广西防城港港口生态铝产业链项目

年产 240 万吨氧化铝及配套工程

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：防城港中丝路新材料科技有限公司

编制单位：广西博环环境咨询服务有限公司

编制时间：二〇二四年十一月

拟建项目场地（氧化铝厂区）

氧化铝厂区东侧华昇 220kV 开关站

项目西面虾箩村

项目西南面板寮村

项目西面赤沙村

页前图 1

赤泥堆场现状

白沙沟

白沙沟堤坝

白沙村委会

盐田村

页前图 2

概述

一、项目由来

长期以来，中国铝工业布局模式为依托山西、广西、贵州、河南等铝土矿资源较为丰富的省份布局氧化铝，在电力丰富地区布局电解铝，铝加工靠近市场，这种布局模式在当时的资源、能源及市场背景下有其合理性。十余年来，随着国内矿石资源的不断贫化及枯竭，印尼、几内亚、澳大利亚、巴西等海外铝土矿市场供应能力的不断增加，越来越多的中国氧化铝企业开始使用进口铝土矿生产氧化铝，铝产业正加速向沿海、沿江、海外等区域转移。目前，已在环渤海、北部湾等区域形成了一定规模的沿海铝产业集群。

2022年9月，广西壮族自治区人民代表大会常务委员会发布了《关于促进铝产业高质量发展的决定》，《决定》中写道“…应当抢抓国家有序布局沿海氧化铝项目的机遇，按照‘原料优先、替代优先、延链优先、能效优先’的原则，统筹考虑区内资源替代、周边市场需求、能源能耗支撑、交通物流成本等因素，加快在北部湾沿海地区布局利用境外铝土矿资源的氧化铝项目，合理确定产能规模，着力引进优质项目。

同时，我国铝工业经过二十余年的较快增长，在工程设计、装备及材料、建设、运行等方面积累了较为丰富的经验，完全具备自主建设、运营以海外铝土矿为原料的百万吨级大型氧化铝生产线的能力。

在此背景下，项目建设单位防城港中丝路新材料科技有限公司拟在广西壮族自治区防城港市建设包含氧化铝、铝基新能源及电子新材料、车用散热器复合材料在内的规模化铝工业产业链，整个产业链将依托建设单位在西非地区几内亚共和国已获取的铝土矿资源优势、铝基新材料领域的深加工优势、物流贸易领域的资源优势，充分融合广西壮族自治区及防城港市优良的区位优势、港口资源、铝产业发展政策优势、西部陆海新通道优势和新能源资源禀赋等产业要素。项目的建设将进一步完善、优化企业自身产业结构，助力西部经济，支撑中国铝工业的可持续、高质量发展。

本次环评评价对象为“年产240万吨氧化铝及配套工程”，具体内容如下：由氧化铝厂区、赤泥堆场以及赤泥（滤液管、回水管）输送管线等组成，项目建设性质为新建。氧化铝厂区位于防城港市经济技术开发区企沙组团内，项目用地面积85.35公顷。赤泥堆场位于防城港市港口区王府街道白沙村附近，位于厂区东北面，直线距离约16千米。赤泥输送管线由厂区敷设至赤泥堆场，赤泥堆场占地面积66.7公顷，赤泥（滤液管、回水管）输送管线长度21千米。

本项目已获得防城港市发展和改革委员会的备案（见附件 2），备案项目编号为2409-450600-04-01-993703。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》，本项目需编制报告书。为保证项目建设的合法性，切实做好建设项目的环境保护工作，防城港中丝路新材料科技有限公司委托广西博环环境咨询服务有限公司承担广西防城港港口生态铝产业链项目年产240万吨氧化铝及配套工程环境影响评价工作。

二、建设项目特点

本项目氧化铝厂区位于防城港市经济技术开发区企沙组团，赤泥堆场位于防城港市港口区王府街道白沙村附近。以海外铝土矿为原料采用拜耳法工艺生产氧化铝，主要特点如下：

1、项目建设配套动力车间，为全厂提供合格的蒸汽，不进行发电。焙烧炉燃料采用管道天然气，无需建设煤气发生炉。

2、项目生产厂区邻近码头，便于海外铝土矿通过密闭矿石皮带运输廊道运输至厂区。

3、赤泥堆场距离生产厂区直线距离约 16km，路径距离 21km，赤泥需通过输送管线送至赤泥堆场。

4、氧化铝生产系统焙烧烟气通过采用旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘进行处理；其它工段的粉尘采用布袋除尘器进行处理，项目氧化铝工程颗粒物、二氧化硫排放满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）标准要求，氮氧化物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单表 1 大气污染物特别排放限值要求。动力车间废气采用 SCR 脱硝+电袋除尘+石灰石-石膏脱硫，废气排放符合超低排放要求；其他废气污染物排放符合有关标准要求。氧化铝项目生产废水全部处理后回用；项目产生固体废物均有效处置。

三、环境影响评价的工作过程

依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关要求，防城港中丝路新材料科技有限公司委托广西博环环境咨询服务有限公司承担“广西防城港港口生态铝产业链项目年产240万吨氧化铝及配套工程”的环境影响评价工作。接受委托后，广西博环环境咨询服务有限公司即组成项目组，对建设单位提供的材料，进行了详细的分析研究；并根据环境影响评价相关

法律法规、技术导则、规范的要求，对评价区域自然环境、环境敏感点及环境质量现状和目前存在的主要环境问题等开展了认真调查。在资料分析和现场调查的基础上，进行工程分析和环境影响分析、预测，编制完成了《广西防城港港口生态铝产业链项目年产240万吨氧化铝及配套工程环境影响报告书》。

四、分析判定相关情况

1、环评文件类别的判定

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》：氧化铝项目属于“二十九、有色金属冶炼和压延加工业32中“常用有色金属冶炼321——全部”，应编制环境影响报告书。

2、产业政策符合性判定

项目年产240万吨氧化铝，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，氧化铝项目不属于目录中的淘汰类、限制类。根据国家发改委、商务部发布的《市场准入负面清单（2022年版）》，项目不属于其中的禁止准入事项。依据项目两高联席会议纪要，项目通过自治区两高联席会议审查（见附件18），项目符合《广西壮族自治区人民代表大会常务委员会关于促进铝产业高质量发展的决定》。

因此，本项目符合国家产业政策。

3、相关规划符合性判定

经对照《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西铝产业二次创业中长期方案的通知》（桂政办发〔2015〕109号）、《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》及其审查意见等，项目的建设符合相关规划要求。

4、“三线一单”相符性判定

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），“三线一单”即：“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，项目建设应强化“三线一单”约束作用。根据《广西生态云建设项目准入研判报告》：

（1）项目氧化铝厂区（点位或边界向外扩展0.2公里）涉及工业园区1个，重要湿地0个，饮用水保护区0个，自然保护区0个，公益林0个，风景名胜区0个，地质公园0个，湿地公园0个。

（2）赤泥堆场（点位或边界向外扩展 0.2 公里）涉及工业园区 0 个，重要湿地 0 个，饮用水保护区 0 个，自然保护区 0 个，公益林 0 个，水产种质资源 0 个，大气监测站点 0 个，风景名胜区 0 个，地质公园 0 个，湿地公园 0 个。

（3）赤泥输送管线（点位或边界向外扩展 0.2 公里）涉及工业园区 1 个，重要湿地 0 个，饮用水保护区 0 个，自然保护区 0 个，公益林 0 个，水产种质资源 0 个，大气监测站点 0 个，风景名胜区 0 个，地质公园 0 个，湿地公园 0 个。

（1）生态保护红线

本项目氧化铝厂区位于防城港经济技术开发区企沙组团内，项目用地性质为工业用地。赤泥堆场位于防城港港口区王府街道白沙村附近。氧化铝厂区、赤泥堆场不在国家级和省级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等），不涉及生态保护红线。

（2）资源利用上线

本项目取水由园区管网供给，供水有保障；原料为外购的几内亚铝土矿资源；天然气由园区供气企业供给。水资源、铝土矿资源、天然气资源等利用在供应企业能力范围内，资源供给有保障。项目氧化铝生产用水量 1.87m^3/t-Al_2O_3 氧化铝，生产单位产品取水量定额满足《取水定额第 12 部分：氧化铝生产》（GB/T18916.12）中规定的新建企业取水定额标准（拜耳法单位氧化铝产品取水量 2.5m^3/t-Al_2O_3 氧化铝），工艺废水零排放；项目综合能耗为 294.53kgce/t，优于《电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》（GB21346-2022）（拜耳法 1 级综合能耗限额等级≤340 kgce/t）。本项目满足资源利用上线要求。

（3）环境质量底线

根据区域环境质量现状调查：

1）环境空气质量：环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单相应标准要求。**2）地表水环境质量：**赤泥堆场西南面 W2 白沙村断面的各项评价因子监测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。赤泥堆场西北面监测断面 W1 断面除了 COD、BOD_5 超标外，其他评价因子监测值浓度均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。白沙沟 W3 监测断面 COD、BOD_5 和总磷超标，其他评价因子监测值浓度均能满足《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。COD、BOD_5、总磷超标原因可能是周边村民生活污水随意排放，导致部分河段的水质变差。**3）地下水环境质量：**①氧化铝厂区地下水AK1监测点的pH值、氨氮、氯化物、锰，AK2、AK3监测点位的pH值、氨氮、锰，U4、U8监测点位的锰，U5、U6监测点位的pH值，以上的监测项目均超标，其他的监测项目均达到了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。项目厂址区域受海水入侵影响，造成氯化物等指标会相对其他地区偏高；其次，受周边农田及虾塘面源污染影响，造成耗氧量、氨氮等指标污染超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。②赤泥堆场地下水监测因子ZK1监测点的pH值、氨氮、氯化物、锰，ZK4监测点位的pH值、氨氮、氯化物、锰，ZK9监测点位的锰，J02、ZK10、J01白沙村民井的 pH 值，以上的监测项目均超标。其他的监测项目均达到了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。厂址内及周边存在大量鱼塘虾塘，受养殖废水污染影响及海水影响，造成地下水部分指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。该地区民井的pH值普遍偏低的现象初步判定为天然异常，推测这可能与当地的酸性土壤有关。**4）声环境质量：**氧化铝厂区厂界噪声监测点的昼间、夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的3类环境噪声限值要求，厂区周边敏感点噪声监测点的昼间、夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的2类环境噪声限值要求。赤泥堆场厂界及敏感点的昼间、夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的2类环境噪声限值要求。**5）土壤环境质量：**建设用地土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求，氧化铝厂区除S9监测点位铜超出农用地土壤污染风险筛选值外，其他监测因子均满足农用地土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

本项目大气环境、声环境质量基本满足相应的标准要求；地表水、地下水、土壤环境虽然超标，但项目不外排生产废水、做好相关防渗措施，不会进一步恶化区域地表水、地下水和土壤环境质量。本项目废水、废气和噪声经污染防治措施处理后均能达标排放，固废可做到无害化处置。采取本项目提出的相关污染防治措施后，本项目排放的污染物不会降低区域环境质量，不会加剧环境的恶化，不触及环境质量底线。

（4）环境准入负面清单

项目选址符合《防城港经济技术开发区总体规划》，不在防城港经济技术开发区总体规划环评提出的负面清单内，满足防城港经济技术开发区总体环评和审查意见各项要求。

符合《广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）》（桂环规范〔2021〕6 号），符合《防城港市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（防政规〔2021〕4 号）。

项目与广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单相符性分析见表 1，项目与防城港市生态环境准入及管控要求清单相符性分析见表 2，项目与防城港经济技术开发区重点管控单元要求清单相符性分析见表 3。

表 1 项目与广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单相符性分析

管控类别		管控要求	项目情况	相符性
自治区层面空间布局约束		1．鼓励和引导新建工业项目进驻工业园区。新建企业应符合批准实施的国土空间规划、“十四五”规划纲要和相关专项规划。	项目拟建于防城港经济技术开发区企沙组团	相符
		2．禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》明确的淘汰类项目；禁止引入不符合现行《市场准入负面清单》禁止准入类事项。新建项目要严格落实国家有关产业重大生产力规划布局要求，并符合广西优化主导产业布局及相关产业规划布局。新建化工项目应布局在自治区认定的化工园区内。	项目符合国家现行产业政策，项目拟建于防城港经济技术开发区企沙组团	相符
		3．鼓励和引导新建涉挥发性有机物 VOCs 排放的工业企业入园区（含工业园区、工业集中区、工业集聚区）。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。	项目不属于石化行业	相符
		4.严格执行能耗“双控”、碳达峰和碳中和目标要求，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。	本项目能源利用效率达到国内先进水平	相符
重点管控单元——工业集聚区重点管控单元	空间布局约束	各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。	项目符合园区规划环评结论及审查意见	相符
	污染物排放管控	1．新建、改建、扩建工业建设项目主要污染物排放应控制在区域环境承载能力范围内，确保环境质量达标。	项目污染物达标排放，污染物在区域环境承载力范围内，环境质量达标。	相符
		2．新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须以改善环境质量为核心，确保区域环境质量符合功能区定位，遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，确保辖区完成重点行业重金属污染物排放总量控制目标。	项目不属于涉重金属重点行业	相符

管控类别		管控要求	项目情况	相符性
	环境风险防控	加强产业园区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确产业园区及区内企业环境风险防范责任，与地方政府应急预案做好衔接联动，切实做好环境风险防范工作，督促污染企业做好退出地块的土壤、地下水等风险防控工作。	项目应急预案与工业园区及其相关企业衔接联动	相符

表 2 项目与防城港生态环境准入及管控要求清单相符性分析

管控类别	生态环境准入及管控要求	项目情况	相符性
空间布局约束	1.全市产业布局符合《北钦防一体化产业协同发展限制布局清单》要求。	项目符合《北钦防一体化产业协同发展限制布局清单》要求。	相符
	2.城市建成区内的钢铁、石油、化工、有色金属、水泥、砖瓦等行业中的高排放、高污染项目，应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。加快推进企业入园管理。	项目不在城市建成区内。	相符
	3.上思县执行《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中《广西壮族自治区上思县自治区级重点生态功能区产业准入负面清单》。	项目不在上思县。	相符
	4.广西北仑河口国家级自然保护区依据《广西壮族自治区山口红树林生态自然保护区和北仑河口国家级自然保护区管理办法》进行管理。	项目不涉及广西北仑河口国家级自然保护区。	相符
	5.红树林依据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》进行管理。	项目赤泥堆场不占用红树林，环境影响可接受，风险可控。	相符
	6.重要湿地依据《广西壮族自治区湿地保护条例》进行管理。	项目不涉及重要湿地	相符
	7.那沙河、北仑河流入越南境，流域应严格控制布局化工、冶金、印染、水洗等水污染严重的产业；加强城镇生活污染源治理，建立健全生活污水收集、处理体系，确保水环境功能区达标，避免跨境污染。	项目不涉及那沙河、北仑河。	相符
	8.防城区水域养殖活动依据《防城区养殖水域滩涂规划（2017-2030 年）》实施，科学规划布局水产养殖生产，依法划定禁止养殖区、限制养殖区和养殖区，全面增强水域滩涂生态管控能力	项目不涉及防城区水域养殖区域。	相符
	9.海洋生态保护红线执行《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相关要求，确保海洋生态保护红线面积不减少、大陆自然岸线保有率标准不降低、海岛现有砂质岸线长度不缩短。	项目不涉及海洋生态。	相符
	10．严禁圈占海域、沙滩、礁石和红树林，禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。对红树林、海草床等重要海洋生态系统实行最严格的保护措施，加强珍稀濒危物种及重要海洋生态系统的生境保护，加大滨海湿地的保护和修复力度。	项目不涉及海域、沙滩、礁石，不占用红树林。	相符
	11.自海岸线起向陆域延伸 200 米范围内、特殊岸段 100 米范围内，除国防安全项目、国家和自治区重点建设项目、港口码头建设项目、市政公用项目、公共旅游景观工程项目以及防灾减灾建设项目外，不得新建、改建、扩建与海岸带保护无关的建筑物。	项目厂址在海岸线起向陆域延伸 200 米范围外。	相符
	12.严格用途管制，坚持陆海统筹。严控新增围填海造地，	项目不涉及新增围填	相符

	完善围填海总量管控，除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批；严禁国家产业政策淘汰类、限制类项目在滨海湿地布局，实现山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理。	海造地，不属于淘汰类、限值类项目。	
	13.严格按照相关法律法规及海洋国土空间规划等要求，规范设置和监管入海排污口。	项目不新增入海排污口。	相符
	14.对边境地区涉及生态保护红线的现有、新（改、扩）建生产、生活等项目实施分类管控。对位于生态保护红线内现有兴边成边项目，对确与生态保护红线管控要求不一致的，按自治区主管部门规定程序报批。对新（改、扩）建兴边成边项目，按自治区级主管部门出台的差异化管理政策进行管理。	项目不涉及生态保护红线。	相符
污染物排放管控	1.加快沿海的城市生活污水处理设施及配套管网建设和提标改造，增强脱氮除磷功能。	企沙新区污水处理厂位于本项目北面5m	相符
	2.加强工业集聚区配套或依托的污水集中处理设施的管理和配套管网建设，确保处理设施稳定运行、达标排放。	企沙新区污水处理厂设施稳定运行，能达标排放。	相符
	3.完善园区集中供热设施，积极推广集中供热，有条件的工业聚集区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。	本项目不涉及喷涂工序。	相符
	4.加强中越界河北仑河水体的污染防治，提高跨国界水体的环境监测与预警能力，完善区域污水处理设施及配套管网等基础环保设施建设，探索和建立跨境水体水环境保护长效机制和跨国联动机制。	项目不涉及跨国界水域。	相符
	5.推进城镇生活垃圾处理基础设施扩能建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存或违规倾倒垃圾渗滤液至市政管网；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	项目生活垃圾集中由环卫部门统一清运处理。	相符
	6.新建、改建、扩建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。	本项目不属于重点重金属排放项目。	相符
	7.新建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量；推进“两高”行业减污降碳协同控制，将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	项目采用低温拜耳法工艺生产氧化铝，单位产品，氧化铝项目综合能耗为294.53kgce/t，优于《电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》（GB 21346-2022）（拜耳法1级综合能耗限额等级≤340 kgce/t）。项目主要污染物NOx已实行区域等量削减。	相符
	8.强化尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、砷渣、铬渣等工业废渣，以及脱硫、脱硝、除尘产生的危险废物堆存场所规范化管理。	项目赤泥堆存于赤泥堆场，脱硫石膏、粉煤灰堆存于灰场，废催化剂暂存于危废贮存库，委托有资质单位处置。赤泥堆场、灰场按《一般工业固	相符

		体废物贮存和填埋污染物控制标准》（GB18599-2020）要求进行规范化管理。危废贮存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行规范化管理。	
	9.加强海陆联动，严格控制陆源污染物排放。规范入海排污口设置，全面清理非法或设置不合理的入海排污口。入海污染物排放要在批准的排污区（口）内进行，并符合排污许可的排放量要求。	项目不涉及入海排污。	相符
	10.积极治理船舶污染，全面贯彻落实《广西北部湾港船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，建设完善船舶污染物接收处理设施，提高含油污水、化学品洗舱水、船舶垃圾等接收处置能力及污染事故应急能力。	项目不涉及船舶污染。	相符
	11.污水离岸排放不得超过国家或者地方规定的排放标准。禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水，严格控制向海域排放含有不易降解的有机物和重金属的废水，排放低水平放射性废水应当符合国家放射性污染防治标准，其他污染物的排放应当符合国家或者地方标准。含病原体的医疗污水、生活污水和工业废水必须经过处理，符合国家有关排放标准后，方能排入海域。含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。向海域排放含热废水，必须采取有效措施，保证邻近渔业水域的水温符合国家海洋环境质量标准，避免热污染对水产资源的危害。	项目生产废水经污水处理设施处理后回用于生产，不外排；氧化铝厂区生活污水经处理后排入企沙新区污水处理厂处理。赤泥堆场生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥.	相符
	12.港区实行雨污分流和污水分质处理，完善污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。	项目实行雨污分流，废水正常情况下全部回用。	相符
	13.海水养殖应科学确定养殖密度，依法规范、限制使用抗生素等化学药品，减少海洋环境污染。旅游休闲娱乐区的污水和垃圾应科学处置、达标排放，禁止直接排入海域。	项目不涉及海水养殖，不属于旅游休闲娱乐区。	相符
环境风险防控	1. 强化环境风险源精准化管理，健全企业突发环境事件风险评估制度，动态更新重点环境风险源管理目录清单，建立信息齐全、数据准确的风险源及敏感保护目标的数据库，准确掌握重点环境风险源分布情况，重点加强较大及以上风险等级风险源的环境风险防范和应急预警管理。	项目建立健全的风险管理制度，加强风险防范和应急管理。	相符
	2. 选择涉重涉危企业、化工园区、集中式饮用水水源地等重要区域开展突发环境事件风险、环境健康风险评估，实施分类分级风险管控。	项目不涉及涉危企业、化工市政、集中式饮用水水源地等重要区域。	相符
	3. 强化饮用水水源地环境风险排查，加强环境风险源管理，建立健全饮用水水源地应急预案。推进县级及以上饮用水水源地自动监测预警能力建设，实施水源地应急防护工程。	项目不涉及饮用水水源保护区。	相符
	4. 严格建设项目环境准入，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目；新（改、扩）建涉	项目不占用永久基本农田集中区域；已提	相符

	有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，提出并落实污染防治要求。	出土壤污染防治要求。	
	5.严格管控涉海重大工程环境风险，全面排查陆域环境风险源、海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险隐患，完善分类分级的海上应急监测及处置预案，在石化基地、危化品储存区等邻近海域部署快速监测能力和应急处置物资设备。	项目不涉海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险隐患。	相符
	6.强化沿海工业园区和沿海石油、石化、化工、冶炼及危化品储运等企业的环境风险防控。	项目不涉及沿海石油、化工等危化品储运。	相符
	7.加强赤潮预警识别立体化监控能力的建设，提高赤潮监测预警能力和灾害防治能力。	项目不涉及赤潮影响。	相符
资源开发利用效率要求	1.能源资源：推进能源消费总量和强度“双控”。严控煤炭消费总量，鼓励供热改造和余热利用，提升天然气利用率；推进重点行业和重要领域绿色化改造，打造绿色园区和绿色企业，促进工业园区、产业集聚区低碳循环化发展。鼓励新能源开发，海上风电、陆上风电、水电开发利用要符合相应能源规划和国土空间规划的要求；规模化、集约化发展海上风电。推动能源清洁低碳安全高效利用，合理控制煤炭消费。落实国家碳排放达峰行动方案，降低碳排放强度。海洋石油勘探开发严格执行《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》要求。	项目焙烧炉采用天然气作为燃料。燃煤锅炉为全厂提供合格蒸汽，原煤用量为61.3万吨/年。	相符
	2.土地资源：严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。突出节约集约用海原则，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。	项目不涉及用海。	相符
	3.水资源：实行水资源消耗总量和强度双控。严格用水总量指标管理，健全市、县（区、市）行政区域的用水总量控制指标体系，统筹生活、生产、生态用水，大力推进农业、工业、城镇等领域节水。严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源开采。	项目氧化铝生产用水量1.87m^3/t-Al_2O_3氧化铝，生产单位产品取水量定额满足《取水定额第12部分：氧化铝生产》（GB/T18916.12）中规定的新建企业取水定额标准（拜耳法单位氧化铝产品取水量2.5m^3/t-Al_2O_3氧化铝），不涉及地下水资源开发。	相符
	4.矿产资源：严格执行市、县矿产资源开发利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求。着力提高资源开发利用效率和水平，加快发展绿色矿业；严格控制海岸线的开发建设、海砂开采活动，加强海岸沙滩保护和矿产开发监管。	项目不涉及矿产资源开发利用。	相符
	5.岸线资源：涉及岸线开发的工业区和港区，应严格按照相关规划实施，控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治，自然岸线保有率不得低于市生态保护红线管控标准。建设海岸生态隔离带；有效保护自然岸线和典型海洋生态系统，提高海洋生态服务功能，增强海洋碳汇功能。合理控制滨海旅游开发强度，科学有序发展海洋生态旅游。	项目不涉及岸线资源。	相符

表3 项目与防城港经济技术开发区重点管控单元相符性分析表

管控类别	管控要求	项目情况	相符性
空间布局约束	1.引进的项目必须符合国家、自治区产业政策、供地政策及园区产业定位。	项目符合国家及地方现行产业政策。	相符
	2.严格控制东湾海域新增设入海排污口。	本项目不涉及新增入海排污口	相符
	3.禁止在东湾海洋生物多样性保护功能区外1公里范围内新增油类等液体危化品码头项目。	本项目不涉及	相符
	4. 禁止截断蝴蝶岛公园绿地周围水域与海洋的连通性，禁止侵占蝴蝶岛用地。	本项目不涉及	相符
	5.新增产能的钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃项目应当符合产业政策文件要求。对钢铁、石油、化工、电力、有色金属、水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、砖瓦等重点行业依法实施清洁生产审核，采用先进清洁生产技术、工艺和装备。	项目符合产业政策文件要求，采用先进清洁生产技术、工艺和装备。	相符
污染物排放管控	1.落实矿石、煤炭及其他颗粒状物料储运全封闭防尘措施。大力推进低氮燃烧和烟气脱硝，有序推进集中供气、供热，依法淘汰取缔不符合环保准入条件的小型燃煤锅炉。	项目矿石、煤炭及其他颗粒状物料储运采取全封闭防尘措施，锅炉废气采用SCR脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+150m高的烟囱达标排放	相符
	2.新、改、扩建的涉重金属重点行业建设项目必须以改善环境质量为核心，确保区域环境质量符合功能区定位，遵循自治区重金属污染物排放管控相关要求，在项目审批前明确有具体的重金属污染物排放量来源，确保辖区完成重点行业重金属污染物排放总量控制目标。	项目不涉及重金属排放。	相符
	3.完善工业园区污水集中处理设施和配套管网建设。实行“清污分流、雨污分流”，实现废水分类收集、分质处理，入园企业应在达到国家或地方规定的排放标准后接入集中式污水处理设施处理，园区集中式污水处理设施总排口应安装自动监控系统、视频监控系统，并与环境保护主管部门联网。	氧化铝项目生产废水不外排。 氧化铝厂区生活污水经一体化污水处理设施处理后达到《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）表2中的间接排放标准后，排入企沙新区污水厂处理。	相符
	4.钢铁、有色金属、化工等重点产业全面推进行业达标排放改造，重点行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。推动钢铁行业超低排放改造，新（改、扩）建钢铁企业同步建设烟气超低排放治理设施，达到超低排放限值要求。	项目实行主要污染物等量置换。	相符
环境风险防控	1.建设项目应严格落实环境保护措施和环境风险防范措施，防范对东湾红树林保护区、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区、渔业养殖区等周边生态环境敏感区产生不良环境影响。	项目严格落实环境保护措施和环境风险防范措施，防范对东湾红树林保护区、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区、渔业养殖区等周边生态环境敏感区产生不良环境影响。	相符
	2.开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接。	项目制定相关风险应急预案，企业环境风险应急预案拟与园区、地方人民政府环境应急预案有机衔接联动。	相符

管控类别	管控要求	项目情况	相符性
资源开发利用效率要求	《防城港市人民政府关于划定防城港市高污染燃料禁燃区的通告》划定I类禁燃区内禁止燃用燃料种类包括：单台出力小于20蒸吨/小时的锅炉和民用燃煤设备燃用的含硫量大于0.5%、灰分大于10%的煤炭及其制品（其中，型煤、焦炭、兰炭的组分含量大于“部分煤炭制品的组分含量限制”）、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；II类禁燃区内禁止燃用燃料种类包括：除单台出力大于等于20蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。禁燃区内，新建、扩建的燃烧设施禁止燃用相应类别的高污染燃料，各单位和个人禁止销售相应类别的高污染燃料，现有的燃用高污染燃料的锅炉、工业窑炉、炉灶等燃烧设施，应当按照辖区人民政府规定的期限，逐步拆除或改用清洁能源。	项目锅炉出力为300t/h，煤源采用印尼褐煤。	相符

综上所述，与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（“三线一单”）进行对照，项目符合相关要求。

五、关注的主要环境问题

本报告通过对项目的生产工艺、污染源、环境影响、污染防治措施、污染物总量控制等进行综合评价，关注重点如下：

（1）大气污染防治措施的可行性及可靠性；项目外排二氧化硫、氮氧化物等污染物对周围大气环境、生态环境的影响。

（2）项目生产废水零排放的可行性论证。

（3）固体废物贮存、处理处置措施可行性及环境风险控制措施。

（4）赤泥堆场及赤泥管线对周边地表水、地下水环境的影响及环境风险问题。

（5）项目排放的污染物对环境产生的短期影响和长期影响是否能为环境所接受。

（6）项目投产后碳排放及控制措施。

六、环境影响报告书的主要结论

项目符合国家及地方的产业政策和相关规划，项目建成投产后可取得良好的经济效益、社会效益。项目拟采取的污染防治措施可行，污染物能实现长期稳定达标并满足总量控制的要求。虽然项目的建设和运营过程中不可避免会带来一些环境负面影响，但在采取各种污染防治措施情况下，未导致区域环境质量下降，环境风险影响可防可控。只要本项目严格执行“三同时”政策，切实落实本报告的环保措施，加强环保管理，并对本项目环境风险采取必要的风险防范措施，从环境保护角度分析，本项目建设可行。

目 录

概述.....I
一、项目由来.....I
二、建设项目特点.....II
三、环境影响评价的工作过程.....II
四、分析判定相关情况.....III
五、关注的主要环境问题.....XII
六、环境影响报告书的主要结论.....XII
目 录.....I
1 总则.....1
1.1 编制依据.....1
1.2 评价因子与评价标准.....7
1.3 评价工作等级和评价范围.....19
1.4 相关政策及规划分析.....37
1.5 环境保护目标.....58
1.6 评价工作程序.....67
2 建设项目工程分析.....68
2.1 建设项目概况.....68
2.2 影响因素分析.....126
2.3 项目施工期污染源强核算.....153
2.4 项目运营期污染源强核算.....158
2.5 污染源汇总.....201
2.6 排污许可.....203
2.7 污染物区域削减措施.....203
3 环境现状调查与评价.....205
3.1 区域自然环境概述.....205
3.2 区域地质概况.....217
3.3 区域水文地质条件.....226
3.4 场地水文地质条件.....229
3.5 环境敏感保护目标调查.....247
3.6 防城港市经济技术开发区概况.....252
3.7 氧化铝厂区场地现有环境问题.....255
3.8 区域污染源调查.....256
3.9 环境空气质量现状调查与评价.....260
3.10 地表水环境质量现状调查与评价.....264
3.11 地下水环境质量现状调查与评价.....269
3.12 声环境质量现状评价.....282
3.13 土壤环境质量现状评价.....285
3.14 生态环境质量现状评价.....297
4 环境影响预测与评价.....337
4.1 施工期环境影响分析.....337
4.2 运营期大气环境影响预测与评价.....347
4.3 运营期地表水环境影响评价.....413

4.4 运营期地下水环境影响预测与评价.....417
4.5 运营期声环境影响分析.....457
4.6 运营期固体废物环境影响分析.....468
4.7 土壤环境影响分析.....474
4.8 生态环境影响分析.....490
5 环境风险评价.....504
5.1 氧化铝厂区环境风险分析与评价.....504
5.2 赤泥堆场及赤泥输送管线环境风险评价.....552
5.3 评价结论与建议.....591
6 运营期碳排放评价专章.....594
6.1 评价依据、评价内容.....594
6.2 碳排放分析.....596
6.3 碳排放绩效水平核算.....603
6.4 碳排放管理与监测计划.....604
6.5 碳排放环境影响评价结论.....606
7 污染防治措施技术及经济可行性分析.....607
7.1 施工期污染防治措施技术及经济可行性分析.....607
7.2 运营期污染防治措施技术及经济可行性分析.....610
8 环境影响经济损益分析.....651
8.1 经济效益.....651
8.2 环保投资.....651
8.3 环境影响经济损益分析.....651
8.4 小结.....653
9 环境管理与监测计划.....654
9.1 环境管理.....654
9.2 排污管理要求.....657
9.3 环境监测.....675
9.4 环境保护竣工验收.....679
10 环境影响评价结论.....683
10.1 环境质量现状.....683
10.2 运营期污染物排放情况.....685
10.3 主要环境影响.....686
10.4 环境保护措施.....692
10.5 环境影响经济损益分析.....697
10.6 环境管理与监测计划.....697
10.7 公众意见采纳情况.....697
10.8 综合结论.....698

1总则

1.1编制依据

1.1.1国家相关法律法规政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改）；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（8）《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

（9）《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月 1 日实施）；

（10）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；

（11）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

（12）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日实施）；

（13）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

（14）《地下水管理条例》（自 2021 年 12 月 1 日起施行）；

（15）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日实施）；

（16）《排污许可管理办法》（2024 年 7 月 1 日起施行）；

（17）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（18）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年 12 月修订）；

（19）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；

（20）《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47 号）；

（21）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；

（22）《国家危险废物名录（2021 年版）》；

（23）《突发环境事件应急管理办法》（环保部第 34 号令，2015 年 6 月 5 日施行）；

（24）《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）；

（25）《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》（环境保护部令第 45 号）；

（26）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令，第 7 号）；

（27）《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》；

（28）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

（29）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；

（30）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）；

（31）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）；

（32）《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办〔2013〕103 号）；

（33）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号；

（34）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）

（35）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；

（36）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）

（37）《关于印发<工业炉窑大气污染综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕56 号）；

（38）《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162 号）；

（39）《铝行业规范条件》（工信部，2020 年第 6 号）；

（40）《国务院关于印发<2024—2025 年节能降碳行动方案>的通知》（国发〔2024〕12 号）；

（41）《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24号）；

（42）《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；

（43）《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）。

1.1.2地方法律法规政策

（1）《广西壮族自治区环境保护条例》（2019年7月25日修订）；

（2）《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》（自2022年7月1日起施行）；

（3）《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年8月4日）；

（4）《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日起施行）；

（5）《广西壮族自治区水污染防治条例》（自2020年5月1日起施行）；

（6）《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年1月）；

（7）《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39号）；

（8）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态环境保护“十四五”规划的通知》（桂政办发〔2021〕145号）；

（9）《广西壮族自治区人民政府办关于印发广西生态红线管理办法（试行）的通知》（桂政办发〔2016〕152号）；

（10）《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5号）；

（11）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》（桂政办发〔2012〕103号）；

（12）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西铝产业二次创业中长期方案》（桂政办发〔2015〕109号）；

（13）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类2021年版）的通知》（桂政办函〔2021〕4号）；

（14）《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西2024年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知》（桂环发〔2024〕16号）；

（15）《广西壮族自治区生态环境厅关于印发<广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2022年修订版）>的通知》（桂环规范〔2022〕9号）；

（16）《广西壮族自治区生态环境厅关于印发《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法》的通知》（桂环规范〔2023〕6号）；

（17）《广西壮族自治区生态环境厅关于发布应税污染物施工扬尘排污特征值系数及计算方法的公告》（桂环规范〔2019〕9号）；

（18）环境保护厅办公室关于贯彻落实《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试 行）》的通知（桂环办函〔2013〕644号）；

（19）《广西壮族自治区人民政府办公厅转发自治区发展改革委等部门关于严格控制高耗能高排放项目投资审批实施意见的通知》（桂政办发〔2012〕63号）；

（20）《关于印发广西工业炉窑大气污染综合治理方案的通知》（桂环函〔2019〕1888号）；

（21）《防城港市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（防政规〔2021〕4号）；

（22）《防城港市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单》（试行）（防环发〔2022〕12号）；

（23）《防城港市人民政府办公室关于印发《防城港市生态环境保护“十四五”规划》的通知》（防政办发〔2022〕11号）；

（24）《广西壮族自治区人民政府关于印发<广西空气质量持续改善行动实施方案>的通知》（桂政发〔2024〕19号）。

1.1.3技术导则、规范、标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（9）《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）；

（10）《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T7393-2007）；

（11）《环境空气质量监测规范（试行）》（国家环保总局公告 2007年第4号）；

（12）《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2017）；

（13）《固定污染源烟气（SO_2、NO_X、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ/T75-2017）；

（14）《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）；

（15）《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）；

（16）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；

（17）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

（18）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（19）《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；

（20）《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298-2019）；

（21）《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；

（22）《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）；

（23）《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）；

（24）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（25）《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）；

（26）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境部保护部公告 2017 年第 43 号）；

（27）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（28）《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业 铝冶炼》(HJ863.2-2017)；

（29）《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ 989-2018）；

（30）《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》(HJ 1200-2021)；

（31）《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）；

（32）《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ 1121-2020）；

（33）《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）；

（34）《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018）；

（35）《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部办公厅 2021 年 6 月 11 日）；

（36）《温室气体排放核算与报告要求 第 4 部分：铝冶炼企业》(GB/T32151.4-2015)；

（37）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》》（GB18599-2020）；

（38）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。

1.1.4相关规划

（1）《广西水功能区划（修订）》（桂政函〔2016〕258 号）；

（2）《广西壮族自治区主体功能区规划》（2012 年）；

（3）《广西生态功能区划》（2008 年）；

（4）《广西铝产业二次创业中长期方案》（桂政办发〔2015〕109 号）；

（5）《广西红树林资源保护规划》（2020～2030 年）；

（6）《防城港经济技术开发区总体规划》。

1.1.5项目依据

（1）环境影响评价委托书；

（2）《广西防城港港口生态铝产业链项目备案证明》；

（3）《广西防城港港口生态铝产业链项目可行性研究报告》（贵阳镁铝设计研究院有限公司，2024 年 5 月）；

（4）《广西防城港港口生态铝产业链项目环境影响评价监测报告》；

（5）《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》；

（6）《防城港城区饮用水划分技术报告》；

（7）《广西防城港港口生态铝产业链项目赤泥堆场工程防洪评价报告》（广西交通设计集团有限公司，2024 年 7 月）；

（8）《广西防城港港口生态铝产业链项目配套赤泥堆场建设对长歧左干渠、防城港经济开发区（工业）供水保护工程供水安全影响论证报告》（广西博环环境咨询服务有限公司，2024 年 7 月）；

（9）《防城港中丝路新材料科技有限公司 2400kt/a 氧化铝项目赤泥堆场安全预评价报告》（广西安生安全技术有限公司，2024 年 7 月）；

（10）《中丝路新材料科技有限公司 240 万吨氧化铝项目赤泥堆场安全设施设计》（贵阳铝镁设计研究院有限公司，2024 年 7 月）；

（11）《中丝路新材料科技有限公司 240 万吨氧化铝项目生态环境影响论证报告》（交通运输部天津水运工程科学研究所，2024 年 8 月）；

（12）《中丝路新材料科技有限公司 240 万吨氧化铝项目赤泥堆场对周边环境安全影响研究》（广西瑞宇建筑科技有限公司，2024 年 8 月）；

（13）建设单位提供的其他资料。

1.2评价因子与评价标准

1.2.1环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1.1环境影响因素识别

根据项目的有关基础资料及通过对项目场地的现场勘查，分析出项目不同阶段的主要污染物特征及可能对环境造成的影响。根据项目不同阶段的主要污染物特征、环境影响性质、环境影响类型及程度，分析建设项目对环境各要素可能产生的影响，见表 1.2-1～表 1.2-4。

表1.2-1 项目环境影响因子一览表

时段	种类	来源	主要污染物	排放位置	排放特点	污染程度
施工期	噪声	运输、施工机械	噪声	施工区	间断性	轻微
	环境空气	运输、施工机械	TSP、NO_X	施工区	间断性	轻微
	废水	施工	SS、石油类	施工区	间断性	轻微
	固体废物	施工垃圾	建筑垃圾	施工区	间断性	轻微
运营期	废气	原矿堆场及输送	颗粒物	铝土矿输送系统、原料堆场、转运	连续性	轻微
		石灰仓及石灰消化	颗粒物	氧化铝车间	连续性	轻微
		原料磨制	颗粒物	氧化铝车间	连续性	轻微
		氧化铝仓	颗粒物	氧化铝车间	连续性	轻微
		焙烧炉	SO_2、NO_X、颗粒物、氨	氧化铝车间	连续性	轻微
		赤泥堆场	颗粒物	赤泥堆场	连续性	轻微
		动力车间锅炉	SO_2、NO_X、颗粒物、汞	锅炉房	连续性	轻微
		输煤系统	颗粒物	碎煤机室、煤仓间、转运站	间断性	轻微
		堆煤场	颗粒物	煤堆棚	连续性	轻微
		运灰及灰场	颗粒物	运输线路、灰场	连续性	轻微
	废水	生产废水	pH、COD、SS、NH_3-N 等	回用不外排	不外排	/
		氧化铝厂区生活污水	pH、COD、NH_3-N、SS 等	接入园区污水管网最终进入企沙新区污水处理厂	连续性	轻微
		赤泥堆场生活污水	pH、COD、NH_3-N、SS 等	化粪池预处理后用于周边林地施肥	连续性	轻微
	噪声	风机、空气压缩机等	噪声	生产车间、辅助车间	连续性	轻度
	固废	氧化铝工程	赤泥	分离沉降槽	连续性	轻微
			结疤渣	蒸发器	间断性	轻微
			消化渣	石灰消化	连续性	轻微
			污泥	污水处理站	连续性	轻微
			废反渗透膜	反渗透装置	间断性	轻微
			废催化剂	脱硝设施	间断性	轻微
			废机油	机械维修	间断性	轻微

时段	种类	来源	主要污染物	排放位置	排放特点	污染程度
			废油桶	油桶	间断性	轻微
		动力车间	粉煤灰	锅炉	连续性	轻微
			炉底渣	锅炉	连续性	轻微
			脱硫石膏	脱硫装置	连续性	轻微
			废催化剂	脱硝设施	间断性	轻微
		职工生活	生活垃圾	垃圾桶	间断性	轻微

表1.2-2 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期	√		√		√	√		
服务期满后								
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。								

表1.2-3 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标[a]	特征因子	备注[b]
氧化铝工程	焙烧烟气	大气沉降	颗粒物、SO_2、NOx、氨	颗粒物、SO_2、NOx、氨	正常排放
动力车间	锅炉烟气	大气沉降	颗粒物、SO_2、NOx、汞	汞	正常排放
污水处理站	污水调节池	垂直入渗	pH、悬浮物、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类、挥发酚	pH、悬浮物	非正常排放
赤泥堆场	赤泥堆场	大气沉降、地面漫流	pH、氟化物、钒、钼、硒	pH、氟化物、钒、钼、硒	正常排放
	赤泥堆场	垂直入渗	pH、氟化物、钒、钼、硒	pH、氟化物、钒、钼、硒	非正常排放
赤泥输送管线	赤泥管线	地面漫流	pH	pH	非正常排放
[a] 根据工程分析结果填写。 [b] 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

表1.2-4 项目不同阶段环境影响类型及程度一览表

影响环境资源的活动		影响因子	影响对象	影响类型		影响性质	
				长期	短期	有利	不利
施工期	厂房建设	扬尘、废气、噪声、水土流失、固废	空气、水、生态环境		√		√
	物料运输	扬尘、废气、噪声	空气、声环境		√		√
	设备安装调试	废气、噪声	空气、声环境		√		√
运营期		废气	空气环境	√			√

影响环境资源的活动	影响因子	影响对象	影响类型		影响性质	
			长期	短期	有利	不利
	废水	水环境	√			√
	噪声	声环境	√			√
	固废	环境卫生、空气环境、水环境、土壤环境	√			√

根据本项目特点和主要环境问题识别结果，采用矩阵法对可能受本项目影响的环境要素进行识别和筛选。项目对环境可能造成的主要影响是：施工期场地内运输车辆、施工机械产生的噪声、扬尘等；营运期主要是工艺废气、粉尘、生产废水、生活污水、噪声、工业固体废弃物及危险废物等对环境的影响。项目在施工期对环境产生的影响是不利的，但此类影响是短期的；项目投入营运后，其在营运期内产生的各类污染物对环境的影响将通过采取有效地控制后，这些不利影响因素可有效削减。环境要素识别矩阵结果见下表。

表1.2-5 项目环境要素识别矩阵

要素	影响因子	施工期				营运期				
		物料运输	基地建设	施工人员生活	设备安装	氧化铝厂区	赤泥堆场	赤泥输送管线	交通运输	职工生活
自然环境	山体景观		■1				■1	■1		
	人文景观									
	土壤		■1				■1	■1		
	地下水文									
	地下水质					■1	■1			
	地表水文									
	地表水质		▲1	▲1		■1				
	空气质量	▲1	▲1			■1	■1		■1	■1
	声环境	▲1	▲1		▲1	■1	■1			■1
	固体废弃物		▲1	▲1	▲1	■1				■1
生态环境	陆地生态		▲1	▲1			■1	■1		
	水生生态									
	森林植被						▲1			
	水土流失		▲1				▲1			
社会环境	土地利用						▲1			
	工业三产发展					□3				
	农业生产									
	供水水质									
	交通	▲1								
生活质量	社会经济	△1	△1		△1	□3	□1		□2	
	健康安全	▲1	▲1							
	生活水平	△1	△1		△1	□2				
	文化娱乐									
	文物古迹									

要素	影响因子	施工期				营运期				
		物料运输	基地建设	施工人员生活	设备安装	氧化铝厂区	赤泥堆场	赤泥输送管线	交通运输	职工生活
	旅游休闲									
	就业	△1	△1		△1	□2	□2		□2	

▲短期负影响；■长期负影响；△短期正影响；□长期正影响；1、2、3 表示影响程度增加。

1.2.1.2评价因子筛选

根据对项目主要环境识别的分析结果，筛选出该项目环境影响评价主要的评价因子见下表。

表1.2-6 评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	预测、分析评价因子
环境空气	二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）、一氧化碳、臭氧、总悬浮颗粒物（TSP）、氨、汞	二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）、总悬浮颗粒物（TSP）、氨、汞
地表水	水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、悬浮物、硫化物、氟化物、挥发酚、铝、盐度、钒、钼、硒共 16 项	论证生产废水不外排可行性
地下水	八大离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-} 基本水质因子：pH 值、总硬度、硫酸盐、氯化物、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量（以 COD_{Mn} 法计）、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、钒、钼、全盐度、矿化度共 24 项	pH 值、耗氧量、氨氮、石油类、氟化物、钼、钒、硒
噪声	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级
土壤	（1）挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； （2）半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 （3）pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、总氟、水溶性氟化物	汞、pH、氟化物、钼、钒、硒
生态环境	土地利用、水土流失、植被	定性分析

注：地下水评价因子中氟化物来源于赤泥。

1.2.2环境功能区划与评价标准

1.2.2.1环境功能区划

（1）环境空气功能区划

本项目建设项目所在地位于工业园区内属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求。

（2）水环境功能区划

根据《防城港市水功能区划》，赤泥堆场西北面小溪、西南面小溪、白沙沟未划定水功能区，现状水环境为农业、水产养殖用水，参照执行《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》III类水质标准。

（3）声环境功能区划

氧化铝厂区位于防城港市经济技术开发区企沙组团内，声环境执行 3 类声环境功能区。赤泥堆场位于港口区白沙村附近，声环境执行 2 类声环境功能区。

根据现场调查，评价区域不涉及风景名胜保护区以及其它需要特殊保护的地区。本项目所属环境功能区见表 1.2-7。

表1.2-7 本项目所属环境功能区表

序号	项目	类别
1	环境空气质量功能区	《环境空气质量标准》（GB30965-2012）二类区
2	地表水环境功能区	赤泥堆场西北面小溪、西南面小溪、白沙沟评价范围参照执行III类水功能区
3	声环境功能区	氧化铝厂区为 3 类区，赤泥堆场为 2 类区
4	是否涉及自然保护区	不涉及
5	是否涉及水源保护区	否
6	是否涉及风景名胜区	否
7	是否涉及重要生态功能区	否
8	是否重点文物保护单位	否

1.2.2.2环境质量标准

（1）环境空气质量标准

TSP、SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求；氨、氯化氢执行《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准限值。相关浓度限值见下表。

表1.2-8 环境空气质量评价标准表

序号	污染因子	平均时间	单位	浓度限值	标准来源
				二级	
1	TSP	年平均	μg/m³	200	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单要求
		24 小时平均	μg/m³	300	
2	SO_2	年平均	μg/m³	60	

序号	污染因子	平均时间	单位	浓度限值	标准来源
				二级	
		24 小时平均	μg/m³	150	
		1 小时平均	μg/m³	500	
3	NO_2	年平均	μg/m³	40	
		24 小时平均	μg/m³	80	
		1 小时平均	μg/m³	200	
4	PM_{10}	年平均	μg/m³	70	
		24 小时平均	μg/m³	150	
5	$PM_{2.5}$	年平均	μg/m³	35	
		24 小时平均	μg/m³	75	
6	CO	24 小时平均	mg/m³	4	
		1 小时平均	mg/m³	10	
7	O_3	日最大 8 小时平均	μg/m³	160	
		1 小时平均	μg/m³	200	
8	NO_x	年平均	μg/m³	50	
		24 小时平均	μg/m³	100	
		1 小时平均	μg/m³	250	
9	汞	年平均	μg/m³	0.05	
10	氨	1 小时平均	μg/m³	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D

（2）地表水环境质量标准

评价范围内，赤泥堆场西北面小溪、西南面小溪、白沙沟评价断面参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，详见表 1.2-9。

表1.2-9《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）摘录 单位：mg/L，pH 值除外

序号	项目	Ⅲ类标准
1	pH 值	6~9
2	溶解氧	≥5
3	化学需氧量	≤20
4	五日生化需氧量	≤4
5	氨氮	≤1.0
6	总磷	≤0.2
7	硫化物	≤0.2
8	氟化物	≤1.0
9	挥发酚	≤0.005
10	硒	≤0.01
11	钼	≤0.07

序号	项目	Ⅲ类标准
12	钒	≤0.05

（3）地下水质量标准

项目拟建地所处区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，详见表 1.2-10。

表1.2-10 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）摘录

序号	指标	Ⅲ类标准
1	嗅和味	无
2	色（铂钴色度单位）	≤15
3	pH	6.5≤pH≤8.5
4	溶解性总固体/（mg/L）	≤1000
5	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）/（mg/L）	≤450
6	硫酸盐/（mg/L）	≤250
7	氯化物/（mg/L）	≤250
8	铁/（mg/L）	≤0.3
9	铜/（mg/L）	≤1.00
10	锌/（mg/L）	≤1.00
11	铝/（mg/L）	≤0.20
12	挥发性酚类（以苯酚计）/（mg/L）	≤0.002
13	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）/（mg/L）	≤3.0
14	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	≤0.50
15	亚硝酸盐氮（以 N 计）/（mg/L）	≤1.00
16	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤20.0
17	氟化物/（mg/L）	≤1.0
18	汞/（mg/L）	≤0.001
19	砷/（mg/L）	≤0.01
20	镉/（mg/L）	≤0.005
21	铬（六价）/（mg/L）	≤0.05
22	铅/（mg/L）	≤0.01
23	硒/（mg/L）	≤0.01
24	钼/（mg/L）	≤0.07
25	钒/（mg/L）	/

注：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-无参考的地下水环境质量标准，仅作为背景值。

（4）声环境质量标准

氧化铝厂区位于防城港市经济技术开发区企沙组团内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；赤泥堆场场区位于农村地区，执行《声环境质量标准》

（GB3096-2008）2 类标准；周边评价范围内的敏感区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。详见表 1.2-11。

表1.2-11 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（摘录）单位：dB（A）

时段 评价标准	昼 间	夜 间
2 类	≤60	≤50
3 类	≤65	≤55

（5）土壤环境质量标准

评价区域农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值标准，详见表 1.2-12；建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）风险筛选值标准，详见表 1.2-13；水溶性氟化物执行广西壮族自治区地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45/T 2556-2022）风险筛选值标准，详见表 1.2-14。

表1.2-12 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

表1.2-13 建设用地土壤污染风险筛选值（摘录）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20①	60①
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	䓛	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。				

表1.2-14 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（DB/T 2556-2022）（摘录）单位为 mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
1	水溶性氟化物	16984-48-8	2879	10000

1.2.2.3污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

（1）施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值，详见表 1.2-15。

表1.2-15 施工期扬尘颗粒物排放标准一览表

污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）	
颗粒物	监控点	浓度
	周界外浓度最高点	1.0

（2）运营期：

氧化铝生产系统颗粒物、二氧化硫排放执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，氮氧化物排放参照执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单表 1 大气污染物特别排放限值要求，氨逃逸浓度参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求（SNCR+SCR 联合脱硝，氨逃逸浓度≤$3.8mg/m^3$）。

根据《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号），项目动力车间煤粉锅炉废气排放执行超低排放浓度限值（即在基准含氧量 6%条件下，烟尘≤10mg/m^3、二氧化硫≤35mg/m^3、氮氧化物≤50mg/m^3），汞及其化合物执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）排放标准。原煤转运、煤仓、灰仓、渣仓、石灰石粉仓等产生的有组织含尘废气执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值（其他 颗粒物≤50mg/m^3）。

表1.2-16 《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）

工程名称	生产系统及设备	颗粒物（mg/m^3）	二氧化硫/（mg/m^3）	氮氧化物（mg/m^3）
氧化铝生产系统	氢氧化铝焙烧炉	50	400	100
	原料加工、运输	50	/	/
	氧化铝贮运	30	/	/
	其他	50	/	/

表1.2-17 动力站污染物排放标准一览表

序号	污染物	标准限值（mg/m^3）	标准来源
1	烟尘	10	《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》
2	二氧化硫	35	
3	氮氧化物	50	
4	汞及其化合物	0.03	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）

表1.2-18 企业边界大气污染物浓度限值

序号	污染物项目	限值/（mg/m^3）	标准
1	二氧化硫	0.5	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 6 新建企业边界大气污染物浓度限值
2	颗粒物	1.0	

2、水污染物排放标准

施工期施工废水经施工营地沉淀后回用于抑尘、养护等，不外排。

运营期氧化铝项目生产废水经厂区内自建污水处理站处理满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中工艺与产品用水标准后，回用于生产，不外排。氧化铝厂区生活污水经一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网送至企沙新区污水处理厂处理，生活污水排放执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 2 间接排放标准，具体排放限值见表 1.2-19。赤泥堆场生活污水经化粪池预处理后用于周边林地施肥。

表1.2-19 水污染物排放浓度限值 单位：mg/L（pH 除外）

序号	污染物项目	间接排放限值

1	pH（无量纲）	6～9
2	悬浮物	70
3	COD	200
4	氟化物（以氟计）	5.0
5	氨氮	25
6	总氮	30
7	总磷	2.0
8	石油类	3.0
9	单位产品基准排水量（m^3/t）	0.5

3、噪声排放标准

①施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。

②氧化铝厂区厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，即昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）。赤泥堆场场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）。

表1.2-20 项目噪声排放标准表

时期	标准值		标准来源
	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）	
施工期	≤70	≤55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
运营期	≤60	≤50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	≤65	≤55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

4、固体废物执行标准

①一般工业固体废物

项目产生的一般工业固废在厂区贮存主要采用库房的形式，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，一般工业固废贮存区防渗要求参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求，管理过程按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求执行，一般工业固体废物管理台账按《一般工业固体废物管理台账制定指南》（试行）要求执行。

②危险废物

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求，建设单位制定危险废物管理计划和管理台账应按《危险废物管理计划和管理台账制定技术

导则》（HJ 1259-2022）相关要求执行，危险废物转运应按《危险废物转移管理办法》相关要求执行。

1.3评价工作等级和评价范围

1.3.1评价工作等级

1.3.1.1大气环境评价等级

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用导则附录 A 推荐模型中的估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果，项目排放的空气污染物主要为颗粒物（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$）、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞，故选择以上污染物分别计算其最大地面空气质量浓度占标率 Pi（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D10%。

其中 P_i 定义见如下公式：

$$P_i = C_i / C_{Oi} \times 100\%$$

式中：

P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。本项目排放的主要污染物中 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的 1h 平均质量浓度限值按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 24 小时平均浓度二级标准限值的 3 倍折算；汞的 1h 平均质量浓度限值按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中年平均浓度二级标准限值的 6 倍折算；二氧化硫、二氧化氮选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1 小时平均浓度二级标准限值；氨选取《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中 1 小时平均浓度限值。

评价工作等级按表1.3-1分级判据进行划分。估算模型参数表见表表1.3-2~表1.3-3。计算时污染源强参数见表 1.3-4~表 1.3-6。主要污染源估算模型计算结果见图 1.3-1~图 1.3-2。

表1.3-1 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%

二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

根据本项目所处地理环境及防城港经济技术开发区总体规划土地利用规划图，主厂区周边 3km 半径范围内一半以上面积为规划区，因此估算模型中主厂区项目位置应选址城市。

表1.3-2 主厂区估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	105 万
最高环境温度/℃		37.4
最低环境温度/℃		2.8
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	■是 □否
	岸线距离/km	1.16
	岸线方向/°	/

根据本项目赤泥堆场所处地理环境，赤泥堆场周边 3km 半径范围内一半以上面积为农村，评价区土地利用类型主要为农作地。

表1.3-3 赤泥堆场估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		37.4
最低环境温度/℃		2.8
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表1.3-4 本项目氧化铝厂区污染源点源参数调查清单

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
1	DA001	1#焙烧炉-G1焙烧炉烟气	260	791	0	65	3	160	375000	8322	正常排放	2.35	11.88	6.76	3.38	1.425	—
2	DA002	2#焙烧炉-G2焙烧炉烟气	323	806	1	65	3	160	375000	8322	正常排放	2.35	11.88	6.76	3.38	1.425	—
3	DA003	码头至铝土矿堆场转运-转运站粉尘	-930	451	8	54	1.02	25	44000	8322	正常排放	—	—	0.49	0.245	—	—
4	DA004	原矿卸矿、堆场及输送-1#转运站粉尘	30	500	1	52	0.85	25	30000	8322	正常排放	—	—	0.34	0.17	—	—
5	DA005	原矿卸矿、堆场及输送-2#转运站粉尘	30	401	2	52	0.85	25	30000	8322	正常排放	—	—	0.34	0.17	—	—
6	DA006	原矿卸矿、堆场及输送-粗碎站粉尘	32	359	2	52	1.2	25	60000	8322	正常排放	—	—	0.53	0.265	—	—
7	DA007	原矿卸矿、堆场及输送-中碎站粉尘	32	248	2	52	0.98	25	40000	8322	正常排放	—	—	0.35	0.175	—	—
8	DA008	原矿卸矿、堆场及输送-细碎站粉尘	22	197	3	26	0.98	25	40000	8322	正常排放	—	—	0.35	0.175	—	—
9	DA009	原矿卸矿、堆场及输送-3#转运站粉尘	19	50	8	32	0.88	25	33000	8322	正常排放	—	—	0.37	0.185	—	—
10	DA010	石灰仓及石	83	138	3	15	1.5	25	99000	2433.3	正常排	—	—	0.59	0.295	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
		灰消化车间-卸料站粉尘									放						
11	DA011	石灰仓及石灰消化车间-破碎站粉尘	73	88	5	18	0.72	25	22000	8322	正常排放	—	—	0.13	0.065	—	—
12	DA012	石灰仓及石灰消化车间-石灰转运站粉尘	73	71	5	43	0.87	25	32000	8322	正常排放	—	—	0.19	0.095	—	—
13	DA013	石灰仓及石灰消化车间-石灰仓粉尘	58	69	6	34	0.50	25	10000	2433.3	正常排放	—	—	0.06	0.03	—	—
14	DA014	原矿浆制备-1#定量给料机粉尘	105	73	5	15	0.75	25	24000	8322	正常排放	—	—	0.65	0.325	—	—
15	DA015	原矿浆制备-2#定量给料机粉尘	125	70	5	15	0.75	25	24000	8322	正常排放	—	—	0.65	0.325	—	—
16	DA016	原矿浆制备-3#定量给料机粉尘	142	71	5	15	0.75	25	24000	8322	正常排放	—	—	0.65	0.325	—	—
17	DA017	原矿浆制备-球磨机粉尘	123	168	3	27	1.03	25	45000	8322	正常排放	—	—	1.22	0.61	—	—
18	DA018	原矿浆制备-1#石灰仓粉尘	116	87	5	39	0.5	25	10000	8322	正常排放	—	—	0.27	0.135	—	—
19	DA019	原矿浆制备	131	90	5	39	0.5	25	10000	8322	正常排	—	—	0.27	0.135	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
		-2#石灰仓粉尘									放						
20	DA020	原矿浆制备-1#皮带落料点粉尘	105	85	5	15	0.35	25	5000	8322	正常排放	—	—	0.14	0.07	—	—
21	DA021	原矿浆制备-2#皮带落料点粉尘	121	85	5	15	0.35	25	5000	8322	正常排放	—	—	0.14	0.07	—	—
22	DA022	原矿浆制备-3#皮带落料点粉尘	150	84	4	15	0.35	25	5000	8322	正常排放	—	—	0.14	0.07	—	—
23	DA023	氧化铝储运及包装车间-1#转运站粉尘	288	775	0	32	0.72	25	21600	8322	正常排放	—	—	0.11	0.055	—	—
24	DA024	氧化铝储运及包装车间-2#转运站粉尘	367	780	1	20	0.63	25	16800	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
25	DA025	氧化铝储运及包装车间-3#转运站粉尘	444	745	2	76	0.63	25	16800	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
26	DA026	氧化铝储运及包装车间-1#仓顶溜槽粉尘	449	726	2	15	0.62	25	16000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
27	DA027	氧化铝储运及包装车间-2#仓顶溜槽粉尘	494	727	3	15	0.62	25	16000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
28	DA028	氧化铝储运及包装车间-3#仓顶溜槽粉尘	533	725	4	15	0.62	25	16000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
29	DA029	氧化铝储运及包装车间-4#仓顶溜槽粉尘	572	727	7	15	0.62	25	16000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
30	DA030	氧化铝储运及包装车间-1#斗式提升机底部粉尘	472	759	3	20	0.62	25	16400	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
31	DA031	氧化铝储运及包装车间-2#斗式提升机底部粉尘	510	760	4	20	0.62	25	16400	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
32	DA032	氧化铝储运及包装车间-3#斗式提升机底部粉尘	549	761	6	20	0.62	25	16400	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
33	DA033	氧化铝储运及包装车间-4#斗式提升	588	763	7	20	0.62	25	16400	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
		机底部粉尘															
34	DA034	氧化铝储运及包装车间-1#仓底罐装车下料口粉尘	471	732	2	48	0.66	25	18400	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
35	DA035	氧化铝储运及包装车间-2#仓底罐装车下料口粉尘	513	732	3	48	0.66	25	18400	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
36	DA036	氧化铝储运及包装车间-3#仓底罐装车下料口粉尘	554	732	6	48	0.66	25	18400	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
37	DA037	氧化铝储运及包装车间-4#仓底罐装车下料口粉尘	590	731	7	48	0.66	25	18400	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
38	DA038	热力车间-G38 锅炉烟气	488	186	1	150	3.2	60	410000	8322	正常排放	8.17	18.45	3.03	1.515	1.025	2.54E-04
39	DA039	热力车间-G39 锅炉烟气	488	186	1	150	3.2	60	410000	8322	正常排放	8.17	18.45	3.03	1.515	1.025	2.54E-04

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
40	DA040（备用）	热力车间-G40 锅炉烟气	488	186	1	150	3.2	60	410000	/	/	/	/	/	/	/	/
41	DA041	煤堆场及输煤系统-1#皮带落料点粉尘	651	254	2	18	0.5	25	10000	8322	正常排放	—	—	0.05	0.025	—	—
42	DA042	煤堆场及输煤系统-2#皮带落料点粉尘	598	254	2	23	0.54	25	12000	8322	正常排放	—	—	0.06	0.03	—	—
43	DA043	煤堆场及输煤系统-3#皮带落料点粉尘	558	251	2	25	0.44	25	8000	8322	正常排放	—	—	0.04	0.02	—	—
44	DA044	煤堆场及输煤系统-1#滚动筛粉尘	483	250	2	40	0.58	25	14000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
45	DA045	煤堆场及输煤系统-2#滚动筛粉尘	467	253	2	40	0.58	25	14000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
46	DA046	煤堆场及输煤系统-称重给煤机粉尘	538	143	-1	15	0.54	25	12000	8322	正常排放	—	—	0.06	0.03	—	—
47	D047	动力车间主厂房-皮带输送机落料点	332	257	-3	53	0.63	25	20000	8322	正常排放	—	—	0.10	0.05	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
		粉尘															
48	DA048	动力车间主厂房-1#煤仓间粉尘	333	241	-2	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
49	DA049	动力车间主厂房-2#煤仓间粉尘	333	231	-2	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
50	DA050	动力车间主厂房-3#煤仓间粉尘	334	220	-2	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
51	DA051	动力车间主厂房-4#煤仓间粉尘	331	196	-3	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
52	DA052	动力车间主厂房-5#煤仓间粉尘	333	187	-3	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
53	DA053	动力车间主厂房-6#煤仓间粉尘	334	177	-3	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
54	DA054	动力车间主厂房-7#煤仓间粉尘	333	139	0	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
55	DA055	动力车间主厂房-8#煤仓间粉尘	331	128	1	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
56	DA056	动力车间主厂房-9#煤仓	334	118	2	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
		间粉尘															
57	DA057	石灰石粉仓-石灰石粉仓粉尘	498	204	1	25	0.25	25	3000	8322	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
58	DA058	锅炉除灰渣系统-渣仓粉尘 1	466	210	1	15	0.20	25	2000	8322	正常排放	—	—	0.0003	0.00015	—	—
59	DA059	锅炉除灰渣系统-渣仓粉尘 2	468	212	1	15	0.20	25	2000	8322	正常排放	—	—	0.0003	0.00015	—	—
60	DA060	锅炉除灰渣系统-渣仓粉尘 3	470	214	1	15	0.20	25	2000	8322	正常排放	—	—	0.0003	0.00015	—	—
61	DA061	锅炉除灰渣系统-灰仓 1 粉尘	505	119	-4	30	0.3	25	5000	8322	正常排放	—	—	0.0013	0.00065	—	—
62	DA062	锅炉除灰渣系统-灰仓 2 粉尘	509	141	-2	30	0.3	25	5000	8322	正常排放	—	—	0.0013	0.00065	—	—

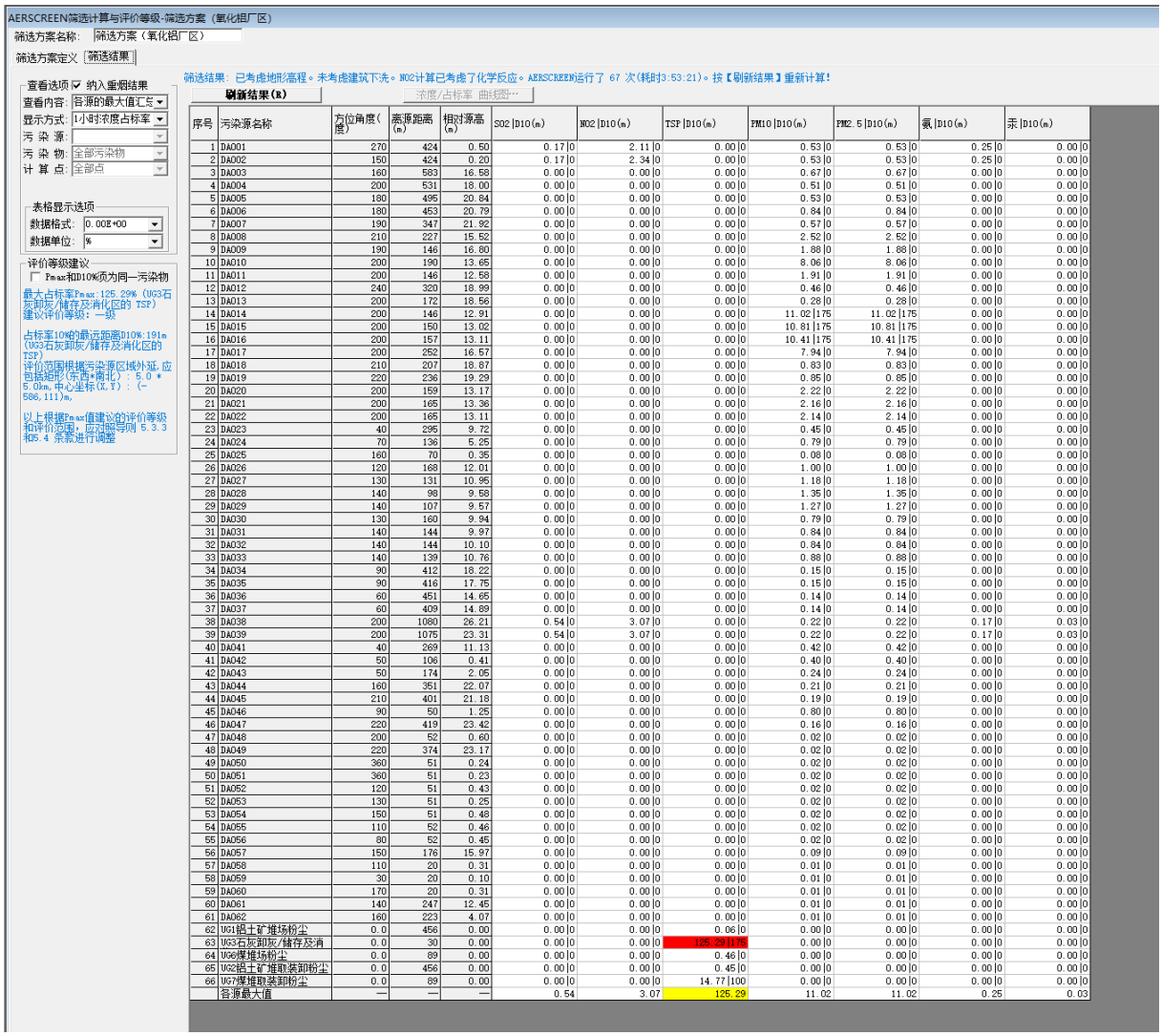
表1.3-5 本项目污染源面源调查清单（氧化铝厂区）

编号	名称	中心坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	污染物排放速率（kg/h）
		X	Y							TSP
1	UG1 铝土矿堆场粉尘	-508	452	4	910	114	/	48	8322	0.04
2	UG2 铝土矿堆取装卸粉尘	-452	435	3	910	114	/	48	8322	0.31

编号	名称	中心坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	污染物排放速率（kg/h）
		X	Y							TSP
3	UG3 石灰卸灰/储存及消化区	69	134	3	27	57	/	5	2433.3	0.649
4	UG6 煤堆场粉尘	613	149	2	90	176	/	5	8322	0.01
5	UG7 煤堆取装卸粉尘	603	133	2	90	176	/	5	8322	0.32

表1.3-6 本项目污染源面源调查清单（赤泥堆场）

编号	名称	中心坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	污染物排放速率（kg/h）
		X	Y							TSP
1	UG4 赤泥堆场粉尘	0	0	22	50	50	0	5	8322	0.23
2	UG5 灰场粉尘	0	0	23	50	50	0	5	8322	0.08



序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO2 D10(m)	NO2 D10(m)	TSP D10(m)	PM10 D10(m)	PM2.5 D10(m)	氯 D10(m)	汞 D10(m)
1	DA001	270	424	0.50	0.17 0	2.11 0	0.00 0	0.53 0	0.53 0	0.25 0	0.00 0
2	DA002	150	424	0.20	0.17 0	2.34 0	0.00 0	0.53 0	0.53 0	0.25 0	0.00 0
3	DA003	160	583	16.58	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.67 0	0.67 0	0.00 0	0.00 0
4	DA004	200	531	18.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.51 0	0.51 0	0.00 0	0.00 0
5	DA005	180	495	20.84	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.53 0	0.53 0	0.00 0	0.00 0
6	DA006	180	453	20.79	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.84 0	0.84 0	0.00 0	0.00 0
7	DA007	190	347	21.92	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.57 0	0.57 0	0.00 0	0.00 0
8	DA008	210	227	15.52	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.52 0	2.52 0	0.00 0	0.00 0
9	DA009	190	146	16.80	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.88 0	1.88 0	0.00 0	0.00 0
10	DA010	200	190	13.65	0.00 0	0.00 0	0.00 0	8.06 0	8.06 0	0.00 0	0.00 0
11	DA011	200	146	12.58	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.91 0	1.91 0	0.00 0	0.00 0
12	DA012	240	320	18.99	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.46 0	0.46 0	0.00 0	0.00 0
13	DA013	200	172	18.56	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.28 0	0.28 0	0.00 0	0.00 0
14	DA014	200	146	12.91	0.00 0	0.00 0	0.00 0	11.02 175	11.02 175	0.00 0	0.00 0
15	DA015	200	150	13.02	0.00 0	0.00 0	0.00 0	10.81 175	10.81 175	0.00 0	0.00 0
16	DA016	200	157	13.11	0.00 0	0.00 0	0.00 0	10.41 175	10.41 175	0.00 0	0.00 0
17	DA017	200	252	16.57	0.00 0	0.00 0	0.00 0	7.94 0	7.94 0	0.00 0	0.00 0
18	DA018	210	207	18.87	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.83 0	0.83 0	0.00 0	0.00 0
19	DA019	220	236	19.29	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.85 0	0.85 0	0.00 0	0.00 0
20	DA020	200	159	13.17	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.22 0	2.22 0	0.00 0	0.00 0
21	DA021	200	165	13.36	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.16 0	2.16 0	0.00 0	0.00 0
22	DA022	200	165	13.11	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.14 0	2.14 0	0.00 0	0.00 0
23	DA023	40	295	9.72	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.45 0	0.45 0	0.00 0	0.00 0
24	DA024	70	136	5.25	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.79 0	0.79 0	0.00 0	0.00 0
25	DA025	160	70	0.35	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.08 0	0.08 0	0.00 0	0.00 0
26	DA026	120	168	12.01	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.00 0	1.00 0	0.00 0	0.00 0
27	DA027	130	131	10.95	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.18 0	1.18 0	0.00 0	0.00 0
28	DA028	140	98	9.58	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.35 0	1.35 0	0.00 0	0.00 0
29	DA029	140	107	9.57	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.27 0	1.27 0	0.00 0	0.00 0
30	DA030	130	160	9.94	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.79 0	0.79 0	0.00 0	0.00 0
31	DA031	140	144	9.97	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.84 0	0.84 0	0.00 0	0.00 0
32	DA032	140	144	10.10	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.84 0	0.84 0	0.00 0	0.00 0
33	DA033	140	139	10.76	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.88 0	0.88 0	0.00 0	0.00 0
34	DA034	90	412	18.22	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.15 0	0.15 0	0.00 0	0.00 0
35	DA035	90	416	17.75	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.15 0	0.15 0	0.00 0	0.00 0
36	DA036	60	451	14.65	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.14 0	0.14 0	0.00 0	0.00 0
37	DA037	60	409	14.89	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.14 0	0.14 0	0.00 0	0.00 0
38	DA038	200	1080	26.21	0.54 0	3.07 0	0.00 0	0.22 0	0.22 0	0.17 0	0.03 0
39	DA039	200	1075	23.31	0.54 0	3.07 0	0.00 0	0.22 0	0.22 0	0.17 0	0.03 0
40	DA041	40	269	11.13	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.42 0	0.42 0	0.00 0	0.00 0
41	DA042	50	106	0.41	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.40 0	0.40 0	0.00 0	0.00 0
42	DA043	50	174	2.05	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.24 0	0.24 0	0.00 0	0.00 0
43	DA044	160	351	22.07	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.21 0	0.21 0	0.00 0	0.00 0
44	DA045	210	401	21.18	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.19 0	0.19 0	0.00 0	0.00 0
45	DA046	90	50	1.25	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.80 0	0.80 0	0.00 0	0.00 0
46	DA047	220	419	23.42	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.16 0	0.16 0	0.00 0	0.00 0
47	DA048	200	52	0.60	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
48	DA049	220	374	23.17	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
49	DA050	360	51	0.24	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
50	DA051	360	51	0.23	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
51	DA052	120	51	0.43	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
52	DA053	130	51	0.25	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
53	DA054	150	51	0.48	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
54	DA055	110	52	0.46	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
55	DA056	80	52	0.45	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
56	DA057	150	176	15.97	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.09 0	0.09 0	0.00 0	0.00 0
57	DA058	110	20	0.31	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.01 0	0.00 0	0.00 0
58	DA059	30	20	0.10	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.01 0	0.00 0	0.00 0
59	DA060	170	20	0.31	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.01 0	0.00 0	0.00 0
60	DA061	140	247	12.45	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.01 0	0.00 0	0.00 0
61	DA062	160	223	4.07	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.01 0	0.00 0	0.00 0
62	UG1铝土矿堆场粉尘	0.0	456	0.00	0.00 0	0.00 0	0.06 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
63	UG3石灰卸灰/储存及消	0.0	30	0.00	0.00 0	0.00 0	125.29 175	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
64	UG6煤堆场粉尘	0.0	89	0.00	0.00 0	0.00 0	0.46 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
65	UG2铝土矿堆取装卸粉尘	0.0	456	0.00	0.00 0	0.00 0	0.45 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
66	UG7煤堆取装卸粉尘	0.0	89	0.00	0.00 0	0.00 0	14.77 100	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
	各源最大值	—	—	—	0.54	3.07	125.29	11.02	11.02	0.25	0.03

图1.3-1 氧化铝厂区估算模型计算结果图

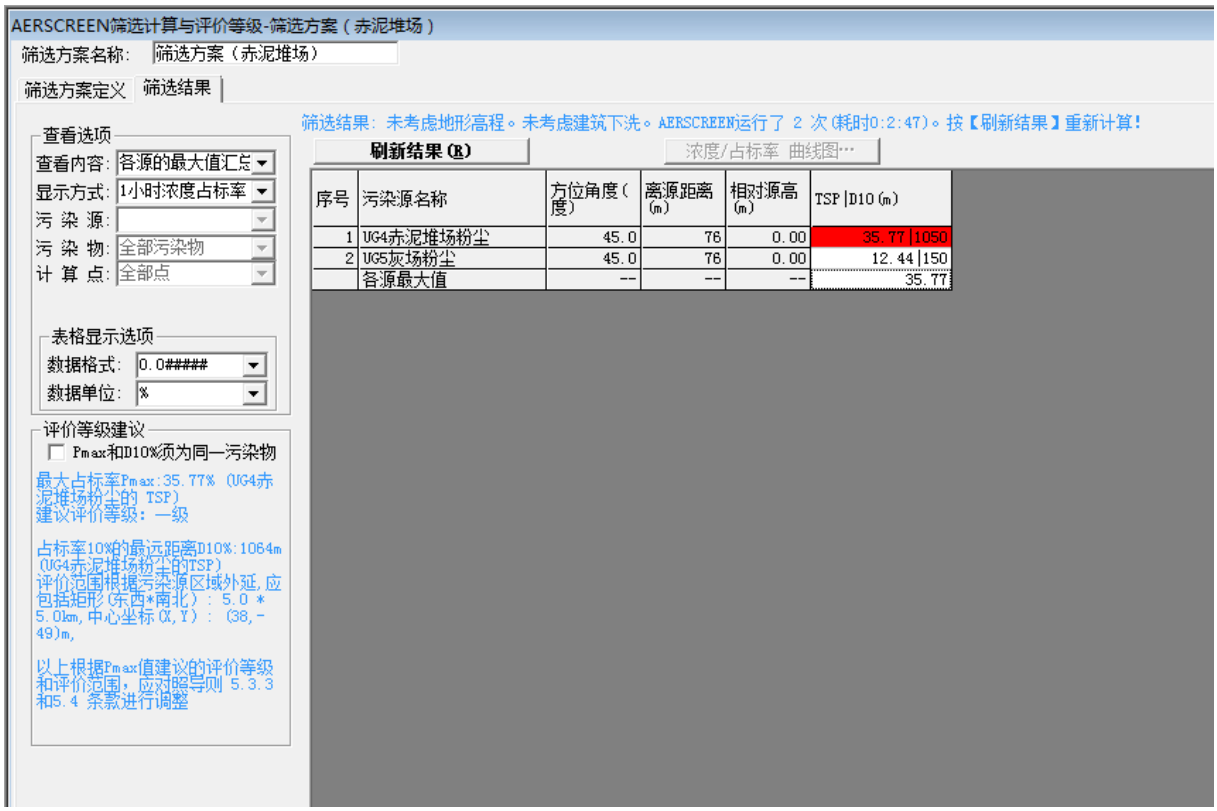


图1.3-2 赤泥堆场估算模型计算结果图

估算结果表明，氧化铝厂区最大占标率 P_{max}=125.29%（UG3 石灰仓卸灰/储存及消化区的 TSP），$D_{10\%}$=191m（UG3 石灰仓卸灰/储存及消化区的 TSP）。赤泥堆场场区最大占标率 P_{max}=35.77%（UG4 赤泥堆场粉尘的 TSP），D10%=1064m。故氧化铝厂区大气环境影响评价工作等级为一级，评价范围为以项目厂址为中心，自厂界外延形成边长为 5km 的矩形区域；赤泥堆场场区大气环境影响评价工作等级为一级。评价范围为以项目厂址为中心，边长为 5m ×5m 的矩形区域。

1.3.1.2地表水环境评价等级

氧化铝厂区生产废水厂区内处理后回用于氧化铝工程，不外排；赤泥堆场渗滤液和汇集的雨水收至回水池中，用于氧化铝工程生产，不外排。氧化铝厂区生活污水经一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网送企沙新区污水处理厂进行处理。赤泥堆场生活污水经化粪池预处理后用于周边林地施肥，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），间接排放废水的，按三级 B 评价。

1.3.1.3地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），将建设项目的地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.3-7。

表1.3-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

根据调查，氧化铝厂区附近区域部分居民抽采地下水作为生活用水，存在分散式饮用水水源地，因此氧化铝厂区地下水环境敏感程度为较敏感。赤泥堆场周边部分居民抽采地下水作为生活用水，存在分散式饮用水水源地，因此赤泥堆场地下水环境敏感程度为较敏感。赤泥管线沿线两侧居民点部分居民抽采地下水作为生活用水，存在分散式饮用水水源地，因此赤泥管线穿越区域地下水环境敏感程度为较敏感。

表1.3-8 地下水环境影响评价行业分类表（摘要）

工程名称	环评类别 / 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
氧化铝厂区	48、有色金属冶炼	全部	/	Ⅰ类	/
赤泥堆场	47、采选（含单独尾矿库）	全部	/	Ⅰ类	/
赤泥输送管线	/	/	/	Ⅲ类	/

注：《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）：附录 A 未提及的行业，或《建设项目环境影响评价分类管理名录》修订后较本表行业类别发生变化的行业，应根据对地下水环境影响程度，参照相近行业分类，对地下水环境影响评价项目类别进行分类。赤泥输送管线不在“地下水环境影响评价行业分类表”内，评价按Ⅲ类项目考虑。

表1.3-9 评价工作等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

表1.3-10 项目地下水评价工作等级表

工程类别	地下水环境影响评价项目类别	环境敏感程度	评价等级
氧化铝厂区	Ⅰ类	较敏感	一级
赤泥堆场区	Ⅰ类	较敏感	一级

工程类别	地下水环境影响评价项目类别	环境敏感程度	评价等级
赤泥输送管线区	Ⅲ类	较敏感	三级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），氧化铝厂区地下水评价等级为一级评价；赤泥堆场地下水评价等级为一级评价；赤泥输送管线地下水评价等级为三级评价。

1.3.1.4声环境评价等级

（1）氧化铝厂区所在区域为工业区，环境噪声功能为 3 类地区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），氧化铝厂区声环境影响评价等级为三级。

（2）项目赤泥堆场所在区域为 2 类地区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB（A）～5 dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。赤泥堆场声环境影响评价等级为二级。

1.3.1.5生态环境影响评价等级

氧化铝项目：面积 0.85km^2＜20km^2；赤泥堆场（一期工程）：面积 0.67km^2＜20km^2；赤泥输送管线：长度 21km。氧化铝厂区所在区域、赤泥堆场所在区域、管线穿越区域不属于生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）：（1）**氧化铝厂区**位于防城港市经济技术开发区企沙组团内，且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线；土壤影响范围内没有分布天然林、公益林、湿地等生态保护目标，**生态影响为简单分析**。（2）**赤泥堆场**位于防城港港口区白沙村附近，不涉及生态敏感区，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线；土壤影响范围内分布有湿地等生态保护目标，**生态影响评价等级为二级**。（3）**赤泥输送管线**沿线不涉及生态敏感区，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线；土壤影响范围内没有分布天然林、公益林、湿地等生态保护目标，**生态影响评价等级为三级**。

具体判定情况如下表：

表1.3-11 评价工作等级分级表

序号	生态影响评价等级判定原则	氧化铝厂区情况	是否涉及该判定原则	赤泥堆场情况	是否涉及该判定原则	赤泥输送管线情况	是否涉及该判定原则
1	国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
2	自然公园	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
3	生态红线	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
4	HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目地表水评价等级为三级 B	不涉及	项目地表水评价等级为三级 B	不涉及	项目地表水评价等级为三级 B	不涉及
5	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目不涉及地下水水文变化，土壤影响评价范围内不涉及天然林、公益林、湿地	不涉及	项目不涉及地下水水文变化，土壤影响评价范围内涉及湿地	涉及	项目不涉及地下水水文变化，土壤影响评价范围内不涉及天然林、公益林、湿地	不涉及
6	当工程占地规模大于 20 km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	氧化铝项目占地面积为 0.85km^2	不涉及	赤泥堆场一期工程占地面积为 0.67 km^2	不涉及	不涉及	不涉及
7	评价等级确定	简单分析	/	二级评价	/	三级评价	/

1.3.1.6土壤环境影响评价等级

（1）敏感程度分级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境影响评价工作等级划分为一级、二级、三级。本项目土壤影响类型主要为污染影响型。建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 1.3-12。

表1.3-12 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

（2）项目土壤环境影响评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）：①氧化铝厂区土壤评价等级为污染影响型一级评价；②赤泥堆场土壤评价等级为污染影响型二级评价；③赤泥输送管线属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）属于附录 A 土壤环境影响评价项目类别“交通运输仓储邮政业”中的“其他”项目，属于Ⅳ类项目，不设置评价等级。

项目土壤环境影响评价工作等级确定见表 1.3-13。

表1.3-13 项目土壤环境影响评价工作等级划分

序号	工程名称	划分依据	项目情况	分级	评价工作等级
1	氧化铝工程	项目类别	本项目氧化铝厂区属于Ⅰ类建设项目，污染影响型，本项目用地面积约 85.35hm^2，属于大型占地规模	Ⅰ	一级
		土壤污染影响型敏感程度	所在区域涉及居民区，土壤环境敏感程度判定为敏感	敏感	
2	赤泥堆场	项目类别	项目赤泥堆场属于Ⅱ类建设项目，污染影响型，一期工程用地面积约 66.7hm^2，属于大型占地规模	Ⅱ	二级
		土壤污染影响型敏感程度	所在区域涉及耕地、居民区，土壤环境敏感程度判定为敏感	敏感	
3	赤泥输送管线	项目类别	Ⅳ类	Ⅳ	不设置评价等级

1.3.1.7环境风险评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）：

（1）本项目氧化铝厂区危险物质与工艺系统危害性（P）的等级为高度危害（P2）；本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气和地表水、地下水，项目大气环境敏感程度（E1），地表水环境敏感程度为（E3），地下水（E1）。环境风险潜势综合等级选择大气、地表水、地下水等各要素等级的相对高值进行判断，按照下表确定本项目环境风险潜势综合等级为Ⅳ。

（2）赤泥堆场、赤泥输送管线不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中危险物质。本工程危险物质数量与临界量比值 Q<1，该项目环境风险潜势为 I。

表1.3-14 建设项目环境风险潜势划分

序号	项目	项目 P 等级	环境要素	要素环境敏感程度	要素环境风险潜势等级	项目环境风险潜势综合等级	评价工作等级
1	氧化铝厂区	P2	大气环境	E1	Ⅳ	Ⅳ	一级
2			地表水环境	E3	Ⅲ		二级

3			地下水环境	E1	Ⅳ		一级
4	赤泥堆场	/	/	/	/	I	简单分析
5	赤泥输送管线	/	/	/	/	I	简单分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目氧化铝厂区大气环境风险潜势等级为Ⅳ，大气环境风险评价等级为一级；地表水环境风险潜势等级 III，地表水环境风险评价等级为二级。由于项目建设三级防控体系后不存在风险状态下，废水排入地表水的可能性，故项目地表水环境风险仅做简单分析；地下水环境风险潜势等级为Ⅳ，地下水环境风险评价等级为一级；赤泥堆场及赤泥输送管线环境风险评价等级均为简单分析。

1.3.1.8小结

据以上分析，本项目的评价工作等级划分见表 1.3-15。

表1.3-15 评价工作等级划分表

序号	工程名称	评价内容	评价等级
1	氧化铝厂区	环境空气	一级
	赤泥堆场		一级
2	氧化铝厂区	地表水环境	三级 B
	赤泥堆场		三级 B
3	氧化铝厂区	地下水环境	一级
	赤泥堆场		一级
	赤泥输送管线		三级
4	氧化铝厂区	声环境	三级
	赤泥堆场		二级
5	氧化铝厂区	生态环境	简单分析
	赤泥堆场		二级
	赤泥输送管线		三级
6	氧化铝厂区	土壤环境	一级
	赤泥堆场		二级
	赤泥输送管线		不设置评级等级
7	氧化铝厂区	环境风险	一级
	赤泥堆场		简单分析
	赤泥输送管线		简单分析

1.3.2评价范围

根据评价项目的特征和《环境影响评价技术导则》的要求，确定本评价的范围。各环境要素评价范围见表 1.3-16。

表1.3-16 环境要素评价范围

序号	项 目	评价范围
1	环境空气	（1）氧化铝厂区：评价范围为以项目厂址为中心，自厂界外延 D10%=184m，形成边长为 5km 的矩形区域（不包含码头及码头连接原矿堆场之间的管廊）。 （2）赤泥堆场：评价范围以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域（不包含后续调整后区域）。
2	地下水	（1）氧化铝厂区采用自定义法确定评价范围为：西北边界的西段、东段为局部分水岭，东边界、南边界和西边界为局部分水岭，北边界以入海的地表河流（虾罗江）为界。圈闭成一个相对独立的水文地质单元，调查评价范围约为 15km^2。 （2）赤泥堆场采用自定义法确定评价范围为：南侧和东西侧均以地表（下）分水岭为界，北侧以白沙沟为排泄边界。圈闭成一个相对独立的水文地质单元。调查评价范围面积约为 3.0km^2。 （3）赤泥输送管线：赤泥输送管线两侧 200m 范围。
3	声环境	（1）氧化铝厂区：氧化铝厂区厂界外 200m 周边范围内。 （2）赤泥堆场：赤泥堆场场界外 200m 周边范围内。
4	生态环境	（1）氧化铝厂区：以项目厂界外扩展 500m 的范围内； （2）赤泥堆场：以赤泥堆场界外扩展 1000m 的范围内； （3）赤泥输送管线：赤泥输送管线两侧 300m。
5	土壤环境	（1）氧化铝厂区：项目场地及占地范围外 1km 范围内； （2）赤泥堆场：项目场地及占地范围外 0.2km 范围内；
6	环境风险	（1）氧化铝厂区①大气：以项目厂界，外扩 5km 的区域。②地表水环境：本项目氧化铝厂区生产废水不外排，仅分析生产废水不出厂区的可行性，不划定评价范围。③地下水环境：与地下水评价范围相同。 （2）赤泥堆场：简单分析。 （3）赤泥输送管线：简单分析。

1.4相关政策及规划分析

1.4.1与国家级地方产业政策相符性

（1）根据国家《产业结构调整指导目录》（2024 年本），氧化铝项目不属于目录中的鼓励类、淘汰类、限制类。

（2）根据国家发改委、商务部发布的《市场准入负面清单（2022 年版）》，氧化铝项目不属于其中的禁止准入事项。

（3）根据国家发改委发布的《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》，第二部分：西部地区新增鼓励类产业；第十二条：广西壮族自治区；第 32 款：深度节能（氧化铝综合回收率达到 80%、吨氧化铝综合能耗低于 380 千克标准煤、吨氧化铝新水消耗低于 3 吨）的氧化铝及其制品，属于鼓励类。本项目氧化铝综合回收率 86.20%、吨氧化铝综合能耗 294.53 千克标准煤、吨氧化铝新水消耗 1.87 吨，符合上述要求，氧化铝项目属于鼓励类产业。

综上，项目符合国家及地方现行产业政策。

1.4.2与《铝行业规范条件》相符性分析

本项目在“总体要求”、“质量、工艺和装备”，“能源消耗”、“资源消耗及综合利用”、“环境保护”等方面与《铝行业规范条件》（2020 年）的相关要求相符。具体分析判定如下：

表1.4-1 项目与《铝行业规范条件》（2020 年）相符性分析

铝行业规范条件要求	本项目情况	相符性
一、总体要求		
铝土矿开采、氧化铝、电解铝和再生铝生产须符合国家及地方产业政策、矿产资源规划、环保及节能法律法规和政策、矿业法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。	本项目氧化铝厂区选址于防城港经济技术开发区企沙组团内，符合国家现行产业政策要求、《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西铝产业二次创业中长期方案》等要求	符合
氧化铝、电解铝企业应按照国家有关规定经有关部门备案，氧化铝企业应落实铝土矿资源、赤泥堆存等外部条件	本项目已取得防城港市发展和改革委员会备案，项目采用几内亚铝土矿，铝土矿资源落实，赤泥堆场选址于防城港港口区白沙村附近	符合
二、质量、工艺和装备		
氧化铝企业应根据铝土矿资源情况选择拜耳法、串联法等效率高、能耗低、水耗低、环保达标、资源综合利用效果好、安全可靠的先进生产工艺及装备。	本项目采用拜耳法技术生产氧化铝	符合
三、能源消耗		
以三水铝石矿为原料的氧化铝企业综合能耗应不大于《氧化铝单位产品能源消耗限额》（GB25327）中规定的能耗限额等级 1 级能耗值。	本项目为新建拜耳法氧化铝生产项目。项目综合能耗为 294.53kgce/t，优于《电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》（GB21346-2022）（拜耳法 1 级综合能耗限额等级≤340 kgce/t）。	符合
四、资源消耗与综合利用		
利用铝土矿铝硅比大于 7 的铝土矿生产氧化铝的企业，氧化铝综合回收率应达到 80%以上；氧化铝生产单位产品取水量定额应满足《取水定额 第 12 部分：氧化铝生产》（GB/T18916.12）中规定的新建企业取水定额标准（拜耳法：新建企业 2.5m^3/t 氧化铝），工艺废水零排放。	项目铝土矿铝硅比 29.64，氧化铝回收率为 86.2%，满足回收率大于 80%。吨氧化铝新水消耗 1.87 吨，工艺废水零排放。	符合
五、环境保护		
氧化铝、电解铝企业污染物排放应符合国家或地方相关排放标准要求 氧化铝、电解铝企业应按《排污单位自行监测技术指南 有色金属冶炼》（HJ 989）等相关标准规范开展自行监测。其中，应安装、使用自动监测设备的，须依法安装配套的污染物在线监测设施，与生态环境主管部门的监控设备联网，保障监测设备正常运行，鼓励开展厂内降尘监测。物料储存、转移输送、卸载和工艺过程等环节的无组织排放须加强控制管理，制定相应的环境管理措施，满足有关环保标准要求。	（1）本项目污染物排放符合《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）。废水经处理后回用生产，不外排。 （2）本项目按《排污单位自行监测技术指南 有色金属冶炼》（HJ 989）等相关标准规范开展自行监测，自动监测设备与生态环境主管部门的监控设备联网，保障监测设备正常运行。 （3）物料储存、转移输送、卸载和工艺过程等环节颗粒物排放，满足有关环保标准要求。	符合

1.4.3与《中国中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》相符性分析

根据《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日），（七）坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉-转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。

本项目位于防城港经济技术开发区企沙组团内，项目已取得防城港市发展和改革委员会备案，并通过自治区两高联席会议审查，与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》相符。

1.4.4与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》相符性分析

根据《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号），3．推动有色金属行业碳达峰。巩固化解电解铝过剩产能成果，严格执行产能置换，严控新增产能。推进清洁能源替代，提高水电、风电、太阳能发电等应用比重。加快再生有色金属产业发展，完善废弃有色金属资源回收、分选和加工网络，提高再生有色金属产量。加快推广应用先进适用绿色低碳技术，提升有色金属生产过程余热回收水平，推动单位产品能耗持续下降。

本项目为氧化铝生产，不涉及电解铝，不需要产能置换。氧化铝项目综合能耗为 294.53kgce/t，优于《电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》（GB 21346-2022）（拜耳法 1 级综合能耗限额等级≤340 kgce/t），与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知案》相符。

1.4.5与《2024-2025 年节能降碳行动方案》相符性分析

根据《国务院关于印发<2024—2025 年节能降碳行动方案>的通知》（国发〔2024〕12 号），有色金属行业节能降碳行动包括：1.优化有色金属产能布局。严格落实电解铝产能置换，从严控制铜、氧化铝等冶炼新增产能，合理布局硅、锂、镁等行业新增产能。大力发展再生金属产业。到 2025 年底，再生金属供应占比达到 24%以上，铝水直接合金化比例提高到 90%以上。

2.严格新增有色金属项目准入。新建和改扩建电解铝项目须达到能效标杆水平和环保绩效 A 级水平，新建和改扩建氧化铝项目能效须达到强制性能耗限额标准先进值。新建多晶硅、锂电池正负极项目能效须达到行业先进水平。

本项目为新建项目，不涉及电解铝生产。氧化铝项目综合能耗为 294.53kgce/t，优于《电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》（GB 21346-2022）（拜耳法 1 级综合能耗限额等级≤340 kgce/t），与《2024—2025 年节能降碳行动方案》相符。

1.4.6与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）相符性

本项目与环环评〔2021〕45 号文相符性分析见下表。

表1.4-2 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）相符性分析

序号	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）		本项目情况	相符性
1	严格“两高”项目环评审批	新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目为氧化铝项目，编制《主要污染物区域削减方案》，符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	符合
2		新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	氧化铝项目位于防城港市企沙工业园，该园区为依法合规设立并经规划环评，规划环评审查意见见附件 8。	符合
3		落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目为新建项目，且已落实主要污染物区域削减要求，详见&2.7 章节。	符合
4	推进“两高”行业减污降碳协同控制	新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、	本项目为新建项目，使用的拜耳法符合《铝行业规范条件》中规定鼓励采用拜耳法工艺。单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。已在报告中提出防治土壤与地下水污染的措施。项目位于防城港市，国家和地方尚未出台有关有氧化铝行业的超低排放要求。项目焙烧炉设备使用清洁燃料天然气作为燃料。铝土矿原料运输为海运属于水路运输。	符合

序号	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）		本项目情况	相符性
		管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。		
5		在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	本项目碳排放影响分析详见第 6 章，已开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	符合
6	依排污许可证强化监管执法	加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。对于持有排污限期整改通知书或排污许可证中存在整改事项的“两高”企业，密切跟踪整改落实情况，发现未按期完成整改、存在无证排污行为的，依法从严查处。	本项目属于新建项目环评要求本项目做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。	符合

1.4.7与《广西壮族自治区人民代表大会常务委员会关于促进铝产业高质量发展的决定》相符性分析

项目符合《广西壮族自治区人民代表大会常务委员会关于促进铝产业高质量发展的决定》，相符性分析见下表。

表1.4-3 与《广西壮族自治区人民代表大会常务委员会关于促进铝产业高质量发展的决定》相符性分析

序号	《广西壮族自治区人民代表大会常务委员会关于促进铝产业高质量发展的决定》	本项目情况	相符性
1	北部湾沿海地区的氧化铝项目应当获得境外铝土矿采矿权、设备工艺先进、达到单位产品能耗限额先进值和污染物超低排放值，且氧化铝项目应当与配套铝精深加工项目同步规划、限期投产，项目整体能耗强度不高于全区新建工业项目能耗强度控制值。未达到上述条件的北部湾沿海地区氧化铝项目，由自治区工业和信息化主管部门责令企业限期整改；逾期未能完成整改的，由自治区工业和信息化主管部门依法责令禁止投产或者限产、停产。	（1）本项目铝土矿来源于新疆特变电工集团有限公司在海外几内亚桑杜铝土矿。本项目建设单位防城港中丝路新材料科技有限公司是新疆特变电工集团有限公司在防城港注册成立的全资子公司。 （2）本项目采用低温低碱浓度的拜耳法生产工艺，工艺较为先进。 （3）氧化铝项目综合能耗为 294.53kgce/t，优于《电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》（GB 21346-2022）（拜耳法 1 级综合能耗限额等级≤340 kgce/t）。 （4）本氧化铝项目与配套铝基新能源及电子新材料项目同步规划建设。	符合
2	到 2025 年，本自治区氧化铝企业全面达到能耗限额先进值，电解铝企业能效标杆水平产能比例超过 50%，氧化铝、电解铝企业均实现污染物超低排放。支持争创能效“领跑者”，对优于国家规	氧化铝项目综合能耗为 294.53kgce/t，优于《电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》（GB 21346-2022）（拜耳法 1 级综合能耗限额等级≤340 kgce/t）	符合

序号	《广西壮族自治区人民代表大会常务委员会关于促进铝产业高质量发展的决定》	本项目情况	相符性
	定的能效先进水平的本自治区氧化铝、电解铝企业，分层次给予奖励。		
3	自治区人民政府、有关设区的市人民政府应当加强对赤泥、铝灰等铝产业固体废物、危险废物的污染防治，重点支持企业、科研机构、高等院校等攻关赤泥综合利用关键技术。到 2025 年，内陆氧化铝企业新增赤泥的年综合利用率达到 20%以上，沿海氧化铝企业新增赤泥的年综合利用率达到 30%以上。	建设单位考虑了赤泥综合利用，并在压滤区域配备赤泥提铁工序，赤泥减排量达到 32%。	符合

1.4.8与《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法》相符性

本项目与《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法》相符性分析见下表。

表1.4-4 与《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法》相符性分析

序号	《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法》	本项目情况	相符性
1	建设项目应符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足区域、流域生态环境质量目标、生态环境分区管控准入要求、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件等。	本项目为铝冶炼项目，符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足区域生态环境质量目标、生态环境分区管控准入要求、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件等要求	符合
2	建设项目新增排放主要污染物的，应按照下列情形，对主要污染物进行相应削减： （二）所在设区市区域、流域环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目主要污染物实行区域等量削减。	本项目属于铝冶炼项目，防城港市为达标区，项目主要污染物 NOx 已实行区域等量削减，详见附件 20	符合
3	建设单位在提交建设项目环境影响评价文件时，应明确区域削减方案	项目主要污染物 NOx 已实行区域等量削减，详见附件 20	符合

1.4.9与《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西铝产业二次创业中长期方案的通知》相符性

根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西铝产业二次创业中长期方案的通知》（桂政办发〔2015〕109 号），依托防城港市沿海沿边优势，在企沙工业区规划建设沿海煤电铝一体化基地，利用国外铝土矿资源，建设年产 400 万吨氧化铝、200 万

吨电解铝及 100 万吨铝深加工项目。本项目位于防城港经济技术开发区企沙组团内，利用国外铝土矿生产氧化铝，与方案相符。

1.4.10与《关于印发广西工业炉窑大气污染综合治理方案的通知》相符性

本项目氧化铝焙烧炉采用天然气作为燃料，并配备旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝技术+袋式除尘；满足《关于印发广西工业炉窑大气污染综合治理方案的通知》（桂环函〔2019〕1888 号）对重点行业工艺炉窑大气污染治理要求。项目采用天然气作为焙烧炉燃料与《关于印发广西工业炉窑大气污染综合治理方案的通知》（桂环函〔2019〕1888 号）推进燃料清洁相符。

1.4.11与《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类 2021 年版）的通知》相符性分析

根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类 2021 年版）的通知》（桂政办函〔2021〕4 号），防城港市全市限制布局：1．纸浆制造；2．原油加工及石油制品制造；3．平板玻璃制造。防城港经济技术开发区限制布局（1）印染加工；（2）制革及毛皮加工；（3）水泥制造（综合利用除外）。项目位于防城港经济技术开发区，主要生产氧化铝，项目不属于限制布局清单项目。

1.4.12与《广西红树林资源保护规划》（2020-2030 年）相符性分析

根据《广西红树林资源保护规划》（2020-2030 年）：红树林资源保护范围包括：红树林自然保护区、红树林保护小区；红树林地，含生长红树林的滩涂、湿地和县级以上人民政府规划用于恢复、发展红树林的滩涂、湿地；在沿海潮间带、入海河口生长的红树林；在红树林栖息、觅食和过往停留的候鸟以及各种野生动植物。规划范围总面积 23893.00 公顷，包括：广西山口国家级红树林生态自然保护区、广西北仑河口国家级自然保护区、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区、广西北海滨海国家湿地公园的全部区域，广西合浦儒艮国家级自然保护区和广西钦州茅尾海国家级海洋公园范围内的红树林，现有自然保护地以外的红树林和专项调查确定的红树林适宜恢复地（宜林滩涂和宜林养殖塘）。

本项目赤泥堆场所在的的白沙沟北侧支流上游分布有零星红树林。该区域红树林距离赤泥堆场防护坝最近处直线距离约 165m，不属于划定的禁止、限制开发建设的红树

林区域，也不属于红树林生态修复规划区域，与《广西红树林资源保护规划（2020-2030）》相符。

1.4.13与《广西壮族自治区红树林资源保护条例》相符性分析

项目与《广西壮族自治区红树林资源保护条例》相符性分析见下表。

表1.4-5 与《广西壮族自治区红树林资源保护条例》相符性分析

《广西壮族自治区红树林资源保护条例》相关要求	本项目情况	符合性
在红树林自然保护区、红树林保护小区或者其他红树林地依法从事生产经营、观赏旅游、科学调查、研究观测、科普教育等活动，应当符合红树林资源保护规划，不得破坏红树林生态系统基本功能，不得超出资源的承载能力，不得对野生动植物物种造成损害。	项目赤泥堆场不占用红树林，不会对红树林进行破坏	相符
禁止在红树林自然保护区核心区和缓冲区采摘红树林果实。	本项目赤泥堆场不涉及红树林自然保护区核心区和缓冲区	相符
禁止在红树林自然保护区、红树林保护小区实施下列行为：（一）捡拾、损坏鸟蛋和雏鸟、鸟巢，以鸣笛、鸣炮、追赶等方式惊吓野生水禽，干扰鸟类觅食、繁殖；（二）放牧、狩猎、捕捞、采药、挖塘、填海造地、围堤、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取土；（三）排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物，设置排污口；（四）投放、种植妨碍红树林生长的物种或者擅自引进外来物种；（五）其他破坏红树林资源的行为。	项目赤泥堆场不涉及红树林自然保护区、红树林保护小区	相符
在红树林自然保护区、红树林保护小区外的其他红树林地，禁止实施下列行为：（一）挖塘、填海造地、围堤、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取土；（二）排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物。	项目赤泥堆场不占用红树林，不在红树林内排放有毒有害物质或倾倒固体、液体废弃物。	相符
禁止移植、砍伐红树林。因科研、医药、更新抚育、工程建设等特殊原因确需移植、砍伐红树林自然保护区外的红树林的，应当按照审批权限经县级以上人民政府林业主管部门批准。	项目赤泥堆场不占用红树林，不会对红树林进行砍伐。	相符
工程建设项目应当避让红树林地。国家或者自治区重点工程建设项目确实无法避让，需要占用或者征收红树林地的，应当进行环境影响评价，依法办理用地、用海、用林审批手续。	项目赤泥堆场已避让红树林地，不占用红树林	相符

1.4.14与《防城港市红树林资源保护规划》（2020-2030 年）相符性分析

根据《防城港市红树林资源保护规划（2020-2030）》，红树林资源保护范围包括：红树林自然保护区、红树林保护小区；红树林地，含生长红树林的滩涂、湿地和县级以上人民政府规划用于恢复、发展红树林的滩涂、湿地；在沿海潮间带、入海河口生长的红树林；在红树林栖息、觅食和过往停留的候鸟以及各种野生动植物。规划范围总面积4181.94 公顷。

将现有红树林和规划用于红树林恢复的区域划分为三类，实行分区管理。

（一）禁止开发建设的红树林区域：是指生态区位特别重要，必须采取严格保护，禁止进行工业化城镇化开发建设的红树林区域。具体范围：广西北仑河口国家级自然保护区内的红树林。总面积 1012.25 公顷，占现有红树林总面积的 50.20%。

（二）限制开发建设的红树林区域：是指生态区位重要，限制进行工业化城镇化开发建设的红树林区域。具体范围：防城港市东西湾自治区重要湿地范围内的红树林；广西北仑河口国家级自然保护区和东西湾自治区重要湿地以外，分布于沿海区域连片面积≥1 公顷的红树林。总面积 861.28 公顷，占现有红树林总面积的 42.72%。

（三）红树林生态修复规划区域：是指规划用于开展红树林生态修复的区域。具体范围：广西北仑河口国家级自然保护区内的红树林宜林地和宜林养殖塘；自然保护地以外的红树林宜林地和宜林养殖塘，主要位于东湾、西湾；自然保护地、国家重要湿地、自治区重要湿地、红树林保护小区以外连片分布面积＜1 公顷的红树林，散布于防城港市各海湾。总面积 237.61 公顷，占规划范围总面积的 5.68%。包括主要用于红树林造林的红树林适宜恢复地 94.84 公顷，主要分布于广西北仑河口国家级自然保护区内，自然保护区外罗浮江、竹山、榕树头、贵明、班埃、黄竹江口、新基村、西湾、东湾等沿海区域；自然保护地、重要湿地以外连片分布面积＜1 公顷的红树林 142.77 公顷，主要分布于北仑河口、珍珠港、东西湾、茅尾海西岸、钦州湾西岸等沿海区域。

本项目赤泥堆场所在的的白沙沟北侧支流上游分布有零星红树林。该区域红树林距离赤泥堆场防护坝最近处直线距离约 165m，不属于划定的禁止、限制开发建设的红树林区域，也不属于红树林生态修复规划区域，与《防城港市红树林资源保护规划（2020-2030）》是相符的。

1.4.15与《防城港市红树林保护条例》相符性分析

项目与《防城港市红树林保护条例》相符性分析见下表。

表1.4-6 与《防城港市红树林保护条例》相符性分析

《防城港市红树林保护条例》相关要求	本项目情况	符合性
禁止在红树林自然保护区内进行填埋、砍伐、放牧、狩猎、开垦、挖土、采石、挖沙、采药、烧荒、开矿、非法捕捞、非法饲养畜禽、非法采集海洋生物和水产养殖及其他可能对保护对象造成危害的活动。	项目不在红树林自然保护区内进行填埋等活动	符合
禁止向红树林自然保护区内排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物及设置排污口。	项目赤泥堆场不在红树林自然保护区内，不会在红树林内排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物及设置排污口	符合

在红树林保护区外的红树林内不得从事下列活动毁坏红树林：（一）非法砍伐红树林；（二）非法在红树林地进行填埋、挖塘、围堤、采矿、挖土等其他活动；（三）破坏红树林保护设施设备；	项目赤泥堆场不占用红树林，不对红树林进行破坏	符合
强化对连片红树林的保护管理，项目建设应当不占或者少占红树林；占用或者征用超过八公顷以上红树林的，必须经县和市两级人民政府审核同意。	项目赤泥堆场不占用红树林	符合

1.4.16与《防城港经济技术开发区总体规划》相符性分析

《防城港经济技术开发区总体规划》产业定位为：形成以钢铁、有色金属、冶金、装备制造、化工产业为主，港口物流业、商业金融等服务性产业为辅，二、三产业协调发展的产业格局。

企沙组团：重点发展钢铁、**有色金属**、冶金、石油化工、重型机械、能源、修造船及其他配套或关联产业，形成上下游产业链。

大西南组团：以冶金产业为基础，大力发展金属深加工、先进装备制造、建材等下游配套产业；以港口为依托，延长化工产业链。

东湾组团：以粮油企业为核心，重点做优做精油料加工、特种油脂加工、饲料加工、生态食品制造等粮油食品加工制造业，积极向上下游延伸产业链。

本项目位于防城港经济技术开发区企沙组团内，为氧化铝生产项目，与《防城港经济技术开发区总体规划》产业定位相符。

1.4.17与《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》相关要求相符性分析

项目符合《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》的有关要求，相符性分析如下：

表1.4-7 与《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》相符性分析

园区规划		本项目情况	相符性
产业结构	开发区总产业定位为：形成以钢铁、有色金属、冶金、能源、食品、化工、装备制造、新材料及建材等产业为主，港口物流业、商业金融等服务性产业为辅，二、三产业协调发展的产业格局。 企沙组团：依托优良的深水岸线资源，重点发展钢铁、有色金属、冶金、化工、能源、装备制造、新材料及其它配套或关联产业，形成上下游产业链。 大西南组团：以布局冶金和化工等工业以及相配套的上下游产业为主，重点发展冶金、有色金属、装备制造、化工、建材、食品、金属制品与设备制造等产业。 东湾组团：依托港口和粮油仓储优势，重点发展食品、	项目厂区位于企沙组团，属于企沙组团中的有色金属产业	相符

	饲料、能源、物流仓储、港口服务等产业，以粮油企业为核心，做优做精油料加工、特种油脂加工、饲料加工、生态食品制造等粮油食品加工制造业，积极向上下游延伸产业链。		
用地	规划形成“三心、两轴、四组团”的开发区空间结构。①“三心”：指分别位于企沙工业区、大西南临港工业区、东湾物流园区的综合服务中心。②“两轴”：指主要联系开发区东西、南北的城市发展轴。③“四组团”：指以主要交通干线、绿带、水系分隔而成的企沙组团、大西南组团、东湾组团和港口组团。 规划工业用地 6392.67 公顷。①企沙组团：工业用地面积 5019.94 公顷。②大西南组团：工业用地面积 1311.32 公顷。③东湾组团：工业用地面积 68.57 公顷。	项目厂区位于企沙组团，用地为工业用地	相符
负面清单	禁止类：①不符合开发区产业定位，不符合国家产业政策和相关行业准入条件，清洁生产水平不达标、装置单位产品能源消耗限额不达标、污染物排放不达标的项目。②靠近东湾海洋生物多样性保护功能区 1km 范围内的码头区域禁止新增油类、有害化学物质等液体码头。 限制类：①保持蝴蝶岛公园绿地周围水域与海洋的连通性，限制建设项目任意对其进行截断或侵占蝴蝶岛用地；②鉴于风流岭江和榕木江海域水质目前存在超标现象，在上述海域新设排污口或增加排污量，应进行全面、充分的论证，并提出区域海洋环境整治方案。	本项目厂区位于企沙组团工业用地，不涉及防城港市生态保护红线范围；不属于负面清单内禁止类和限制类	相符
排放总量	水污染物总量管控限值：CODcr 1371.33t/a，氨氮 137.13。 大气污染物总量管控限值：企沙组团颗粒物 71700.83 t/a，SO_2 26399t/a，NO_X 16415 t/a。	本项目水污染物排放量 CODcr 2.067t/a，氨氮 0.258t/a，已纳入企沙新区污水处理厂总量指标。 项目排放颗粒物 247.589t/a，SO_2 175.10t/a，NO_X 526.78t/a。其中项目主要污染物 NOx 已实行区域等量削减，污染物排放量控制在总量控制限值内。	相符

1.4.18与《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》审查意见相符性分析

项目符合《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》审查意见的有关要求，相符性分析如下：

表1.4-8 与《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》审查意见相符性分析

序号	《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》审查意见摘录	本项目情况	相符性
1	（1）严控生态红线，落实生态环境保护要求。在规划实施过程中，需严格落实防城港东湾红树林保护区、北部湾	本项目不占用生态红线。	相符

	二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区、渔业养殖区和蝴蝶岛公园绿地等周边生态环境敏感区的保护要求。		
2	（2）严守环境质量底线，确保各类功能区环境质量符合相应标准要求。区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求；区域地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准要求；防城港近岸海域海水水质符合《海水水质标准》(GB3097-97)中相应功能区的标准要求。	项目区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求；区域地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准要求。	相符
3	（3）严格落实项目环境准入负面清单。禁止引进不符合开发区产业定位，不符合国家产业政策和相关行业准入条件，清洁生产水平不达标、装置单位产品能源消耗限额不达标、污染物排放不达标的项目。禁止在东湾海洋生物多样性保护功能区外 1 公里范围内新增油类等液体危化品码头项目。禁止截断蝴蝶岛公园绿地周围水域与海洋的连通性，禁止侵占蝴蝶岛用地。严格控制东湾海域新增设入海排污口。	项目符合环境准入条件，不在产业“负面清单”范围内。氧化铝项目综合能耗为 294.53kgce/t，优于《电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》（GB 21346-2022）（拜耳法 1 级综合能耗限额等级≤340 kgce/t）。	相符
4	（4）严格污染物总量管控。提高入园企业清洁生产水平，控制污染物排放。落实开发区矿石、煤炭及其他颗粒状物料储运全封闭防尘措施，大力推进低氮燃烧和烟气脱硝，有序推进集中供气、供热，采取有效措施削减二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、颗粒物、化学需氧量、氨氮等污染物的排放量。强化开发区挥发性有机物、恶臭污染物等有毒有害废气防治，推进工艺技术和污染治理技术改造，类大气污染物排放须满足国家和自治区最新污染物排放标准要求。严格落实污染物排放总量控制要求，污染物排放量应控制在《报告书》提出的总量核定限值内。	项目铝土矿原料堆场采用封闭式堆场，钢架结构；锅炉烟气采用 SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫，确保烟气达标排放。	相符
5	（5）完善开发区污水处理、固废集中处置（理）、集中供热等环境基础设施。按照“雨污分流”、“清污分流”、“污污分治”原则规划、设计和建设开发区排水系统、废（污）水处理系统，确保各组团污水实现统一收集处理排放，严格限制区域新增排污口。加快集中供热设施建设，依法淘汰取缔不符合环保准入条件的小型燃煤锅炉。积极寻求固体废物综合利用途径；严格按照国家有关规定进行危险废物贮存、处置和处理。	项目排水采取“雨污分流”、“清污分流”、“污污分治”，生产废水经处理后回用不外排；生活污水经一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网送企沙新区污水处理厂进行处理。	相符

1.4.19与《地下水管理条例》相符性分析

项目与《地下水管理条例》（国令第 748 号，2021 年 12 月 1 日施行）符合性分析见下表。

表1.4-9 与《地下水管理条例》相符性分析

《地下水管理条例》要求	本项目情况	符合性
禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： 1.利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； 2.利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污	氧化铝厂区生产废水经处理后回用于氧化铝工程，不外排；赤泥堆场渗滤液和汇集的雨水收至回水池中，用于氧化铝工程生产，不外排；氧化铝厂区生活污水依	符合

《地下水管理条例》要求	本项目情况	符合性
泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； 3.利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； 4.法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	托园区企沙新区污水处理厂处理达标后排放。项目产生的一般工业固废贮存满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；危险废物贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。本项目固体废物均能得到妥善处置，不会对地下水造成不良影响。	
企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： 1.兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；	本项目从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。采取分区防渗措施，对危废贮存库、罐区等进行重点防渗，对一般固废贮存间等进行一般防渗。防止对区域地下水环境的影响。	符合
2.化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测； 3.加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测； 4.存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施； 5.法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。	赤泥堆场区堆场底部防渗层从上到下依次为400g/m^{2}土工布，2.0mmHDPE土工膜，4500 g/m^{2}钠基膨润土防水毯。赤泥堆场回水池底部渗层从上到下依次为400 g/m2土工布，2.0mmHDPE土工膜+1.0mm厚HDPE土工膜双层防渗层。项目赤泥压滤车间为简单防渗，防渗要求采取水泥硬化+地坪防碱措施进行防渗。防止对区域地下水环境的影响。	符合
在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	氧化铝厂区主要地层为志留系下统连滩群五组粉砂岩，属非可溶岩，不具备岩溶发育条件。据调查项目区周边无泉域保护区分布。因此，项目厂区所在区域不属于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。	符合
	赤泥堆场厂区主要地层为志留系下统连滩群五组粉砂岩，属非可溶岩，不具备岩溶发育条件。据调查项目区周边无泉域保护区分布。因此，项目所在区域不属于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。	符合
任何单位和个人不得侵占、毁坏或者擅自移动地下水监测设施设备及其标志。新建、改建、扩建建设工程应当避开地下水监测设施设备；确实无法避开、需要拆除地下水监测设施设备的，应当由县级以上人民政府水行政、自然资源、生态环境等主管部门按照有关技术要求组织迁建，迁建费用由建设单位承担。任何单位和个人不得篡改、伪造地下水监测数据。	项目于合适位置设置监测井进行跟踪监测，不会对已有地下水监测设施设备造成影响。	符合

1.4.20选址合理性分析

1.4.20.1氧化铝厂区

项目氧化铝厂区位于防城港经济技术开发区企沙组团区，用地性质属于工业用地。项目氧化铝厂用地现状为空地。根据《防城港经济技术开发区总体规划》，项目占地地块用地性质属于工业用地，项目选址符合规划要求。

1.4.20.2赤泥堆场

根据类比项目赤泥样品浸出试验结果，本项目赤泥属于第Ⅱ类一般工业固体废物。因此，在选择堆场场址时，本项目需同时满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）中关于堆场选址规定的要求。

表1.4-10 赤泥堆场选址与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）符合性分析

序号	GB18599-2020	本项目情况及采取的措施	是否达到要求
一、贮存场和填埋场选址要求			
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	本项目赤泥堆场选址符合环境保护法律法规及相关法定规划要求	符合
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定	赤泥堆场最近的居民区为西面 180m 的白沙村，根据大气环境影响预测，本项目无需设置大气防护距离	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	赤泥堆场选址不在生态保护红线区域内、堆场无永久基本农田集中区和其他需要特别保护的区域	符合
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	赤泥堆场区域没有活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	赤泥堆场不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内	符合
二、贮存场和填埋场技术要求			
1	贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计，国家已有标准提出更高要求的除外。	赤泥堆场防洪标准按 500 年一遇设计	符合
2	贮存场和填埋场一般应包括以下单元： a）防渗系统、渗滤液收集和导排系统； b）雨污分流系统； c）分析化验与环境监测系统； d）公用工程和配套设施； e）地下水导排系统和废水处理系统（根据具体情况选择设置）。	赤泥堆场包含防渗系统、渗滤液收集和导排系统；分析化验与环境监测系统；公用工程和配套设施；地下水导排系统；回水池等	符合

序号	GB18599-2020	本项目情况及采取的措施	是否达到要求
3	贮存场及填埋场渗滤液收集池的防渗要求应不低于对应贮存场、填埋场的防渗要求。	赤泥堆场回水池防渗不低于贮存场防渗要求	符合
4	II 类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层，并符合以下技术要求： a）人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5 mm，并满足 GB/T 17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5 mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。 b）粘土衬层厚度应不小于 0.75 m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 1.0×10^{-7} cm/s。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。	赤泥堆场区堆场底部防渗层从上到下依次为400g/m^{2}土工布，2.0mmHDPE土工膜，4500 g/m^{2}钠基膨润土防水毯。赤泥堆场回水池底部渗层从上到下依次为400 g/m^{2}土工布，2.0mmHDPE土工膜+1.0mm厚HDPE土工膜双层防渗层，渗透系数小于1×10^{-12}cm/s。	符合
5	II 类场基础层表面应与地下水年最高水位保持 1.5 m 以上的距离。当场区基础层表面与地下水年最高水位距离不足 1.5 m 时，应建设地下水导排系统。地下水导排系统应确保 II 类场运行期地下水水位维持在基础层表面 1.5 m 以下。	（1）场区内为低山丘陵或山间谷地地貌，最高点在场区南，标高约为 44m，最低点在场区内部（白沙沟支流交汇处），标高约为 3~4m。堆场场平时，将堆场内部的低洼沟谷区域平整至标高 5.5m。赤泥堆场沟谷枯水期地下水标高为 0.94~2.14m，丰水期地下水标高为 1.41~2.64m，因此场地年最高水位满足II类场基础层表面应与地下水年最高水位保持 1.5 m 以上的距离。 （2）考虑在赤泥堆场设置竖井－排水管道排洪系统，将汇集的碱水淋洗水排入回水池。排水竖井为窗口式竖井，井内径直径为 4.0m~5.0m，排洪管直径为 1.8m，均采用钢筋混凝土结构。 （3）设置 4 个地下水导排口，将防渗层以下的地下水排出堆场外。	符合
6	II 类场应设置渗漏监控系统，监控防渗衬层的完整性。渗漏监控系统的构成包括但不限于防渗衬层渗漏监测设备、地下水监测井。	赤泥堆场设置 5 个地下水监控井	符合
三、入场要求			
1	a）不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存和填埋作业。 b） 危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场及填埋场。国家及地方有关法律法规、标准另有规定的除外。	本项目赤泥堆场主要用于贮存赤泥	符合
四、贮存场和填埋场运行要求			
1	贮存场、填埋场投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。	企业应制定项目突发环境事件应急预案	符合
2	贮存场、填埋场应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。	企业制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训	符合
3	贮存场、填埋场运行企业应建立档案管理制	企业建立档案管理制度，并按照国家档案	符合

序号	GB18599-2020	本项目情况及采取的措施	是否达到要求
	度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。	管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。	
4	贮存场、填埋场的环境保护图形标志应符合 GB 15562.2 的规定，并应定期检查和维护	赤泥堆场地下水监控井等环境保护设置设置图形标志，符合 GB 15562.2 的规定，并定期检查和维护	符合
5	易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。	赤泥堆场采取洒水抑尘措施	符合
五、污染物排放控制要求			
1	贮存场、填埋场产生的渗滤液应进行收集处理，达到 GB 8978 要求后方可排	赤泥堆场下游东侧修建回水池，回水池下游修建回水泵站。堆场外汇水采用截洪沟清污分流，堆场内洪水采用井-管式排洪系统排至回水池，回水池内污水通过泵站返回厂区。	符合
2	贮存场、填埋场产生的无组织气体排放应符合 GB 16297 规定的无组织排放限值的相关要求。	经预测，赤泥堆场无组织排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值	符合
3	贮存场、填埋场排放的环境噪声、恶臭污染物应符合 GB 12348、GB 14554 的规定。	赤泥堆场排放噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准	符合
六、污染物监测要求			
1	企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》《企业事业单位环境信息公开办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及对周边环境质量的影响开展自行监测，并公开监测结果。	企业制定监测计划，并公开结果	符合
2	企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。	赤泥堆场设置 5 个监控井，并对监控井采取维护措施	符合
3	a）在地下水流场上游应布置 1 个监测井，在下游至少应布置 1 个监测井，在可能出现污染扩散区域至少应布置 1 个监测井。设置有地下水导排系统的，应在地下水主管出口处至少布置 1 个监测井，用以监测地下水导排系统排水的水质。 b）岩溶发育区以及环境影响评价文件中确定地下水评价等级为一级的贮存场、填埋场，应根据环境影响评价结论加大下游监测井布设密度	赤泥堆场设置 5 个地下水监控井及 4 个地下水导排监测口	符合
4	贮存场、填埋场地下水监测频次应符合以下要求： 运行期间，企业自行监测频次至少每季度 1 次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月，国家另有规定的除外；如周边有环境敏感区应增加监测频次，具体监测点位和频次依据环境影响评价结论确定。当发现地下水水质有	地下水每季度监测 1 次	符合

序号	GB18599-2020	本项目情况及采取的措施	是否达到要求
	被污染的迹象时，应及时查找原因并采取补救措施，防止污染进一步扩散；		
5	地下水监测因子由企业根据贮存及填埋废物的特性提出，必须具有代表性且能表征固体废物特性。常规测定项目应至少包括：浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）。地下水监测因子分析方法按照 GB/T 14848 执行。	浑浊度、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量（以 COD_{Mn} 法计）、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、钼、钒	符合
6	大气监测要求： 运行期间，企业自行监测频次至少每季度 1 次。如监测结果出现异常，应及时进行重新监测，间隔时间不得超过 1 周	每季度监测 1 次颗粒物	符合
7	土壤监测要求 a）贮存场、填埋场投入使用之前，企业应监测土壤本底水平 b）应布设 1 个土壤监测对照点，对照点应尽量保证不受企业生产过程影响，对照点作为土壤背景值 c）依据地形特征、主导风向和地表径流方向，在可能产生影响的土壤环境敏感目标处布设土壤监测点。 d）运行期间，土壤监测点的自行监测频次一般每 3 年 1 次，采样深度根据可能影响的深度适当调整，以表层土壤为重点采样层 e）土壤监测因子由企业根据贮存及填埋废物的特性提出，必须具有代表性且能表征固体废物特性。土壤监测因子的分析方法按照 GB 36600 的规定执行	（1）环境现状监测：赤泥堆场场地内设置 3 个表层样，3 个柱状样。赤泥堆场外敏感保护目标处设置 2 个表层样。监测因子见“环境现状”章节。 （2）赤泥堆场土壤自行监测每 3 年 1 次，监测因子见“环境管理与监测计划”章节	符合

表1.4-11 赤泥堆场选址与《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）符合性分析

序号	GB50986-2014 环保措施要求	采取的措施	是否达到要求
一、环保措施			
1	a）干法赤泥堆场必须设置防渗层 b）干法赤泥堆场防渗层设计应符合现行国家标准《一般工业固体服务贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中Ⅱ类场的第5.1节、第5.3节、第6.1节、第6.2节的规定。	赤泥堆场区堆场底部防渗层从上到下依次为400g/m^{2}土工布，2.0mmHDPE土工膜，4500 g/m^{2}钠基膨润土防水毯。赤泥堆场回水池底部渗层从上到下依次为400 g/m^{2}土工布，1.0mmHDPE土工膜+6.3mm复合土工排水网+2.0mmHDPE土工膜双层防渗层	符合
2	干法赤泥堆场应设置收集赤泥附液和初期雨水的回水设	回水池容积按满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，按重现期	符合

序号	GB50986-2014 环保措施要求	采取的措施	是否达到要求
	施，当回水池容积小于一次洪水总量时，外排水水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978的有关规定。当雨水直接外排不能满足排放标准要求时，应进行中和处理。	50 年一遇的洪水设计。经计算，50 年一遇的 24h 最大降雨量约 15 万 m^3。回水池设计池深 H=6m，有效水深 h=5m，设计有效容积为 31 万 m^3。回水池内污水由水泵送回氧化铝厂循环使用，正常情况下，赤泥堆场汇水全部回用，不外排。	
3	在库区地形地质条件允许的情况下，赤泥堆场应设置周边截水沟进行清污分流，截水沟过流断面设计标准宜按十年一遇暴雨标准设置。	赤泥堆场周边设置截洪沟，将堆场外部雨水排出。	符合
4	当干法赤泥堆场表面可能产生扬尘时，应用洒水车喷洒表面	赤泥堆场采取洒水的措施抑尘	符合
5	干法赤泥堆场的防渗层应设置在稳定的地基上。防渗层施工前，应对地基进行可靠处理，并应平整场地使之满足防渗层的铺设要求。	赤泥堆场施工前对厂区内场地进行平整，根据水文地质勘查报告，赤泥堆场区域地层稳定。	符合
二、防渗层			
1	a）防渗层应由支持层、土工膜、保护层组成。 b）干法赤泥堆场防渗土工膜应采用高密度聚乙烯土工膜（HDPE膜），其材质应符合现行国家标准《土工合成材料 聚乙烯土工膜》（GB/T 17643）的有关规定。 c）土工膜的设计、施工和验收应符合国家现行标准《土工合成材料应用技术规范》（GB50290）和《聚乙烯（PE）土工膜防渗工程技术规范》（SL/T231）的有关规定。 d）堆场设计文件应提出防渗层施工技术要求。	堆场底部及初期坝内坡全部铺设高密度聚乙烯(HDPE)防渗土工膜，其密度为 0.94g/cm^3 或以上，厚度 2.0mm，渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。防渗层从上到下依次为 400g/m^2 土工布，2.0mmHDPE 土工膜，钠基膨润土防水毯。	符合

《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15 号），尾矿库下游 1 公里范围内不得新设置居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所。因公路、铁路以及其他项目建设导致尾矿库成为“头顶库”的，由项目建设单位出资对尾矿库进行治理。

根据《防城港中丝路新材料科技有限公司 240 万吨氧化铝项目赤泥堆场对周边环境安全影响研究》（广西瑞宇建筑科技有公司，2024 年 8 月），本项目堆场滤饼干法堆存的赤泥物化特性较好，固结良好，且不具备流动性，其性质与尾矿库存在显著差异，因此该赤泥堆场不属于“头顶库”，不纳入“头顶库”的管理范畴。

根据《广西防城港港口生态铝产业链项目赤泥堆场岩土工程初步勘察报告》结论，赤泥堆场及其附近没有活动断层通过，公车断层及白沙断层为非活动断层，其胶结和完整性较好，对场地的稳定不构成影响。堆场内无影响场地整体稳定的不良地质作用或地质灾害，堆场内局部分布有填方边坡，个别已产生滑坡或崩塌，但不影响场地的整体稳定，亦可事先通过挖除消除其影响，场地整体稳定。

根据工程地质调查，堆场平面范围内无自然景观以文物保护对象，在堆场勘察深度范围内，亦未发现有开采价值的地下矿产资源。堆场内主要由山间的洼地组成，堆场的建设与使用不影响场地与周边山体的整体稳定，但周边山体连续性差，垭口较多，多为养殖塘，整体来说，场地适宜堆场建设。

综上所述，项目符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）等相关法规标准中关于堆场选址规定的要求相关，拟选堆场选址合理。

1.4.20.3赤泥堆场用地范围内居民点搬迁情况说明

本项目赤泥堆场一期工程总用地面积约 66.7 公顷，根据本项目的建设需要，赤泥堆场二期工程用地范围向西进行扩建，堆存区域面积可增加约 15.3ha，赤泥堆场总占地面积增加至约 82 公顷。本项目占地范围内涉及部分现状白沙村、盐田村等居民村庄用地。根据附件 23，防城港市人民政府已出具防城港港口区生态铝产业链项目赤泥堆场用地群众搬迁安置工作方案。根据方案，2025 年 6 月底前完成项目赤泥堆场用地范围内 90 户 280 人、赤泥堆场周边 200 米安全距离内的 80 户 230 人及 323 良伟学校 99 人的搬迁工作。当前防城港市人民政府正在进行调查摸底搬迁户数、人数等情况，为搬迁工作提供详实的资料。

综上，根据工作方案，项目用地范围内居民点搬迁工作可在本项目相应工程计划投产时间前完成。

1.4.20.4赤泥堆场“三区三线”相符性分析

根据《防城港市自然资源局关于广西防城港港口生态铝产业链项目赤泥堆场选址“三区三线”符合性意见的函》（见附件 6）：该选址方案不涉及永久基本农田和生态

保护红线，但选址位于城镇开发边界之外，项目纳入已批复的《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点建设项目安排表，按单独选址方式保障用地。

综上，防城港市自然资源局同意项目赤泥堆场选址。

1.4.20.5赤泥输送管线

赤泥输送管线由氧化铝厂区敷设至赤泥堆场，根据《防城港市自然资源局关于反馈防城港中丝路新材料科技有限公司年产 240 万吨氧化铝项目赤泥输送管线选线的函》，防城港市自然资源局同意赤泥输送管线选址（详见附件 21、附件 26）。

1.4.21项目选址与国土空间规划相符性分析

项目以“广西防城港港口生态铝产业链项目（包含赤泥堆场和赤泥管廊）”名称纳入已批复的《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点建设项目安排表，项目的用地位置和用地安排与国土空间规划重点建设项目安排表一致。

防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）文本

27	上思至防城港高速公路项目四分部民爆仓库	新建	2023-2025	0.38	0.38	防城区大菉镇
28	防城港市公益性公墓	新建	2023-2025	4.4	4.4	防城区
29	桔子坪殡仪馆项目	新建	2023-2024	5.8	5.8	防城区
30	防城港市桔子坪公墓	新建	2023-2025	8.6	8.6	防城区
31	防城港市军人公墓项目	新建	2024-2025	6.66	6.66	防城区
32	防城区公益性公墓	新建	2025-2026	13.02	13.02	防城区
33	防城区各乡镇公益性公墓	新建	2021-2023	50 亩*10（个乡镇）	50 亩*10（个乡镇）	那良、扶隆、峒中、大菉、那梭、华石、江山、滩营、茅岭、十万山
34	防城区各行政村公益性公墓（骨灰堂）	新建	2021-2023	30 亩*145（行政村）	30 亩*145（行政村）	那良、扶隆、峒中、大菉、那梭、华石、江山、滩营、茅岭、十万山、水营街道、珠河街道、文昌街道
35	光坡红色旅游教育基础设施建设项目一红色博物馆工程	新建	2023—2025	0.35	0.28	光坡镇
36	广西防城港港口生态铝产业链项目（包含赤泥堆场及赤泥管线）	新建	2023-2025	213.33	213.33	港口区
37	宇盛赤泥综合利用项目	新建	2023-2024	10.14	9.76	港口区
38	广西华昇新材料有限公司氧化铝及配套项目（赤泥综合利用暂存库）	扩建	2023-2025	117.2198	115.2848	港口区
39	防城港市赤泥输送管廊和铝土矿石输送皮带廊项目建设用地	新建	2023-2025	9.3306	9.0268	港口区
40	广西华昇新材料有限公司铁路专用线项目	新建	2023-2025	8.6832	4.7526	港口区
41	广西华昇新材料有限公司氧化铝及配套项目（铝土矿石输送皮带项目）	新建	2023-2025	4.8795	4.0269	港口区
42	新港湾民爆物品仓库项目	新建	2023-2025	——	——	港口区
43	矿石皮带运输廊道项目	新建	2023-2024	4.0	4.0	港口区
44	2024 年防城港市海洋生态保护修复工程项目	新建	2024-2026	——	——	东湾、西湾、万尾金滩、防城区

图1.4-1 项目纳入重点项目安排表截图

1.4.22赤泥堆场选址与所涉及地区相关部门意见的分析

赤泥堆场在可研设计阶段取得工程所在各级政府及其他主管部门原则性意见，相关意见详见附件 4。

表1.4-12 赤泥堆场征求意见情况一览表

序号	部门	意见和要求	对意见的落实情况
1	防城港市林业局	项目选址不涉及自然保护地、国家及自治区重要湿地。选址范围内涉及林地，	建设单位按要求办理用地审批手续

		应当办理审批手续	
2	防城港市生态环境局	项目周围存在长歧左干渠、零星红树林、港口区白沙良伟小学和居民点等环境敏感点，项目建设应采取有效环保措施	已编制《广西防城港港口生态铝产业链项目配套赤泥堆场建设对长歧左干渠、防城港经济开发区（工业）供水保护工程供水安全影响论证报告》、《防城港中丝路新材料科技有限公司年产 240 万吨氧化铝项目赤泥堆场对周边生态影响论证报告》，对长歧左干渠、零星红树林进行了论证分析。对堆场周边 200 米安全距离内的居民点、学校进行搬迁。
3	防城港市教育局	项目选址范围涉及港口区白沙村小学，建议对搬迁群众统一安置，如安置区周边有小学，可以就近安排入学；如没有，可由征用方出资在安置点配套新建一所小学	已取得防城港市港口区土地征收储备中心出具的《防城港港口生态铝产业链项目赤泥堆场用地群众搬迁安置工作方案》
4	防城港市水利局	建议待赤泥堆场选址确定后，按要求做好防洪影响专题论证及供水安全影响论证	已编制《广西防城港港口生态铝产业链项目赤泥堆场工程防洪评价报告》，并取得防城港市港口区农业农村局的批复意见。 已编制《广西防城港港口生态铝产业链项目配套赤泥堆场建设对长歧左干渠、防城港经济开发区（工业）供水保护工程供水安全影响论证报告》，并取得防城港市水利局审批意见。
5	防城港市港口区人民政府	选址方案不在城镇开发边界范围内，不涉及永久基本农田、生态保护红线，建议该项目经市规会审议通过后，依法办理用地、用林相关手续。	赤泥堆场选址方案已经过 2024 年第四期市规委会审议通过。
6	广西壮族自治区沿海公路发展中心	调整后的选址方案没有占用 G228 线，但距 228 最近处距离为 15m。因此在进行建筑物规划布局时，要注意建筑物边缘与公路边沟外缘的间距不小于 20 米。	对赤泥堆场一期工程厂界红线进行了调整，调整后距 G228 国道 200m。

1.4.23项目选址与防洪规划相符性分析

根据《中华人民共和国防洪法》和《中华人民共和国河道管理条例》的有关条文，有堤防的河道，其管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地（包括可耕地）、行洪区、两岸堤防及护堤地。无堤防的河道，其管理范围根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定。项目赤泥堆场北侧的白沙沟工程河段属于农村河段，无防洪规划，参考类似河道管理范围方法及成果，白沙沟工程河段河道管理范围划定方法为按“无堤防乡村河段”。根据广西防城港市防汛抗旱指挥部广西沿海水文水资源局数据，防城港海域 50 年一遇最高潮水位为 3.61m，钦州港海域 50 年一遇最高潮水位为 3.66m。项目赤泥堆场、灰堆

场平整后场地标高 5.5m，初期坝标高 20m，均高于防城港海域和钦州港海域 50 年一遇最高潮水位 1.5m 以上的距离。

1.4.24项目选址与供水规划相符性分析

项目氧化铝厂区位于防城港经济技术开发区企沙组团内，项目生产、生活用水由园区市政给水供给。根据《防城港经济技术开发区总体规划（2018-2030）》，防城港经济技术开发区采用多水源供水。小峰水库、长歧引水坝、三波水库、白石牙水库、大垌水库、小陶水库、木头滩引水工程和防城江联合调度，同时从茅岭江及那板水库调水作为防城港经济技术开发区供水水源，多水源供水互为应急备用，供水规模能满足园区内用水要求。园区给水管网布置成环状网，并以枝状放射向周边发展。目前项目所在地周边已接通供水管网（见附图 36），项目用水有保障。

1.5环境保护目标

项目氧化铝厂位于防城港经济技术开发区企沙组团区内，赤泥堆场位于港口区白沙村附近。赤泥输送管线约 21km。赤泥运输采用管道输送，赤泥压滤水、赤泥堆场收集的雨水等回水也采用管道输送的方式送回厂区，管道沿路铺设。赤泥输送管线均为密闭管线，无废气排放，无需设大气评价范围，仅有生态评价范围。根据大气评价等级判断，氧化铝厂区大气环境影响评价均为一级评价，赤泥堆场大气环境影响评价均为一级评价。本评价列出氧化铝厂区 5km×5km 的大气环境敏感点、赤泥堆场评价范围 5km×5km 的大气环境敏感点。

氧化铝评价范围内主要的环境保护目标见表 1.5-1。赤泥堆场评价范围内主要的环境保护目标见表 1.5-2。赤泥输送管线周边主要的环境保护目标见表 1.5-3。

表1.5-1 氧化铝厂区评价范围主要敏感点一览表

环境要素	名称	坐标（经纬度）		保护对象	保护内容（人）	环境功能区划	与厂址相对方位	与厂址相对距离（m）	饮用水源	保护级别
		X	Y							
环境空气	碰沟	108°25′12.10″	21°35′14.43″	居民	336	环境空气二类区	西北	1077	自来水	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级及 2018 年修改单要求
	苏屋	108°24′45.64″	21°35′8.64″	居民	182	环境空气二类区	西北	1661	自来水	
	铁另潭	108°25′7.19″	21°34′56.28″	居民	219	环境空气二类区	西	934	自来水	
	龙屋	108°25′25.65″	21°35′6.09″	居民	86	环境空气二类区	西北	622	自来水	
	松劲	108°25′31.41″	21°35′2.65″	居民	159	环境空气二类区	西北	180	自来水	
	蒋屋	108°25′46.43″	21°35′25.11″	居民	388	环境空气二类区	北	748	自来水	
	大屋	108°25′53.66″	21°35′20.52″	居民	293	环境空气二类区	北	581	自来水	
	赤沙	108°23′54.48″	21°35′46.76″	居民	816	环境空气二类区	西北	3418	自来水	
	万头	108°24′14.57″	21°35′39.58″	居民	274	环境空气二类区	西北	2827	自来水	
	秧地岭	108°24′26.85″	21°35′25.98″	居民	157	环境空气二类区	西北	2313	自来水	
	沙田墩	108°24′13.79″	21°35′20.73″	居民	150	环境空气二类区	西北	2612	自来水	
	香车	108°24′37.66″	21°34′54.85″	居民	330	环境空气二类区	西	1778	自来水	
	拉鸡	108°24′25.61″	21°34′42.65″	居民	382	环境空气二类区	西	2150	自来水	
	潭松村	108°25′0.07″	21°34′0.43″	居民	500	环境空气二类区	西南	1812	自来水	

环境要素	名称	坐标（经纬度）		保护对象	保护内容（人）	环境功能区划	与厂址相对方位	与厂址相对距离（m）	饮用水源	保护级别
		X	Y							
	简屋	108°25′15.55″	21°34′32.22″	居民	80	环境空气二类区	西南	813	自来水	
	黄屋	108°25′25.44″	21°34′16.42″	居民	122	环境空气二类区	西南	1002	自来水	
	符屋	108°25′31.93″	21°34′9.31″	居民	50	环境空气二类区	西南	1157	自来水	
	庞屋	108°25′23.24″	21°34′5.84″	居民	110	环境空气二类区	西南	1318	自来水	
	细深港村	108°26′47.93″	21°35′45.72″	居民	32	环境空气二类区	东北	1400	地下水	
	大深港	108°27′3.74″	21°35′23.24″	居民	225	环境空气二类区	东北	961	自来水	
	榕木角	108°26′59.55″	21°34′47.28″	居民	86	环境空气二类区	东	500	自来水	
	邓屋	108°26′58.02″	21°34′34.03″	居民	147	环境空气二类区	东	505	自来水	
	咸水坪	108°27′15.02″	21°34′32.87″	居民	191	环境空气二类区	东	997	自来水	
	天堂角村	108°28′11.49″	21°33′42.84″	居民	510	环境空气二类区	东南	3050	自来水	
	企沙镇	108°28′16.43″	21°34′43.86″	居民	44561	环境空气二类区	东	2777	自来水	
	傅屋	108°27′23.86″	21°36′21.60″	居民	85	环境空气二类区	东北	2775	地下水	
	云约村	108°27′35.63″	21°36′33.35″	居民	125	环境空气二类区	东北	3252	地下水	
	大[氵万]尾村	108°27′49.71633″	21°36′13.20487″	居民	21	环境空气二类区	东北	2987	地下水	
	大板村	108°28′23.66″	21°36′22.66″	居民	140	环境空气	东北	3891	自来水	

环境要素	名称	坐标（经纬度）		保护对象	保护内容（人）	环境功能区划	与厂址相对方位	与厂址相对距离（m）	饮用水源	保护级别
		X	Y							
						二类区				
	上云约村	108°27′48.22″	21°37′0.09″	居民	75	环境空气二类区	东北	4145	地下水	
	闹潭尾村	108°28′26.79″	21°36′51.67″	居民	150	环境空气二类区	东北	4573	自来水	
	上高墩村	108°27′10.23″	21°37′15.15″	居民	22	环境空气二类区	东北	4211	地下水	
	中间辽村	108°26′57.79″	21°36′59.55″	居民	103	环境空气二类区	东北	3677	地下水	
	大岭脚村	108°25′52.36″	21°37′16.66″	居民	81	环境空气二类区	北	4181	地下水	
	蚂蝗田村	108°25′34.21″	21°37′9.01″	居民	103	环境空气二类区	北	4034	地下水	
	新田寮村	108°25′34.13″	21°36′58.04″	居民	122	环境空气二类区	北	3706	地下水	
	大坳村	108°25′27.64″	21°36′46.38″	居民	164	环境空气二类区	北	3416	地下水	
	大田村	108°25′6.25″	21°37′6.15″	居民	82	环境空气二类区	西北	4209	地下水	
	潭头村	108°24′55.55″	21°37′1.63″	居民	85	环境空气二类区	西北	4222	地下水	
	防城港市港口区武钢北港小学	108°28′0.98″	21°35′8.45″	学校	1556	环境空气二类区	东	2324	自来水	
	防城港市港口区企沙镇中学	108°28′16.66″	21°34′33.30″	学校	1243	环境空气二类区	东南	2774	自来水	
	防城港市	108°28′20.25″	21°34′31.41″	学校	266	环境空气	东南	2878	自来水	

环境要素	名称	坐标（经纬度）		保护对象	保护内容（人）	环境功能区划	与厂址相对方位	与厂址相对距离（m）	饮用水源	保护级别
		X	Y							
	港口区企沙镇中心小学					二类区				
	防城港市港口区企沙镇华侨小学	108°28′24.61″	21°34′9.55″	学校	198	环境空气二类区	东南	3120	自来水	
	防城港市港口区人民医院	108°28′18.43″	21°36′13.19″	医院	380	环境空气二类区	东北	3619	自来水	
	防城港市第五人民医院	108°28′17.16″	21°36′8.40″	医院	100	环境空气二类区	东北	3500	自来水	
地下环境	细深港村	108°26′47.93″	21°35′45.72″	地下水	32	III类功能区	东北	地下水下游 1250m	地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
	蒋屋村	108 °26'03.6133"	21 °35'13.4874"	地下水	8	III类功能区	东北	地下水下游 780m	地下水	
	厂区及周边基岩裂隙含水层与松散岩类孔隙含水层									
声环境	松劲	108°25′31.41″	21°35′2.65″	居民	159	2 类功能区	西	180	自来水	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
土壤环境	项目厂址土壤及厂址外 1000m 范围内建设用地			土壤	第二类建设用地土壤环境	/	/	/	/	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
	项目厂址外 1000m 范围内农用地			土壤	农用地土壤环境	/	/	/	/	《土壤环境质量农用用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）农用地土壤污染风险筛

环境要素	名称	坐标（经纬度）		保护对象	保护内容（人）	环境功能区划	与厂址相对方位	与厂址相对距离（m）	饮用水源	保护级别
		X	Y							
										选值

表1.5-2 赤泥堆场评价范围主要敏感保护目标一览表

环境要素	名称	坐标（经纬度）		保护对象	保护内容	环境功能区划	与场址相对方位	与场址相对距离（m）	饮用水源	保护级别
		X	Y							
环境空气	白沙村（部分拟搬迁）	108°28′5.28″	21°43′41.97″	居民	350 人	环境空气二类区	西	180	自来水	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级及 2018 年修改单要求
	盐田村（部分拟搬迁）	108°28′33.47″	21°43′38.26″	居民	310 人	环境空气二类区	南	部分位于场地内	自来水	
	白沙 323 良伟学校（拟搬迁）	108°28′10.28″	21°43′42.92″	学校	110 人	环境空气二类区	西	70	自来水	
	高栏棚	108°29′19.28″	21°43′37.88″	居民	32 人	环境空气二类区	东南	871	自来水	
	上邦子村	108°28′54.14″	21°43′6.71″	居民	120 人	环境空气二类区	南	1465	自来水	
	下邦子村	108°28′58.23″	21°42′44.85″	居民	112 人	环境空气二类区	南	2155	自来水	
	大岭脚村	108°29′10.51″	21°43′0.64″	居民	72 人	环境空气二类区	南	1778	自来水	
	宿车角村	108°29′31.95″	21°42′59.41″	居民	60 人	环境空气二类区	东南	2105	自来水	
	围田村	108°29′49.49″	21°42′51.95″	居民	64 人	环境空气二类区	东南	2600	自来水	
	王府三组	108°27′38.37″	21°42′31.74″	居民	48 人	环境空气二类区	西南	2440	自来水	
	垌美农场田口分场	108°27′36.27″	21°42′24.72″	居民	72 人	环境空气二类区	西南	2657	自来水	

环境要素	名称	坐标（经纬度）		保护对象	保护内容	环境功能区划	与场址相对方位	与场址相对距离（m）	饮用水源	保护级别
		X	Y							
	三队									
	坑尾村	108°26′41.77″	21°42′36.23″	居民	140 人	环境空气二类区	西南	3402	自来水	
	茅禾田村	108°26′36.98″	21°43′8.76″	居民	80 人	环境空气二类区	西南	3046	自来水	
	大板村	108°27′12.33″	21°44′3.52″	居民	100 人	环境空气二类区	西	1357	自来水	
	垌口村	108°27′20.47″	21°44′29.75″	居民	64 人	环境空气二类区	西北	1273	地下水	
	垌美农场田口四队	108°28′10.28″	21°45′17.10″	居民	40 人	环境空气二类区	北	1808	地下水	
	矮岭村	108°28′15.53″	21°45′6.02″	居民	40 人	环境空气二类区	北	1461	地下水	
	元窝村	108°28′8.50″	21°44′50.72″	居民	30 人	环境空气二类区	北	1000	地下水	
	水榕坑村	108°28′4.06″	21°44′24.92″	居民	80 人	环境空气二类区	北	305	地下水	
	南广洞村	108°28′26.35″	21°44′30.71″	居民	48 人	环境空气二类区	北	364	地下水	
	细斜崇村	108°28′37.86″	21°44′41.49″	居民	52 人	环境空气二类区	北	474	地下水	
	细角村	108°28′52.23″	21°44′40.25″	居民	40 人	环境空气二类区	东北	412	地下水	
	坑尾村	108°29′7.59″	21°45′14.84″	居民	24 人	环境空气二类区	东北	1561	地下水	
	响水村	108°29′24.24″	21°45′17.93″	居民	100 人	环境空气二类区	东北	1886	地下水	
	平石村	108°30′1.04″	21°45′16.16″	居民	24 人	环境空气二类区	东北	2633	地下水	

环境要素	名称	坐标（经纬度）		保护对象	保护内容	环境功能区划	与场址相对方位	与场址相对距离（m）	饮用水源	保护级别
		X	Y							
	江口村	108°29′46.89″	21°44′50.16″	居民	20 人	环境空气二类区	东北	1876	地下水	
地下水环境	白沙村 J1	108°28'19.2765"	21°43'37.3313"	地下水	/	III类功能区	西侧	上游 250m	地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
	盐田村 J2	108°28'46.5209"	21°43'33.7429"	地下水	/	III类功能区	南侧	上游 80m	地下水	
	盐田村 J3	108°29'01.7620"	21°43'46.8083"	地下水	/	III类功能区	南侧	上游 260m	地下水	
	堆场及周边基岩裂隙含水层									
声环境	白沙村	108°28′5.28″	21°43′41.97″	居民	200 人	2 类功能区	西	180	自来水	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
	盐田村	108°28′33.47″	21°43′38.26″	居民	50 人	2 类功能区	南	120	自来水	
地表水环境	白沙沟西北侧支流			地表水	/	III类功能区	西北	500	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
	白沙沟西南侧支流			地表水	/	III类功能区	西南	300	/	
	白沙沟			地表水	/	III类功能区	北	70	/	
	长歧左干渠			地表水	/	III类功能区	西侧	560（距初期坝距离）	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
	防城港经济开发区（工业）供水工程（拟建）			地表水	/	III类功能区	西侧	429.9（距初期坝距离）	/	
土壤环境	项目赤泥堆场场内土壤及场址外 200m 范围内建设用地			土壤	第二类建设用地土壤环境	/	/	/	/	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
	项目赤泥堆场场外 200m 范围内农用地			土壤	农用地土壤环境	/	/	/	/	《土壤环境质量农用用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）农用地土壤污染风险筛选值
	基本农田			土壤	农用地土壤环境	/	北侧	2	/	
生态	赤泥堆场北侧零星红树林			红树林	生态环	/	北侧	165	/	/

环境要素	名称	坐标（经纬度）		保护对象	保护内容	环境功能区划	与场址相对方位	与场址相对距离（m）	饮用水源	保护级别
		X	Y							
环境					境					

表1.5-3 赤泥输送管线两侧 200m 范围内敏感点分布情况及管线穿越河流情况表

类型	名称	坐标（经纬度）		保护内容	环境功能区划	与管线最近距离（m）	饮用水源	保护级别
		X	Y					
居民区及地下水	细深港村	108°26′47.93″	21°35′45.72″	32 人	Ⅲ类功能区	15	地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类
	云约村	108°27′35.63″	21°36′33.35″	125 人	Ⅲ类功能区	34	地下水	
	上云约村	108°27′48.22″	21°37′0.09″	75 人	Ⅲ类功能区	138	地下水	
	大沟尾村	108°27′52.35″	21°37′52.64″	36 人	Ⅲ类功能区	193	地下水	
	新和村	108°28′15.37″	21°38′34.78″	28 人	Ⅲ类功能区	18	地下水	
	下刘屋村	108°28′12.88″	21°38′42.41″	24 人	Ⅲ类功能区	128	地下水	
	大龙村	108°28′28.57″	21°39′31.34″	16 人	Ⅲ类功能区	18	地下水	
	高石门村	108°28′36.77″	21°40′19.05″	36 人	Ⅲ类功能区	20	地下水	
	山湖龙村	108°28′32.79″	21°40′33.09″	40 人	Ⅲ类功能区	10	地下水	
	牛栏水村	108°27′44.30″	21°42′9.92″	45 人	Ⅲ类功能区	120	地下水	
土壤环境	工程边界两侧向外延伸 0.2 km 范围内农用地			农用地土壤环境	/	/	/	《土壤环境质量农用用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）农用地土壤污染风险筛选值
地表水	长歧左干渠			地表水	Ⅲ类功能区	560（距初期坝距离）	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准
	防城港经济开发区（工业）供水工程（拟建）			地表水	Ⅲ类功能区	429.9（距初期坝距离）	/	
	官山辽水库			地表水	Ⅲ类功能区	1005	/	

1.6评价工作程序

本项目评价工作程序见图 1.6-1。

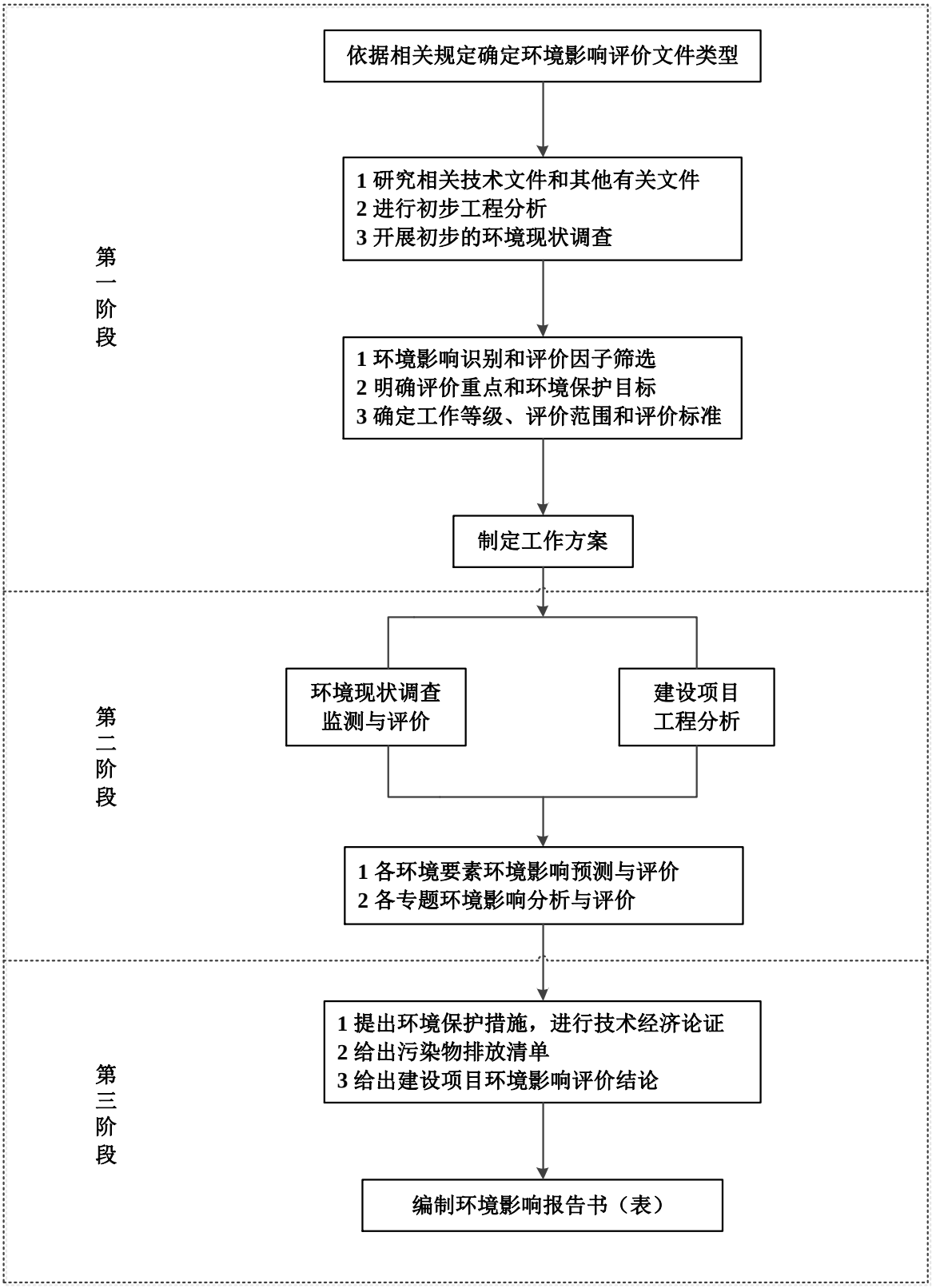


图1.6-1 建设项目环境影响评价工作程序图

2建设项目工程分析

2.1建设项目概况

2.1.1基本情况

（1）项目名称：广西防城港港口生态铝产业链项目年产 240 万吨氧化铝及配套工程

（2）建设单位：防城港中丝路新材料科技有限公司

（3）项目性质：新建。

（4）建设地点：氧化铝主厂区位于防城港市经济技术开发区企沙组团内，赤泥堆场位于防城港市港口区白沙村附近。

（5）工程内容及生产规模：利用海外进口铝土矿为原料，采用低温低碱浓度的拜耳法生产工艺，建设年产 240 万吨冶金级氧化铝。同时，配套建设为生产系统服务的动力车间（3×300t/h 高温高压煤粉锅炉+减温减压系统）、赤泥堆场及赤泥输送管线。

（6）占地面积：

氧化铝主厂区占地面积约 113.04 公顷，其中氧化铝项目占地面积 85.35 公顷。

赤泥堆场一期工程总占地面积为 66.7 公顷，其中赤泥堆场占地面积约 45.2 公顷，灰场占地面积约 4.1 公顷，回水池占地面积约 17.4 公顷。赤泥压滤区位于赤泥堆场西侧 290m，占地面积约 4.9 公顷，包含赤泥选铁车间和赤泥压滤车间。赤泥堆场设计标高 50m，总库容约为 750 万 m^3，服务年限约 4.8 年。

（7）项目用地现状：①项目氧化铝厂区用地现状为旱地、水塘，②赤泥堆场用地现状大多为虾塘及村庄。

（8）建设周期：工程建设周期 24 个月。

（9）总投资：项目总投资 663716 万元，建设资金全部由企业自筹。

（10）工作制度及人员：氧化铝项目劳动定员 600 人。年工作日为 365 天，节假日不休息，24 小时连续生产。对于不间断生产工序实行四班三运转制，而对于间断生产工序实行两班或一班工作制。每班均按 8 小时工作编排定员，每位职工的年工作日为 250 天。

2.1.2建设内容

1、氧化铝项目

本项目规模为生产氧化铝 240 万吨/年，配套建设 1 个占地面积为 66.7 公顷的赤泥堆场，1 条长度为 21km 的赤泥输送管线。项目氧化铝所需蒸汽由配套的动力车间锅炉供应，焙烧炉燃料采用管道天然气。

主要工程内容包括主体工程：原矿堆场，原矿浆制备车间，预脱硅车间，溶出及稀释车间，赤泥浆液处理区，综合过滤区，分解分级车间，蒸发槽罐区，循环母液及液碱区，蒸发站，氢氧化铝焙烧区；蒸汽、天然气、压缩空气供应工程；蒸汽供应工程；储运工程；循环水系统；赤泥输送及回水管线；辅助工程；环保工程等。

氧化铝项目主要建设内容见下表。

表2.1-1 氧化铝项目主要建设内容

类别	工程名称	车间名称	主要建设内容	备注
主体工程	氧化铝工程	原矿堆场	建设 1 个原矿堆场，堆场尺寸为 910m×114m，封闭式堆场，钢架结构。储存量约 100 万吨，可堆存铝土矿的时间约为58天。设置6个钢筋砼框架结构的转运站，1 条长度为 279m 钢桁架结构的封闭式钢皮带廊，1 条长度为 117m 钢筋砼封闭式结构的砼皮带廊。	新建
		原矿浆制备车间	1 个原矿浆制备车间；含 1 个尺寸为 66m×9m 钢筋砼排架结构的磨机区域，1 个 66m×4.5m 钢筋砼框架结构的原料磨偏跨。	新建
		预脱硅车间	1 个室外围堰尺寸为 105m×21m 的预脱硅车间，采用露天设置，耐碱砼地面。 设置钢筋砼脱硅槽基础，采用 Φ14×27m 平底机械搅拌脱硅槽 6 台，用 5 台备 1 台。	新建
		溶出及稀释车间	（1）建设 2 套溶出稀释系统，尺寸为 90m×49m 钢框架结构的主厂房，耐碱砼地面布置。溶出方案采用“三级套管二次蒸汽预热+新蒸汽冷凝水预热+新蒸汽加热+保温停留罐”工艺的单流法溶出技术。全厂设置 2 组溶出器组，单组产能 1200kt/a 氧化铝。每组溶出器包括以下设备：1 组加热套管（三套管）；10 台规格为 Φ4200×15550 保温停留罐;4 台规格为 Φ7000×9000 矿浆自蒸发器。 （2）设置 2 组溶出后槽，每组建设 4 个 Ø14m 溶出后槽,4 个 Ø6m 稀释槽。每组建设尺寸为 21m×49m×0.9m 的室外围堰，采用钢筋砼基础，耐碱砼地面。	新建
		赤泥浆液处理区	（1）建设 1 个室外围堰尺寸面积为 187×71m×0.4m 的赤泥浆液处理车间，露天设置，耐碱砼地面。围堰内设 Ø24m 钢筋砼沉降槽共 16 个，Ø18m 钢筋砼赤泥洗水槽共 4 个（单个容积 3560.76 m^3），Ø8m 钢筋砼赤泥搅拌槽基础及苛化槽基础各 5 个。 （2）1 个 25m×29m 钢筋砼排架结构的絮凝剂制备车间。 （3）1 个 16m×24m 钢筋砼框架结构的配电室。 （4）1 个 33×28m 的门式钢架结构的赤泥外排泵房。 （5）1 个 33m×21m 的赤泥暂存库（设备检修时，暂存赤泥）。	新建

类别	工程名称	车间名称	主要建设内容	备注
		综合过滤区	**一、综合过滤车间** 全厂设置 1 个综合过滤车间，钢筋砼框排架结构，主厂房尺寸为 64m×28m。综合过滤车间整合了控制过滤、精液热交换、成品过滤、细种子过滤、草酸盐脱除及化清液制备等工序。 （1）综合过滤车间设计选用 5 台 F=798m^2 立式叶滤机，4 台运行，1 台备用换布或清洗。 （2）综合过滤车间设计选用 4 组精液降温装置，用 2 组备 2 组，每组由 4 台板式热交换器组成。 （3）综合过滤车间设计选用 F=180m^2 水平盘式过滤机 3 台，用 2 台备 1 台。 （4）综合过滤车间设计选用 F=240m^2 真空立盘过滤机 4 台，2 台工作，2 台备用。 **二、围堰** 槽罐区布置于综合过滤车间主厂房南北两侧，粗液槽等罐区一侧布置 27m×100.9m×0.45m 的围堰，降温槽等槽罐区一侧布置 36.9m×28m×0.45m 的围堰，均采用耐碱砼地面。设置 Ø18m 钢筋砼粗液槽基础 4 个，Ø18.5m 钢筋砼精液槽基础 4 个，Ø8m 钢筋砼槽基础 6 个，Ø6m 钢筋砼槽基础 6 个。 **四、配电室** 1 个尺寸为 64m×9m 钢筋砼框架结构的配电室。	新建
		分级分解车间	全厂设置 1 处分级分解车间（2 条分级分解生产线），室外围堰尺寸为 192.5m×93m，采用露天设置，耐碱砼地面。 分级车间包含：一段分解槽设规格为 Φ8.5m×45.4~46.6m 的分解槽 4 台（3 用 1 备），二段分解槽设规格为 Φ16m×41.5m（平均高度）的分解槽 17 台（15 用 2 备），车间设 3 台过滤面积为 240m^2 的粗种子立盘过滤机（2 用 1 备）。	新建
		蒸发站	布置 2 个尺寸均为 70m×22m 钢框架结构的蒸发站，采取耐碱砼地面。蒸发系统蒸发能力为 2×450t/h。	新建
		蒸发槽罐区	（1）1 个围堰尺寸为 121.5m×24m×0.85m 的蒸发槽罐区，采取露天设置，耐碱砼地面，规格为 Φ22×24m 原液槽 2 个，规格为 Ø10m 清洗前水槽 1 个，规格为 Ø10m 清洗后水槽 1 个。 （3）设置 2 台 Φ22×24m 循环母液储槽，2 台 Φ22×24m 液碱贮槽，单个贮槽容积为 9118.56m^3。	新建
		硫酸储罐区	（1）规格为 Ø5m×3.4m 稀硫酸槽 2 个，规格为 Ø3m×3m 浓硫酸槽 1 个。 （2）设置 12m×27m×1m 的围堰。	新建
		氢氧化铝焙烧区	建设 1 个平面尺寸为 46m×26.5m 氢氧化铝焙烧区，设置产能为 4000t/d 气态悬浮焙烧炉 2 台，焙烧炉为连续生产。	新建
	动力车间		3 台 300t/h 高温高压煤粉锅炉（2 用 1 备），采用天然气燃烧方式启动，不进行发电，3 台 400t/h 减温减压器。	新建
	赤泥选铁		（1）1 个赤泥选铁车间，尺寸为 91m×61m，车间内设置粗磁选机、精磁选机、浓密机等。	新建

类别	工程名称	车间名称	主要建设内容	备注
			（2）1 个赤泥压滤车间，尺寸为 102m×42m，车间内设置 12 台压滤机（10 用 2 备）。	
	蒸汽、天然气、压缩空气供应工程	空压站	1 个平面尺寸 24m×15m 的空压站厂房，共设置 4 台离心式空压机（3 用 1 备）。	新建
		蒸汽供应系统	本工程蒸汽由配套的动力工程车间供应，全厂 1.0Mpa，190℃低压蒸汽总负荷为 526t/h。	新建
		天然气调压柜	氧化铝用天然气由天然气供应方将参数合格的天然气送至调压柜入口。氧化铝焙烧车间使用天然气作为燃料，每台焙烧炉天然气平均耗气量约 11751.98Nm^3/h。	/
		热力管网及热力管网	热力管网及热力管网有蒸汽管道、天然气管道、压缩空气管道及凝结回水管道等，管道采用中、高支架架空敷设与埋地敷设相结合的方式；管网布置方式采用枝状布置。	/
公辅工程	储运工程	铝土矿运输	码头至氧化铝厂区的长距离胶带运输机系统由当地港务集团负责统筹建设，不在本项目建设范围内。	依托
		固体碱储存及化碱	（1）1 个 60m×30m 钢筋砼排架结构的主厂房，耐碱砼地面； （2）1 个 18m×6m×4.3m 钢筋砼结构的化碱地坑。	新建
		石灰卸灰、储存及消化	（1）1 个尺寸为 Ø21m×27m 的钢仓石灰仓； （2）1 条宽度 W=4m，长度 L=13.3m 的皮带廊； （3）1 个 7m×8.5m 钢筋砼框架结构的 1#转运站，1 个 3m×9m 钢筋砼框架结构的 2#转运站。 （4）布设 Ø4m 石灰乳槽 2 个，Ø2m 热水槽 1 个。	新建
		氢氧化铝仓及输送	（1）一个尺寸为 78m×30m 钢筋砼排架结构的氢氧化铝仓主厂房，有效储量约为 63000t，在 1 台焙烧炉检修情况下，可满足单台炉所需 10 天的氢氧化铝储存量。 （2）3 个转运站。 （3）1 条转运皮带。	新建
		氧化铝输送及氧化铝仓	（1）共设置 4 个氧化铝仓。单个氧化铝仓直径 Φ36m，单仓储量 25000t，氧化铝仓总储量 100000t，氧化铝总堆存时间可达 15 天。 （2）设置 1 个氧化铝包装仓库，规格为 99m×36m。 （3）1 个转运站。	新建
		干煤棚	1 个平面尺寸为 90m×175m 的拱顶式干煤棚，安装 1 台斗轮堆取料机，堆料能力 600t/h，取料能力 400t/h。	新建
		赤泥堆场压滤车间	建设赤泥堆场压滤车间 1 个	新建
		综合仓库	1 个平面尺寸为 60m×21m 的综合仓库	新建
		备品备件库	1 个平面尺寸为 42m×18m 的备品备件库	新建
		综合维修	1 个平面尺寸为 84m×18 的综合维修车间	新建
		化学试剂贮存库	1 个平面尺寸为 15m×6m 的化学试剂贮存库	新建
	循环水系统	循环水系统	包含：泵房、冷热水池、水处理间、冷却塔、配电值班室。	新建
	赤泥输送	赤泥输送及回水管	建设赤泥输送管线，长度约 21km，2 根 DN300 赤泥输送管+1 根 DN350 赤泥滤液管+1 根 DN350 赤泥回水	新建

类别	工程名称	车间名称	主要建设内容	备注
		线	管。赤泥料浆温度约 80~90℃。	
	辅助工程	厂区围墙及大门	（1）3 个门卫室； （2）厂区围墙长度 5000m	新建
		汽车衡	厂区设置 1 处汽车衡	新建
		化验室	1 栋平面尺寸为 30m×14.4m 的化验室（2F）	新建
		全厂综合办公楼	1 栋平面尺寸 39m×14.4m 的全厂综合办公楼（4F）	新建
		食堂	4 栋平面尺寸 43m×30m 的食堂（3F）	新建
		倒班宿舍	2 栋平面尺寸均为 54m×17.5m 的倒班宿舍（4F）	新建
环保工程	废气治理措施	焙烧烟气处理	建设 2 套焙烧炉烟气处理系统，均采用旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝技术+高效覆膜布袋除尘器+2 根 65m 高的烟囱，烟囱排放口编号分别为 DA001、DA002。	新建
		锅炉烟气处理	3 套锅炉烟气处理系统（锅炉 2 用 1 备），采用 SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫，最后通过 1 根 150m 高、单筒内径 3.2m 的烟囱排放（DA038~DA040）。	新建
		收尘系统	**（1）铝土矿输送：**转运站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 44000m³/h，通过内径为 1.02m、高度为 54m 的 DA003 排气筒排放。 **（2）原矿卸矿、堆场及输送：**布置 6 套脉冲袋式除尘器，6 根排气筒，具体如下： ①1#转运站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 30000m³/h，通过内径为 0.85m、高度为 52m 的 DA004 排气筒排放。 ②2#转运站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 30000m³/h，通过内径为 0.85m、高度为 52m 的 DA005 排气筒排放。 ③粗碎站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 60000m³/h，通过内径为 1.2m、高度为 52m 的 DA006 排气筒排放。 ④中碎站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 40000m³/h，通过内径为 0.98m、高度为 52m 的 DA007 排气筒排放。 ⑤细碎站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 40000m³/h，通过内径为 0.98m、高度为 25m 的 DA008 排气筒排放。 ⑥3#转运站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 33000m³/h，通过内径为 0.88m、高度为 25m 的 DA009 排气筒排放。 **（3）石灰仓及石灰消化车间：**布置 4 套脉冲袋式除尘器+4 根排气筒，具体如下： ①卸料站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 99000m³/h，通过内径为 1.5m、高度为 15m 的 DA010 排气筒排放。 ②石灰破碎站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 22000m³/h，通过内径为 0.72m、高度为 18m 的 DA011 排气筒排放。	新建

类别	工程名称	车间名称	主要建设内容	备注
			③石灰转运设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 32000m³/h，通过内径为 0.87m、高度为 43m 的 DA012 排气筒排放。 ④石灰仓置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.50m、高度为 34m 的 DA013 排气筒排放。 **（4）原矿浆制备车间：**布置 9 套脉冲袋式除尘器+9 根排气筒，具体如下： ①1#定量给料机设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 24000m³/h，通过内径为 0.75m、高度为 15m 的 DA014 排气筒排放。 ②2#定量给料机设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 24000m³/h，通过内径为 0.75m、高度为 15m 的 DA015 排气筒排放。 ③3#定量给料机设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 24000m³/h，通过内径为 0.75m、高度为 15m 的 DA016 排气筒排放。 ④球磨机设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 45000m³/h，通过内径为 1.03m、高度为 27m 的 DA017 排气筒排放。 ⑤1#石灰仓设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 39m 的 DA018 排气筒排放。 ⑥2#石灰仓设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 25000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 39m 的 DA019 排气筒排放。 ⑦1#皮带落料点设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 5000m³/h，通过内径为 0.35m、高度为 15m 的 DA020 排气筒排放。 ⑧2#皮带落料点设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 5000m³/h，通过内径为 0.35m、高度为 15m 的 DA021 排气筒排放。 ⑨3#皮带落料点设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 5000m³/h，通过内径为 0.35m、高度为 15m 的 DA022 排气筒排放。 **（5）氧化铝储运及包装车间：**布置 15 套脉冲袋式除尘器+15 根排气筒，具体如下： ①1#转运站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 21600m³/h，通过内径为 0.72m、高度为 32m 的 DA023 排气筒排放。 ②2#转运站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 16800m³/h，通过内径为 0.63m、高度为 20m 的 DA024 排气筒排放。 ③3#转运站设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 16800m³/h，通过内径为 0.63m、高度为 76m 的 DA025 排气筒排放。 ④1#仓顶溜槽设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 16000m³/h，通过内径为 0.62m、高度为 15m 的 DA026 排气筒排放。 ⑤2#仓顶溜槽设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量	

类别	工程名称	车间名称	主要建设内容	备注
			为 16000m³/h，通过内径为 0.62m、高度为 15m 的 DA027 排气筒排放。 ⑥3#仓顶溜槽设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 16000m³/h，通过内径为 0.62m、高度为 15m 的 DA028 排气筒排放。 ⑦4#仓顶溜槽设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 16000m³/h，通过内径为 0.62m、高度为 15m 的 DA029 排气筒排放。 ⑧1#仓下溜槽设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 16400m³/h，通过内径为 0.62m、高度为 20m 的 DA030 排气筒排放。 ⑨2#仓下溜槽设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 16400m³/h，通过内径为 0.62m、高度为 20m 的 DA031 排气筒排放。 ⑩3#仓下溜槽设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 16400m³/h，通过内径为 0.62m、高度为 20m 的 DA032 排气筒排放。 ⑪4#仓下溜槽设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 16400m³/h，通过内径为 0.62m、高度为 20m 的 DA033 排气筒排放。 ⑫1#仓底罐装车下料口设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 18400m³/h，通过内径为 0.66m、高度为 48m 的 DA034 排气筒排放。 ⑬2#仓底罐装车下料口设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 18400m³/h，通过内径为 0.66m、高度为 48m 的 DA035 排气筒排放。 ⑭3#仓底罐装车下料口设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 18400m³/h，通过内径为 0.66m、高度为 48m 的 DA036 排气筒排放。 ⑮4#仓底罐装车下料口设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 18400m³/h，通过内径为 0.66m、高度为 482m 的 DA037 排气筒排放。 **（6）煤堆场及输煤系统：**布置 6 套脉冲袋式除尘器+6 根排气筒，具体如下： ①1#皮带落料点设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 18m 的 DA041 排气筒排放。 ②2#皮带落料点设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 12000m³/h，通过内径为 0.54m、高度为 23m 的 DA042 排气筒排放。 ③3#皮带落料点设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 8000m³/h，通过内径为 0.44m、高度为 25m 的 DA043 排气筒排放。 ④1#滚动筛设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 14000m³/h，通过内径为 0.58m、高度为 40m 的 DA044 排气筒排放。 ⑤2#滚动筛设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 14000m³/h，通过内径为 0.58m、高度为 40m 的 DA045 排气筒排放。 ⑥称重给煤机设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量	

类别	工程名称	车间名称	主要建设内容	备注
			为 12000m³/h，通过内径为 0.54m、高度为 15m 的 DA046 排气筒排放。 **（7）动力车间主厂房** ①皮带输送机落料点设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 20000m³/h，通过内径为 0.63m、高度为 53m 的 DA047 排气筒排放。 ②1#煤仓间设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 45m 的 DA048 排气筒排放。 ③2#煤仓间设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 45m 的 DA049 排气筒排放。 ④3#煤仓间设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 45m 的 DA050 排气筒排放。 ⑤4#煤仓间设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 45m 的 DA051 排气筒排放。 ⑥5#煤仓间设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 45m 的 DA052 排气筒排放。 ⑦6#煤仓间设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 45m 的 DA053 排气筒排放。 ⑧7#煤仓间设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 45m 的 DA054 排气筒排放。 ⑨8#煤仓间设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 45m 的 DA055 排气筒排放。 ⑩9#煤仓间设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 10000m³/h，通过内径为 0.5m、高度为 45m 的 DA056 排气筒排放。 **（8）石灰石粉仓：**设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 3000m³/h，通过内径为 0.25m、高度为 25m 的 DA057 排气筒排放。 **（9）锅炉除灰渣系统：**布置 3 套脉冲袋式除尘器+3 根排气筒，具体如下： ①渣仓 1 设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 2000m³/h，通过内径为 0.2m、高度为 15m 的 DA058 排气筒排放。 ②渣仓 2 设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 2000m³/h，通过内径为 0.2m、高度为 15m 的 DA059 排气筒排放。 ③渣仓 3 设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 2000m³/h，通过内径为 0.2m、高度为 15m 的 DA060 排气筒排放。 ④灰仓 1 设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 5000m³/h，通过内径为 0.30m、高度为 30m 的 DA061 排气筒排放。	

类别	工程名称	车间名称	主要建设内容	备注
			⑤灰仓 2 设置 1 套脉冲袋式除尘器，引风机风量为 5000m³/h，通过内径为 0.30m、高度为 30m 的 DA062 排气筒排放。	
	废水处理措施	生产废水	（1）氧化铝项目设置 2 套处理水量均为 300m³/h 的生产废水处理设备，经“混凝、沉淀、过滤处”处理后的生产废水及初期雨水处理达标后回用于生产，不外排。 （2）赤泥堆场压滤车间压滤水用泵送回氧化铝厂区的赤泥洗涤车间使用，不外排。 （3）赤泥堆场收集雨水及渗滤液经回收池收集后用泵送回氧化铝厂区的赤泥洗涤车间使用，不外排。 （4）含煤废水排至含煤废水处理系统（设计规模 50m³/d）处理，采用絮凝沉淀处理后回用至输煤系统冲洗水、灰渣加湿等，不外排。 （5）脱硫废水排至脱硫废水处理系统（设计规模 50m³/d）处理，经“曝气+提升+化学中和+混凝、重金属捕集+重力沉降及分离”处理后回用于冲灰及干渣调湿，不外排。	新建
		生活污水	（1）氧化铝厂区生活污水经一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网进入企沙新区污水处理厂处理。 （2）赤泥堆场生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥。	氧化铝厂区依托园区污水处理厂处理
		初期雨水收集	氧化铝厂区建设 1 个初期雨水收集池，有效容积为 10125m³。	新建
		回水池	赤泥堆场建设 1 个回水池，有效容积约 31 万 m³。	新建
	固废处置措施	铁精粉贮存	在赤泥选铁车间西侧设置 1 个铁精粉堆场，赤泥浆液经选铁后，铁精粉产品卸入铁精粉堆场，赤泥经压滤后送堆场堆存。	新建
		赤泥堆场	干法工艺堆存，一期工程占地 45.2 公顷，设计标高 50m，总库容约为 750 万 m³，服务年限约 4.8 年。	新建
		灰场	灰场位于赤泥堆场东侧，最终堆存高程 24m，总库容约 11 万 m³，有效库容为 10 万 m³，具备 1.05 年的暂存能力。	新建
		一般固废贮存间	氧化铝厂区设置 1 座一般固废贮存间，占地面积约 10m²。	新建
		危废贮存库	氧化铝厂区设置 1 座危废贮存库，尺寸为 20m×15m。	新建
	风险防范措施	事故池	氧化铝厂区设置 1 个尺寸为 36m×57m×5m 的事故池，容积为 10260m³	新建
		消防废水池	氧化铝厂区设置 1 个 1300m³ 的消防废水收集池。	新建

2.1.3主要生产设备

2.1.3.1氧化铝工程

氧化铝工程主要生产设备详见下表。

表2.1-2 氧化铝工程主要生产设备表

序号	车间/工序名称	设备名称	单台设备规格及产能	单位	总数量	使用	备用
1	原矿卸矿、堆场及输送	高架式水平堆料机	卸料能力 Q=4000t/h	台	2	2	0
2		门式取料机	取料能力 Q=1500t/h	台	2	1	1
3	原矿浆制备	圆锥破碎机	破碎能力 Q=500t/h	台	2	1	1
4		圆锥破碎机	破碎能力 Q=600t/h	台	2	1	1
5		球磨机	Φ6×9.5m	台	3	2	1
6	预脱硅	脱硅槽	Φ14m×26m	台	6	5	1
7	溶出及稀释	加热套管（三套管）	内管 Φ232×8，外管 D660×10，L=960m，	台	2	2	0
8		保温停留罐	Φ4.2m	台	20	18	2
9		矿浆自蒸发器	Φ7m	台	8	8	0
10		溶出后槽	Φ14m	台	2	2	0
12	赤泥浆液处理区	赤泥洗水槽	Φ18m	台	4	4	0
13		高效深锥沉降槽	Φ28m	台	18	16	2
14		赤泥输送泵	Q=600m^3/h、P=10MPa 隔膜泵	台	3	2	1
15	综合过滤区	立式叶滤机	F=798m^2	台	5	4	1
16		板式换热器	F=4030m^2/组	台	4	2	2
17		平盘过滤机	F=180m^2	台	3	2	1
18		细种子立盘过滤机	F=240m^2	台	4	2	2
19		粗液槽	Ø18m	台	4	2	0
20		精液槽	Ø18.5m	台	4	2	0
21		降温槽	Ø8m	台	6	6	0
22		热水槽	Ø6m	台	1	1	0
23		有机物沉降槽	Ø9m	台	1	1	0
24		化学清洗槽	Ø6m	台	2	2	0
25		碱液槽	Ø6m	台	1	1	0
26		滤饼槽	Ø6m	台	2	2	0
27		石灰活化槽	Ø4.5m	台	2	2	0
28	分解分级车间	一段分解槽	Φ8.5m×45.4~46.6m	台	8	6	2
29		二段分解槽	Φ16m×41.5m（平均高度）	台	34	30	4
30		粗种子立盘过滤机	F=240m^2	台	6	4	2
31	蒸发站	七效降膜蒸发器	450t/h	组	2	2	0
32	蒸发槽罐区	原液槽	Φ22×24m	台	2	2	0
33		清洗前水槽	Ø10m	台	1	1	0
34		清洗后水槽	Ø10m	台	1	1	0
36		稀硫酸槽	Ø5m	台	2	2	0
37		浓硫酸槽	Ø3m	台	1	1	0
38	循环母	循环母液储槽	Φ22×24m	台	2	2	0

39	液及液碱区	液碱贮槽	Φ22×24m	台	2	2	0
40	氢氧化铝焙烧区	气态悬浮焙烧炉（连续生产）	4000t/d	台	2	2	0
41	空压站	空压机	离心式，209m^3/min，0.8MPa	台	4	3	1
42	焙烧烟气处理	旋风除尘器	/	套	2	2	0
43		SNCR+SCR 联合脱硝系统	/	套	2	2	0
44		高效覆膜布袋除尘器	/	套	2	2	0
45	转运、破碎等烟尘处理	脉冲布袋除尘器	/	套	48	48	0
46	煤仓间烟尘处理	多管冲击式湿式除尘器	/	台	9	9	0

2.1.3.2赤泥堆场及赤泥输送管线

表2.1-3 赤泥堆场及赤泥输送管线主要设备表

序号	工序	设备名称	单台设备规格及产能	单位	数量
1	赤泥压滤	板框压滤机	F=800m^2	台	12（用 10 备 2）
2	赤泥输送管线	DN350 赤泥输送管	DN300 长度约 21km	根	2
3		DN400 赤泥滤液管	DN350 长度约 21km	根	1
4		DN300 赤泥回水管	DN300 长度约 21km	根	1

2.1.3.3赤泥提铁

赤泥提铁工程主要生产设备详见下表。

表2.1-4 赤泥提铁综合利用工程主要设备表

序号	设备名称	型号	数量
1	粗磁选机	Ø3000	4 台
2	精磁选机	Ø3000	3 台
3	粗尾扫选磁选机	Ø3000	3 台
4	赤泥混合槽	Ø12000*12000	2 台
5	浓密机	Ø46000*11500	1 台
6	沉降槽	Ø26000*24000	2 台
7	筒式弱磁选机	Q=380~400m^3/h	4 台
8	真空立盘过滤机	F=120m^2	4 台
9	喂料泵	Q=665~800m^3/h	3 台

2.1.3.4动力车间

动力工程车间的主要设备见下表。

表2.1-5 动力车间主要设备表

序号	设备名称	型号	数量
1	锅炉	3×300 t/h 高温高压煤粉锅炉	3 台（2 用 1 备）
2	减温减压器	3×400 t/h 减温减压器	3 台（2 用 1 备）
3	磨煤机	/	12 台（9 用 3 备）
4	引风机	/	6 台
5	SCR 脱硝系统	/	3 套
6	电袋除尘器	/	3 套
7	脱硫装置	石灰石-石膏湿法脱硫	3 套

2.1.4主要经济技术指标

本项目氧化铝工程的综合技术经济指标汇总见下表。

表2.1-6 氧化铝工程主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	**设计规模**			
1.1	氧化铝	t/a		
1.2	铁精粉	t/a		
2	**氧化铝主要单耗指标**			
2.1	铝土矿（湿矿）	t/t-Al_2O_3		
2.2	铝土矿（干矿）	t/t-Al_2O_3		
2.3	石灰	t/t-Al_2O_3		
2.4	碱	t/t-Al_2O_3		
2.5	蒸汽	t/t-Al_2O_3		
2.6	天然气	Nm^3/t-Al_2O_3		
2.7	电耗	kWh/t-Al_2O_3		
2.8	工艺新水	t/t-Al_2O_3		
3	**动力系统**			
3.1	全厂年耗煤量（褐煤）	万 t		
3.2	年供蒸汽量	万 t		
4	**供电系统**			
4.1	氧化铝主厂区年耗电量	万 kWh		
4.2	赤泥区域年耗电量	万 kWh		
5	**给排水**			
5.1	生产新水量	m^3/d		
5.2	循环给水量	m^3/d		
5.3	二次利用给水量	m^3/d		
5.4	损耗水量	m^3/d		
5.5	生产水重复利用率	%		
6	**总图运输**			

序号	指标名称	单位	指标	备注
6.1	厂区占地面积	m^2		
6.2	建构筑物占地面积	m^2		
6.3	建筑系数	%		
6.4	厂区道路铺砌面积	m^2		
6.5	围墙长度	m		
6.6	绿地率	%		
7	**劳动指标**			
7.1	在册定员	人		
7.2	全员劳动生产率	t/人.年		
8	**经济指标**			
8.1	总投资	万元		
	其中：建设投资	万元		
	建设期利息	万元		
	铺底流动资金	万元		

2.1.5建设规模、产品方案及标准

2.1.5.1建设规模

氧化铝厂以溶出工序为核心，共设 2 条生产线，主要工序生产线的配置情况如下表：

表2.1-7 氧化铝厂主要工序生产线的配置情况表

主要工序	原矿浆制备	溶出	赤泥浆液处理	分解分级	综合过滤	蒸发站	氢氧化铝焙烧
生产线	1	2	1	2	1	2	2

2.1.5.2产品方案及标准

（1）产品方案：氧化铝项目的主产品为冶金级砂状氧化铝，用于铝电解的生产，副产品为铁精粉，用于钢铁行业配矿。项目的产品方案详见表 2.1-8。

表2.1-8 项目产品方案表

项目名称	产品名称	单位	数量
氧化铝项目	冶金级砂状氧化铝	t/a	
	铁精粉（品位 46~48%）	t/a	

（2）产品质量标准：

氧化铝产品满足《氧化铝》（GB/T 2448-2022）中 AO-1 级相关要求，性状为砂状氧化铝。化学成分和物理指标见下表：

表2.1-9 氧化铝产品质量标准

序号	化学成分%		物理指标	
1	Al_2O_3	≥98.6	α- Al_2O_3 含量	≤2%

序号	化学成分%		物理指标		
2	SiO_2	≤0.02	粒度	－45μm	≤10%
3	Fe_2O_3	≤0.02		+150μm	≤5%
4	Na_2O	≤0.45	比表面积（BET）		75~90m^2/g
5	灼减	≤1.0	/		

2.1.6主要原辅材料、能源消耗

2.1.6.1原料、燃料和辅助材料供应

（1）氧化铝工程

1）铝土矿

本项目建设单位为防城港中丝路新材料科技有限公司，该公司是新疆特变电工集团有限公司在防城港注册成立的全资子公司。项目原料铝土矿来源于新疆特变电工集团有限公司在海外几内亚桑杜铝土矿。2018 年 2 月，特变电工集团公司获得几内亚政府颁发的特许经营权证，特许经营权证拥有 35 年矿业开发经营权。该集团拥有的桑杜Ⅰ矿区位于几内亚共和国金迪亚大区特利梅雷省境内，原属必和必拓公司探矿权中的优质矿，已完成 300 米×300 米网度的勘探工作，矿区面积近 160 平方公里，铝土矿资源储量达 12.38 亿吨。

根据建设单位提供资料，铝土矿化学成分如下表：

表2.1-10 铝土矿化学成分

成分	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	灼减	其它	总计
%	37.94	1.28	26.93	2.22	0.021	25.07	6.539	100

根据佛山市陶瓷研究所检测有限公司出具的检测报告，本次工程拟采用的几内亚铝土矿中 ^{238}U 活度浓度为 0.0551Bq/g、^{232}Th 活度浓度为 0.1599Bq/g、^{226}Ra 活度浓度为 0.0377Bq/g、^{40}K 活度浓度为 0.0Bq/g，详见附件 29。根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（生态环境部公告 2020 年第 54 号)、《有色金属矿产品的天然放射性限值》(GB 20664-2006)，该铝土矿铀(钍)系单个核素活度浓度均小于 1 贝可/克(Bq/g)，不属于具有天然放射性矿产资源，因而不需要编制辐射环境影响评价专篇。

建成投产后，如铝土矿来源发生变化，建设单位应对原矿进行放射性核素检测，如铀(钍)系单个核素活度浓度超过《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的规定，则需开展辐射环境影响评价。

2）石灰

根据项目可研资料，本次设计使用的石灰化学成分如下表：

表2.1-11 石灰化学成分

组成	CaO	CO_2	SiO_2	Al_2O_3	其它	总计
%	87.51	6.90	1.52	1.17	2.90	100.00

3）固体碱

项目可研资料，项目使用其产品质量满足《工业用氢氧化钠》（GB/T 209-2018）标准中（IS-I）的要求，本次设计使用的固体碱化学成分如下表：

表2.1-12 固体碱化学成分

组成	NaOH	Na_2CO_3	NaCl	Fe_2O_3
%	≥98.0	≤0.8	≤0.05	≤0.008

4）天然气

本项目气态悬浮焙烧炉所用燃料为高热值天然气，天然气高位发热值 39.3133MJ/m^3，项目总产能为 2400kt/a，天然气消耗量为 81.5Nm^3/t Al_2O_3，则年需天然气约 195600kNm^3，由天然气管网供给送入厂区。

表2.1-13 天然气分析结果

项目	烃类%（体积）
CH_4	94.1388
C_2H_6	4.0792
C_3H_8	1.2133
i-C_4H_{10}	0.1951
n-C_4H_{10}	0.2488
i-C_5H_{12}	0.0227
n-C_5H_{12}	0.0079
N_2	0.0914
C_6	0.0028
H_2S（mg/m^3）	0.7770
水露点（℃）	0.7950
绝对密度	0.6924
高位发热值（MJ/m^3）	39.3133
低位发热值（MJ/m^3）	35.4841

（2）动力车间

本项目动力车间主要原辅材料为燃煤、石灰石和尿素，本工程主要以印尼褐煤为主。本工程采用海运运输进厂，项目石灰石按外购成品石灰石粉考虑，通过罐车将石灰石粉送至炉侧石灰石粉仓。燃煤消耗量见下表。

表2.1-14 本项目动力车间煤消耗量

项目	锅炉蒸发量	时耗煤量	日耗煤量	年耗煤量
单位	吨/时	吨/时	吨/日	千吨/年
设计煤种	2×300	2×47	2256	613

校核煤种 1	2×300	2×43.8	2102.4	571.5
校核煤种 2	2×300	2×44.5	2136	580.5

注：锅炉小时耗煤量、日耗煤量为按锅炉额定负荷计算值，年耗煤量按氧化铝平均用汽负荷计算。

本项目动力车间燃煤成分见下表。

表2.1-15 燃煤的成分

项目	设计煤种（印尼煤）	校核煤种 1（内蒙褐煤）	校核煤种 2（印尼褐煤）
高位发热量（MJ/kg）	21.60	21.59	21.60
低位发热量（MJ/kg）	20.38	20.70	20.38
收到基全硫（%）	0.76	0.54	0.76
收到基汞（μg/g）	0.027	0.027	0.027
全水分（%）	22.01	10.44	22.01
空气干燥基水分（%）	10.60	4.62	10.6
收到基灰分（%）	6.91	21.71	6.91
干燥无灰基挥发分（%）	55.11	35.48	55.11
收到基碳（%）	53.11	54.52	53.11
收到基氢（%）	3.49	3.15	3.49
收到基氮（%）	1.19	1.02	1.19
收到基氧（%）	12.53	8.62	12.53
哈氏可磨指数	52	60	49
灰熔融性 t_1（℃）	DT＞1060	DT＞1040	DT＞1040
灰熔融性 t_2（℃）	HT＞1110	HT＞1120	HT＞1120
灰成分			
二氧化硅	48.57	47.09	48.57
三氧化二铝	23.44	40.63	23.44
三氧化二铁	11.21	3.79	11.21
氧化钙	3.86	2.22	3.86
氧化镁	2.71	0.51	2.71
氧化钾	2.03	0.73	2.03
氧化钠	2.33	0.28	2.33
三氧化硫	2.60	1.15	2.6
二氧化钛	0.96	1.49	0.96
二氧化锰	0.123	0.051	0.123

五氧化二磷	0.27	0.31	0.27
静电除尘灰比电阻			
测量电压 4.0kV（室温）	$3.48\times10^{8}\Omega.cm$	$3.20\times10^{10}\Omega.cm$	$3.48\times10^{8}\Omega.cm$
测量电压 4.0kV（80℃）	$9.30\times10^{8}\Omega.cm$	$1.66\times10^{11}\Omega.cm$	$9.30\times10^{8}\Omega.cm$
测量电压 4.0kV（100℃）	$5.59\times10^{9}\Omega.cm$	$1.55\times10^{12}\Omega.cm$	$5.59\times10^{9}\Omega.cm$
测量电压 4.0kV（120℃）	$5.16\times10^{10}\Omega.cm$	$2.39\times10^{12}\Omega.cm$	$5.16\times10^{10}\Omega.cm$
测量电压 4.0kV（150℃）	$1.98\times10^{11}\Omega.cm$	$3.12\times10^{12}\Omega.cm$	$1.98\times10^{11}\Omega.cm$
测量电压 4.0kV（180℃）	$2.77\times10^{11}\Omega.cm$	$3.34\times10^{12}\Omega.cm$	$2.77\times10^{11}\Omega.cm$

（3）其它辅助材料供应

1）硫酸

本项目使用的硫酸符合标准《工业硫酸》（GB/T 534-2014）合格品要求，硫酸浓度≥98%，所用硫酸需外购，经汽车运输入厂区。

2）絮凝剂

本项目使用的絮凝剂需外购，经汽车运输入厂区。

2.1.6.2原料、燃料和辅助材料消耗及贮存方式

表2.1-16 项目原辅材料消耗和贮存方式

序号	名称	耗量/t/a	来源	贮存方式	厂区最大储存量/t
1	铝土矿（湿）	7236000	几内亚	铝土矿堆场堆存	100 万
2	石灰	69600	市场购入	储仓	1600
3	固体碱	67200	市场购入	袋装	2200
4	絮凝剂	672	市场购入	储罐	40
5	98%硫酸	625	市场购入	浓硫酸储罐	73.6
6	天然气	19560 万 m^3/a	园区燃气管道	不贮存	/
7	原煤	613000	印尼进口	贮存于干煤棚中	40000
8	石灰石粉	21000	市场购入	贮存于石灰石粉仓	350
9	尿素	4994	市场购入	袋装	100

2.1.7项目公用工程

2.1.7.1供电

（1）供电来源

主厂区用电由防城港 500kV 白鹭变电站 220kV 出线间隔接入供给。

主厂区内一级负荷中特别重要的负荷的保安电源取自专用 10kV 回路，保安电源由建设方统一协调。

赤泥堆场位于公车镇白沙村、氧化铝厂东北直线距离约 16km 处，由当地供电点引入两回 35kV 电源为其供电。

（2）用电负荷

1）氧化铝厂生产特点是碱性湿法生产，生产连续性较强，一旦停电会造成生产设备及槽罐内的物料沉淀，使生产陷于瘫痪，需要较长时间和花费大量人力物力才能恢复生产，将造成巨大的经济损失，因此要求分解槽及沉降槽的搅拌系统停电时间不超过 20 分钟。

2）氧化铝的焙烧风机、沉降槽及分解槽的搅拌电机、赤泥输送泵、空压机、凝结水泵、循环泵等设备均属于一级负荷，其中分解槽及沉降槽的搅拌电机属于一级负荷中的特别重要负荷。工艺流程线上主要生产车间的用电设备及全厂循环水系统用电为二级负荷。因此，氧化铝大部分设备为一、二级负荷，要求由两路独立电源供电。当任一路电源检修或事故停电时，另一路电源应保证全部负荷用电。一级负荷中特别重要的负荷如分解槽及沉降槽的搅拌电机需要保安电源供电。

2400kt/a 氧化铝项目全厂负荷见下表。

表2.1-17 氧化铝厂电力负荷表

序号	用电区域	有功功率 P(MW)	视在功率 S(MVA)	年耗电量 M-kwh
1	氧化铝厂区区域	74.1	80.6	583.1

表2.1-18 赤泥堆场电力负荷表

序号	用电区域	有功功率 P(MW)	视在功率 S(MVA)	年耗电量 M-kwh
1	赤泥堆场区域	7.98	8.67	60

（3）厂区供电方案

1）供电电压等级

氧化铝厂区拟采用 220kV/35kV/10kV/0.38kV/0.22kV 电压等级，控制电压采用 220VAC 或 24VDC，特殊场合照明电压采用安全低压电压。

2）电气主接线

①总降压变电站 220kV/35kV 供配电系统

为满足氧化铝项目的供电需求，本项目拟在氧化铝厂新建 220kV/35kV 总降压变电站，站内包含 220kV 配电系统、两台 80MVA 220/35kV 降压变、35kV 配电系统等。其中 220kV 配电系统采用 GIS 配电设备，户内布置，架空出线；变电站内 220kV 配电系统采用单母线接线形式。总降压变电站内 35kV 配电系统为氧化铝厂各 35/10kV 区域配电所分别提供两路电源供电，35kV 配电设备采用户内铠装移开式金属封闭开关柜，电

缆出线，要求任一回 35kV 电源检修或故障时，另一回 35kV 电源应能保证氧化铝厂一、二级负荷用电。为保证氧化铝生产供电及提高运行的可靠性，35kV 总配拟采用单母线分段的接线形式。

②35/10kV 供配电系统

在氧化铝厂内负荷集中的区域共设置三个 35/10kV 区域变电所，从 35kV 总配母线不同段上分别馈出两回电源至各区域变电所，同时从 35kV 总配母线段上馈出 35kV 电源至其他负荷配电所。在距氧化铝厂直线距离约 37 公里的赤泥区域设置一个 35/10kV 区域变电所，由厂址附近的城市变电站提供电源。

每个区域变电所均配置两台 35/10.5kV 降压变压器，当一台变压器因检修或故障退出运行时，另一台变压器能满足该区域全部负荷的供电要求。区域变电所采用单母线分段接线，向所在片区 10/0.4kV 车间变压器及 10kV 受电电机供电，供电采用放射式供电方式。

2.1.7.2空压站

（1）氧化铝工程

空压站提供氧化铝生产用气（压缩空气用于物料输送）和控制仪表用气，氧化铝平均用气负荷为：225Nm^3/min，最大用气负荷为 280Nm^3/min。仪表用气约 30Nm^3/min。空压站选用（Q=150m^3/min　P=0.8MPa）离心式空压机及余热再生干燥机各 4 台套，3 台运行 1 台备用。

（2）动力车间

动力车间压缩空气供应由动力车间的压缩空气供气中心提供，动力车间用气负荷约：150Nm^3/min，选用（Q=45m^3/min　P=0.8MPa）螺杆式空气压缩机机微热再生干燥机各 2 套。

2.1.7.3蒸汽供应系统

氧化铝项目配套动力车间建设三台 300 t/h 高温高压锅炉（两用一备）+减温减压系统，氧化铝车间所需要的热负荷为稳定负荷，由锅炉主汽减温减压提供，工艺蒸汽负荷如下：

表2.1-19　工艺蒸汽负荷表

序号	用户名称	压力（MPa）	温度（℃）	用汽量（t/h）		备注
				平均	最大	
1	溶出车间用汽	0.8	170	288.5	317	
2	蒸发及其他车间	0.8	170	232.5	253.5	

	用汽					
3	总计	/	/	521	570.5	回水率85%

2.1.7.4天然气调压站

氧化铝焙烧车间使用天然气作为燃料，每台焙烧炉天然气平均耗气量约11751.98m^3/h（0.03MPa），共 2 台焙烧炉。

天然气由天然气供应方通过管道输送，经气化及厂内调压装置调压合格后送用户使用。调压装置半露天布置在氧化铝焙烧车间附近，与每一台焙烧炉一一对应，互相独立。

2.1.7.5厂区管道

厂区管网有蒸汽管道、天然气管道、压缩空气管、除盐水管道及凝结回水管道等，管道采用中、高支架架空敷设；管网布置方式采用枝状布置。

在跨越厂区公路时，管架净空高度不小于 5.00m；管道尽量采用自然补偿，当自然补偿不能满足时，设置“ɹ”型补偿器，以解决管道膨胀问题。

除压缩空气管道、除盐水管道、天然气管道外，其余管道需进行保温，保温材料采用高温玻璃棉，保温外壳采用铝镁锰合金板。

2.1.8给排水

2.1.8.1给水系统

氧化铝项目生产生活用水由园区供水管网提供。根据本项目的用水需求，园区负责将供水管道（原水）敷设至氧化铝厂区围墙外 1m 处，供给本项目使用。

1、厂区给水系统

（1）生产给水管网

厂区设置一套生产给水管网，按最大小时总给水量进行设计。最大小时总供水能力为 1194m^3/h，管网布置成环状，主干管管径为 DN600，工作压力为 0.50MPa。

（2）生活给水管网

厂区设置一套生活给水管网，按最大小时总给水量进行设计。最大小时总供水能力为 50m^3/h，管网布置成环状，主干管管径为 DN200，工作压力为 0.50MPa。

（3）二次利用给水管网

厂区内设置一套二次利用给水管网，按最大小时总给水量进行设计。二次利用水来自厂区氧化铝废水处理站处理后的生产废水，最大小时总供水能力为 3886m^3/d，供水压力为 0.50MPa，管网布置成枝状，主干管管径为 DN250。

（3）消防给水管网

氧化铝项目设置一套消防给水管网，消防最大小时总用水量为 540m^3/h，供水压力为 1.0MPa。考虑供水安全，管网布置成环状，并按有关消防规范设置地上式消火栓，环网主干管管径为 DN400。

2、循环水系统

为节约用水，提高水的利用率，各车间的生产冷却用水尽量循环使用。根据各车间的用水特点和对水质、水压的不同要求，综合考虑厂区总图布置及各方面的因素。本项目设置 1 座综合循环水车间。配套设置 4 套系统：蒸发循环系统、分解循环系统、空压循环系统、锅炉房循环系统。

①蒸发循环系统主要供给除分解槽中间降温及氢氧化铝焙烧沸腾床、空压站等设备以外的回水设备的冷却用水。②分解循环系统主要供给分解槽中间降温及氢氧化铝焙烧沸腾床等设备的冷却用水。③空压循环系统主要供给空压站等设备的冷却用水。④锅炉房循环系统主要供给锅炉房风机及汽轮机等设备的冷却用水。

表2.1-20 综合循环水各系统参数表

序号	系统名称	主要参数
1	蒸发循环水系统	最大小时总用水量：10575m^3/h 设计供水压力：≥0.60MPa 设计回水压力：≥0.20MPa 供水温度为：t≤35℃ 供回水温差为：Δt=13℃ 供水时间为：T=24h/d
2	分解循环水系统	最大小时总用水量：8740m^3/h 设计供水压力：≥0.50MPa 设计回水压力：≥0.20MPa 供水温度为：t≤35℃ 供回水温差为：Δt=20℃ 供水时间为：T=24h/d
3	空压站循环水系统	最大小时总用水量：440m^3/h 设计供水压力：≥0.50MPa 真空泵设计回水压力：≥0.20MPa 供水温度为：t≤35℃ 供回水温差为：Δt=10℃ 供水时间为：T=24h/d
4	动力站循环水系统	最大小时用水量：517m^3/h 设计供水压力：≥0.40MPa 供水温度为：t≤35℃ 供回水温差为：Δt=10℃ 供水时间为：T=24h/d 系统主要由冷水池、泵房和加压设备、冷却设备、循环水旁滤设备等组成。

2.1.8.2厂区排水系统

厂区排水采用完全分流制，雨污分流、清污分流，分质处理。

（1）生产废水管网

氧化铝厂区设置一套生产废水管网，收集厂区生产废水及各车间泵冷却排水，按最高日总排水量进行设计。生产废水总排水量为 3886m^3/d（含泵冷却排水），经生产废水管网汇集后排入厂区废水处理站处理后回用。主排水管管径 DN500。

（2）生活排水管网

氧化铝厂区设置一套生活污水管网，按最高日总排水量进行设计。生活污水总排水量为 94.4m^3/d，经生活污水排水管网收集，经污水一体化处理设施处理后排入园区污水管网送企沙新区污水处理厂处理。生活污水主排水管管径 DN400。

（3）雨水排水管网

氧化铝厂区采用雨水口、雨水井与雨水管道相结合的城市型雨水排放系统。厂区雨水经雨水斗和雨水口收集后，先排入厂区初期雨水收集池，收集满足要求的初期雨水后的雨水排入雨水排水管道系统中，最终排至厂区外的园区雨水排水管道中。初期雨水进入废水处理站进行处理后回用至生产过程，不外排。

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），初期雨水收集池的容积应按可能产生污染的区域面积和降雨量进行计算来确定，计算公式为：

$$V=1.2\times F\times I\times 10^{-3}$$

式中，V—初期雨水收集池容积（m^3）；

F—受粉尘、重金属、有毒化学品污染的场地面积（m^2），面积约为 64.77ha；

I—初期雨水降水量（mm），轻金属冶炼或加工企业的初期雨水降水量可按 10mm 计算。

因此，可计算出氧化铝厂区初期雨水的量为 7772.4m^3/次。本项目设置一个 10125m^3 的初期雨水收集池，可满足初期雨水收集的需要。根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）对初期雨水的要求，所收集的初期雨水宜在 5 日内全部利用或处理。项目初期雨水收集池内设置雨水泵提升泵，提升泵的提升能力按 5 日内排空初期雨水收集池设计，将初期雨水提升至厂区废水处理站后回用至氧化铝生产线。

（4）消防水

氧化铝项目设置一套消防给水管网，消防最大小时总用水量为540m^3/h，供水压力为1.00MPa。考虑供水安全，管网布置成环状，并按有关消防规范设置地上式消火栓，

环网主干管管径为DN400。根据项目可研报告，氧化铝厂区一次消防用水量为1260m^3，项目在初期雨水收集池旁建设一个容积为1300m^{3}的消防水池，满足消防废水收集要求。

（5）废水处理站

厂区设置一座废水处理站，处理厂区的生产废水、各车间泵冷却排水及初期雨水。废水处理站设置 2 套处理水量为 300m^3/h 的 YZJ-300 型废水处理设备，废水处理站处理总规模为 14400m^3/d。

废水处理设备采用反应、混凝、沉淀、过滤的工艺流程，系统主要由格栅间、调节水池、提升设备、处理设备、回用系统等组成。生产废水处理流程见下图：

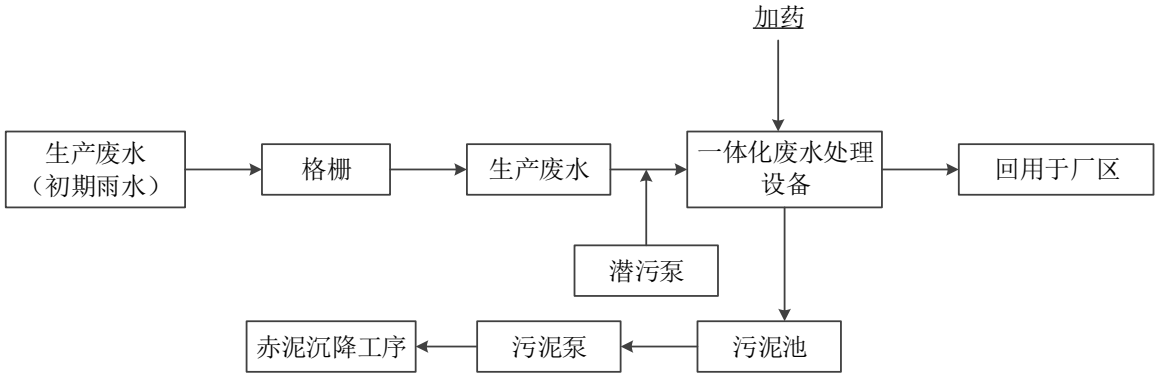


图2.1-1 项目生产废水处理系统工艺流程图

经处理后的生产废水、泵冷却排水及初期雨水处理达标后回用作为循环水补充水及泵冷却给水。系统产生的污泥收集后排至赤泥沉降槽，最后与赤泥一起排至赤泥堆场堆存。生产废水设计进水水质见下表。

表2.1-21 生产废水进水水质表

pH 值	悬浮物（SS）	化学需氧量（COD）	石油类	色度
6~9	50~500mg/L	50~100mg/L	~5mg/L	—

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T 50050-2017）第 6.1.3 条：再生水直接作为间冷开式系统补水时，水质指标宜符合表 6.1.3 的规定或根据试验和类似工程的运行数据确定。

根据类似工程运行经验，生产废水中主要含有碱（以 Na_2O 计为 0.15-0.3mg/L）废水中的碱对循环水系统可起到软化作用，故 pH 值不做处理，可根据生产实际运行情况和二次利用水的使用情况再做调整，见下表：

表2.1-22 生产废水出水水质表

pH 值	悬浮物（SS）	化学需氧量（COD）	石油类	色度

6~9	≤10 mg/L	≤60mg/L	≤5mg/L	—

本项目需处理的总废水量为3886m^3/d（含泵冷却排水），考虑初期雨水回到废水处理站处理后回用于生产，初期雨水量为1554.48m^3/d，废水处理站处理总规模为14400m^3/d能满足项目废水处理需求。

2.1.9厂区平面布置

2.1.9.1总平面布置

根据各功能分区特点，具体的总平面布置如下：

（一）原料准备区

原料准备区包括子项为：原矿卸矿、堆场及输送（含破碎）、石灰卸灰、储存及消化、原矿浆制备。

将原料准备区布置在厂区西南部，该布置原因有两点，其一是由于本工程铝土矿来自几内亚，海运至码头卸船后，通过皮带输送机送至氧化铝项目的原矿堆场内，方便铝土矿从厂区东南部通过皮带输送进厂；其二是该区域有一定粉尘，布置于整个厂区的边缘地带，位于全年主导风向的下风向，可减少粉尘对厂区的污染，对厂区的环境影响较小。该区域布置原料堆场及输送、原矿浆制备、预脱硅、石灰卸灰、储存及消化等建构筑物。原矿浆制备位于厂区南部，铝土矿通过皮带从原矿堆场进行粗碎、细碎后送至原矿浆制备。原矿浆制备西侧为石灰卸灰、储存及消化。

（二）湿法生产区

湿法生产区包括子项为：预脱硅、溶出及稀释、赤泥沉降分离及洗涤、絮凝剂制备、固体碱储存及化碱、蒸发站、蒸发槽罐区、分解分级、综合过滤。

湿法生产区布置在厂区的东部，起到承上启下的作用。该区域子项荷载较大，宜布置在地基土质均匀、容许承载力较大的地段，因此将该区绝大部分布置于项目场地的非水塘区域，确保安全的同时，降低地基处理的投资。该区域子项按工艺流程，从南往北依次进行布置。预脱硅位于原矿浆制备的北侧，预脱硅东北侧为南北向放置的溶出及稀释。溶出及稀释的北侧为赤泥沉降分离及洗涤及絮凝剂制备，溶出及稀释西侧为蒸发站、蒸发槽罐区、固体碱储存及化碱。赤泥沉降分离及洗涤北侧为综合过滤，综合过滤东侧为分解分级。该区域物料输送均为管道输送。生产用蒸汽由热电区域提供，蒸发站、溶出及稀释均靠近热电区域布置，尽量缩短蒸汽管网敷设长度，可降低能耗损失。

（三）成品区

成品区包括子项为：氢氧化铝仓、焙烧、氧化铝仓及包装堆栈。

氧化铝目前采用汽车运输，外部运输量较大，因此将其靠近运输线路布置，将该区域布置于厂区东北部，靠近北侧的货流大门。另外，该区域位于整个厂区边缘地带、全年主导风向的侧风向处，可减少粉尘对厂区的污染。氢氧化铝仓布置于综合过滤北侧，焙烧布置于氢氧化铝仓北侧，东为氧化铝仓及包装堆栈。

（四）辅助生产区

辅助生产区包括子项为：蒸发循环水、分解循环水、空压站、综合仓库、备品备件库、综合修理、一般固废贮存间、事故池、初期雨水收集池、雨水提升泵站、废水处理站、危废贮存库、射源暂存库及各配电室。

辅助生产设施就近布置在主要用户附近及厂区零星闲散空地内。220kV/35kV 总降压变电站布置于厂区西部，靠近白鹭变电站，氧化铝厂靠近热电区域设置内仅设置 35kV 总配电所，其余区域设置 35/10kV 总配电室。氧化铝厂内独立设置本厂区的废水处理站及初期雨水收集池，位于厂区西北角，初期雨水经过处理后回用。生产污水进入废水处理站进行处理。蒸发站循环回水为自流回水，且回水量较大，因此蒸发循环水靠近蒸发站布置，位于蒸发站西侧。危废贮存库、射源暂存库布置于氧化铝输送粗碎站至细碎站的皮带廊下，位于厂区边缘地带。综合仓库、备品备件库、综合维修仓库位于溶出及稀释东侧空地，一般固废贮存间位于位于综合仓库北侧。

（五）动力区

热电区子项为：干煤棚、动力车间、除盐水站、酸洗水处理、热电站循环水以及辅助车间（包含循环泵房、脱硝尿素站及水解室、脱水综合工艺楼等）。

热电区位于厂区东南部，原料准备区及湿法生产区东部，紧靠生产区蒸汽使用车间。干煤棚位于该区域东部，布置于整个区域以及厂区的边缘地带，位于全年主导风向的下风向，可减少粉尘对厂区的污染，对厂区的环境影响较小。除盐水站布置于干煤棚北部；热电站位于干煤棚西部，南北向布置，减少煤的运输长度，较少损耗。

辅助生产设施就近布置在主要用户附近及厂区零星闲散空地内，例如热电站循环水位于热电站东部，紧靠锅炉区域。

（六）厂前区

厂前区子项为：办公楼、宿舍等生产办公设施。

该区域布置在项目东北部，该区域靠近人流进厂道路，且位于整个厂区全年主导风向上风向，紧邻虾萝江。不仅满足行政管理、内外联系、职工使用方便的要求，还满足清洁、安静的办公环境要求。

为了方便人员进出和原料及成品运输，共设置 3 个出入口，其中 1 个为位于厂区东北侧，作为氧化铝运输物流以及人流大门，该大门道路用中央分隔带进行分隔；另一处大门位于厂区东部，作为煤、碱进口物流大门；最后在厂区东被部靠近厂前区处设置一处大门，作为人流出入口大门。以上出入口设置做到了人车分流的目的，避免人流、物流不必要的交叉，确保了厂区内的交通安全。

2.1.9.2竖向设计

氧化铝项目拟用场地地形为较为平缓，场地中散布着大小不一的小山丘、堆填物，以及部分较大水塘。结合厂区地形特点，现有园区道路标高情况，在满足排水和物料运输需要的前提下，厂区竖向采用平坡式布置方式。

场地的雨排水均采用暗管排水方式。通过设于道路边缘的雨水口收集后，集中外排，初期雨水经过处理后再外排。

2.1.10赤泥堆场

本项目配套建设有赤泥堆场，项目氧化铝工程产生的赤泥、消化渣和污水站污泥均送至赤泥堆场进行堆存。

根据《干法赤泥堆场设计规范》第 10.1.2 条规定，赤泥属于Ⅱ类一般工业固废，赤泥堆场按《一般工业固体废物贮存和填埋污染物控制标准》（GB18599-2020）要求进行污染物控制和环境管理。赤泥堆场总坝高 50m，总库容约为 750 万 m^3，服务年限约为 4.8 年。根据《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）第 3.5 条，该赤泥堆场属于四等堆场。

赤泥堆场一期工程总占地面积为 66.7ha，其中赤泥堆场堆存区占地面积约 45.2ha，灰场占地面积约 4.1ha，回水池占地面积约 17.4ha；赤泥堆场二期工程用地范围向西进行扩建，堆存区域面积可增加约 15.3ha，赤泥堆存区总占地面积增加至约 60.5ha，在北侧和西南侧增加约 4 座初期坝，初期坝以上共 9 级堆积坝，赤泥堆场堆存至 65m 高程，库容约 1400 万 m^3，满足约 10 年的堆存要求。本次环评仅对赤泥堆场一期工程进行评价。

2.1.10.1场址比选

根据对项目区进行踏勘和了解，防城港市地区地势平坦，基本没有形成沟谷型赤泥堆场的场址，故赤泥堆场按平地型赤泥堆场考虑。根据《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）第 3.4.1 条：“2.设计阶段时，堆场有效库容应能堆存 10a 以上按氧化铝厂设计产能计算的赤泥量。”及第 5.2.1 条：“2.每级堆积坝高度宜采用 4m~6m，并应满足至少 1a 的使用年限及防洪要求。”

本项目设计规模为 2400kt/a 冶金级砂状氧化铝，每年产生干赤泥量约 303.12 万吨，赤泥提铁综合利用率为 32%，则赤泥年排放量约为 206.1 万吨。赤泥堆存平均干容重为 1.45t/m^3，则赤泥堆场年排放量约为 142.14 万 m^3。经政府相关部门、建设单位与设计单位共同进行现场踏勘和沟通，初步选出了三处场址，通过各场址进行对比分析论证，提出推荐场址。

1、选址原则

按照国家规范《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的选址要求以及国家相应的法律、法规的要求对赤泥堆场场址进行选择。其要求如下表：

表2.1-23 赤泥堆场选址要求表

序号	GB50986-2014 要求	GB18599-2020 要求
1	**（1）干法赤泥堆场不大设在下列地区*： ①风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区； ②国家规定的其他不得建设赤泥堆场的区域。**	（1）一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。
2	（2）不宜位于大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型居民区上游；	（2）贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。
3	（3）不宜位于大型居民区及厂区最大频率风向的上风侧；	（3）贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。
4	（4）不占或少占农田，不迁或少迁居民；	（4）贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。
5	（5）不宜位于有开采价值的矿床上面；	（5）贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。
6	（6）汇水面积小，有足够的库容，有足够的初、终期库长；	（6）上述选址规定不适用于一般工业固体废物的充填和回填。
7	（7）筑坝工程量小，生产管理方便；	/
8	（8）宜避开地质构造复杂、不良地质现象严重的区域	/

备注：（1）*为《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）中黑字体标志的条文，为强制性条文，必须严格执行。

（2）规范用词说明：

①表示很严格，非这样做不可的：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

②表示严格，在正常情况下均应这样做的：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

③表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

④表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

根据以上要求及防城港区域的地理条件，结合有关部门的选址意见在防城港境内选址，初步选出条件相对较为适宜的 3 处拟选场址，其相应位置见下图。

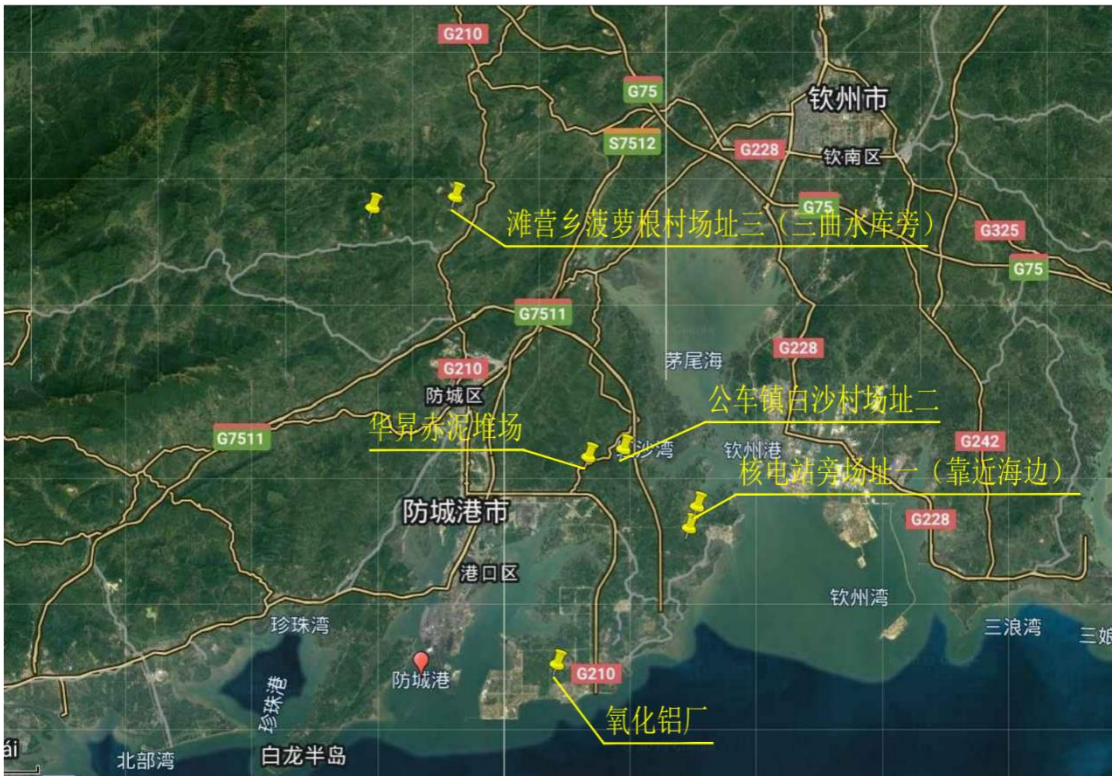


图2.1-2 各场址位置示意图

2、拟比选场址概况

（1）场址一周边环境及土地属性

场址位于核电站西北侧海岔口，氧化铝厂东北方向直线距离约 15km 处。为避让基本农田以及不占用海岸线，场址总占地面积仅约 1300 亩。场址南侧紧邻核电站公路，西侧、南侧有高压输电走廊。场区内分布有大量的虾塘，有少量居民。

图2.1-3 场址一卫星图

（2）场址二周边环境及土地属性

场址位于港口区公车镇，氧化铝厂北向直线距离约 16km 处。场址总占地面积约 1001 亩。场区分布有白沙沟支流，由西南至东北贯穿，无基本农田，赤泥堆场、灰场及回水池总占地面积约 66.7ha。堆场周边 200m 内分布有小学、及若干居民点需搬迁。赤泥堆场红线距离 G228 国道约 200m。

图2.1-4 场址二卫星图

（3）场址三周边环境及土地属性

场址位于滩营乡菠萝根村，氧化铝厂北侧直线距离约 38km 处。场址总占地面积约 2946 亩。场址西侧临近饮用水源三曲水库；南侧有南塘水库；周边居民、采矿区分布。场区由西北向东南有清水沟河道穿过，场内分布小型水库，有少量居民。根据相关调查，场区西北部压覆锰矿。

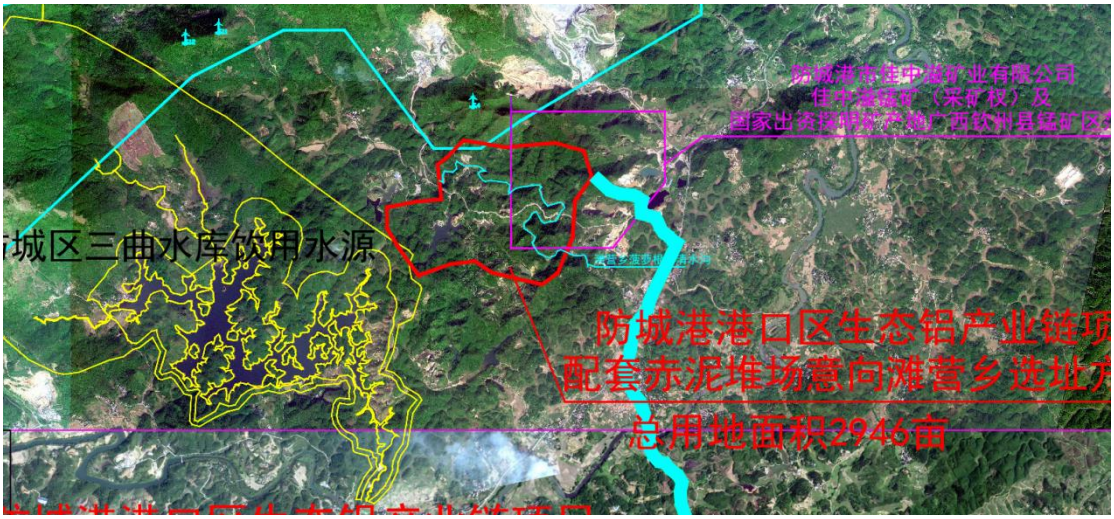


图2.1-5　场址三卫星图

3、场址比选

经上述分析，各处场址的相关条件情况汇总见表 2.1-24，各场址有利、不利条件小结见表 2.1-25。

表2.1-24　　各场址相关情况一览表

比较项目	场址一 （核电站旁）	场址二 （公车镇白沙村）	场址三 （滩营乡菠萝根村）
占地面积（亩）	1300	1001	2946
总库容（万 m^3）	1500	750	5100
厂区直线距离（km）	15	16	38
服务年限（年）	6.0	4.8	20.6
场内居民搬迁	较少	较少	少
场内企业及养殖场	场内鱼塘、虾塘较多	场内鱼塘、虾塘较多	场内有小型水库
场内基本农田	无	无	无
场内压覆矿产	无	无	压覆锰矿
场外周边居民	较少	较少	较少
堆场外公路	核电站公路 100m	钦东高速 980m	离公路远
场外环境	临近输电走廊	堆场西南侧初期坝位置学校需搬迁，北侧有零星红树林	临近饮用水源
总坝高（m）	43	50	77

最终堆积高程（m）	45	50	100
环境影响	不占用基本农田，场址周边临海，环境风险大；临近高压输电走廊，不具备远期扩建能力，不能满足设计规范要求	不占用基本农田，但堆场部分位于白沙沟南侧支流，需对白沙沟进行改道	不占用基本农田，但堆场压覆锰矿，且位于三曲水库饮用水水源保护区范围内，影响水源地水质

表2.1-25 各场址主要有利、不利条件小结一览表

比较项目	场址一 （核电站旁）	场址二 （公车镇白沙村）	场址三 （滩营乡菠萝根村）
有利条件	（1）距离氧化铝厂较近，直线距离约 15km； （2）居民搬迁较少； （3）无基本农田。	（1）距离氧化铝厂较近，直线距离约 16km； （2）服务年 4.8a，后期 G228 国道改道后，堆存区域面积可增加 17.7 公顷，堆场堆存至 65m 高程，库容 1500 万 m^3，满足 10 年的堆存要求；	（1）库容大，服务年限长； （2）居民搬迁较少； （3）无基本农田。
不利条件	（1）为避让基本农田以及不占用海岸线，总占地面积小，库容小，服务年限仅 6.0a，小于规范要求的 10a； （2）南侧临近核电站公路，距离仅约 100m； （3）场址周边临海、临公路临高压输电走廊，周边不具备远期扩建能力； （4）由于该场址地下水位高，堆场底部需填方量约 78 万方，导致该场址土石挖填方量较大，投资增加。	（1）场区部分位于白沙沟支流； （2 周边居民需搬迁的较多；堆场西南侧初期坝下游距离约 200m 有学校需搬迁； （3）堆场底部需填方量约 100 万方，导致该场址土石挖填方量距大，投资增加。	（1）距离氧化铝厂远，直线距离约 38km，赤泥管线输送距离超过 50km，赤泥输送存在安全隐患。 （2）压覆锰矿； 西侧临近饮用水源三曲水库； （3）场内清水沟河道贯穿，长约 3.5km，场底需新建一条廊道引排河水，排水廊道直接工程投资约 2 亿元。

由表 2.1-24、表 2.1-25 内容可知，各场址均有一定的有利条件和不利条件。场址一服务年限短，周边不具备远期扩建能力；场址二部分场区位于白沙沟河道；场址三压覆锰矿，西侧临近三曲水库饮用水源保护区。

经筛选，场址二（公车镇白沙村）可以作为拟选场址，原因为受限的不利条件都可以通过增加工程措施、增加投资得以解决，具体为：场地部分位于白沙沟河道，需在白沙沟河道上游行洪引排，绕行赤泥堆场场址区域，以解决河道问题。

因此，增加相应的工程措施及工程投资后，在化解受限不利条件的情况下，场址二（公车镇白沙村）可建设赤泥堆场，推荐其作为本项目的赤泥堆场场址。

4、赤泥堆场选址环境比选

赤泥堆场位于防城港港口区公车镇白沙村附近，为平地型赤泥堆场，场底平整至标高 5m，堆场周边四面筑初期坝，赤泥堆场占用白沙沟南侧支沟。根据现场调查及防城

港市自然资源局提供资料，赤泥堆场北侧 165m 处的白沙沟北支沟分布有零星红树林，回水池西侧分布有永久基本农田，赤泥堆场西侧白沙村周边零散分布有永久基本农田，堆场南侧盐田村零散分布有永久基本农田。

图2.1-6 堆场选址示意图

根据《中华人民共和国土地管理法》第三十五条规定，“永久基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得擅自占用或者改变其用途。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经国务院批准”。因此，项目赤泥堆场的选址需避开占用永久基本农田。

根据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》，第二十八条规定，“工程建设项目应当避让红树林地。国家或者自治区重点工程建设项目确实无法避让，需要占用或者征收红树林地的，应当进行环境影响评价，依法办理用地、用海、用林审批手续。涉及红树林自然保护区调整的，应当依照国家和自治区自然保护区管理的有关规定办理”。根据《防城港市红树林保护条例》，第九条规定，“禁止在红树林自然保护区内进行填埋、砍伐、放牧、狩猎、开垦、挖土、采石、挖沙、采药、烧荒、开矿、非法捕捞、非法饲养畜禽、非法采集海洋生物和水产养殖及其他可能对保护对象造成危害的活动。禁止向红树林自然保护区内排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物及设置排污口”。本赤泥堆场为氧化铝工程配套固废处置工程，根据防城港自然资源局和林业局现场踏勘意见，结合《广西壮族自治区红树林资源保护条例》和《防城港市红树林保护条例》，项目赤泥堆场选址应避让红树林地。

若将赤泥堆场北面初期坝设置于白沙沟北侧支沟的北面，南面初期坝设置于白沙沟南侧支沟的南面（方案一，即赤泥堆场用地完全占用白沙沟两侧支沟），总库容约 1600 万 m^3，服务年限达到 10.5 年，满足设计堆存年限要求，但赤泥堆场会占用红树林地，对红树林造成破坏，且堆场位于白沙沟河道范围内，影响白沙沟水文情势及河道行洪。

若将初期坝全部设置在白沙沟支沟南侧（方案三），且不占用盐田村的永久基本农田，则赤泥堆场堆存区占地仅有 18.1 公顷，总库容约 300 万 m^3，服务年限仅为 2.1 年，堆场库容较小，后期不具备扩容条件，无法满足赤泥堆存 10 年要求。

因此，为保护堆场北面零星红树林及其生境，且在不占用红树林地及永久基本农田的前提下，项目赤泥堆场选址无法避让白沙沟南侧支沟（方案二）。

环评要求赤泥堆场施工期和运营期建设单位要定期做好堆场北面红树林生态环境，特别是红树林林区潮滩沉积物重金属、pH 以及红树林生态指标跟踪监测，根据动态监测结果检验赤泥堆场防控措施有效性，如发现红树林生态质量有恶化趋势应及时上报并认真整改。

表2.1-26 拟选场址比选方案

比较项目	方案一 占用南、北侧支沟	方案二 占用南侧支沟	方案三 不占用支沟
占地面积（亩）	2083	1001	723
总库容（m^3）	2600	750	300
服务年限（年）	10.5	4.8	2.1
占用红树林	是	否	否
占用基本农田	否	否	否
环境影响	占用红树林地，破坏红树林及其生境，占用南北两侧白沙沟支沟，影响白沙沟水文情势及河道行洪。	不占用红树林。占用南侧白沙沟支沟，具备后期扩容条件，设计方案可行。白沙沟南侧支沟改道后，将其引入北侧支沟，对白沙沟水文情势，河道行洪影响较小。	不占用支沟，但不具备扩容条件，设计方案不可行。

2.1.10.2本期赤泥堆场基本情况

本期赤泥堆场的主要建设内容见下表。

表2.1-27 本期赤泥堆场主要建设内容表

序号	项目	分项	建设内容
1	占地及库容	占地	45.2 公顷
		库容	赤泥堆场总坝高 50m，总库容约 750 万 m^3。
2	赤泥坝	初期坝	堆场为平地型赤泥堆场，堆场周边四面筑初期坝。初期坝为土石坝，坝高 20m，坝顶宽 5m，内坡比为 1:2.0，外坡比分别为 1:2.5，外坡采用 300mm 浆砌石护坡。
3	防渗系	堆场及	防渗层从上到下依次为 400g/m^2 土工布，2.0mm HDPE 土工膜，

序号	项目	分项	建设内容
	统	内坡	4500 g/m² 钠基膨润土防水毯。 2.0mm HDPE 土工膜：其密度为 0.94g/cm³ 以上，重量为 400g/m²，厚度 2.0mm，渗透系数小于 1×10⁻¹²cm/s。 钠基膨润土防水毯：钠基膨润土含量为 4500g/m²，防渗系数≤5.0×10⁻⁹cm/s，具有 0.75m 厚粘土衬层（渗透系数小于 1×10⁻⁷cm/s）的隔水效力； 防城港地区风力较大，土工膜铺设完成后，为防止刮风引起的负压对防渗膜的破坏，采用袋装土石压膜，袋装土石间距为 2m。
4	排水系统	堆场外雨水排水	赤泥堆场周边设置截洪沟，将堆场外部雨水排出。
		堆场内排洪	本期堆场为四等赤泥堆场，考虑到堆场周边环境，为提高堆场安全度，防洪标准提高按三等堆场考虑，洪水重现期为 200~500 年，本项目取 500 年一遇。 赤泥堆场设置竖井－排水管道排洪系统，将汇集的淋洗水排入回水池。排水竖井为钢筋砼窗口式竖井，共设置 2 口井，井内径直径为 4~5m，每一米高程开孔 6 个进水口；堆场底部设置直径为 1.8m 钢筋砼排洪管。
		堆场外排洪	赤泥堆场西侧及西北侧存在初期坝筑坝后，由于坝体阻挡，上游雨季洪水不能流出，为使上游洪水顺利排出，沿堆场外由西至东修建一条排水渠，将上游洪水引排入海内。
		地下水导排	设置枝状地下水导排沟，设置 DN200 排水导管。
5	回水池及水处理	/	回水池容积按满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，按重现期 50 年一遇的洪水设计。计算，50 年一遇的 24h 最大降雨量约 31 万 m³。回水池设计池深 H=6m，有效水深 h=5m，设计有效容积约 31 万 m³。回水池容积能够满足全年赤泥堆场的回水量，也能够满足《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）的要求。回水池内污水由水泵送回氧化铝厂循环使用，正常情况下，赤泥堆场汇水全部回用，不外排。为方便清理池内淤积赤泥，在回水池内建设分隔坝，形成澄清池。回水池防渗采用 400g/m² 土工布+1.0mmHDPE 土工膜+6.3mm 复合土工排水网+2.0mmHDPE 土工膜双层防渗层。回水池设置回水泵，将池内污水泵回氧化铝厂区。
5	压滤及回水系统	压滤车间	赤泥堆场西面，选用过滤面积 F=800m² 的压滤机 12 台，用 10 备 2。设置 1 个滤液槽，参数为 Φ10000×8000，V=628m³，采用自吸泵，通过 1 根 DN300 的赤泥滤液管泵回厂区。赤泥回水管，中途无需设置加压泵站。
		回水池和回水泵房	设置 1 座回水泵房，设置 1 根 DN300 的回水管，将回水池中的水泵回厂区。
6	监测系统	人工监测	人工监测系统主要监测坝体表面位移、库内水面标高等内容
		在线监测	坝体位移、库区及排水口视频监控、降雨量等。
		环境监测	堆场按规范设置 5 口环境影响监测井及 4 个导排口监测点

（1）占地及库容情况

本项目拟选赤泥堆场位于防城港港口区白沙村附近，距离氧化铝厂路径距离约21km，总占地面积为 66.7ha，其中赤泥堆场堆存区占地面积约 45.2ha，灰场占地面积约 4.1ha，回水池占地面积约 17.4ha。赤泥堆场规划堆存至 50m 高程，总库容约为 750 万 m^3。库容计算过程见下表。

氧化铝总产能：240 万 t/a，年赤泥量：303.12 万 t/a；年消化渣及结疤量：5.2 万 t/a；

赤泥堆存平均干容重: γ_d=1.45 t/m^3；

赤泥综合利用率：32%

赤泥堆场年排放量：308.32×（1-32%）/1.45=144.6 万 m^3；

赤泥堆场设计堆高至 50m 高程，有效库容约为 700 万 m^3，可堆存赤泥 700/144.6=4.8 年。

（2）堆存工艺

本堆场采用技术成熟、条件可靠、既安全又环保的滤饼干法堆存工艺，该工艺是目前国内赤泥堆场主推的堆存工艺，主要优点有：起始含水率比湿法工艺低约 50%，故更容易干燥而获得强度；更有利于节水节碱；对面积和气候的要求低，适应性强；安全和环保条件好；土地利用率高；投资低，无需一次性建坝投入等。

堆场采用干法上游式筑坝工艺（平地型周边筑坝），赤泥浆液输送至压滤车间，经压滤形成滤饼后通过皮带和汽车运输至堆场堆存。

晴天条件下，滤饼直接由皮带从压滤车间输送至堆场其它区域堆存。雨天情况下，入库运输道路极易打滑，滤饼由皮带输送至场内再由汽车或推土机转运至堆场其它区域。

连续雨天情况下，赤泥堆场内表面湿滑，不能通行汽车，为保证赤泥堆场的正常作业，在堆场内部设置 3~4 个应急抛料点。压滤后的赤泥滤饼通过皮带运送至应急抛料点卸料，并采用推土机摊平、碾压、堆存。

赤泥堆场分为 3 个区域，堆场区，回水池、灰场，其中赤泥堆存区面积约为 45.2 公顷，回水池占地面积约 17.4 公顷，灰场堆存区占地面积约 4.1 公顷。压滤区域等其他设施占地面积约 4.90 公顷。

堆场采用滤饼干法堆存技术，库周式赤泥排泥筑坝法。赤泥浆液输送至压滤车间，经压滤形成滤饼由皮带输送至堆场。

赤泥堆场先筑初期坝，初期坝坝顶以下库容约 260 万 m^3，能够满足 1.8 年的赤泥堆存要求。场区设置竖井-管道排洪系统，收集堆场降雨碱水进入回水池，后经水泵返至

厂区循环使用或处理。滤饼通过皮带输送至堆场内，再由汽车或推土机转运至堆场各区域，由堆场四周向中间、底部逐层向上堆存。

赤泥堆场设计最终堆存至 50m 高程，初期坝顶高程 20m，初期坝以上共 6 级堆积坝，每级堆积坝高 5.0m，内外坡比为 1:2.5。

（3）场区总体布置

赤泥堆场建设选用滤饼干法上游式堆存工艺。堆场内采用井-管式排洪系统，堆场于周边垭口修建初期坝，采用土石坝体。堆场下游东侧修建回水池，回水池下游修建回水泵站。堆场外汇水采用截洪沟清污分流，堆场内洪水采用井-管式排洪系统排至回水池，回水池内污水通过泵站返回厂区。整个堆场区域及回水池按照规范进行地基处理、实施防渗工程。

赤泥堆场的总体布置下图。

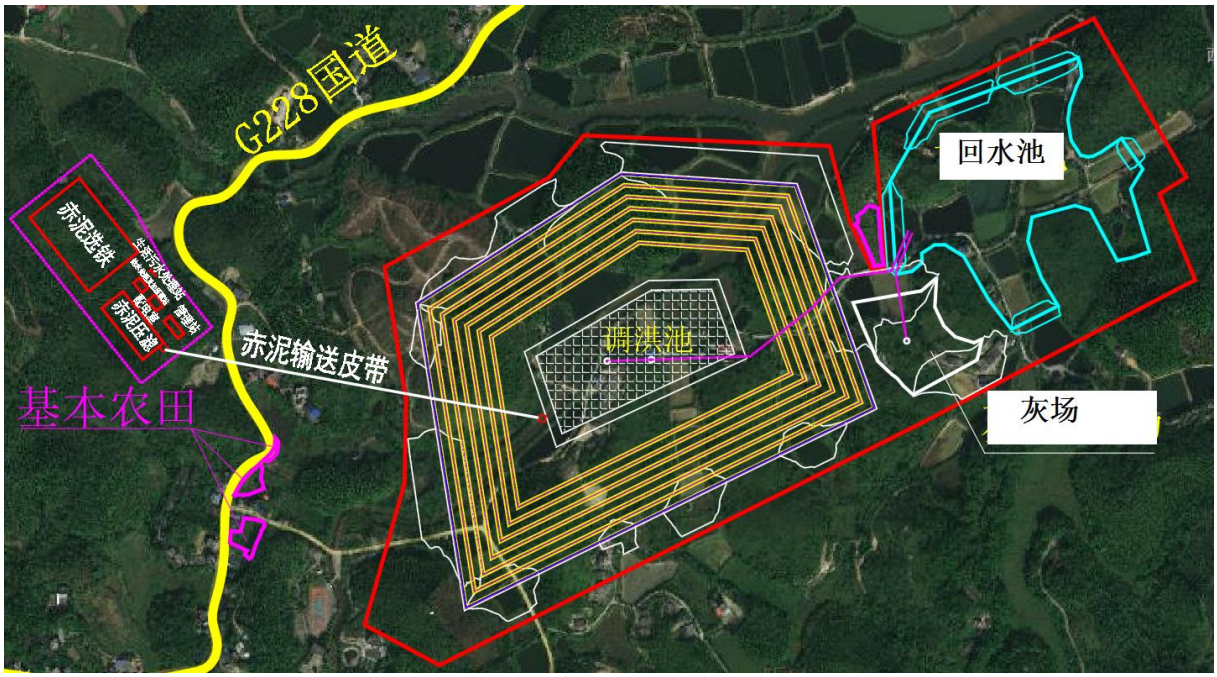


图2.1-7 赤泥堆场堆存方案

2.1.10.3赤泥坝

1、初期坝

堆场为平地型赤泥堆场，堆场周边四面筑初期坝。初期坝为土石坝，坝高 5~19m，坝顶宽 5m，内坡比为 1:2.0，外坡比分别为 1:3.0，外坡采用 300mm 浆砌石护坡。坡采用 10cm 厚的粗砂垫层、40cm 厚的浆砌石护坡，初期坝顶高程 20m。一期赤泥堆场堆存赤泥至 20m 高程，无需建设堆积坝。

2.1.10.4防渗工程

根据《干法赤泥堆场设计规范》，干法赤泥属于 II 类一般工业固体废物，按《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》(GB18599-2020)设置防渗设施。堆场底部及初期坝内坡全部铺设高密度聚乙烯(HDPE)防渗土工膜，其密度为 0.94g/cm^3 或以上，厚度 2.0mm，渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。防渗层从上到下依次为 400g/m^2 土工布，2.0mmHDPE 土工膜，4500 g/m^2 GCL 膨润土。

防城港地区风力较大，土工膜铺设完成后，为防止刮风引起的负压对防渗膜的破坏，采用袋装土石压膜，袋装土石间距为 2m。

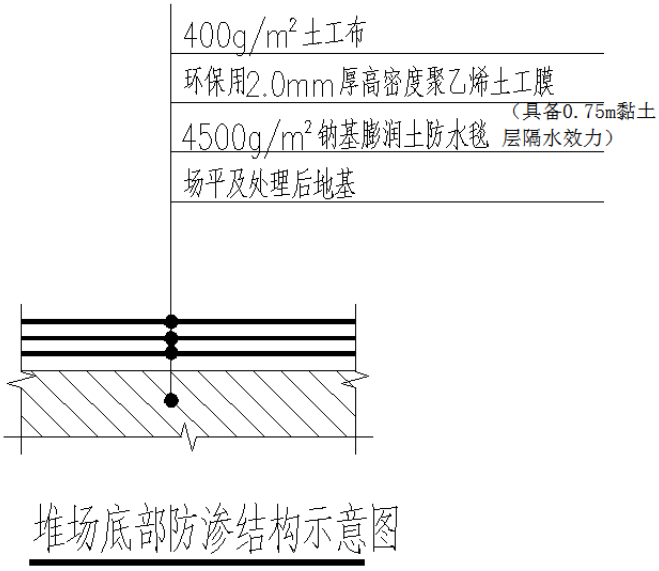


图2.1-8 堆场底部防渗结构示意图

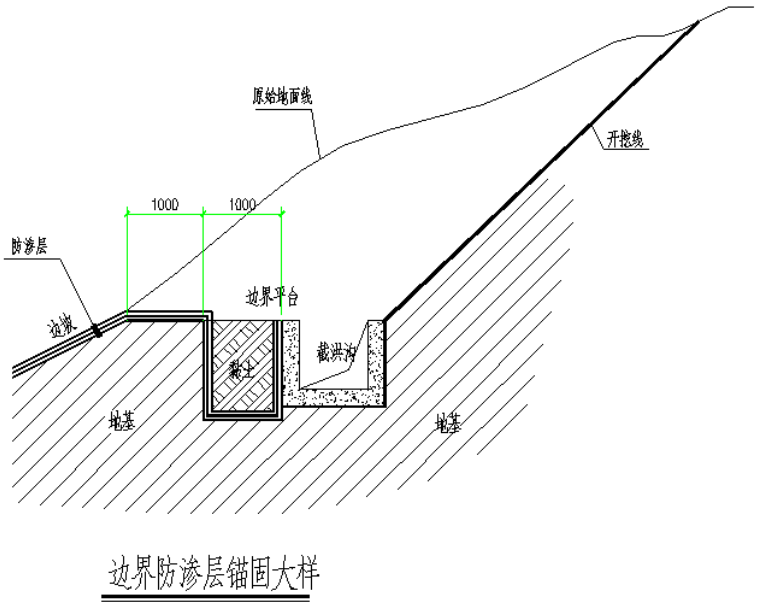


图2.1-9 边界防渗层锚固大样图

2.1.10.5防洪标准

根据《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）规定，赤泥堆场的防洪标准应根据各使用期的等别、库容、坝高、使用年限及对下游造成的危害程度等因素，按下表确定。

表2.1-28 赤泥堆场各使用期防洪标准

使用期等级	一	二	三	四	五
洪水重现期（年）	1000~5000 或 PMF	500~100	200~500	100~200	100

注：PMF 为可能最大洪水。

堆场为四等赤泥堆场，考虑到堆场周边环境，为提高堆场安全度，防洪标准提高按三等堆场考虑，洪水重现期为 200~500 年，本项目取 500 年一遇。

2.1.10.6堆场内排洪

堆存区设置竖井－排水管道排洪系统，将汇集的碱水淋洗水排入回水池。排水竖井为窗口式竖井，井内径直径为 4.0m~5.0m，排洪管直径为 1.8m，采用钢筋混凝土结构。

赤泥堆场周边设置截洪沟，将堆场外部雨水排出。

按《广西水文图集》，本工程所在地多年平均的日最大降雨量均值为 235mm，变差系数 Cv=0.525，频率 0.2%模比系数：Kp=3.655。则 H24p=3.655×235=858.925mm，$Sp=H24p/24^{1-n2}$=212.2mm。以此进行洪水计算和调洪演算。

赤泥堆场周边部分位置设置截洪沟，将堆场外部雨水排出。

2.1.10.7回水池及水处理

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）“贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计”的要求，本项目回水池按重现期 50 年一遇的洪水进行设计。经计算，50 年一遇的 24h 最大降雨量约 15 万 m^3。回水池设计池深 H=6m，有效水深 h=5m，设计有效容积约 31 万 m^3。回水池内污水由水泵送回氧化铝厂循环使用，正常情况下，赤泥堆场汇水全部回用，不外排。

为方便清理池内淤积赤泥，在回水池内建设分隔坝，形成澄清池。

回水池防渗采用 400g/m^2 土工布+1.0mmHDPE 土工膜+6.3mm 复合土工排水网+2.0mm 厚 HDPE 土工膜双层防渗层。

回水池旁设置回水泵房及值班室，回水池内污水经提升泵压力输送经赤泥压滤车间回厂区使用。

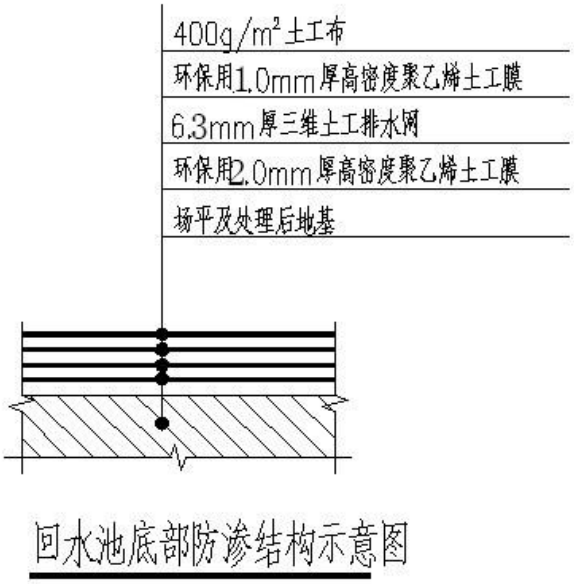


图2.1-10 回水池底部防渗结构示意图

2.1.10.8地下水导排

场区内为低山丘陵或山间谷地地貌，最高点在场区南，标高约为 44m，最低点在场区内部（白沙沟支流交汇处），标高约为 3~4m。堆场场平时，将堆场赤泥堆存区、灰场内部的低洼沟谷区域平整至标高 5.5m，将回水池内部的低洼沟谷区域平整至标高 5.2m。根据水文地质调查，堆场靠近白沙江区域的地下水位波动受到潮水的影响较明显。考虑风险最大化，最高地下水位按 50 年一遇最高潮水位考虑，为 3.66m。由此可见，堆场赤泥堆存区、灰场区和回水池区平整后基底层标高距离最高地下水位均大于 1.5m，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中“地下水导排系统应确保 II 类场运行期地下水水位维持在基础层表面 1.5 m 以下”的要求。

为了及时导排壅高的地下水，防止地下水对防渗层形成顶托，从而造成防渗层的破坏。因此在赤泥堆存区、灰场区和回水池区域设置地下水导排盲沟，消除此影响。

在场区，盲沟呈枝状布置，从坡脚经过沟谷，穿初期坝基础底部后出露于场外，经消力池后，盲沟水流向下游。

盲沟尺寸 1m*1m，四周包裹 300g/m^2 土工布。在盲沟内埋设 D200 塑料盲沟管，既作为主通气管道，又增强了盲沟的疏水能力，盲沟内铺填均匀粒径卵石。卵石粒径级配：d5＞5mm，d50=15±2mm，dmax≤30mm。

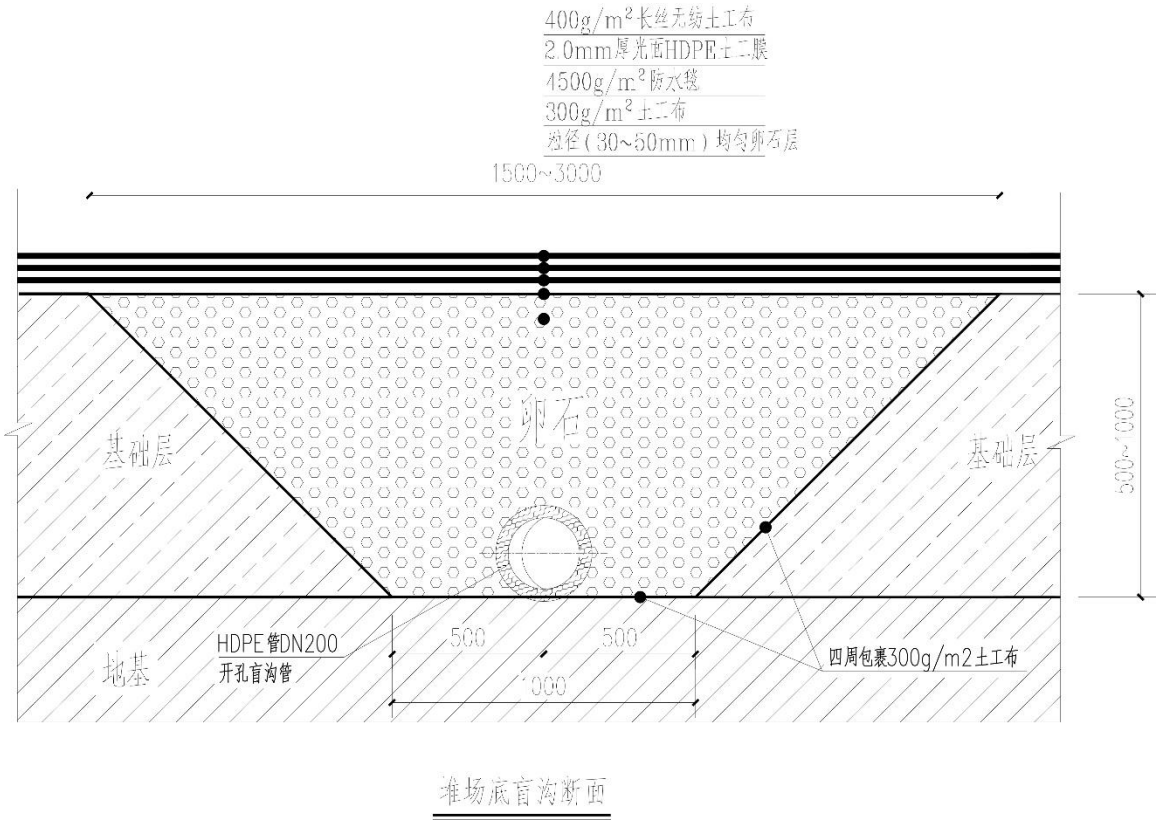


图2.1-11 地下水导排盲沟示意图

2.1.10.9赤泥压滤区

①压滤车间

赤泥堆场西面，选用过滤面积 F=800m^2 的压滤机 12 台，用 10 备 2。

②回水设施

项目设置 1 个滤液槽，参数为 Φ10000×8000，V=628m^3，回水泵房设置在滤液槽旁，采用自吸泵，回水管径 DN300，设置 1 根回水管。

2.1.10.10赤泥输送

从赤泥洗涤车间末次洗涤来的赤泥浆液通过输送管线进入赤泥贮槽，赤泥经提铁后，通过喂料泵将赤泥浆送入压滤机。利用喂料泵的压力，赤泥浆在压滤机内进行脱水后，脱除的滤液自流到滤液槽，滤液用泵送至位于沉降车间的热水槽作为赤泥洗水供赤泥洗涤用。压滤脱水过程完成后，滤板自动打开，压干的赤泥经胶带输送机卸入赤泥堆场进行干法堆存。

胶带输送机设计共计 2 条交替使用，长度分别是 718 米、720 米，电机功率 400kW。采用带雨篷的架空皮带廊，内部设置清扫设施。运输胶带输送机宽度为 1.4m，行走速度为 2.5m/s，安装坡度为 8.5°，输送能力为 2000t/h。胶带输送机满足《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）设计要求。

胶带输送机通过合理的输送路径和封闭设计，减少了赤泥在运输过程中的散落和泄漏，对环境影响较小。

堆场采用皮带+汽车结合方式进行赤泥输送，在压滤车间设置两条皮带至堆场内高程 55m，在堆场内再设置运输道路，通过汽车将赤泥运输至各堆存区域。

运行初期，从堆场皮带末端卸料点沿堆场底修筑转运道路，道路宽度 8.0m，道路设置于堆场防渗结构之上。路面结构形式为：格珊，砂石水稳层 300mm，碎石水稳层 300mm。

运行后期，堆场内转运汽车从卸料点接料后沿堆存边界行进，逐层铺料，从四周往中间推进，形成“四周高，中间低”运行模式。雨天路面考虑灰渣垫层改善通行条件，便于运输车辆通行。

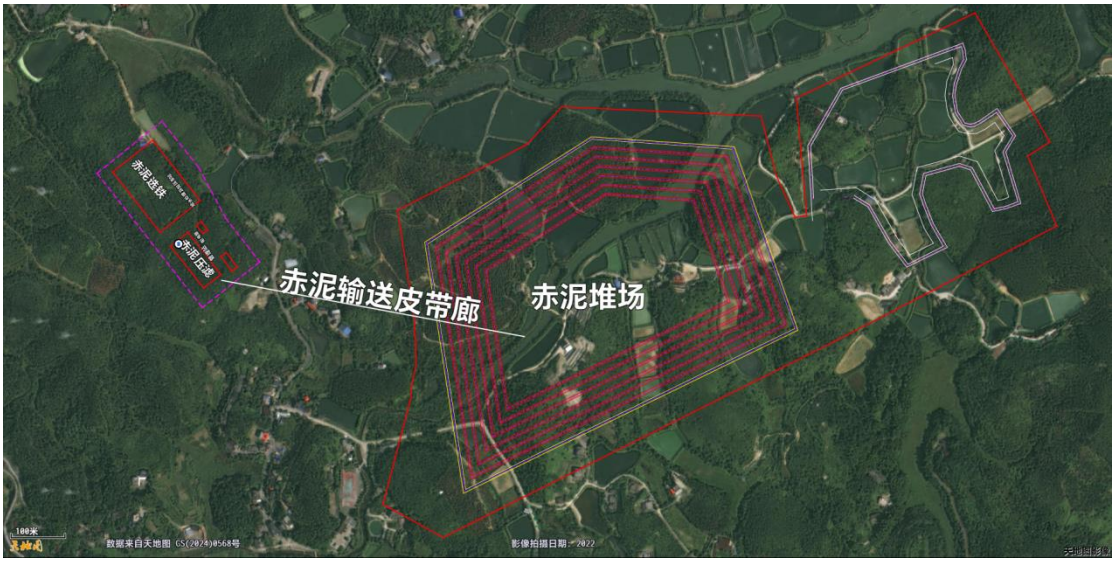


图2.1-12 赤泥输送皮带廊示意图

2.1.10.11堆场作业

赤泥堆场的堆积坝筑坝、赤泥运输、堆存全部按外包考虑，配备一台挖掘机，作为安全应急设备。

堆场划分为若干作业单元，每天在 1～2 个单元用推土机配合铲运机进行卸料、推平作业，当赤泥铺设厚度达到 1.0m 时，该单元暂停布料，进入晾晒期，采用汽车运输至下一个作业单元进行作业。当晾晒单元的赤泥含水率降低到最佳含水率附近时，用压路机对已晾晒好的赤泥进行碾压作业，检测达到设计压实度要求后，完成该单元的作业流程，再进行下一轮卸料-推平-晾晒-压实作业。

场内赤泥填筑的压实度应大于 0.9，堆积坝坝体填筑及其基础的压实度应大于 0.95。

赤泥堆场运行后，增加洒水车洒水和土工布覆盖等喷淋、抑尘设施。

2.1.10.12监测设施

本库属四等库，根据规范要求，分别设置人工监测和在线监测系统。

人工监测系统主要监测坝体表面位移、库内水面标高等内容。

在线监测系统主要监测内容包括：坝体位移、库区及排水口视频监控、降雨量等。

2.1.11赤泥堆场二期调整方案

由于该赤泥堆场选址西侧有 G228 国道和基本农田，考虑堆场对 G228 国道的影响和避让基本农田，目前赤泥堆场征地线距离 G228 国道约 200m，赤泥堆场总占地面积约 66.7ha，该区域为赤泥堆场一期项目，赤泥堆场一次性建初期坝，初期坝高程 20m，赤泥堆场堆存高程为 20m，该期赤泥堆场不建设堆积坝。

后续为确保赤泥堆场满足赤泥约 10 年堆存年限，将赤泥堆场用地范围向西进行扩建，赤泥堆存区域面积可增加约 15.3ha，该区域为赤泥堆场二期项目，新增区域四周建设 4 座初期坝，初期坝高程 20m，在初期坝之上构筑 9 级堆积坝（高程 20m～65m），每级堆积坝高为 5m，坝顶宽 5m，内、外坡坡比均为 1:2.5，外坡综合坡比为 1:3.5。赤泥堆场最终堆存高程为 65m。

G228 改路项目路线设计方案已取得广西壮族自治区沿海公路发展中心出具复函，方案（该项目不在本次评价范围内）拟按三级公路标准建设，砼路面，设计速度 30km/h，路基宽度 7.5m，行车道宽 2*3.25m，两侧路肩硬化处理，线路长度约 2.135km，详见附件 16。

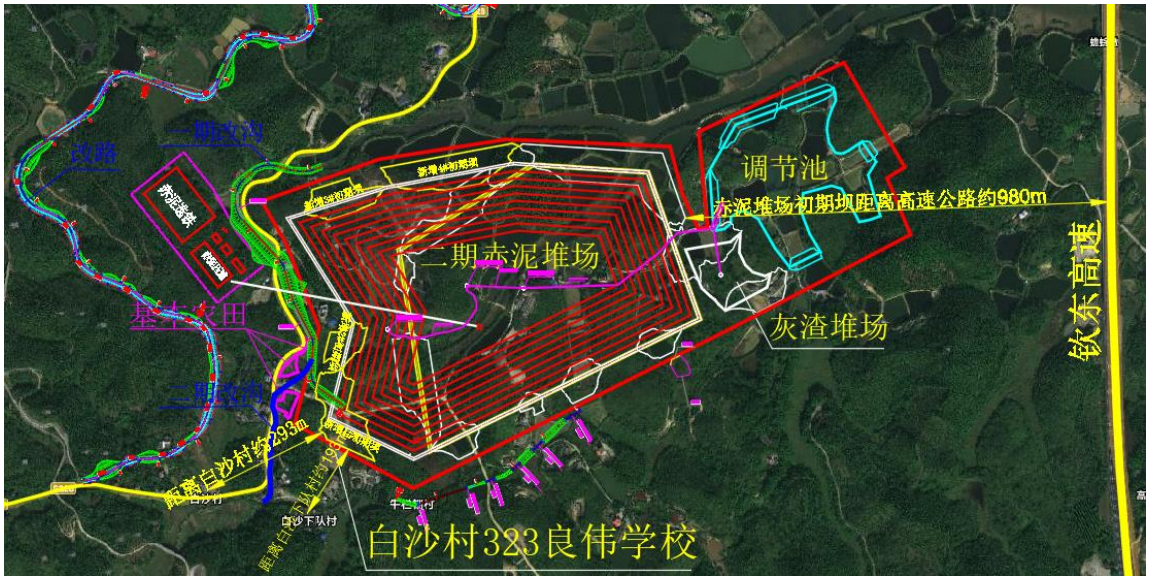


图2.1-13 赤泥堆场调整方案

2.1.12赤泥堆场用地群众搬迁安置情况

本项目赤泥堆场一期工程总用地面积约 66.7 公顷，根据本项目的建设需要，赤泥堆场二期工程用地范围向西进行扩建，堆存区域面积可增加约 15.3ha，赤泥堆场总占地面积增加至约 82 公顷。本项目占地范围内涉及部分现状白沙村、盐田村等居民村庄用地。

根据防城港市人民政府出具的防城港港口区生态铝产业链项目赤泥堆场用地群众搬迁安置工作方案，2025 年 6 月底前完成项目赤泥堆场用地范围内 90 户 280 人及赤泥堆场周边 200 米安全距离内的 80 户 230 人的居民以及 323 良伟小学 99 人的搬迁工作。

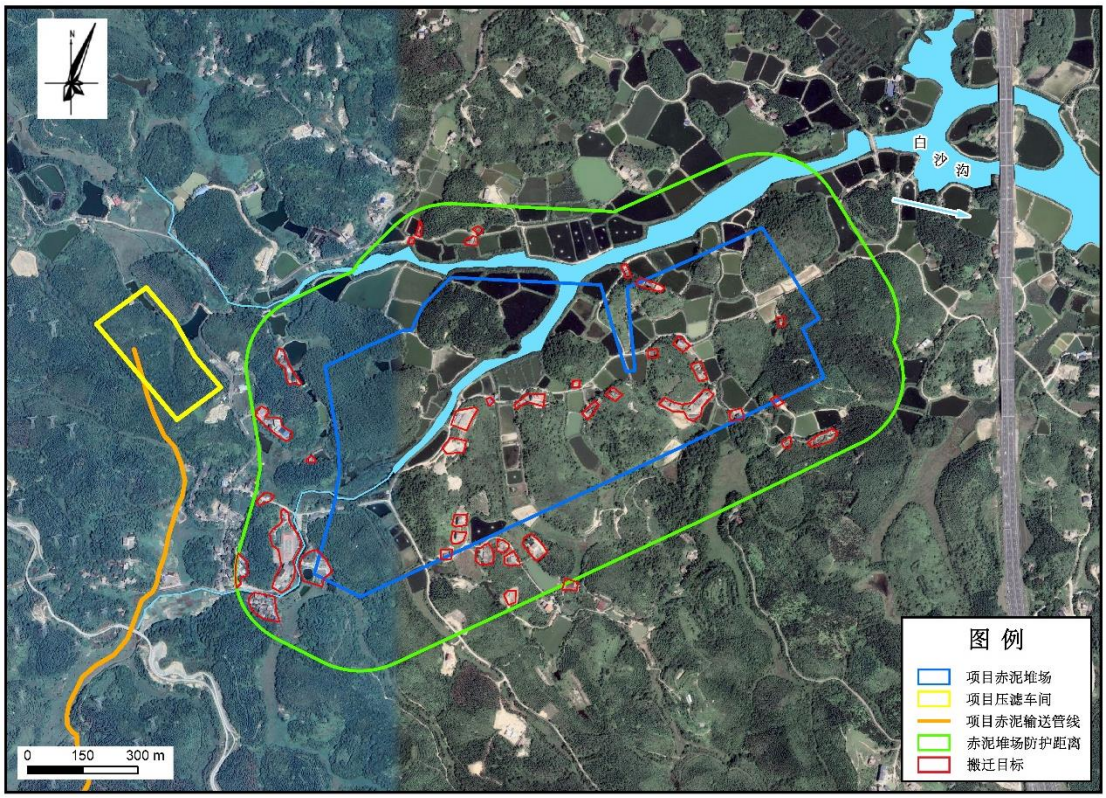


图2.1-14 赤泥堆场征迁范围示意图

2.1.13灰场

1、占地及库容情况

灰场位于赤泥堆场东侧，动力车间锅炉产生的粉煤灰、炉底渣及脱硫石膏综合利用不畅时，用于临时堆存粉煤灰、炉底渣及脱硫石膏。灰场占地面积约 4.1ha，最终堆存高程 24m，总库容约 11 万 m^3，有效库容为 10 万 m^3，可满足粉煤灰及脱硫石膏在不综合利用的情况下存放 1.05 年的要求。

粉煤灰产生量 5.27 万 t/a；

炉底渣产生量：1.28 万 t/a；

脱硫石膏量：3.49 万 t/a；

灰渣堆存平均干容重：γ_d=1.05 t/m^3；

灰场年排放量：10.04/1.05=9.56 万 m^3。

2、建设内容

（1）场地平整

堆场清表后，对场地进行场平，开挖的土石方作为挡渣初期坝筑坝材料。开挖后采用 20t 振动压路机压实，保证底部应基本平整，作为防渗结构层的垫层。

（2）初期坝

堆场大致为山谷灰场，堆场南北面筑挡渣初期坝。初期坝为土石坝，坝高为 15~23m，坝顶宽 5m，内外坡比为 1:2.0，外坡采用 300mm 浆砌石护坡，初期坝顶高程 25m。

（3）灰场内排洪

按照《火力发电厂干式贮灰场设计规程》（DL/T 5488-2014）标准，确定灰场为三级灰场，防洪标准按三级级别考虑，洪水重现期为 100 年，本项目取 100 年一遇。

按《广西水文图集》，本工程所在地多年平均的日最大降雨量均值为 235mm，变差系数 Cv=0.525，频率 1.0%模比系数：Kp=2.85。则 H24p=2.85×235=669.75mm，$Sp=H24p/24^{1-n2}$=165.43mm。以此进行洪水计算和调洪演算。

灰场设置竖井－排水管道排洪系统，将汇集的淋洗水排入下游回水池。排水竖井 1 座，为钢筋砼窗口式竖井，井内直径为 3.0m~4.0m，每一米高程开孔 4 个进水口；堆场底部设置排洪管直径为 1.2m，采用钢筋混凝土结构。

灰场周边部分位置设置截洪沟，将堆场外部雨水排出。

（4）防渗

粉煤灰、炉底渣属于 II 类一般固体废物，按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行污染物控制和环境管理。灰场设置防渗设施，防渗层设置在符合要求的堆场底部场地整平层之上。堆场底部及初期坝内坡全部铺设高密度聚乙烯（HDPE)防渗土工膜，其密度为 0.94g/cm^3 或以上，厚度 2.0mm，渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。

堆场防渗层从上到下依次为 400g/m^2 土工布+2.0mm HDPE 土工膜+4500g/m^2 钠基膨润土防水毯。

沿海地区风力较大，土工膜铺设完成后，为防止刮风引起的负压对防渗膜的破坏，采用袋装土石压膜，袋装土石间距为 2m。

（6）地下水导排

在灰场区，盲沟呈枝状布置，从坡脚经过沟谷，穿初期坝基础底部后出露于场外，经消力池后，盲沟水流向下游。

盲沟尺寸 1m*1m，四周包裹 300g/m^2 土工布。在盲沟内埋设 D200 塑料盲沟管，既作为主通气管道，又增强了盲沟的疏水能力，盲沟内铺填均匀粒径卵石。卵石粒径级配：d5＞5mm，d50=15±2mm，dmax≤30mm。

（7）粉煤灰、炉底渣输送

堆场采用汽车方式进行粉煤灰、炉底渣输送，在堆场内再设置运输道路。

运行初期，从堆场顶部沿堆场底修筑转运道路，道路宽度 8.0m，道路设置于堆场防渗结构之上。路面结构形式为：格珊，砂石水稳层 300mm，碎石水稳层 300mm。

运行后期，堆场内转运汽车从卸料点接料后沿堆存边界行进，逐层铺料，从四周往中间推进，形成“四周高，中间低”运行模式。

2.1.14赤泥输送管线

2.1.14.1不同地形地貌与工程地质区段选线原则

（1）山区地段

沿已建公路敷设（包括已有各级等级公路、大车道、乡村道路）；

沿新建公路敷设（包括伴行路）。

管道顺山间沟谷敷设，沟谷地形开阔平坦，修路和开辟作业带工程量小，施工方便。顺台地或垂直梯田敷设：不易斜穿梯田和台地的梯坎和田埂，避免过多地貌扰动，避免通过滑坡、泥石流、陡坡、陡坎等易造成管道失稳地带。在只能沿山坡敷设情况下，尽量沿坡角小于 15°的山坡敷设，否则考虑其它措施。

管道尽量避开矿产压覆区、地下采空面积分布较大的地区。

线路取直与绕避：为了避免山梁、林地、冲沟或不良地质地段给管道施工和安全带来威胁，在地形条件允许的情况下就近绕避或取直，走较为平缓的地段。

当高差较大，开辟山体土石方量太大时，选用隧道方案敷设管道，当两山间峡 谷较为深切时，采用平跨方案敷设管道。

（2）软土地段

线路踏勘选线时，对线路走向上初步认为软土的区段，要在今后通过地质勘察对软土层的物理性质指标和力学性质指标来最终确定是否属软土，属于哪类软土（软土性质指标：天然含水量和空隙比、软土的透水性和压缩性、软土的触变性和流动性、软土

的抗剪强度等），并对软土稳定性做出评价，特别是在饱和砂土或粉土的软土层，进行地震液化做出判别；

线路应绕避软土区，若绕避不经济时，宜选择在软土分布最窄，软土层边缘，厚度较小，下卧硬层顶面的横坡较缓处通过；

在滨海平原、河流冲积平原、湖积平原等软土区段，线路走向选择要充分考虑下面要求：要尽量远离湖塘，人工渠道，河流及其河口部分；宜沿河流高阶地通过；要绕避软土埋藏地带；

（3）水网地区选线

在水网地区宜避开湖泊、虾塘等水域，选择地下水位低、交通条件好的地带通过；

根据以往工程的经验，在河渠路塘连片的地段，可采用连穿方式通过，但亦应调查清楚池塘的深度及两侧场地情况，以便确定穿越方案；

水网地区的管道路由更应注重“穿越方案的可实施性与经济性”，对于水深较浅、水量不大、地质情况良好、两侧开阔的水域，可采用穿越方式通过，但对于水量过大难以围堰导流开挖穿越或是长度过大难以定向钻穿越的水域，只能采取绕避的方式。

2.1.14.2赤泥输送管线基本信息

赤泥堆场选址位于防城港港口区公车镇白沙村附近，距氧化铝厂区直线距离约 16km，管道敷设距离约 21km。赤泥运输采用管道输送，赤泥压滤水、赤泥堆场收集的雨水等回水也采用管道输送的方式送回厂区。

管道起始点位于氧化铝厂区，海拔标高约 5m，管道里程桩号 K0+000，终止于公车镇白沙村的赤泥堆场区域赤泥压滤车间，海拔标高 35m，管道里程桩号 K21+100。

输送管道设置为：2 根 DN300 赤泥输送管+1 根 DN350 赤泥滤液管+1 根 DN350 赤泥回水管。赤泥料浆温度约 80~90℃。赤泥输送管中途无需设置加压泵站，经过计算，本项目赤泥矿浆输送用隔膜泵出口压力 P≤12MPa，赤泥压滤滤液和赤泥堆场回水输送离心泵扬程 H≤180m，以上设备在市场上均可采购，不需要在中途设置加压泵站。

敷设方式占地宽度：直埋敷设占地宽度为 1.8m（水平布置），管架敷设占地宽度为 2.15m（单层）。

管道布置的原则为：

（1）跨越鱼塘和虾塘采用架空的管架；

（2）跨越市政道路，在条件允许的情况下，尽量埋地敷设；若不允许，采用架空敷设，并满足跨路净高；

（3）穿越基本农田采用直埋方式，保证复垦埋土深度；

（4）穿越居民区，采用直埋方式。

2.1.14.3赤泥输送管线线路比选

1、总体线路走向：

方案一：赤泥输送管线出氧化铝厂后，沿北面至企业大道，90 度往东穿越玉石滩路，沿玉石滩路北上，至去约江南路 90 度往东穿越沙企大道，90 度往北至下云约村，90 度往东，穿越南防铁路（企沙至防城港段）往北，至榕木江大街，沿南防铁路往北，穿越王府四组，往北穿越沙港大道，穿越长歧左干渠至赤泥压滤车间；管线长度约 21km。

方案二：赤泥输送管线出氧化铝厂后，沿北面至企业大道，90 度往东穿越玉石滩路，沿玉石滩路北上，至去约江南路 90 度往东穿越沙企大道，90 度往北至下云约村，90 度往东，穿越南防铁路（企沙至防城港段）往北，穿越榕木江大街，沿南防铁路往北，远离南防铁路，穿越彭公角村，往北避沿长歧主干渠，穿越沙港大道，至赤泥压滤车间；管线全长约 21 公里。

管线走向图见下图。

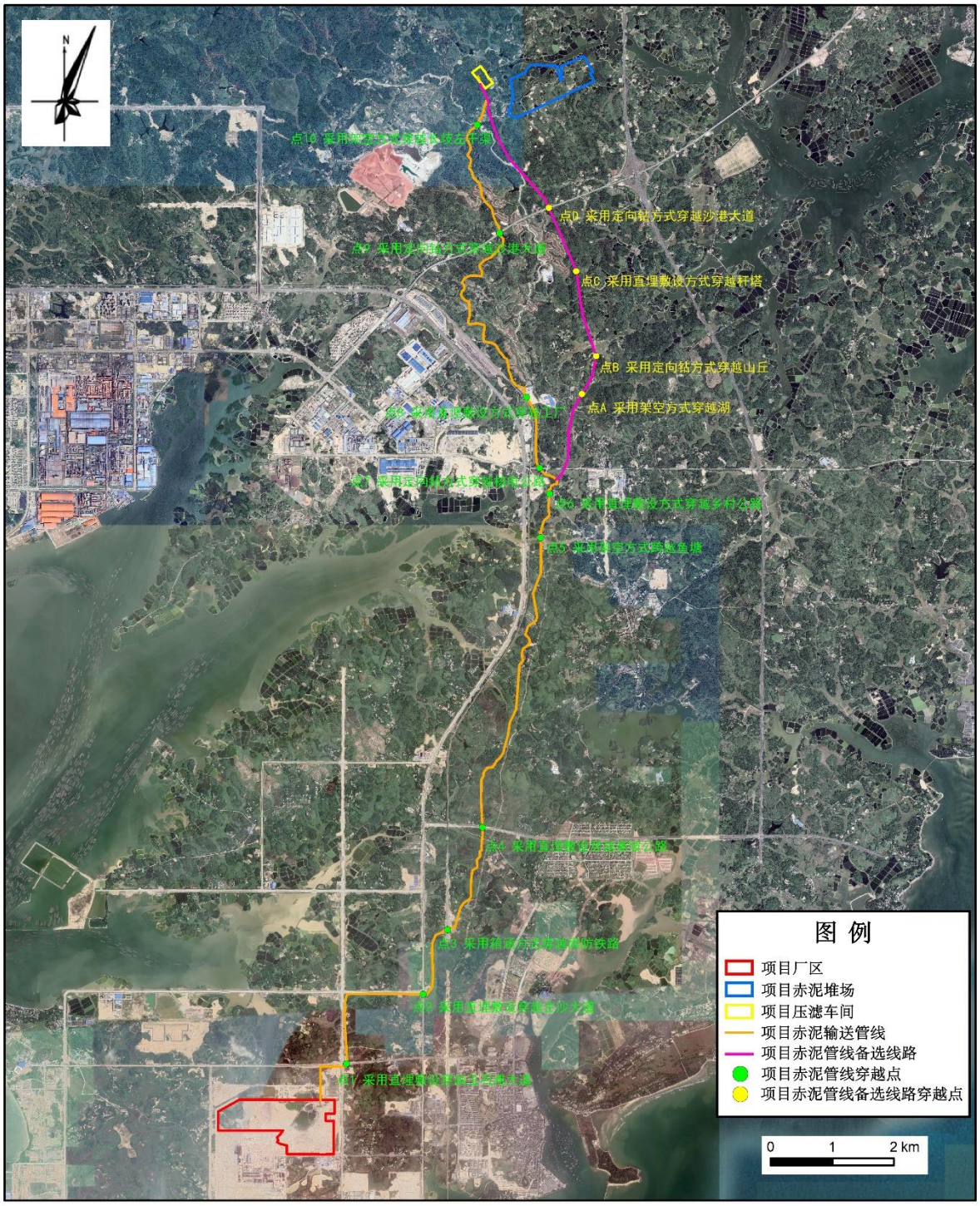


图2.1-15 管线走向图

2、管线敷设描述及敏感点分析：

方案一、（途径敏感点包括点 1~10）：

1. 点 1（穿越玉石滩大道）：管线从厂区往北沿进出厂道路右侧至企沙大道，转 90 度往东横穿玉石滩大道，穿公路采用直埋敷设方式。

2. 点 2（穿越沙企大道）；穿越沙企大道时，该处赤泥管线拟采用直埋敷设方式。

3. 点 3（穿越南防铁路）：该铁路为南防铁路，在征得南宁局允许的情况，做好防护措施，赤泥管线拟采用箱涵方式穿过该道路。

4. 点 4（穿越斋坡公路）：拟采用直埋敷设方式。

5. 点 5（跨越鱼塘、虾塘）：拟采用架空方式，架空长度约 377m。

6. 点 6（穿越乡村公路）：拟采用直埋敷设方式。

7. 点 7（穿越核电公路）：途经核电公路时，为不影响核电公路的通行，在做好安全措施的前提下，采用定向钻方式穿越。

8. 点 8（穿越工厂）：沿工厂边界，采用直埋敷设方式。

9. 点 9（穿越沙港大道）：公路为沙港大道，因为管道施工期间，龙门港大桥已通车，沙港大道（连接防城港和钦州港）的车流量较大，为不影响通行，在做好安全措施的情况下，采用定向钻方式穿越，管道距路面两米以下。

10. 点 10（穿越长歧左干渠、河道）：长歧左干渠主要为企沙工业园区供水，此渠底部为小河沟，为保证此渠的安全，采取从此渠两支墩中间穿过方式，穿小河沟时，采用架空方式穿过。即从小河沟上部、长歧左干渠下部通过；此段管线外部加外套管，以保证长歧左干渠的安全。

方案二（途径敏感点包括点 1、2、3、4、5、6、A、B、C、D、10，其中 1、2、3、4、5、6、10 与方案一相同，以下不再重复描述，参见方案一描述）：

1. 点 A（跨湖）：拟采用架空方式穿过，架空段管道外加外套管。

2. 点 B（穿越村道、山丘）：途经小山丘、村道时，采用定向钻方式穿越。

3. 点 C（穿越杆塔）：从两基输电杆塔线路中间穿过，采用埋地敷设。

4. 点 D（穿越公路）：公路为沙港大道，因为管道施工期间，龙门港大桥已通车，沙港大道（连接防城港和钦州港）的车流量会较大，为不影响通行，在做好安全措施的情况下，采用定向钻方式穿越，管道距路面两米以下。

综上所述，方案一较方案二敷设距离长 0.66km，涉及敏感点相同，但方案二涉及到跨湖、穿山，尤其是穿山，为保证管道的坡度在要求范围内，定向钻的距离较长，施工难度大、成本高，故建议选取方案一。

2.1.14.4白沙沟整治工程

赤泥堆场布置于白沙排洪沟中下游南测支流汇合口前，占用南侧白沙排洪沟支流行洪空间，为保障河道行洪安全顺畅，对白沙排洪沟南侧支流进行整治建设，一期整治起点为白沙村伟良学校北侧 60m 处，从赤泥堆场西侧绕过，汇入白沙排洪沟北侧支流，整

治长度为 832m，河道断面设置为梯形；二期整治起点为白沙村伟良学校西南侧 220m 处，向北侧连接一期整治工程，整治长度为 387m，河道断面设置为梯形。

白沙沟整治工程共设置 2 种断面形式，其中，一般段落底宽 8.0m，顶宽 12.0m，深 2.0m，坡比 1：1，两岸采用 0.4m 厚现浇 C25 砼岸坡；靠近 228 国道路段设 C25 砼挡土墙岸坡。河沟中心开挖高度最高 16m，并在边坡坡高 10m 的位置增设一级 1.5m 宽的平台，护坡以上边坡均采用喷播植草防护。河底高程 0.76～0.0m，底坡为 0.91‰。白沙沟整治工程沿线 50 m 设置一处左右岸下河步级，白沙沟整治工程沿线 50m 设置一处左右岸下河步级，对北侧支流新汇入口至原汇入口 900m 段落进行疏通，疏通后白沙沟底宽 15~20m，左右岸坡比为 1：2。建设单位已委托广西交通设计集团编制《广西防城港港口生态铝产业链项目赤泥堆场工程防洪评价报告》，并取得防城港市港口区农业农村局的批复（港区农水发〔2024〕61 号）。

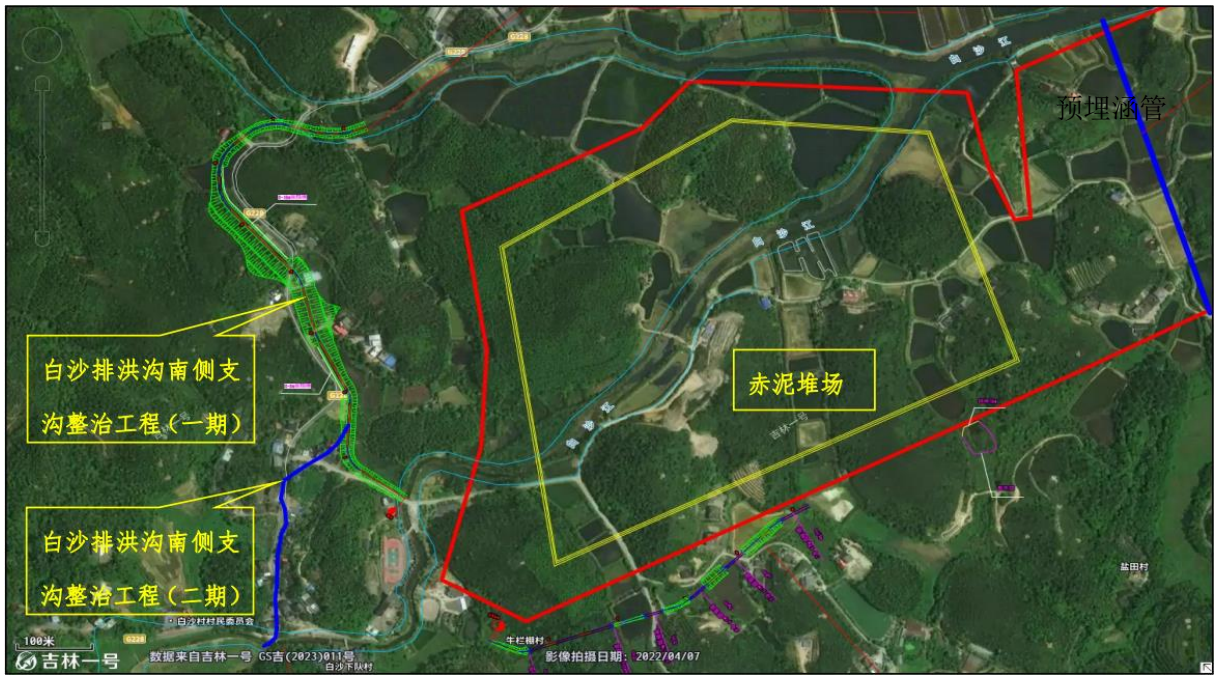


图2.1-16 赤泥堆场与白沙沟整治工程平面布置图

白沙沟改道工程由本项目建设单位单独立项实施，不纳入本工程评价范围之内。建设单位须在赤泥堆场开工前完成白沙沟南侧支沟改道工作。白沙沟改道工作完成前，本项目仅对赤泥堆场进行场地平整及清表工作，不进行堆场主体工程施工。

2.1.15依托工程

2.1.15.1码头及其配套的装卸设施

拟使用的进口矿石卸料码头为正在建设的防城港赤沙码头有限公司 1 号、2 号泊位。1 号泊位于 2020 年 7 月 31 日取得《广西壮族自治区生态环境厅关于防城港企沙港区赤

沙作业区 1 号泊位工程环境影响报告书的批复》（桂环审〔2020〕264 号），2 号泊位于 2020 年 7 月 30 日取得广西壮族自治区生态环境厅关于防城港企沙港区赤沙作业区 2 号泊位工程环境影响报告书的批复（桂环审〔2020〕262 号）。赤沙作业区 1 号、2 号泊位工程项目是国家《“十四五”推进西部陆海新通道高质量建设实施方案》及自治区《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》重点项目，于 2020 年开工建设，目前首批 3 台桥式抓斗散货卸船机顺利抵港并安装成功，预计 2024 年底正式投入使用。根据公开资料，1 号、2 号泊位位于广西钢铁集团有限公司西南侧临海岸线，工程拟建设 2 个 20 万吨级散货泊位，水工结构预留 30 万吨级，为北部湾港最大散货码头，码头岸线长 830 米，引桥长度 1500.18 米，设计年通过能力 1960 万吨，主要作业货种为铁矿、铝土矿、煤炭等其他矿石货种。

本项目铝土矿石消耗量约为 723.6 万吨/年，矿石类型为三水型铝土矿，运输方式为从西非海运至防城港，拟利用正在建设的防城港赤沙码头有限公司 1#、2#泊位上岸，经长距离胶带运输机系统输送进氧化铝厂区（码头连接原矿堆场之间的管廊由防城港市港发能源有限责任公司建设，不在本项目评价范围之内）。矿石皮带运输廊道项目于 2023 年 11 月获得防城港市港口区发展和改革局的备案（项目代码 2311-450602-04-01-356272）。该项目主要建设一套从企沙港区赤沙作业区 1 号、2 号泊位后方 TH2 转运站至后方厂区的原公用材料输送皮带廊道，总长约 8.91km，沿线设 7 座转运站，皮带机为钢结构栈桥，运输长廊采取全封闭措施。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），“城市（镇）管网及管廊建设”不涉及环境敏感区的仅需作登记表。矿石皮带输送廊道项目已于 2024 年 6 月取得防城港市自然资源局选址意见，该项目预计 2025 年 6 月建成使用，而本项目计划 2026 年 11 月建成，因此矿石皮带运输廊道可满足本项目铝土矿输送需求。

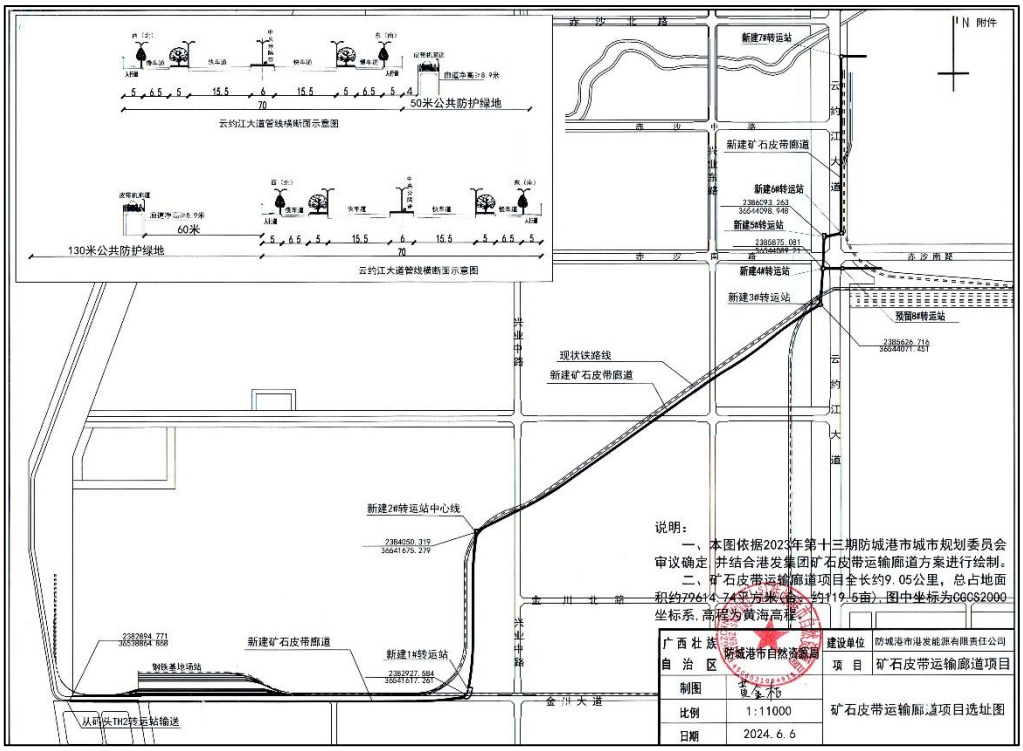


图2.1-17 矿石皮带运输廊道示意图

2.1.15.2园区污水处理厂

防城港经济技术开发区企沙组团污水处理厂为企沙新区污水处理厂，位于企沙南组团东北角（防城港电厂老灰场北侧），一期工程建设规模 5 万 t/d，服务范围为西至东湾航道中心线接风流岭江中心线，北至规划龙门公路，东至企沙镇与山新半岛海湾中心线及规划化工产业区道路连线，南至规划填海边界，规划区总面积约 160km^2，本项目位于园区污水处理厂近期集水范围内。污水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级排放 B 级标准，近期尾水排放拟采用南排方案，沿云约江大道东侧往南排入企沙半岛南港区，近期采用近海排放，远期采用离岸深海排放，总长 10km，其中深海排放管长 6km。

2.1.15.3园区天然气

项目焙烧炉所用的燃料天然气由防城港华润燃气有限公司通过长输管道送至氧化铝厂区围墙处，经厂内调压装置调压合格后送焙烧炉使用。根据防城港华润燃气有限公司提供资料，目前防城港华润燃气有限公司已建成高压管网 10.6km，中压管网 50.1km，管网覆盖企沙工业区、企沙镇和光坡镇。园区天然气供应可满足本项目焙烧炉燃料需求。

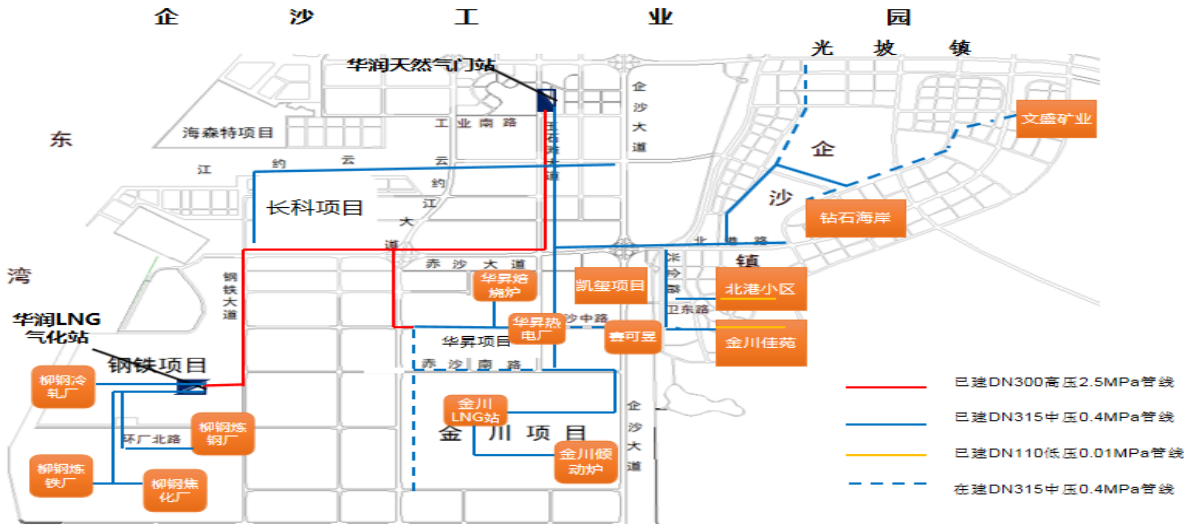


图2.1-18 防城港华润燃气有限公司管网分布图

2.2影响因素分析

2.2.1生产工艺流程及产排污环节分析

2.2.1.1氧化铝生产工艺方案

本项目铝土矿适合采用低温低碱浓度的拜耳法生产工艺。

氧化铝的拜耳法生产工艺是直接用含有大量游离 NaOH 的循环母液处理铝矿石，以溶出其中的氧化铝而获得铝酸钠溶液，并用加晶种分解的方法，使溶液中氧化铝成为氢氧化铝结晶析出，种分母液经蒸发后返回用于再浸出铝土矿。其主要优点是工艺流程比较简单，能耗低，产品质量好，处理高品位铝土矿时，成本也较低。

项目采用了目前多项氧化铝行业中最先进、成熟的工艺技术、装备和配置，不仅能够确保先进的技术指标，还能降低投资及运营成本，提高劳动生产率。氧化铝项目各主要工序采用技术如下表：

表2.2-1 氧化铝项目主要工序所用技术

序号	工序名称	技术概述
1	原矿破碎	两段破碎+一级筛分
2	原矿浆制备	一段球磨机配水力旋流器闭路磨矿技术
3	溶出	管道预热、加热及溶出罐停留的溶出技术
4	赤泥浆液处理	高效深锥沉降槽技术，六次逆向洗涤流程
5	蒸发站	七效管式降膜蒸发
6	分解分级	两段分解生产砂状氧化铝技术
7	综合过滤	整合多个工序，有效减少占地及降低能耗

序号	工序名称	技术概述
8	有机物脱除	侧流结晶除有机物技术
9	氢氧化铝焙烧	气态悬浮焙烧炉技术
10	赤泥堆存	压滤干法堆存技术

2.2.1.2氧化铝生产工艺流程及产排污环节分析

1、原矿卸矿、堆场及输送

由码头卸船后经胶带输送机送至氧化铝厂区的铝土矿，通过本车间的堆料机将铝土矿送入本工序的全封闭式矩形原矿堆场利用高架式水平堆料机进行堆存，堆场内的铝土矿通过桥式刮板取料机取料至胶带输送机，通过胶带输送机将铝土矿送至筛分破碎，破碎后的铝土矿用胶带输送机送入至原矿浆制备工段。

2、石灰卸灰、储存及消化

外购石灰经汽车送至石灰库中储存。由于外购石灰粒度一般达不到消化机进料粒度要求，因此，外购石灰需经过双齿辊破碎机破碎至合格粒度后，通过胶带输送机、斗式提升机等运输设备运至石灰仓内，通过石灰仓出料口至石灰消化机，在消化机内用热水将石灰消化成一定浓度的石灰乳，石灰乳一部分送至控制过滤作为助滤剂，其余送至排盐苛化、有机物苛化工序作为脱除碳酸盐、有机物用。石灰消化反应方程式为 $CaO+H_2O=Ca（OH）_2$。

3、原矿浆制备

从原矿堆场来的矿石先经一级筛分，筛上大于 50mm 的矿石进入一级破碎机，筛下小于 50mm 的矿石与一级破碎机出料一起通过胶带输送机进入二级筛分系统，筛上大于 15mm 的矿石进入圆锥破碎机，筛下小于 15mm 的矿石与圆锥破碎机出料≤15mm 粒度的矿石送入本车间的铝矿储仓。仓下出料再送入球磨机，加入循环母液一起磨制。

磨矿过程采用一段球磨配水力旋流器闭路磨矿流程。磨机出口料浆经中间槽、中间泵喂入水力旋流器分级，底流返回磨机再磨，溢流物料作为合格的原矿浆自流进入成品矿浆槽，再泵送入预脱硅工序。

4、预脱硅

本工程预脱硅方案采用常压脱硅技术。从原矿浆制备工序的成品矿浆槽来的合格原矿浆，经新蒸汽加热至 95℃后送往本车间的脱硅首槽，在脱硅槽中停留 8 小时进行预脱硅，脱硅后矿浆与剩余循环母液混合后，一起经喂料泵送至溶出车间。

5、溶出及稀释

本工程溶出方案采用“三级套管二次蒸汽预热+新蒸汽冷凝水预热+新蒸汽加热+保温停留罐”工艺的单流法溶出技术。

原矿浆依次进入三级三套管换热器内经矿浆闪蒸二次汽预热，之后进入新蒸汽冷凝水套管换热器，再进入新蒸汽加热套管换热器经 170℃新蒸汽加热至 145℃，最后进入保温停留罐，保温停留 60 分钟。溶出后矿浆依次进入四级闪蒸器进行降温、降压，从末级闪蒸出来的溶出后料浆进入混合槽内与赤泥沉降工序来的一洗液进行混合稀释，再进入溶出后槽停留，以便脱除溶液中的硅、铁等杂质，经稀释、停留后的料浆经溶出后泵送入沉降工序。溶出末闪二次汽用于加热蒸发原液。溶出反应方程式：$Al_2O_3+2NaOH = 2NaAlO_2 + H_2O$。

6、赤泥浆液处理

赤泥浆液处理工序包括：赤泥沉降分离及洗涤、絮凝剂制备、赤泥输送 3 个工序。

赤泥分离及洗涤采用全高效深锥沉降槽，六次逆向洗涤工艺。

由溶出工序送来的稀释料浆进入赤泥浆液处理车间的分离沉降槽，分离沉降槽溢流（粗液）自流至控制过滤工段。分离沉降槽底流用泵送至一洗沉降槽，一洗沉降槽底流用泵依次进入二、三、四、五、六洗沉降槽；蒸发槽罐区送来的热水作为赤泥洗水从六洗沉降槽加入，洗水（洗涤槽溢流）依次进入五、四、三、二、一洗沉降槽与逆向而来的赤泥浆液进行混合洗涤，一洗沉降槽溢流（赤泥一洗液）送往溶出车间稀释槽，六洗沉降槽底流经稀释调整固含后由泵送至位于赤泥堆场附近的赤泥压滤车间。由于赤泥压滤车间距氧化铝厂区较远，本项目采用隔膜泵输送赤泥浆液。

7、赤泥压滤（在赤泥堆场区进行）

赤泥压滤在赤泥堆场区进行。从赤泥浆液处理车间送来的赤泥浆进入赤泥贮槽，通过喂料泵将赤泥浆送入压滤机。利用喂料泵的压力，赤泥浆在压滤机内过滤后，脱除的滤液自流到滤液槽，用泵送回位于赤泥沉降分离工序的热水槽，采用新蒸汽加热至 95℃后作为赤泥洗水供赤泥洗涤用。压滤脱水过程完成后，滤板自动打开，压干的赤泥经胶带输送机（或汽车）卸入赤泥堆场进行干法堆存。

8、综合过滤

综合过滤工序整合了控制过滤、精液热交换、细种子过滤、草酸盐脱除、成品过滤、排盐苛化等工序。

（1）控制过滤

赤泥沉降分离槽来的溢流（粗液）自流至位于综合过滤车间的粗液槽内，再经粗液泵送至立式叶滤机内，待粗液充满整个滤筒，压力升高，开始进行过滤，滤液（精液）自流到精液槽，然后用泵送往板式换热器与种分母液进行换热降温；叶滤机滤饼卸入滤饼槽用泵送往位于溶出及稀释车间的稀释槽。

（2）精液热交换

从立式叶滤机过滤出的精液先全流量经第一级板式换热器与分解分级工序来的种分母液换热，换热后的精液一部分送至一段分解首槽，另一部分精液经第二级板式换热器继续与母液换热，若精液温度达不到生产需求，经第二级换热后的精液再与循环水进行第三级换热，直到精液温度降至满足生产需求，送至二段分解首槽。与精液换热后温度升高的种分母液送至蒸发槽罐区工序的蒸发原液槽。

（3）细种子过滤

从分解分级来的分级机溢流自流至本工序的细种子立盘过滤机进行固液分离，滤液经泵送至分解分级作为种分母液，滤饼进入细晶种槽，与成品洗液或精液热交换来的部分热精液混合后，泵送至分解分级一段分解首槽。

（4）草酸盐脱除

由蒸发站来的浓缩后的蒸发母液，先经板式换热器与循环水换热降温，再经多个结晶槽自然降温并析出草酸盐结晶，草酸盐浆液经泵送入过滤机进行固液分离，滤液送至化清液制备工序。

（5）成品过滤

由分解分级工序来的氢氧化铝合格料浆自流进入位于综合过滤车间的平盘过滤机，在该设备完成浆液的分离、过滤及两次洗涤。

氢氧化铝滤饼经洗涤降低附碱后，经胶带输送机送入氢氧化铝焙烧炉喂料箱或氢氧化铝仓；分离出的母液送往分解分级，洗涤产生的洗液送往细晶种槽。

（6）排盐苛化

由蒸发站来含盐料浆经盐沉降槽自然沉降后，底流送入盐过滤机过滤得到 Na_2CO_3 固体后送至苛化槽，在此处与石灰乳进行混合苛化，苛化液送循环母液调配槽，苛化渣送至赤泥沉降工段。

该工序在项目前期可进行预留设计，待生产体系中碳碱浓度达到一定值再正式建设。

9、分解分级

本项目采用两段分解工艺，第一段为附聚段，第二段为长大段。

由综合过滤车间来的热精液及氢氧化铝料浆（细晶种）分别进入附聚段分解首槽，附聚段分解首槽固含 150g/L，分解时间 6h，在此期间，完成氢氧化铝晶核的附聚过程，附聚完成后的氢氧化铝料浆自流进入长大段分解首槽。与此同时，由综合过滤来的另一部分冷精液与本车间粗种子立盘过滤机的氢氧化铝滤饼（粗晶种）分别进入长大段分解首槽，长大段首槽固含 650g/L，长大段分解时间约 36h。在此期间，饱和铝酸钠溶液中的氢氧化铝晶体不断析出，吸附在已成核的氢氧化铝晶种外围，使其不断长大。铝酸钠溶液分解反应方程式：$NaAlO_2+2H_2O=Al（OH）_3+NaOH$。

分解结束后，从倒数第二个分解槽排出的氢氧化铝料浆经泵送入一级分级机进行分级，底流作为氢氧化铝成品自流至综合过滤车间的平盘过滤机，溢流自流至综合过滤车间的细种子立盘过滤机。

从倒数第一个分解槽出料的氢氧化铝料浆经泵送入位于二段分解首槽槽顶的粗种子立盘过滤机，滤饼作为粗晶种直接进入二段首槽，滤液为种分母液自流至本车间的锥形母液槽，经锥形母液槽自然沉降，进一步降低母液浮游物含量，使母液固含≤1g/L。

长大段中间降温采用立式宽流道换热器，用氢氧化铝浆液与循环水换热降温。

9、蒸发站

蒸发器组采用七效降膜加五级闪蒸分两段蒸发逆流操作流程，第一段蒸发由 VI 效、VII 效组成，第二段由 V、IV、III、II、I 效和五级闪蒸组成。在溶出区域预加热升温后的蒸发原液进入蒸发站旁边的蒸发槽罐区的蒸发原液储槽，蒸发原液一部分先从 VII 效进料，VI 效出料；另一部分由 V 效进，依次经 IV、III、II、I 效和五级闪蒸出料。两段蒸发的出料均进蒸发母液槽混合，与部分未经蒸发的蒸发原液和液碱进行调配，调配成所需浓度的循环母液后，泵送至原矿浆制备及溶出车间。溶出来的新蒸汽冷凝水，与蒸发末效二次汽冷凝水进行换热，升温后的末效二次汽冷凝水进入五效冷凝水罐继续闪蒸作为六效及七效的加热蒸汽，以降低新蒸汽消耗。此外，本车间部分蒸发母液经浓缩后送入位于综合过滤车间的草酸盐脱除工序。

10、氢氧化铝焙烧

氢氧化铝悬浮焙烧炉是一种用于生产氧化铝的设备，通常由燃烧室、预热室、反应室和冷却室等部分组成。整个炉体采用内外筒式结构，内筒为炉体，外筒为保温材料。炉体内装有多级强制鼓风系统，可以将氢氧化铝颗粒悬浮在高温气流中。通过调节气体流速和炉内温度，可以实现氧化铝晶体的生成和烟气排放的控制。

从成品过滤来的氢氧化铝进入本工序的氢氧化铝喂料箱内，后经定量给料机、螺旋喂料机送入文丘里干燥器。在文丘里干燥器内，氢氧化铝附水被烘干，干燥后的氢氧化铝被气流带入第一级旋风预热器中，烟气和干燥的氢氧化铝在此进行分离，一级旋风出来的氢氧化铝进入第二级旋风预热器，并与热分离器来的温度约 1100℃的烟气混合进行热交换，此时氢氧化铝的温度达 320～360℃，结晶水基本脱除。预焙烧过的氧化铝在二级旋风预热器内与烟气分离卸入主焙烧炉的锥体内，燃烧空气经预热到 600～800℃从焙烧炉底部进入，天然气、预焙烧后的氧化铝及热空气在炉底充分混合并燃烧，氧化铝的焙烧在炉内约 1～2s 的时间内完成。焙烧过程的反应方程式为：$2Al(OH)_3=Al_2O_3+3H_2O$。

焙烧好的氧化铝和热烟气在热分离器中分离。热烟气经上述的两级旋风预热器、文丘里干燥器与氢氧化铝进行热交换后，温度降为 150~180℃进入除尘系统。

热分离器出来的氧化铝经两段冷却后温度降至 80℃，其中第一段冷却采用四级旋风冷却器，在四级旋风冷却的过程中，氧化铝温度从 1050℃降为 180~200℃左右，第二段冷却采用沸腾床冷却机，用蒸发二次汽冷凝水和循环水间接冷却，使氧化铝温度降为 80℃。从沸腾床冷却机出来的氧化铝用斗式提升机送入氧化铝贮仓。

11、氢氧化铝仓及输送

为降低焙烧炉检修时对湿法系统的影响，本项目设有氢氧化铝仓，储存来自成品过滤的固态氢氧化铝。当焙烧炉检修时，平盘过滤机产出的氢氧化铝滤饼经胶带输送机进入氢氧化铝仓堆存，焙烧炉重新投入运行后，仓内的滤饼经仓内的抓斗取料机送至胶带输送机喂入斗式提升机后，再送至焙烧系统。

本项目设置 1 个氢氧化铝仓，规格为 30m×170m，仓的有效储量为 63000t，在有一台焙烧炉检修情况下，可满足所需 10 天的氢氧化铝储存量。

12、氧化铝储运及包装

焙烧炉产出的氧化铝用空气输送斜槽、斗式提升机送入氧化铝厂区氧化铝仓内储存，并在氧化铝仓顶、斗式提升机底部分别设置袋式除尘系统。用于输送氧化铝产品的空气经布袋除尘后，从排气筒排出。氧化铝仓底设自动定量包装秤，氧化铝袋装包装后用桥式起重机在堆栈里堆存或装车外运。氧化铝仓还设有散装接口，可采用罐装车或集装箱进行氧化铝散料运输。

为满足焙烧炉检修时氧化铝需有一定储备满足外售所需，厂内设置 4 个氧化铝仓，氧化铝仓直径 Φ36m，单仓储量 25kt，氧化铝仓总储量 100kt。即可满足单台焙烧炉检

修状况下，所需氧化铝储量，也便于仓底配置氧化铝包装机。本项目设置有 1 个规格为 36m×200m 氧化铝包装堆栈，包装堆栈内堆存量约 9000t。

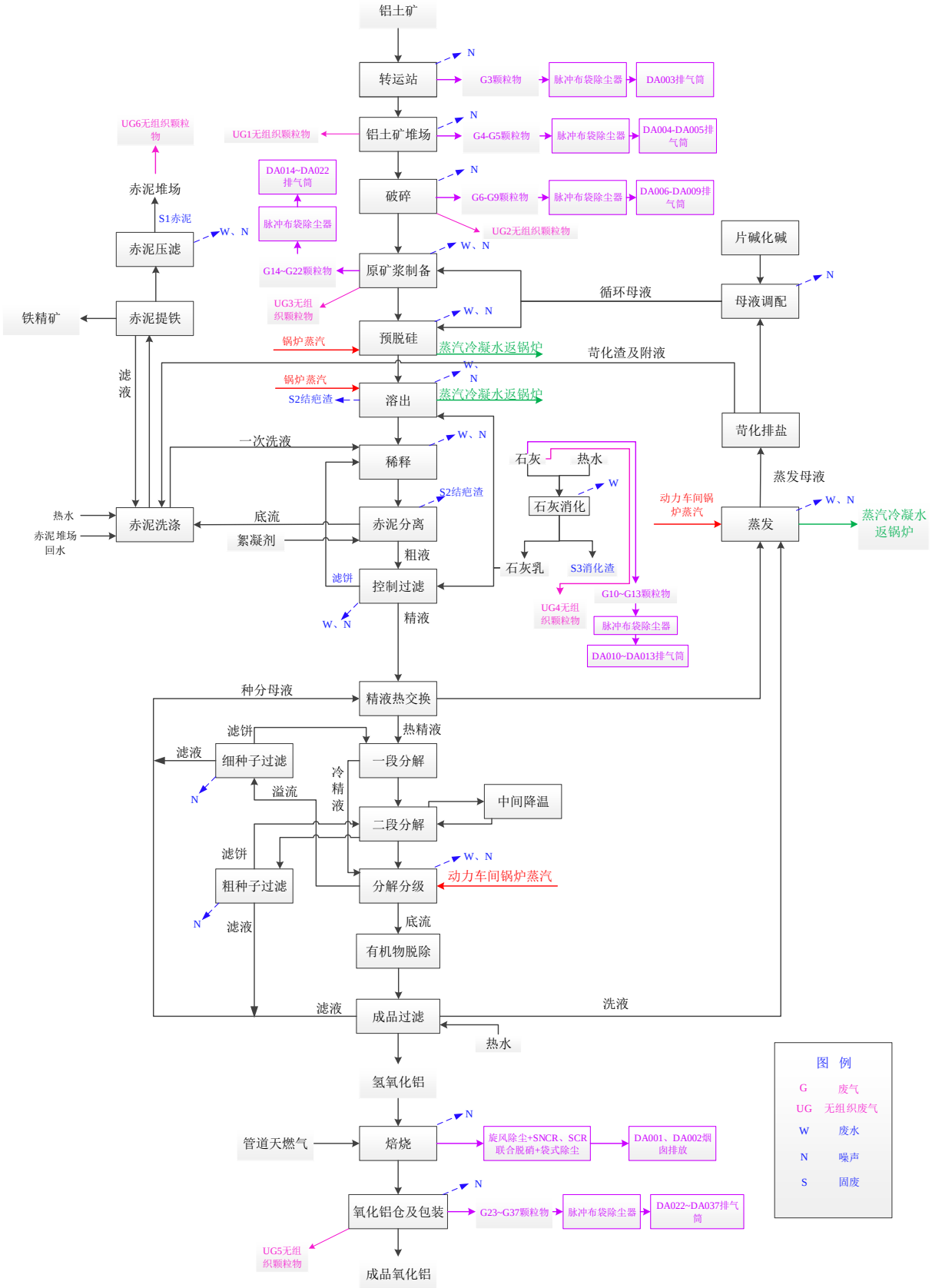


图2.2-1 氧化铝生产工艺及产污节点图

2.2.1.3动力车间

（1）燃料储存及输送

①运输方式

本工程目前暂定外购港口褐煤利用汽车运输进场，将燃煤卸至汽车卸煤沟，再通过叶轮给煤机和带式输送机转运至干煤棚或动力站主厂房。

②煤堆场

根据港口来煤情况，本工程拟设一个拱顶式干煤棚，煤棚占地面积 90×176m，煤堆高度 10m，堆积角：40°，煤场贮煤 4 万 t。按设计煤种，满足 2 台炉额定负荷时燃用 20 天。

干煤棚内安装 1 台斗轮堆取料机，堆料能力 600t/h，取料能力 400t/h。同时考虑两个 4×4m 的地下煤斗，煤斗下各设置 1 台处理能力 400t/h 的给煤机，作为斗轮堆取料机事故时的临时上煤措施。

煤场辅助作业设备采用 2 台 TY220 型推煤机、1 台 ZL50 型装载机、1 台挖掘机，挖掘机主要应用于处理自燃煤。

③上煤系统

上煤系统采用双路皮带机上煤。其流程如下：

干煤棚贮存的煤通过斗轮堆取料机或叶轮给煤机→送至皮带机→转运站→破碎筛分站→皮带机→转运站→皮带机，然后送至动力站锅炉原煤仓供锅炉燃用。

（2）动力系统

①主蒸汽系统

主蒸汽采用母管分段制系统，锅炉主蒸汽由过热器出口各引出一路支管在运转层汇至主蒸汽母管。由主蒸汽母管再各引一路支管分别进入高背压机和低背压机的主汽门向汽轮机供汽，至减温减压器的主蒸汽管也由主蒸汽母管引出。

②给水系统

高压给水系统采用单母管制。给水泵出口设有再循环管至高压除氧器，并设有给水再循环母管，使给水泵与除氧器可交叉运行。设 3 台给水泵，2 台运行 1 台备用。

③除氧系统

氧化铝生产系统回水总量（含溶出和蒸发工段）平均：~416t/h，最大：~458t/h，回水温度约 93℃，合格回水分别进入大气除氧器和压力除氧器。根据回水情况，正常运行

时低压除氧器处理水量较小，约为 100t/h，考虑到事故工况一组溶出不回水情况，本项目设置 450t/h 大气除氧器 1 台，设置 430t/h 压力式热力除氧器 2 台，除氧器不设备用。

给水除氧系统主要流程如下：

除盐水或工艺回水→管道→除氧器→管道→给水泵→给水母管（158℃）→给水操作台→给水管道→锅炉省煤器。

④供热及减温减压系统

项目建设 3 台 300t/h 高温高压煤粉锅炉+3×400t/h 减温减压系统，锅炉及减温减压系统 2 用 1 备，氧化铝车间所需要的热负荷为稳定负荷，由锅炉主汽减温减压器提供。

（3）燃烧系统

①给煤输送

本工程拟采用中速磨正压冷一次风机直吹式制粉系统。

每台锅炉设 3 个原煤仓，煤仓布置在输煤皮带层与运转层之间。每个煤仓对应 1 台电子称重式给煤机，每台给煤机分别对应 1 台中速磨煤机，即每台锅炉配 3 台中速磨煤机，锅炉 100%出力时 2 台运行，1 台备用。

②送风系统

每台锅炉配置两台送风机，两台冷一次风机，同时运行，不设备用。风机风量 20000Nm^3/h，风压 5.0kPa。

③烟气系统

采用平衡通风的方式，通过匹配送风机与引风机的出力平衡炉膛的压力。送风机送出的冷风经过空预器加热后，提供锅炉燃烧和燃烬的二次风；燃烧后的烟气经过脱硝系统去除 NOx。锅炉尾部烟气经电袋除尘器除尘，再经引风机送入石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置，脱出 SO_2，使烟气中 SO_2 浓度≤35mg/Nm^3，烟气在经脱硫塔脱除 SO_2 的同时，进一步洗涤除尘，排烟含尘浓度＜10mg/Nm^3。每台锅炉净化达标后的烟气最后经单筒出口内径 Φ3200 的烟囱排放。

（4）除灰、渣系统

①除灰、渣方案

除灰渣系统采用干式除灰，干式除渣方案，粉煤灰、炉底渣分除。

②除渣系统

锅炉拟采用一级风冷式干渣机直接上渣库方案，连续运行。

风冷式干渣机与锅炉出渣口用过渡渣斗相连，过渡渣斗独立支撑，过渡渣斗容积可满足燃用设计和校核煤质锅炉 BMCR 工况下 8 小时排渣量。过渡渣斗底部设有液压关断门，允许干渣机故障停运 8 小时而不影响锅炉的安全运行。

每台锅炉设 1 台高温碎渣机，高温碎渣机布置在风冷式干渣机出口。

每台锅炉设一座直径 5m 的钢结构渣库，其总有效容积为 15m^3，可贮存锅炉满负荷时设计煤种 24h 的渣量。渣库的底部设有 2 个排出口，其中 1 路接湿式卸料机，加水搅拌后的渣含水率为 10%～25%，由自卸汽车运至灰场，另 1 路接干灰卸料机，供综合利用。

随锅炉烟气带出的细灰，经电袋除尘器将大量的灰收下，用气力输送至灰仓，再用散装机打包或用罐车外运综合利用；或经加湿搅拌机加湿后，用汽车运往灰场储存。

动力站工艺流程及产排污节点图见图 2.2-2。

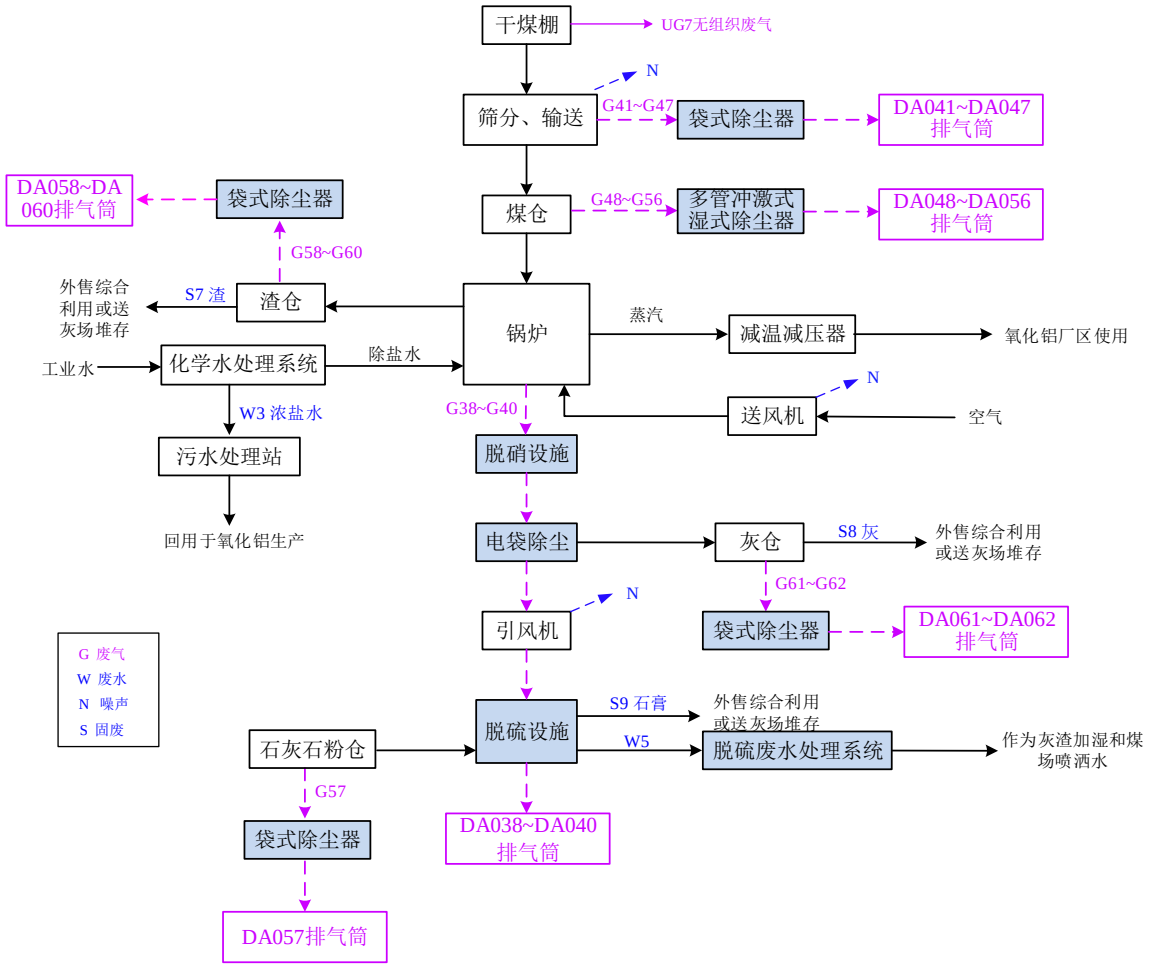


图2.2-2 动力站工艺流程及产污节点图

2.2.1.4赤泥提铁

赤泥是用铝土矿提取氧化铝后产生的废渣。赤泥性能及产出量主要与矿石种类、品位和生产工艺相关，矿石类型、矿石品位及生产工艺不同，产出的赤泥化学成分、物相成分、附水附碱含量等不同均会导致赤泥性能呈现出较大差异。

目前，氧化铝企业产出的赤泥基本上都属于Ⅱ类一般固废于赤泥堆场堆存，赤泥过滤及堆存费用高、赤泥堆场占地大、选址难、投资高、尤其是生态环境保护要求严苛及责任大。

为提取赤泥中的有价元素（本项目主要考虑 Fe 元素），实现资源的有效利用及赤泥的减量化，并降低赤泥堆存对土地的占用，针对本项目所用铝土矿提炼氧化铝后所产生的高铁赤泥，本项目将配套建设赤泥提铁系统。根据几内亚矿低温拜耳法所产赤泥中铁氧化合物主要为针铁矿等弱磁性铁矿的特点，考虑到现有成熟的技术及装备条件，建议赤泥提铁采用成熟的“高梯度强磁选技术”，目标为生产品位 46～48%左右的铁精矿，产品主要用于钢铁行业的配矿。

根据测算，2400kt/a 氧化铝项目产出赤泥量约 303.12 万吨，经过赤泥提铁每年可产出铁精粉约 97.02 万吨，铁精粉品位 46～48%，即可实现减排赤泥 32.7%。

工艺流程：

从赤泥洗涤车间末次洗涤来的赤泥浆液与赤泥压滤车间来的赤泥滤液以及尾矿溢流进入赤泥混合槽。混合后的浆液经喂料泵送入圆筒隔渣筛除去其中大颗粒杂物后进入筒式弱磁选机，其中的磁性铁被选出，作为精矿进入铁精矿浓密机，中尾矿送粗磁选机进行粗选。

粗选的粗精粉送精选机进行精选。粗选的尾矿进入粗尾扫选磁选机进行扫选，扫选的精粉进入铁精矿浓密机，中尾矿进入高效沉降槽进行沉降分离，分离底流送赤泥压滤，分离溢流返回赤泥混合槽或用于冲洗圆筒隔渣筛、筒式磁选机、粗磁选机。精选机所得的铁精粉经铁精矿浓密机溢流冲洗下来后，自流进入铁精矿浓密机沉降分离。精选机的中尾矿自流进入高效沉降槽进行沉降分离。

铁精矿浓密机溢流送精选机、扫选机冲洗精选后的铁精粉；底流送铁精矿立盘过滤机进行液固分离，压滤滤饼即铁精粉产品卸入铁精矿堆场，滤液返回铁精矿浓密机。铁精粉堆存于赤泥选铁工序的西侧，紧邻后期选线道路，采用皮带机和卸料小车的堆料方式，最大储存量 1 万吨。

工艺流程简图如下：

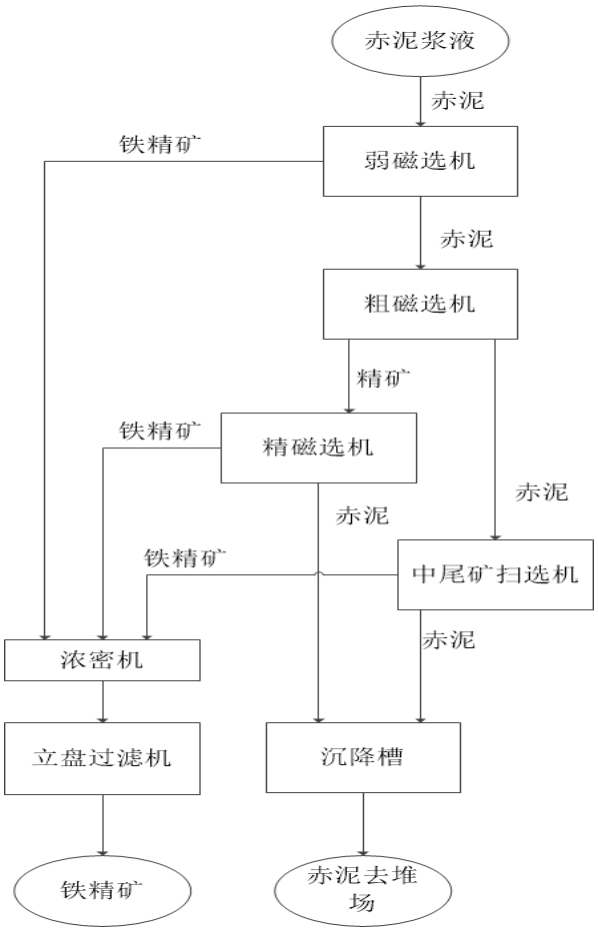


图2.2-3 赤泥提铁综合利用系统工艺流程图

从赤泥洗涤车间末次洗涤来的赤泥浆液通过赤泥输送管线进入赤泥提铁车间，由于浆液中含水率高，提铁过程（湿法磁选方式）不产生粉尘，因此赤泥提铁工序不进行大气污染物源强核算。

2.2.2主要污染因素汇总

根据生产工艺及产污环节分析，项目各厂区产生的主要污染物及污染因子如下表。

表2.2-1 氧化铝厂区主要污染物及污染因子

主要污染源					污染因子	治理措施	排放方式
类别	工序	污染物编号	污染物名称	产生部位			
有组织废气	焙烧车间	G1~G2	焙烧烟气	焙烧炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨	旋风除尘+SNCR+SCR联合脱硝+高效覆膜布袋除尘	DA001、DA002烟囱
	铝土矿输送	G3	粉尘	转运站	颗粒物	脉冲袋式除尘器	DA003 排气筒
	原矿卸矿、堆场及输送	G4~G5、G9	粉尘	转运站	颗粒物	脉冲袋式除尘器	DA004~DA005、DA009 排气筒
	原矿破碎	G6~G8	粉尘	破碎站	颗粒物	脉冲袋式除尘器	DA006~DA008排气筒

主要污染源					污染因子	治理措施	排放方式
类别	工序	污染物编号	污染物名称	产生部位			
	石灰仓及石灰消化	G10~G13	粉尘	石灰仓卸灰、破碎站等	颗粒物	脉冲袋式除尘器	DA010~DA013 排气筒
	原矿浆制备	G14~G22	粉尘	原料磨、堆场卸料	颗粒物	脉冲袋式除尘器	DA014~DA022 排气筒
	氧化铝储运及包装	G23~G37	粉尘	转运站、仓顶溜槽等	颗粒物	脉冲袋式除尘器	DA023~DA037 排气筒
	动力车间	G38~G40	锅炉烟气	锅炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、氨	SCR脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫	DA038~DA040烟囱
	煤堆场转运及输送	G41~G46	粉尘	转运、破碎	颗粒物	脉冲袋式除尘器	DA041~DA046 排气筒
	动力站厂房	G47	粉尘	转运	颗粒物	脉冲袋式除尘器	DA047 排气筒
		G48~G56	粉尘	煤仓	颗粒物	脉冲袋式除尘器	DA048~DA056 排气筒
	石灰石粉仓	G57	粉尘	石灰石粉仓	颗粒物	脉冲袋式除尘	DA057 排气筒
	锅炉除渣	G58~G60	粉尘	渣仓	颗粒物	脉冲袋式除尘	DA058~DA060 排气筒
	锅炉除灰	G61~G62	粉尘	灰仓	颗粒物	脉冲袋式除尘	DA061~DA062 排气筒
无组织排放源	铝土矿堆场	UG1	粉尘	铝土矿堆场	颗粒物	堆场封闭，干雾抑尘	无组织排放
	铝土矿堆场	UG2	粉尘	铝土矿堆取装卸	颗粒物	堆场封闭，干雾抑尘	无组织排放
	石灰卸灰/储存及消化区	UG3	粉尘	石灰卸灰/石灰仓	颗粒物	车间封闭	无组织排放
	赤泥堆场	UG4	粉尘	赤泥堆场	颗粒物	洒水降尘	无组织排放
	灰场	UG5	粉尘	灰场	颗粒物	洒水降尘	无组织排放
	煤堆场	UG6	粉尘	煤堆场	颗粒物	堆场封闭，洒水降尘	无组织排放
	煤堆场	UG7	粉尘	煤堆取装卸	颗粒物	堆场封闭，洒水降尘	无组织排放
废水	氧化铝生产循环水系统	W1	生产循环水系统废水	综合循环水站	pH 值、SS	污水处理站	回用于氧化铝生产，不外排
		W2	赤泥压滤车间压滤水	赤泥压滤车间	pH 值、SS	返回赤泥洗涤工段	返回赤泥洗涤工段，不外排
	动力车间	W3	动力站化学水处理系统排水	化学水处理系统	盐分	污水处理站	回用于氧化铝生产用水，不外排

主要污染源					污染因子	治理措施	排放方式
类别	工序	污染物编号	污染物名称	产生部位			
		W4	含煤废水	输煤系统	SS	絮凝沉淀处理后回用至输煤系统冲洗水	絮凝沉淀处理后回用至输煤系统冲洗水，不外排
		W5	脱硫废水	烟气脱硫	pH 值、SS、COD、重金属等	脱硫废水处理系统	回用于灰渣加湿、煤场喷洒，不外排
		W6	循环系统排污水	动力车间水循环系统	pH 值、SS	污水处理站	回用于氧化铝生产，不外排
	赤泥堆场	W7	赤泥堆场收集水	赤泥堆场	pH 值、SS	回水池收集，沉淀	回用于氧化铝生产，不外排
	厂区	W8	生活污水	职工生活	pH 值、SS、COD、氨氮	污水一体化处理设施	排入企沙新区污水处理厂
	赤泥堆场	W9	生活污水	职工生活	pH 值、SS、COD、氨氮	化粪池	用于周边林地施肥
固废	赤泥压滤	S1	赤泥	压滤机	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3、SiO_2、TiO_2、CaO 等	压滤送往赤泥堆场堆存	妥善处置
	溶出及赤泥分离	S2	结疤渣	溶出管、赤泥沉降槽	Al_2O_3、Na_2O、SiO_2、CaO、Fe_2O_3、TiO_2 等	送往赤泥堆场堆存	妥善处置
	石灰消化	S3	消化渣	过滤工段	Al_2O_3、SiO_2、CaO 等	送往赤泥堆场堆存	妥善处置
	烟气脱硝	S4	废催化剂	SCR脱硝设施	V_2O_5、WO_3、Fe_2O_3、Hg 等	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	妥善处置
	机修车间	S5	废机油	机修过程	矿物油	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	妥善处置
	污水处理站	S6	污泥	污泥池	SS 等	送往赤泥堆场堆存	妥善处置
	锅炉	S7	炉底渣	除渣系统	渣	外售综合利用或送往灰场堆存	妥善处置
	锅炉	S8	粉煤灰	除灰系统	灰	外售综合利用或送往灰场堆存	妥善处置

主要污染源					污染因子	治理措施	排放方式
类别	工序	污染物编号	污染物名称	产生部位			
	烟气脱硫	S9	脱硫石膏	脱硫设施	$CaSO_4$	外售综合利用或送往灰场堆存	妥善处置
	化学水制备	S10	废反渗透膜	反渗透装置	高分子材料、$CaCl_2$、杂质	暂存于一般固废贮存间，交由相关单位处置	妥善处置
	机油、润滑油	S11	废油桶	油桶	矿物油	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	妥善处置
	厂区	S12	生活垃圾	办公生活	生活垃圾	委托当地环卫部门清运	妥善处置
噪声	原料堆场	N1	机械噪声	破碎机等	噪声	厂房隔声	厂界达标排放
	原矿浆制备	N2	机械噪声	球磨机等	噪声	厂房隔声	厂界达标排放
	溶出及稀释	N3	机械噪声	各类泵	噪声	厂房隔声	厂界达标排放
	赤泥浆液处理区	N4	机械噪声	各类泵	噪声	厂房隔声	厂界达标排放
	综合过滤区	N5	机械噪声	过滤机、各类泵、风机、空压机	噪声	厂房隔声、消声器、隔声罩	厂界达标排放
	蒸发站	N6	机械噪声	各类泵	噪声	厂房隔声	厂界达标排放
	循环母液及液碱区	N7	机械噪声	各类泵	噪声	厂房隔声	厂界达标排放
	氢氧化铝焙烧区	N8	机械噪声	罗茨风机	噪声	消声器	厂界达标排放
	空压站	N9	机械噪声	空压机	噪声	隔声罩、厂房隔声	厂界达标排放
	污水站	N10	机械噪声	各类泵	噪声	厂房隔声	厂界达标排放
	锅炉	N11	气体动力噪声	锅炉排气	噪声	消声器	厂界达标排放
	送风系统	N12	机械噪声	送风机	噪声	隔声、减震、消声	厂界达标排放
	引风系统	N13	机械噪声	引风机	噪声	隔声、减震、消声	厂界达标排放
	动力站水循环系统	N14	机械噪声	水泵	噪声	厂房隔声	厂界达标排放

2.2.3项目各类平衡分析

2.2.3.1物料平衡

氧化铝生产的主要原料为铝土矿、石灰、液碱等，氧化铝生产系统的物料平衡详见表 2.2-2 及图 2.2-4。

表2.2-2 氧化铝厂区物料平衡表 单位：kg/t-Al_2O_3

投入			产出	
序号	投入物料名称	投入量	产出物料名称	产出量
一、铝土矿原料堆场转运				
1	铝土矿		铝土矿	
2	/		粉尘	
3	合计		合计	
二、破碎				
1	铝土矿		铝土矿	
2	/		粉尘	
3	合计		合计	
三、原矿浆制备、预脱硅				
1	铝土矿（湿）		原矿浆	
2	循环母液		损耗	
3	合计		合计	
四、溶出工段				
1	原矿浆		溶出后矿浆	
2	石灰乳		溶出蒸发水	
3	合计		合计	
五、稀释工段				
1	溶出后矿浆		稀释后料浆	
2	一次洗液		损耗	
3	合计		合计	
六、赤泥分离工段				
1	稀释后料浆		粗液	
2	/		底流	
3	合计		合计	
七、赤泥洗涤工段				
1	赤泥分离底流		赤泥浆液	
2	热水/赤泥堆场回水池回水等补充水		一次洗液	
3	压滤返回滤液		/	
4	苛化渣及附液		/	
5	叶滤渣		/	
6	合计		合计	
八、赤泥提铁				
1	赤泥浆液		铁精粉	
2			提铁后赤泥浆液	
3	合计		合计	
八、赤泥压滤工段				
1	提铁后赤泥浆液		外排赤泥	
2	/		滤液	
3	合计		合计	
九、控制过滤工段				

1	粗液		精液	
2	石灰乳		叶滤渣	
3	合计		合计	
十、分解分级工段				
1	精液		AH 结疤	
2	AH 洗液		成品 AH 料浆	
3	晶种及附液		AH 种子料浆	
4			损耗	
5	合计		合计	
十一、成品过滤工段				
1	AH 料浆		滤液	
2	AH 洗水		AH 洗液	
3	/		氢氧化铝	
4	/		损耗	
5	合计		合计	
十二、焙烧工段				
1	氢氧化铝		氧化铝	
2	/		水分带走	
3	合计		合计	
十三、氧化铝包装工段				
1	氧化铝		成品氧化铝	
2	/		粉尘带走	
3	合计		合计	
十四、蒸发工段				
1	分解母液		蒸发水	
2	/		蒸发母液	
3	/		蒸发排盐	
4	合计		合计	
十五、循环母液调配工段				
1	固体碱		循环母液	
2	水			
3	苛化液		/	
4	蒸发母液		/	
5	分解 AH 结疤		/	
6	合计		合计	
十六、苛化工段				
1	蒸发排盐		苛化液	
2	石灰乳		苛化渣及附液	
3	热水		/	
4	合计		合计	
十七、石灰消化工段				
1	石灰		石灰乳	
2	热水		石灰消化渣（湿）	

3	/		粉尘	
4	合计		合计	

图2.2-4 氧化铝生产系统物料平衡图 单位 kg/t- Al_2O_3

2.2.3.2硫平衡

项目氧化铝生产系统硫元素主要来自于焙烧炉的天然气，项目焙烧炉采用天然气作为燃料，焙烧烟气中产生的二氧化硫主要来源于天然气，其二氧化硫排放量按照物料平衡法计算。根据《天然气》（GB17820-2018），二类天然气总硫含量为 100mg/m^3。根据可研，项目天然气消耗量为 81.5Nm^3/t Al_2O_3，项目生产规模为 240 万吨/年氧化铝，则天然气消耗量为 1.956×10^8 Nm^3。经焙烧炉燃烧后天然气中的硫元素以 SO_2 形式排入空气中。硫物料收入为 19.56t/a。项目氧化铝生产系统硫元素平衡详见表 2.2-3 和图 2.2-5。

表2.2-3 氧化铝生产系统硫元素平衡表（t/a）

物料收入		物料支出	

图2.2-5 氧化铝生产系统硫元素平衡图（t/a）

动力车间硫元素平衡见表 2.2-4 和图 2.2-6。

表2.2-4 动力车间硫元素平衡表（t/a）

物料收入		物料支出	

图2.2-6 动力车间硫元素平衡图（t/a）

2.2.3.3铝元素平衡

氧化铝生产系统的铝元素主要来源于铝土矿，以 Al_2O_3 的形式进入产品，其余进入粉尘，赤泥等。Al 元素平衡详见表 2.2-5 及图 2.2-7。

表2.2-5 氧化铝生产系统铝元素平衡表 单位：kg/t-Al_2O_3

物料收入		物料支出	

图2.2-7 氧化铝生产系统铝元素平衡图 单位 kg/t-Al_2O_3

2.2.3.4铁元素平衡

铁元素平衡详见表 2.2-6 及图 2.2-8。

表2.2-6 氧化铝生产系统铁元素平衡表 单位：kg/t-Al_2O_3

物料收入		物料支出	

图2.2-8 氧化铝生产系统铁元素平衡图 单位 kg/t-Al_2O_3

2.2.3.5蒸汽平衡

项目氧化铝工程所用蒸汽均来源于动力车间的建设规模为建设 2 台 300t/h 锅炉。项目用汽包括氧化铝工程的溶出车间、蒸发及其他车用，用汽平衡见表 2.2-7 和图 2.2-9。

表2.2-7 项目用汽平衡表

序号	用汽单元	压力（MPa）	温度（℃）	平均用汽量（t/h）

图2.2-9 项目蒸汽平衡图（t/h）

2.2.3.6水平衡分析

（1）氧化铝厂区水平衡（不含初期雨水）

氧化铝厂区项目总用水量为 921578.7m^3/d，其中新鲜水消耗量为 21948.9m^3/d，来自矿石及蒸汽带入水量 3840 m^3/d，来自蒸发冷凝水量为 3840m^3/d，来自赤泥堆场回水池回水 13687.9m^3/d，压滤水 22375.9m^3/d，污水站回用水量为 3886m^3/d，循环水站给水 852000m^3/d。生产排水：进入污水站处理废水为 3886m^3/d，生产废水经工业废水处理站处理后回用于生产，不外排。含煤废水 40m^3/d，经含煤废水处理系统絮凝沉淀处理后用于输煤系统冲洗水、灰渣加湿等，不外排。脱硫废水 40m^3/d，经脱硫废水处理系统处理后回用于灰渣加湿及煤场喷洒，不外排。氧化铝厂区生活污水 94.4m^3/d，经一体化生活污水处理设施处理后排入园区污水管网送企沙新区污水处理厂处理。赤泥堆场生活污水 1.6 m^3/d，经化粪池处理后用于周边林地施肥。

项目水平衡见表 2.2-8 及图 2.2-10。

表2.2-8 氧化铝厂区项目水平衡表（不含初期雨水）

用水点		给水（m^3/d）						排水（m^3/d）					备注
		合计	新鲜水	来自矿石及蒸汽带入	来自蒸发冷凝水	污水站回用水	循环水站给水	合计	蒸发冷凝水	回用水/二次利用水	损失	进入污水处理站	
氧化铝生产线	石灰消化												
	原矿浆磨制												
	预脱硅												
	溶出及稀释												
	赤泥浆液处理												
	综合过滤												
	分级分解												

用水点		给水（m^3/d）						排水（m^3/d）					备注
		合计	新鲜水	来自矿石及蒸汽带入	来自蒸发冷凝水	污水站回用水	循环水站给水	合计	蒸发冷凝水	回用水/二次利用水	损失	进入污水处理站	
	固体碱化碱												
	焙烧车间												
	空压站												
	蒸发槽罐区												
	蒸发站												
	赤泥洗涤												
综合循环水站	原矿浆、分解、过滤、焙烧等循环给水系统												
	蒸发站水冷系统												
锅炉房	除盐水站												
脱硫系统	脱硫用水												
动力站	动力站系统												
煤堆场	运煤栈桥												
实验室													

用水点	给水（m^3/d）						排水（m^3/d）					备注
	合计	新鲜水	来自矿石及蒸汽带入	来自蒸发冷凝水	污水站回用水	循环水站给水	合计	蒸发冷凝水	回用水/二次利用水	损失	进入污水处理站	
氧化铝厂区生活用水												
赤泥堆场生活用水												
绿化用水及道路浇洒用水												
合计												

图2.2-10 氧化铝厂区项目水平衡图 单位:m^3/d

（2）氧化铝厂区水平衡（含初期雨水）

氧化铝厂区项目总用水量为 922808.2m^3/d，其中新鲜水消耗量为 20069.4m^3/d，初期雨水带入 1554.5 m^3/d，来自矿石及蒸汽带入水量 3840 m^3/d，来自蒸发冷凝水量为 3840m^3/d，来自赤泥堆场回水池回水 13687.9m^3/d，压滤水 22375.9m^3/d，污水站回用水量为 5440.5m^3/d，循环水站给水 852000m^3/d。生产排水：进入污水站处理废水为 5440.5m^3/d，生产废水经工业废水处理站处理后回用于生产，不外排。含煤废水 40m^3/d，经含煤废水处理系统絮凝沉淀处理后用于输煤系统冲洗水、灰渣加湿等，不外排。脱硫废水 40m^3/d，经脱硫废水处理系统处理后回用于灰渣加湿及煤场喷洒，不外排。氧化铝厂区生活污水 94.4m^3/d，经一体化生活污水处理设施处理后排入园区污水管网送企沙新区污水处理厂处理。赤泥堆场生活污水 1.6 m^3/d，经化粪池处理后用于周边林地施肥。

表2.2-9 氧化铝厂区项目水平衡表（含初期雨水）

用水点		给水（m^3/d）						排水（m^3/d）					备注
		合计	新鲜水/初期雨水	来自矿石及蒸汽带入	来自蒸发冷凝水	污水站回用水	循环水站给水	合计	蒸发冷凝水	回用水/二次利用水	损失	进入污水处理站	
氧化铝生产线	石灰消化												
	原矿浆磨制												
	预脱硅												
	溶出及稀释												
	赤泥浆液处理												
	综合过滤												
	分级分解												
	固体碱化碱												
	焙烧车间												

用水点		给水（m^3/d）						排水（m^3/d）					备注
		合计	新鲜水/初期雨水	来自矿石及蒸汽带入	来自蒸发冷凝水	污水站回用水	循环水站给水	合计	蒸发冷凝水	回用水/二次利用水	损失	进入污水处理站	
	空压站												
	蒸发槽罐区												
	蒸发站												
	赤泥洗涤												
综合循环水站	原矿浆、分解、过滤、焙烧等循环给水系统												
	蒸发站水冷系统												
锅炉房	除盐水站												
脱硫系统	脱硫用水												
动力站	动力站系统												
煤堆场	运煤栈桥												
实验室													
氧化铝厂区生活用水													

用水点	给水（m^3/d）						排水（m^3/d）					备注
	合计	新鲜水/初期雨水	来自矿石及蒸汽带入	来自蒸发冷凝水	污水站回用水	循环水站给水	合计	蒸发冷凝水	回用水/二次利用水	损失	进入污水处理站	
赤泥堆场生活用水												
初期雨水												
合计												

图2.2-11 氧化铝厂区项目水平衡图（含初期雨水时） 单位:m^3/d

2.3项目施工期污染源强核算

2.3.1项目施工期污染源强核算

2.3.1.1施工期工艺流程

本项目主要包括氧化铝厂区、赤泥堆场、赤泥输送管线施工。氧化铝厂区项目施工基本程序为：土方开挖、基础工程、主体工程、装饰施工和竣工验收。赤泥堆场施工基本程序为：坝基及库内地基清理、库内防渗工程，赤泥坝施工，排水系统、赤泥输送系统及回水系统等配套设施施工，竣工投入使用。赤泥输送管线施工基本程序为：施工准备，放线定位，支架安装，管道安装，压力测试，竣工验收。项目施工过程中，将产生扬尘、噪声及尾气等污染物。跨越鱼塘和虾塘采用架空的管架；跨越市政道路，在条件允许的情况下，尽量埋地敷设；若不允许，采用架空敷设，并满足跨路净高。穿越农用地采用直埋方式，保证复垦埋土深度。穿越村庄，采用直埋方式。

（1）氧化铝厂区施工工艺流程：

项目氧化铝厂区施工期工艺流程及产污节点分析见下图。

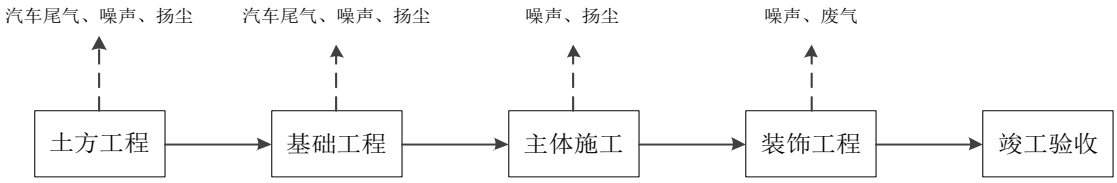


图2.3-1 项目施工期厂区建设流程及污染物排放节点图

（2）赤泥堆场施工工艺流程：

项目赤泥堆场施工期工艺流程及产污节点分析见下图。

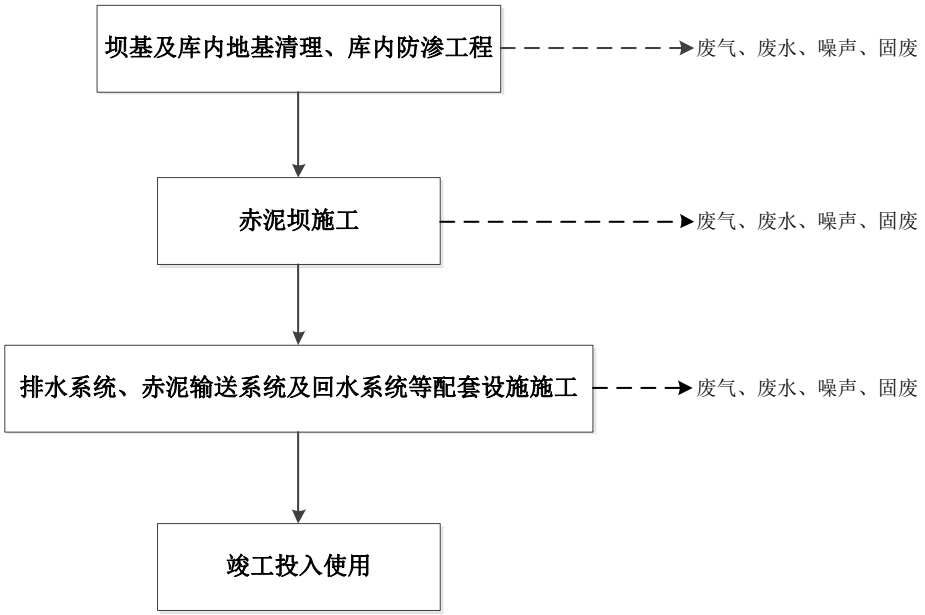


图2.3-2 项目施工期赤泥堆场建设流程及污染物排放节点图

（3）项目赤泥输送管线施工工艺流程：

项目赤泥输送管线施工期工艺流程及产污节点分析见下图。

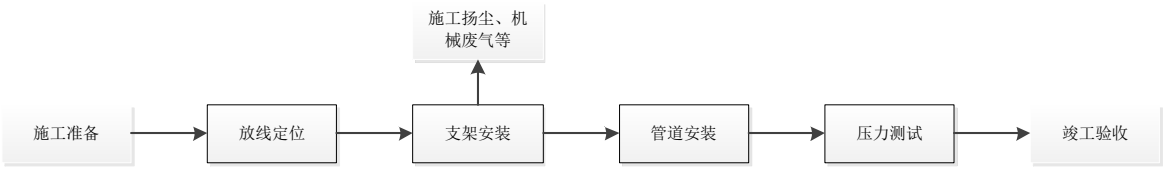


图2.3-3 项目施工期赤泥输送管线建设流程及污染物排放节点图

2.3.1.2施工期大气污染源强核算

施工期大气环境影响因素主要为建筑场地扬尘和道路扬尘的影响。

1、建筑场地扬尘

施工期间，扬尘主要由以下因素产生：施工场地内地表的挖掘与重整、土方和建材的运输等；干燥有风的天气，运输车辆在施工场地内和裸露施工面表面行驶；运输车辆带到建设场地周围道路上的泥土被过往车辆反复扬起。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于发布应税污染物施工扬尘排污特征值系数及计算方法的公告》（桂环规范〔2019〕9 号），按照有边界围挡装置的产污系数计算（0.047kg/m^2·月），氧化铝项目厂区占地面积 853530m^2，工程 TSP 的产生量约为 40.1t/月；赤泥堆场占地面积 667300m^2，TSP 产生量约为 31.4t/月。

2、道路扬尘

物料运输车辆在行驶时滚动的车轮产生扬尘，尤其是重型车辆，产生的扬尘较大，车辆行驶速度越快，产生的扬尘越大。同时，产生的扬尘量与道路的路面条件以及清洁程度有关。因此，本评价主要进行定性评价。

3、施工机械废气

施工工程车辆如推土机、挖掘机等燃油机械和运输车辆会产生汽车尾气，主要污染物为总悬浮颗粒物、二氧化碳、一氧化碳、二氧化氮及非甲烷总烃等。另外，施工中建筑材料运输会增加汽车尾气排放，参考《汽车尾气排放量的计算方法》（陈永林，《浙江交通职业技术学院学报》，2009 年第 10 卷第 3 期）不同车型的载货汽车的尾气排放污染物量如下表。

表2.3-1 不同车型的尾气排放污染物量

污染物 分类	CO g/（km 辆）	NO_X g/（km 辆）	THC g/（km 辆）
轻型车	1.0	1.5	0.2

中型车	4.2	1.9	1.1
重型车	12.7	7.2	1.9

项目可通过采用清扫和洒水方式减少地面扬尘；汽车运土石料时，压实表面、洒水、加盖蓬布等，可减少粉尘洒落、飞扬。采取措施后，可有效减轻施工期造成的环境影响。考虑其排放量不大，影响范围有限，故可以认为其对环境影响比较小。

4、赤泥输送管线施工扬尘

赤泥输送管线施工建设包括建设管线土地平整及混凝土支墩的建设，在管线路线平整过程中会产生扬尘，考虑其排放量不大，影响范围有限。

2.3.1.3施工期水污染源强计算

项目建设施工期生产废水主要是施工工地各类生产设备维修、清洗水，作业时的除尘水以及施工过程中散落的泥沙等，主要污染物是悬浮物和石油类。此外会有少量生活污水，来自工地施工人员。

施工人员生活污水，若按高峰期每天施工人员 300 人，施工人员每天生活用水以 200L/人计，生活污水按用水量的 80%计，则生活污水的排放量为 48m^3/d，施工人员租用附近民房，利用民房的卫生设施进行处理。

具体生活污水及其中污染物的产生量详见下表。

表2.3-2 施工期生活污水及污染物产生情况

项目	污水量	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N
排放浓度	—	350 mg/L	200mg/L	250mg/L	30mg/L
日排放量	48m^3/d	16.8kg/d	9.6 kg/d	12 kg/d	1.44kg/d

项目施工期主要道路将采用砼硬化路面，场地四周将敷设排水沟（管），并修建临时沉淀池，含 SS、微量机油的雨水以及进出施工场地的车辆清洗废水排入沉淀池进行沉淀澄清处理后回用。工程用水主要用于工程养护，工程养护中约有 70%的水流失，流失时同时夹带泥沙、杂物，处理不当会污染环境，必须经沉淀池处理后回用，以免对环境造成污染，堵塞污水管道。

氧化铝厂址内现状分布有几个较大的水塘，塘内为降雨形成的积水，水塘内的积水可作为项目园区场平土石方施工降尘用水和土方分层碾压施工用水，合理控制回填土方含水率，满足土石方压实系数建筑规范要求，保证施工质量。

2.3.1.4施工期噪声污染源强核算

建设期噪声主要来自施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。施工机械噪声由施工机械所造成，如挖土机械、空压机、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要

指一些零星的敲打声、装卸建材的撞击声、施工人员的吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；运输车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是施工机械噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工机械设备的噪声源强见表 2.3-3。

表2.3-3 常见施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB（A）

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

因此，在建筑施工期间向周围排放噪声必须按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》规定，严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行控制。施工期高噪声设备应合理安排施工时间，夜间禁止使用高噪声机械设备，杜绝深夜施工噪声扰民，另外，对施工场地平面布局时应将施工机械产噪设备尽量置于场地中央，进行合理布设，减少施工噪声对民众的污染影响。

2.3.1.5施工期固体废物污染源强核算

1、建筑垃圾

本项目在建设过程中产生的建筑垃圾主要有开挖土地产生的土方、建材损耗产生的垃圾、装修产生的建筑垃圾等，包括砂土、石块、水泥、碎木料、锯木屑、废金属、钢筋、铁丝等杂物。部分可用于填路材料，部分可以回收利用，其他的统一收集后由市政环卫部门清运到防城港市指定的建筑垃圾堆放场处理。

2、土石方

（1）氧化铝厂区：项目氧化铝厂区在广西华昇新材料公司北侧空地上建设，场地目前大部分已完成平整，有几处鱼塘需进行填方，其中挖方量 114 万 m^3，填方量约为 148.1 万 m^3。

（2）赤泥堆场土石方：赤泥堆场在建设过程中产生的土石方可用于赤泥堆场筑坝，其中挖方量292.49万m^3，填方量约为258.39万m^3，余方34.1万m^3运往氧化铝主厂区回填。

（3）赤泥输送管线：项目赤泥输送管尽量沿道路铺设，遇市政路口则埋地铺设，跨铁路或高速公路通过涵洞或桁架铺设，跨鱼塘通过桁架铺设，减少地面开挖。赤泥输送管线挖方量15.36万m^3，填方量15.36万m^3，土石方平衡，无弃土。

综上，项目全厂土石方平衡，无弃土。

3、生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾伴随整个施工期的全过程，其成分是有机物较多。本项目施工高峰期预计进场工人300人，人均生活垃圾产生量按0.8kg/人 d计算，施工期垃圾日产生量240kg/d。施工期产生的生活垃圾每日由专人收集交环卫部门处理。

4、氧化铝厂址内现有固废处置情况

项目氧化铝厂区占地范围内西北面原为中电广西防城港电厂老灰场，占地23.0hm^2，设计堆灰高度为8.5m，库容为176万m^3。为了加快推进广西生态铝工业基地项目建设，防城港经济技术开发区管委会经与中电广西防城港电力有限公司协商，征用中电广西防城港电力有限公司原有虾箩江贮灰场675亩土地，补偿中电广西防城港电力有限公司建设的新灰场面积为706.77亩，位于赤沙大道北面高压出线走廊下地块（距离防城港电厂厂区直线距离约1.7km），新建灰场面积为16.3hm^2，设计堆灰高度为4.8m，库容为67.2万m^3。2017年11月20日，新灰场取得原防城港市环境保护局出具的《中电广西防城港电厂新灰场项目环境影响报告书的批复》（防环管〔2017〕19号）。

由于历史原因，中电广西防城港电厂在启用新灰场后并未将老灰场原先堆存的粉煤灰完全处置。根据现场踏勘，原中电广西防城港电厂老灰场仍遗留着部分粉煤灰，粉煤灰预估量为10万m^3。根据园区管委提供资料，园区道路修建需外购土石方约350万m^3，本项目氧化铝厂区内的原中煤老灰场粉煤灰可与场平土石方工程外购土石方进行掺拌，作为园区内外道路（13.5公里）路基回填用土。

氧化铝厂址内现状分布有几个较大的水塘，水塘下淤泥层经泥浆泵提升抽送至厂区内氧化铝项目预留用地，经晾晒与清表后集中堆放的表层腐植土进行掺拌后用于厂区绿化、塑造景观地形用土，和表土资源一起得到合理利用。

5、赤泥堆场清表固废处置情况

赤泥堆场开挖表土约16万m^3全部用于场区绿化、坝体护坡绿化及后期闭库的复垦

绿化，表土资源能够得到保护和利用。地表清理产生的固废主要为乔木、灌木等地表植被，乔木办理相关用林及砍伐手续后，对外销售可作为木材加工原料，剩余树枝及灌木拉运至临时堆土场集中粉碎掺拌至地表土中作为赤泥堆场绿化、坝体护坡绿化及后期闭库的复垦绿化用土。赤泥堆场内已设置一个临时堆土场，占地面积为 1.76hm^2，临时堆土场设计容量满足表土堆放量要求，临时堆土场占地均设置于项目用地红线范围内，减少工程占地，符合水土保持要求。

赤泥堆场征地范围内村民房屋、养殖塘、乡村道路等地上附着物的拆除和清理产生的一般固体废物，经现场免爆施工处理，就地掩埋并平整压实，压实系数满足赤泥堆场填埋技术规范要求。

2.3.1.6施工期生态环境影响因素分析

项目工程施工期间，须对建设场地进行场地清除、土石方开挖、填筑、机械碾压等施工活动，扰动表土结构，改变了土地原有的使用功能，土壤抗蚀能力降低，损坏了原有的水土保持设施，易造成水土流失，因此施工期要做好水土流失预防工作。

2.4项目运营期污染源强核算

2.4.1大气污染物源强核算

2.4.1.1氧化铝工程

本项目大气污染源主要包括氧化铝工程焙烧车间焙烧炉烟气、动力车间锅炉烟气，铝土矿输送、原矿卸矿、堆场及输送，原矿浆制备，石灰仓及石灰消化，氧化铝储运及包装，赤泥堆场等环节产生的颗粒物。

1、焙烧炉车间烟气（G1~G2）

本项目全厂布置 2 台 4000t/d 气态悬浮焙烧炉，均采用管道天然气作为燃料，每台焙烧炉均配套 1 套旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘装置，焙烧炉烟气经处理后，经 1 根 65m 高的烟囱外排。

单台焙烧炉烟气量约为 375000m^3/h，焙烧炉烟气脱硝效率 80%，收尘效率 99.9%。经处理后，颗粒物、二氧化硫满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，氮氧化物满足参照执行的《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单表 1 大气污染物特别排放限值，氨逃逸浓度参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求。

（1）源强计算方法

焙烧炉烟气污染物主要有烟尘、二氧化硫、氮氧化物。根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018）本项目氮氧化物和烟尘源强采用类比法计算，焙烧烟气二氧化硫源强采用物料衡算法计算。

（2）类比项目基本情况

焙烧炉颗粒物、氮氧化物废气源强核算使用类比法。从生产规模、烟气处理措施等方面进行类比，类比项目为“开曼铝业（三门峡）有限公司氧化铝项目”（以下简称“开曼铝业项目”）、“中国铝业遵义氧化铝有限公司 800kt/a 氧化铝项目”（以下简称“中铝遵义项目”）。

类比项目简介：**①开曼铝业项目：**开曼铝业（三门峡）有限公司氧化铝项目位于河南省三门峡产业集聚区内，该项目生产规模为年产 210 万吨氧化铝，采用拜耳法生产工艺，焙烧炉车间采用 3 台 1400t/d、1 台 1850t/d 的焙烧炉，3 台 1400t/d 的焙烧炉采用天然气为燃料，1 台 1850t/d 的焙烧炉采用天然气和煤气混合气为燃料。**②中铝遵义项目：**中国铝业遵义氧化铝有限公司 800kt/a 氧化铝项目位于贵州省遵义县尚嵇镇大坝村，该项目生产规模为年产 80 万吨氧化铝，采用拜耳法生产工艺，焙烧炉车间采用 2 台 1400t/d 的焙烧炉，其中 1 台焙烧炉用天然气作为燃料，另外 1 台焙烧炉采用煤气作为燃料。项目类比该公司天然气焙烧炉。③广西华昇项目：广西华昇新材料有限公司氧化铝及配套项目位于广西防城港经济技术开发区企沙工业园，该项目一期工程生产规模为年产 200 万吨氧化铝，采用拜耳法生产工艺，焙烧炉采用 2 台 3500t/d 的焙烧炉，采用天然气作为燃料。

表2.4-1 焙烧炉废气处理类比企业基本情况一览表

序号	项目	生产工艺	生产规模	全厂焙烧炉规格	选取类比的焙烧炉规格	焙烧炉燃料	燃烧温度	年生产时间	焙烧炉烟气处理措施
1	开曼铝业项目	拜耳法	210 万吨/年	3 台 1400t/d、1 台 1850t/d	3 台 1400t/d	天然气	1000℃	8400h	旋风+静电除尘
2	中铝遵义项目	拜耳法	80 万吨/年	2 台 1400t/d	1 台 1400t/d	天然气	1000℃~1200℃	7920h	旋风+静电除尘
3	广西华昇	拜耳法	200 万吨/年	2 台 3500t/d	2 台 3500t/d	天然气	1000℃~1200℃	8760h	旋风+静电除尘
4	本项目	拜耳法	240 万吨/年	2 台 4000t/d	/	天然气	1100℃	8322h	旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布

序号	项目	生产工艺	生产规模	全厂焙烧炉规格	选取类比的焙烧炉规格	焙烧炉燃料	燃烧温度	年生产时间	焙烧炉烟气处理措施
									袋除尘

根据上表，本项目采用传统的气态悬浮焙烧炉形式，生产工艺、原料、燃料与类比基本一致，仅焙烧铝的规模较类比项目大，焙烧炉烟气的控制量，烟气中污染物的产生机理、氛围和温度基本一致，因此本项目焙烧炉烟气中颗粒物、氮氧化物的产生及排放情况通过类比项目的污染源监测数据可行。

（3）烟气量

焙烧炉烟气的风量根据设计获得，项目设计焙烧炉单套烟气处理系统的烟气量为 375000m^3/h，排气量约为 2600m^3/t-氧化铝。根据《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铝冶炼》（HJ863.2-2017），氢氧化铝焙烧炉烟气的基准排气量为 2200m^3/t-氧化铝，设计风量比基准排气量稍大。

（4）颗粒物源强核算

焙烧炉大气污染物颗粒物采用类比项目生产每吨氧化铝污染物产生量大值。根据上述类比企业监测数据：《开曼铝业污染源监测报告》（2012 年 3 月）、《中铝遵义竣工验收监测报告》（2013 年 12 月），焙烧炉颗粒物类比污染源强见下表：

表2.4-2 焙烧炉烟气颗粒物类比项目源强取值情况一览表

序号	项目	工段	污染物	产生浓度/（mg/m^3）	产生速率/（kg/h）	排放浓度/（mg/m^3）	排放速率/（kg/h）	单位氧化铝污染物产生量/（kg/t 氧化铝）	单位氧化铝污染物排放量/（kg/t 氧化铝）
1	开曼铝业项目	焙烧炉	颗粒物	/	/	50	6.0~6.2	/	0.106
2	中铝遵义项目	焙烧炉	颗粒物	21069~23247	2428.96~2734.82	6~15	0.65~1.57	46.883	0.027

根据上表，单位原料污染物产生量取自类比中铝遵义项目最大值（换算为 100%工况），本项目焙烧炉颗粒物单位产生量为：46.883 kg/t 氧化铝，项目生产规模为年产 240 万吨氧化铝，共设置 2 台焙烧炉。项目年生产时间为 365 天，每天生产 24 小时，按照 95%运转率计算，焙烧炉全年生产时间为 8322 小时，则单台焙烧炉颗粒物产生量为：56259.6t/a；全厂 2 台焙烧炉颗粒物产生量为：112519.2t/a；焙烧炉采用旋风除尘+高效覆膜布袋除尘（除尘效率 99.9%），经处理后单台焙烧炉颗粒物排放量为：56.26t/a；全厂 2 台焙烧炉颗粒物排放量为：112.52t/a。焙烧炉颗粒物排放浓度均为 18.03mg/m^3，满

足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值（颗粒物≤50mg/m^3）。

（5）氮氧化物源强核算

焙烧炉烟气中氮氧化物的产生情况，通过类比中铝遵义项目、广西华昇项目获得。根据《贵州省重点企业污染源废气监测数据（中铝遵义）》（2020 年 7 月），中铝遵义项目焙烧炉采用天然气为燃料，烟气中氮氧化物的产生浓度为 176mg/m^3。根据广西华昇新材料有限公司实际生产工况，1#焙烧炉焙烧流量为 193t/h 时，工况排烟量 390817m^3/h，氮氧化物的排放浓度为 58mg/m^3。华昇项目焙烧炉烟气实际生产过程中未进行脱硝，因此氮氧化物的产生浓度为 58mg/m^3。

由于焙烧炉的控制温度与类比项目基本一致，采用的燃料也都为天然气，因此本次环评类比产生浓度，按类比项目监测期间最大值 176mg/m^3。焙烧炉烟气经 SNCR+SCR 联合脱硝（脱硝效率按 80%计）处理后，NOx 排放浓度为 35.2mg/m^3，满足参照执行的《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单表 1 大气污染物特别排放限值要求（NOx≤100mg/m^3）。

（6）二氧化硫污染源强核算

项目焙烧炉采用天然气作为燃料，焙烧烟气中产生的二氧化硫主要来源于天然气，其二氧化硫排放量按照物料平衡法计算。根据《天然气》（GB17820-2018），二类天然气总硫含量为 100mg/m^3。根据可研，项目天然气消耗量为 81.5Nm^3/t Al_2O_3，项目生产规模为 240 万吨/年氧化铝，则天然气消耗量为 1.956×10^8 Nm^3。经焙烧炉燃烧后天然气中的硫元素以 SO_2 形式排入空气中，则单台焙烧炉二氧化硫排放量为 19.56t/a，焙烧炉烟气量为 375000m^3/h，二氧化硫排放浓度为 6.27mg/m^3，满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值要求（二氧化硫≤400mg/m^3）。

（7）氨污染源强核算

参考《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》（HJ563-2010）》脱硝系统氨逃逸质量浓度应控制在 8mg/m^3 以下，《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）：脱硝系统氨逃逸质量浓度宜小于 2.5mg/m^3。参考《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），SNCR/SCR 联合脱硝氨逃逸质量浓度应控制在 3.8mg/m^3 以下。本项目焙烧炉采用 SNCR+SCR 联合脱硝工艺，项目脱硝系统氨逃逸质量浓度小于 3.8mg/m^3。

焙烧炉烟气经旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘后，颗粒物、二氧化硫满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，氮氧化物满足参照执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单表 1 大气污染物特别排放限值，经 2 根 65m 高的烟囱排放。焙烧炉烟气污染物产生排放情况一览表详见下表。

表2.4-3 焙烧车间废气产生和排放情况表

生产线	装置	污染源	烟囱编号	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				持续排放时间/h
					核算方法	废气量/（m^3/h）	质量浓度/（mg/m^3）	产生量/（kg/h）	工艺	效率/%	核算方法	废气量/（m^3/h）	质量浓度/（mg/m^3）	排放量/（kg/h）	
氢氧化铝焙烧	1#焙烧炉	G1	DA001	颗粒物	类比法	375000	28027.59	6760.35	旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘	99.9	类比法	375000	18.03	6.76	8322
				二氧化硫	物料衡算		6.27	2.35		0	物料衡算		6.27	2.35	8322
				氮氧化物	类比法		176	66.00		80	类比法		35.20	13.20	8322
				氨	产污系数法		3.8	1.425		0	产污系数法		3.8	1.425	8322
	2#焙烧炉	G2	DA002	颗粒物	类比法	375000	28027.59	6760.35	旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘	99.9	类比法	375000	18.03	6.76	8322
				二氧化硫	物料衡算		6.27	2.35		0	物料衡算		6.27	2.35	8322
				氮氧化物	类比法		176	66.00		80	类比法		35.20	13.20	8322
				氨	产污系数法		3.8	1.425		0	产污系数法		3.8	1.425	8322

2、各车间物料运输、转运等污染源强核算

本项目氧化铝工程其他散尘点包括铝土矿输送，原矿卸矿、堆场及输送，原矿浆制备，石灰仓及石灰消化，氧化铝储运及包装等环节产生的颗粒物。

根据《污染源源强核算计算指南　有色金属冶炼》（HJ983-2018）：新建（改、扩建）工程污染源，正常排放时，颗粒物优先采用类比法核算。对于该部分废气源强核算本次环评采用类比法进行污染源源强核算。

（1）转运站粉尘源强核算（G3~G9）

铝土矿由码头卸船后经胶带输送机送至转运站，再卸入铝土矿堆场，转运站设置 1 套脉冲袋式除尘器。原矿卸矿、堆场及输送设置 6 套脉冲袋式除尘器，相关环保措施参数见下表。

表2.4-4 转运站环保措施相关参数表

序号	生产线	产尘点名称	排气筒编号	除尘措施	排气筒相关参数		
					高度/m	内径/m	风量/m^3/h
1	码头至铝土矿堆场转运	转运站	DA003	脉冲袋式除尘器	54	1.02	44000
2	原矿卸矿、堆场及输送	1#转运站	DA004	脉冲袋式除尘器	52	0.85	30000
3		2#转运站	DA005	脉冲袋式除尘器	52	0.85	30000
4		粗碎站	DA006	脉冲袋式除尘器	52	1.20	60000
5		中碎站	DA007	脉冲袋式除尘器	52	0.98	40000
6		细碎站	DA008	脉冲袋式除尘器	26	0.98	40000
7		3#转运站	DA009	脉冲袋式除尘器	32	0.88	33000

转运工段废气源强核算使用类比法。类比《广西田东锦鑫化工有限公司年产 100 万吨氧化铝技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》（2018 年 3 月）对铝土矿转运过程中散发粉尘的监测结果，铝土矿运输转运过程中粉尘的产生浓度为 9880~11200mg/m^3。类比田东锦鑫化工项目，本项目原矿堆场转运站尘产生浓度按最大浓度计，铝土矿转运过程中粉尘的产生浓度为 11200mg/m^3，布袋收尘系统的除尘效率为 99.9%，即粉尘的排放浓度为 11.20mg/m^3。

破碎工段（包括粗碎、中碎、细碎）废气源强核算采用类比法，类比《广西田东锦鑫化工有限公司年产 100 万吨氧化铝技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》（2018 年 3 月）对铝土矿破碎过程中散发粉尘的监测结果，铝土矿破碎转运过程中粉尘的产生浓度为 8130~8790mg/m^3。类比田东锦鑫化工项目，本项目铝土矿破碎产生浓度按最大浓度计，铝土矿破碎过程中粉尘的产生浓度为 8790mg/m^3，布袋收尘系统的除尘效率为

99.9%，即粉尘的排放浓度为 8.79mg/m^3。

（2）石灰仓及石灰消化车间粉尘源强核算（G10~G13）

石灰仓及石灰消化车间：布置 4 套脉冲袋式除尘器+4 根排气筒。石灰仓及石灰消化车间环保措施相关参数见下表。

表2.4-5 石灰仓及石灰消化车间环保措施相关参数表

序号	产尘点名称	排气筒编号	除尘措施	排气筒相关参数		
				高度/m	内径/m	风量/m^3/h
1	石灰卸料站	DA010	脉冲袋式除尘器	15	1.5	99000
2	石灰破碎站	DA011	脉冲袋式除尘器	18	0.72	22000
3	斗提间石灰转运站	DA012	脉冲袋式除尘器	43	0.87	32000
4	石灰仓	DA013	脉冲袋式除尘器	34	0.50	10000

根据《广西华银铝业有限公司年产 160 万吨氧化铝一期工程竣工环境保护验收监测报告》（中国环境监测总站，2011 年 1 月）对石灰在卸料、破碎和转运过程中散发粉尘的监测结果，石灰在卸料、破碎和转运过程中散发粉尘的产生浓度为 2514~5943mg/m^3，按最大浓度计，石灰在卸料、破碎和转运过程中粉尘的产生浓度为 5943mg/m^3，袋式除尘器的除尘效率为 99.9%，即粉尘的排放浓度为 5.94mg/m^3。

（3）原矿浆制备粉尘源强核算（G14~G22）

原矿浆制备车间堆场卸料设置 9 套脉冲袋式除尘器+9 根排气筒。原矿浆制备车间环保措施相关参数见下表。

原矿浆制备车间设置 2 个备用石灰仓。因几内亚铝土矿在生产过程中，脱硅效果较国内铝土矿差，若脱硅效果达不到要求，需要加入矿石量 1%左右的石灰，提高脱硅效果。因此在建设过程中，设置两个石灰仓。

表2.4-6 原矿浆制备车间环保措施相关参数表

序号	产尘点名称	排气筒编号	除尘措施	排气筒相关参数		
				高度/m	内径/m	风量/m^3/h
1	1#定量给料机	DA014	脉冲袋式除尘器	15	0.75	24000
2	2#定量给料机	DA015	脉冲袋式除尘器	15	0.75	24000
3	3#定量给料机	DA016	脉冲袋式除尘器	15	0.75	24000
4	球磨机	DA017	脉冲袋式除尘器	27	1.03	45000
5	1#石灰仓	DA018	脉冲袋式除尘器	39	0.5	10000
6	2#石灰仓	DA019	脉冲袋式除尘器	39	0.5	10000
7	1#皮带落料点	DA020	脉冲袋式除尘器	15	0.35	5000
8	2#皮带落料点	DA021	脉冲袋式除尘器	15	0.35	5000
9	3#皮带落料点	DA022	脉冲袋式除尘器	15	0.35	5000

根据《山西复晟铝业有限公司 80 万 t/a 氧化铝项目竣工环境保护验收监测报告》（2016 年 8 月），原矿浆制备各工序卸料过程中粉尘的产生浓度为 4049~27174mg/m^3，

本项目以最大值 27174mg/m^3 计，袋式除尘器的除尘效率为 99.9%，即粉尘的排放浓度为 27.17mg/m^3。

（4）氧化铝储运及包装车间粉尘源强核算（G23~G37）

氧化铝储运及包装车间：布置 15 套脉冲袋式除尘器+15 根排气筒。氧化铝储运及包装车间环保措施相关参数见下表。

表2.4-7 氧化铝储运及包装车间环保措施相关参数表

序号	产尘点名称	排气筒编号	除尘措施	排气筒相关参数		
				高度/m	内径/m	风量/m^3/h
1	1#转运站	DA023	脉冲袋式除尘器	32	0.72	21600
2	2#转运站	DA024	脉冲袋式除尘器	20	0.63	16800
3	3#转运站	DA025	脉冲袋式除尘器	76	0.63	16800
4	1#仓顶溜槽	DA026	脉冲袋式除尘器	15	0.62	16000
5	2#仓顶溜槽	DA027	脉冲袋式除尘器	15	0.62	16000
6	3#仓顶溜槽	DA028	脉冲袋式除尘器	15	0.62	16000
7	4#仓顶溜槽	DA029	脉冲袋式除尘器	15	0.62	16000
8	1#斗式提升机底部	DA030	脉冲袋式除尘器	20	0.62	16400
9	2#斗式提升机底部	DA031	脉冲袋式除尘器	20	0.62	16400
10	3#斗式提升机底部	DA032	脉冲袋式除尘器	20	0.62	16400
11	4#斗式提升机底部	DA033	脉冲袋式除尘器	20	0.62	16400
12	1#仓底罐装车下料口	DA034	脉冲袋式除尘器	48	0.66	18400
13	2#仓底罐装车下料口	DA035	脉冲袋式除尘器	48	0.66	18400
14	3#仓底罐装车下料口	DA036	脉冲袋式除尘器	48	0.66	18400
15	4#仓底罐装车下料口	DA037	脉冲袋式除尘器	48	0.66	18400

①转运站除尘系统粉尘：类比《广西华银铝业有限公司年产 160 万吨氧化铝一期工程竣工环境保护验收监测报告》（中国环境监测总站，2011 年 1 月）对氧化铝运输转运过程粉尘产生浓度的监测结果，粉尘的产生浓度为 3080~4948mg/m^3，按最大浓度计，氧化铝运输转运过程粉尘的产生浓度为 4948mg/m^3，袋式除尘器的除尘效率为 99.9%，即粉尘的排放浓度为 4.95mg/m^3。

②仓顶、仓下溜槽、仓底下料口系统粉尘：根据《广西华银铝业有限公司年产 160 万吨氧化铝一期工程竣工环境保护验收监测报告》（中国环境监测总站，2011 年 1 月）对氧化铝储仓粉尘产生浓度的监测结果，粉尘的产生浓度为 2533~4212mg/m^3，按最大浓度计，氧化铝储仓粉尘的产生浓度为 4212mg/m^3，袋式除尘器的除尘效率为 99.9%，

即粉尘的排放浓度为 4.21mg/m^3。

3、无组织废气

（1）铝土矿堆场粉尘（UG1）

原料堆场的粉尘只有达到一定风速才会起尘，这种临界风速成为起尘风速，它主要与颗粒粒径及物料含水率有关。本次铝土矿堆场起尘量采用清华大学在霍州电厂现场试验的模式进行计算。

均化堆场起尘情况类似煤堆场和灰渣场面源排放，计算公式如下：

$$Q=11.7U^{2.45}S^{0.345}e^{-0.5w}$$

式中，Q——均化堆场起尘强度，mg/s；

U——地面平均风速，m/s，铝土矿原料堆场为封闭式堆场，取 0.5m/s；

S——堆场面积，m^2；本项目为 103740m^2；

w——铝土矿含水率，%；考虑到表面自然风干情况，本项目取含水率 8%；

计算出铝土矿堆场粉尘的产生量约为 110.61mg/s（0.40kg/h），本项目铝土矿堆场为封闭式堆场，封闭式堆场对粉尘的去除率按照 90%计，则铝土矿堆场粉尘的排放量约为 0.04kg/h（0.333t/a）。

（2）铝土矿堆取装卸扬尘（UG2）

铝土矿在原料堆棚内堆取装卸过程会产生粉尘，扬尘量参照《环境影响评价典型实例》（北京市科学研究院，化学工业出版社，2002 年）中秦皇岛煤码头环境影响评价时的实验结果公式：

$$Q=1133.33U^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28w}$$

式中：Q——物料起尘量，mg/s，

H——物料落差，m，本次计算取 2.0m；

W——物料含水率，%，本项目取含水率 8%。

U——风速，m/s，铝土矿原料堆场为封闭式堆场，取 0.5m/s。

经计算，铝土矿堆场堆取装卸过程扬尘产生速率为 857.53mg/s（3.09kg/h）。项目铝土矿堆场为封闭式结构，并采用干雾抑尘装置抑尘，粉尘外排无组织量可减少 90%，则项目铝土矿堆取装卸无组织粉尘的排放量约为 0.31kg/h（2.580t/a）。

（3）石灰卸灰/储存区粉尘（UG3）

项目石灰在卸料、石灰仓处会产生粉尘，通过设置集气罩对粉尘进行收集处理，经

袋式除尘器处理后通过排气筒外排。项目采用全密闭翻车卸料，根据设计单位提供资料，单次卸料时间 20min，每天卸车 20 次，全年运行时间约 2433.3 小时。根据前文核算，石灰卸料站污染物颗粒物产生量为 1431.65t/a，有组织废气收集率取 99%，则石灰卸料站有组织污染物颗粒物产生量为 1417.33t/a，无组织废气颗粒物产生量为 14.32t/a。由于车间四周密闭，粉尘在车间内部大部分自然沉降，考虑 90%的车间沉降率，则卸料站无组织粉尘排放总量约为 1.43t/a；根据前文核算，石灰仓下料污染物颗粒物产生量为 144.61t/a，石灰仓设置集气罩，有组织废气收集率取 99%，全年运行时间约 2433.3 小时，则石灰仓有组织污染物颗粒物产生量为 143.16t/a，无组织废气颗粒物排放量为 1.45t/a，粉尘在车间内的沉降率取 90%，则石灰仓无组织粉尘排放总量约为 0.15t/a。石灰卸料及石灰仓无组织排放总量为 1.58t/a（0.649kg/h）。

（4）赤泥堆场（UG4）

由于本项目赤泥的含水率较高，且赤泥颗粒较细，加上赤泥的板结作用，一般情况下，不会产生扬尘。赤泥堆场风蚀扬尘与赤泥颗粒大小、含水率、风速、堆场面积等因素有关。赤泥堆场扬尘具有间歇性，受天气环境控制，堆场在干燥大风天气情况下容易产生扬尘。本次环评考虑赤泥未经碾压情况下的起尘，按 50m×50m 分块作业，起尘量可采用如下的半经验公式，公式来自文献《火力发电厂及供热站灰渣场二次扬尘环境影响的定量核算及其综合治理途径探讨》：

$$Q_p = 7.56U^{4.1}e^{-0.55\omega}S \times 10/3600$$

其中：Q_p——起尘量，mg/s；

ω——含水率，%，考虑到赤泥堆放后会板结，含水率取 10%；

U——风速 m/s，取 4.0；

S——灰场起尘的面积，m^2，取 2500；

计算出赤泥堆场粉尘的产生量约为 63.09mg/s（约为 0.23kg/h）。

（5）灰场（UG5）

灰场起尘量采用如下的半经验公式：

$$Q_p = 7.56U^{4.1}e^{-0.55\omega}S \times 10/3600$$

其中：Q_p——起尘量，mg/s；

ω——含水率，%，灰渣含水率取 12%；

U——风速 m/s，取 4.0；

S——堆场起尘的面积，m^2，按作业面积 50m×50m，为 2500；

计算出灰场粉尘的产生量约为 21.00mg/s（0.08kg/h）。

2.4.1.2动力车间

1、锅炉烟气（G38~G40）

本项目属于新建项目，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中推荐的物料衡算法对动力工程大气污染源强进行核算。

动力车间的主要大气污染源为锅炉烟气，3 台锅炉（二用一备）以煤炭作为燃料，燃烧烟气首先经过炉省煤器后进入 SCR 脱硝系统，处理后进入电袋除尘器进行除尘处理，除尘处理后进入石灰石-膏湿法烟气脱硫系统进行脱硫处理，最后进入烟囱排放。燃烧后的烟气经过脱硝、除尘和脱硫协同控制措施后，排放浓度小于《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）0.03mg/m^3 标准要求。处理后尾气中二氧化硫、烟尘、氮氧化物浓度满足超低排放（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10 mg/m^3、35 mg/m^3、50 mg/m^3）要求，氨逃逸浓度参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求，经由 1 根 150m 高，3 内筒的烟囱外排（DA038~DA039），DA040 为备用排气筒。

（1）烟气量

根据可行性研究报告，每台锅炉产生的烟气量如下表所示。

表2.4-8 动力车间锅炉使用煤质燃料产生的烟气量

项目	符号	单位	数值
干烟气量	V_g	Nm^3/h	410000
烟气含氧量	O_2	%	6
空气过剩系数	α	/	1.40

（2）二氧化硫

根据《污染源源强核算技术指南 火电》物料衡算法中推荐公式：

$$M_{SO_2}=2B_g\times\left(1-\frac{\eta_{S1}}{100}\right)\times\left(1-\frac{q_4}{100}\right)\times\left(1-\frac{\eta_{S2}}{100}\right)\times\frac{S_{ar}}{100}\times K$$

式中：M_{SO2}—二氧化硫排放量，t/h；

B_g—锅炉燃料耗量，t/h；

η_{S1}—除尘器的脱硫效率，%，常规静电、布袋、电袋除尘器取 0%；

η_{S2}—脱硫效率，%；

q_4—锅炉机械未完全燃烧热损失，%；

S_{ar}—燃料收到基全硫含量，%；

K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。

根据煤质成分分析报告以及《污染源源强核算技术指南 火电》附表，计算参数的选取及结果如下表所示。

表2.4-9 二氧化硫物料平衡计算参数及结果一览表

B_g	η_{S1}	η_{S2}	q_4	S_{ar}	K	产生量 t/h	排放量 t/h	排放浓度 mg/Nm³
47	0	99	0.5	0.97	0.9	0.6804	0.0082	19.92

由上表可知，经物料平衡法计算得出燃料二氧化硫的排放速率为 0.0082t/h。

（3）氮氧化物

采用物料平衡法对氮氧化物进行核算，核算公式如下：

$$M_{NO_x}=\frac{\rho_{NO_x}\times V_g}{10^9}\left(1-\frac{\eta_{NO_x}}{100}\right)$$

式中：M_{NOx}—NO_x 排放量，t/h；

ρ_{NOx}—锅炉出口 NO_x 浓度，mg/m³；

V_g—标态干烟气量，m³/h；

η_{NOx}—脱硝效率，%。

根据动力车间单台锅炉 BMCR 工况下脱硝基本设计参数，核算结果如下表所示。

表2.4-10 氮氧化物物料平衡法参数选取及结果一览表

C_{NOx}	η_{NOx}	产生量 t/h	排放量 t/h	排放浓度 mg/Nm³
300	85	0.12130	0.0185	45.0

由上表可知，经物料平衡法计算得出氮氧化物的排放速率为 0.0185t/h，排放浓度均为 45.0mg/Nm³。

（4）颗粒物

本项目锅炉烟气的高效静电除尘器除尘效率为 99.85%，石灰石—石膏湿法烟气脱硫系统的除尘效率为 50%，总除尘效率为 99.925%。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》中推荐公式：

$$M_A=B_g\times\left(1-\frac{\eta_c}{100}\right)\times\left(\frac{A_{ar}}{100}+\frac{q_4 Q_{net,ar}}{100\times 33\,870}\right)\times\alpha_{fh}$$

式中：M_A—除尘器出口烟尘排放量，t/h；

B_g—锅炉燃料耗量，t/h；

η_c—除尘效率，%，当除尘器下游设有湿法脱硫、湿式静电除尘等设备时，应考虑其协同除尘效果；

A_{ar}—燃料收到基灰分，%；

q_4—锅炉机械未完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$—燃料收到基低位发热量，kJ/kg；

α_{fh}—锅炉烟气带出的飞灰分额。

根据煤质成分分析报告、锅炉烟气处理系统设计参数以及《污染源源强核算技术指南 火电》附表，计算参数的选取及结果如下表示。

表2.4-11 颗粒物物料平衡法参数选取及结果一览表

B_g	η_c	A_{ar}	q_4	$Q_{net,ar}$	α_{fh}	产生量 t/h	排放量 t/h	排放浓度 mg/Nm^3
47	99.925	10.46	0.5	19300	0.80	4.0401	0.0030	7.39

由上表可知，经物料平衡法计算得出颗粒物的产生速率为 0.0030t/h。

（5）汞及其化合物

本项目锅炉烟气通过除尘、脱硫、脱硝协同控制措施，汞及其化合物去除率保守取值 80%，采用物料平衡法对汞及其化合物进行核算，核算公式如下：

$$M_{Hg} = B_g \times m_{Hgar} \times \left(1 - \frac{\eta_{Hg}}{100}\right) \times 10^{-6}$$

式中：M_{Hg}—汞及其化合物排放量，t/h；

B_g—锅炉燃料耗量，t/h；

m_{Hgar}—收到基汞含量，μg/g；

η_{Hg}—汞的协同脱除效率，%。

表2.4-12 汞及其化合物物料平衡法参数选取及结果一览表

B_g	$m_{gar(\mu g/g)}$	η_{Hg}	产生量 t/h	排放量 t/h	排放浓度 mg/Nm^3
47	0.027	80	1.27×10^{-6}	2.54×10^{-7}	0.0006

因此，本项目动力车间单台锅炉汞及其化合物的排放速率为 2.54×10^{-7}t/h（0.000254kg/h）。

（6）氨

参考《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），SCR 脱硝氨逃逸质量浓度应控制在 2.5mg/m^3 以下。本项目燃煤锅炉采用 SCR 脱硝工艺，项目脱硝系统氨逃逸质量浓度小于 2.5mg/m^3。

锅炉炉烟气污染物产生排放情况详见下表。

表2.4-13 锅炉烟气排烟状况和大气污染物排放情况

项目			符号	单位	数值
烟囱		几何高度	Hs	M	150
		出口内径	D	m	3.2
烟气排放状况		烟气量	V	m^3/h	410000
		烟气含氧量	O_2	%	6
		空气过剩系数	α	/	1.4
烟囱出口参数		烟气温度	t_s	℃	60
		排烟速度	v_s	m/s	28.34
大气污染物排放状况	SO_2	小时排放量	M_{SO2}	t/h	0.0082
		排放浓度	C_{SO2}	mg/Nm^3	19.93
		标准浓度	C_{SO2}	mg/Nm^3	35
	NOx	小时排放量	M_A	t/h	0.0185
		排放浓度	C_A	mg/Nm^3	45.0
		标准浓度	C_A	mg/Nm^3	50
	颗粒物	小时排放量	M_{NOx}	t/h	0.0030
		排放浓度	C_{NOx}	mg/Nm^3	7.39
		标准浓度	C_{NOx}	mg/Nm^3	10
	汞及其化合物	小时排放量	M_{Hg}	kg/h	0.000254
		排放浓度	C_{Hg}	mg/Nm^3	0.0007
		标准浓度	C_{Hg}	mg/Nm^3	0.03
	氨	小时排放量	M_{NH3}	kg/h	1.025
		排放浓度	C_{NH3}	mg/Nm^3	2.5

注：1）本工程采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，设计脱硫效率 99%；采用 SCR 脱硝工艺，设计脱硝效率 85%；采用电袋除尘器（除尘效率 99.85%），总除尘效率不小于 99.925%。

2）总年利用小时数为 8322h。

3）汞及其化合物本次核算以氯化汞计，汞及其化合物通过脱硝、除尘和脱硫协同控制措施，脱汞率按照保守考虑取 80%。

2、动力工程车间物料运输、转运等污染源强核算

动力工程通风散尘点主要有煤堆场及输煤系统粉尘、动力车间主厂房粉尘（煤间仓）、除灰渣系统粉尘（渣库粉尘、灰库粉尘）、脱硫系统石灰仓粉尘。

动力工程输煤系统的栈桥采用封闭输送，粉尘产生环节主要为装卸过程、破碎与转运站等。转运站、煤仓间等分别采用集中除尘设施，煤仓间卸料口采用密封结构，带式输送机的导料槽出口采用喷水防尘，各转运站、栈桥、料仓间皮带层均设置水力清扫，已消除粉尘与二次污染。

（1）煤堆场及输煤系统粉尘源强核算（G41~G46）

煤堆场及输煤系统：布置 6 套脉冲袋式除尘器+6 根排气筒。输煤系统环保措施相关参数见下表。

表2.4-14 原煤转运及输煤系统环保措施相关参数表

序号	产尘点名称	排气筒编号	除尘措施	排气筒相关参数		
				高度/m	内径/m	风量/m^3/h
1	1#皮带落料点	DA041	脉冲袋式除尘器	18	0.5	10000
2	2#皮带落料点	DA042	脉冲袋式除尘器	23	0.54	12000
3	3#皮带落料点	DA043	脉冲袋式除尘器	25	0.44	8000
4	1#滚动筛	DA044	脉冲袋式除尘器	40	0.58	14000
5	2#滚动筛	DA045	脉冲袋式除尘器	40	0.58	14000
6	称重给煤机	DA046	脉冲袋式除尘器	15	0.54	12000

根据《东方希望晋中铝业有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级氢氧化铝和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（包含赤泥堆场）项目阶段性竣工环境保护验收监测报告》（2020 年 1 月）对燃煤转运过程粉尘产生浓度的监测结果，粉尘的产生浓度为 404~4781mg/m^3，按最大浓度计，燃煤运输转运过程粉尘的产生浓度为 4781mg/m^3，袋式除尘器的除尘效率为 99.9%，即粉尘的排放浓度为 4.78mg/m^3。

（2）动力车间主厂房粉尘源强核算（G47~G56）

动力车间主厂房：皮带输送机落料点布置 1 套脉冲袋式除尘器+1 根排气筒。

动车车间主厂房共设置 9 个煤仓，卸煤时每个煤仓交替运行，每次只开启 1 个煤仓。煤仓间收尘按照工艺运行特点方案选择脉冲袋式除尘器，上煤系统环保措施相关参数见下表。

序号	产尘点名称	排气筒编号	除尘措施	排气筒相关参数		
				高度/m	内径/m	风量/m^3/h
1	皮带输送机落料点	DA047	脉冲袋式除尘器	53	0.63	20000
2	1#煤仓间	DA048	脉冲袋式除尘器	45	0.5	10000
3	2#煤仓间	DA049	脉冲袋式除尘器	45	0.5	10000
4	3#煤仓间	DA050	脉冲袋式除尘器	45	0.5	10000
5	4#煤仓间	DA051	脉冲袋式除尘器	45	0.5	10000
6	5#煤仓间	DA052	脉冲袋式除尘器	45	0.5	10000
7	6#煤仓间	DA053	脉冲袋式除尘器	45	0.5	10000
8	7#煤仓间	DA054	脉冲袋式除尘器	45	0.5	10000
9	8#煤仓间	DA055	脉冲袋式除尘器	45	0.5	10000
10	9#煤仓间	DA056	脉冲袋式除尘器	45	0.5	10000

根据《东方希望晋中铝业有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级氢氧化铝和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（包含赤泥堆场）项目阶段性竣工环境保护验收监测报告》（2020 年 1 月）对燃煤转运过程粉尘产生浓度的监测结果，粉尘的产生浓度为 404~4781mg/m^3，按最大浓度计，燃煤运输转运过程粉尘的产生浓度为 4781mg/m^3，袋式除尘器的除尘效率为 99.9%，即粉尘的排放浓度为 4.78mg/m^3。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》，参照发电厂煤的储存上堆的逸散系数为 0.04kg/t。煤炭破碎后经称重式皮带给煤机（单台出力 Q＝35t/h，共 9 台）输送至煤仓，每台锅炉炉前设 3 个煤仓，则单个煤仓含尘废气产生速率为 12.6kg/h。

项目每台锅炉设置 3 个煤仓，以满足锅炉燃烧的需求。每个煤仓设置一套脉冲袋式除尘器，除尘效率取 99.9%，每个煤仓单独设置一根排气筒。

表2.4-15 煤仓含尘废气有组织排放情况一览表

污染源	污染因子	风机风量	污染物产生			治理措施		污染物排放		
			产生浓度（mg/m³）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	工艺	效率/%	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
1#煤仓间	颗粒物	10000	1260	12.6	11.65	布袋除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01
2#煤仓间	颗粒物	10000	1260	12.6	11.65	布袋除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01
3#煤仓间	颗粒物	10000	1260	12.6	11.65	布袋除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01
4#煤仓间	颗粒物	10000	1260	12.6	11.65	布袋除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01
5#煤仓间	颗粒物	10000	1260	12.6	11.65	布袋除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01
6#煤仓间	颗粒物	10000	1260	12.6	11.65	布袋除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01
7#煤仓间	颗粒物	10000	1260	12.6	11.65	布袋除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01
8#煤仓间	颗粒物	10000	1260	12.6	11.65	布袋除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01
9#煤仓间	颗粒物	10000	1260	12.6	11.65	布袋除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01

（3）石灰石粉仓粉尘源强核算（G57）

石灰石粉仓布置 1 套脉冲袋式除尘器+1 根排气筒，环保措施相关参数见下表。

表2.4-16 石灰石粉仓环保措施相关参数表

序号	产尘点名称	排气筒编号	除尘措施	排气筒相关参数		
				高度/m	内径/m	风量/m³/h
1	石灰石粉仓	DA057	脉冲袋式除尘器	25	0.25	3000

脱硫系统石灰仓粉尘通过类比《东方希望晋中铝业有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级氢氧化铝和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（包含赤泥堆场）项目阶段性竣工环境保护验收监测报告》（2020 年 1 月）获得，晋中铝业石灰仓粉尘的产生浓度范围为 2764 mg/m³~3191 mg/m³，按最大浓度计，石灰石仓粉尘产生浓度为 3191 mg/m³，袋式除尘器的除尘效率为 99.9%，即粉尘的排放浓度为 3.19mg/m³。

（4）锅炉除灰渣系统粉尘源强核算（G58~G62）

锅炉除灰渣系统：布置 5 套脉冲袋式除尘器+5 根排气筒，环保措施相关参数见下表。

表2.4-17 除灰渣系统环保措施相关参数表

序号	产尘点名称	排气筒编号	除尘措施	排气筒相关参数		
				高度/m	内径/m	风量/m^3/h
1	1#渣库	DA058	脉冲布袋除尘	15	0.25	2000
2	2#渣库	DA059	脉冲布袋除尘	15	0.25	2000
3	3#渣库	DA060	脉冲布袋除尘	15	0.25	2000
4	1#灰仓	DA061	脉冲布袋除尘	30	0.30	5000
5	2#灰仓	DA062	脉冲布袋除尘	30	0.30	5000

根据《广西华银铝业有限公司年产 160 万吨氧化铝一期工程竣工环境保护验收监测报告》（中国环境监测总站，2011 年 1 月）对锅炉除灰渣过程粉尘产生浓度的监测结果，渣库粉尘的产生浓度为 104~137mg/m^3，按最大浓度计，渣库粉尘的产生浓度为 137mg/m^3，袋式除尘器的除尘效率为 99.9%，即粉尘的排放浓度为 0.14mg/m^3；灰库粉尘的产生浓度为 217~264mg/m^3，按最大浓度计，灰库粉尘的产生浓度为 264mg/m^3，袋式除尘器的除尘效率为 99.9%，即粉尘的排放浓度为 0.26mg/m^3。

3、煤堆场无组织废气（UG6）

煤场采用干煤棚的型式进行封闭（通长钢网架，两端钢结构山墙封闭），经采取上述措施后，煤尘对周围环境影响较小。

燃煤经输送带输送至厂内煤堆场，为防止煤尘污染，煤场设专人管理，配备自动喷淋设施，可覆盖整个煤堆面积，定时定向煤堆洒水，保持煤堆表面含水率 7%以上，能有效降低煤尘影响。喷水次数和洒水时间可按需设定，根据一年四季气候特点的不同，还可设定每个季节喷洒程序，以达到最佳抑尘效果。水源采用厂区处理后的生产废水。

参考干煤堆放扬尘量估算公式，煤堆起尘：

$$Q=11.7\times U^{2.45}\times S^{0.345}\times e^{-0.5n}\times e^{-0.55（W-0.07）}$$

式中：Q——煤堆起尘量，mg/s；

U——风速，2m/s；

S——堆场表面积，m^2；以堆高为 5m，估算堆场表面积为 9676m^2，（表面积：1/3×底×高）

n——空气相对湿度，%；取 60%；

W——煤堆物料湿度，取 10.45%；

根据上述公式计算的煤堆场的无组织粉尘产生量为 36.91mg/s（0.13kg/h），拟建项目对于煤堆场起尘的控制，采取了自动喷淋设施，保持煤堆表面含水率 10%以上，且煤场采用干煤棚的型式进行封闭，可减少起尘量 90%，采取措施后煤堆场的起尘量为 0.01kg/h（0.083t/a）。

4、煤堆取装卸扬尘（UG7）

原煤在干煤棚内堆取装卸过程会产生粉尘，扬尘量参照《环境影响评价典型实例》（北京市科学研究院，化学工业出版社，2002 年）中秦皇岛煤码头环境影响评价时的实验结果公式：

$$Q = 1133.33U^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28w}$$

式中：Q——物料起尘量，mg/s，

H——物料落差，m，本次计算取 2.0m；

W——物料含水率，%，本项目取含水率 10.45%。

U——气象风速，m/s，干煤棚为全密闭形式，取 0.5m/s。

经计算，铝土矿堆场堆取装卸过程扬尘产生速率为 893.17mg/s（3.22kg/h）。项目铝土矿堆场为封闭式结构，并采用洒水降尘，粉尘外排无组织量可减少 90%，则项目原煤堆取装卸无组织粉尘的排放量约为 0.32kg/h（2.663t/a）。

2.4.1.3交通运输移动源废气

①交通运输尾气

本项目厂外运输的主要货物有铝土矿、石灰、固体碱、酸、备品备件、氧化铝、赤泥、铁精粉等，其中铝土矿采用皮带输送，赤泥采用管道输送，因此不计入运输量内。厂外货物运输量约为 4468.4kt/a，其中运入：853.2kt/a，运出：3615.2kt/a。运输方式为车辆运输，涉及的交通道路主要为 G7511 钦东高速及园区道路等。汽车尾气的排放量与车型、车况和车辆数等有关，参考《环境保护实用手册》，有代表性的汽车排出物的测定结果和大气污染物排放系数见下表。

表2.4-18 国家工况测试各种车型的平均排放系数

车种	单位	平均排放系数		
		NOx	CO	THC
小型车	g/km	1.5	44.2	5.2
中型车	g/km	4.3	51.7	8.1
大型车	g/km	14.65	2.87	0.51

项目运输时车辆为大型车（载重 50t）、中型车（载重 20t），其比例分别为 90%、

10%，项目物料总运输量约为 4468.4kt/a，每天运输车辆为 282 辆（其中大型车 221 辆、中型车 61 辆），则车辆运输时产生的汽车尾气污染物 NOx、CO、THC 排放量分别为 3.50kg/km·d、3.79kg/km·d、0.61kg/km·d。

②交通运输扬尘

据有关调查显示，交通运输的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5}\right)\left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85}\left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km 辆；

v——汽车速度，km/h，厂区内限速 10km/h，本次取 10；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2，项目道路均作水泥硬化并定期洒水，本次评价取 0.1。

则本项目中型车（载重 20t）行驶运输产生的扬尘为 0.18 kg/km 辆，大型车（载重 50t）为 0.40kg/km 辆。则交通运输扬尘产生量为 99.86kg/km。

项目交通运输移动源排放情况见表 2.4-19。

表2.4-19 项目交通运输移动源排放情况

运输方式		新增交通量	排放污染物	排放量（kg/km）
交通运输移动源	车辆运输	大型车 221 辆/d 中型车 61 辆/d	NOx	3.50
			CO	3.79
			THC	0.61
			粉尘	99.86

2.4.1.4全厂废气源强核算汇总

本项目全厂的污染物排放情况见表 2.4-20~表 2.4-21。

表2.4-20　　本项目氧化铝厂区大气污染物排放一览表（有组织排放）

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间/h	排放参数			排放标准	
					核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生浓度/（mg/m^3）	速率/(kg/h)	产生量/(t/a)	工艺	处理效率/%	核算方法	废气排放量/（m^3/h）	排放浓度/（mg/m^3）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)		高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m^3/h)	浓度/(mg/m^3)	达标情况
氢氧化铝焙烧	1#焙烧炉	G1 焙烧炉烟气	DA001	颗粒物	类比法	375000	18027.59	6760.35	56259.6	旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘	99.9	类比法	375000	18.03	6.76	56.26	8322	65/3.0	160	375000	50	达标
				二氧化硫	物料衡算		6.27	2.35	19.56		0	物料衡算		6.27	2.35	19.56	8322				400	达标
				氮氧化物	类比法		176	66.00	549.25		80	类比法		35.20	13.20	109.85	8322				100	达标
				氨	产污系数法		3.8	1.425	11.86		0	产污系数法		3.8	1.425	11.86	8322				3.8	达标
氢氧化铝焙烧	2#焙烧炉	G2 焙烧炉烟气	DA002	颗粒物	类比法	375000	18027.59	6760.35	56259.6	旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘	99.9	类比法	375000	18.03	6.76	56.26	8322	65/3.0	160	375000	50	达标
				二氧化硫	物料衡算		6.27	2.35	19.56		0	物料衡算		6.27	2.35	19.56	8322				400	达标
				氮氧化物	类比法		176	66.00	549.25		80	类比法		35.20	13.20	109.85	8322				100	达标
				氨	产污系数法		3.8	1.425	11.86		0	产污系数法		3.8	1.425	11.86	8322				3.8	达标
码头至铝土矿堆场转运	转运站	转运站粉尘	DA003	颗粒物	类比法	44000	11200	492.8	4101.08	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	44000	11.2	0.49	4.10	8322	54/1.02	25	44000	50	达标
原矿卸矿、堆场及输送	1#转运站	1#转运站粉尘	DA004	颗粒物	类比法	30000	11200	336	2796.19	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	30000	11.2	0.34	2.80	8322	52/0.85	25	30000	50	达标
	2#转运站	2#转运站粉尘	DA005	颗粒物	类比法	30000	11200	336	2796.19	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	30000	11.2	0.34	2.80	8322	52/0.85	25	30000	50	达标
	粗碎站	粗碎站粉尘	DA006	颗粒物	类比法	60000	8790	527.4	4389.02	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	60000	8.79	0.53	4.39	8322	52/1.2	25	60000	50	达标
	中碎站	中碎站粉尘	DA007	颗粒物	类比法	40000	8790	351.6	2926.02	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	40000	8.79	0.35	2.93	8322	52/0.98	25	40000	50	达标
	细碎站	细碎站粉尘	DA008	颗粒物	类比法	40000	8790	351.6	2926.02	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	40000	8.79	0.35	2.93	8322	26/0.98	25	40000	50	达标
	3#转运站	3#转运站粉尘	DA09	颗粒物	类比法	33000	11200	369.6	3075.81	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	33000	11.2	0.37	3.08	8322	32/0.88	25	33000	50	达标
石灰仓及石灰消化车间	卸料站	卸料站粉尘	DA010	颗粒物	类比法	99000	5943	588.357	1417.33	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	99000	5.94	0.59	1.43	2433.3	15/1.5	25	99000	50	达标
	破碎站	破碎站粉尘	DA011	颗粒物	类比法	22000	5943	130.746	1088.07	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	22000	5.94	0.13	1.09	8322	18/0.72	25	22000	50	达标
	石灰转运站	石灰转运站粉尘	DA012	颗粒物	类比法	32000	5943	190.176	1582.64	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	32000	5.94	0.19	1.58	8322	43/0.87	25	32000	50	达标
	石灰仓	石灰仓粉尘	DA013	颗粒物	类比法	10000	5944	59.44	143.16	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	10000	5.94	0.06	0.14	2433.3	34/0.50	25	10000	50	达标
原矿浆制备	1#定量给料机	1#定量给料机粉尘	DA014	颗粒物	类比法	24000	27174	652.176	5427.41	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	24000	27.17	0.65	5.43	8322	15/0.75	25	24000	50	达标

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间/h	排放参数			排放标准	
					核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生浓度/（mg/m^3）	速率/(kg/h)	产生量/(t/a)	工艺	处理效率/%	核算方法	废气排放量/（m^3/h）	排放浓度/（mg/m^3）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)		高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m^3/h)	浓度/(mg/m^3)	达标情况
	2#定量给料机	2#定量给料机粉尘	DA015	颗粒物	类比法	24000	27174	652.176	5427.41	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	24000	27.17	0.65	5.43	8322	15/0.75	25	24000	50	达标
	3#定量给料机	3#定量给料机粉尘	DA016	颗粒物	类比法	24000	27174	652.176	5427.41	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	24000	27.17	0.65	5.43	8322	15/0.75	25	24000	50	达标
	球磨机	球磨机粉尘	DA017	颗粒物	类比法	45000	27174	1222.83	10176.39	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	45000	27.17	1.22	10.18	8322	27/1.03	25	45000	50	达标
	1#石灰仓	1#石灰仓粉尘	DA018	颗粒物	类比法	10000	27174	271.74	2261.42	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	10000	27.17	0.27	2.26	8322	39/0.5	25	10000	50	达标
	2#石灰仓	2#石灰仓粉尘	DA019	颗粒物	类比法	10000	27174	271.74	2261.42	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	10000	27.17	0.27	2.26	8322	39/0.5	25	10000	50	达标
	1#皮带落料点	1#皮带落料点粉尘	DA020	颗粒物	类比法	5000	27174	135.87	1130.71	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	5000	27.17	0.14	1.13	8322	15/0.35	25	5000	50	达标
	2#皮带落料点	2#皮带落料点粉尘	DA021	颗粒物	类比法	5000	27174	135.87	1130.71	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	5000	27.17	0.14	1.13	8322	15/0.35	25	5000	50	达标
	3#皮带落料点	3#皮带落料点粉尘	DA022	颗粒物	类比法	5000	27174	135.87	1130.71	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	5000	27.17	0.14	1.13	8322	15/0.35	25	5000	50	达标
氧化铝储运及包装车间	1#转运站	1#转运站粉尘	DA023	颗粒物	类比法	21600	4948	106.88	889.43	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	21600	4.95	0.11	0.89	8322	32/0.72	25	21600	30	达标
	2#转运站	2#转运站粉尘	DA024	颗粒物	类比法	16800	4948	83.13	691.78	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	16800	4.95	0.08	0.69	8322	20/0.63	25	16800	30	达标
	3#转运站	3#转运站粉尘	DA025	颗粒物	类比法	16800	4948	83.13	691.78	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	16800	4.95	0.08	0.69	8322	76/0.63	25	16800	30	达标
	1#仓顶溜槽	1#仓顶溜槽粉尘	DA026	颗粒物	类比法	16000	4212	67.39	560.84	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	16000	4.21	0.07	0.56	8322	15/0.62	25	16000	30	达标
	2#仓顶溜槽	2#仓顶溜槽粉尘	DA027	颗粒物	类比法	16000	4212	67.39	560.84	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	16000	4.21	0.07	0.56	8322	15/0.62	25	16000	30	达标
	3#仓顶溜槽	3#仓顶溜槽粉尘	DA028	颗粒物	类比法	16000	4212	67.39	560.84	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	16000	4.21	0.07	0.56	8322	15/0.62	25	16000	30	达标
	4#仓顶溜槽	4#仓顶溜槽粉尘	DA029	颗粒物	类比法	16000	4212	67.39	560.84	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	16000	4.21	0.07	0.56	8322	15/0.62	25	16000	30	达标
	1#斗式提升机底部	1#斗式提升机底部粉尘	DA030	颗粒物	类比法	16400	4212	69.08	574.86	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	16400	4.21	0.07	0.57	8322	20/0.62	25	16400	30	达标

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间/h	排放参数			排放标准	
					核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生浓度/（mg/m^3）	速率/(kg/h)	产生量/(t/a)	工艺	处理效率/%	核算方法	废气排放量/（m^3/h）	排放浓度/（mg/m^3）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)		高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m^3/h)	浓度/(mg/m^3)	达标情况
	2#斗式提升机底部	2#斗式提升机底部粉尘	DA031	颗粒物	类比法	16400	4212	69.08	574.86	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	16400	4.21	0.07	0.57	8322	20/0.62	25	16400	30	达标
	3#斗式提升机底部	3#斗式提升机底部粉尘	DA032	颗粒物	类比法	16400	4212	69.08	574.86	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	16400	4.21	0.07	0.57	8322	20/0.62	25	16400	30	达标
	4#斗式提升机底部	4#斗式提升机底部粉尘	DA033	颗粒物	类比法	16400	4212	69.08	574.86	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	16400	4.21	0.07	0.57	8322	20/0.62	25	16400	30	达标
	1#仓底罐装车下料口	1#仓底罐装车下料口粉尘	DA034	颗粒物	类比法	18400	4212	77.50	644.96	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	18400	4.21	0.08	0.64	8322	48/0.66	25	18400	30	达标
	2#仓底罐装车下料口	2#仓底罐装车下料口粉尘	DA035	颗粒物	类比法	18400	4212	77.50	644.96	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	18400	4.21	0.08	0.64	8322	48/0.66	25	18400	30	达标
	3#仓底罐装车下料口	3#仓底罐装车下料口粉尘	DA036	颗粒物	类比法	18400	4212	77.50	644.96	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	18400	4.21	0.08	0.64	8322	48/0.66	25	18400	30	达标
	4#仓底罐装车下料口	4#仓底罐装车下料口粉尘	DA037	颗粒物	类比法	18400	4212	77.50	644.96	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	18400	4.21	0.08	0.64	8322	48/0.66	25	18400	30	达标
热力车间	锅炉 1	锅炉烟气 G38	DA038	颗粒物	物料衡算法	410000	9853.88	4040.09	33621.63	SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫	99.925	物料衡算法	410000	7.39	3.03	25.22	8322	150/3.2	60	410000	10	达标
				二氧化硫	物料衡算法		1991.51	816.52	6795.08		99	物料衡算法		19.93	8.17	67.99	8322				35	达标
				氮氧化物	物料衡算法		300.00	123	1023.61		85	物料衡算法		45.00	18.45	153.54	8322				50	达标
				汞及其化合物	物料衡算法		0.0031	0.00127	1.06E-02		80	物料衡算法		0.0006	2.54E-04	2.11E-03	8322				0.03	达标
				氨	产污系数法		2.5	1.025	8.53		0	产污系数法		2.5	1.025	8.53	8322				2.5	达标
	锅炉 2	锅炉烟气 G39	DA039	颗粒物	物料衡算法	410000	9853.88	4040.09	33621.63	SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫	99.925	物料衡算法	410000	7.39	3.03	25.22	8322	150/3.2	60	410000	10	达标
				二氧化硫	物料衡算法		1991.51	816.52	6795.08		99	物料衡算法		19.93	8.17	67.99	8322				35	达标
				氮氧化物	物料衡算法		300.00	123	1023.61		85	物料衡算法		45.00	18.45	153.54	8322				50	达标

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间/h	排放参数			排放标准	
					核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生浓度/（mg/m^3）	速率/(kg/h)	产生量/(t/a)	工艺	处理效率/%	核算方法	废气排放量/（m^3/h）	排放浓度/（mg/m^3）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)		高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m^3/h)	浓度/(mg/m^3)	达标情况
				汞及其化合物	物料衡算法		0.0031	0.00127	1.06E-02		80	物料衡算法		0.0006	2.54E-04	2.11E-03	8322				0.03	达标
				氨	产污系数法		2.5	1.025	8.53		0	产污系数法		2.5	1.025	8.53	8322				2.5	达标
	锅炉 3（备用）	锅炉烟气 G40	DA040（备用）	颗粒物	物料衡算法	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10	/
				二氧化硫	物料衡算法		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				35	/
				氮氧化物	物料衡算法		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				50	/
				汞及其化合物	物料衡算法		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				0.03	/
				氨	产污系数法		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				2.5	/
煤堆场及输煤系统	1#皮带落料点	1#皮带落料点粉尘	DA041	颗粒物	类比法	10000	4781	47.81	397.87	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	10000	4.78	0.05	0.40	8322	18/0.5	25	10000	50	达标
	2#皮带落料点	2#皮带落料点粉尘	DA042	颗粒物	类比法	12000	4781	57.37	477.45	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	12000	4.78	0.06	0.48	8322	23/0.54	25	12000	50	达标
	3#皮带落料点	3#皮带落料点粉尘	DA043	颗粒物	类比法	8000	4781	38.25	318.30	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	8000	4.78	0.04	0.32	8322	25/0.44	25	8000	50	达标
	1#滚动筛	1#滚动筛粉尘	DA044	颗粒物	类比法	14000	4781	66.93	557.02	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	14000	4.78	0.07	0.56	8322	40/0.58	25	14000	50	达标
	2#滚动筛	2#滚动筛粉尘	DA045	颗粒物	类比法	14000	4781	66.93	557.02	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	14000	4.78	0.07	0.56	8322	40/0.58	25	14000	50	达标
	称重给煤机	称重给煤机粉尘	DA046	颗粒物	类比法	12000	4781	57.37	477.45	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	12000	4.78	0.06	0.48	8322	15/0.54	25	12000	50	达标
动力车间主厂房	皮带输送机落料点	皮带输送机落料点粉尘	DA047	颗粒物	类比法	20000	4781	95.62	795.75	脉冲袋式除尘器	99.9	类比法	20000	4.78	0.10	0.80	8322	53/0.63	25	20000	50	达标
	1#煤仓间	1#煤仓间粉尘	DA048	颗粒物	产污系数法	10000	1260	12.60	11.65	脉冲袋式除尘器	99.9	产污系数法	10000	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	达标
	2#煤仓间	2#煤仓间粉尘	DA049	颗粒物	产污系数法	10000	1260	12.60	11.65	脉冲袋式除尘器	99.9	产污系数法	10000	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	达标
	3#煤仓间	3#煤仓间粉尘	DA050	颗粒物	产污系数法	10000	1260	12.60	11.65	脉冲袋式除尘器	99.9	产污系数法	10000	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	达标
	4#煤仓间	4#煤仓间粉尘	DA051	颗粒物	产污系数法	10000	1260	12.60	11.65	脉冲袋式除尘器	99.9	产污系数法	10000	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	达标
	5#煤仓间	5#煤仓间粉尘	DA052	颗粒物	产污系数法	10000	1260	12.60	11.65	脉冲袋式除尘器	99.9	产污系数法	10000	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	达标

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间/h	排放参数			排放标准	
					核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生浓度/（mg/m^3）	速率/(kg/h)	产生量/(t/a)	工艺	处理效率/%	核算方法	废气排放量/（m^3/h）	排放浓度/（mg/m^3）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)		高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m^3/h)	浓度/(mg/m^3)	达标情况
	6#煤仓间	6#煤仓间粉尘	DA053	颗粒物	产污系数法	10000	1260	12.60	11.65	脉冲袋式除尘器	99.9	产污系数法	10000	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	达标
	7#煤仓间	7#煤仓间粉尘	DA054	颗粒物	产污系数法	10000	1260	12.60	11.65	脉冲袋式除尘器	99.9	产污系数法	10000	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	达标
	8#煤仓间	8#煤仓间粉尘	DA055	颗粒物	产污系数法	10000	1260	12.60	11.65	脉冲袋式除尘器	99.9	产污系数法	10000	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	达标
	9#煤仓间	9#煤仓间粉尘	DA056	颗粒物	产污系数法	10000	1260	12.60	11.65	脉冲袋式除尘器	99.9	产污系数法	10000	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	达标
石灰石粉仓	石灰石粉仓	石灰石粉仓粉尘	DA057	颗粒物	类比法	3000	3191	9.57	79.67	脉冲布袋除尘器	99.9	类比法	3000	3.19	0.01	0.08	8322	25/0.25	25	3000	50	达标
锅炉除灰渣系统	1#渣仓	渣仓粉尘	DA058	颗粒物	类比法	2000	137	0.27	2.28	脉冲布袋除尘器	99.9	类比法	2000	0.14	0.0003	0.0023	8322	15/0.2	25	2000	50	达标
	2#渣仓	渣仓粉尘	DA059	颗粒物	类比法	2000	137	0.27	2.28	脉冲布袋除尘器	99.9	类比法	2000	0.14	0.0003	0.0023	8322	15/0.2	25	2000	50	达标
	2#渣仓	渣仓粉尘	DA060	颗粒物	类比法	2000	137	0.27	2.28	脉冲布袋除尘器	99.9	类比法	2000	0.14	0.0003	0.0023	8322	15/0.2	25	2000	50	达标
	1#灰仓	灰仓粉尘	DA061	颗粒物	类比法	5000	264	1.32	10.99	脉冲布袋除尘器	99.9	类比法	5000	0.26	0.0013	0.011	8322	30/0.3	25	5000	50	达标
	2#灰仓	灰仓粉尘	DA062	颗粒物	类比法	5000	264	1.32	10.99	脉冲布袋除尘器	99.9	类比法	5000	0.26	0.0013	0.011	8322	30/0.3	25	5000	50	达标

表2.4-21 本项目氧化铝厂区大气污染物排放一览表（无组织排放）

生产线	装置/区域	污染源	污染物	排放情况		排放时间/h	排放参数
				速率/（kg/h）	排放量/（t/a）		长度（m）×宽度（m）×高度（m）
氧化铝厂区	铝土矿堆场	UG1 铝土矿堆场粉尘	颗粒物	0.04	0.333	8322	910×114×48
	铝土矿堆场	UG2 铝土矿堆取装卸粉尘	颗粒物	0.31	2.580	8322	910×114×48
	石灰卸灰/储存及消化区	UG3 石灰卸料/石灰仓粉尘	颗粒物	0.649	1.58	2433.3	27×57×5
赤泥堆场	赤泥堆场	UG4 赤泥堆场粉尘	颗粒物	0.23	1.914	8322	50×50×5
灰场	灰场	UG5 灰场粉尘	颗粒物	0.08	0.666	8322	50×50×5
动力车间	煤堆场	UG6 煤堆场粉尘	颗粒物	0.01	0.083	8322	90×176×5
	煤堆场	UG7 煤堆取装卸粉尘	颗粒物	0.32	2.663	8322	90×176×5

注：赤泥堆场面源随堆场堆高变化，面源高度为 5-30m，经大气预测，面源高度为 5m 时对环境影响比 30m 时对环境影响较为不利，因此赤泥堆场面源高度取 5m。

2.4.2废水污染物源强核算

氧化铝生产过程的废水主要为生产循环水系统水、赤泥压滤车间压滤水等。

1、生产循环水系统废水

氧化铝生产过程中在高压溶出、赤泥分离及洗涤、种子分解、母液调配及碱液调配、氢氧化铝过滤等工序会排出少量废水，这部分废水主要污染物为 pH 值和悬浮物，该废水经废水处理站进行处理后回用至生产过程，不外排。

根据水平衡计算，项目废水量为3886m^3/d。这部分废水主要污染物为pH值和悬浮物等，该废水经废水处理站进行处理后回用至生产过程，不外排。废水处理站采用一体化生产废水处理设备，主要采用“混凝+沉淀+过滤”处理工艺，设备将先进的SF型管道混合器、旋流反应、悬浮澄清、污泥浓缩、斜管沉淀、重质滤料过滤有机地结合起来，集成为高浊度、大容量的新型水处理设备。废水处理站主要建构筑物及设备包括：进水间、格栅间、生产废水调节水池、提升设备、废水处理设备、污泥脱水等。

废水处理站设置 2 套处理规模为 300m^3/h 的一体化废水处理设备，全厂废水处理能力为 14400m^3/d，经处理后的生产废水回用于生产。

根据类比《广西田东锦鑫化工有限公司年产 100 万吨氧化铝技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》（2018 年 3 月）（简称“锦鑫化工”），锦鑫化工废水处理工艺为一体化高浊度全自动净水器处理（沉淀、过滤方法），处理废水类型主要为循环水系统排污和溢流水等，污水处理站规模为 2880m^3/d。锦鑫化工废水处理工艺与本项目生产废水污水处理站污水处理工艺相近，处理废水类型相似，因此具有可类比性。锦鑫化工监测期间废水处理量平均为 2504.2m^3/d，生产循环水系统水排水水质及排水经废水处理站处理后的水质见表 2.4-22。

表2.4-22 项目生产循环水系统排水水质（mg/L，pH 无纲量）

监测点位	监测日期	频次	pH 值	悬浮物	化学需氧量	氨氮	总磷	总氮	石油类
污水处理站进口	2017.11.17	1	10.45	33	41	8.42	0.24	12.1	0.59
		2	10.45	87	67	8.35	0.26	12	0.69
		3	10.5	78	51	7.58	0.27	13.2	0.74
		均值	/	66	53	8.12	0.26	12.4	0.67
	2017.11.18	1	11.52	45	41	8.8	0.23	11.8	0.68
		2	11.53	76	67	8.61	0.24	15.2	0.76
		3	11.57	37	51	7.84	0.24	10.9	0.7
		均值	/	53	53	8.42	0.24	12.6	0.71
污水处理站出口	2017.11.17	1	10.57	26	36	7.5	0.13	8.58	0.4
		2	10.71	39	47	7.38	0.15	8.03	0.52
		3	10.82	28	43	7.74	0.22	8.46	0.56
		均值	/	31	42	7.54	0.17	8.36	0.49
	2017.11.18	1	11.50	16	43	7.63	0.2	9.11	0.59
		2	11.54	32	39	7.5	0.15	10.6	0.57
		3	11.53	31	51	8.24	0.14	8.34	0.58
		均值	/	26	44	7.79	0.16	9.35	0.58
处理效率（%）			/	50.9~53.0	20.8~30.4	7.1~7.4	31.0~35.1	26.0~32.8	18.7~26.7

类比上表数据，项目生产废水各类污染物产生排放情况如下表。

表2.4-23 项目废水处理前后情况一览表

污染源	废水量	项目	污染因子					
			SS	COD	总磷	石油类	氨氮	总氮
生产废水	1418390m^3/a（3886m^3/d）	处理前（mg/L）	66	53	0.26	0.71	8.42	12.6
		处理前（t/a）	93.61	75.17	0.37	1.01	11.94	17.87
		处理后（mg/L）	31	44	0.17	0.58	7.79	9.35
		处理后	43.97	62.41	0.24	0.82	11.05	13.26

		（t/a）						

注：浓度取表 2.4-22 中最大均值。

项目外购 98%硫酸加水稀释为 12%硫酸进入稀硫酸槽，再由稀硫酸泵送至蒸发站，清洗各效蒸发器结疤，循环清洗若干次后，在稀硫酸槽内加入石灰乳进行中和。中和后的废水（产生量约 226m^3/次）由废酸泵送至赤泥沉降工序的赤泥搅拌槽，最终外排至赤泥堆场，蒸发站酸洗周期为 3 个月一次。

2、赤泥压滤车间压滤水

项目沉降车间赤泥洗涤过程产生的赤泥浆液采用泵输送的方式送至赤泥堆场的赤泥压滤车间进行压滤处理后，赤泥送至赤泥堆场进行干法堆存，压滤车间产生的压滤水泵回氧化铝系统的赤泥洗涤车间使用，不外排。项目生产每吨氧化铝产生 3.403 吨的赤泥压滤水，则项目压滤车间泵回的压滤水约=3.403*2400000/365=22375.9m^3/d。压滤车间设置压滤水收集槽（槽内径 10m，高度 8m，容积 628m^3），压滤水经泵泵回厂区赤泥洗涤工序，不外排。

3、赤泥堆场收集水

回水池容积按满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，按重现期 50 年一遇的洪水设计。经计算，50 年一遇的 24h 最大降雨量约 15 万 m^3。回水池设计池深 H=6m，有效水深 h=5m，设计有效容积约 31 万 m^3，满足雨水收集要求。堆场收集雨水及渗滤液约 499.6 万 m^3/a。

回水池内污水由水泵送回氧化铝厂循环使用。回水池设置回水泵，将池内污水泵回氧化铝厂区，返回赤泥洗涤工段。

回水池水质通过类比《中国铝业遵义氧化铝有限公司 800kt/a 氧化铝项目竣工环境保护验收监测报告》（2013 年 12 月）对赤泥堆场回水池的监测结果，从表中可以看出，回水池水质主要污染因子为 pH 值，即含碱量比较高。另外参考《赤泥中氟迁移转化的影响因素分析》（《中国岩溶》，第 29 卷，第 3 期，袁霄梅等人），赤泥浸泡液中氟化物含量为 11.5~26.7mg/L。回水池水质主要污染因子为 pH 值，即含碱量比较高。项目生产系统也是以碱为主，因此项目回水池收集水回用到赤泥洗涤系统中是可行的。

表2.4-24 中国铝业遵义氧化铝回水池水质表

污染因子	pH 值	砷（μg/L）	汞（μg/L）	铅（μg/L）	镉（μg/L）
回水池水质	11.05~11.06	1.5~3.0	0.12~0.20	0.1L	0.05L

表2.4-25 本项目回水池水质表

污染因子	pH 值	氟化物（mg/L）	砷（μg/L）	汞（μg/L）	铅（μg/L）	镉（μg/L）

回水池水质	11.06	26.7	3.0	0.20	0.1L	0.05L

注：水质取值上述参考资料最大值。项目回水池的水回到生产工段，不外排，类比合理。

4、灰场收集水

拟建灰场贮灰方式为干灰碾压灰场，动力车间产生的粉煤灰、炉底渣和脱硫石膏综合利用不畅时，拟建灰场作为事故周转灰场，用以临时存放粉煤灰、炉底渣及脱硫石膏，可满足动力工程粉煤灰及脱硫石膏在不考虑综合利用的情况下存放 1.05 年的要求。结合实际工程经验，粉煤灰和脱硫石膏本身含水率较低，基本不会渗出渗滤液。本工程渗滤液来源主要是降雨产生的渗滤液，在堆存的过程中，堆体中超过持水率的水将作为渗滤液排出。

灰场内降雨雨水按《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）中堆场径流雨水量估算：

$$V=\varphi \cdot H \cdot F$$

式中：V——径流雨水量，m^3；

φ——径流系数，可取 0.1~0.2，本项目取 0.2；

H——多年最大日降雨深最大值，m，取 0.234；

F——汇水面积，m^2，灰场占地面积为 41000m^2；

由上式计算可知，V=1918.8m^3/次。

类比《包头稀铝灰渣场增容项目竣工环境保护验收监测报告》（2020 年 7 月），该灰渣场储存固废为电厂灰渣、脱硫石膏，均为 II 类固废，渗滤液的水质为 CODcr≤200mg/L、BOD_5≤20mg/L、SS≤30mg/L、pH 为 8.5～11.4、NH_3-N≤15mg/L、氟化物≤9.0mg/L。

本项目灰堆场设置竖井－排水管道排洪系统，将汇集的淋洗水排入下游回水池内，主要污染物为 COD、BOD_5、pH、SS、氟化物等，经沉淀处理后，与赤泥堆场收集水一并泵回氧化铝厂区，返回赤泥洗涤工段使用，不外排。

5、动力车间废水

动力车间生产过程中产生的废水主要有除盐水站废水、含煤废水、脱硫废水、循环水系统排污水等。

①除盐水站废水

化水车间主要是将进厂自来水处理达到《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量标准》（GB12145-2008）标准后供锅炉使用，化学水处理的过滤器、超滤装置、反渗透装

置及混床系统冲洗均有少量废水产生，根据水平衡计算，化水车间产生浓盐水量为 75m^3/h、1800m^3/d，除盐水站废水经污水处理站处理后回用至氧化铝生产过程，不外排。

②含煤废水

含煤废水主要为运煤栈桥冲洗过程产生的，根据水平衡计算，含煤废水的产生量为 1.667m^3/h、40m^3/d，经絮凝沉淀处理后回用至输煤系统冲洗水、灰渣加湿等，不外排。

③脱硫废水

锅炉烟气脱硫过程中脱硫系统会产生少量的脱硫废水，根据水平衡计算，脱硫废水的产生量为 1.667m^3/h、40m^3/d，经脱硫废水处理系统处理后回用于灰渣加湿及煤场喷洒，不外排。

④循环系统排污水

动力站循环水系统定期排放少量废水，根据水平衡计算，循环系统排污水量为 5m^3/h、120m^3/d，该部分废水经污水处理站处理后回用至氧化铝生产过程，不外排。

动力站工业废水排放量及处理措施见下表。

表2.4-26 动力站工业废水排放量及处置措施情况表

序号	废水项目	产生量	去向
1	化水车间废水	75m^3/h（1800m^3/d）	经污水处理站处理后回用于氧化铝生产
2	含煤废水	1.667m^3/h（40m^3/d）	经含煤废水处理系统絮凝沉淀处理后至输煤系统冲洗水、灰渣加湿
3	脱硫废水	1.667m^3/h（40m^3/d）	经脱硫废水处理站处理后回用于灰渣加湿及煤场喷洒
4	循环系统排污水	5m^3/h（120m^3/d）	经污水处理站处理后回用于氧化铝生产

6、生活污水

项目劳动定员为 600 人，其中氧化铝厂区 590 人，赤泥堆场 10 人。根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019），人均生活用水量按 0.2m^3/d 计，生活污水的产生系数按 0.8 计，则氧化铝厂区生活污水的产生量为 94.4m^3/d（34456m^3/a），赤泥堆场生活污水产生量为 1.6m^3/d（584m^3/a）。生活污水中的主要污染物为 COD、NH_3-N 等。氧化铝厂区生活污水经一体化污水处理设施处理达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 2 新建企业水污染物间接排放限值后排入园区污水管网进入企沙新区污水厂；赤泥堆场生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥。

生活污水各污染物的浓度见下表。

表2.4-27 氧化铝厂区生活污水的产生及排放情况

废水量	污染物	COD	BOD_5	SS	NH_3-N
34456m³/a（94.4m³/d）	产生浓度（mg/L）	300	200	200	30
	产生量（t/a）	10.337	6.891	6.891	1.034
	一体化生活污水处理设施				
	排放浓度（mg/L）	60	40	40	7.5
	排放量（t/a）	2.067	1.378	1.378	0.258
	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 2 间接排放限值（mg/L）	200	/	70	25

表2.4-28 赤泥堆场生活污水的产生及排放情况

污水量	污染物	COD	BOD_5	SS	NH_3-N
584m³/a（1.6m³/d）	产生浓度（mg/L）	300	200	200	30
	产生量（t/a）	0.175	0.117	0.117	0.018
	化粪池处理				
	排放浓度（mg/L）	200	125	100	28
	排放量（t/a）	0.117	0.073	0.058	0.016

7、初期雨水

厂区采用雨水口、雨水井与雨水管道相结合的城市型雨水排放系统。厂区雨水经雨水斗和雨水口收集后，先排入厂区初期雨水收集池，收集满足要求的初期雨水后的雨水排入雨水排水管道系统中，最终排至厂区外的园区雨水排水管道中。初期雨水进入废水处理站进行处理后回用至生产过程，不外排。

根据前文计算本项目氧化铝厂区初期雨水的量约为 7772.4m³/次，本项目设置一个 10125m³ 的初期雨水收集池，可满足初期雨水收集的需要。根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）对初期雨水的要求，所收集的初期雨水宜在 5 日内全部利用或处理。项目初期雨水收集池内设置雨水泵提升泵，提升泵的提升能力按 5 日内排空初期雨水收集池设计，将初期雨水提升至厂区废水处理站后回用至氧化铝生产线。

2.4.3噪声污染源强核算

本项目氧化铝厂区的主要噪声有：原矿堆场破碎机，原矿浆制备车间球磨机，预脱硅、溶出稀释车间、赤泥浆液处理区、赤泥压滤车间、综合过滤区、分解分级车间、蒸发站、循环母液及液碱区、污水站的各类泵，氧化铝焙烧区罗茨风机，空压站的空压机，赤泥堆场压滤机、磁选机、浓密机、喂料泵，动力车间汽轮机、引风机、送风机、水泵、磨煤机等。

参考《污染源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018）附录 E 有色金属冶炼主要噪声源声压级一览表及典型降噪措施降噪效果一览表，项目主要的噪声设备及噪声值见下表。

表2.4-29　　氧化铝项目主要噪声源强表

车间	噪声源	声源位置（室内、室外）	数量（台/套）	噪声源强			降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
				声源类型（频发、偶发）	核算方法	噪声值/dB（A）	工艺	降噪效果/dB（A）	核算方法	噪声值/dB（A）	
原矿堆场	高架式水平堆料机	室内	2	频发	类比法	75	厂房隔声	10	类比法	65	8322
	门式取料机	室内	2	频发	类比法	75	厂房隔声	10	类比法	65	8322
原矿浆制备	球磨机	室内	3	频发	类比法	95	厂房隔声	10	类比法	85	8322
	圆锥破碎机 1	室内	2	频发	类比法	95	厂房隔声	10	类比法	85	8322
	圆锥破碎机 2	室内	3	频发	类比法	95	厂房隔声	10	类比法	85	8322
预脱硅	喂料泵	室外	6	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
溶出及稀释	溶出后泵	室外	6	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	污水槽泵	室外	6	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	稀释泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	新蒸汽冷凝水泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	二次汽凝水泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	真空泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	循环水泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
赤泥浆液处理区	底流泵	室外	16	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	溢流泵	室外	10	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	赤泥输送泵	室内	3	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	赤泥水洗泵	室外	2	频发	类比法	80	厂房隔声	10	类比法	70	8322
	絮凝剂投加泵	室内	2	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	碱液泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	溶解水泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322

车间	噪声源	声源位置（室内、室外）	数量（台/套）	噪声源强			降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
				声源类型（频发、偶发）	核算方法	噪声值/dB（A）	工艺	降噪效果/dB（A）	核算方法	噪声值/dB（A）	
	循环输送泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	污水槽泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	纯絮凝剂卸料泵	室内	2	频发	类比法	80	厂房隔声	10	类比法	70	8322
	制备水泵	室内	2	频发	类比法	80	厂房隔声	10	类比法	70	8322
	纯产品泵	室内	2	频发	类比法	80	厂房隔声	10	类比法	70	8322
赤泥提铁车间	磁选机	室内	9	频发	类比法	80	厂房隔声	10	类比法	70	8322
	浓密机	室内	1	频发	类比法	80	厂房隔声	10	类比法	70	8322
	过滤机	室内	4	频发	类比法	80	厂房隔声	10	类比法	70	8322
	喂料泵	室内	3	频发	类比法	80	厂房隔声	10	类比法	70	8322
赤泥压滤车间	压滤机	室内	12	频发	类比法	90	厂房隔声	10	类比法	80	8322
回水泵房	回水泵	室外	2	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
综合过滤区	立式叶滤机	室内	5	频发	类比法	85	厂房隔声	10	类比法	75	8322
	板式换热器	室内	4	频发	类比法	85	厂房隔声	10	类比法	75	8322
	平盘过滤机	室内	3	频发	类比法	85	厂房隔声	10	类比法	75	8322
	细种子立盘过滤机	室内	4	频发	类比法	85	厂房隔声	10	类比法	75	8322
	有机物出料泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	污水槽泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	热水泵	室外	2	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	晶种泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	有机物底流泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	化学清洗泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322

车间	噪声源	声源位置（室内、室外）	数量（台/套）	噪声源强			降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
				声源类型（频发、偶发）	核算方法	噪声值/dB（A）	工艺	降噪效果/dB（A）	核算方法	噪声值/dB（A）	
	碱液泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	苛化出料泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	真空泵	室外	5	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	罗茨风机	室内	5	频发	类比法	100	厂房隔声、消声器	25	类比法	75	8322
	螺杆式空压机	室内	1	频发	类比法	100	隔声罩、厂房隔声	20	类比法	80	8322
	溢流泵	室外	3	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	母液泵	室外	3	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	细晶种泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	石灰乳泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	循环水泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	粗液泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	滤饼泵	室外	2	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	精液泵	室外	6	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	石灰乳泵	室外	2	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
分解分级车间	小循环泵	室内	2	频发	类比法	80	厂房隔声	10	类比法	70	8322
	粗种子立盘过滤机	室内	6	频发	类比法	85	厂房隔声	10	类比法	75	8322
	立盘喂料泵	室外	6	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	大循环泵	室外	2	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	分级机喂料泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	母液泵	室外	4	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322

车间	噪声源	声源位置（室内、室外）	数量（台/套）	噪声源强			降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
				声源类型（频发、偶发）	核算方法	噪声值/dB（A）	工艺	降噪效果/dB（A）	核算方法	噪声值/dB（A）	
	冷凝水泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	底流泵	室外	6	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	板换料泵	室外	12	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	化学清洗泵	室外	1	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
蒸发站	七效降膜蒸发器泵	室外	38	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
循环母液及液碱区	循环母液储槽泵	室外	2	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
	液碱贮槽泵	室外	2	频发	类比法	80	隔声罩	10	类比法	70	8322
氢氧化铝焙烧区	罗茨风机	室内	2	频发	类比法	100	厂房隔声、消声器	25	类比法	75	8322
空压站	空压机	室内	4	频发	类比法	100	隔声罩、厂房隔声、消声器	30	类比法	70	8322
污水站	各类水泵	室外	5	频发	类比法	80	隔声罩	15	类比法	65	8322
动力车间	水泵	室外	3	频发	类比法	80	隔声罩	15	类比法	65	8322
	送风机	室外	6	频发	类比法	90	隔声罩、消声器	25	类比法	65	8322
	引风机	室外	6	频发	类比法	90	隔声罩、消声器	25	类比法	65	8322
	磨煤机	室内	12	频发	类比法	90	隔声罩、厂房隔声	20	类比法	70	8322

2.4.4固体废物污染源强核算

氧化铝生产系统的主要固体废物主要有赤泥、结巴渣、石灰消化渣、废催化剂、废机油、废油桶、其他除尘灰、污水处理站剩余污泥、生活垃圾等；动力车间的主要固体废物主要有粉煤灰、炉底渣、脱硫石膏、废反渗透膜等。

（1）赤泥

赤泥是铝土矿提取氧化铝后产生的赤泥浆液，经压滤后形成。赤泥浸出液 pH 值为 8.95～9.88。根据《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014），第 10.1.2 条规定，赤泥属于Ⅱ类一般工业固体废物。

根据项目可研，本项目赤泥排放量约为 1.263t/t-Al_2O_3（绝干），则全厂赤泥外排量为 303.12 万 t/a（绝干），换算 28%含水率，则赤泥排放量为 421 万 t/a。赤泥经提铁综合利用后（综合利用率 32%），堆场排放的赤泥量约为 206.1 万 t/a（绝干），换算 28%含水率，则赤泥排放量为 286.25 万 t/a。赤泥组成存在差异，主要化学成分有 Al_2O_3、Fe_2O_3、SiO_2、CaO、Na_2O、及 TiO_2 等，还含有少量稀有金属、稀土元素等。赤泥中 Na_2O 含量较高（0.49%），这是导致赤泥呈碱性的主要原因。赤泥浆液送至压滤车间进行压滤分离后，压滤水回用，压滤后赤泥的含水率小于 28%。根据设计单位提供资料，赤泥的主要化学成分见**错误!未找到引用源。**。

表2.4-30 赤泥主要化学成分表

化学成分	Al_2O_3	Na_2O	Fe_2O_3	SiO_2	TiO_2	CaO	其他
含量%	15.15	0.49	61.60	2.43	3.93	1.57	14.83

广西华昇新材料有限公司采用几内亚铝土矿作为原料生产氧化铝，与本项目原料来源相同，该企业产生的赤泥成分分析结果见下表。

表2.4-31 广西华昇赤泥 X-射线荧光分析结果

元素	检测结果（%）	
	样品 1	样品 2
O	41.4	40.8
Fe	31.57	30.48
Al	15.22	14.9
Na	3.37	3.04
Si	3.17	3.18
Ti	3.13	3.066
Ca	1.2	1.2
Zr	0.128	0.101
P	0.123	0.121
V	0.122	0.11
Cr	0.114	0.114
S	0.102	0.115

K	0.06	0.0567
Mn	0.0303	0.0265
Ce	0.03	/
Cl	0.019	0.017
As	0.0116	0.008
Nb	0.007	0.007
Y	0.006	/
Ga	0.005	0.006
Cu	0.005	0.006
Sr	0.004	0.003
Zn	0.004	0.005

广西信发铝电有限公司、广西田东锦鑫化工有限公司均以百色本地铝土矿为原料，采用拜耳法生产氧化铝，赤泥堆场赤泥浸出毒性分析结果如下：

表2.4-32 赤泥浸出毒性结果表（mg/L）

监测项目	广西信发 2 号赤泥库内赤泥		田东锦鑫 1#赤泥堆场赤泥	
	水平振荡法	硫酸-硝酸法	水平振荡法	硫酸-硝酸法
pH（无量纲）	10.9	/	10.5	/
锌	ND	ND	ND	ND
镉	ND	0.0004	ND	ND
总铬	ND	ND	ND	ND
氟化物	2.15	2.25	3.20	3.35
铜	ND	ND	ND	ND
铅	0.002	0.006	ND	ND
锰	/	/	ND	ND
砷	0.114	0.148	0.0792	0.101
汞	0.00007	0.00032	0.00016	0.00025
六价铬	ND	ND	/	/

根据表 2.4-31 赤泥成分分析结果，几内亚铝土矿生产氧化铝产生的赤泥中未检测出钼和硒。广西区内铝土矿拜耳法生产氧化铝产生的赤泥无钼、钒、硒污染物的浸出结果，为预测赤泥输送管线泄漏对沿线土壤的影响以及赤泥堆场防渗层破损，钼、钒、硒等污染物对地下水的影响，本项目以山东某企业拜耳法赤泥污染物中的钼、钒、硒浸出浓度作为本项目类比赤泥浸出浓度。待项目建成投产后，建设单位应对本项目赤泥作浸出毒性分析，以评估其对环境的潜在风险。类比拜耳法赤泥浸出情况见下表。

表2.4-33 赤泥污染物浸出情况（mg/L）

污染物	硫酸-硝酸法	污染物	硫酸-硝酸法
总汞	＜0.00005	镍	＜0.02
铅	＜0.02	砷	0.0097
镉	＜0.004	钴	＜0.01
锰	＜0.01	硒	0.01
总铬	1.5	钼	0.16
铜	0.01	钒	1.10
锌	0.01	锑	0.03

铍	＜0.001	六价铬	1.45
钡	＜0.01	氟化物	16.1

（2）结疤渣

根据可研，溶出及赤泥分离等产生的结疤渣量为 2.32 万 t/a，结疤渣主要成分为 Al_2O_3、Na_2O、SiO_2、CaO、Fe_2O_3、TiO_2，和赤泥成分相似，为一般固废，可运至赤泥堆场堆存，结疤渣通过汽车运输至赤泥堆场堆存。

（3）石灰消化渣

石灰消化渣在石灰消化工段产生，根据可研及物料平衡计算，消化渣产生量约为 12kg/t-Al_2O_3，则全厂石灰消化渣外排量为 2.88 万 t/a。消化渣中主要含有 Al_2O_3、SiO_2、CaO 等，渣的含水率约为 20%，为一般固废，可运至赤泥堆场堆存，消化渣通过汽车运输至赤泥堆场堆存。

（4）废催化剂

焙烧车间及动力车间 SCR 反应器产生的废催化剂，已列入《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于 HW50，废物代码 772-007-50，烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂。根据相关工程经验，每三年更换一次 SCR 脱硝催化剂，项目产生废催化剂为 40t/次，暂存于厂区危废贮存库，最终交委托有资质的单位处置。

（5）废机油

生产机械维修过程中产生废机油、废润滑油。查阅《国家危险废物名录（2021 年版）》，废机油、废润滑油，属于危险废物。废机油、废润滑油的废物类别为：HW08 废矿物油与含矿物油废物，行业来源为：非特定行业，废物代码为：900-214-08。类比同类型项目，本项目废机油产生量约为 10t/a，暂存于厂区危废贮存库，最终交委托有资质的单位处置。

危险废物的收集、贮存、运输过程应遵循《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）的技术要求，危险废物转移过程应按《危险废物转移管理办法》执行。危险废物收集、贮存、运输时应按腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。

项目设置 300m^2 危废贮存库，危废贮存库防渗措施在地面采取在上层铺 20cm 的水泥浇底，并铺环氧树脂防腐防渗处理，再用混凝土硬化防渗，渗透系数≤10^{-10}cm/s，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制

标准》（GB18597-2023），设置危险废物标识。并指定专门管理部门进行管理，建立完整台账如实记录废油产生、储存、去向，最终委托有资质的单位处置。

（6）污水处理站污泥

项目厂区设置 2 套 300m^3/h 的生产废水处理设施，污水处理站处理废水量为 141.839 万 t/a。

参考《集中式污染治理设施产排污系数手册》（2010 修订）中，工业废水集中处理设施污泥产生量的核算方法。工业废水集中处理设施污泥产生量核算公式如下：

$$S = k_4 Q + k_3 C$$

式中：

S——污水处理厂含水率 80%的污泥产生量，吨/年；

k_3——城镇污水处理厂或工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，吨/吨-絮凝剂使用量，系数取值按手册表 3，取 4.53；

k_4——工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数，吨/万吨-废水处理量，系数取值按手册表 4，取 6；

Q——污水处理厂的实际污水处理量，万吨/年；

C——污水处理厂的无机絮凝剂使用总量，吨/年（按 0.12kg/t 污水计算，则全年使用量为 170.21t/a）。

根据上式计算得到污水处理站污泥为：S=1622t。

污水站污泥经污泥泵泵至赤泥沉降工段，污水站污泥主要成分为 Al_2O_3、SiO_2 等，与赤泥成分相似，为一般固废，经处理后同赤泥一并输送至赤泥堆场堆存。

（7）粉煤灰

根据可行性研究报告及物料衡算，锅炉粉煤灰的产生量为 5.27 万 t/a，粉煤灰外售综合利用或用汽车运往灰场堆存。

（8）炉底渣

根据可行性研究报告及物料衡算，炉底渣的产生量约为 1.28 万 t/a，炉底渣外售综合利用或用汽车运往灰场堆存。

（9）脱硫石膏

根据可行性研究报告及物料衡算，脱硫石膏的产生量约为 34910t/a，经汽车外运综合利用或运往灰场堆存。

（9）废反渗透膜

项目锅炉车间配套设置 1 个 RO 反渗透装置，软水装置的 RO 膜约 3 年更换 1 次，每次更换产生的废 RO 膜约为 1t。废 RO 膜主要成分为高分子材料、$CaCl_2$、杂质等。废 RO 膜经收集后，暂存于一般固废贮存间，交由相关单位处置。

（10）废油桶

根据建设单位提供资料，项目使用设备机油及润滑油过程产生的废油桶量约为 10t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃油桶属于危废名录中“HW08 废矿物油与含矿物油废物，其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，危险代码 900-249-08，危险特性：T，I。收集后暂存于危废贮存库，并委托有资质的单位处置。

（11）其他除尘灰

矿石转运、原煤转运、原矿浆制备、氧化铝焙烧、氧化铝储运等过程布袋除尘器收集的除尘灰暂存各自除尘器的灰仓内，回用至各产生工序。布袋收集的除尘灰产生量约为 187483.10t/a。

（12）生活垃圾

本工程劳动定员为 600 人，人均生活垃圾的产生量按 1kg/d 计，生活垃圾的产生量为 600kg/d（219t/a），生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一清运和处理。

2.4.4.2 项目固体废物产生情况汇总

氧化铝厂区固体废物产生及排放情况见下表。

表2.4-34　　氧化铝厂区项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况							处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/（t/a）	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	工艺	处置量/（t/a）	
赤泥压滤机	赤泥	第 II 类一般工业固体废物	SW09，废物代码 321-001-S09	物料衡算法	2061000（绝干）2862500（湿）	固	Al_2O_3、Na_2O、SiO_2、CaO、Fe_2O_3、TiO_2、氟、钼、钒、硒、砷等	钠、氟化、钼、钒、硒、砷等	每天	/	压滤后堆存于赤泥堆场	2061000（绝干）2862500（湿）	赤泥堆场
溶出及赤泥分离	结疤渣	第 II 类一般工业固体废物	SW01，废物代码 900-099-S01	物料衡算法	23200	固	Al_2O_3、Na_2O、SiO_2、CaO、Fe_2O_3、TiO_2	钠	每天	/	通过汽车运输至赤泥堆场堆存	23200	赤泥堆场
消化机	石灰消化渣	第 II 类一般工业固体废物	SW16，废物代码 900-099-S16	物料衡算	28800	固	Al_2O_3、SiO_2、CaO	CaO	每天	/	通过汽车运输至赤泥堆场堆存	28800	赤泥堆场
脱硝装置	废催化剂	危险废物	HW50，危废代码 772-007-50	类比法	40t/次	固	V_2O_5、WO_3、Fe_2O_3、Hg 等	V_2O_5、Hg 等	不定期	T	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	40t/次	交由有资质的单位处置
生产器械维修	废机油	危险废物	HW08，废物代码 900-214-08	类比法	10t/年	液	矿物油	矿物油	每年	T，I	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	10t/年	交由有资质的单位处置
污水处理站	污泥	第 II 类一般工业固体废物	SW07，废物代码 900-099-S07	产污系数法	1622	固	Al_2O_3、SiO_2、CaO	Al_2O_3	每天	/	泵至赤泥沉降工段，随赤泥输送至赤泥堆场压滤后堆存	1622	赤泥堆场
锅炉	粉煤灰	第 II 类一般工业固体废物	SW02，废物代码 900-001-S02	类比法	52700	固	SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3、CaO、Na_2O 等	Na_2O	每天	/	外售综合利用或运往灰场堆存	52700	外售综合利用或灰场
锅炉	炉底渣	第 II 类一般工业固体废物	SW03，废物代码 900-001-S03	类比法	12800	固	SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3、CaO、Na_2O 等	Na_2O	每天	/	外售综合利用或运往灰场堆存	12800	外售综合利用或灰场

装置	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况							处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/（t/a）	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	工艺	处置量/（t/a）	
脱硫装置	脱硫石膏	第 II 类一般工业固体废物	SW06，废物代码 900-099-S06	类比法	34910	固	CaO、$CaSO_4$ 等	$CaSO_4$	每天	/	外售综合利用或运往灰场堆存	34910	外售或灰场
反渗透装置	废反渗透膜	第 I 类一般工业固体废物	SW59，废物代码 900-009-S59	类比法	1t/3a	固	高分子材料、$CaCl_2$、杂质	$CaCl_2$	每 3 年	/	暂存于一般固废贮存间，交由相关单位处置	1t/3a	交由相关单位处置
油桶	废油桶	危险废物	HW08，废物代码 900-249-08	类比法	10	固	铁、矿物油	矿物油	每年	T，I	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	10	交由有资质的单位处置
其他除尘灰	布袋除尘器	第 I 类一般工业固体废物	SW59，废物代码 900-099-S59	物料衡算	187483.1	固	Al_2O_3、SiO_2、CaO	Al_2O_3	每天	/	暂存各自除尘器的灰仓内，回用至各产生工序	187483.1	回用至各产生工序
员工生活	生活垃圾	生活垃圾	SW64，废物代码 900-099-S64	产污系数法	219	固	/	/	每天	/	垃圾桶收集	219	委托当地环卫部门统一清运和处理

2.4.5运营污染物非正常排放

非正常排放是指生产设备在开、停车状态，检修状态或者部分设备未能完全运行的状态下污染物的排放情况。鉴于设备不可能同时检修或发生故障，本项目重点考虑焙烧车间烟气非正常排放和动力车间锅炉烟气非正常排放。G1 焙烧炉除尘、脱硝措施发生故障的情况下，所排放的污染物对周边环境造成的影响。焙烧炉烟气经旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+袋式除尘，当除尘系统故障时，将可能发生烟尘事故排放，除尘器采用旋风除尘+袋式除尘，由于袋式除尘器是多个串联，不可能袋式除尘器同时失效的情况，考虑若干个袋式除尘器失效，颗粒物去除效率下降至 95%。本项目采用 SNCR、SCR 联合脱硝，系统故障时脱硝效率降至 40%。项目全厂共设置 2 台焙烧炉，假设 1 台焙烧炉发生事故排放。焙烧炉烟囱安装在线监测，焙烧炉烟气排放浓度超标时，设备会发出警报，从发现超标到处理处置完成，事故时间估算约 1h。

项目动力车间设置 3 台锅炉（2 用 1 备），假设 1 台锅炉发生事故排放，当供水不足或除尘器年久失修、脱硫剂 pH 值达不到要求等情况下，锅炉烟气除尘效率按 99%、脱硫效率按 90%、氮氧化物去除率按 40%、汞及其化合物去除率按 40%计算。

拟建项目非正常排放情况见下表。

表2.4-35 非正常工况下大气污染物排放情况

装置	污染源	排放情景	排放状况	废气量（m^3/h）	污染物	污染物排放情况		排放时间	排放参数	
						排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）		高度/内径/（m）	烟气温度/（℃）
1#焙烧炉	DA001焙烧烟气	非正常工况	脱硝效率下降至 40%，除尘效率下降至 95%	375000	颗粒物	901.38	338.02	1h	65/3.0	160
					氮氧化物	105.60	39.60	1h		
1#锅炉	DA038	非正常工况	除尘效率下降至 99%，脱硝效率下降至 40%，脱硫效率下降至 90%，汞去除效率下降至 40%	410000	颗粒物	98.54	40.4009	1h	150/3.2	60
					二氧化硫	199.15	81.65	1h		
					氮氧化物	180.00	73.8	1h		
					汞及其化合物	0.0019	7.62E-04	1h		

2.5污染源汇总

氧化铝厂区污染源强汇总见下表。

表2.5-1 氧化铝厂区主要污染物排放量汇总表

类别		污染物名称	单位	产生量	削减量	排放量	排放去向/固废处置去向
废气	有组织废气	颗粒物	t/a	254567.40	254329.63	237.77	经环保措施处理后排放至大气环境
		二氧化硫	t/a	11364.20	11189.10	175.10	
		氮氧化物	t/a	3145.71	2618.93	526.78	
		氨	t/a	40.78	0	40.78	
		汞及其化合物	t/a	0.02	0.0158	0.0042	
	无组废气	颗粒物	t/a	9.819	0	9.819	排放至大气环境
废水	生产废水	废水量	万 m^3/a	141.839	141.839	0	项目生产废水经处理后全部回用生产，不排放到外环境
		COD	t/a	75.17	75.17	0	
		SS	t/a	93.61	93.61	0	
		氨氮	t/a	11.94	11.94	0	
	氧化铝厂区生活污水	废水量	m^3/a	34456	0	34456	氧化铝厂区生活污水经一体化污水处理设施处理后排入企沙新区污水处理厂
		COD	t/a	10.377	8.269	2.067	
		氨氮	t/a	1.034	0.775	0.258	
	赤泥堆场生活污水	废水量	m^3/a	584	584	0	赤泥堆场生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥
		COD	t/a	0.175	0.175	0	
		氨氮	t/a	0.018	0.018	0	
固体废物	一般固废	赤泥	t/a	2061000（绝干）2862500（湿）	2061000（绝干）2862500（湿）	0	压滤后堆存于赤泥堆场
		结巴渣	t/a	23200	23200	0	通过汽车运输至赤泥堆场堆存
		石灰消化渣	t/a	28800	28800	0	通过汽车运输至赤泥堆场堆存
		污泥	t/a	1622	1622	0	泵至赤泥沉降工段，随赤泥输送至赤泥堆场压滤后堆存
		粉煤灰	t/a	52700	52700	0	外售综合利用或通过汽车运输至灰场堆存
		炉底渣	t/a	12800	12800	0	外售综合利用或通过汽车运输至灰场堆存
		脱硫石膏	t/a	34910	34910	0	外售综合利用或通过汽车运输至灰场堆存
		废反渗透膜	t/a	1.0	1.0	0	交由相关单位处置
		其他除尘灰	t/a	187483.10	187483.10	0	回用至各产生工序

类别		污染物名称	单位	产生量	削减量	排放量	排放去向/固废处置去向
		生活垃圾	t/a	219	219	0	委托当地环卫部门统一清运和处理
		小计	t/a	2402735.10	2402735.10	0	/
	危险废物	废催化剂	t/次	40	40	0	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置
		废机油	t/年	10	10	0	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置
		废油桶	t/年	10	10	0	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置
		小计	t/a	60	60	0	/

2.6排污许可

1、大气污染物排放量

项目颗粒物的排放量为 247.589t/a，二氧化硫的排放量为 175.10t/a，氮氧化物的排放量为 526.78t/a，氨的排放量为 40.78t/a，汞及其化合物的排放量为 0.0042t/a。

2、水污染物排放量

项目生产废水经处理后达标后循环回用于生产过程，不外排。氧化铝厂区生活污水的排放量为 34456m^3/a，COD 的排放量为 2.067t/a，氨氮的排放量为 0.258t/a。

3、工业固体废物排放量

项目产生的固体废物主要有：赤泥、结巴渣、石灰消化渣、粉煤灰、炉底渣、脱硫石膏、废催化剂、废机油、废油桶、其他除尘灰、污水站污泥以及生活垃圾。一般工业固体废物的产生量为 2402735.10t/a，经妥善处置后排放量为 0t/a；危险废物的产生量为 60t/a，委托有资质单位处置，最终排放量为 0t/a。

2.7污染物区域削减措施

根据生态环境部发布的《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求：“严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。”

2.7.1大气主要污染物削减措施及削减量核算

防城港市环境空气质量为达标区，本项目大气主要污染物采取区域等量削减。本项目大气主要污染物氮氧化物的排放量为 526.78t/a。项目主要大气污染物削减量来源于广西盛隆冶金有限公司超低排放改造工程形成的的减排量。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于广西盛隆冶金有限公司产业升级技术改造工程（第二阶段）环境影响报告书的批复》（桂环审〔2020〕307 号），氮氧化物年排放量为 8642.25 吨/年。广西盛隆冶金有限公司第二阶段产业升级技术改造于 2020 年 9 月开工建设，于 2023 年阶段性完成。在工程建设过程中，同步对已建工程实施了一系列减排措施，氮氧化物由 7204.72 吨/年削减为 5765.14 吨/年，氮氧化物减排量 1439.58 吨/年。

现调剂主要大气污染物减排量 NOx 526.78 吨/年，作为本项目主要大气污染物削减来源。

2.7.2区域削减措施落实要求

上述主要污染物削减措施均来源于项目所在地防城港市行政区域内。我单位（防城港中丝路新材料科技有限公司）承诺环评文件批复后 2 年内开工建设，落实区域削减措施，否则退出调剂主要污染物并承担法律和经济责任。

2.7.3项目主要污染物区域削减量可达性

本项目区域等量削减来源分析如下表：

表2.7-1 项目削减方案措施可达性分析表

主要污染物	区域减排量	项目需求量	是否满足等量置换
NO_x	1439.58	526.78	是

3环境现状调查与评价

3.1区域自然环境概述

3.1.1地理位置

防城港市地处我国大陆海岸线的西南端，位于广西南部，面向东南亚，背靠大西南，东邻粤港澳，南濒北部湾，西南与越南山水相连，处于广西北部湾经济区的核心区域和华南经济圈、西南经济圈与东盟经济圈的结合部，是我国唯一一个与东盟陆海相通的城市，全市面积 6181km^2，常驻人口 106 万（2022 年），大陆海岸线 584km，陆地边境线 230km。

防城港经济技术开发区位于防城港市东南部沿海，由企沙工业区、大西南临港工业园、东湾物流园三大省级重点园区融合而成。项目厂区位于防城港市经济技术开发区企沙组团内，防城港市港口区白沙村，临近北部湾，在东经 108°46′~108°48′，北纬 21°72′~21°74′之间，具体地理位置见附图 1。

本项目厂区位于防城港市经济技术开发区企沙组团内，位于广西华昇新材料有限公司主厂区以北（紧邻），赤沙大道以南（距离约 500m），云约江港以东，玉石滩大道以西，距防城港市区约 25km。项目厂区中心位置坐标为：108.436779E，21.580707N。拟选赤泥堆场位于公车镇白沙村附近，项目厂区东北方向约 19km，赤泥堆场中心位置坐标为：108.476251，21.732573。具体地理位置见附图 1。

3.1.2气候

防城港地处北部湾，具有明显的海洋性季风气候特点。该地区常年风向为北北东，出现频率为 30.5%，次常年风向为西西南，出现频率为 8.4%，强风向为东风，出现频率为 4.7%。港内有群山环绕，风力不大，多年平均风速为 4m/s，强风风速一般为 20m/s；热带风暴年平均一次，最多 3 次，多发生在 6～9 月份，风力一般为 8～10 级，每次风暴持续的时间不长，最多 2d，一般为 0.5~1d 即可解除。

防城港市受海洋和十万大山山脉的共同影响，雨量较充足。该地区降水主要集中每年的 6～9 月份，占全年降水量的 71%左右，年最大降水量为 3111.9mm，年最少降水量为 1745.6mm，多年平均降水量是 2362.6mm，一日最大降水量为 244.1mm，年均降雨天数为 176d，日平均降水量在 25mm 的每年为 26.5d，年平均雷暴日数为 85.2d。

防城港雾天较少，平均每年为 10d 左右，最多 23d，最少 4d。雾气一般发生在冬末春初之间的清晨及夜晚，浓度较薄，晨雾一般维持 2～3h，日出雾气消散。历年平均气

温为 22.5℃，历年最高气温为 36.5℃，每年的七月份最热，月平均气温为 27.6℃～29.1℃之间，历年最低气温为 2.8℃，最低气温多在冬末春初之间。

3.1.3地形地貌

防城港市位于广西南部北部湾北岸沿海地带，区域地形为依山临海的地貌特征。东临龙门港，南接隆安、天等县，西靠田东县，北连巴马、大化瑶族自治县。地势呈西北向东南倾斜，属土山丘陵和石山峰林交错地形。总体以十万大山为界，北高南低，由北向南至海边依次为低山、丘陵、海岸阶地、海漫滩地貌。北部为中高山地形，十万大山为其最大山脉，山脉全长 130km，主要山峰有 18 座，最高山峰高程为 1395m，其余山峰大于 1000m，相对高差 900m~1000m，地形坡度 40°~45°，山峦叠翠，群峰挺拔，巍峨峥嵘。十万大山前为低山丘陵，高程 400m~700m，相对高差 100m~200m，坡度 10°~20°。东南为沿海丘陵和海湾滩涂和半岛，以企沙半岛最大。丘陵顶高程 20m~30m，山沟高程 5m~10m。海湾滩涂和半岛形成港湾，较大港湾有防城港、企沙港、江山港、京岛港。沿海岸形成陡崖的海蚀阶地，以砂坝、微斜平原和三角洲平原为形态的海积阶地。

（1）氧化铝厂区地形地貌

项目厂区所在区域地形较为平缓，场地中散布着大小不一的小丘、堆填物，区域内有水域、冲沟等，有人工围成的水塘。

（2）赤泥堆场地形地貌

赤泥堆场所属区域为低山丘陵或山间谷地地貌，周围山体植被较为发育，山顶多为圆锥型，坡体较为平缓，海拔标高在 21～60m 之间，相对高度多为 15～50m。赤泥堆场选址于多坐山丘之间，采用筑坝和利用部分相对较高的山体作为初期坝而成。白沙沟自场地西北部与西南部，东至场地中部汇聚后，向东进入北部湾，涨潮时倒灌入白沙沟，退潮时白沙沟流入北部湾海域。

（3）赤泥输送管线地形地貌

赤泥输送管线线路较长，所经路段的地形主要有 2 种类型：海积阶地和低丘。外露的地层主要是侏罗系地层和第四系覆盖层。侏罗系地层编及港区，主要是砾岩、砂岩、泥岩及砂岩泥岩互层；第四系覆盖层主要分布在低洼地。海湾及海滩中为淤泥、粘性类土等。

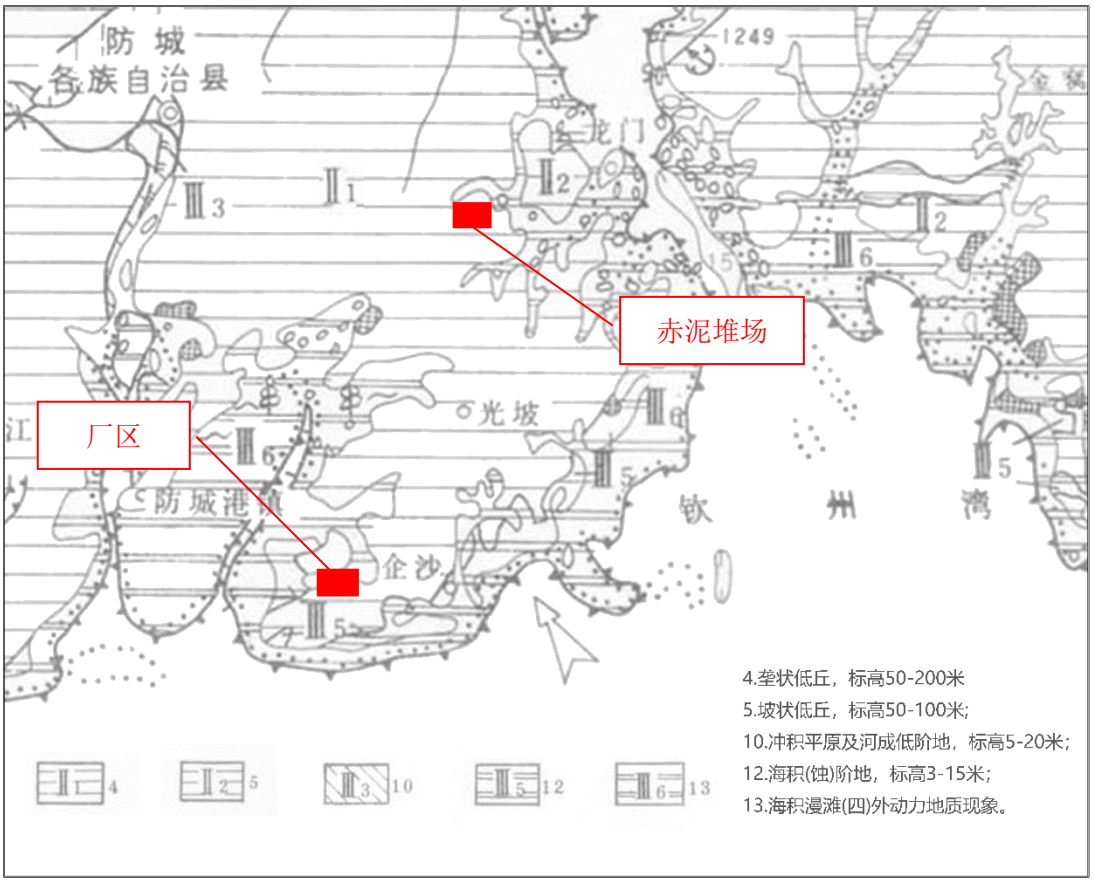


图3.1-1 区域地貌图

3.1.4水文

防城港市地处低纬度，属南亚热带季风气候，吹夏季汛风的时间长，受海洋湿热气流影响大，雨季较长，雨量充沛，水资源丰富。由于十万大山的地形作用，加上十万大山植被优良，山林所涵养的水分，在境内汇成 10 多条主要河流，全长 400km，年径总水量 $8.0\times10^9m^3$ 以上。河流上游落差大，水势急，水量大，不仅有利于发电，还有利于灌溉等。据测算，水能蕴藏量达 45×10^4kw，可开发水电装机容量也有 15×10^4kw 以上。河流中下游，一般比较平坦、开阔，可用于航运。

3.1.4.1地表水

根据场址内工程地质调查结果，区域地表水主要有长歧左干渠、官山辽水库、白沙沟、多处养殖塘，具体如下：

（1）官山辽水库

官山辽水库位于港口区光坡镇，集雨面积 $3.29km^2$，水库最大库容为 616 万 m^3，有效库容为 423 万 m^3。水质保护目标为III类。根据《防城港市水环境功能区划》，该水库主要是农田灌溉、渔业用水、局部饮用水源区。随着防城港市经济发展，防城港核电项目、防城港电厂等项目均将官山辽水库作为工业淡水补充取水点。根据《防城港市港

口区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要实施方案》，防城港市港口区政府将官山辽水库作为重点水源地保护工程和农村饮水提质增效工程，加快推进农村人饮集中供水工程建设。目前官山辽水库为事实饮用水源地，供给附近的企沙镇、光坡镇等居民生活用水。

（2）白沙沟

赤泥堆场区域分布 2 条自西向东的支沟，有 2 条自北至南向的支沟，3 条自南至北的支沟，在场地中部汇聚成自西向东流向的白沙沟。支沟的水源来源于大气降水与地下渗流，少部分养殖塘泄水时同样将水排入支沟或白沙沟；其水量受气候及潮汐影响，雨季和暴雨季节，渗水量大，干旱季节水量减少甚至干枯。白沙沟水源来源于大气降水与周边支流或水塘，并且其与北部湾海域联系十分密切，海水涨退潮时与白沙沟相互补给；其水量受气候影响及潮汐，雨季和暴雨季节，渗水量大，干旱季节水量减少。根据调查，白沙沟支流发源于场地西部，在场地西部形成的沼泽（湿地），水源来自大气降水与周边山体的地下径流，在旱季的流量约为 30L/s 甚至干枯，在雨季或暴雨季节，其流量急剧增大约 170 倍，达 5m^3/s，该支流的水自西南流向东北，在场地以东约 250m 水坝处汇入下游进入北部湾海域。根据本次野外调查成果，白沙沟支流受北部湾海域潮汐的影响。

拟建赤泥堆场所在河道为白沙沟南侧支流，工程河段宽约 8.0~10.0 m，两岸地面高程在 2.2 m～5.0 m 之间，河床泥沙以细砂为主，河道两岸植被丰富，整体为平原地区，地形平缓，地表植被较茂盛，主要有灌木以及种植部分经济作物，工程河段左岸分布有村庄，左右岸分布较多水产养殖塘，工程所在河段现状为天然形态，下游河口处有一座挡潮闸，尚未进行河道防洪、治理等相关规划。所在河段为农村河段，两岸防洪标准为 5 年一遇洪水标准，5 一遇的洪峰流量为 39m^3/s，相应水位为 2.30~2.90 m。

（3）水塘

本次勘察范围内大小养殖塘约 150 个，主要分布于白沙沟或白沙沟支沟边，或后经人工开挖水沟连接白沙沟后在低洼处围建形成现状，水面标高不一，水塘水深不详，通过人工水沟自白沙沟引水补给或通过自来水补给。

（4）长歧左干渠

防城港市长歧水利工程有拦河坝、干渠、支渠及附属建筑物构成，其中：干渠由总干渠、左干渠和右干渠及附属建筑物组成。拦河坝位于防城江中上游，坐落于防城区大菉镇米丰村平盘组境内，控制集雨面积 429km^2，坝总长 208m，坝高 5m。灌区范围

分布于防城港市的防城区和港口区的 13 个乡镇(街道办)：其中防城区为大菉、那梭、华石、滩营、珠河街道办、水营街道办、文昌街道办、茅岭、江山等 9 个乡镇（街道办）；港口区为沙潭江街道办、王府街道办、光坡、企沙等 4 个乡镇（街道办），灌区内设计灌溉面积为 11.98 万亩。

灌区总干渠在防城区华石镇八百村分为左干渠和右干渠。左干渠终点位于官山辽水库，全长 51.2km，桩号：K0+000—K51+200，高程大于 20m，设计灌溉面积 8.06 万亩。

长歧左干渠现状主要承担企沙工业区供水和长歧灌区的灌溉任务。渠道设计供水规模为 60 万 m^3/d，是防城港市企沙工业园区的主要供水线路，沿线水环境保护关系到企沙工业园区的供水安全。

长歧左干渠自大板村旁的起点（坐标：东经 108°26′51″,北纬 21°43′56″）至茅山岭附近的终点（坐标：东经 108°28′17″,北纬 21°41′46″）段均采用全封闭箱涵结构（如图 3.2-1、图 3.1-3），箱涵采用 2 孔净空 3.5×2.5m（宽×高）的矩形混凝土结构。槽身采用封闭式矩形箱体结构，槽身孔口尺寸为 5.6×3.0 米(宽×高)。渡槽槽身跨度为 12 米，支承结构采用实体重力式槽墩或排架结构型式。当支承结构高度不大于 8 米时，采用重力式槽墩型式；支承结构高度大于 8 米时，采用排架结构型式。

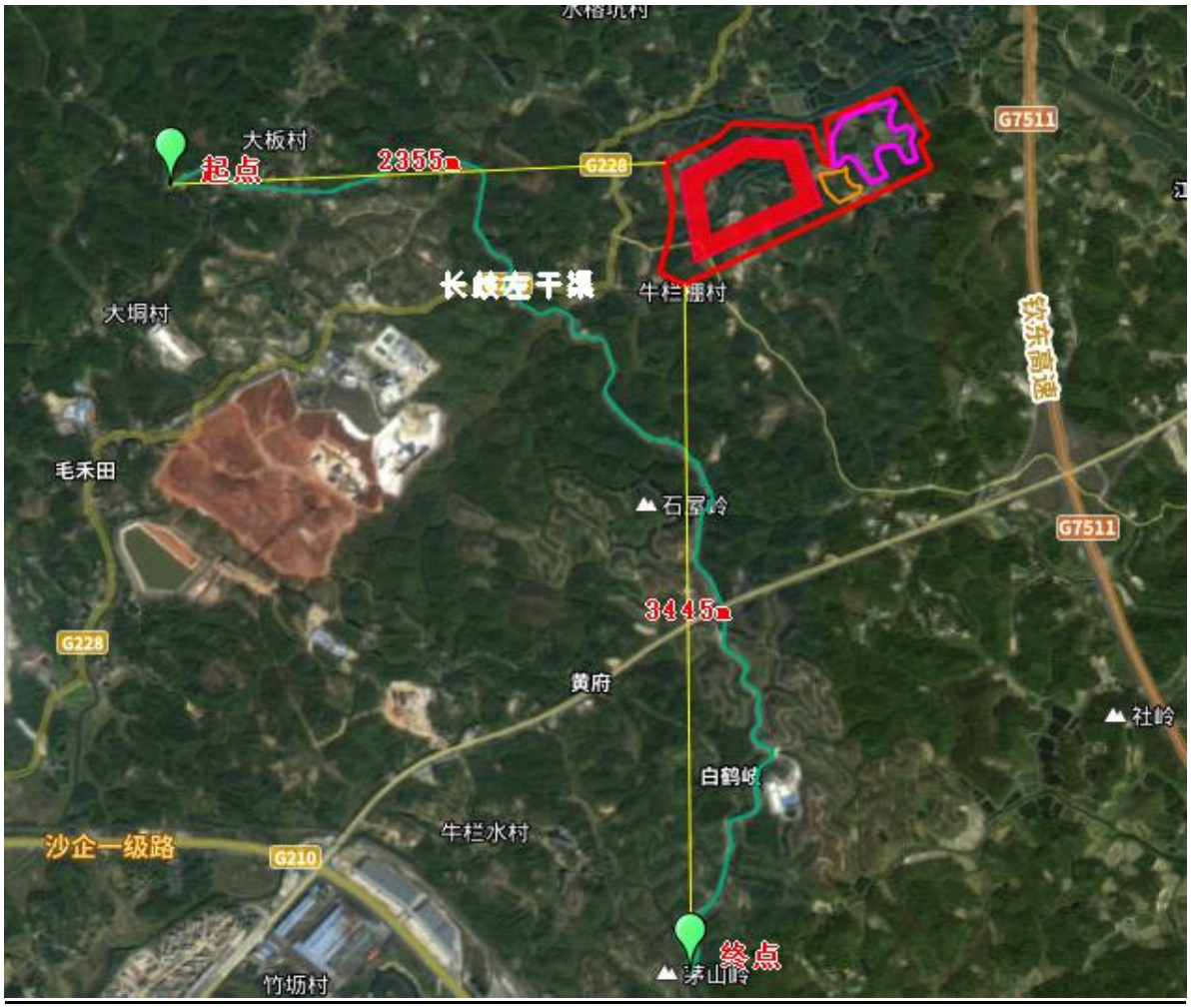


图3.1-2　长岐左干渠封闭段与赤泥堆场位置关系

图3.1-3 长歧左干渠封闭段及布设形式

长歧左干渠箱涵结构两端明渠段距赤泥堆场红线距离分别为 2355m、3445m（如图 3.1-2 所示），距离较远，受本项目影响的可能性较小。

（5）防城港经济开发区（工业）供水工程

防城港经济开发区（工业）供水工程为已规划拟建工程，拟从木头滩提水向防城港市官山辽水库补水，工程总供水规模（2050 年）为 40 万 m^3/d。与长歧渠道互为备用，保障防城港市工业用水安全。

防城港经济开发区（工业）供水工程拟采用地埋式布设方式，由输水管道和输水隧洞组成，输水线路总长度 31.810km，其中输水隧洞共 1 座，为蜈蚣岭隧洞，长 2.837km，输水管道长 28.973km。输水管径为 2.0m~1.8m，输水管材主要为球墨铸铁管，局部采用钢管。输水管道拟布设形式如图 3.1-4。

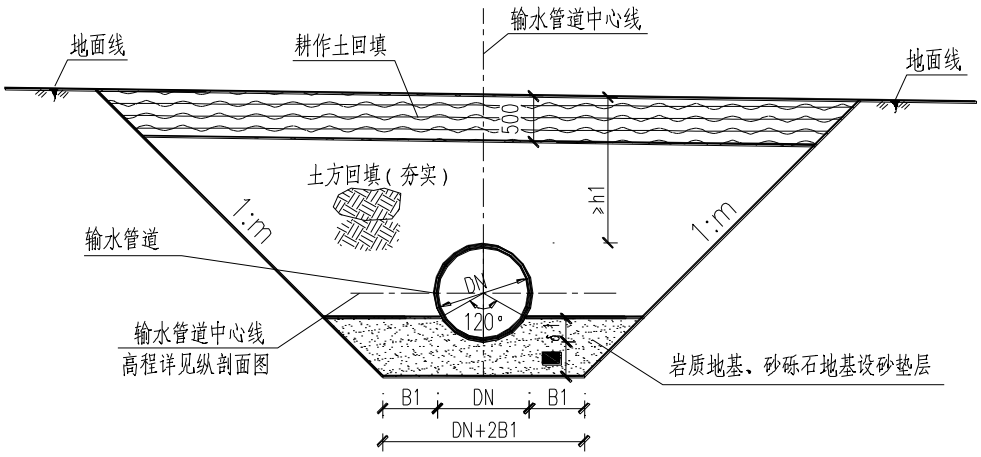


图3.1-4 防城港经济开发区（工业）供水工程拟布设形式

3.1.4.2海洋

防城港属海湾式溺谷海岸，三面丘陵环抱，湾口朝南，东为企沙半岛，西为白龙半岛。海湾受主要构造线控制呈 NNE－SSW 走向。湾中被 NE－SW 向渔万岛分成东、西两个海湾，东湾即为暗埠江，防城江主流流入西湾，东、西两湾深泓线形成“Y”字型湾口会合后出海。湾内隐蔽，风平浪静，港湾外围是广阔的北部湾。

防城港潮汐特征数（K=Hk1+H01/HM2=5.20＞4.0），属正规全日潮。当全日分潮显著时，潮差大（最大潮差≥4.5m），涨潮历时大于落潮历时。涨潮历时约 13 小时，落潮历时约 11 小时。憩流时间短：当半日分潮显著时，潮差小（最小潮差＜1m，涨落潮历时大致相等，憩流时间长（＞3 小时）。潮流属全日潮流性质，仅在小潮期间出现不正规半日潮流。涨潮期间，涨急最大流速可达 72cm/s，平均流速为 25-30cm/s；落潮期间，落急最大流速可达 76cm/s，平均流速为 32-43cm/s，大部分区域落潮流速比涨潮流速大 10cm/s 左右。涨潮期间，防城港水道流向为 NW 向，暗埠口江水道流向为 NE 向；落潮期间则相反，防城港水道流向为 SE 向，暗埠口江水道流向 SW 向。

防城港在每年 6～9 月份的台风季节才有 4～5 级波浪，但次数不多。一般平均波高为 0.5m，常波向为北北东，出现频率为 21%左右，次常波向为南东、南、北东，出现频率分别为 16.4%、15.4%和 12.8%。强波方向为南南西，次强波浪方向为南东。

①潮汐

防城港湾以非正规全日潮为主，其特点是：当全日分潮显著时，潮差大，涨潮历时大于落潮历时，憩流时间短；当半日分潮显著时，潮差小，涨落潮历时大致相等，憩流时间长。根据国家海洋局防城港海洋环境监测站 1996~2014 年实测潮位资料统计，其潮位特征值如下（当地理论深度基准面）：最高潮位：5.34m（2013 年）；最低潮位：-0.33m

（2005 年）；平均潮位：2.35m；平均高潮：3.64m；平均低潮：1.24m；最大潮差：5.40m；平均潮差：2.40m。

防城港潮汐特征值与理论深度基准面及其它高程基准的关系见图 3.1-5。各类潮面都具有较明显的季节变化。

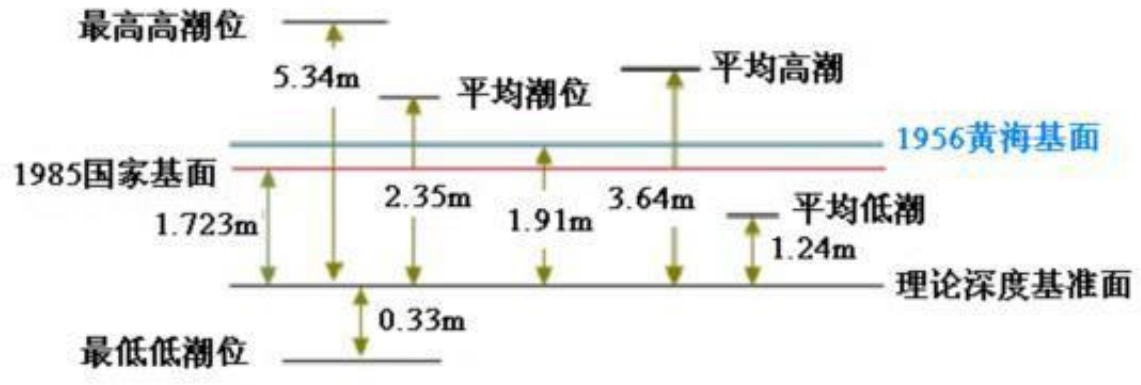


图3.1-5 防城港潮汐特征值与理论深度基准面及其它高程基准的关系图

②潮流

防城港的潮流性质系数为 3，说明该湾的潮流属于不正规全日潮流。大、中潮为全日潮，小潮为不正规半日潮。拦门沙以外开阔海域潮流具有回转流性质，主流线与潮波传播方向一致，流速较小。湾内受地形的影响，流速有所增大，拦门沙以内基本为往复流。沿拦门沙航道轴线附近流速较大，拦门沙以内航道东侧略为左旋，西侧右旋。

受海湾地形束聚作用的影响，涨潮流最大流速由湾口向湾顶沿航槽增大，湾内涨潮最大流速为 0.4m/s～0.6m/s；落潮流在东、西湾内由湾顶向湾口沿航槽减小。总体来讲，拦门沙航道内涨潮流速呈自南向北呈递增状态，落潮流速自北向南呈递减状态，见图 3.1-5。

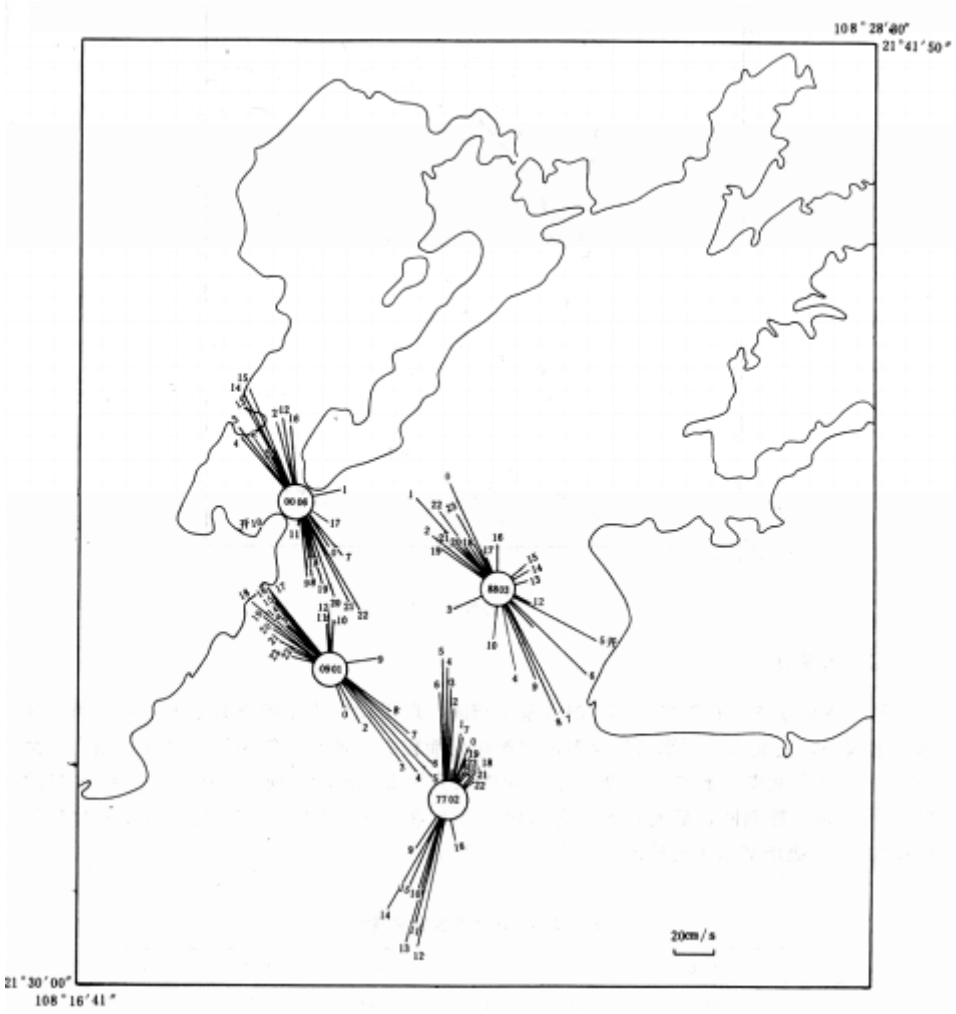


图3.1-6 防城港潮流流速矢量分布图

③波浪

中国科学院海洋所曾临时在钓鱼台设站与白龙尾海洋站同步观测，进行相关分析，结果相关性良好，白龙尾海洋站资料可以直接用于拦门沙外侧海域。根据白龙尾 1975 年～1984 年的波浪资料统计，防城港波浪平均波高 0.56m，平均周期 3.2s。常浪向为 NNE，频率 20.41%，其次为 SE、S、NE 向，频率分别为 15.87%、14.66%和 12.18%。强浪向 SSE，最大波高 H＝7.0m；次强浪向为 SE 向，最大波高 H＝6.0m（均为台风时产生的大浪）。

④风暴潮灾害

由热带气旋、温带气旋、海上随线等风暴过境所伴随的强风和气压骤变而引起叠加在天文潮位之上的海面震荡或非周期性异常升高(降低)现象，称为风暴潮。分为台风风暴潮和温带风暴潮两种，广西沿海风暴潮种类为台风风暴潮。根据广西海洋局发布的海洋灾害公报，2018 年至 2023 年防城港市遭遇风暴潮期间潮位情况如下表所示。

表3.1-1 防城港市风暴潮潮位情况一览表

年份	次数	风暴潮名称	防城港市	
			最大增水（cm）	最高潮位（cm）
2018	1	“山竹”风暴潮	无数据	无数据
2019	2	“木恩”台风风暴潮	无数据	无数据
		“韦帕”台风风暴潮	无数据	无数据
2020	1	“森拉克”台风风暴潮	62	343
2021	4	“查帕卡”台风风暴潮	50	350
		“狮子山”台风风暴潮	66	263
		“圆规”台风风暴潮	65	329
		“小熊”台风风暴潮	无数据	无数据
2022	3	“暹芭”台风风暴潮	15	276
		“木兰”台风风暴潮	50	347
		“马鞍”台风风暴潮	91	291
2023	2	“泰利”台风风暴潮	64	325
		“三巴”台风风暴潮	42	269

3.1.5自然资源

3.1.5.1生物资源

防城港市森林覆盖率达 59%，拥有世界唯一的国家级金花茶自然保护区和中国最大、最典型的海湾红树林，被联合国环境署批准列入中国第一、全球三大 GEF 红树林国际示范区，是国际间候鸟迁徙的重要通道，特别是企沙半岛三面环海，腹地广阔，开发成本低，环境容量大，被权威专家认定为“中国大陆海岸线最后一段还没有得到有效开发的黄金海岸线”。

境内林种资源品种繁多，共有 1500 多种，林副产品 300 多种。最著名的是松、杉等用材林和经济价值较高的玉桂、八角以及国家一级保护树种金花茶。其次是国家二级重点保护树种紫荆木、万年木、野荔枝、广柏等和国家三级重点保护树种竹叶楠、土沉香、香花木，还有野人参、木耳、香菇、砂仁、灵芝、巴戟、枳实、伏苓、杜仲、七叶一枝花、蜂蜜等名贵药材和土特产。在林业资源中，经济林的潜力很大，得到显著的发展，其中玉桂、八角等发展最快，共有经济林 90 万亩，年产玉桂 4 万担、八角 2.5 万担，成了山区经济收入的主要来源，依靠肉桂、八角等优势，有“中国肉桂之乡”称号的防城港也正在建全国最大香料基地。

防城港市有哺乳动物、鸟纲动物、两栖动物、爬行动物等 28 目，80 科，269 种。列为国家一级和二级保护的哺乳类动物有蜂猴、黑叶猴、小水獭、金猫、云豹、獐、穿山甲、苏门羚等 21 种；列为二级保护的鸟类有鹇、原鸡、绿嘴地鹃、大山雀等 8 种；列为二级保护的两栖类爬行类动物有虎纹蛙、地龟、巨蜥、蟒蛇等 6 种。

本项目不涉及自然保护区、国家公园等生态敏感区域。

3.1.5.2土地资源

防城港市土地面积折合市亩为 931 万亩，其中耕地 67.89 万亩，占 7.2%；山地、丘陵为 728 万亩，占 78.1%；水域面积 74 万亩，占 8%；其他为 61.12 万亩，占 6.7%。防城港市属中低山及丘陵区，坡度平缓，面积将近为土地总面积的 80%，十万大山自东向西横亘防城港市腹部，山地广阔，土层深厚，自然肥力较高，气候湿润。

防城港市港口区的土壤共划分为 7 个大类，12 个亚类，29 个土属 37 个土种，即水稻土、砖红壤、砖红壤性红壤、黄壤、紫色土、冲积土和风沙土。项目所在区域属红壤地带，主要成土母岩有砂页岩、砂岩，成土母质有滨海沉积物。主要土壤种类有红壤、滨海沙土、沼泽土、水稻土。滨海沙土和沼泽土主要分布在沿海一带。

3.1.5.3矿产资源

防城港市矿藏品种多，品位高，矿点遍布全境。主要有锰、钛、锡、铝、锌、磷、云母、水晶、萤石、辉锑、辰砂、软玉、石英砂、金红石、独居石、花岗岩、煤、石油等 30 多种，具有工业价值。尚有 20 个矿种未开发利用。已相继开发的主要有：锰矿、钛矿、萤石、褐煤、石灰石、石英砂及花岗岩。

本项目所在区域不涉及重要矿产资源分布。

3.1.5.4渔业资源

防城港湾顶端有防城江流入，水质肥沃，营养盐和饵料生物丰富，水温、盐度、底质、水质均适宜于发展多种海水养殖，渔业资源十分丰富，海上渔类 500 多种，虾类 200 多种，头足类近 50 种，蟹类 20 多种。其中产量高富有经济价值的主要有红鳍、红鱼、石斑鱼、鲳鱼、金钱鱼、鲱鲤鱼、骨鱼等 30 多种；海味品有海鳗、鳝肚、鱿鱼、虾米、沙虫、墨鱼、章鱼等；海珠品有珍珠、鱼翅、鳕鲛、海参、带子等；介贝类有大蛏、青蟹、海蜇、大蚝等；海豚类有海猪、海马、海牛(美人鱼)等。企沙渔港(广西第二大渔港)、江山、光坡、茅岭、江平等地为主要产地。境内江河纵横，湖库池塘棋布，水域面积 44931.8hm^2，可供养殖利用面积 6000hm^2 以上。常见的淡水鱼类有鲤鱼、草鱼、鲢鱼、塘角鱼、非洲鲫、尼罗非等 200 多种。防城港市渔业捕捞作业方式主要为拖网，也兼有流刺网、延绳钓等小型渔业生产活动，但只局限于近岸浅水海域。

历史上防城港海洋生物资源较为丰富，沿海渔民群众在海湾附近海域就可捕到较多较好的海洋渔业经济种类，但随着渔业生产的发展和一些人为的原因，渔业捕捞资源日

益衰竭。近年来，各级政府及水产部门对相应的渔业资源保护措施和对策进一步加强管理，渔业资源得到一定程度的恢复。

防城港渔业资源开发利用发展较快的还有海水养殖业。防城港的岸线长，岛屿众多，滩涂宽阔，适宜于水产养殖。据统计，2012 年防城港市水产品产量达 43.49 万吨，其中，海水产品产量 39.26 万吨，淡水产品产量 4.23 万吨。在水产品产量中，养殖水产品产量 30.5 万吨，捕捞水产品产量 12.98 万吨。养殖的主要品种有牡蛎、对虾、文蛤、蟹类及各种名优鱼类和贝类，沿海可开发养殖的海洋经济动物种类见表 3-3-2。目前，防城港已基本形成了东兴市竹山—江平沿海对虾、文蛤优势养殖区、防城区江山—防城沿海对虾养殖区、港口区光坡沿海对虾、文蛤、近江牡蛎、海水网箱三大养殖区。

3.1.5.5旅游及人文景观

防城港市拥有“边、海、山”丰富多彩的旅游资源，加上京、壮、瑶等别具一格的少数民族风情，发展旅游业条件得天独厚。近几年来，市委、市政府大力实施“旅游旺市”的发展战略，旅游业发展迅猛，目前已经形成以中越边境跨国旅游为龙头，以滨海休闲度假游、森林疗养度假游、民俗风情游、商贸游为主的旅游产品体系。特别是中越边境跨国旅游，以其独特的魅力，吸引了来自全国各地及港澳台等地的游客，防城港市已经成为中越边境最大的游客集散地，中国南部沿海热点旅游城市。

防城港旅游景点有 100 多处，主要有：江山半岛旅游度假区、万尾金滩旅游区、西湾码头（星级景区）、防城港北仑河源头景区（三星级景区）、垌中温泉度假区、扶隆大峡谷瀑布旅游观光区、郑日东、林钧山故居、陈济棠故居（东兴河州）、沈鸿周故居、巫剑雄故居、陈维周故居、刘永福故居、郑翠兰故居.林杞、林氏宗祠、刘永福故居、高林村民族风情、南山、五指山、大勉水库等。古迹与人文景观有马鞍山遗址、古炮台遗址、抗日战争烈士陵园遗址（那良镇）、那良古城址、大勉遗址、抗日战争烈士纪念亭、竹山古宅群、永安书院、明仑书院、古森书院、荣昌书院、寿文书院、澥凛书院、谦受陈公墓、刘永福母之墓、那良抗日起义纪念亭等。

经调查，评价范围内未发现有国家或自治区级的文物保护单位。

3.2区域地质概况

3.2.1区域地层

调查区区域主要出露底层有第四系近现代海相沉积层($Q_{4\text{-}1}^{m}$、$Q_{4\text{-}2}^{m}$)、第四系更新统(Q_3^{m})、侏罗系（J）和志留系（S）。具体可见表 3.2-1，分布范围见图 3.2-1。

表3.2-1 区域地层简表

界	系	统	组(群)	代号	厚度(m)	岩性特征
新生界	第四系	全新统	/	Q4ml	0 -20	为今年填海造陆充填的砂砾土，堆填时间小于 10 年
			/	Q_4^{dl+el}	1 -20	碎屑岩残坡积层。不均匀含约 5-20%的砾砂或强风化砂岩碎块，呈稍湿，可塑状为主，局部硬塑状态。
			/	Q_{4-1}^{m}	6.5-17.7	近现代海相沉积层，组成高潮线之上的沙堤、沙嘴、阶地等。上部为深棕色夹浅黄、灰白色中—细沙层，下部为灰绿色细—粉沙、粉砂质粘土夹灰色砂砾或互层。沉积物以松散、富含海相贝壳碎片为其特征。
			/	Q_{4-2}^{m}	1-5	近现代海相沉积层，位于高潮线之下。以砂质淤泥、淤泥质砂层为主，向海过渡为细砂层。
			/	Qal4-1	0-10	以黄褐、浅褐色砂砾层、砾石层为主，主要分布在河流两岸。
		更新统	/	Q_3^{m}	4-12	上部为灰、灰黑、灰黄色粘土、砂质粘土、砂砾，中部为灰白、灰黄色砾砂、漂石、卵石、砂质粘土，下部为灰白、辉煌、棕红色粘土、砂质粘土夹砂。
中生界	侏罗系	中统	/	J2	85 - 522	细粒岩屑质长石质砂岩中~细粒岩屑质石英砂岩夹泥质粉砂岩。
		下统	/	J1	261	上部为砂砾岩、细砂岩、粉砂岩、页岩互层，局部夹煤线；中下部为厚层至块状砾岩夹石英砂岩及少量炭质页岩。
上古生界	志留系	上统	防城群	S2fn	1534 - 1593	褐黄、紫红色中层状细砂岩，灰、灰黑色薄-中层状页岩、泥质粉砂岩粉砂质页岩
		中统	文头山群	S2wn	585 - 600	浅灰绿、浅灰色细粒石英砂岩夹泥质粉砂岩、灰黑色页岩(千枚状页岩)、中一细粒岩 屑质砂岩。常形成铁矿层或堆积铁矿
		下统	连滩群 第五组	S1lne	1837-1993	中至厚层状粒-中粒岩质屑砂岩夹泥质粉砂岩、粉砂质页岩、岩及少量石英砂岩。上部夹有褐铁矿层。
			连滩群 第四组	S1lnd	1438->2331	薄至厚层状细粒-中粒岩质屑砂岩为主，夹较多的泥质粉砂岩、页岩、泥岩。上部夹有褐铁矿层。
			连滩群 第三组	S1lne	727-809	上部为中—细粒泥质砂岩夹粉砂岩，中部为中—细粒泥质砂岩与粉砂岩互层，下部为中—细粒泥质砂岩。以青灰、灰、灰绿色为主夹灰白、灰黄色，呈中—厚层状。
			连滩群 第二组	S1lnb	657->793	上部为页岩、粉砂质泥岩，中部为中—细粒砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩，下部为中—细粒泥质砂岩，局部夹透镜状灰岩及铁矿。以灰、青灰、绿灰色为主，呈中—厚层状。

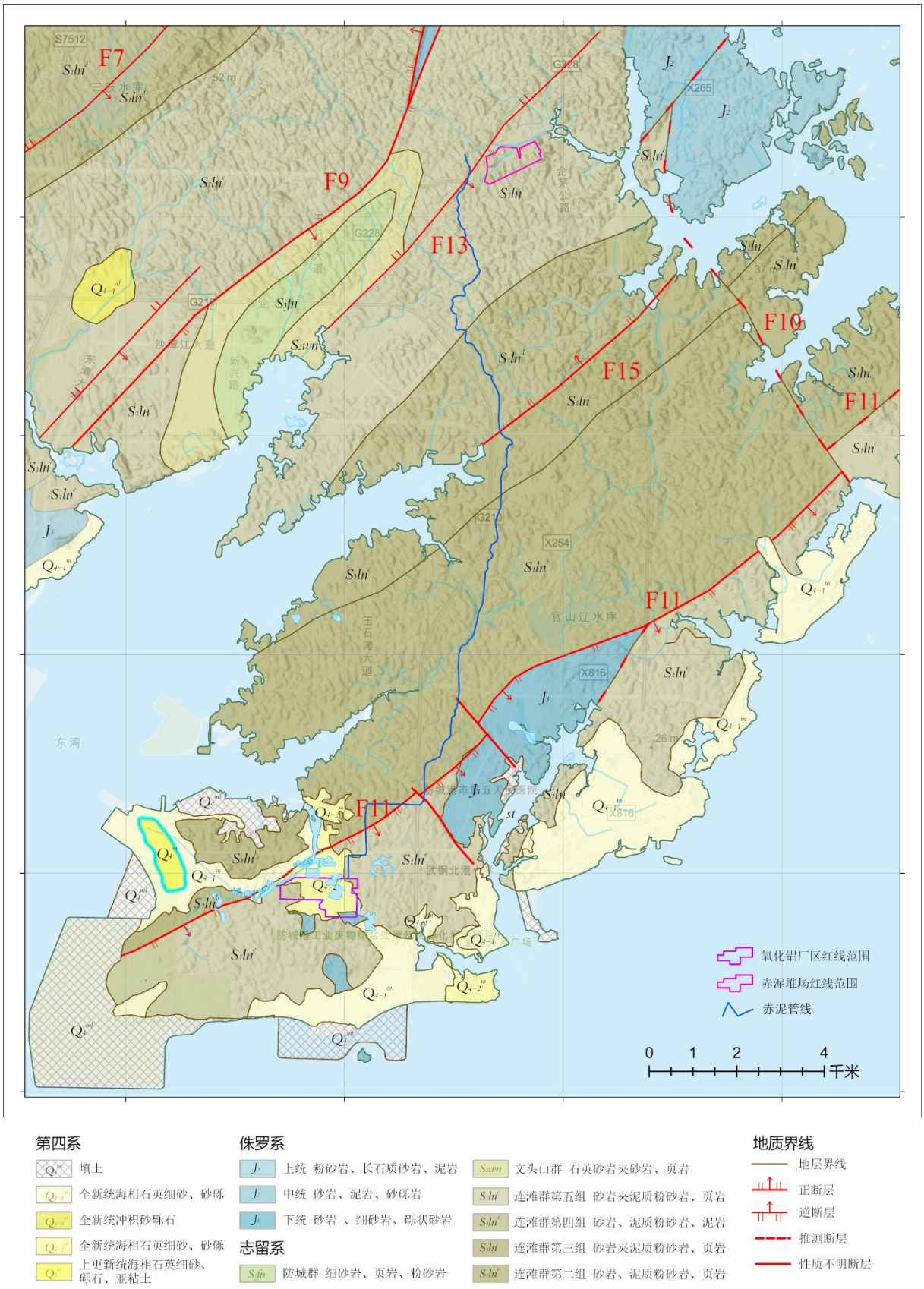
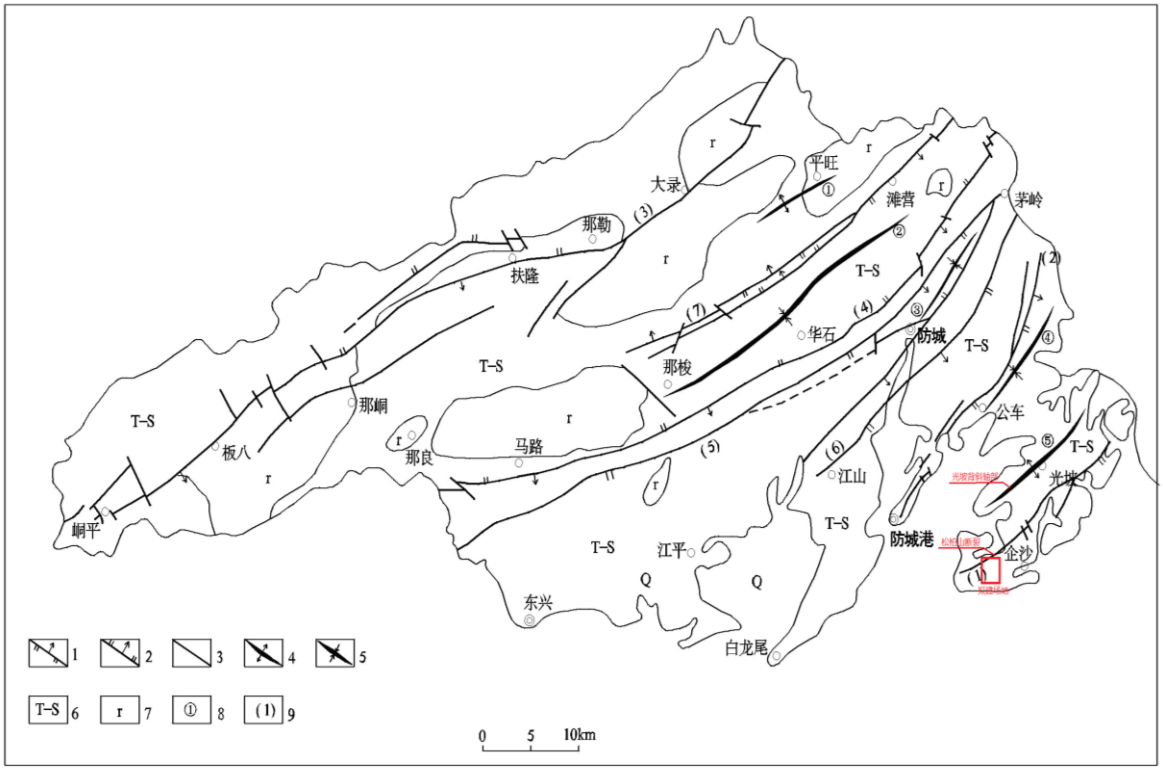

F7
F9
F13
F15
F10
F11
F11
F11
氧化铝厂区红线范围
赤泥堆场红线范围
赤泥管线
0 1 2 4 千米
第四系
填土
全新统海相石英细砂、砂砾
全新统冲积砂砾石
全新统海相石英细砂、砂砾
上更新统海相石英细砂、砾石、亚粘土
侏罗系
上统 粉砂岩、长石质砂岩、泥岩
中统 砂岩、泥岩、砂砾岩
下统 砂岩 、细砂岩、砾状砂岩
志留系
防城群 细砂岩、页岩、粉砂岩
文头山群 石英砂岩夹砂岩、页岩
连滩群第五组 砂岩夹泥质粉砂岩、页岩
连滩群第四组 砂岩、泥质粉砂岩、泥岩
连滩群第三组 砂岩夹泥质粉砂岩、页岩
连滩群第二组 砂岩、泥质粉砂岩、页岩
地质界线
地层界线
正断层
逆断层
推测断层
性质不明断层

图3.2-1 区域地质图

3.2.2区域地质构造

南海北部地区位于欧亚板块、太平洋板块和印度澳大利亚板块的交汇地带，地质构造作用较为强烈。自古生代以来，调查内经历了加里东、华力西、印支、燕山、喜山等构造运动，形成了一系列规模不等、性质不同的褶皱和断裂。其中，其主构造线以北东向为主，其次为北西向，局部为东西向。

北东向的构造在调查区内规模最大，它属于新华夏构造体系，是亚洲大陆边缘及毗邻海域的、燕山运动以来形成的一套巨型多字型构造体系，主要由各种规模的北北东、北东走向的褶皱带、挤压带、压扭性断裂带所构成，伴有北东东向的扭压性断裂带、北北西向的扭张性断裂带与其斜交。见下图 3.2-2。



防 城 港 市 构 造 纲 要 图

1、逆断层； 2、正断层； 3、性质不明断层； 4、背斜轴； 5、向斜轴； 6、三叠系—志留系； 7、花岗岩； 8、褶皱编号； 9、断层编号

图3.2-2 防城港构造钢研简图

（1）褶皱

光坡背斜发育于厂区的西北侧，轴部地层为志留系下统连滩群 B 组泥质粉砂岩，北西翼的地层自轴部开始一次为志留系下统连滩群 C 组、D 组及 E 组地层，南东翼的地层为 E 组，受松柏山断裂切割的影响，C 组及 D 组地层缺失，与企沙盆地邻接，侏罗系在企沙盆地沉积。背斜向北东向延出区外，向西南经大山嘴延伸入海，区内长约 13km，宽约 5km。翼部岩层倾角一般为 40~60 °，接近轴部岩层倾角为 70 °左右，地层局部倒转，

次级褶皱发育。褶皱形态以紧密线状为主。

公车向斜发育于场地的西北侧，轴部地层为志留系上统（S_3fn）防城群细砂岩，南东翼的地层自轴部开始依次为志留系中统文头山群（S_2wn）页岩以及志留系下统连滩群（S1ln）粉砂岩。该向斜轴向 225°，向西南经沙田村延伸入海，区内长约 15km，宽约 7km。翼部岩层倾角一般为 40～70°，接近轴部岩层倾角为 80°左右，地层局部倒转，次级褶皱发育。褶皱形态以紧密线状为主。

拟建场地位于公车向斜的东侧，主要地层为志留系下统连滩群（S1ln）粉砂岩。

（2）褶皱盆地

企沙盆地为光坡背斜早期地壳断陷形成的盆地之一，区域出露部分为盆地的北东段，盆地受基底构造控制，呈北东 55°左右方向延伸，北西翼被松柏山断层，企沙断层纵切或斜切而残缺不全，南东翼被海域所盖。沿走向往西南方向经炮台延伸入海，东北方向延出区域外。在区域内盆地长大于 14km，宽大于 5km。企沙盆地基底为志留系组成的加里东期褶皱基底。盆地地层多为侏罗系下统的红色岩层，地层产状平缓，倾角一般为 12~19°，地层被北东向、北西向断层切割成为多个小块，因断块不均衡的升降作用和后期的剥蚀作用，形成零星孤立的小块残留体。

（3）区域断裂

区域内断层较为发育，但由于地表覆盖严重，出露不甚完整。主要见有两组不同方向（北西西或近东西、北西、北北东、北东向）及不同性质（主要为正断层、平推断层）的断层。其中北西西向或近东西向、北西向断层较为发育，为区内主干断层，次为北北东、北东向断层。

图 3.2-1 显示，经过厂部调查区有 1 条断裂（命名为 F11 断层，亦称光波—东场断层）的规模最大。它通过了厂区的西北部。通过堆场调查区的断层主要是 F13 断层（白沙断层）。

1）F11 光波—东场断层

该断裂西南可能始于企沙半岛西海域中，经光坡南至东场，全长 50km。走向 60°~65°，以钦州湾为界，其东北段倾向北西，倾角 45°~80°，为逆断层;西南段倾向南东，倾角 35°左右，为正断层。断距大于 3km。断裂切割志留系和侏罗系。破碎带宽几米至 50m，带内岩石挤压破碎，角砾岩化、褐铁矿化、硅化和挤压透镜体等现象发育。断裂形成于燕山期。其西南段控制企沙侏罗纪盆地的西部边缘，后期又切割侏罗系。拟建项目位于西南段，下面对西南段进行描述。

西南段自企沙西至钦州湾，断裂总体走向 NE50°，倾向南。在炮台与防城港电厂公路交汇处，断层为志留系下统连滩组第二组和第五组的分界线，断层的南盘为第五组中层土黄-褐黄色泥质粉砂岩，北盘为土黄-灰黄色泥质粉砂岩。从剖面上可以识别出两期断层活动，早期断裂带规模较大，破碎带宽约 6-8m，其构造角砾岩为铁质硅质胶结，从擦痕和阶步判断为正断层。晚期断裂规模较小，断层面平直，为正断层性质，断面上也可见硅质胶结物。

地貌上，光坡-东场断裂发育在企沙半岛滨海低丘地貌区，海拔 20-30m 的地貌面平缓，在断裂通过处低丘、洼地没有受断裂控制的现象。

综上所述，光坡-东场断裂时与复背斜伴生的同生断裂，形成于加里东-海西构造期。此后在印支、燕山运动中，有不同程度的活动。第三纪以来喜山构造运动断裂没有明显活动迹象，没有断错中更新世时期的剥夷面。根据光坡-东场断裂的地质地貌特征、断裂破碎带胶结程度和后期的风化，以及断层物质、上覆第四纪地层年代测定结果等综合判断，该断裂为早第四纪断裂。

2）F13 白沙断层

该断裂走向北东，从赤坭堆场场地西北侧通过，距离拟建场地最近距离 40m。断裂起于那公车社区一带，经过白沙村，向东北从工程场地西北侧通过，经水坡口村、终止于高径村附近，全长约 9.3km。断裂发育在志留系地层中，具逆断性质，在工程场地附近发现 2 个断裂露头点。

在白沙南西 1.3km 可见断裂出露，断裂发育于志留系粉砂岩地层中，断裂破碎带宽约 5m，内部发育断层和角砾岩。露头西北侧发育两组明显的断层，呈上宽下窄状，断层内构造角砾岩发育，角砾大小 0.5-2cm 不等，角砾为白色石英，多被红色铁质胶结，断层上盘可见牵引构造，指示断层具逆断性质。露头顶部覆盖一层 0.5m 左右残积层，断层对其无错动作用。根据黄镇国等(1996)的工作表明，南方各种岩性上的红色风化壳发育时期主要为早中更新世。断层未切入其中，说明断层至少在晚更新世以来没有活动。

该断裂走向北东向，延伸方向较直,影像中未见明显的负地形地貌，丘陵山脊线没有错断现象，山体完整，白沙河水系直接穿过了断裂，没有方向和形态上的变化。总的来看，断裂新构造活动不明显。

综合以上特征，结合以往区域地质情况，判断该断裂为前第四纪断裂。

3）F9 桔子坪断层

桔子坪断层从场地西北穿过，距离赤泥堆场厂界约 1.7km。断裂东北起自茅岭以南，

向南经桔子坪、大阪、公车镇的新兴、渔洲坪、黄屋、牛头，至白龙半岛的一带尖灭。断裂总体走向北东 40°，倾向南东，倾角 58~88°。断裂长约 40km，断裂破碎带宽数米至十多米,带内的构造岩由断层角砾岩、破碎岩、挤压透镜体、挤压片理、半胶结的断层泥等组成。断裂总体在低丘上通过，至白龙半岛在近海岸通过，地貌上没有显示。多数断层剖面的构造岩已胶结等综合分析，该断裂应为前第四纪断裂，但在北段断层面上有半胶结的断层泥及构造岩相对较松等推断，断裂可能在早第四纪早期有轻微活动。

4）F15 杨梅坪断层

位于厂区北侧和赤坭堆场东南侧，距离厂区和堆场约 12km，该断层位于光坡背斜北西翼，呈北东—南西方向延伸，往北东延伸出区外，往西南延入暗埠江中，区内陆区仅见长约 4km。纵切江平盆地南东翼以及光坡背斜北西翼志留系下统连滩群第三组、沙田向斜南东翼志留系下统连滩群第四组，断距大于 249m。断层带内小断面发育，有擦痕面，断带宽 1~5m，带内岩石受挤压破碎成角砾岩，有石英脉沿裂隙充填，两盘岩层柔皱，牵引褶皱发育。断层产状倾角 313~336°，倾角 72~82°。北西盘下降，为正断层。

（4）新构造运动

区域处于南华准地台钦州残余地槽构造单元，自古生代以来，测区经历了加里东、华力西、印支、燕山、喜山等构造运动，形成了一系列的褶皱、断裂和构造盆地，并伴生有不同时期的岩浆岩。区内构造总体上以北东—南西构造为主。

①沉积特征

区域新构造运动开始，至晚更新世中期，缺少沉积层，无从考究。自晚更新世以来，区域于各时期均沉积了厚度不大的沉积物，从沉积厚度地层分析，没有明显看出构造有很大变动。

区域内晚更新世晚期退比国内外慢，国内外晚期更新世晚期距今 19627 年已接近最低海面（据国内外资料，一般认为晚更新世晚期的低海面时期，海面为-130m 左右），但区域仍为滨海环境，说明区域在该时期较低，现阶段，该两时期的地层接近或露出地表，说明后期地壳是上升的。根据部分钻孔揭露的地层情况，晚更新世地层厚度突然增大，并缺失第四纪中全新世、早全新世及晚更新世地层，直接不整合接触于基岩之上。

②断层

根据区域地质资料，项目所在地所在区域处于区域性北东向防城—灵山深断裂带与北东向博白—岑溪带之间，这两条断裂是控制本区域稳定性的主要因素。其中的防城—

灵山深断裂带属活动断裂带，距调查区约 65km，虽对本区域影响不明显。但它派生的与厂区及堆场有关的松柏山断层、白沙断层在华力西期形成，活动于燕山期，在晚更新世后未见有活动迹象，不属于活动断层。

3.2.3地震及区域稳定性

根据收集到的资料，调查区及周边区域附近地震情况如表 3.2-2。

表3.2-2 区域附近地震一览表

时间	震中	震级（M）	备注
1971 年 9 月 6 日	防城区	1.4	仪器记录
1973 年 9 月 3 日	企沙	1.1	
1973 年 9 月 5 日	防城江山	1.0	
1973 年 12 月 12 日	企沙	1.3	
1973 年 12 月 12 日	企沙	0.4	
1974 年 1 月 29 日	江平	1.3	仪器记录
1974 年 2 月 17 日	防城江山	1.3	
1974 年 2 月 17 日	防城江山	1.1	
1974 年 2 月 17 日	防城江山	0.9	
1974 年 2 月 17 日	防城江山	1.2	
1976 年 6 月 11 日	钦州龙门	2.9	
1976 年 6 月 11 日	钦州龙门	1.6	
1983 年 12 月 12 日	防城江山	0.8	
1984 年 2 月 29 日	防城江山	2.3	
1984 年 4 月 18 日	企沙	0.6	
1987 年 7 月 29 日	北部湾	2.6	
1988 年 11 月 18 日	防城港附近	1.6	
1988 年 12 月 12 日	北部湾	1.9	

根据收集的资料，拟建项目场区及赤坭堆场均位于防城港市，场地所处区域地震活动以微震、弱震居多。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2016），拟建场地的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震动峰值加速度值为 0.05g，Ⅱ类场地的地震动反应谱特征周期为 0.35s。

拟建场地所在区域虽地震活动频繁，但多属于微震、小震，场地及周边自 1971 年以来，发生过的最大震级为 2.9 级，不会发生大的地震，属于地壳稳定区。

根据区域地质资料，场地周边无活动断裂带，距离场地约 12km 的杨梅坪断层属活动断裂，但其活动等级属微弱型断裂。因距离拟建场地较远，可不考虑其微弱的活动性对拟建场地产生的不良影响。场地分布有三条断裂，均属杨梅坪断层的次生断裂，根据野外地质调查，未发现其活动特征。

拟建场地深港路以南属波丘区，地层以志留系下统连滩群泥质粉砂岩为主，当场地整平后，直接为基岩出露，地层承载力高，对建设有利；场地深港路北侧部分为企沙盆

地，表层 0~6m 为第四系覆盖层，其下为侏罗系地层及志留系下统连滩群地层，对建设影响不大。

3.2.4项目赤泥堆场断裂勘查及活动性鉴定

项目赤泥堆场断裂勘查及活动性鉴定引用《广西防城港港口生态铝产业链项目配套赤泥堆场断裂勘查及活动性鉴定专项研究报告》（广西震防工程科技有限公司）中的调查结论，具体如下：

（1）区域横跨华南新元古代—早古生代造山带（Ⅳ-5）和扬子克拉通（Ⅳ-4）两个二级大地构造单元。区域断裂按走向可分为北东向、北西向和东西向 3 组，北西向的百色—合浦断裂带、巴马—博白断裂带，北东向的防城—灵山断裂带、合浦—北流断裂带，东西向的涠西南断裂带是区域内的主要发震构造。对本项目有较大潜在影响的区域性断裂带为防城—灵山断裂带（F_3），赤泥堆场拟建工程场地处于该断裂的防城—大垌段（南段）展布区，该段断裂为早中—更新世断裂。

（2）近场区内主要发育有 13 条断裂，其中大直断裂、那古断裂、石合村断裂、防城—大垌断裂、黄竹圩断裂、黄屋屯断裂、三坡断裂、久隆断裂、桔子坪断裂均为区域性断裂防城—灵山断裂带的组成断裂，这些断裂是近场区的主要控震和发震构造。其中，久隆断裂为晚更新世活动断裂，具备发生 6.5 级地震的构造条件，距离拟建工程场地最近距离约 13km；防城—大垌断裂、黄屋屯断裂均为早第四纪断裂，长度超过 50km，具备发生 6.0 级地震的构造条件，与工程场地最近距离均超过 10km；其他断裂规模较小，发震能力相对较弱。初步判断拟建工程场地周围 10km 范围内的断裂构造及其活动性对本工程场地的地震安全稳定未造成威胁。

（3）工程场地及其附近发育有北东向的白沙断裂（F_{13}）和牛栏棚断裂（F_{14}），白沙断裂（F_{13}）从工程场地西北侧通过，距离工程场地最近距离 40m；牛栏棚断裂（F_{14}）从工程场地西南侧牛栏棚一带进入工程场地，与工程场地边界相交坐标分别为 E108.4741°、N21.7287°，E108.4813°、N21.7360°。这 2 条断裂规模较小，长度均小于 10km，均为前第四纪断裂，晚更新世以来不活动，断裂构造活动性弱，对工程场地的地震安全稳定影响较小。

综上所述，该报告系统研究了可能威胁广西防城港港口生态铝产业链项目配套赤泥堆场拟建工程场地的区域、近场区断裂的分布范围和活动性特征，通过现场地球物理勘探、地质调查等手段，发现工程场地及其附近发育有北东向的白沙断裂（F_{13}）和牛栏棚断裂（F_{14}），这 2 条断裂规模较小，均为前第四纪断裂，对工程场地的地震安全稳定影

响较小。根据《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001，2009 年版）第 5.8 节有关规定，本项目赤泥堆场拟建工程场地可不考虑断层地表错动影响，无需进行抗断设防，也无需采取避让措施。

3.3区域水文地质条件

3.3.1厂区区域水文地质条件

3.3.1.1含水岩组及地下水类型

（1）第四系近现代海相沉积层（Q^{m}_{4-1}、Q^{m}_{4-2}）砂砾孔隙含水岩组

第四系近代海相沉积层（Q^{m}_{4-1}）分布于企沙镇南部华侨村、炮台村和企沙镇西北赤沙村一带，主要岩性为：上部为深棕色夹浅黄、灰白色中—细沙层，下部为灰绿色细—粉沙、粉砂质粘土夹灰色砂砾或互层。第四系现代海相沉积层(Q^{m}_{4-2})分布于企沙镇以西虾萝村南部一带，主要岩性以砂质淤泥、淤泥质砂层为主，向海过渡为细砂层。地下水主要赋存于松散的沙层中，主要为咸水，与海水水力联系密切，弱富水性。

（2）第四系更新统海积（Q^{m}_{3}）砂砾(卵)孔隙含水岩组

分布于企沙镇西北部的赤沙村一带。上部为灰、灰黑、灰黄色粘土、砂质粘土、砂砾，中部为灰白、灰黄色砾砂、漂石、卵石、砂质粘土，下部为灰白、辉煌、棕红色粘土、砂质粘土夹砂。含孔隙潜水，为上淡下咸水，单井涌水量<100m^3/d，弱富水性。

（3）碎屑岩类砂、泥、页岩孔隙裂隙含水岩组（J）

零星分布于企沙镇东部的坳顶村、坳顶小学和东北部的酒房一带区域。上统岩性为粉砂岩、泥岩夹细砂岩。中统岩性为：上部为泥岩夹粉砂岩、石英砂岩；下部为石英砂岩、泥岩，局部夹煤线；底部为粗粒石英砂岩、砂砾岩夹薄层泥岩。下统岩性为：上部为砂砾岩、细砂岩、粉砂岩、页岩互层，局部夹煤线；中下部为砾岩夹石英砂岩及少量炭质页岩。含孔隙裂隙水，地下水主要赋存于岩层的孔隙和构造裂隙中，弱富水性，一般泉水流量 0.092～2.724 L/s，地下水枯季径流模数 0.64～10.61 L/s ŀkm^2。

（4）碎屑岩类砂岩、粉砂岩、泥岩裂隙含水岩组（S_1ln）

大面积分布于研究区的是连滩组的第三组(S1lne)：上部为泥质砂岩夹粉砂岩，中部为泥质砂岩与粉砂岩互层，下部为泥质砂岩。连滩组的第二组(S_1ln^b)：上部为页岩、粉砂质泥岩，中部为砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩，下部为泥质砂岩，局部夹透镜状灰岩及铁矿。本含水岩组含构造裂隙水，地下水主要赋存于构造裂隙中，弱富水性，泉水流量一般为 0.034 L/s，地下水枯季径流模数 0.49～19.47 L/s ŀkm^2。

3.3.1.2地下水的补径排条件

（1）地下水的补给

地下水的补给源主要为大气降水和灌溉水，补给形式分为垂直入渗和侧向补给两种。

垂直入渗补给包括大气降水垂直入渗补给和农业灌溉水垂直入渗补给两种方式。第四系松散岩类含水岩组分布区，地形平坦，凹凸坑洼较多，表层主要为中细砂层，透水性好，有利于大气降水的滞留和渗入补给。侏罗系(J)碎屑岩类砂、泥、页岩孔隙裂隙含水岩组分布区，风化残积层较薄，含水岩组的孔隙裂隙较发育，透水性较好，植被较发育，有利于大气降水的入渗补给。志留系连滩群(S_1ln)碎屑岩类砂岩、粉砂岩、泥岩构造裂隙含水岩组分布区，为丘陵地貌，地表为粉砂质粘土或粉土等风化残积层所覆盖，透水性差，地形起伏明显，不利于大气降水的汇集和渗入补给。

广西壮族自治区地质环境监测总站 2014-2015 年通过现场试验表明，侏罗系碎屑岩类砂、泥、页岩孔隙裂隙含水岩组的入渗系数为 0.136，志留系连滩群碎屑岩类砂岩、粉砂岩、泥岩构造裂隙含水岩组入渗系数为 0.062～0.067。

侧向渗入补给：是指灌溉渠道水向碎屑岩类孔隙裂隙水以及碎屑岩类构造裂隙水进行的侧向补给。由于灌溉渠道已经揭露基岩，渠道水可以通过渠道一侧或两侧揭露的基岩渗漏补给地下水。近年来国家加大了财政的投入，农业灌溉工程的以完善，灌溉渠道渗漏情况大为改观，因此，灌溉渠道水渗漏的补给量并不大。第四系松散岩类孔隙水侧向接受碎屑岩类孔隙裂隙水和碎屑岩类构造裂隙水的侧向补给，因研究区均为低缓丘陵，一般丘顶又为地下水分水岭，而丘坡面积有限，即流入孔隙水区的碎屑岩类岩孔隙裂隙水或碎屑岩类构造裂隙水的汇流面积有限，所以，孔隙水得到的侧向补给量也是十分有限。

在沿海地带，存在海水入侵，产生侧向补给。在海水入侵影响下，沿海一带的地下水变咸。存在海水入侵的地段有：企沙半岛南部的港仔尾(Q_{4-1}^{m}层）、天堂坡(Q_{4-1}^{m}层）、企沙镇和华侨村一带。

（2）地下水的径流

厂区及周围地下水流的运动方向多变，各处的地下水流在局部分水岭的阻隔（分水岭底部为隔水地层）和影响下，分散性地、方向不定的先从高处向低处渗流，在地势低处再潜入地下风化壳层内，形成潜水，缓慢地向地势更低处（如河道、沼泽地）或直接向海里排泄。由于分水岭底部的地层为不透水地层，整个调查区基本上不能形成统一的地下水流场，地下水的运动受局部地势所控制，各处的地下水流向均有所不同。但总体

而言，地下水的迳流总体方向是厂区南面向北面排泄，最终排入云约江海域。

（3）地下水的排泄

地下水通过以下 3 种途径：一是开采作为居民的生活用水。企沙半岛上一般民井多以手提（水桶）、手摇（手压泵）开采形式为主，电抽（水泵抽水）为辅，开采程度很低。据广西壮族自治区地质环境监测总站 2016 年提交的报告测算，企沙半岛内的地下水的地下水开采系数仅为 0.0011～0.0264。第二种排泄途径是地下水在地势低洼处溢出地表，最后因为蒸发或以地表径流的方式泄入海；第三种途径是潜水蒸发。由于许多地段地下水位埋藏浅（小于 2m），地表土层颗粒细（多是粉质黏土），毛细水上升高度大，因此潜水通过毛细水带直接蒸发到大气层也是地下水排泄不可忽视的途径。

3.3.1.3地下水的动态变化特征

本次调查虽观测到 2 期的地下水位，但由于观测时间不连续，很难保证能观测到最低水位和最高水位值，而广西壮族自治区地质环境监测总站于 2014~2015 年在企沙半岛内设置 3 处地下水动态观测点，进行了为期一年不间断的水位观测，观测期为 2014 年 7 月 27 日~2015 年 8 月 20 日，该观测结果比本次勘察更能准确地反映出调查区的地水位动态变化。环境监测总站的监测结果显示，企沙镇及周边地下水水位的年动态变化不大，一般为 1.4～1.8m,见表 3.3-1。

表3.3-1 企沙半岛地下水动态观测点一览表（2014 年 7 月 27 日—2015 年）

编号	地理位置	地下水类型	最高水位埋（m）		最低水位埋（m）		年变幅（m）
			水位	时间	水位	时间	
MJQS0003	企沙镇天堂角村	孔隙水	0.20	15.5.30	1.99	14.11.30	1.79
MJQS0015	企沙镇香车村	孔隙水	2.07	15.3.30	3.53	14.12.10	1.46
MJQS0020	企沙镇大龙村	孔隙水	1.97	15.4.20	3.70	14.11.20	1.73

3.3.2堆场区区域水文地质条件

3.3.2.1含水岩组及地下水类型

赤坭堆场区域主要分布松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类裂隙含水两种地下水类型。

松散岩类孔隙潜水：仅分布于公车镇的北部很小范围，地下水赋存于河流冲积物孔隙中，其岩性主要为以黄褐、浅褐色砂砾层、砾石层为主，上覆灰黑、黄褐色粉土、粉质粘土及粘土层。呈上细下粗的“二元结构”，主要分布在河流两岸。单井涌水量 4.23 m^3/d，为水量贫乏区。

碎屑岩类砂岩、粉砂岩、泥岩裂隙含水：大面积分布于堆场及周边区域。其中连滩组的第四组(S_1ln^d)：以薄至厚层状细粒-中粒岩质屑砂岩为主，夹较多的泥质粉砂岩、页岩、泥岩。地下水主要赋存于构造裂隙中，富水性弱，泉水流量一般为 0.039～0.928 L/s（平均值 0.447 L/s)，地下水枯季径流模数 0.271～12.07 L/s ㎞^{2}（平均值 5.933 L/s ㎞^{2}）。

连滩组的第五组(S_1ln^e)为中至厚层状粒-中粒岩质屑砂岩夹泥质粉砂岩、粉砂质页岩，页岩及少量石英砂岩。第四、五组上部夹有褐铁矿层。本含水岩组含构造裂隙水，地下水主要赋存于构造裂隙中，富水性弱～中等，泉水流量一般为 0.007～1.094 L/s（平均值 0.183 L/s），地下水枯季径流模数 0.079～15.00 L/s ㎞^{2}（平均值 6.923 L/s ㎞^{2}）。在堆场、白沙村及杨桃坪一带岩层的富水性为弱，在白沙以北的桔子坪、山子冲一带岩层的富水性为中等。

3.3.2.2地下水的补径排条件

（1）地下水的补给

堆厂调查区范围内地下水的补给来源主要是大气降雨，其次是农田灌溉水入渗。在灌溉期间，长崎渠道从上游水库引水输送到各地，通过灌溉入渗补给地下水。不过由于当地的山地多，耕地面积少，此项补给量很小。

（2）地下水的径流和排泄

堆场区一带为为丘陵地貌，分布着志留系连滩群(S_1ln)的碎屑岩类砂岩、粉砂岩、泥岩构造裂隙孔隙含水岩组分布区，地表为粉砂质粘土或粉土等风化残积层所覆盖，透水性差，加上地形起伏大，不利于大气降水的汇集和渗入补给。地下水的迳流、排泄受地形的控制，径流途径很短，方向多变，基本上是由地势高的坡顶渗流到山脚的沟谷，再由地表溪流汇入海域。

地下水的排泄：除了在山脚处转化为地表溪流外，地下水还经常出露成泉。

3.3.2.3地下水的动态变化特征

据野外对民井的水位调查，堆场区一带的地下水位年变化幅度为 1.0～2.0m，而泉水流量变化则大些，多是季节性流水泉。在枯水期，很多泉水干涸。

3.4场地水文地质条件

3.4.1厂区水文地质条件

氧化铝厂区在 2017 年进行岩土工程初步勘察，并提交《广西生态铝工业基地项目初步勘察阶段岩土工程勘察报告》，对氧化铝项目厂区地质构造及地层分布进行了初步

勘察，其成果可为本次评价直接引用。

3.4.1.1地形地貌

拟建项目位于防城港市企沙镇，东侧为云约江大道，北侧为赤沙大道，东侧为企沙大道，南侧为规划赤沙南路，其中场地中部为深港路穿过。

场地地貌主要为低山丘陵及潮滩地貌区，原始地貌丘陵的顶部标高介于 5.26～38.52m，最大高差为 35m，多位于厂区项目场地深港路以南；潮滩地貌基本位于项目场地深港路北侧，其标高介于-0.53～2.52m。场地的地貌景观及丘陵与洼地分布详见下图 3.4-1。

根据所处的地貌单元将场地分为 2 个地貌区，各分区界线详见图 3.4-2，分为潮滩地貌区（Ⅰ）和波状丘陵地貌区（Ⅱ）。

潮滩地貌区（Ⅰ）：为拟建氧化铝项目填方区域，主要位于云约江在拟建场地的影响区域，属企沙盆地，地层主要为由海积、海冲积淤泥类土和坡残积粘性土岩性综合体构成双层结构土体类型。上层主要有软粘土岩性类型的淤泥类土夹砾砂、粗砂组成的岩性综合体，其厚度 0.2~5.50m，下层为粘性土、强风化泥质粉砂岩或泥岩构成的岩性综合体。该区处于海水高潮线之下，受海潮影响

波状丘陵地貌区（Ⅱ）：为拟建氧化铝项目主要挖方区域，位于除Ⅰ区外大部分地区。标高在 50m 以下，相对高差 15~38m，山间谷地呈 U 型，较为开阔。主要为海相志留系层状砂页岩，局部包含小面积的湖湘侏罗系块状砂岩或泥岩。

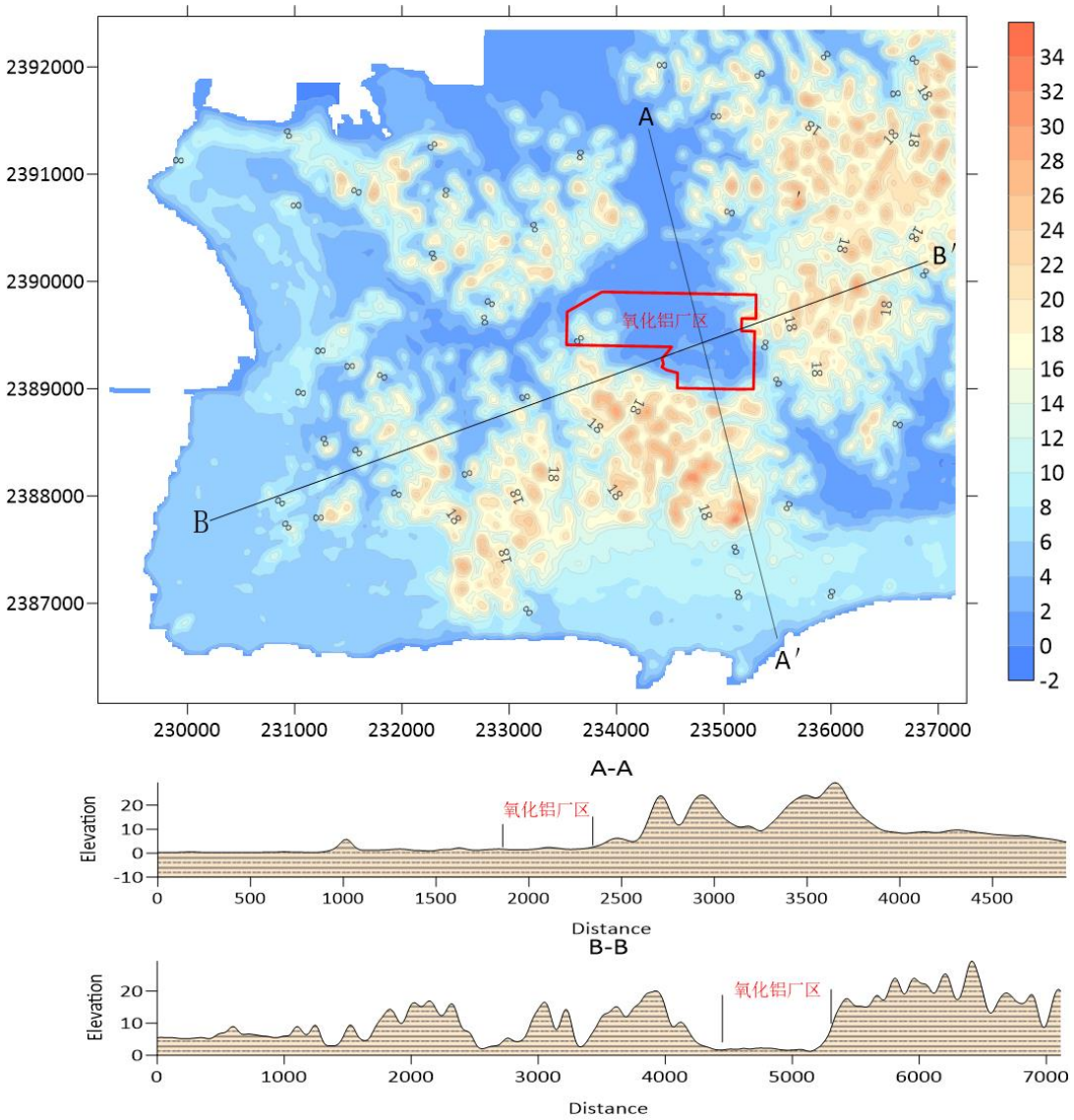

2392000
2391000
2390000
2389000
2388000
2387000
230000
231000
232000
233000
234000
235000
236000
237000
A
A′
B
B′
氧化铝厂区
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
-2
A-A
Elevation
Distance
氧化铝厂区
B-B
Elevation
Distance
氧化铝厂区

图3.4-1 厂区地形图

图3.4-2 厂区地貌分区图

3.4.1.2场地地层岩性

根据交《广西生态铝工业基地项目初步勘察阶段岩土工程勘察报告》，拟建场地各岩、土层自上而下分述如下：

1、植物层（Q^{pd}）耕土①

灰褐色，主要成分为粘性土，含少量植物根茎及有机质，局部含粗砂，结构松散。一般位于地表，农耕影响范围。该层在铝基材料项目厂区大面积分分布，氧化铝厂区由于原始地貌破坏较严重，该层仅局部分布，厚度 0.3～1.5m。

2、人工填土（Q_4^{ml}）层②

灰黄、褐黄色，主要由粘性土、强风化泥岩或块状粉砂岩组成，局部含少量有机腐殖物，由邻近项目山体开挖整平过程中产生的弃土堆填或道路修筑回填而成，回填时间一般少于 5 年，大部分地段的素填土未经系统夯实，结构松散，密实度不均匀。分散分布于整个场地，本次勘察共 55 个钻孔遇见该层，揭露厚度一般为 0.3～3.8m，局部堆填厚度达 9.3m。

3、第四系全新统海漫滩（Q_4^{m}）堆积层③

主要在氧化铝项目中部、北部潮滩地貌区（Ⅰ）一带出露，在云约江海湾影响范围内，主要为海漫滩堆积的淤泥、淤泥质砾砂、黏土和含黏土砾砂等，根据岩土工程勘察揭露分述如下。

（1）淤泥③-1

灰～灰黑色，饱和，流塑状态，局部呈软塑状。高压缩性，富含有机质及砾砂，局部见贝壳，具流变性，有腐臭味，无摇振反应，光滑，干强度中等，韧性中等。主要在氧化铝项中部、北部企沙盆地一带出露，云约江海域影响范围，钻探揭露的厚度 0.4～2.3m，埋深 0.0～2.5m，分布标高-0.6～0.8m。

（2）淤泥质砾砂③-2

灰黑、灰褐色，砾砂的粒径一般为 10-20mm，圆棱状，成分主要为石英和中风化砂岩，级配不均匀，分选性差，充填约 20-35%的淤泥或淤泥质土。呈饱和，以松散状态为主，局部为稍密状态。，钻探揭露的厚度 0.4～5.6m，埋深 0.0～3.7m，分布标高-1.4～0.68m。

（3）粘土③-3

灰白、灰黄色，不均匀含少量细砂或砾砂，呈稍湿，可塑状为主，局部硬塑状态。摇振反应无，光泽反应稍有光泽，干强度及韧性中等，具中等压缩性。主要在氧化铝项中部、北部企沙盆地一带出露，云约江影响范围，钻探的厚度 0.4～4.9m，埋深 0.0～5.9m，分布标高-4.11～-0.02m。

（4）含粘土砾砂③-4

褐黄色，砾砂的粒径一般为 8-25mm，圆棱状，分选性差，级配不均匀，砾砂成分主要为石英和中风化砂岩，充填约 12-18%的粘土。一般呈饱和，稍密状态，局部中密状态。主要在氧化铝项中部、北部企沙盆地一带出露，云约江以北一带，钻探揭露的厚度 0.4～4.9m，埋深 0.0～5.9m，分布标高-4.11～-0.02m。

4、第四系全新统坡残积层（Q_4^{dl+el}）粉质粘土④

灰黄夹灰白色，硬塑状，主要由泥岩或砂岩风化而成，表层经过搬运，局部原岩结构可辨，不均匀含约 5-20%的砂砾石，含氧化铁，无摇振反应，光滑，干强度高，韧性高。以硬塑状态，局部可塑状。分散分布于整个场地，主要位于工程地貌分区Ⅱ区丘陵间的沟壑内及坡角以及部分Ⅰ区场地与基岩接触部位。钻孔揭露的厚度 0.4～4.9m，埋深 0.0～9.3m，分布标高-0.9～28.6m。

5、侏罗系下统（J_1）⑤

该层零星分布于氧化铝项目场区南侧，岩性主要为砂砾岩、砂岩、泥岩互层。根据厂区揭露的情况，其风化程度及岩性特征分述如下：

（1）强风化泥岩⑤-1

紫红色，泥质结构，层状构造，泥质胶结，不均匀含 10-15%的粉细砂，局部夹砂岩。岩体风化强烈，节理裂隙发育，岩石风化呈硬土状和碎块状，遇水软化。岩质较软，属极软岩，岩体破碎。岩芯手掰易碎，风干易开裂，合金钻具可钻进，岩芯多呈土柱状或碎块状。该层主要位于地貌分区Ⅰ区企沙盆地内及部分Ⅱ区场地侏罗系地层出露一带。钻孔揭露的厚度 0.6～13.3m，埋深 0.3～8.5m，分布标高-6.7～27.0m。

（2）中风化泥岩⑤-2

紫红、暗红、灰褐色，泥质结构，层状构造，泥质胶结，不均匀含 10-15%的粉细砂，局部地段为砂岩夹层。岩体风化明显，节理裂隙稍发育，裂隙面光滑，敲击声亚。岩质较软，风干易开裂，合金钻具可钻进。属极软岩，岩体较破碎～破碎。该层主要分布于场地地貌分区Ⅰ区企沙盆地内及部分Ⅱ区场地侏罗系地层出露一带。钻孔揭露的厚度 1.5～21.4m，埋深 0.9～16.5m，分布标高-11.0～23.4m。

（3）强风化砂岩⑤-3

紫红色，砂质结构，层状构造，不均匀含 15-25%的粘土矿物，局部与泥岩互层。岩体风化强烈，节理裂隙发育，遇水易软化及崩解。岩质较软，属极软岩，岩体破碎。岩芯敲击易碎，合金钻具可钻进，多呈碎块状或块状。该层零星分布于场地地貌分区Ⅰ区企沙盆地内及部分Ⅱ区场地侏罗系地层出露一带。钻孔揭露的厚度 1.2～4.4m，埋深 0.5～11.5m，分布标高-10.37～18.50m。

（4）中风化砂岩⑤-4

紫红、暗红、灰褐色，砂质结构，中厚层状构造，不均匀含 5-15%的粘土矿物，局部与泥岩互层且含方解石、角砾。岩体风化明显，节理裂隙稍发育。岩质较硬，属较软岩～较硬岩，岩体较完整。金刚石钻具方可钻进，岩芯多呈短柱状，局部呈块状。该层零星分布于场地地貌分区Ⅰ区企沙盆地内及部分Ⅱ区场地侏罗系地层出露一带。钻孔揭露的厚度 6.4～22.4m，埋深 0.6～22.3m，分布标高-22.38～20.02m。

6、志留系下统连滩群五组（S_1ln^e）⑥

（1）强风化泥质粉砂岩⑥-1

灰黄、土黄色，粉砂质结构，中-厚层状构造，成分主要为石英，不均匀含 5-20%的粘土矿物，泥质胶结，局部夹泥岩或页岩及方解石。岩质较软，敲击声哑，岩体风化强烈，节理裂隙发育。属极软岩。合金钻具可钻进，岩芯多呈散体状或碎块状。为氧化铝厂区及铝基材料厂区场地主要基岩，场地大部分位置均有分布。钻孔揭露的厚度 0.5～23.4m，埋深 0.0～13.2m，分布标高-11.96～31.17m。

中风化泥质粉砂岩⑥-2

灰褐、土黄、浅黄色，粉砂质结构，中-厚层状构造，成分主要为石英，不均匀含5-20%的粘土矿物，泥质胶结，局部夹泥岩或页岩或与细砂岩互层。岩质较软，敲击声哑，岩体风化强烈，节理裂隙发育，属软岩。合金钻具可钻进，岩芯多呈散体状或块状。为氧化铝厂区及铝基材料厂区场地主要基岩，场地大部分位置均有分布。钻孔揭露的厚度 0.9～31.8m，埋深 0.0～25.6m，分布标高-18.61～30.74m。

7、志留系下统连滩群二组（S_1ln^b）⑦

（1）强风化细砂岩⑦-1

灰黄、土黄色，细砂质结构，薄-中层状构造，成分主要为石英，钙质胶结。岩体风化强烈，节理裂隙发育，敲击易碎。合金钻具可钻进，岩芯多呈碎块状或块状。岩质较软，属极软岩。零星分布于场地西北侧，钻孔揭露的厚度 1.1～9.1m，埋深 0.4～13.4m，分布标高-4.27～28.23m。

（2）中风化细砂岩⑦-2

青灰、灰褐、浅黄色，细砂质结构，薄-中层状构造，成分主要为石英，钙质胶结。岩体风化明显，节理裂隙稍发育，敲击稍反弹，合金钻具钻具缓慢，金刚石钻具钻进速度较快，岩芯多呈短柱状，局部块状。属较软岩～较软岩。零星分布于场地西北侧。该层埋深 0.8～35.4m，分布标高-29.28～27.98m，揭露的厚度 1.3～30.5m，未揭穿。

3.4.1.3厂区地质构造

根据《广西生态铝工业基地项目初步勘察阶段岩土工程勘察报告》，拟建场地北侧断层发育，主要围绕着企沙盆地，其断裂分别为松柏山正断层（F1）、酒房平移断层（F2）、新兴村正断层（F3），因断裂的存在，断层附近岩体产状变异明显，局部发生倒转。以上断裂的特征如下：

松柏山正断层（F1）：该断裂在 3.1.1 节已详细介绍，其在拟建项目场地出露位置为虾箩大桥—云约江大桥一带，长度约 1.4km，该断裂形成年代较 F2、F3 断裂年代久远，后期在北侧被 F3 断层错断。由于该断裂隐伏于盐田下，上部接受侏罗系泥岩沉降，因此未能直观的查明该断裂特征，但该断层附近少量钻孔揭露断层角砾岩。

酒房平移断层：该平移断层位于场地中部西侧，在深港路酒房村一带有露头出露，斜切拟建场地，形成于燕山期，长度约 1km，走向 135°，产状 45°∠78°，横切企沙盆地边缘，带宽约 4m，断层沿线岩石破碎成角砾状，石英脉发育。根据该断层带在深港路附近出露情况，断层两侧岩体产状倾陡，局部褶皱强烈，甚至发生倒转。根据工程

地质钻探揭露，断层一带局部钻孔揭露断层角砾。

新兴村正断层：该断层位于拟建场地东侧，新兴村一带，走向约 165°，倾向 225°∠38°，在拟建场地出露长度约 1.7km，根据野外调查，该断裂长度约 4km。该断裂形成时期较松柏山断层晚，在虾箩大桥一带错开光波—东场正断层（F13）并横切企沙盆地边缘及光坡背斜轴部。由于该断裂隐伏于盐田下，在拟建场地未见明显露头，在地貌上表现为于海湾形成北西向的海岸线。根据工程地质钻探揭露，断层一带局部钻孔揭露断层角砾。

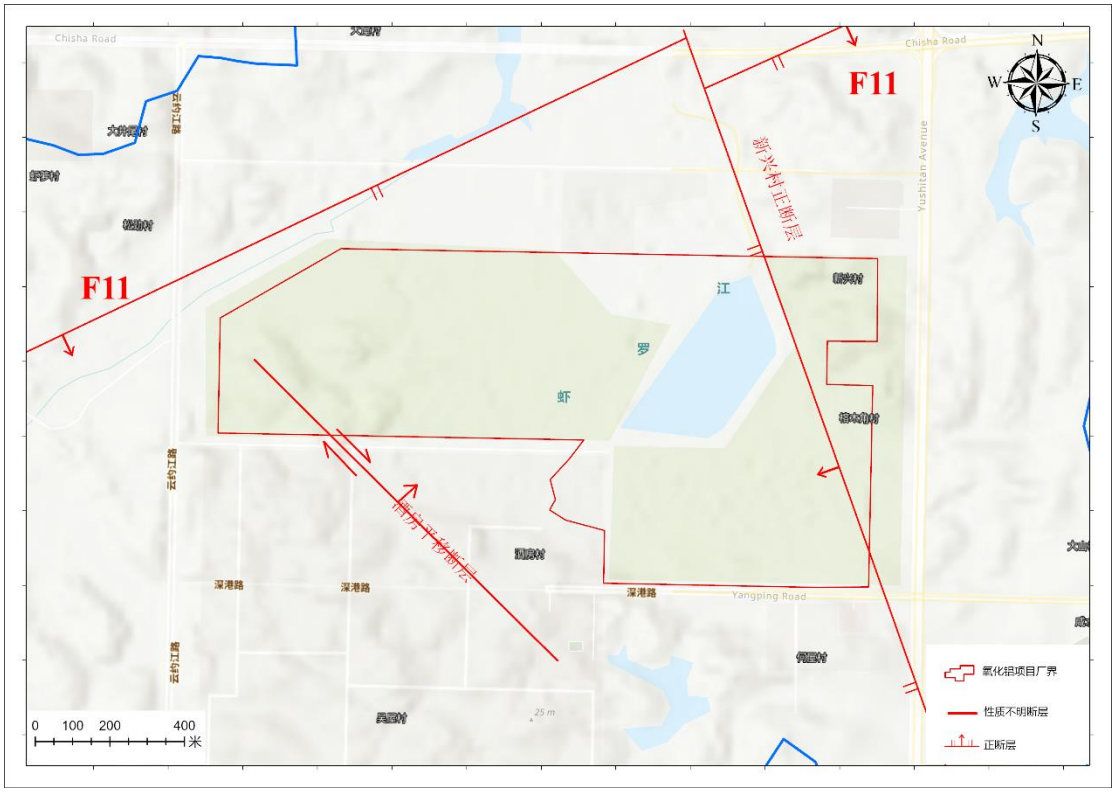


图3.4-3 厂区构造图

3.4.1.4含水岩组及富水性

首先根据地下水的赋存和含水介质条件，将厂区地下水划分为第四系近现代海相沉积层砂砾孔隙含水岩组、孔隙裂隙含水岩组和基岩裂隙含水岩组三种类型。厂区各含水层的特征描述如下：

（1）第四系近现代海相沉积层(Q_{4-2}^{m})砂砾孔隙含水岩组

分布于厂区北部虾萝江一带，主要岩性以砂质淤泥、淤泥质砂层为主，向海过渡为细砂层。地下水主要赋存于松散的沙层中，主要为咸水，与海水水力联系密切，弱富水性。

（2）孔隙裂隙含水岩组（J_1）

零星分布于厂区内及周边的坳顶村、坳顶小学和东北部的酒房一带区域，岩性为粉砂岩、泥岩夹细砂岩、泥岩夹粉砂岩、石英砂、砂砾岩等。地下水主要赋存于岩层的孔隙和构造裂隙中，弱富水性，一般泉水流量 0.092～2.724 L/s，地下水枯季径流模数 0.64～10.61 L/s·km^2。

（3）基岩裂隙含水岩组（S_1ln）

含水介质为志留系连滩组的第五组(S_1ln^e)：上部为泥质砂岩夹粉砂岩，中部为泥质砂岩与粉砂岩互层，下部为泥质砂岩。地下水主要赋存于构造裂隙中，弱富水性，泉水流量一般为 0.034 L/s，地下水枯季径流模数 0.49～19.47 L/s·km^2。

3.4.1.5地下水的补径排条件

（1）地下水的补给

地下水的补给源主要为大气降水，临近云约江海湾一带地下水还接受海水的补给。

大气降雨补给：在厂区一带，主要为潮滩和波状丘陵地形，潮滩地区地势相对平坦，表层主要为填土、粉砂、砾石、粉土等，透水性较好，有利于大气降水的滞留和渗入补给。在丘陵地区，植被较发育，更有利于大气降水的入渗补给。

海水补给：在厂区北部临近水塘一带，地下水与地表水水力联系密切，在高潮位期间，受海水倒灌影响，水位抬升，反向补给沿岸地下水。

（2）地下水的径流

地下水的迳流、排泄受地形及地下水流域的控制，方向多变，但总体的迳流方向是由陆域流向海域。厂区及周边以侵蚀堆积平原为主，各处的地下水流在局部分水岭的影响下，分散性地、方向不定的从高处向低处渗流，在地势低处则潜入地下风化壳层，形成潜水，缓慢地向地势更低处（沼泽、水塘）排泄。厂区范围内的地下水流向比较散乱，但总体上是地下水自南向北向云约江海湾方向渗流，最后进入大海。

（3）地下水的排泄

地下水排泄途径是地下水在地势低洼处溢出地表，以分散式排泄为主，调查未发现明显的泉水出露。即地下水整体自南向北方向缓慢渗流，向云约江海湾排泄，最后汇入大海。

3.4.1.6地下水的动态变化特征

根据本次水文地质调查，观测到 3 月份枯水期和 6 月份丰水期正常潮位下的水位标高（见表 3.11-2）。根据观测结果，场地地下水位变化主要受季节降雨量影响，每年 5～10 月为雨季，降雨充沛，水位会上升，而在秋、冬季因雨量减少，地下水位随之下降。

由于该区位于滨海地下水排泄区，水位变幅不大，通常小于 1m。

3.4.2赤泥堆场水文地质条件

3.4.2.1赤泥堆场地形地貌

赤坭堆场场地所属区域为低山丘陵或山间谷地地貌，周围山体植被较为发育，山顶多为圆锥型，坡体较为平缓，海拔标高在 20~65m 之间，相对高度多为 15~50m。赤泥堆场选址于多坐山丘之间，采用筑坝和利用部分相对较高的山体作为初期坝而成。白沙江北支沟自堆场北侧场界边缘自西向东汇入白沙江主干流，南侧支沟自堆场西南穿越拟建堆场的场地中部向北西向汇入白沙江主干流。白沙江主干流继续向东径流汇入北部湾海域。同时，北部湾海域涨潮时，含水倒灌进入白沙江。拟建赤泥库堆存区内无基本农田，但堆场存在零散分布居民宅基地约 70 户、养殖塘约 150 个，拟建场地西南侧存在学校、村委会，居民宅基地等多栋建筑物，228 国道穿过拟建场地西北部，东侧距钦东高速 280m。场地地形如下图。

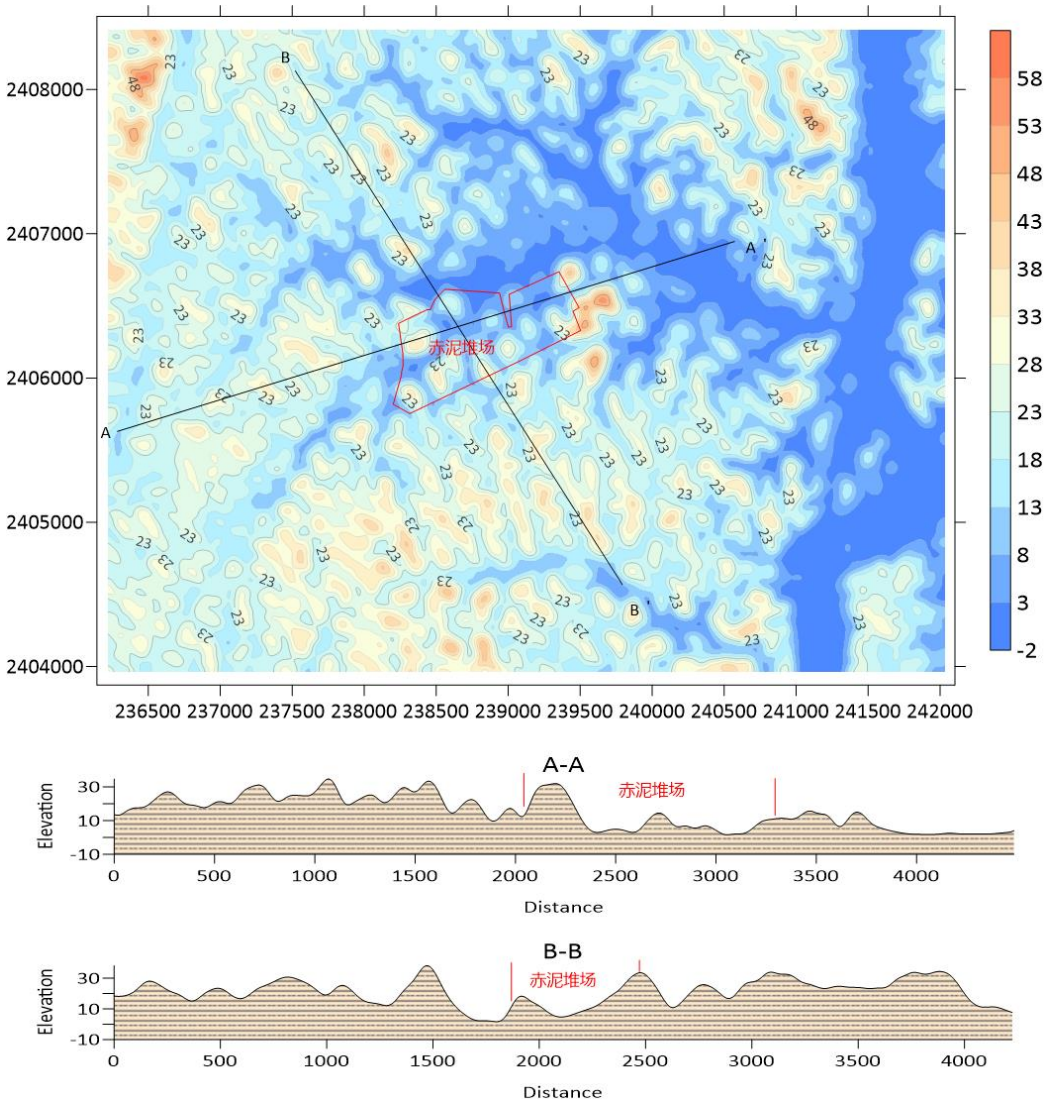


图3.4-4 赤泥堆场地形图

3.4.2.2地层岩性

根据 2024 年 3 月中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司在赤泥堆场进行的岩土工程初步勘察，及本次水文地质勘查地质钻探揭露，赤泥堆场主要分布地层为人工填土层、耕植土层、第四系冲积层、第四系坡残积层，下伏基岩为志留系下统连滩群第五组（S_1ln^e）粉砂岩，各地层野外特征描述如下：

1、第四系人工土层①

（1）素填土（Q_4^{ml}）①-1：灰黄、褐黄色，主要由粘性土、强风化泥岩或块状粉砂岩组成，包括邻近项目山体开挖整平过程中产生的散乱弃土、临时道路路基填土与塘堤（坝）填筑土，回填时间各异，结构松散，密实度不均匀，道路、路基填土已完成自重固结，散乱弃土未完成，层厚 0.30～4.50m。

（2）耕植土层（Q_4^{pd}）①-2：灰黑、灰褐色，主要由粘性土组成，含少量粗砂及植物根系等有机质，结构疏松。局部分布于地表，为耕种用地，层厚 0.40m。

2、第四系冲积层（Q_4^{al}）②

淤泥质黏土：灰～灰黑色，呈饱和，流塑状态，局部呈软塑状。具高压缩性，富含有机质及少量砾砂，具流变性，有腐臭味。无摇振反应，切面光滑，干强度高，韧性中等。主要分布于场地池塘、河流及山间沟谷中。揭露层厚 0.40~2.30m。

3、第四系坡残积层（Q_4^{dl+el}）③

粉质黏土：灰白夹灰黄色，局部褐红色，不均匀含约 5-20%的砾砂或强风化砂岩碎块，呈稍湿，可塑状为主，局部硬塑状态。摇振反应无，光泽反应稍有光泽，干强度及韧性中等，具中等压缩性。一般分布于斜坡地带，共 11 个钻孔揭露该层，层厚 1.00~5.40m。

4、志留系下统连滩群第五组（S_1ln^e）

粉砂岩:灰黄、青灰色，粉砂质结构，薄-中厚层状构造，泥质胶结，含 5-20%的黏土矿物，按其风化程度的差异可分为强风化、中风化两个亚层，以下分别阐述：

（1）强风化粉砂岩④-1

岩石风化强烈，节理、裂隙发育，原岩大部分已风化变质，岩芯多风化呈土状及碎块状，属软岩，综合评定岩体基本质量等级为Ⅴ级，是场地主要地层，所有钻孔均遇见该层，层厚 1.30~32.60m 。

（2）中风化粉砂岩④-2

风化裂隙较发育，岩芯呈短柱状、柱状为主，锤击声哑，岩体较完整，属较软岩，

综合评定岩体基本质量等级为Ⅳ级。该层为场地基岩，所有钻孔均揭露该层，揭露厚度0.90~8.58m，层厚不详。

3.4.2.3赤泥堆场地质构造

根据《广西防城港港口生态铝产业链项目配套赤泥堆场断裂勘查及活动性鉴定专项研究报告》，综合推断在赤坭堆场场地及邻区发育有 2 条断裂，分别为白沙断裂(F13)和牛栏棚断裂(F14)。其中，牛栏棚断裂(F14)穿越赤坭堆场场地内，白沙断裂(F13)从赤坭堆场场地西北侧通过，距离拟建工程场地最近距离约 40m。两条断裂的分布情况见下图 3.4-5。断裂的地质调查情况描述如下。

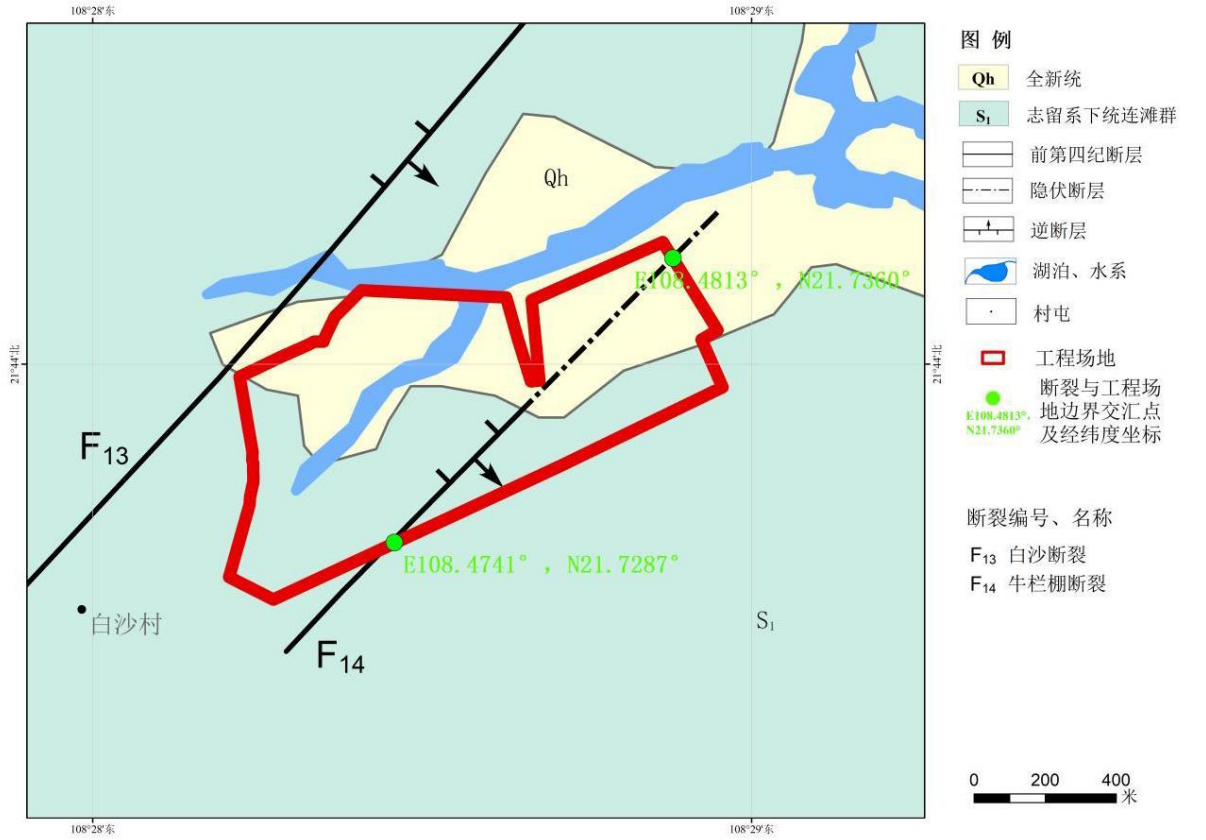


图3.4-5 赤坭堆场场地及邻区断裂分布图

白沙断裂(F13)：该断裂走向北东，从工程场地西北侧通过，距离拟建场地最近距离40m。断裂起于那公车社区一带，经过白沙村，向东北从工程场地西北侧通过，经水坡口村、终止于高径村附近，全长约 9.3km。断裂发育在志留系地层中，具逆断性质，属于前第四纪断裂。该断层详细描述详见 3.2.2 节。

根据华昇赤坭堆场野外对该断层的地质调查，断层带与周边地层已基本融合为一体，说明该断层形成时间较早，该断裂的闭合性较好，胶结较好。根据在该断层带上进行的简易注水试验，断层带的渗透系数为 10^{-6}cm/s，属微透水性地层，其透水性与强风化的

志留系地层透水性相当，说明其导水性差。

牛栏棚断裂(F14)：该断裂为地球物理勘探在工程场地发现的一条断裂构造，该断裂走向北东，断裂穿越赤泥堆场场地。断裂从牛栏棚一带进入工程场地，全长大于 2km。断裂发育在志留系地层中，具逆断性质，在工程场地附近调查发现一个断裂露头点。

在牛栏棚可见该断裂出露，断裂发育在志留系粉砂岩中，发育宽约 2m 的破碎带，整体呈压性，内部发育断层和构造角砾岩。露头中部并行发育 3 条断层，相互间隔约 1m，3 条断层向下延伸合并在一起。断层之间的岩层强烈破碎，破碎后的角砾被硅质胶结，发育角砾岩。露头上覆盖一层厚约 0.5m 残坡积层，断层未切入其中。断裂经过处负地形地貌不发育，对现代地貌无影响作用。

断层对上覆残积层没有扰动，断层经过处负地形地貌不发育，延伸方向较直，影像中未见明显的负地形地貌，丘陵山脊线没有错断现象，对水系没有错移作用。综合分析该断裂为前第四纪断裂。

场地构造活动性判定：

白沙断裂（F13）和牛栏棚断裂（F14）规模较小，长度均小于 10km，均为前第四纪断裂，晚更新世以来不活动，构造活动性弱，断裂对本项目拟建工程场地的地震安全稳定影响较小。根据《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001，2009 年版）第 5.8 节有关规定，“非全新世活动断裂可不采取避让措施”，因此本项目赤泥堆场工程场地可不考虑断层地表错动影响，无需进行抗断设防，也无需采取避让措施。

3.4.2.4含水岩组及富水性

根据地下水的赋存和含水介质条件，将赤泥堆场地下水划分为松散岩类孔隙含水岩组和基岩裂隙含水岩组两种类型。赤泥堆场各含水岩组的特征描述如下：

1、松散岩类孔隙含水岩组

零星分布于河谷一带，主要岩性为第四系冲洪积砂质黏土，局部有薄层粘土、中、细砂等。厚度 0.6~6.4m，一般 1~3m。含孔隙潜水，透水性差，富水性弱。主要受白沙江河流补给，受海水倒灌影响，以咸水为主。水量贫乏。

在丘陵或山间，山坡地带第四系坡残积层厚度薄，分布不连续，一般为透水不含税层，接受降雨补给后，一部分沿坡面向往坡脚低洼处迳流，一部分垂直入渗补给下伏基岩含水层。在是坡脚谷地地下水赋存和迳流于第四系坡残积松散层的孔隙中，主要接受大气降雨入渗补给，一般不含水或季节性微含水，水量变化主要受补给条件的影响，水量较小，动态变化大，无统一的稳定的地下水位，水量贫乏。根据本次水文地质勘查对

含砾黏土层进行双环试坑渗水试验，含砾黏土层渗透系数为 6.16×10^{-4}cm/s~8.58×10^{-4}cm/s，平均值为 7.37×10^{-4}cm/s，属中等透水层。

2、基岩裂隙含水岩组

含水介质为志留系连滩组的第五组(S_1ln^e)互层状状砂、页岩含水岩组，主要岩性为泥质砂岩、页岩、少量砂岩、泥岩和泥质粉砂岩，各岩性一般多以互层状产出。主要分布于公车向斜的南翼，且受白沙断层的影响，堆场一带砂、页岩中裂隙都较发育，页岩中的宽大裂隙均为石英脉、泥质和铁质充填。上述砂岩中的裂隙构成主要含水空间，赋存基岩裂隙水，但本岩组中砂岩的胶结物为泥质，裂宽度小或被充填，又与页岩、泥岩呈互层产出，造成裂隙的连通性不好，不利于地下水的补给、径流，。根据本次水文地质调查水文地质钻探、试验， K=0.20m/d，T=4.97m²/d，钻孔涌水量 51m³/d，枯季径流模数 0.64~2.16L/s·km²，属地下水水两贫乏级。地下水水位埋深随不同的地形而异，谷地一般为地下水的排泄场地，水位年深为 0~2m，山坡、丘顶则水位埋深较大，一般为 5~10m。

3.4.2.5地下水的补径排特征

（1）地下水的补给

大气降雨是堆场场地地下水的主要不理来源。由于项目区位于南亚热带季风性气候地区，雨量大，雨期长为本项目场地降雨垂直入渗补给提供有利条件。可层状砂页岩含水岩组，岩性以页岩、泥质砂岩为主、裂隙发育较弱，张开度小，地表为粉质粘土或砂质黏土风化残积层覆盖，透水性差。且均为丘陵地貌、地形起伏明显，不利于降雨的汇集及入渗补给。降雨入渗系数为 0.062~0.067。

赤坭堆场以林地为主，有少量耕地面，灌溉回归水量很小。

赤泥堆场位于白沙江沿岸，白沙沟及其支流受北部湾海域潮汐的影响。在高潮期，海水倒灌，白沙江及其支流水位迅速抬升。白沙江沿岸地下水与地表水水利联系密切，当潮水位高于地下水位时回反向补给地下水，致使靠近白沙江沿岸的民井水位抬升、水质变咸。

（2）地下水的径流和排泄

评价区主要为丘陵地貌区，地形切制较强烈，谷地、冲沟发育，构成了以丘顶、丘梁为地下水的分水岭，以谷地、冲沟为地下水的排场所的地下水流域，这些流域多呈树枝状，由小流城又组成大的流域。地下水的迳流、排泄受地形的控制，径流途径很短，方向多变，总体自南向北流向白沙河。根据现场调查，堆场及周边无明显的泉眼出露，

因此地下水排泄以分散式隙流排泄为主。地下水一般是由地势高的坡顶渗流到山脚的沟谷，再沿沟谷向中部、北部白沙江排泄，最后由白沙江汇入北部湾。

3.4.2.6地下水的动态变化特征

根据本次水文地质调查，观测到 3 月份枯水期和 6 月份丰水期正常潮位下的水位标高（见表 3.11-4）。根据观测结果，场地地下水位变化主要受季节降雨量影响，每年 5～10 月为雨季，降雨充沛，水位会上升，而在秋、冬季因雨量减少，地下水位随之下降。由于该区位于滨海地下水排泄区，水位变幅不大，通常小于 1m。

3.4.2.7地下水与潮汐的关系

白沙江属于钦州湾海域的直接影响范围，钦州湾为全日潮类型，每天只发生一次高潮和低潮。本次调查于 2022 年 10 月 28 日连续 12 个小时对潮水位及地下水进行测量（见下表 3.4-1），观测到当日最高潮位。其中 H1 位于 ZK1 附近，H2 位于 ZK8 附近。从观测结果来看，由于观测期为钦州湾正常潮位，潮水位均低于地下水位，地下水位并未随潮水位波动，因此推断，正常潮位期间，地下水不受潮水位影响。根据周边村屯的走访调查，及高潮淹没线的实测，在大潮期间潮水位标高在 3.4~3.5m 左右。根据广西防城港市防汛抗旱指挥部广西沿海水文水资源局数据，50 年一遇的最高潮水位为 3.66m。因此大潮期间，潮水位均高于白沙江沿岸的地下水位。据村民反应，大潮期间，临近河岸附近的民井（如 J01 号井）水位抬升，水质明显变咸。因此推断，白沙江沿岸一带地下水受潮汐影响明显，与河岸距离越近影响越明显，而远离河岸的民井受潮汐影响较小（如 J02 和 J03）。

表3.4-1 潮水位及地下水位水位观测一览表

观测时间	H1	H2	H3	H4	ZK1	ZK2	ZK4	ZK5	ZK6	ZK8	ZK10
7:00	0.397	1.311	0.345	1.237	1.757	2.037	2.358	2.64	4.489	1.703	1.258
9:00	0.408	1.325	0.362	1.243	1.759	2.037	2.358	2.65	4.498	1.702	1.258
11:00	0.634	1.327	0.441	1.240	1.739	2.047	2.328	2.65	4.488	1.712	1.288
13:00	0.814	1.3	0.604	1.31	1.719	2.047	2.308	2.63	4.478	1.702	1.238
15:00	1.284	1.303	0.901	1.32	1.729	2.027	2.338	2.7	4.488	1.702	1.268
17:00	1.414	1.308	1.313	1.328	1.749	2.037	2.318	2.67	4.478	1.712	1.248
19:00	1.386	1.3	1.303	1.317	1.749	2.037	2.318	2.67	4.478	1.712	1.248

3.4.3包气带及含（隔）水层渗透性

为了解场地岩土体渗透性，本次工作在赤泥堆场场地内包气带的粉质黏土进行 2 组双环渗水实验，同时赤坭堆场和氧化铝项目厂区场地内的 ZK9 和 AK3 号各进行了注水试验。实验成果分述如下。

1、 双环法试坑渗水试验

用渗水试验计算岩土层渗透系数 K 值，渗水试验是野外测定包气带非饱和岩（土）层渗透的简易方法，详见下图。

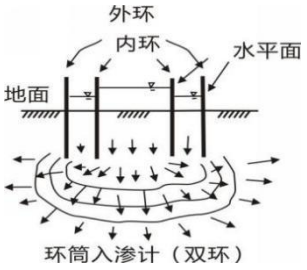


图3.4-6 双环法试验图

渗水试验方法：双环法试验时采用内外环水面高度保持 10cm，用量筒按一定时间加水到固定的 10cm 高度，按一定的时间间隔观测渗入水量。开始时因渗入量大，观测间隔时间要短，稍后可按一定时间间隔比如按时间间隔 5min、10min、15min、20min、30min 等等，记录安全稳定为止，再延续 2~4 小时即可结束试验。稳定标准：渗入流量 Q 呈随机波动变化且变幅<5%。按《水文地质手册》可知，渗透系数按下式进行计算。

$$K = \frac{16.67Qz}{F(H + z + 0.5H_a)}$$

式中：K——岩土层渗透系数（cm/s）；

Q——内环最后一次注入流量（cm^3/min）；

z——试验结束时水的渗入深度（试验后开挖确定）（cm）；

F——内环面积（cm^2）；

H_a——毛细压力（一般等于土层毛细上升高度之半）（cm）；

H——试验水头（cm）。

本次双环渗水试验成果见附图 38 和下表。

表3.4-2 渗透试验成果统计表

编号	岩性	渗水量	渗入深度	面积	水头高度	毛细上升高度	渗透系数	
		Q	z	F	H	Ha	K	
		cm^3/min	cm	cm	cm	cm	cm/s	m/d
SK1	粉质黏土	0.00156	60	491	10	150	2.19×10^{-5}	0.019
SK2		0.00327	60	491	10	150	4.60×10^{-5}	0.040

2、 注水试验

本项目在钻探期间在氧化铝厂区的 AK3 及堆场区的 ZK9 孔分别作了钻孔的注水试验。

本次实验对于渗透系数较大的填土层，且试验段位于地下水位以上，试验采用常水头注水试验，渗透系数按《水利水电工程注水试验规程》（SL 345-2007）推荐的公式计算

$$K=\frac{7.05Q}{lH}\lg(\frac{2l}{r}) \quad （1）$$

式中：K——为试验土层的渗透系数，cm/s；

Q——注入流量（L/min）；

l——试验段长度（cm）；

H——试验水头（cm）；

r——钻孔直径（cm）。

对于渗透性较弱的粉质黏土、强风化、中风化粉砂岩地层，本次采用降水头注水试验，渗透系数按《水利水电工程注水试验规程》（SL 345-2007）推荐的公式计算。当试段位于地下水位以下时，有：

$$K=\frac{0.0523r^2}{A}\frac{ln\frac{H_1}{H_2}}{t_2-t_1} \quad （3.9-2）$$

式中：*K*——为试验土层的渗透系数，cm/s；

t_1、t_2——为注水试验某一时刻的试验时间，min；

H_1，H_2——分别为在试验时间 t_1、t_2 时的试验水头，cm；等于试验水位与地下水位之差；

A——为形状系数，cm。

按 SL 345-2007 的附录 B 所示，试验中因孔内不下套管或部分下套管，试段裸露，孔壁和孔底同时进水时，故 A 值为：

$$A=\frac{2\pi l}{ln\frac{ml}{r}}, \text{式中 } m=\sqrt{\frac{K_h}{K_v}}=1 \quad （3.9-3）$$

根据注水试验结果（见附图 39），各土层的渗透系数值如表 3.4-3 所示。

表3.4-3 钻孔注水试验成果表

测试区	岩性	渗透系数值	
		cm/s	m/d
氧化铝厂区 AK3	素填土	2.24×10^{-3}	1.935
	粘土	5.43×10^{-6}	0.0047
	强风化泥质粉砂岩	6.78×10^{-4}	0.586
	中风化泥质粉砂岩	3.45×10^{-5}	0.03
赤泥堆场	粉质粘土	3.38×10^{-5}	0.0292

测试区	岩性	渗透系数值	
		cm/s	m/d
区 ZK9	强风化粉砂岩	7.08×10^{-4}	0.611
	中风化粉砂岩	6.83×10^{-5}	0.059

综合本次实验结果及搜集的实验成果，并结合地区经验值，场区土层、岩层的渗透系数建议值见下表。

表3.4-4 各土岩层渗透系数建议值

评价区	岩性	渗透系数 K（平均值）		渗透性等级
		cm/s	m/d	
厂区	素填土	2.24×10^{-3}	1.935	中等透水
	黏土	5.43×10^{-6}	0.0047	弱透水
	强风化泥质粉砂岩	6.78×10^{-4}	0.586	中等透水
	中风化泥质粉砂岩	3.45×10^{-5}	0.03	弱透水
赤泥堆场	粉质粘土	3.39×10^{-5}	0.0294	弱透水
	强风化粉砂岩	7.08×10^{-4}	0.611	中等透水
	中风化粉砂岩	6.83×10^{-5}	0.059	弱透水

3.4.4包气带防污性能评价

3.4.4.1厂区包气带的岩性及防污性能

根据厂区范围内的监测孔水位监测，地下水位埋深一般为：枯水期 0.9～4.7m，丰水期 0.1～3.0m。在氧化铝项目场地地表 5m 范围内的土层主要有：素填土、海相沉积的淤泥、淤泥质土、黏土和含粘土砾砂等。根据双环渗水试验及钻孔注水试验资料获知，素填土 2.24×10^{-3}cm/s，黏土 5.43×10^{-6}cm/s，强风化泥质砂岩夹粉砂岩 6.78×10^{-4}cm/s。厂区位于潮滩地貌区与丘陵地貌区交界地带，人类活动强烈，存在大量挖填方地区，地层分布较为复杂，且弱透水的黏土层、粉质黏土层分布不连续，不稳定，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），厂区包气带防污性能不满足“强”和“中”条件，按最不利考虑，判定氧化铝厂区场地包气带岩（土）防污性能均为“弱”。

表3.4-5 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	Mb≥1.0m，$K\leq1.0\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定
中	0.5m≤Mb<1.0m，$K\leq1.0\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜$K\leq1.0\times10^{-4}$cm/s，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。	

3.4.4.2堆场区包气带的岩性及防污性能

堆场区内地形变化较大，山顶处地面标高一般为 20～65m，其地下水位埋深小于

10m，而山脚处地面标高≤5m，有地下水为埋深 0~1m。根据钻孔的揭露，山地地表 10m 范围内的土层主要是粉质黏土及强风化的粉砂岩。粉质粘土的渗透系数为 3.39×10^{-5}cm/s，强风化粉砂岩的渗透系数为 7.08×10^{-4}cm/s。由于后期场地平整挖填方，粉质黏土层局部被破坏，沟底填方的素填土渗透系数一般为 1×10^{-4}cm/s。由此可见，赤坭堆场建成后，场地包气带防污性能不满足“强”和“中”条件，按最不利考虑，判定赤泥堆场场地包气带岩（土）防污性能均为“弱”。

3.5环境敏感保护目标调查

3.5.1氧化铝厂区区域保护目标

根据现场调查及相关资料，项目氧化铝厂区范围不涉及任何自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区。

1、海洋保护区

防城港市共有近 449 hm^2 的红树林滩涂，主要分布在东湾渔洲坪和西湾针鱼岭—长榄地区。另外，防城港市还拥有约 800 hm^2 的海岸防护林带，约占全市防护林总面积的 1.5%，主要分布在企沙半岛东侧、江山半岛太坪坡、万尾海—巫头—竹山海岸一带。

表3.5-1 经技开发区评价区域涉及的海洋保护区概况

海洋功能区		地理范围	面积（hm^2）	使用现状	管理要求
命名	名称				
海岸防护林区	防城港市沿岸防护林带	企沙半岛南部企沙东面山新、江山半岛大坪坡、巫山、潕尾、竹山等岸段	866	该区各岸段已有海岸防护林带，主要树种为木麻黄，但局部遭受破坏，为保护海岸，减少风灾，区划企沙东面山新沿岸长 3.5km，江山半岛太坪坡沿岸长 3km，潕尾岛沿岸长 6.8km，巫头岛沿岸长 4.5km，竹山沿岸 5km，各岸段防护林宽度根据地理环境条件不同	严禁砍伐以及有损沿岸防护林带的任何方式的开发活动
红树林区	防城港湾沿岸红树林区	防城港渔洲坪、西湾针鱼岭-长榄岸段	449	防城港湾岸线曲折，汊道较多，滩涂发育，红树林沿岸断续分布，部分红树林遭受破坏，需要恢复，区划渔洲坪滩涂 314 hm2，防城江口针鱼岭-长榄滩涂 135 hm^2 为红树林区，加强红树林保护和恢复	维持和恢复红树林生物多样性，保障一类水质

其中，较为重要的是防城港东湾海洋生物多样性保护功能区，相关情况如下：

（1）保护区简介

防城港东湾海洋生物多样性保护功能区分布于防城港东湾近海海域，面积 3.14km^2，岸线 3.96km。1999 年，自治区发改委立项批复设立该区为防城港东湾红树林海洋生态实验园区。2003 年，国家环保部(原环保总局)将该园区项目列入《国家环境保护“十五”

重点项目规划》。根据《防城港市人民政府办公室关于印发防城港市生态功能区划的通知》（防政办发〔2011〕67 号），防城港东湾海洋生物多样性保护功能区为重要生态功能区。

（2）保护区物种资源

本区的主导生态服务功能为红树林生态系统和海洋生物多样性保护。根据调查，防城港东湾海洋保护区主要有白骨壤、秋茄、桐花树、海漆 4 种红树林植物，其中白骨壤为优势种，占该区域绝对大部分面积，成大片灌丛状，长势最好；秋茄在局部地区有小片灌丛状分布，其他地方均零星分布，长势一般；桐花树和海漆数量很少，桐花树在局部地区有零星分布，长势较差；海漆均零星分布在部分海岸边，长势一般。该片红树林区属于典型的白骨壤群系。

（3）环境保护要求

根据《防城港市海洋环境保护规划（2016-2025》（报批稿），对于该区域，要严格执行《海洋类特别保护区管理办法》，整体区域要求海水水质执行二类标准、海洋沉积物和海洋生物执行一类标准；近港口区域海水水质执行三类标准、海洋沉积物和海洋生物执行二类标准。

（4）与项目区位置关系

本项目东南面距离红树林约 2km，东湾水尾江入海口附近分布有《广西海洋生态红线划定方案》中的防城港东湾旅游休闲娱乐限制区（45-Xj03）。

2、种质资源保护区

根据农业部第 1130 号公告，防城港海域附近还分布有北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区，主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，保护区内栖息的其它物种包括金线鱼、蓝圆鲹、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鳗类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、马氏珍珠贝、方格星虫等。保护区总面积约 11422km^2，其中核心区面积 8088 km^2，实验区面积 3334 km^2。核心区特别保护期为 1 月 15 日～3 月 1 日。水产种质资源保护区基本情况见下表。

表3.5-2 评价区域内重要水产种质资源保护区概况

名称	地区	地理范围	面积（hm^2）
北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区	防城港市、北海市	北部湾东北部沿岸区域，地理位置：108°04′E，21°31′N、108°30′E，21°00′N、109°00′E，20°30′N、109°30′E，20°30′N、109°30′E，21°29′N	1142200

经济开发区规划范围内的企沙港区企沙南作业区与北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区实验区重叠面积 20.4 km^2。

3、渔场及养殖区

（1）渔场分布

防城港市附近海域港湾和浅海水域水质好，自然饵料充足，是各种海洋生物养殖的理想场所，是多种鱼、虾、蟹类和其他海洋动物产卵生长区域，共有主要经济鱼类 50 多种、经济虾类 10 多种。主要作业渔场有企沙南部海域、白龙珍珠湾海域，企沙港、防城港港、珍珠港、江平港等主要渔港，其中港口区的企沙渔港是经农业部确认公布的中心渔港，经农业部确认公布的二级渔港有渔澫渔港（政府已规划搬迁至渔洲坪），三级渔港有位于防城区的双墩渔港。在经技开发区评价范围内的主要渔场有 3 处，基本情况见下表。

表3.5-3 评价区域内农渔业区概况

园区	名称	地区	地理范围	面积（hm^2）	管理要求
经技开发区	企沙农渔业区	防城港市港口区	企沙镇东侧海域，东经 108°27′—108°32′，北纬 21°33′—21°37′	1742	可适度改变海域自然属性，维护渔港水深条件，企沙渔港海域海水水质执行不劣于三类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于二类标准；其他海域海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
	江山半岛南部农渔业区	防城港市防城区	江山半岛南部海域，东经 108°12′—108°21′，北纬 21°26′—21°34′	13283	严格限制改变海域自然属性。1～7 月蓝圆鲹和二长棘鲷产卵期内，加强对产卵场的保护。海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
	企沙半岛南部农渔业区	防城港市港口区	企沙半岛南部海域，东经 108°21′—108°32′，北纬 21°26′—21°30′	12547	严格限制改变海域自然属性。1～7 月蓝圆鲹和二长棘鲷产卵期内，加强对产卵场的保护。海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。

（2）渔业养殖区分布

根据相关功能区划和渔业发展规划的相关内容，将规划区域内主要的养殖区及增殖区列表介绍如下。

表3.5-4 评价范围内养殖区及增殖区概况

园区	功能分类	划区名称	地区	地理范围	规划面积（hm^2）	主要养殖品种	管理要求

经技开发区	养殖区	企沙半岛南部浅海养殖区	港口区	东经 108°28′53″—108°33′20″，北纬 21°20′—21°28′53″	8000	海水经济鱼类、贝类、藻类	二类水质
		江山半岛南部浅海养殖区	防城区	东经 108°8′14″—108°16′24″，北纬 21°20′—21°30′	15000	海水经济鱼类、贝类、藻类、其它养殖种类	
经技开发区	增殖区	二长棘鲷、对虾增殖区	广西沿海地区防城港市	防城港湾至大风江口沿岸-20m 等深线以内海域	237000	二长棘鲷、对虾	严禁在该区进行底拖网渔船作业一类水质
		山新文蛤增殖区	防城港市港口区企沙镇	企沙镇山新村一带沿岸滩涂	1000	文蛤	
		文蛤增养殖区	东兴市、防城区、港口区	以东兴市江平镇巫头海域为重点，辐射防城区江山、港口区光坡沿海	29145	文蛤	

4、饮用水源保护区

经过调查，项目氧化铝厂区评价范围内无集中式饮用水源地分布。项目周边村屯主要水源为自来水。

3.5.2赤泥堆场区域及输送管线沿线保护目标

1、官山辽水库

官山辽水库位于防城港市港口区光坡镇光坡村，防城河下游，坝址位于东经 108°29′5″，北纬 21°38′17″，库区属山区丘陵地带，流域内植被良好。水库管理所距光坡镇政府 2 公里，距港口区政府 23 km。官山辽水库坝址以上控制集雨面积 3.29km^2，多年平均径流深为 1300mm，多年平均径流量为 427.7 万 m^3。水库是港口区光坡、企沙两镇的重要水源地，随当地国民经济的发展及防城港市地位的提高，官山辽水库已由原灌溉为主变为灌溉和城市工业供水为主兼防洪等综合利用水库。

官山辽水库正常蓄水 16.69m，库容 616 万 m^3，是一座以供水为主，防洪、灌溉为辅的小(1)型水库。水库目前通过长岐干渠防渗加固扩能工程引防城河水进入官山辽水库蓄水，长岐左干渠向官山辽水库设计送水流量 8.4m^3/s。经过加压泵站后，近期可向工业供水 22 万 m^3/d，向村镇供水 5000m^3/d。官山辽水库设计灌溉面积 5500 亩，历年最大实灌面积 2960 亩。官山辽水库下游有光坡、企沙 2 个镇，28 个村和防企一级公路，水库影响人口 1320 人，影响耕地 5500 亩。根据防城港市水利局文件《关于防城港市官山辽水库 1#主坝应急加固工程初步设计的批复》（防水管〔2014〕58 号）和防城港市小（2）型以上水库工程基本情况登记表，官山辽水库现有防洪标准为 50 年一遇洪水标准设计，

500 年一遇洪水标准校核。官山辽水库 50 年一遇设计洪峰流量为 97.5m^3/s，50 年一遇坝前最高水位为 17.43m，相应下泄流量 17.5m^3/s；500 年一遇校核洪峰流量为 141m^3/s，500 年一遇坝前最高水位为 17.77m，相应下泄流量 29.8m^3/s。

官山辽水库枢纽主要由 3 座主坝、8 座副坝、开敞式宽顶堰溢洪道 1 座、灌溉输水涵管 2 条、防汛进库公路（1.41km）、管理房一栋（两层 250m^2）等组成。

官山辽水库是港口区光坡、企沙两镇的重要水源地，随着当地国民经济的发展及防城港市地位的提高，官山辽水库已由原灌溉为主变为灌溉和城市工业供水为主兼防洪等综合利用水库。官山辽水库现状水质为III类，水质目标按二级区保护。官山辽水库水功能区划见下表。

表3.5-5 官山辽水库水功能区划表

编号	水功能		湖库	所在地	集雨面积（km^2）	总库容（m^3）	正常水位（m）	功能排序	水质现状	目标水质	区划依据	备注
	一级	二级										
1	官山辽水库开发利用区	官山辽水库饮用、工农业用水区	官山辽水库	港口区	3.29	616	15.75	饮用、农业灌溉	II~III	III	企沙工业园水源地	本市划定

2、长岐干渠引水工程

官山辽水库是一座兼有灌溉、供水和防洪等综合利用的小（1）型水库。水库目前通过长岐干渠防渗加固扩能工程引防城河水进入官山辽水库蓄水。长岐干渠防渗加固扩能工程渠系西起平盘村长歧拦河坝，东至光坡镇官山辽水库，全长 60.42km（其中总干 10.3km，左干 50.12km）；渠道设计流量渠首近期为 12.70m^3/s、远期为 12.0m^3/s；渠尾近期为 3.05m^3/s、远期为 5.47 m^3/s。渠系附属建筑物有：分水闸 18 座、溢流侧堰 27 座、节制闸 6 座、渡槽 26 座、隧洞 1 座、跨渠公路桥 24 座、穿渠底涵 1 座、人行桥 31 座。目前长歧总干渠设计流量 12m^3/s，总长 10.30km。其中，左干渠设计流量 8.4m^3/s，总长 66.6km；右干渠设计流量 3.6m^3/s，总长 21.78km。

3、港口区白沙村榕坑饮水改造工程

港口区白沙村榕坑饮水改造工程为港口区水利局 2019 年第一批扶贫攻坚基础设施建设项目，投入扶贫资金 51.7 万元，铺设 DN160mmPE 供水管道 2900 米，设计供水人口 1500 人，日供水规模 194m^3/d。该工程按以下标准进行建设：（1）水质：感官性状良好，无异色、无异味或异臭，水体清洁干净。（2）水量：每人每天可获得的水量不低于 35 升。（3）方便程度：人力取水往返时间不超过 20 分钟（可折算成取水的水平

距离不超过 800 米或垂直高差不超过 80 米）。（4）保障率：供水保证率不低于 90%。工程现受益户数及人数约 45 户，165 人。

3.6防城港市经济技术开发区概况

3.6.1规划范围

防城港经济技术开发区规划范围东起企沙大道，南至企沙南港口作业区，西至东湾物流园西，北至企沙大道，由企沙工业区、大西南临港工业园、东湾物流园三大园区组成。规划范围总面积为 194km^2。本项目位于防城港经济技术开发区企沙工业区，企沙工业区规划用地面积为 139.5 km^2（包括企沙港口用地 43.3 km^2）。

3.6.2规划时限

规划年限为 2018 年-2035 年。其中，近期至 2025 年，远期至 2035 年。

3.6.3人口规模

规划至 2030 年，园区总人口为 42 万人，园区内可安排居住人口约 13 万人。

3.6.4功能定位

以钢铁、有色金属、装备制造、冶金、化工产业为主，拓展上下游配套产业链，大力发展港口物流及现代服务业，形成配套齐全、环境优美的综合性临港经济技术开发区。

3.6.5产业定位

总产业定位为形成以钢铁、有色金属、冶金、装备制造、化工产业为主，港口物流业、商业金融等服务性产业为辅，二、三产业协调发展的产业格局。

企沙组团产业定位为重点发展钢铁、有色金属、冶金、石油化工、重型机械、能源、修造船及其他配套或关联产业，形成上下游产业链。

3.6.6规划内容

3.6.6.1规划布局

规划形成“三心、两轴、四组团”的开发区空间结构。“三心”即分别位于企沙工业区、大西南临港工业区、东湾物流园区的综合服务中心；“两轴”即主要联系开发区东西、南北的城市发展轴；“四组团”即以主要交通干线、绿带、水系分隔而成的企沙组团、大西南组团、东湾组团和港口组团。

3.6.6.2给水规划

规划范围内的水源主要有小峰水库、长歧引水坝、三波水库、白石牙水库、大垌水库、小陶水库、木头滩引水工程和防城江联合调度，同时从茅岭江及那板水库调水。自

来水厂远期规划扩建企沙自来水厂、三波自来水厂，新建官山辽自来水厂及钢铁基地自备水厂，总供水规模达到 113 万 m^3/d。规划供水净水厂规模见表 3.6-1。

表3.6-1 规划供水净水厂规模一览表

水厂名称	远期总规模（万 m^3/d）	备注
防城第一水厂	10	位于防城港市防城区防城镇防东路 426 号，位于木头滩拦河坝上游取水，日供水能力为 12.2 万 m^3/d。同时供防城港中心城区用水。
防城区水厂	7	位于木头滩拦河坝上游取水，日供水能力 7.0 万 m^3/d 。同时供防城港中心城区用水。
钢铁基地自备水厂	33	位于企沙工业区内赤沙片，主要供应大型钢铁工业用水及钢铁基地生活用水，供水水源为小峰水库、白石牙水库、长崎左干渠、木头滩引水工程和茅岭江引水工程。
企沙自来水厂	30（近期 5 万 m^3/d）	主要供应临港组团和企沙组团的用水，供水水源为小峰水库、白石牙水库、长崎左干渠、木头滩引水工程和茅岭江引水工程。
官山辽自来水厂	13	位于建于官山辽水库南侧，供水水源为小峰水库、白石牙水库、长崎左干渠、木头滩引水工程和茅岭江引水工程。
三波自来水厂	20（在建 10 万 m^3/d）	供水水源为小峰水库、白石牙水库、长崎左干渠和木头滩引水工程。
合计	113	/

开发区内大型工业生产冷却用水优先采用海水，工业用水采用循环用水或循序用水，工业用水重复利用率近期不小于 70%，远期不小于 80%。规划区内远期根据城市建设需要建设大型工业企业内部中水回用供水系统，考虑大型工业企业内部中水主要回用于电厂、钢厂以及一些大型工业，同时用于工业企业内部景观用水，绿化用水等。

本项目生产用水由园区管网接入，生活供水通过市政管线接入。

3.6.6.3排水规划

规划园区排水采用雨污分流。东湾组团的雨水就近排入东湾和西湾，大西南组团的雨水就近排入西湾，大西南组团、企沙组团和港口组团的雨水就近排入沙潭江、榕木江、风流岭江、云约江和海湾。

开发区污水收集主要分为 3 个片区。东湾组团主要是生活污水和部分港口污水；大西南组团、企沙组团主要是工业污水和小部分生活污水、港口污水。规划要求工业废水尽可能回用生产，其余污水要求处理达到《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）方可排入市政污水管网。开发区近期、远期规划污水厂见下表 3.6-2。

表3.6-2 开发区近期、远期规划污水厂一览表

项目	防城港市污水处理厂	大西南污水处理厂	企沙污水处理厂
位置	防城港市港口区公车镇生牛卜桥南东面 1000 米	港口区大西南临港工业园 B 区南侧	企沙南组团东北角，紧邻赤沙东路以西、赤沙北路以南
近期规模（万	8	4	5

m^3/d）			
远期规模（万 m^3/d）	8	12	20
服务范围	东湾组团、沙潭江核心区和防城组团	大西南组团	企沙组团、港口组团
处理工艺	氧化沟处理工艺	曝气生物滤池工艺	改良型 A^2/O 生化池污水处理工艺
建设时序	一期工程（处理规模为 4 万 t/d）已于 2009 年建成投入使用，二期扩建工程（改扩建后总处理规模为 8 万 t/d）在建中	一期已于 2013 年建成投产	一期工程在建中
出水标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）-级 B 标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准
尾水去向	排放口设置在东湾暗埠江深槽处	排放至风流岭江	近期排入近岸海域，远期深海排放
本次规划要求	污水处理厂按照二级生化处理标准建设，处理出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准后排放至深海排污区。		

企沙污水处理厂一期工程已建成，并已正常投入运行。

表3.6-3 企沙污水处理厂建设及环评情况一览表

污水处理厂名称	规划建设情况	实际建设情况	服务范围	现状尾水排放标准	现状排水去向	备注
企沙污水处理厂	近期规模：5 万 m^3/d；远期工程：20 万 m^3/d	一期工程已建成，并正常投入运行。	西至东湾航道中心线接风流岭江中心线，北至规划龙门公路，东至企沙镇与山新半岛海湾中心线及规划化工产业区道路连线，南至规划填海边界。	排放标准：《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准	防城港南面海域	一期工程 2013 年已获环评批复，未开展竣工验收；二期工程未建

3.6.6.4电力规划

规划园区总用电负荷约为 259~337 万 kW。年用电量为 147.6～192.0 亿 KWh，年最大负荷利用小时数为 5700h。新增 2 座 220kV 变电站，变电容量 900MVA，渔万变（3×180MVA）、光坡变（2×180MVA）。新增 8 座 110kV 变电站，变电容量 463MVA。本项目供电电源由城市电网供给（白鹭变电站）。

3.6.6.5固体废物处理处置设施规划

规划建设小型垃圾转运站 9 座，分布在东湾组团 1 座、大西南组团 3 座和企沙组团 5 座。生活垃圾运送防城港市生活垃圾焚烧发电厂处理，医疗废弃物运送防城港市医疗废物处置中心处置。规划园区未设置固体废物和危险废物集中处置场所或设施。

3.7氧化铝厂区场地现有环境问题

项目厂区内原为中电广西防城港电力有限公司原有虾箩江贮灰场 675 亩土地，其中老灰场占地 23.0hm^2，设计堆灰高度为 8.5m，库容为 176 万 m^3。防城港经济技术开发区管委会经与中电广西防城港电力有限公司协商后征用该贮灰场，并补偿中电广西防城港电力有限公司建设新灰场面积为 45.0569hm^2（706.77 亩），位于赤沙大道北面高压出线走廊下地块（距离防城港电厂厂区直线距离约 1.7km），新建灰场面积为 16.3hm^2，设计堆灰高度为 4.8m，库容为 67.2 万 m^3。为确保新灰场项目的顺利推进，防城港经济技术开发区管委会确定项目业主为防城港市港工基础设施建设开发投资有限责任公司，负责项目立项、环境影响评价、初步设计、办理用地手续、施工建设、环保验收等前期工作，待灰场验收完成后交由中电广西防城港电力有限公司运营管理。新灰场项目已办理环评手续，并于 2017 年 11 月 20 日获得防城港市生态环境局批复（防环管〔2017〕19 号）。本项目厂区与中电贮灰场位置关系图如下。

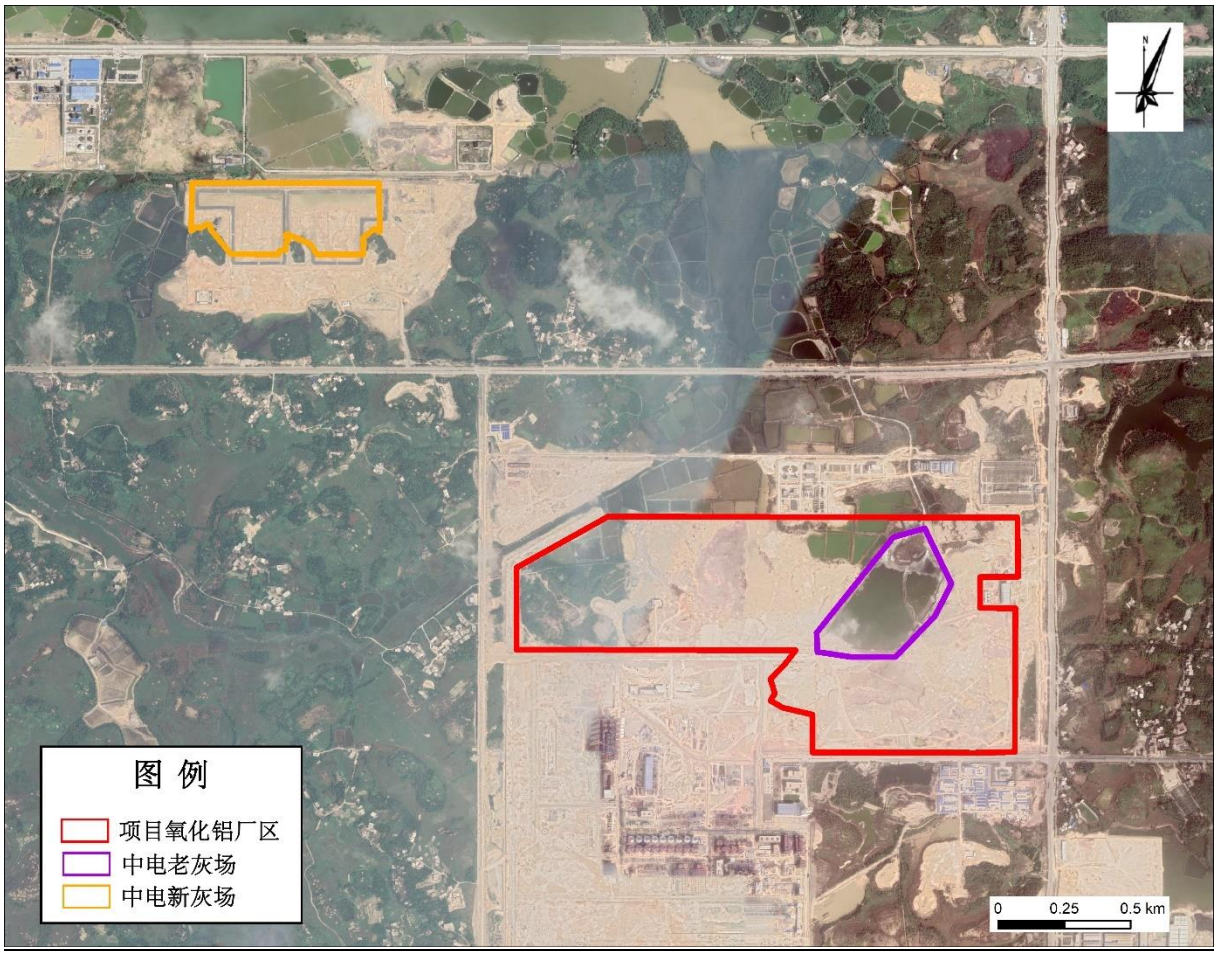


图3.7-1 本项目厂区与中电贮灰场位置关系图

中电老灰场内现状堆存有粉煤灰，为了解场地内堆存固废成分情况，本项目建设单

位委托中国检验认证集团广西有限公司对老灰场内的粉煤灰进行检测，检测结果如下表所示。

表3.7-2 老灰场现堆存粉煤灰成分检测结果

序号	检测项目	单位	结果数据
1	二氧化硅（SiO_2）	%	56.16
2	三氧化二铝（Al_2O_3）	%	15.04
3	三氧化二铁（Fe_2O_3）	%	9.95
4	氧化钙（CaO）	%	9.32
5	氧化镁（MgO）	%	1.14
6	氧化钠（Na_2O)	%	1.25
7	氧化钾(K_2O)	%	2.22
8	三氧化硫（SO_3)	%	0.60
9	*烧失量	%	3.76

3.8区域污染源调查

根据防城港市行政审批局批复文件及项目环评报告调查，建设项目评价范围内在建、拟建项目及其污染排放情况见下表。

表3.8-1　厂区区域污染源一览表

序号	企业项目名称	大气污染物排放量（t/a）					水污染物排放量（t/a）		固体废物产生量（t/a）		建设情况
		颗粒物	SO_2	NOx	NH_3	汞	COD	氨氮	一般固废	危险废物	
1	康盛五金配件生产、资源回收利用、有色金属制造项目（重新报批）	7.535	0.924	4.321	/	/	0.479	0.08	3286.54	373.73	在建
2	穗丰五金铜材及卫浴配件生产制造项目（重新报批）	4.486	0.672	3.144	/	/	0.1512	0.02094	4586.5896	1.4	在建
3	广西赞兴铜材及卫浴零配件生产项目（重新报批）	3.0854	0.831	3.3	/	/	0.517	0.012	449.6	155.99	在建
4	广西长科 9 万吨/年工程树脂黑色母粒技改项目	0.012	30.784	20.164			0.51	0.08	15056.54	1.1	拟建
5	防城港铖濠铜材及铜配件生产项目	1.9531	0.2	1.8736	/	/	0.7022	0.02615	2942.798	247.469	拟建
6	广西沁原新材料有限公司石墨制品、金属制品、农业机械制造、塑料制品生产制造项目	2.388	2.54	15.5	/	/	5.96	0.777	63710.669	3372.4	拟建
7	广西凯勒斯厨卫金属科技有限公司年产 1000 万套水龙头、300 万套花洒项目	10.99	0.036	4.5352	0.3601	/	33.82	4.33	6033.81	31622.31	拟建
8	中态铜、锌、铝、不锈钢材料及其金属制品生产项目	8.38	0.24	2.23385	0.578	/	27.56	0.76	12680.426	4695.865	拟建
9	粤港铜材五金卫浴配件生产制造项目	14.26	3.07	16.37	/	/	0.48	0.08	499.562	473.3	拟建
10	顶纯公司有色金属产品及配件生产项目	1.477	0.0558	0.4184	/	/	1.11	0.0925	4826.236	233.605	在建
11	防城港市金铜金属制品科技有限公司卫浴铜材生产制造项目	1.145	/	/	/	/	0.70266	0.02616	1856.774	210.414	在建
12	金亿金属材料生产制造项目	8.915	/	/	/	/	1.22	0.203	139.79	521.34	在建
13	广西瀚能金属制品生产项目	19.692	0.08	0.758	/	/	2.11	0.187	269.88	2442.5	在建
14	宏辉公司金属材料、金属制	6.0948	/	/	/	/	0.479	0.08	4847.701	153.4458	在建

序号	企业项目名称	大气污染物排放量（t/a）					水污染物排放量（t/a）		固体废物产生量（t/a）		建设情况
		颗粒物	SO_2	NOx	NH_3	汞	COD	氨氮	一般固废	危险废物	
	品、五金卫浴配件制造项目										
15	中乔铜、锌、铝、不锈钢材料及其金属制品生产项目	25.263	6.44	60.08	/	/	13.07	1.415	65087.901	1566.368	在建
16	广西汇金锂电池新材料项目（一期）	5.852	/	/	/	/	3.111	0.515	141971	52.22	拟建
17	防城港华隆功能环保耐火新型材料生产基地项目	0.0007	/	/	/	/	0.038	0.023	1601.61	2.31	拟建
18	新能源及安全材料智造项目（一期）	5.047	1.36	13.935	1.764	/	7.12	0.564	4733.064	3881.6	拟建
19	广西金川公司铜系统工艺及数字化升级项目	145.42	465.65	229.68	/	0.0439	0.91	0.01	26557.62	909067.92	在建
20	广西金川公司高纯阴极铜生产工艺提升改造项目	12.88	/	36.11	/	0.003	0.07	0.008	52232.57	5467.19	拟建
21	中电广西防城港电厂新灰场项目	1.037					0.013	0.001	600500	0	已建
22	广西华昇新材料有限公司氧化铝及配套项目（氧化铝部分）	504.23	437.31	2095.62	/	0.0086	7.76	0.76	4592353.29	110.25	已建
23	防城港市 5 万 t/a 固体废弃物综合利用项目	0.94	17.66	18.42	/	/	0.23	0.031	77537.277	23019.658	已建
24	广西赛可昱新材料科技有限公司金川铜冶炼配套硫酸蛇纹石综合利用项目（一期）	23.02	0.0176	86.98	/	/	2.42	0.3	248468.29	93134.1	已建

表3.8-2 赤泥堆场区域污染源一览表

序号	企业项目名称	大气污染物排放量（t/a）		水污染物排放量（t/a）		建设情况
		SO_2	NOx	COD	氨氮	
1	广西华昇新材料有限公司氧化铝及配套项目（氧化铝部分）[a]	/	/	/	/	已建
2	防城港市生活垃圾焚烧发电项目固废处置场项目	/	0.0066	0.42	0.28	已建

序号	企业项目名称	大气污染物排放量（t/a）		水污染物排放量（t/a）		建设情况
		SO_2	NOx	COD	氨氮	
3	防城港市生活垃圾焚烧发电项目	155.52	14.40	23.79	1.49	已建
4	防城港市医疗废物处置中心	/	/	0.07	0.36	已建
[a] 华昇氧化铝项目配套赤泥堆场						

3.9环境空气质量现状调查与评价

3.9.1区域达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，项目所在区域达标判定，优先采用国家或者地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

本项目评价选取的基准年为 2023 年，本次评价采用区厅发布的《自治区生态环境厅关于通报 2023 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58 号），防城港市 2023 年空气质量现状及评价结果见表 3.9-1。按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准评价，防城港市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均质量浓度和一氧化碳（95%位数日平均质量浓度）、臭氧（90%位数 8h 平均质量浓度）质量浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目所在区域属于达标区。

表3.9-1 2023 年防城港市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率%	超标率%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	60	7	11.67	/	达标
NO_2	年平均质量浓度	40	17	42.5	/	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	70	41	58.57	/	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	21.6	61.71	/	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	4000	900	22.5	/	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度	160	108	67.5	/	达标

3.9.2基本污染物现状评价

防城港市长期基本监测站点中，防城港站距离项目约 12km。本次引用项目所在行政区的监测站点防城港 2023 年全年逐日的 24 小时监测数据来表征基本污染物的浓度情况，对各基本污染物进行环境质量现状评价，评价结果见表 3.9-2。

1、监测站基本情况

表3.9-2 防城港市监测站点基本信息

监测站名称	监测站坐标		监测因子	相对厂区方位	相对厂界距离/km
	X	Y			
防城港站	108.3919	21.6669	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO	西北	12

2、评价标准

本项目位于环境空气二类功能区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本次环境空气质量现状评价采用的标准限值详见表 3.9-3。

表3.9-3 环境空气评价标准

评价因子	平均时段	单位	标准值	标准来源
SO_2	24 小时平均	μg/m³	150	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	年平均	μg/m³	60	
NO_2	24 小时平均	μg/m³	80	
	年平均	μg/m³	40	
PM_{10}	24 小时平均	μg/m³	150	
	年平均		70	
$PM_{2.5}$	24 小时平均	μg/m³	75	
	年平均		35	
CO	24 小时平均	mg/m³	4	
O_3	日最大 8 小时平均	μg/m³	160	

3、评价方法

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）的污染物浓度统计方法，本次环境空气质量评价中，各评价时段内污染物的统计指标和统计方法如下所示：

（1）年平均浓度按照一个日历年内城市 24 小时平均浓度值的算数平均值的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价。

（2）相应百分位数浓度按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价。污染物浓度序列的第 p 百分位数计算方法如下：

①.将污染物浓度序列按数值从小到大排序，排序后的浓度序列为，{ X（i），i=1,2, …n }。

②.计算第 p 百分位数 m 的序数 k，序数 k 按式（A.3）计算

$$k=1+（n-1）\ ▪p\% \qquad （A.3）$$

式中：

k——p%位置对应的序数。

n——污染物浓度序列中的浓度值数量。

③第 p 百分位数 mp 按式（A.4）计算：

$$mp=X（s）+（X（s+1）-X（s）\ ）\times（k－s） \qquad （A.4）$$

式中：

s——k 的整数部分，当 k 为整数时 s 与 k 相等。

4、监测结果及评价

基本污染物现状监测结果见表 3.9-4

表3.9-4 防城港市 2023 年空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率%	超标率%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	60				达标
	24 小时平均第 98 百分位数浓度	150				达标
NO_2	年平均质量浓度	40				达标
	24 小时平均第 98 百分位数浓度	80				达标
PM_{10}	年平均质量浓度	70				达标
	24 小时平均第 95 百分位数浓度	150				达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35				达标
	24 小时平均第 95 百分位数浓度	75				达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	4000				达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度	160				达标

3.9.3其他污染物补充监测现状与评价

1、监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）补充监测的要求，本项目共监测 3 个大气监测点，其中氧化铝厂区 1 个、赤泥堆场区域 1 个，监测点基本情况见表 3.9-5。

表3.9-5 其他污染物补充监测点位基本信息

编号	点位名称	监测因子	与厂区风向关系	相对方位及距离	备注
G1	简屋村（N:21°34′23.39″ E:108°25′21.84″）	TSP、NH_3、Hg	下风向	氧化铝厂区西南面 800m	本次监测
G2	白沙村（E:108°28′6.26″ N:21°43′40.64″）	TSP	下风向	赤泥堆场西南面 100m	

2、监测时间和频次

本次监测委托广西壮族自治区化工产品质量检验和环保监测站进行监测，监测时间为 2024 年 3 月 28 日~4 月 3 日。

表3.9-6 大气补充监测因子监测周期和频率

监测因子	结果类型	监测频率
NH_3	1h 平均	连续 7 天，每天采样 4 次，采样时间为 02:00、08:00、14:00、20:00，每次采样不少于 45 分钟
TSP、Hg	24h 平均	连续 7 天，每天采样 24 小时

3、监测分析方法

表3.9-7 大气监测因子分析方法及检出限

序号	监测因子	监测方法	监测限
1	总悬浮颗粒物（TSP）	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 及第 1 号修改单 XG1-2018	1μg/m^3
2	氨（NH_3）	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01mg/m^3（10ml 吸收液；采样 45L）
3	汞（Hg）	环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 (暂行) HJ 542-2009 及第 1 号修改单 XG1-2018	0.0066μg/m^3（采样 15L，定容 10ml）

4、评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求，氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准限值，。具体限值见下表 3.9-8。

表3.9-8 环境空气评价标准

污染物	取值时间	单位	浓度限值	标准来源
TSP	24h 平均	μg/m^3	300	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
NH_3	1h 平均	μg/m^3	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D

5、评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见下公式：

$$C_{现状（x,y）} = \mathrm{MAX}\left[\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} C_{监测（j,t）}\right]$$

式中：$C_{现状（x,y）}$——环境空气保护目标及网格点（x，y）环境质量现状浓度，μg/m^3；

$C_{监测（j,t）}$——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 评价或日平均质量浓度），μg/m^3；

n——现状补充监测点位数

本项目大气其他污染物补充监测点取各时段平均值中的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

采用单项质量指数法进行评价。单因子指数法计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中：I_i ——某污染物的单项质量指数，%；；

C_i ——某污染物的实测浓度，ug/m^3；

C_{oi} ——某污染物的评价标准限值，ug/m^3。

当 $I_i \geq 1$ 时，表示 i 污染物超标，$I_i < 1$ 时，表示 i 污染物未超标。

超标率按下式计算：超标率=超标数据个数/总监测数据个数×100%。

6、监测结果

环境空气质量现状监测结果见下表 3.9-9。由监测结果可知，G1 和 G2 监测点 TSP 的 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求，G1 的氨 1 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准限值要求。汞 24 小时平均浓度无环境质量标准，仅作为本底值列出。

表3.9-9 其他污染物环境空气质量现状监测结果一览表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准（μg/m³）	监测浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
G1 简屋村	TSP	24 小时平均	300				达标
	NH_3	1 小时平均	200				达标
	Hg	24 小时平均	/				/
G2 白沙村	TSP	24 小时平均	300				达标

注：“ND”表示未检出，评价按照检出限的一半计。

3.10地表水环境质量现状调查与评价

2023 年 1-12 月，防城港市 4 条河流共 6 个地表国控断面均达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的Ⅲ类标准，水质优良比例为 100%。

3.10.1监测布点

为了进一步了解项目区域地表水的质量情况，且考虑到赤泥堆场对赤泥堆场西北面小溪、西南面小溪环境风险影响，本次评价设置 3 个地表水监测断面，具体见下表。氧化铝厂区废水排至污水处理站经处理后回用不外排。

表3.10-1 地表水监测断面

监测水体	监测断面序号	监测断面名称	断面位置	段面类型	监测因子	执行标准
赤泥堆场西北面小溪	W1	水榕坑村断面	水榕坑村附近	对照断面	水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、悬浮物、硫化物、氟化物、挥发酚、铝、盐度、钒、钼、硒共 16 项	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准
赤泥堆场西南面小溪	W2	白沙村断面	白沙村断面	对照断面		
白沙沟	W3	白沙沟断面	白沙沟	控制断面		

3.10.2监测时间及频次

本次评价委托广西壮族自治区化工产品质量检验和环保监测站于 2024 年 3 月 30 日进行地表水监测。监测 1 次，每次同步连续调查取样 3 天，每个水质取样点每天至少取一组水样。水温观测频次，应每间隔 6h 观测一次水温，统计计算日平均水温。本次评价于 2024 年 10 月 28 日委托广西壮族自治区新材料技术工程院（广西壮族自治区新材料检验研究院）对三个断面补充监测盐度、钒、钼、硒四个因子，并对化学需氧量进行复测，各断面连续取样 3 天，每天监测 1 次。

3.10.3监测方法及检出限

地表水监测方法按《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）进行。分析方法及监测限见下表。

表3.10-2 地表水监测项目分析方法及监测限

序号	监测项目	分析方法	检出限
1	水 温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计法 GB/T 13195-1991	0.1℃
2	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 HJ 1147-2020	0.1(pH 值)
3	氨 氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
4	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	—
5	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L
		[a]《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB17378.4-2007）32 碱性高锰酸钾法	0.15mg/L
6	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD_5)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L
7	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
8	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/L (30mm 比色皿)
9	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4−氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	萃取法：0.0003mg/L

序号	监测项目	分析方法	检出限
10	氟化物	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006mg/L
11	铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.009mg/L
12	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	4mg/L
13	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	0.0004mg/L
14	钒	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 776-2015）	0.01mg/L
15	钼		0.02mg/L
16	盐度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB17378.4-2007）29.1 盐度计法	0.1‰
注：[a]当盐度大于 2‰时，依据《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB17378.4-2007）检测化学需氧量。			

3.10.4评价方法及评价标准

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的标准指数法进行评价。

一般水质因子评价公式：

$$S_{i,\ j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中：Si,j——单项水质因子 i 在第 j 点的标准指数；

Ci,j——为(i,j)点的评价因子水质浓度或水质因子 i 在监测点 j 的水质浓度，mg/L；

Csi——水质参数 i 的地表水水质标准。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,\ j}=DO_s/DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO,\ j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，$DO_f=468/(31.6+T)$；

T——水温，℃；；

DO_s——溶解氧标准，mg/L；

DO_j——溶解氧实测值，mg/L；

pH 值的标准指数为：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH > 7.0$$

式中：

$S_{pH,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数标准指数越大，说明水质参数超标越严重。

3.10.5监测结果及评价

地表水监测结果见表 3.10-3，结果显示，除了 W1 断面的 COD、BOD_5 超标，W3 断面的 COD、BOD_5 和总磷超标，其他监测断面的监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值。COD、BOD_5、总磷超标原因是周边村民生活污水、养殖废水未经有效处置，随意排放，导致部分河段的水质变差，部分因子不达标。

悬浮物、铝无地表水环境质量标准，本次只做背景值调查，不进行评价。

表3.10-3 地表水监测结果及评价

监测项目	监测断面	监测结果			标准值	Sij 范围	达标情况	超标率
		3 月 29 日	3 月 30 日	3 月 31 日				
水温（℃）	W1				/		/	/
	W2				/		/	/
	W3				/		/	/
pH 值(无量纲)	W1				6-9		达标	0
	W2						达标	0
	W3						达标	0
挥发酚（mg/L）	W1				≤0.005		达标	0
	W2						达标	0
	W3						达标	0
悬浮物（mg/L）	W1				/		/	/
	W2						/	/
	W3						/	/
溶解氧（mg/L）	W1				≥5		达标	0
	W2						达标	0
	W3						达标	0
五日生化需氧量（mg/L）	W1				≤4		超标	100
	W2						达标	0
	W3						超标	100

化学需氧量（mg/L）	W1				≤20		超标	100
	W2						达标	0
	W3						超标	100
氨氮（mg/L）	W1				≤1		达标	0
	W2						达标	0
	W3						达标	0
氟化物（mg/L）	W1				≤1		达标	0
	W2						达标	0
	W3						达标	0
硫化物（mg/L）	W1				≤0.2		达标	0
	W2						达标	0
	W3						达标	0
总磷（mg/L）	W1				≤0.2		达标	0
	W2						达标	0
	W3						超标	100
铝（mg/L）	W1				/	/	/	/
	W2					/	/	/
	W3					/	/	/

本次补充监测及复测结果如下表所示。根据监测结果可知，钒、钼、硒均未检出，《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中暂无盐度的质量标准限值要求，本次评价仅做背景值记录。W1、W2 断面的化学需氧量监测值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准限值要求；W3 断面位于感潮河段，现状受海水涨落潮影响，当盐度大于 2‰时，宜采用碱性高锰酸钾法测定化学需氧量，复测后的化学需氧量监测值能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准限值要求。

表3.10-4 地表水补充监测结果及评价 单位：mg/L，标注除外

监测项目	监测断面	监测结果			标准值	Sij 范围	达标情况	超标率
		10 月 28 日	10 月 29 日	10 月 30 日				
盐度（‰）	W1				/		/	/
	W2						/	/
	W3						/	/
钒	W1				≤0.05		达标	0
	W2						达标	0
	W3						达标	0
钼	W1				≤0.07		达标	0
	W2						达标	0
	W3						达标	0
硒	W1				≤0.01		达标	0
	W2						达标	0

监测项目	监测断面	监测结果			标准值	Sij 范围	达标情况	超标率
		10 月 28 日	10 月 29 日	10 月 30 日				
	W3						达标	0
化学需氧量	W1				≤20		达标	0
	W2						达标	0
	W3						/	/
化学需氧量（碱性高锰酸钾法）	W1				≤20		/	/
	W2						/	/
	W3						达标	0

3.11地下水环境质量现状调查与评价

3.11.1监测布点

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）中的相关规定，一级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 7 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 3-5 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 3 个。

本项目氧化铝厂区布设 8 个水质监测点，其中场地上游 1 个（W20），场地侧游 2 个（J01、W10），场地下游 2 个（W04、W16），场地内 3 个（AK1、AK2、AK3），监测布点数量及位置满足《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）中现状水质监测点数量及位置的要求，监测点位布设合理。

赤泥堆场区域布设 7 个水质监测点，其中场地上游 1 个（J02），场地侧游 3 个（J01、ZK9、ZK10），场地下游 2 个（ZK1、ZK4），场地内 1 个（J04），监测布点数量及位置满足《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）中现状水质监测点数量及位置的要求，监测点位布设合理。

赤泥输送管线沿线布设 3 个地下水监测点，具体情况见下表。

表3.11-1　氧化铝厂区地下水监测点布设及监测因子

监测点位	水文图编号	相对项目位置及距离	监测内容	监测因子
U1 钻孔	AK1	厂区内东侧，场内侧游	水质	pH 值、总硬度、硫酸盐、氯化物、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量（以 COD_{Mn} 法计）、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅共 21 项；
U2 钻孔	AK2	厂区内北侧，下游	水质	
U3 钻孔	AK3	厂区内中部	水质	
U4 简屋村民井	W20	厂区外南面 800m，上游	水质	
U5 松劲村民井	W10	厂区外西北面	水质	

		300m，侧游		以及 K^+、Na+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}八大离子
U6 大屋村民井	W05	厂区外北面 600m，下游	水质	
U7 细深港村民井	W16	厂区外北面 1165m，下游	水质	
U8 邓屋村民井	J01	厂区外东面 160m，侧游	水质	

表3.11-2 厂区地下水水位监测结果

序号	编号	类型	坐标		地面标高(m)	3 月水位		6 月水位		含水层
			X	Y		埋深(m)	标高(m)	埋深(m)	标高(m)	
1	AK1	监测井	235027.46	2389571.11						基岩裂隙含水层
2	AK2	监测井	2389885.9	234289.48						
3	AK3	监测井	2389664.1	234330.31						
4	J01	监测井	235366.02	2389116.54						
5	W01	民井	230244.86	2391448.46						
6	W02	民井	231979.38	2390410.49						
7	W03	民井	233084.81	2390078.88						
8	W04	民井	233711.7	2390665.38						
9	W05	民井	233827.77	2390533.78						
10	W06	民井	232660.13	2389732.43						
11	W07	民井	231728.63	2389726.11						
12	W08	民井	231484.51	2389470.51						
13	W09	民井	231264.17	2389356.49						
14	W10	民井	233349.96	2389481.86						
15	W11	民井	233100.67	2388561.37						
16	W12	民井	232423.07	2388079.61						
17	W13	民井	231408.16	2388051.11						
18	W14	民井	232621.31	2387612.74						
19	W15	民井	235853.58	2391502.47						
20	W16	民井	233002.82	2388143.66						
21	W17	民井	235353.5	2391033.81						
22	W18	民井	235956.43	2390511.21						
23	W19	民井	235854.35	2389136.3						
24	W20	民井	236278.5	2388772.39						
25	W21	民井	232163.64	2388287.13						

表3.11-3 赤泥堆场地下水监测点布设及监测因子

监测点位	水文图编号	相对项目位置及距离	监测内容	监测因子
U9 钻孔	ZK1	堆场厂界东面	水质	pH 值、总硬度、硫酸盐、氯化物、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量（以 COD_{Mn} 法计）、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化
U10 民井	J04	堆场场地内东南	水质	
U11 钻孔	ZK4	堆场场地内北面	水质	
U12 民井	J02	堆场厂界外南面 50m	水质	
U13 钻孔	ZK9	堆场场地内西北面	水质	

U14 钻孔	ZK10	堆场场地外西北面 270m	水质	物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、钒、钼、全盐量、矿化度共 25 项；以及 K^+、Na+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}八大离子
U15 白沙村民井	J01	堆场厂界外西南面 360m	水质	

表3.11-4 赤泥堆场地下水水位监测结果

序号	编号	坐标		地面标高(m)	3 月水位		6 月水位		含水层
		X	Y		埋深(m)	标高(m)	埋深(m)	标高(m)	
1	ZK1	239671.34	2406875.88						基岩裂隙含水层
2	ZK2	239231.28	2406477.12						
3	J04	239223.31	2406277.86						
4	ZK4	238943.29	2406539.11						
5	ZK5	238392.7	2406508.5						
6	ZK6	238899.6	2406219.07						
7	J02	238788.96	2405890.05						
8	ZK8	238401.5	2406010.71						
9	ZK9	238258.88	2406257.57						
10	ZK10	238004.09	2406523.53						
11	ZK11	238190.82	2405985.29						
12	ZK12	238361.49	2406697.46						
13	ZK13	237968.77	2406402.47						
13	J01	237999.64	2405997.39						
14	J03	238887.44	2405763.06						

表3.11-5 赤泥输送管线沿线地下水监测点布设及监测因子

序号	名称	与赤泥管线相对位置	监测内容	监测因子
D1	云约村	北侧 60m	水质	pH 值、总硬度、硫酸盐、氯化物、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量（以 COD_{Mn} 法计）、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅共 21 项；以及 K^+、Na+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}八大离子
D2	大龙村	东侧 40m	水质	
D3	牛栏水村	西侧 100m	水质	

3.11.2监测时间及频次

本次评价委托广西壮族自治区化工产品质量检验和环保监测站分别于 2024 年 3 月 30 日、2024 年 6 月 20 日进行地下水环境监测。地下水开展枯、丰水期 2 个水期水位监测，每个水期监测 1 天，每天采样 1 次；需开展 1 期水质监测，每次水期监测 1 天，每天采样 1 次。本次评价委托广西壮族自治区新材料技术工程院（广西壮族自治区新材料

检验研究院）于 2024 年 11 月 7 日对赤泥堆场各个点位补充监测钒、钼、全盐量、矿化度 4 个因子，各点位监测 1 天，每天采样 1 次。

3.11.3监测分析方法

监测分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）有关规定进行。具体分析方法及检出限见下表。

表3.11-6 监测项目分析方法及检出限

序号	监测项目	分析方法	检出限
1	水 温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计法 GB/T 13195-1991	0.1℃
2	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（3.1 嗅气和尝味法）GB/T 5750.4-2006	——
3	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 HJ 1147-2020	0.1(pH 值)
4	氨 氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
5	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L
6	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4–氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	萃取法：0.0003mg/L
7	总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L
8	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（11.1 称量法）GB/T 5750.4-2023	4mg/L
9	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标（4.1 酸性高锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2023	0.05mg/L
10	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L
11	氟化物	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006mg/L
12	氯化物(Cl^-)		0.007mg/L
13	硫酸盐(SO_4^{2-})		0.018mg/L
14	硝酸盐氮		0.004mg/L
15	铅	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》（第四版） 国家环保总局 2002 年	0.001mg/L
16	镉	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》（第四版） 国家环保总局 2002 年	0.0001mg/L
17	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004mg/L
18	砷		0.0003mg/L
19	硒		0.00004mg/L
20	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L
21	锰		0.004mg/L
22	K^+		0.05mg/L
23	Na^+		0.03mg/L
24	Ca^{2+}		0.02mg/L
25	Mg^{2+}		0.003mg/L
26	CO_3^{2-}	酸碱指示剂滴定法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环保总局 2002 年	2mg/L
27	HCO_3^-		2mg/L
28	铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.006mg/L

序号	监测项目	分析方法	检出限
29	锌	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.004mg/L
30	铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.009mg/L
31	钒	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 776-2015）	0.01mg/L
32	钼		0.02mg/L
33	全盐量	《水质 全盐量的测定 重量法》（HJ/T 51-1999）	10mg/L
34	矿化度	《水质 矿化度的测定 重量法》（SL 79-1994）	4mg/L

3.11.4评价方法及标准

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价。标准指数＞1，表明该水质因子已超过规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式如下：

① 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i=C_i/C_{si}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

② 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH}=\frac{7.0-pH}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH \le 7$$

$$P_{pH}=\frac{pH-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH > 7$$

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值，mg/L；

pH_{su}——标准中 pH 的上限值，mg/L；

pH_{sd}——标准中 pH 的下限值，mg/L；

本次评价地下水监测因子执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。具体标准限值见表 1.2-10。

3.11.5监测结果及评价

（1）氧化铝厂区及周边地下水现状监测结果

氧化铝厂区及周边地下水现状监测结果见表 3.11-7。根据监测数据统计分析，氧化铝厂区地下水 AK1 监测点的 pH 值、氨氮、氯化物、锰，AK2 监测点位的 pH 值、氨氮、锰，AK3 监测点位的 pH 值、氨氮、氯化物、锰，U4 简屋村民井、U8 邓屋村民井监测

点的锰，U5 松劲村民井、U6 大屋村民井监测点的 pH 值，以上的监测项目均超标，其他的监测项目均达到了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

氧化铝厂区及周边地下水超标原因分析：项目厂址区域受海水入侵影响，容易造成氯化物含量较高导致超标；其次，受周边虾塘面源污染影响，造成氨氮等指标污染超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

参考《广西防城港地区浅层地下水 pH 值时空分布、成因及对生态环境的影响》（《中国地质》，2022 年，第 49 卷第 3 期，张宏鑫等人），“防城港地区浅层地下水 pH 值偏酸性且广泛分布”，因此厂区地下水中 pH 值超标应属于地质环境的影响。

根据区域内广西钢铁集团有限公司防城港钢铁基地项目环评报告及竣工验收地下水环境监测结果，钢铁基地环评现状监测时区域地下水中锰部分点位出现超标现象（ND~3.52mg/L），钢铁基地项目竣工验收时区域地下水中锰部分点位仍出现超标现象（0.05~11.8mg/L）。因此本项目氧化铝厂区及周边地下水中锰超标应属于区域地下水锰本底值较高导致。

（2）赤泥堆场及周边地下水现状监测结果

赤泥堆场及周边地下水现状监测结果见表 3.11-8。据监测数据统计分析，赤泥堆场地下水 ZK1 监测点的 pH 值、氨氮、氯化物、锰，ZK4 监测点位的 pH 值、氨氮、氯化物、锰，ZK9 监测点位的锰，J02、ZK10、J01 白沙村民井的 pH 值，以上的监测项目均超标。其他的监测项目均达到了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

赤泥堆场及周边地下水超标原因分析：赤泥堆场及周边存在大量鱼塘虾塘，受养殖废水污染影响，可能是氨氮等指标超标的主要原因。赤泥堆场北侧为白沙沟，ZK1 和 ZK4 钻孔靠近白沙沟，地下水质容易受海水影响，氯化物等指标会相对其他地区偏高。

根据《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》环境现状监测结果，公车村、沙港村（位于本项目赤泥堆场西南面 5km）的锰（0.31~0.81mg/L）超标，锰超标原因为区域地下水锰本底值较高。

（3）赤泥输送管线及周边地下水现状监测结果

赤泥输送管线及周边地下水现状监测结果见表 3.11-9。根据监测数据统计分析，除了 D1 云约村民井、D2 大龙村民井监测点的 pH 值超标外，其他监测点位各监测项目均达到了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

赤泥输送管线及周边地下水超标原因分析：该地区民井的 pH 普遍偏低的现象初步判定为天然异常，推测这可能与当地的酸性土壤有关。

表3.11-7 氧化铝厂区地下水水质监测结果 单位：mg/L，pH 无量纲

监测项目	评价情况	监测结果							
		AK1 钻孔（U1）	AK2 钻孔（U2）	AK3 钻孔（U3）	U4 简屋村民井	U5 松劲村民井	U6 大屋村民井	U7 细深港村民井	U8 邓屋村民井
pH 值	监测值								
	标准值	6.5-8.5							
	Pi								
	评价								
氨氮	监测值								
	标准值	≤0.5							
	Pi								
	评价								
亚硝酸盐氮	监测值								
	标准值	≤1							
	Pi								
	评价								
挥发酚	监测值								
	标准值	≤0.002							
	Pi								
	评价								
总硬度(以$CaCO_3$计)	监测值								
	标准值	≤450							
	Pi								
	评价								
耗氧量	监测值								
	标准值	≤3							
	Pi								
	评价								
六价铬	监测值								
	标准值	≤0.05							
	Pi								
	评价								
氟化物	监测值								
	标准值	≤1							
	Pi								
	评价								
氯化物(Cl^-)	监测值								
	标准值	≤250							
	Pi								

监测项目	评价情况	监测结果							
		AK1 钻孔（U1）	AK2 钻孔（U2）	AK3 钻孔（U3）	U4 简屋村民井	U5 松劲村民井	U6 大屋村民井	U7 细深港村民井	U8 邓屋村民井
	评价								
硫酸盐（SO_4^{2-}）	监测值								
	标准值	≤250							
	Pi								
	评价								
硝酸盐氮	监测值								
	标准值	≤20							
	Pi								
	评价								
锰	监测值								
	标准值	≤0.1							
	Pi								
	评价								
铜	监测值								
	标准值	≤1							
	Pi								
	评价								
镉	监测值								
	标准值	≤0.005							
	Pi								
	评价								
硒	监测值								
	标准值	≤0.01							
	Pi								
	评价								
铅	监测值								
	标准值	≤0.01							
	Pi								
	评价								
汞	监测值								
	标准值	≤0.001							
	Pi								
	评价								
砷	监测值								
	标准值	≤0.01							
	Pi								

监测项目	评价情况	监测结果							
		AK1 钻孔（U1）	AK2 钻孔（U2）	AK3 钻孔（U3）	U4 简屋村民井	U5 松劲村民井	U6 大屋村民井	U7 细深港村民井	U8 邓屋村民井
	评价								
铝	监测值								
	标准值	≤0.2							
	Pi								
	评价								
锌	监测值								
	标准值	≤1							
	Pi								
	评价								
K^+	mg/L								
Na^+	mg/L								
Ca^{2+}	mg/L								
Mg^{2+}	mg/L								
CO_3^{2-}	mg/L								
HCO_3^-	mg/L								

表3.11-8 赤泥堆场地下水监测结果 单位 mg/L，pH 值无量纲

监测项目	评价情况	监测结果						
		ZK1 钻孔	J04 民井	ZK4 钻孔	J02 民井	ZK9 钻孔	ZK10 钻孔	J01 白沙村民井
pH 值	监测值							
	标准值	6.5-8.5						
	Pi							
	评价							
氨氮	监测值							
	标准值	≤0.5						
	Pi							
	评价							
亚硝酸盐氮	监测值							
	标准值	≤1						
	Pi							
	评价							
挥发酚	监测值							
	标准值	≤0.002						
	Pi							

监测项目	评价情况	监测结果						
		ZK1 钻孔	J04 民井	ZK4 钻孔	J02 民井	ZK9 钻孔	ZK10 钻孔	J01 白沙村民井
	评价							
总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	监测值							
	标准值	≤450						
	Pi							
	评价							
耗氧量	监测值							
	标准值	≤3						
	Pi							
	评价							
六价铬	监测值							
	标准值	≤0.05						
	Pi							
	评价							
氟化物	监测值							
	标准值	≤1						
	Pi							
	评价							
氯化物(Cl^-)	监测值							
	标准值	≤250						
	Pi							
	评价							
硫酸盐(SO_4^{2-})	监测值							
	标准值	≤250						
	Pi							
	评价							
硝酸盐氮	监测值							
	标准值	≤20						
	Pi							
	评价							
锰	监测值							
	标准值	≤0.1						
	Pi							
	评价							
铜	监测值							
	标准值	≤1						
	Pi							

监测项目	评价情况	监测结果						
		ZK1 钻孔	**J04 民井**	**ZK4 钻孔**	**J02 民井**	**ZK9 钻孔**	**ZK10 钻孔**	**J01 白沙村民井**
	评价							
镉	监测值							
	标准值	≤0.005						
	Pi							
	评价							
硒	监测值							
	标准值	≤0.01						
	Pi							
	评价							
铅	监测值							
	标准值	≤0.01						
	Pi							
	评价							
汞	监测值							
	标准值	≤0.001						
	Pi							
	评价							
砷	监测值							
	标准值	≤0.01						
	Pi							
	评价							
铝	监测值							
	标准值	≤0.2						
	Pi							
	评价							
锌	监测值							
	标准值	≤1						
	Pi							
	评价							
K^+	监测值							
Na^+	监测值							
Ca^{2+}	监测值							
Mg^{2+}	监测值							
CO_3^{2-}	监测值							
HCO_3^-	监测值							

表3.11-9 赤泥输送管线地下水监测结果

监测项目	评价情况	监测结果		
		D1（云约村民井）	D2（大龙村民井）	D3（牛栏水村民井）
pH 值	监测值			
	标准值	6.5-8.5		
	Pi			
	达标情况			
氨 氮	监测值			
	标准值	≤0.5		
	Pi			
	达标情况			
亚硝酸盐氮	监测值			
	标准值	≤1		
	Pi			
	达标情况			
挥发酚	监测值			
	标准值	≤0.002		
	Pi			
	达标情况			
总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	监测值			
	标准值	≤450		
	Pi			
	达标情况			
耗氧量	监测值			
	标准值	≤3		
	Pi			
	达标情况			
六价铬	监测值			
	标准值	≤0.05		
	Pi			
	达标情况			
氟化物	监测值			
	标准值	≤1		
	Pi			
	达标情况			
氯化物(Cl^-)	监测值			
	标准值	≤250		
	Pi			
	达标情况			

监测项目	评价情况	监测结果		
		D1（云约村民井）	D2（大龙村民井）	D3（牛栏水村民井）
硫酸盐(SO_4^{2-})	监测值			
	标准值	≤250		
	Pi			
	达标情况			
硝酸盐氮	监测值			
	标准值	≤20		
	Pi			
	达标情况			
锰	监测值			
	标准值	≤0.1		
	Pi			
	达标情况			
铜	监测值			
	标准值	≤1		
	Pi			
	达标情况			
镉	监测值			
	标准值	≤0.005		
	Pi			
	达标情况			
硒	监测值			
	标准值	≤0.01		
	Pi			
	达标情况			
铅	监测值			
	标准值	≤0.01		
	Pi			
	达标情况			
汞	监测值			
	标准值	≤0.001		
	Pi			
	达标情况			
砷	监测值			
	标准值	≤0.01		
	Pi			
	达标情况			
铝	监测值			

监测项目	评价情况	监测结果		
		D1（云约村民井）	D2（大龙村民井）	D3（牛栏水村民井）
	标准值	≤0.2		
	Pi			
	达标情况			
锌	监测值			
	标准值	≤1		
	Pi			
	达标情况			
K^+	监测值			
Na^+	监测值			
Ca^{2+}	监测值			
Mg^{2+}	监测值			
CO_3^{2-}	监测值			
HCO_3^-	监测值			

本次补充监测结果如下表所示。由监测结果可知，钒、钼均未检出，全盐量及矿化度在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中无对应的标准限值要求，本次评价仅作为背景值记录。

表3.11-10 地下水补充监测结果 单位：mg/L

监测项目	评价情况	监测结果						
		U9（ZK1钻孔）	U10（J04民井）	U11（ZK4钻孔）	U12（J02民井）	U13（ZK9钻孔）	U14（ZK10钻孔）	U15（J01白沙村民井）
钒	监测值							
钼	监测值							
	标准值	≤0.07						
	Pi							
	评价							
全盐量	监测值							
矿化度	监测值							

3.12声环境质量现状评价

3.12.1监测布点

本次评价根据敏感点分布，进行声环境质量监测布点。氧化铝厂区布设 6 个监测点，赤泥堆场布设 5 个监测点位，监测点位见下表。

表3.12-1 声环境监测点布设

编号	区域	点位名称	方位	点位性质	执行标准
N1	氧化铝厂区	氧化铝厂区厂界东面	东面	厂界	《声环境质量标准》（GB3096－2008）3 类标准
N2		氧化铝厂区厂界南面 1	南面	厂界	
N3		氧化铝厂区厂界南面 2	南面	厂界	
N4		氧化铝厂区厂界西面	西面	厂界	
N5		氧化铝厂区厂界北面	北面	厂界	
N6	氧化铝厂区敏感点	松劲村	西面 180m	敏感点	《声环境质量标准》（GB3096－2008）2 类标准
N7	赤泥堆场	赤泥堆场厂界东面	东面	场界	
N8		赤泥堆场厂界南面	南面	场界	
N9		赤泥堆场厂界西面	西面	场界	
N10		赤泥堆场厂界北面	北面	场界	
N11	赤泥堆场敏感点	盐田村	赤泥堆场南面 100m	敏感点	

3.12.2监测时间及频次

本次评价委托广西壮族自治区化工产品质量检验和环保监测站对项目区域声环境质量进行监测，氧化铝厂区噪声监测时间为 2024 年 3 月 29 日~3 月 30 日，赤泥堆场噪声监测时间为 2024 年 3 月 31 日~4 月 1 日。

3.12.3监测因子及监测方法

监测因子：等效连续 A 声级。

监测方法：按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）进行。

监测环境及条件：监测时无雨、无雷电、风速小于 5m/s，以避开突发噪声源。

3.12.4监测结果及评价

噪声监测与评价结果见表 3.12-2~表 3.12-3。由表统计可知：

氧化铝厂区厂界噪声监测点的昼间、夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 3 类环境噪声限值要求，厂区周边敏感点噪声监测点的昼间、夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 2 类环境噪声限值要求。

赤泥堆场厂界及敏感点的昼间、夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 2 类环境噪声限值要求。

表3.12-2 氧化铝厂区噪声监测结果及评价

监测点位	监测日期	监测时段	监测值 Leq（dB（A））	标准值	达标情况
N1 氧化铝厂区厂界东面	3 月 29 日	昼间		65	达标
		夜间		55	达标
	3 月 30 日	昼间		65	达标

		夜间		55	达标
N2 氧化铝厂区厂界南面 1	3 月 29 日	昼间		65	达标
		夜间		55	达标
	3 月 30 日	昼间		65	达标
		夜间		55	达标
N3 氧化铝厂区厂界南面 2	3 月 29 日	昼间		65	达标
		夜间		55	达标
	3 月 30 日	昼间		65	达标
		夜间		55	达标
N4 氧化铝厂区厂界西面	3 月 29 日	昼间		65	达标
		夜间		55	达标
	3 月 30 日	昼间		65	达标
		夜间		55	达标
N5 氧化铝厂区厂界北面	3 月 29 日	昼间		65	达标
		夜间		55	达标
	3 月 30 日	昼间		65	达标
		夜间		55	达标
N6 松劲村	3 月 29 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标
	3 月 30 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标

表3.12-3 赤泥堆场噪声监测结果及评价

监测点位	监测日期	监测时段	监测值 Leq（dB（A））	标准值	达标情况
N7 赤泥堆场厂界东面	3 月 31 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标
	4 月 1 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标
N8 赤泥堆场厂界南面	3 月 31 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标
	4 月 1 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标
N9 赤泥堆场厂界西面	3 月 31 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标
	4 月 1 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标
N10 赤泥堆场厂界北面	3 月 31 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标
	4 月 1 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标
N11 盐田村	3 月 31 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标
	4 月 1 日	昼间		60	达标
		夜间		50	达标

3.13土壤环境质量现状评价

3.13.1监测布点

根据土壤导则，氧化铝厂区为一级评价，因此氧化铝厂区设置 2 个表层样，5 个柱状样，氧化铝厂区场地外设置 4 个表层样；赤泥堆场场地内设置 3 个表层样，3 个柱状样，占地范围外设置 2 个表层样，共 8 个土壤监测点位。具体情况见下表。

表3.13-1 土壤环境监测点布设

编号	地块名称	点位名称	相对厂区方位	取土类型	土地利用类型	监测项目	执行标准
S1	氧化铝厂区内	拟建原矿卸矿、堆场及输送区	厂区内南面	表层样	工业用地	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、汞、铅、镍	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
S2		拟建动力车间	厂区内西面	表层样		pH 值、镉、汞、砷、铅、铬(六价)、铜、镍、锌、氟化物、铝、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三滤乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯，1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、二苯并[a，h]蒽、茚并[1,2,3-cd] 芘、萘、苊共 49 项	
S3		拟建废水处理站	厂区内西部偏北	柱状样		pH 值、汞（土壤理化性质）	
S4		拟建赤泥浆液处理区	厂区内中部偏北	柱状样		pH 值、汞	
S5		拟建事故池	厂区内中部偏北	柱状样		pH 值、汞	
S6		拟建原矿浆制备区	厂区内西部偏中	柱状样		pH 值、汞	
S7		拟建综合过滤区	厂区内中部	柱状样		pH 值、汞	
S8	氧化铝厂区外	邓屋村	氧化铝厂区东面 300m	表层样	现状为农用地	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
S9		氧化铝厂区南厂界外 100m	氧化铝厂区南面 100m	表层样	现状为农用地	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍	
S10		松劲村	氧化铝厂区西面 245m	表层样	现状为农用地	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍	

编号	地块名称	点位名称	相对厂区方位	取土类型	土地利用类型	监测项目	执行标准
S11		大屋村	氧化铝厂区北面580m	表层样	现状为农用地	pH 值、砷、镉、铬、铜、汞、铅、镍	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
S12	赤泥堆场	赤泥堆场场地内西北	赤泥堆场场地内西北	表层样	现状为农用地	1）挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 2）半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 3）pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、总氟、水溶氟	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
S13		赤泥堆场场地内中偏北	赤泥堆场场地内中偏北	表层样	现状为农用地	pH 值、砷、汞、铅、镉、总氟、水溶氟	
S14		赤泥堆场场地内东北	赤泥堆场场地内东北	表层样	现状为农用地	pH 值、砷、汞、铅、镉、总氟、水溶氟	
S15		赤泥堆场场地内西南	赤泥堆场场地内西南	柱状样	现状为农用地	pH 值、砷、汞、铅、镉、总氟、水溶氟（土壤理化性质）	
S16		赤泥堆场场地内中	赤泥堆场场地内中	柱状样	现状为农用地	pH 值、砷、汞、铅、镉、总氟、水溶氟	

编号	地块名称	点位名称	相对厂区方位	取土类型	土地利用类型	监测项目	执行标准
S17		赤泥堆场场地内东南	赤泥堆场场地内东南	柱状样	现状为农用地	pH 值、砷、汞、铅、镉、总氟、水溶氟	
S18	赤泥堆场外	白沙村	赤泥堆场西面100m	表层样	现状为农用地	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、总氟、水溶氟	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018) 表 1 农用地土壤污染风险筛选值
S19		盐田村	赤泥堆场南面100m	表层样	现状为农用地	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、总氟、水溶氟	

3.13.2监测时间及频次

本次评价委托广西壮族自治区化工产品质量检验和环保监测站进行土壤监测，氧化铝厂区土壤采样时间为 2024 年 3 月 30 日，赤泥堆场土壤采样时间为 2024 年 3 月 31 日，所有点位均为一次性采样，表层样点取 0~0.2m 土样，柱状样点取三层土样，0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。

3.13.3监测方法及检出限

监测采样及分析方法参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）的有关规定执行。具体方法及监测限见下表。

表3.13-2 土壤监测因子分析方法及检测限

序号	监测因子	分析方法	检出限
1	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	0.01（pH 值）
2	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	1mg/kg
3	镍		3mg/kg
4	锌		1mg/kg
5	铬		4mg/kg
6	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度 GB/T17141-1997	0.1mg/kg
7	镉		0.01mg/kg
8	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg
9	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg
10	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg(取样 5.0g，定容 100ml)
11	铝	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018	0.03%（取样 0.2g，定容 500ml）
12	氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	63mg/kg

3.13.4评价方法及评价标准

采用环境影响评价技术导则中推荐的单因子指数法进行评价，评价公式为：

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中：P_i——土壤中 i 污染物的污染指数；

C_i——土壤中污染物 i 的实测浓度；

C_{oi}——污染物 i 的评价标准值。

土壤污染因子的标准指数大于 1，表明该污染物超过了规定的标准限值，标准指数越大，说明超标越严重。

S1-S7 监测点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。S8~S19 监测点位属于农用地，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。无土壤标准的项目，不作评价。具体标准限值见表 1.2-12~表 1.2-13。

3.13.5监测结果及评价

各土壤监测点的监测分析统计结果及评价见表 3.13-3~表 3.13-8。

由表可知：

（1）氧化铝厂区内 S1~S7 监测点的各因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值要求；厂区范围外除了 S9 的铜超标外，其余监测点（S8~S11）的监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值要求。占地范围外土壤中铜超标原因可能与区域有色企业长期生产过程中含重金属大气污染物排放后沉降累积造成影响有关。

（2）赤泥堆场范围内 S12~S17 监测点位相关的评价项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值要求：堆场范围外敏感点 S18~S19 监测点均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

本次评价中无总氟标准，总氟只做背景值调查，不进行评价。

表3.13-3 氧化铝厂区 S1、S8~S11 监测点位土壤监测结果 单位：mg/kg

监测项目	点位	S1 拟建原矿卸矿、堆场及输送区	S8 邓屋村	S9 氧化铝厂区南厂界外 100m	S10 松劲村	S11 大屋村
pH 值（无量纲）	监测值					
砷	监测值					
	标准值					
	质量指数 P_i					
	超标倍数					
镉	监测值					
	标准值					
	质量指数 P_i					
	超标倍数					
六价铬	监测值					

	标准值					
	质量指数 P_i					
	超标倍数					
铜	监测值					
	标准值					
	质量指数 P_i					
	超标倍数					
铅	监测值					
	标准值					
	质量指数 P_i					
	超标倍数					
汞	监测值					
	标准值					
	质量指数 P_i					
	超标倍数					
镍	监测值					
	标准值					
	质量指数 P_i					
	超标倍数					
总铬	监测值					
	标准值					
	质量指数 P_i					
	超标倍数					
锌	监测值					
	标准值					
	质量指数 P_i					
	超标倍数					

表3.13-4 氧化铝厂区 S2 监测点位土壤监测结果 单位：mg/kg

监测点	监测因子	监测值	评价标准	质量指数 P_i
S2 拟建动力车间	pH（无量纲）			
	砷			
	镉			
	铬（六价）			
	铜			
	铅			
	汞			
	镍			
	四氯化碳			
	氯仿			
	氯甲烷			
	1,1-二氯乙烷			
	1,2-二氯乙烷			
	1,1-二氯乙烯			
	顺-1,2-二氯乙烯			
	反-1,2-二氯乙烯			
	二氯甲烷			
	1,2-二氯丙烷			
	1,1,1,2-四氯乙烷			

监测点	监测因子	监测值	评价标准	质量指数 P_i
	1,1,2,2-四氯乙烷			
	四氯乙烯			
	1,1,1-三氯乙烷			
	1,1,2-三氯乙烷			
	三氯乙烯			
	1,2,3-三氯丙烷			
	氯乙烯			
	苯			
	氯苯			
	1,2-二氯苯			
	1,4-二氯苯			
	乙苯			
	苯乙烯			
	甲苯			
	间二甲苯+对二甲苯			
	邻二甲苯			
	硝基苯			
	苯胺			
	2-氯酚			
	苯并[a]蒽			
	苯并[a]芘			
	苯并[b]荧蒽			
	苯并[k]荧蒽			
	䓛			
	二苯并[a,h]蒽			
	茚并[1,2,3-cd]芘			
	萘			

表3.13-5 氧化铝厂区 S3~S7 监测点位土壤监测结果 单位：mg/kg

监测项目	点位	S3 拟建废水处理站	S4 拟建赤泥浆液处理区	S5 拟建事故池	S6 拟建原矿浆制备区	S7 拟建综合过滤区
pH 值（无量纲）	0~0.5m					
	0.5~1.5m					
	1.5~3.0m					
汞	0~0.5m					
	0.5~1.5m					
	1.5~3.0m					
	标准值					
	质量指数 P_i					
	超标倍数					

表3.13-6 赤泥堆场 S13~S14、S18~S19 监测点位土壤监测结果 单位：mg/kg

监测项目	点位	S13 赤泥堆场场地内中偏北	S14 赤泥堆场场地内东北	S18 白沙村	S19 盐田村
pH 值（无量纲）	监测值				
砷	监测值				

	标准值				
	质量指数 P_i				
	超标倍数				
镉	监测值				
	标准值				
	质量指数 P_i				
	超标倍数				
铜	监测值				
	标准值				
	质量指数 P_i				
	超标倍数				
铅	监测值				
	标准值				
	质量指数 P_i				
	超标倍数				
汞	监测值				
	标准值				
	质量指数 P_i				
	超标倍数				
镍	监测值				
	标准值				
	质量指数 P_i				
	超标倍数				
总铬	监测值				
	标准值				
	质量指数 P_i				
	超标倍数				
锌	监测值				
	标准值				
	质量指数 P_i				
	超标倍数				
水溶性氟化物	监测值				
	标准值				
	质量指数 P_i				
	超标倍数				
总氟	监测值				
	标准值				
	质量指数 P_i				
	超标倍数				

表3.13-7 赤泥堆场 S12 监测点位土壤监测结果 单位：mg/kg

监测点	监测因子	监测值	评价标准	质量指数 P_i
S12 赤泥堆场场地内西北	pH（无量纲）			
	砷			
	镉			
	铬（六价）			
	铜			
	铅			

监测点	监测因子	监测值	评价标准	质量指数 P_i
	汞			
	镍			
	水溶性氟化物			
	总氟			
	四氯化碳			
	氯仿			
	氯甲烷			
	1,1-二氯乙烷			
	1,2-二氯乙烷			
	1,1-二氯乙烯			
	顺-1,2-二氯乙烯			
	反-1,2-二氯乙烯			
	二氯甲烷			
	1,2-二氯丙烷			
	1,1,1,2-四氯乙烷			
	1,1,2,2-四氯乙烷			
	四氯乙烯			
	1,1,1-三氯乙烷			
	1,1,2-三氯乙烷			
	三氯乙烯			
	1,2,3-三氯丙烷			
	氯乙烯			
	苯			
	氯苯			
	1,2-二氯苯			
	1,4-二氯苯			
	乙苯			
	苯乙烯			
	甲苯			
	间二甲苯+对二甲苯			
	邻二甲苯			
	硝基苯			
	苯胺			
	2-氯酚			
	苯并[a]蒽			
	苯并[a]芘			
	苯并[b]荧蒽			
	苯并[k]荧蒽			
	䓛			
	二苯并[a,h]蒽			
	茚并[1,2,3-cd]芘			
	萘			

表3.13-8 赤泥堆场 S15~S17 监测点位土壤监测结果 单位：mg/kg

监测项目	点位	S15 赤泥堆场场地内西南	S16 赤泥堆场场地内中	S17 赤泥堆场场地内东南
pH 值（无量纲）	0~0.5m			
	0.5~1.5m			

	1.5~3.0m			
砷	0~0.5m			
	0.5~1.5m			
	1.5~3.0m			
	标准值			
	质量指数 P_i			
	超标倍数			
汞	0~0.5m			
	0.5~1.5m			
	1.5~3.0m			
	标准值			
	质量指数 P_i			
	超标倍数			
铅	0~0.5m			
	0.5~1.5m			
	1.5~3.0m			
	标准值			
	质量指数 P_i			
	超标倍数			
镉	0~0.5m			
	0.5~1.5m			
	1.5~3.0m			
	标准值			
	质量指数 P_i			
	超标倍数			
水溶性氟化物	0~0.5m			
	0.5~1.5m			
	1.5~3.0m			
	标准值			
	质量指数 P_i			
	超标倍数			
总氟	0~0.5m			
	0.5~1.5m			
	1.5~3.0m			
	标准值			
	质量指数 P_i			
	超标倍数			

3.13.6土壤理化性质调查

表3.13-9 氧化铝厂区土壤理化性质

点位				
采样时间				
经纬度				
层次				
现场记录	颜色			
	结构			

	质地			
	砂砾含量（%）			
	其它异物			
实验室测定	pH值			
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）			
	土壤容重（g/cm^3）			
	孔隙度（%）			
	氧化还原电位（mV）			
	饱和导水率（cm/s）			

表3.13-10 氧化铝厂区土壤构型（土壤剖面）

点位	景观照片	土壤剖面照片	层次*
S3 拟建污水处理站			0~0.5m
			0.5~1.5m
			1.5~3.0m
注：应给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片。			
*根据土壤分层情况描述土壤的理化性质。			

表3.13-11 赤泥堆场土壤理化性质

点位				
采样时间				
经纬度				
层次				
现场记录	颜色			
	结构			
	质地			
	砂砾含量（%）			
	其它异物			
实验室测定	pH 值			
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）			
	土壤容重（g/cm^3）			
	孔隙度（%）			
	氧化还原电位（mV）			
	饱和导水率（cm/s）			

表3.13-12 赤泥堆场土壤构型（土壤剖面）

点位	景观照片	土壤剖面照片	层次*
S15 赤			0~0.5m

泥堆场场地内西南			0.5~1.5m
			1.5~3.0m
注：应给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片。			
*根据土壤分层情况描述土壤的理化性质。			

3.14生态环境质量现状评价

3.14.1厂区评价区域环境质量现状调查

（1）植被分布

区域周边地表植被以一般次生植被为主，周边山地、常见水果有龙眼、荔枝、柑橘、木菠萝、番石榴、香大蕉等，主要农作物有水稻、玉米、花生、木薯、番薯等。

经实地调查，由于人类活动干扰，企沙工业区内红树林大多呈斑块状、碎片状分布，在沿海滩涂地带有分布红树林群落，红树林群落类型组成较为简单，呈现低矮灌从状，盖度一般大于 90%，高度 1m 左右，以白骨壤（Avicennia marina）为主，无伴生树种。

项目氧化铝厂区用地现状为工业用地，地面已平整，用地范围内存在几个水塘，植被较少。

（2）动物资源

根据调查，园区范围人为活动较多，动物生境受到的干扰也较大，动物物种哺多，基本无大型野生动物出现，较为常见的陆生脊椎动物多以伴人鸟类为主，初步统计，陆地野生生物 100 多种，以鸟纲所占比例较大（占 50%以上）。适合于该区域的野生动物主要有两栖纲的黑眶蟾蜍、沼水蛙、绿臭蛙、棘腹蛙、虎纹蛙等，爬行纲的平胸龟、丽棘蜥、变色树蜥、铜蜓蜴、石龙子、棕脊蛇、草腹链蛇、绿瘦蛇、翠青蛇等，鸟纲主要有小鸊鹈、小白鹭、栗苇鸡、绿鹭、池鹭、树麻雀、斑纹鸟等，哺乳纲主要有臭鼩、灰麝鼩、棕果蝠、鞘尾蝠、小菊头蝠、普通伏翼、大黄蝠、北树鼩等。评价范围内不涉及国家级和广西区级重点保护野生植物分布。

（3）小结

项目位于工业区，周边植被主要为次生植被和人工种植植被，生物多样性较少，植被类型结构简单，评价区内现存的野生动物以兽类、爬行类、两栖类、鸟类和昆虫类等小型常见种为主，项目评价区内未发现有国家和自治区重点保护的野生动、植物分布。项目不占用自然保护区、风景名胜区和基本农田保护区等环境敏感区域，总体上，生态环境质量一般。

3.14.2赤泥堆场评价区域环境质量现状调查

3.14.2.1调查方法

本项目生态影响评价工作等级为二级，本次生态调查以收集资料、现场调研、采样及实验室检测分析相结合的方式。

1、植被调查

按照实地线路调查、布设样方等生态学的野外调查方法，以点线调查反馈全线。在论证区范围内典型生态系统类型分布的样地内布设具有代表性样方，沿线共布设 4 个样地 10 个样方，在每一调查样地，选取表现均一、没有明显中断的群落片段（植被状况、土壤类型等生态环境因子相对均一），即样方均选择论证区范围内适宜做样方处，因此具有一定代表性。沿线群落样地布设具体位置见附图 27。沿线生态调查与分析的方法，总体上采用野外调查与室内资料分析相结合、全线实地勘察与重点样方设置相结合以及定性分析与定量分析相结合的方法。

植被调查主要采用实地沿线样方调查，样方布设原则、沿线代表性样方布设情况如下。

（1）样方布设原则

①样地的选择应能够反映沿线生态系统类型的地带性特点，样方在样地内设置。

②选择样方时既要考虑具有代表性生态系统类型中的种群，又要有随机性。

③样方论证区范围内合理布设，能够充分体现论证区范围内生态系统类型。

④如遇河流、建筑物等障碍，选择周围邻近地段植被类型相同、环境状况基本一致，具有与原定点相同代表性的地点进行采样。

⑤样方形状一般为正方形，根据地形情况也可长方形布设。森林群系样方为10 m×10 m、草本群系1 m×1 m。

（2）沿线代表性样方布设情况

通过实地调查，论证区范围内生态系统类型主要包括农村生态系统、城镇生态系统、森林生态系统、草地生态系统和湿地生态系统5大类。植被主要为交通干线防护林、农村附近及周围常见植被，故分别选择具有针对性、代表性的植物群落进行样方调查，在论证区范围内共选择具有代表性的样地4处、样方10处。

2、动物调查

动物调查参照《第二次全国陆生野生动物资源调查技术规程》调查操作要求，在论证区内布设长 4.42km 的样线。调查前了解样线附近的可行走性。实际调查时使用 GPS 定位样线起点并记录时间。调查中遇到障碍无法通过，则在样线附近短距离范围内寻找可行走路线通过。项目论证范围内动物调查样线分布如附图 27 所示。

调查共一组，配备有3名专业调查员，分别调查两栖爬行类、鸟类和兽类。3名调查员在同一起点且总方向一致的情况下按照不同类群的生境和时间要求进行调查，同一终点结束。行走速度保持在1-2 km/h。根据实际个体的可视性，将两栖类和爬行类样线单侧宽度设为15m，鸟类和兽类25m，发现动物实体或痕迹时，记录物种名称等信息。

为确保动物调查的全面性，同时对项目论证区范围内熟悉当地环境的居民进行访问，结合访问结果分析论证区内动物现状。

3、水生生态调查

水生生态调查的项目包括水质指标以及水生生物，其中水质指标包括透明度、pH、溶解氧、总磷、总氮等；水生生物包括浮游植物、浮游动物、底栖生物以及游泳动物。

（1）水生生物调查分析内容

①浮游植物

a、种类组成。调查浮游植物的种类组成，并记录浮游植物种类。

b、密度。浮游植物取样包括网采和水采，以水采样品为主。水采样品分层取样的，分别给出分析结果。在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析。

c、优势种。通过优势度计算调查优势种类。

d、群落结构特征。调查各站位的丰富度、均匀度指数、多样性指数统计结果。

②浮游动物

a、种类组成

给出调查水域浮游动物的种类组成，并记录浮游动物种类。

b、生物量及密度

浮游动物生物量为湿重，单位：mg/m^3，密度单位：个/m^3。分析各调查站位浮游动物生物量及密度统计结果。

c、优势种

通过优势度计算调查水域浮游动物的优势种类。

d、群落结构特征

分析各站位浮游动物的丰富度、均匀度指数、多样性指数的统计结果。

③底栖生物

a、种类组成

分析水域底栖生物的种类组成，整理记录底栖生物种类。

b、生物量及栖息密度

底栖生物生物量为湿重，单位：g/m^2，栖息密度单位：个/m^2。调查分析各站位底栖生物生物量及栖息密度统计结果。

c、优势种

通过优势度计算给出调查水域底栖生物的优势种类。

d、群落结构特征

分析各站位底栖生物的丰富度、均匀度指数、多样性指数的统计结果。

④游泳动物

a、种类组成。调查水域游泳动物的种类组成，并整理记录游泳动物名录。

b、重量、尾数分布。

c、主要优势种与常见种。

d、主要物种体重、体长。

e、群落结构特征。分析各站位底栖生物的丰富度、均匀度指数、多样性指数的统计结果。

（2）数据分析方法

①优势度

$$Di= ni/N \times 100\%$$

式中：

Di：第i种的百分比优势度；

ni：该站位第i种的数量；

N：该站位群落中所有种的数量，单位可用个体数、密度、重量等表示。

②种类丰富度（d）、均匀度指数（J'）

丰富度（d）和均匀度指数（J'）计算公式如下：

$$d = (S-1)/1\log_2 N$$

$$J' = \frac{H'}{H'\ \max} = \frac{H'}{log_{2S}}$$

式中：S为种类数，N为总丰度，H'为实测Shannon-Weaver多样性指数，H'max= log2S。

③多样性指数

采用（Shannon-Weaver）生物多样性指数法（H'）：

$$H'= -\sum_{i-1}^{s} P_i log2^{P_i}$$

式中：

H'：种类多样性指数；

S：样品中的种类总数；

Pi：群落第i种的数量或重量占样品总数量之比值。数量可以采用个体数、密度表示；重量可用湿重或干重表示。

4、生态环境调查

为了全面了解本项目沿线生态环境现状，充分收集工程区已有研究成果，经现场调查后建立解译标志，随后利用高分辨率遥感影像进行室内解析及生态机理分析工作，主要采用GIS数据叠加分析、图形叠置、系统分析等方法对论证区范围内生态环境进行了定量和半定量的评价。

本项目解译解译评价范围是以工程边界外扩 1000m，解译面积约 7.50km^2。

3.14.2.2植物多样性调查

对工程沿线的植物进行现场调查，设置4个样地10个样方，植被现场调查样地如附图27所示。共记录到13科22属22种植物，包括桉树、桃金娘、岗松、铁芒萁、马尾松、湿地松、榕树、构树、枫香、石芒草、五节芒、鹧鸪草等，均为常见植物和树种。河滩上分布有一定数量的红树林。其中草本植物主要优势种为铁芒萁、狗尾草，乔木主要优势种为桉树、马尾松。

根据相关资料记录、野外踏勘结果和《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），论证区内未发现国家级重点保护野生植物；根据《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》（2010 年），论证区内未发现广西壮族自治区区级保护野生植物。

根据“广西壮族自治区人民政府关于公布全区特级一级保护古树和名木名录的通告”（桂政发〔2019〕40 号）、《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017 年 6 月 1 日起施行）和实地踏勘，论证区内未发现受保护的古树名木。

综上，根据调查情况，受人类活动影响，项目调查范围内地表植被为常见人工农业作物及区域常见次生植被，无重点保护植物，项目评价范围内无古树名木。调查区植物名录见表 3.14-1 所示。

表3.14-1 调查区植物名录

序号	科	属	中文名	拉丁名
1	桃金娘科	桉属	桉树	*Eucalyptus* spp.
2		桃金娘属	桃金娘	*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk
3		岗松属	岗松	*Baeckea frutescens* L.
4		红千层属	红千层	*Callistemon rigidus* R. Br.
5	里白科	芒萁属	铁芒	*Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw.
6	松科	松属	马尾松	*Pinus massoniana* Lamb.
7		松属	湿地松	*Pinus elliottii* Engelm.
8	桑科	榕属	榕树	*Ficus microcarpa* L. f.
9		构属	构树	*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent.
10	蕈树科	枫香树属	枫香	*Liquidambar formosana* Hance
11	乔本科	野古草树	石芒草	*Arundinella nepalensis* Trin.
12		芒属	五节芒	*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb. ex Schum. et Laut.
13		鹧鸪草属	鹧鸪草	*Eriachne pallescens* R. Br.
14		蜈蚣草属	蜈蚣草	*Eremochloa ciliaris (L.)* Merr
15		地毯草属	地毯草	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv
16	红树科	木榄属	木榄	*Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Savigny
17	茜草科	玉叶金花属	玉叶金花	*Mussaenda pubescens* W. T. Aiton
18	木麻黄科	木麻黄属	木麻黄	*Casuarina equisetifolia* L.
19	报春花科	酸藤子属	酸藤子	*Embelia laeta* (L.) Mez
20	豆科	任豆属	任豆	*Zenia insignis* Chun
21	马鞭草科	假连翘属	假连翘	*Duranta erecta* L
22	肾蕨科	肾蕨属	肾蕨	*Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl

植被调查样方表如下列表格所示。

样地名称：1			样方号：1-1		样方面积：1m*1m	
经度：108°28′19.20″			纬度：21°44′9.60″			
调查人：梁宝翠				调查日期：2024.6.28		
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/cm	盖度/%
1	石芒草	*Arundinella nepalensis*	生长期	12	70	50
2	五节芒	*Miscanthus floridulus*	生长期	6	15	8
3	鹧鸪草	*Eriachne pallescens*	开花期	8	5	5

样地名称：1			样方号：1-1		样方面积：1m*1m	
经度：108°28′19.20″			纬度：21°44′9.60″			
调查人：梁宝翠				调查日期：2024.6.28		
4	玉叶金花	*Mussaenda pubescens*	生长期	7	26	12

样地名称：1			样方号：1-2		样方面积：1m*1m	
经度：108°28′19.20″			纬度：21°44′9.60″			
调查人：梁宝翠				调查日期：2024.6.28		
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/cm	盖度/%
1	鹧鸪草	*Eriachne pallescens*	开花期	5	55	20
2	玉叶金花	*Mussaenda pubescens*	生长期	12	35	20
3	地毯草	*Axonopus compressus*	生长期	9	55	2
4	任豆	*Zenia insignis*	生长期	5	45	55
5	假连翘	*Duranta erecta*	生长期	6	24	5

样地名称：1			样方号：1-3		样方面积：1m*1m	
经度：108°28′19.20″			纬度：21°44′9.60″			
调查人：梁宝翠				调查日期：2024.6.28		
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/cm	盖度/%
1	酸藤子	*Embelia laeta*	生长期	25	15	15
2	任豆	*Zenia insignis*	生长期	21	10	3
3	木榄	*Bruguiera gymnorrhiza*	生长期	4	45	5
4	玉叶金花	*Mussaenda pubescens*	生长期	7	15	15
5	假连翘	*Duranta erecta*	生长期	6	12	2
6	肾蕨	*Nephrolepis cordifolia*	生长期	5	18	8

样地名称：2		样方号：2-1	样方面积：10m*10m
经度：108°28′37.19		纬度：21°43′59.52″	
调查人：梁宝翠		调查日期：2024.6.28	

样地名称：2			样方号：2-1		样方面积：10m*10m	
经度：108°28′37.19			纬度：21°43′59.52″			
调查人：梁宝翠			调查日期：2024.6.28			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/m	盖度/%
1	马尾松	*Pinus massoniana*	生长期	6	6.5	7
2	湿地松	*Pinus elliottii*	生长期	2	5.5	12
3	桉树	*Eucalyptus* spp.	生长期	12	7.8	7
4	铁芒萁	*Dicranopteris linearis*	生长期	4	6.9	10

样地名称：2			样方号：2-2		样方面积：1m*1m	
经度：108°28′37.19			纬度：21°43′59.52″			
调查人：梁宝翠			调查日期：2024.6.28			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/cm	盖度/%
1	地毯草	*Axonopus compressus*	生长期	14	30	45
2	五节芒	*Miscanthus floridulus*	生长期	6	35	30
3	木麻黄	*Casuarina equisetifolia*	生长期	3	45	15

样地名称：3			样方号：3-1		样方面积：1m*1m	
经度：108°28′26.40″			纬度：21°43′55.20″			
调查人：梁宝翠			调查日期：2024.6.28			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/cm	盖度/%
1	任豆	*Zenia insignis*	生长期	12	45	50
2	假连翘	*Duranta erecta*	开花期	9	10	5
3	肾蕨	*Nephrolepis cordifolia*	生长期	6	25	15
4	蜈蚣草	*Eremochloa ciliaris*	生长期	5	38	25
5	地毯草	*Axonopus compressus*	生长期	11	29	10
6	石芒草	*Arundinella nepalensis*	生长期	15	30	8
7	五节芒	*Miscanthus floridulus*	生长期	10	45	5

样地名称：3			样方号：3-2		样方面积：1m*1m	
经度：108°28′26.40″			纬度：21°43′55.20″			
调查人：梁宝翠			调查日期：2024.6.28			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/cm	盖度/%
1	木麻黄	*Casuarina equisetifolia*	生长期	5	30	75
2	酸藤子	*Embelia laeta*	生长期	8	25	15
3	任豆	*Zenia insignis*	生长期	7	15	15
4	假连翘	*Duranta erecta*	生长期	6	20	12

样地名称：4			样方号：4-1		样方面积：1m*1m	
经度：108°28′58.81″			纬度：21°44′21.12″			
调查人：梁宝翠			调查日期：2024.6.28			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/cm	盖度/%
1	假连翘	*Duranta erecta*	生长期	15	45	45
2	肾蕨	*Nephrolepis cordifolia*	生长期	12	24	15
3	五节芒	*Miscanthus floridulus*	生长期	1	15	5
4	鹧鸪草	*Eriachne pallescens*	生长期	6	22	12
5	酸藤子	*Embelia laeta*	生长期	9	38	25
6	地毯草	*Axonopus compressus*	生长期	5	29	10

样地名称：4			样方号：4-2		样方面积：10m*10m	
经度：108°28′58.81″			纬度：21°44′21.12″			
调查人：梁宝翠			调查日期：2024.6.28			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/m	盖度/%
1	榕树	*Ficus microcarpa*	生长期	7	8.5	20
2	构树	*Broussonetia papyrifera*	生长期	2	6.5	10
3	桉树	*Eucalyptus* spp.	生长期	12	8	40

样地名称：4			样方号：4-2		样方面积：10m*10m	
经度：108°28′58.81″			纬度：21°44′21.12″			
调查人：梁宝翠			调查日期：2024.6.28			
4	桃金娘	*Rhodomyrtus tomentosa*	生长期	2	6	5

样地名称：4			样方号：4-3		样方面积：10m*10m	
经度：108°28′58.81″			纬度：21°44′21.12″			
调查人：梁宝翠			调查日期：2024.6.28			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/m	盖度/%
1	红千层	*Callistemon rigidus*	生长期	5	4.5	20
2	湿地松	*Pinus elliottii*	生长期	4	5.9	15
3	榕树	*Ficus microcarpa*	生长期	2	6	35
4	枫香	*Liquidambar formosana*	生长期	3	4.8	20

3.14.2.3动物多样性调查

由于论证区受人类活动的影响，论证区域内以小型适生于人类活动影响的野生动物为主，种类主要是鸟类、爬行类、两栖类、昆虫等小型野生动物，其中爬行类以草花蛇、水蛇、水南蛇为主；两栖类主要为青蛙、雨、蜍等；昆虫类主要有蜘蛛、蜜蜂、蜗牛、蟋蟀、螳螂、蜻蜓、蝉、蚯蚓等。

根据现场调查和资料查阅，论证区内未发现重点保护野生动物。

3.14.2.4生态系统现状调查

参考《基于遥感技术的全国生态系统分类体系》（生态学报，2015.01）中生态系统的分类体系和北京林业大学教授杨赉丽编著的《城市园林绿地规划（第 4 版）》（高等院校园林与风景园林专业规划教材），说明论证范围内有分布的生态系统组分。生态系统信息提取采用人工解译方法，论证区范围以高分辨率遥感影像为数据源，空间分辨率为 0.55 m。生态系统分类过程中首先根据遥感信息提取植被覆盖和非植被覆盖作为基础信息，并结合现场调研，经分析，工程论证范围内生态系统主要为农村生态系统、城镇生态系统、森林生态系统、草地生态系统和湿地生态系统。论证范围内生态系统分类见图 3.14-1。

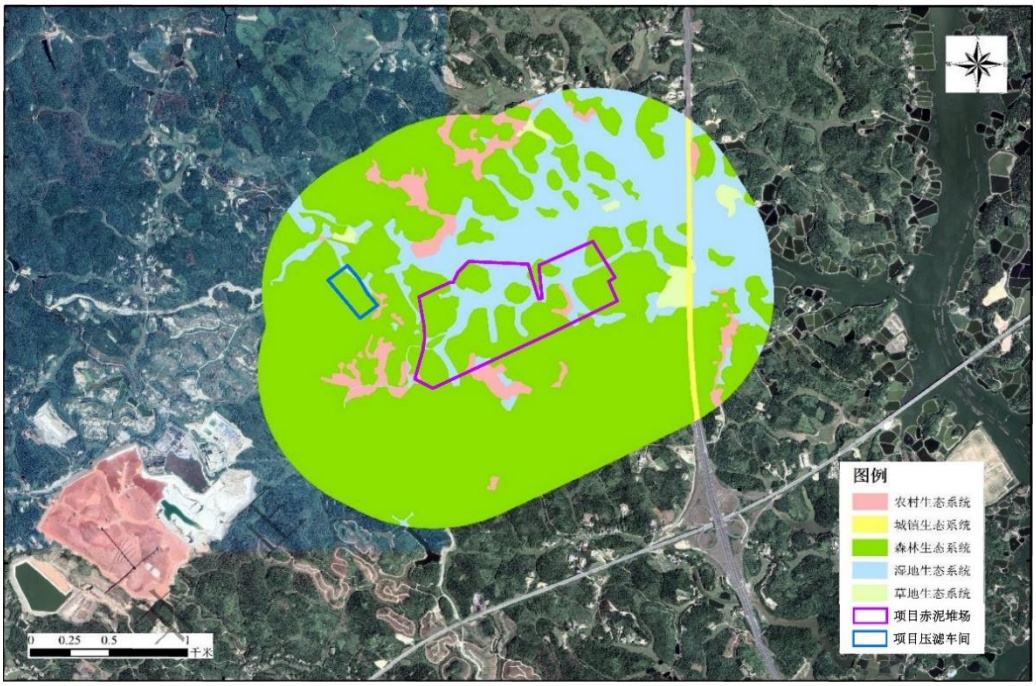


图3.14-1 调查范围内生态系统分类图

整个项目论证区内森林生态系统面积为 5.20 km^2，占调查面积的 69.32%，广泛分布于论证区范围内；湿地生态系统面积为 1.76km^2，占项目调查面积的 23.46%，主要为论证区内河流、养殖池等；农村生态系统面积为 0.38km^2，占调查面积的 5.07%；草地生态系统面积为 0.089 km^2，占项目调查面积的 1.19%；城镇生态系统面积为 0.072 km^2，占项目调查面积的 0.96%，主要为硬地面的交通用地。项目论证区生态系统类型占比见表 3.14-2。

表3.14-2 调查区生态系统类型及占比

序号	生态系统类型	调查范围内面积（km^2）	占比%
1	森林生态系统	5.20	69.32
2	草地生态系统	0.089	1.19
3	湿地生态系统	1.76	23.46
4	农村生态系统	0.38	5.07
5	城镇生态系统	0.072	0.96
6	合计	7.501	100

3.14.2.5水生生态现状调查

对项目周边的水生生态环境进行调查，共设置 6 个点位，如图 3.14-2 所示。

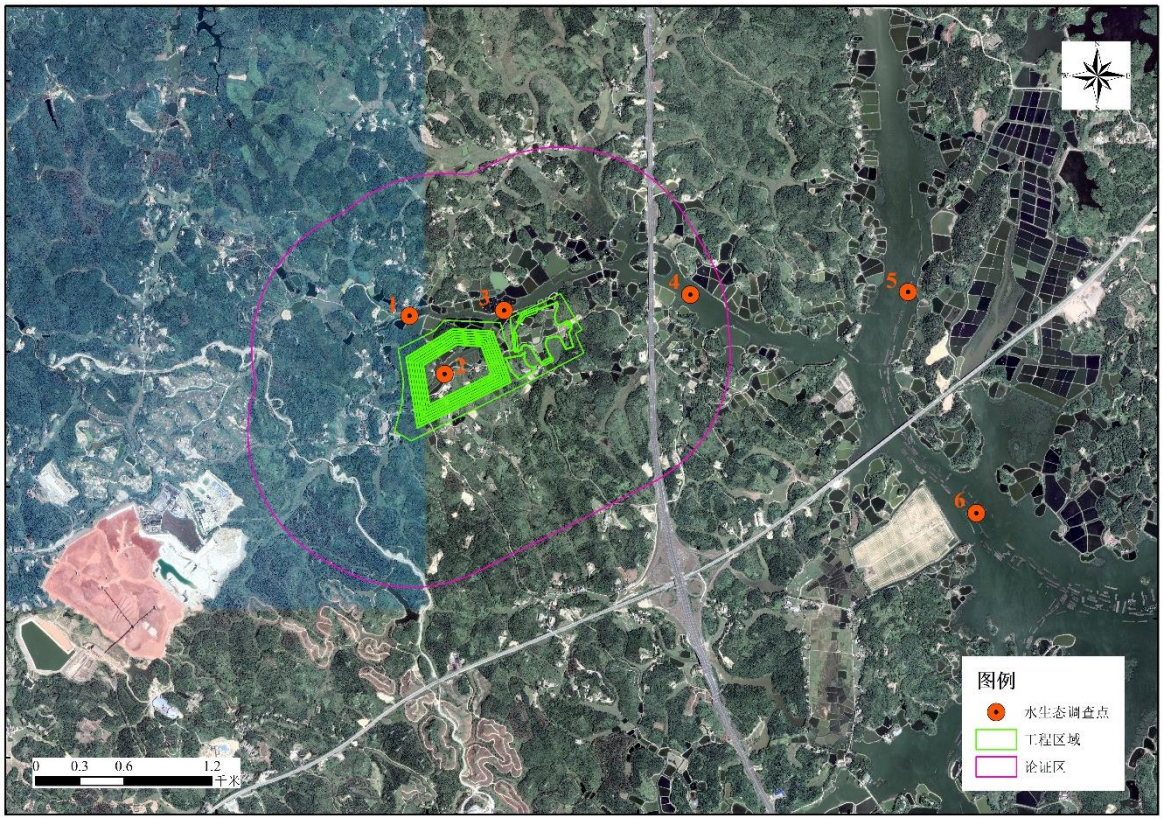


图3.14-2 水生态调查点位示意图

根据水生生态调查结果，水环境质量以及水生生物结果分析如下。

（1）水环境质量

调查水域水环境监测包括 pH、溶解氧、总氮、总磷、盐度、COD、透明度。依据《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）进行检测数据分析，结果如下。

①pH

调查水域 pH 变化范围在 7.4~8.1 之间，平均值为 7.8，最低值出现在 1 号站，次低值出现在 4 号站，最高值出现在 5 号站，次高值出现在 6 号站。

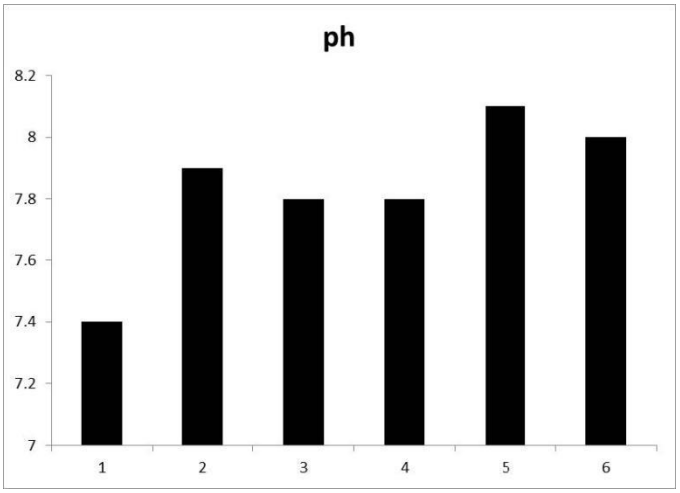


图3.14-3 各调查点位 pH 值

②溶解氧

调查水域溶解氧变化范围在 7.56 mg/L ~ 8.56 mg/L 之间，平均值为 7.84 mg/L，最低值出现在调查水域的 6 号站，次低值出现在调查水域的 5 号站，最高值出现在调查水域 2 号站，次高值出现在调查水域 3 号站。

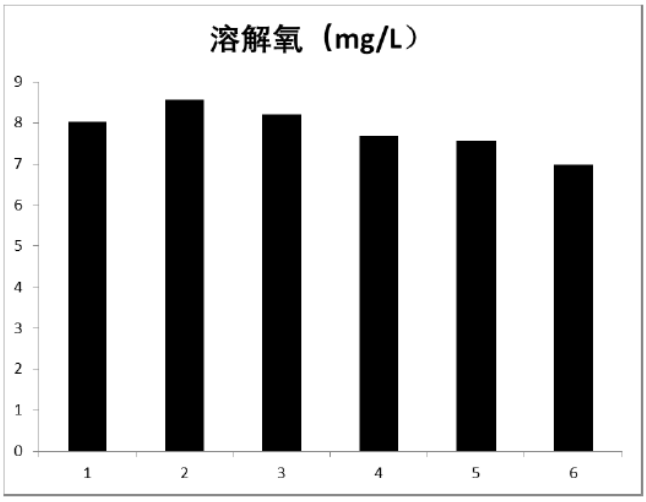


图3.14-4 各调查点位溶解氧

③总氮

调查水域总氮变化范围在 0.113 mg/L ~ 0.381 mg/L 之间，平均值为 0.234 mg/L，最低值出现在调查水域的 2 号站，次低值出现在调查水域的 1 号站，最高值出现在调查水域 6 号站，次高值出现在调查水域 5 号站。

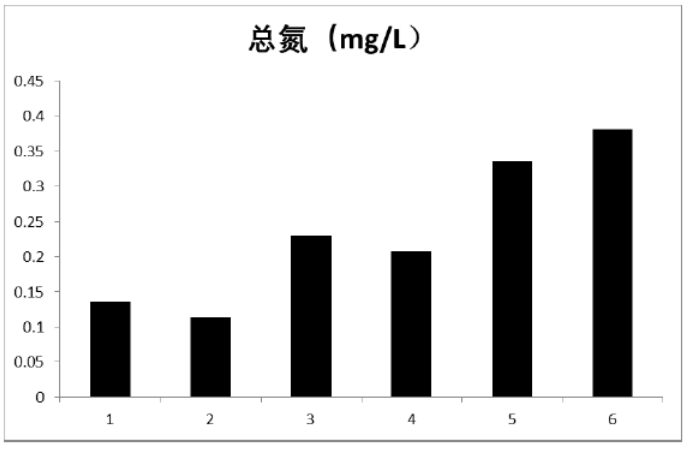


图3.14-5 各调查点位总氮

④总磷

调查水域总磷变化范围在 0.011 mg/L ~ 0.053 mg/L 之间，平均值为 0.033 mg/L，最低值出现在调查水域的 2 号站，次低值出现在调查水域的 1 号站，最高值出现在调查水域 4 号站，次高值出现在调查水域 5 号站。

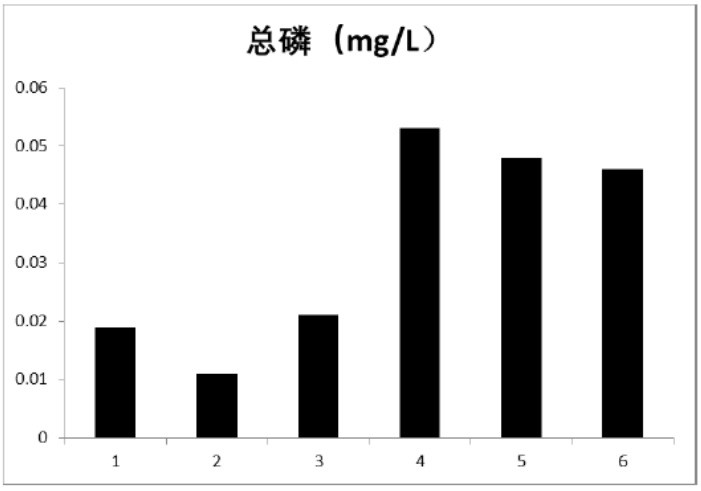


图3.14-6 各调查点位总磷

⑤盐度

调查水域盐度变化范围在 0.288‰～8.322‰之间，平均值为 3.236‰，最低值出现在调查水域的 1 号站，次低值出现在调查水域的 2 号站，最高值出现在调查水域 6 号站，次高值出现在调查水域 5 号站。

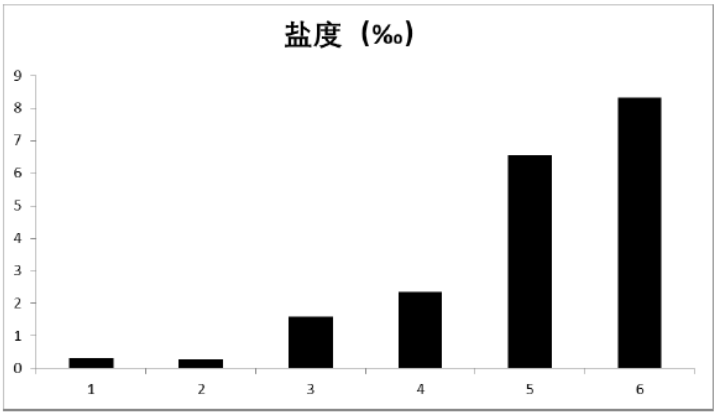


图3.14-7 各调查点位盐度

⑥透明度

调查水域透明度变化范围在 0.24 m～0.38 m 之间，平均值为 0.32 m，最低值出现在调查水域的 1 号站，次低值出现在调查水域的 3 号站，最高值出现在调查水域 2 号站，次高值出现在调查水域 6 号站。

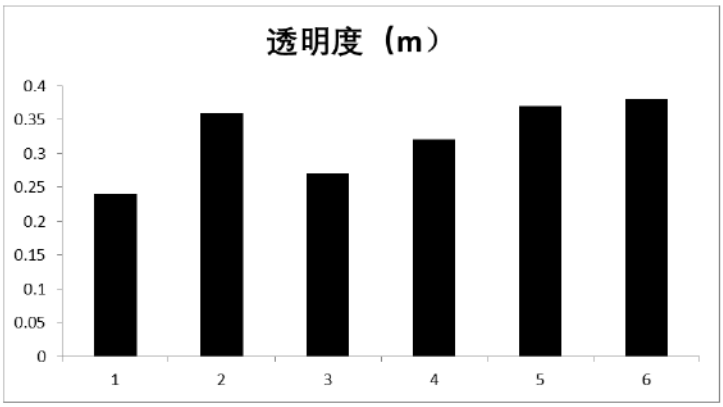


图3.14-8 各调查点位透明度

（2）浮游植物

①种类组成

调查水域共出现浮游植物 43 种，隶属于蓝藻、绿藻、硅藻、甲藻 4 个大类，其中，硅藻类 39 种，占浮游植物出现种数的 90.70%，为绝对优势类群；绿藻类 2 种，占浮游植物出现种数的 4.65%；蓝藻类 1 种，占浮游植物出现种数的 2.33%；甲藻类 1 种，占浮游植物出现种数的 2.33%。

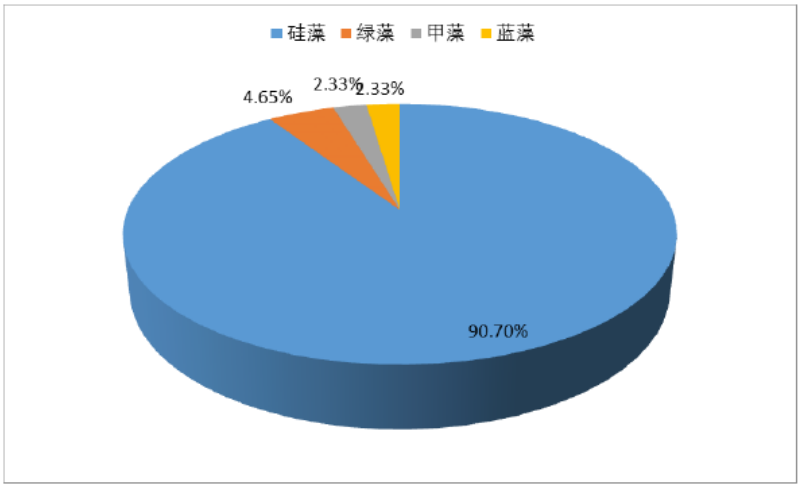


图3.14-9 浮游植物种类组成

②密度分布

调查水域浮游植物细胞密度变化范围在（20.43~164.97）×10^4 cell/m^3 之间，平均密度为 82.78×10^4 cell/ m^3，最低值出现在调查水域的 2 号站，次低值出现在调查水域的 1 号站，最高值出现在调查水域 6 号站，次高值出现在调查水域 5 号站。

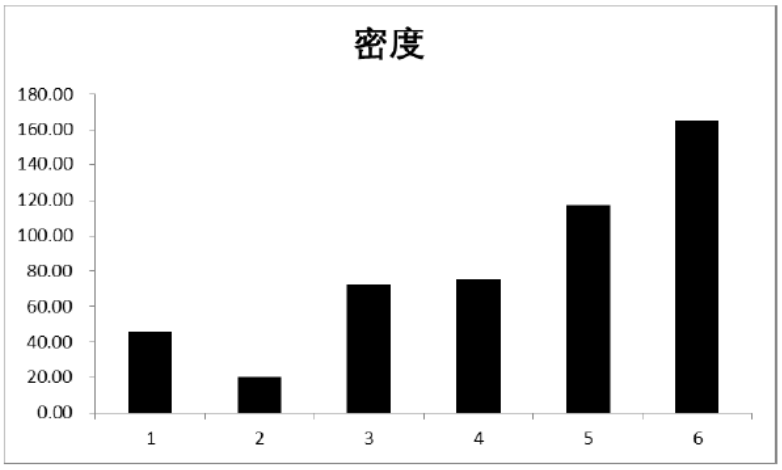


图3.14-10 各调查点位浮游植物密度（10^4 cell/m^3）

③群落特征

各站位浮游植物多样性指数变化范围在 0.68~1.12 之间，平均值为 0.93，最低值出现在调查水域的 6 号站，次低值出现在调查水域的 5 号站位，最高值出现在调查水域 2 号站，次高值出现在调查水域 3 号站。

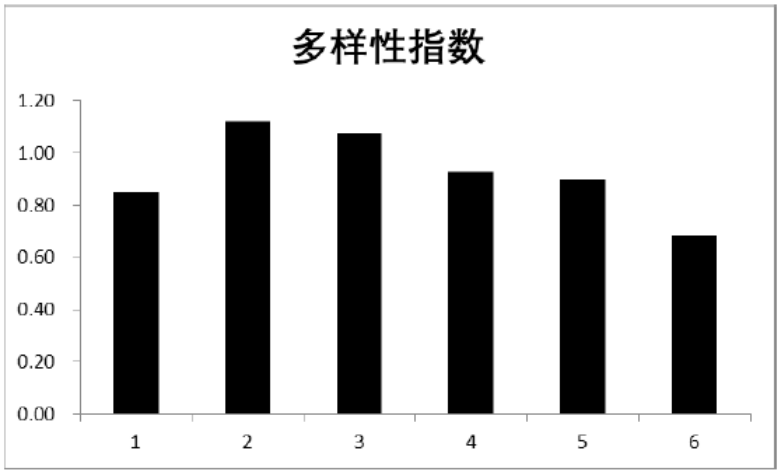


图3.14-11 各调查点位浮游植物多样性指数

各站位浮游植物均匀度变化范围在 0.61~1.00 之间，平均值为 0.83，最低值出现在调查水域的 6 号站，次低值出现在调查水域的 5 号站位，最高值出现在调查水域 2 号站，次高值出现在调查水域 3 号站。

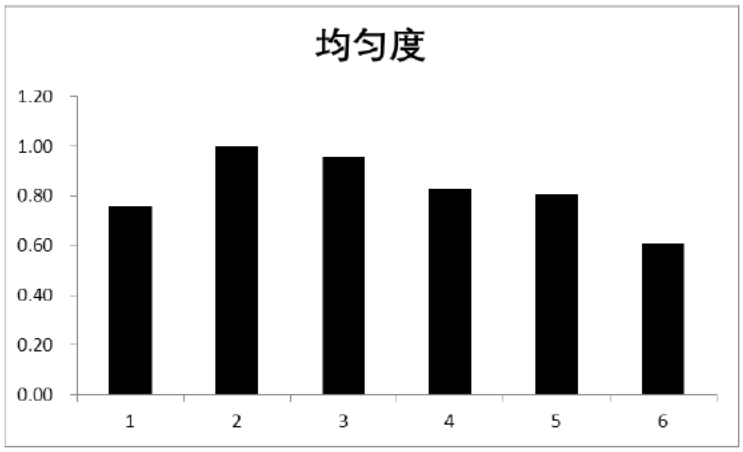


图3.14-12 各调查点位浮游植物均匀度

各站位浮游植物丰富度变化范围在 0.91~2.29 之间，平均值为 1.45，最低值出现在调查水域的 6 号站，次低值出现在调查水域的 5 号站位，最高值出现在调查水域 2 号站，次高值出现在调查水域 1 号站。

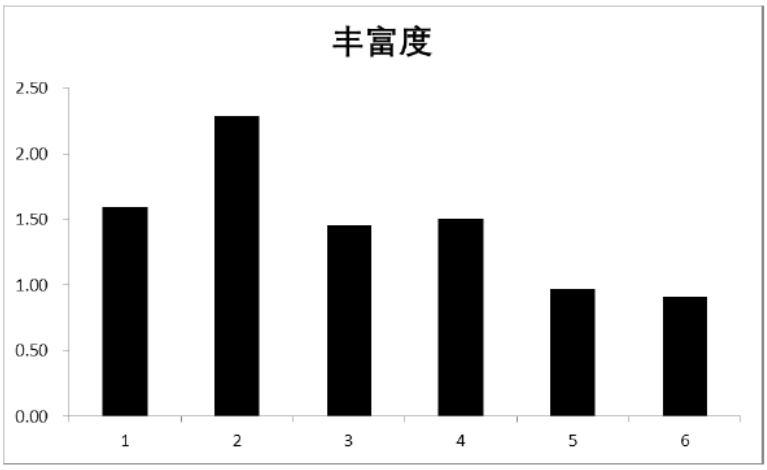


图3.14-13 各调查点位浮游植物丰富度

（3）浮游动物

①种类组成

调查水域共出现浮游动物 29 种，隶属于钵水母类、甲壳类、轮虫类、毛颚类、桡足类和枝角类 6 个门类，其中，桡足类 19 种，占浮游动物出现种数的 65.52%，为绝对优势类群；枝角类 4 种，占浮游动物出现种数的 13.79%；甲壳类和毛颚类各 2 种，各占浮游动物出现种数的 6.90%；钵水母类和轮虫类各 1 种，各占浮游动物出现种数的 3.45%。

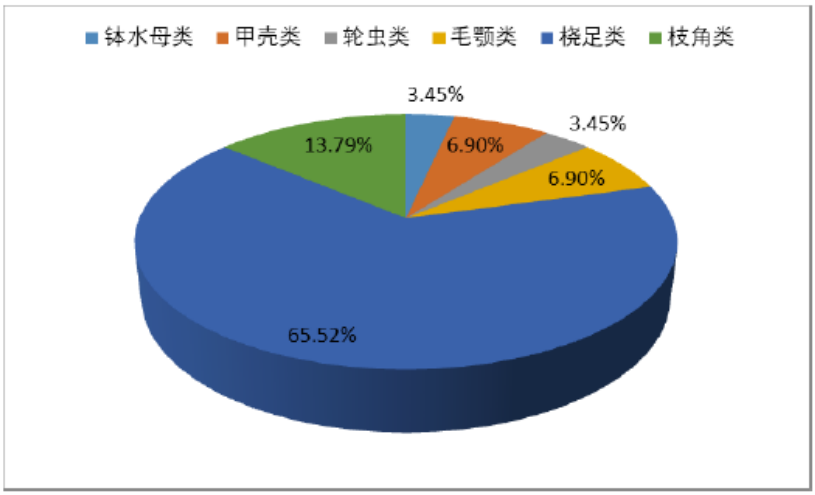


图3.14-14 浮游动物物种类群组成

②密度及生物量分布

调查水域浮游动物数量密度变化范围为（7.44~29.28）个/m^3，平均密度为 16.37 个/m^3，最低值出现在调查水域的 1 号站，次低值出现在调查水域的 4 号站，最高值出现在调查水域 6 号站，次高值出现在调查水域 2 号站。

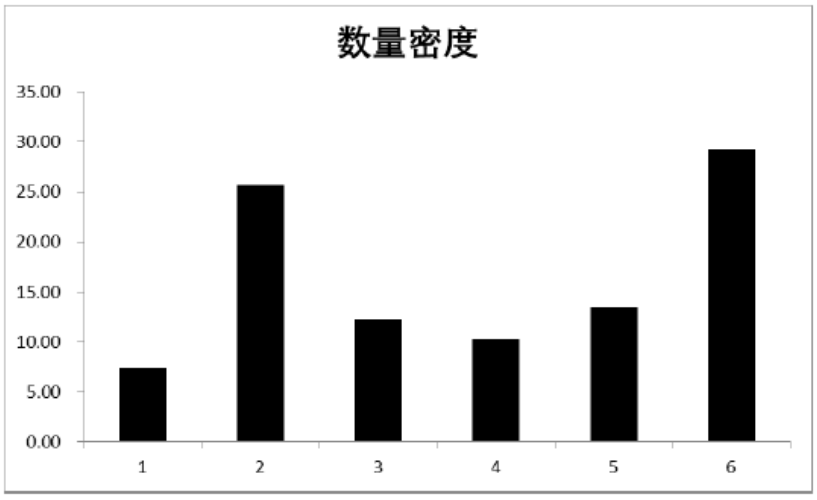


图3.14-15 各调查点位浮游动物数量密度（个/m^3）

调查水域浮游动物生物量密度变化范围在（30.25~171.11）mg/ m^3 之间，平均密度为 94.70 mg/ m^3。最低值出现在调查水域的 4 号站，次低值出现在调查水域的 5 号站，最高值出现在调查水域 2 号站，次高值出现在调查水域 6 号站。

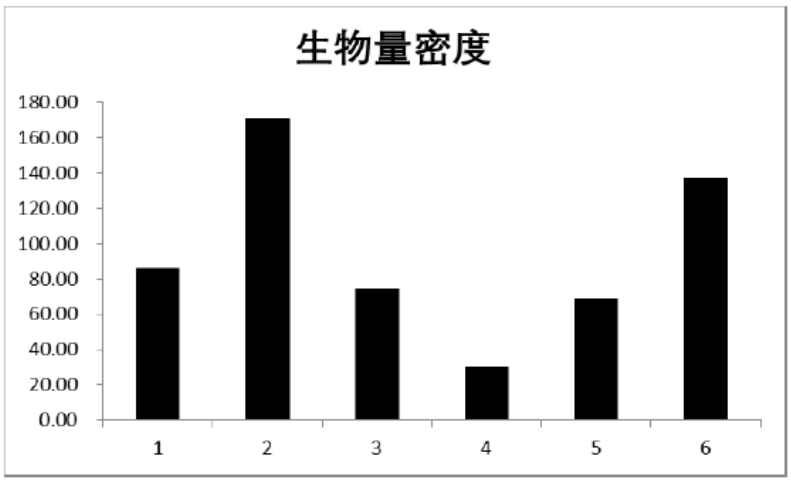


图3.14-16 各调查点位浮游动物生物量密度（mg/m³）

③群落特征

各站位浮游动物多样性指数变化范围在 0.54~0.71 之间，平均值为 0.68，最低值出现在调查水域的 4 号站，次低值出现在调查水域的 2 号站位，最高值出现在调查水域 5 号站，次高值出现在调查水域 6 号站。

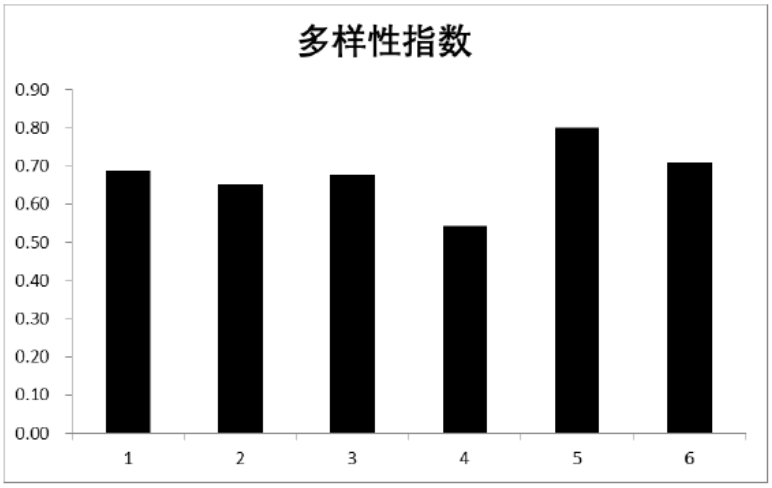


图3.14-17 各调查点位浮游动物多样性指数

各站位浮游动物均匀度变化范围在 0.68~1.00 之间，平均值为 0.85，最低值出现在调查水域的 4 号站，次低值出现在调查水域的 2 号站位，最高值出现在调查水域 5 号站，次高值出现在调查水域 6 号站。

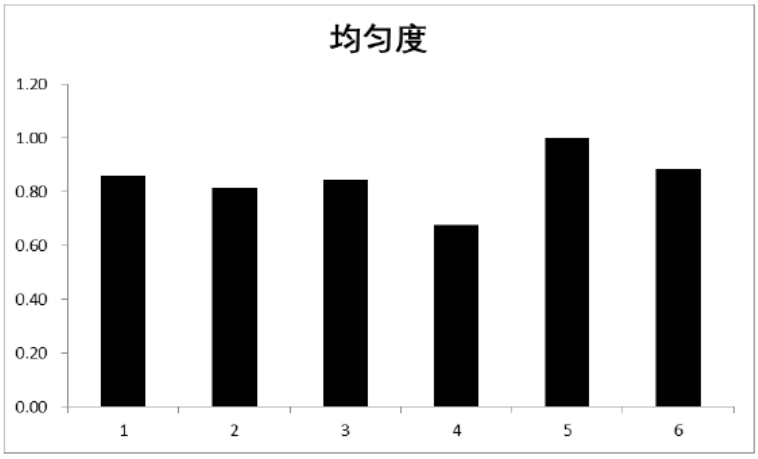


图3.14-18 各调查点位浮游动物均匀度

各站位浮游动物丰度变化范围在 0.69~1.32 之间，平均值为 1.01，最低值出现在调查水域的 2 号站，次低值出现在调查水域的 4 号站位，最高值出现在调查水域 1 号站，次高值出现在调查水域 5 号站。

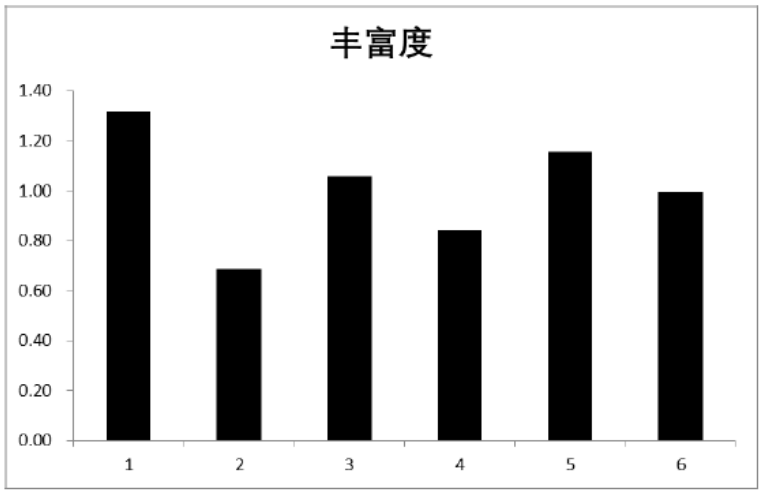


图3.14-19 各调查点位浮游动物丰富度

（4）底栖生物

①种类组成

调查水域共出现底栖生物 19 种，隶属于多毛类类、甲壳类、寡毛类、软体类、昆虫类 5 个门类，其中，甲壳类和软体类各 7 种，各占底栖生物出现种数的 36.84%；多毛类 3 种，占底栖生物出现种数的 15.79%；甲壳类和毛颚类各 1 种，各占底栖生物出现种数的 5.26%。

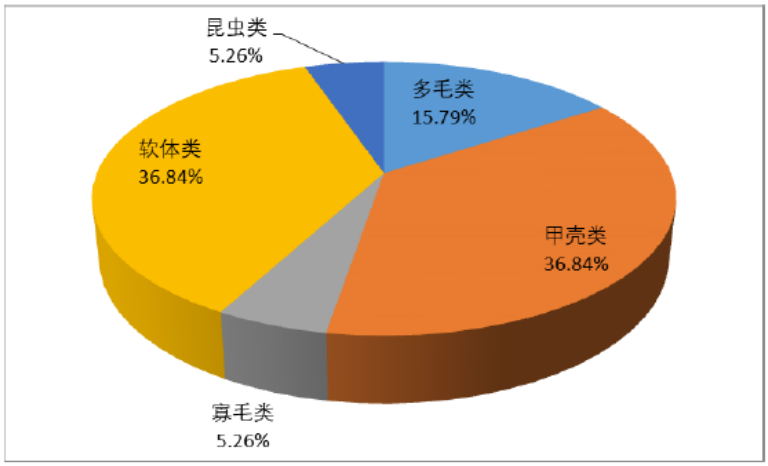


图3.14-20 底栖生物物种类群组成

②数量及生物量密度分布

调查水域底栖动物数量密度变化范围在（3.29~18.88）个/m^2 之间，平均密度为 11.30 个/m^2，最低值出现在调查水域的 4 号站，次低值出现在调查水域的 1 号站，最高值出现在调查水域 2 号站，次高值出现在调查水域 3 号站。

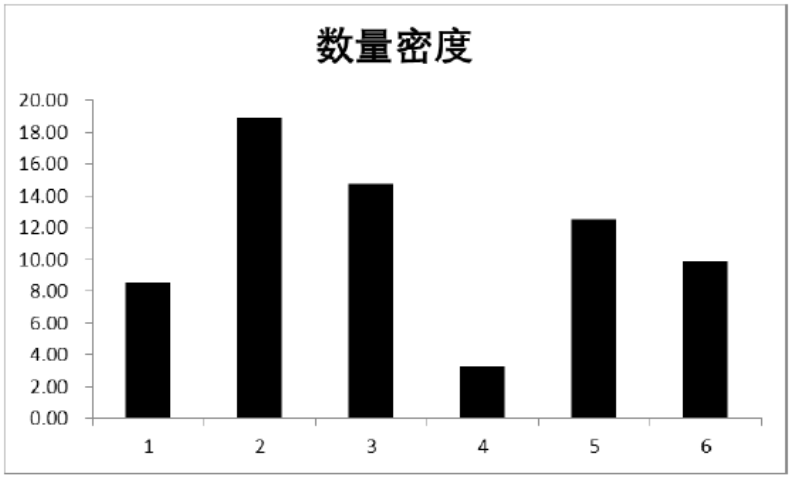


图3.14-21 各调查点位底栖生物数量密度（个/m^3）

底栖动物生物量密度变化范围在（13.67~102.19）g/m^2 之间。平均生物量为 52.8 g/m^2，最低值出现在调查水域的 5 号站，次低值出现在调查水域的 4 号站，最高值出现在调查水域 1 号站，次高值出现在调查水域 3 号站。

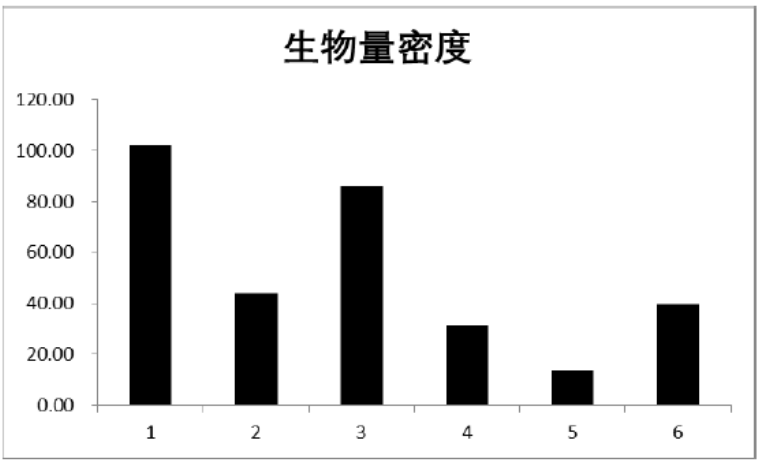


图3.14-22 各调查点位底栖生物量密度（g/m³）

③群落分布特征

各站位底栖生物多样性指数变化范围在 0.60~0.90 之间，平均值为 0.73，最低值出现在调查水域的 5 号站，次低值出现在调查水域的 3 号站位，最高值出现在调查水域 6 号站，次高值出现在调查水域 4 号站。

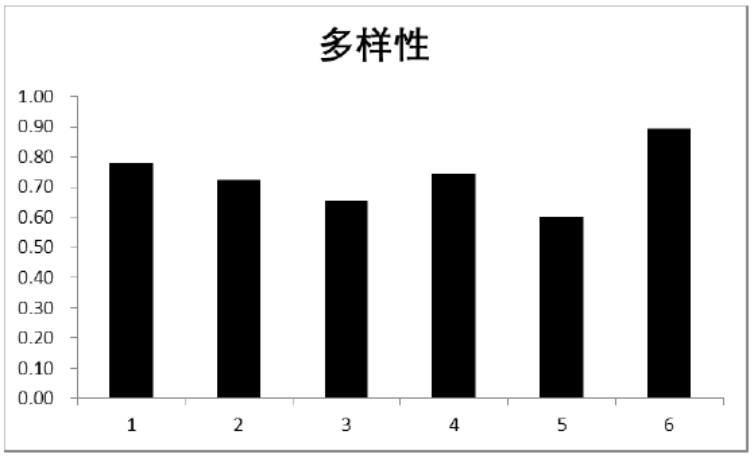


图3.14-23 各调查点位底栖生物多样性指数

各站位均匀度变化范围在 0.67~1.00 之间，平均值为 0.82，最低值出现在调查水域的 5 号站，次低值出现在调查水域的 3 号站位，最高值出现在调查水域 6 号站，次高值出现在调查水域 4 号站。

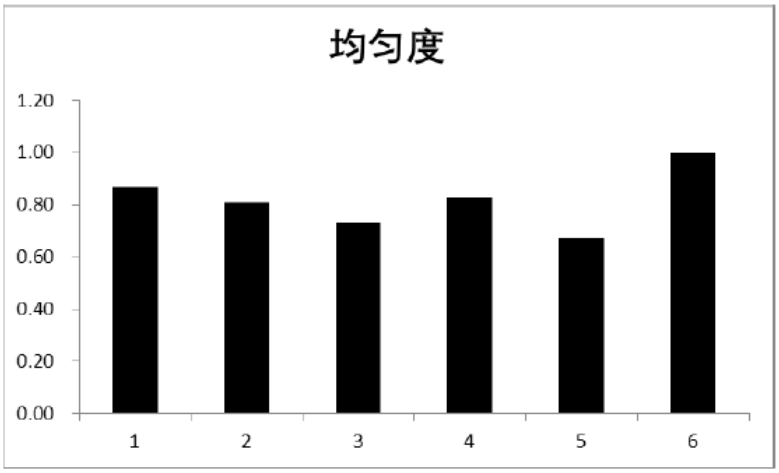


图3.14-24 各调查点位底栖生物均匀度

各站位丰度变化范围在 0.77~1.33 之间，平均值为 1.02，最低值出现在调查水域的 3 号站，次低值出现在调查水域的 5 号站位，最高值出现在调查水域 4 号站，次高值出现在调查水域 6 号站。

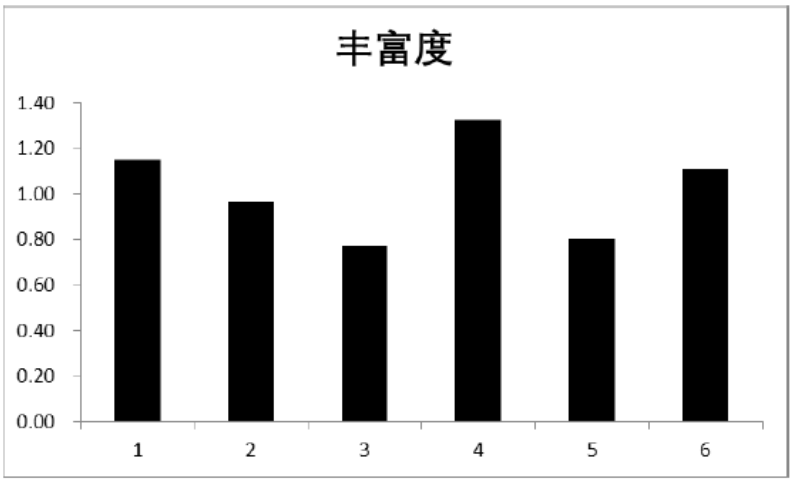


图3.14-25 各调查点位底栖生物丰富度

（5）游泳动物

①种类组成

调查共捕获游泳动物 24 种，隶属于 7 目，17 科，22 属。其中鲈形目最多，占总种数的 58.33%；其次为鲱形目，占总种数的 12.5%；十足目 2 种，占总种数的 8.33%，鲤形目、海鲢目、鳉形目、鳗鲡目与鲻形目各 1 种，各站总种数的 4.17%。

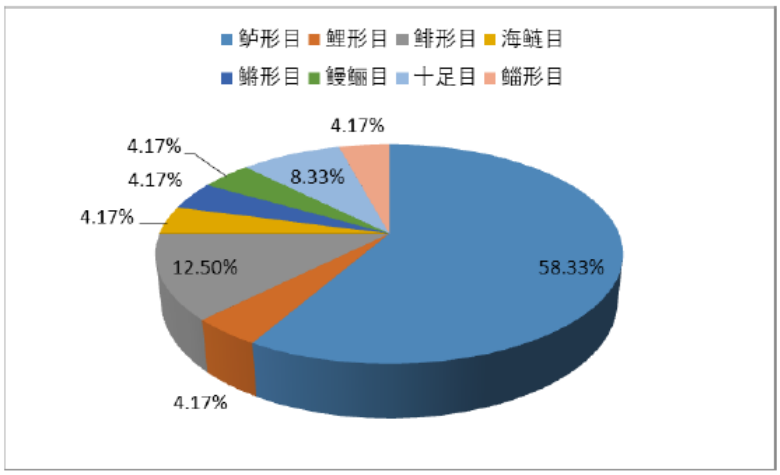


图3.14-26　　游泳动物类群组成

②优势种

本次调查渔业资源的优势种有 2 种，分别为断线双边鱼和齐氏罗非鱼。其中断线双边鱼尾数占比 9.29%，重量占比 0.92%，站位出现率为 100%；齐氏罗非鱼尾数占比 16.11%，重量占比 40.08%，站位出现率为 50%。

表3.14-3　渔业资源种类组成

种名	IRI	优势类型
阿部鲻虾虎鱼	67.6	一般种
斑鰶	66.2	一般种
斑尾刺虾虎鱼	907.6	常见种
斑纹舌虾虎鱼	75.6	一般种
叉尾斗鱼	9.3	少见种
断线双边鱼	1020.7	优势种
多带金钱鱼	15.1	一般种
海鲢	685.4	常见种
峭塘鳢	739.2	常见种
脊尾白虾	459.5	常见种
尖吻小公鱼	176.8	常见种
金色小沙丁鱼	85.3	一般种
尼罗罗非鱼	26.3	一般种
齐氏罗非鱼	2809.5	优势种
食蚊鱼	138.2	常见种
尾纹双边鱼	456.8	常见种
无齿相手蟹	94.0	一般种
细鳞鲴	305.9	常见种
须鳗虾虎鱼	20.7	一般种
鳙	289.7	常见种
杂食豆齿鳗	45.3	一般种
中华乌塘鳢	145.3	常见种
诸氏鲻虾虎鱼	39.9	一般种
鲻	564.0	常见种

③数量及生物量分布

调查水域游泳动物数量变化范围在（84~165）尾之间，平均 115 尾，最低值出现在调查水域的 5 号站，次低值出现在调查水域的 6 号站，最高值出现在调查水域 2 号站，次高值出现在调查水域 1 号站。

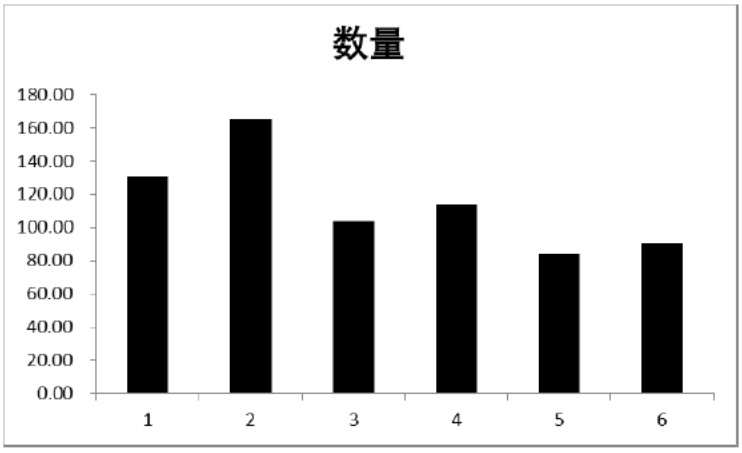


图3.14-27 各调查点位游泳动物数量分布

游泳动物生物量变化范围在（0.88~8.09）kg 之间。平均生物量为 3.82kg，最低值出现在调查水域的 6 号站，次低值出现在调查水域的 5 号站，最高值出现在调查水域 1 号站，次高值出现在调查水域 3 号站。

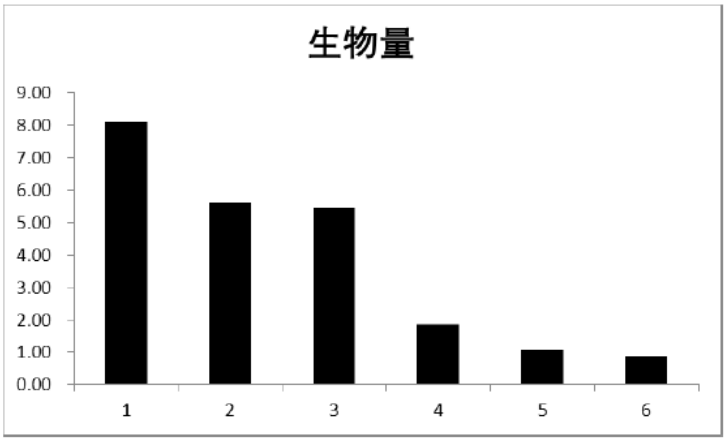


图3.14-28 各调查点位游泳动物生物量分布

④主要物种体长体重指标

A、断线双边鱼

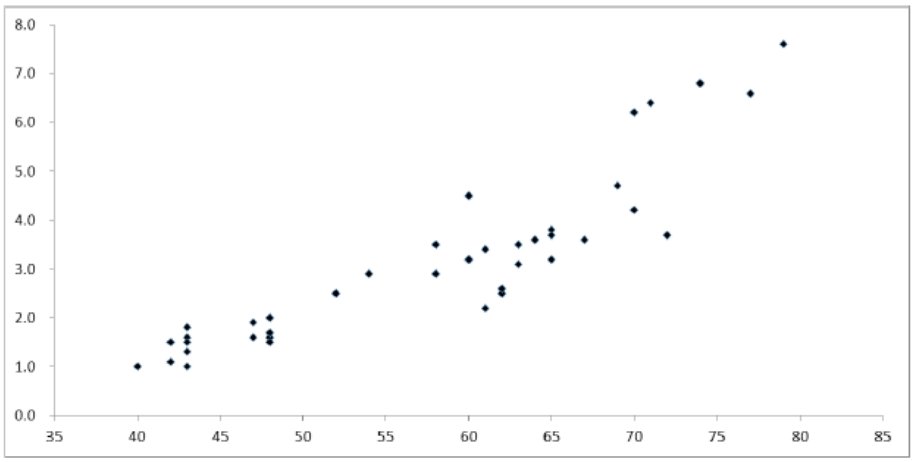


图3.14-29　　断线双边鱼体长体重分布散点图

B、齐氏罗非鱼

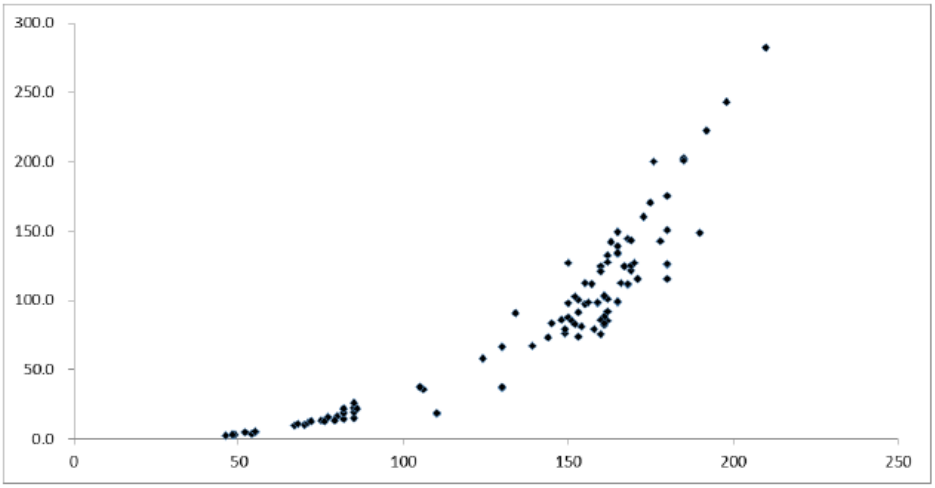


图3.14-30　　齐氏罗非鱼体长体重分布散点图

C、海鲢

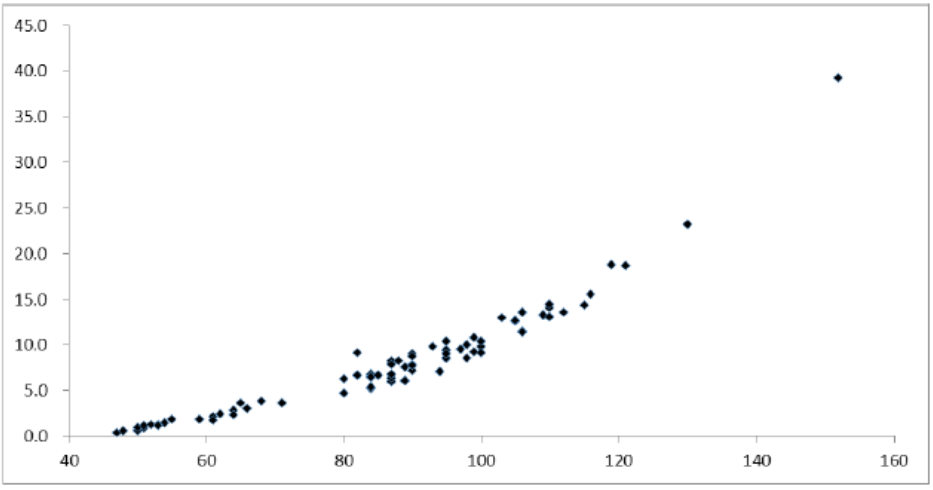


图3.14-31　　海鲢体长体重分布散点图

⑤群落结构

各站位游泳动物多样性指数变化范围在 0.74~1.02 之间，平均值为 0.83，最低值出现在调查水域的 1 号站，次低值出现在调查水域的 6 号站位，最高值出现在调查水域 3 号站，次高值出现在调查水域 2 号站。

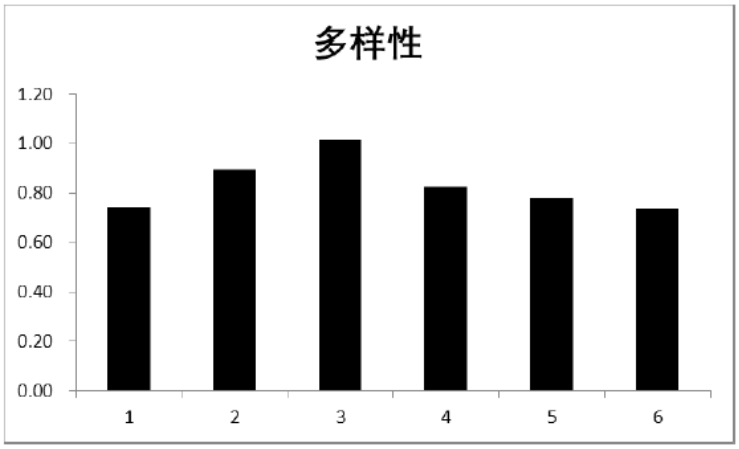


图3.14-32 各调查点位游泳动物多样性指数

各站位游泳动物均匀度变化范围在 0.73~1.00 之间，平均值为 0.82，最低值出现在调查水域的 6 号站，次低值出现在调查水域的 5 号站位，最高值出现在调查水域 3 号站，次高值出现在调查水域 2 号站。

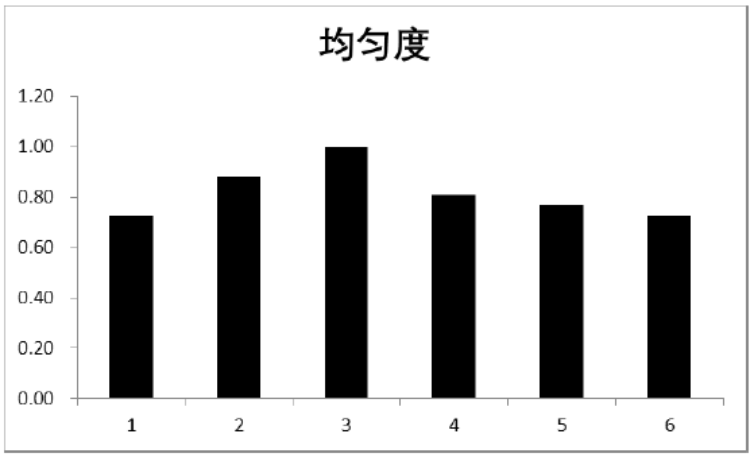


图3.14-33 各调查点位游泳动物均匀度

各站位游泳动物丰富度变化范围在 0.77~1.64 之间，平均值为 1.22，最低值出现在调查水域的 6 号站，次低值出现在调查水域的 4 号站位，最高值出现在调查水域 3 号站，次高值出现在调查水域 2 号站。

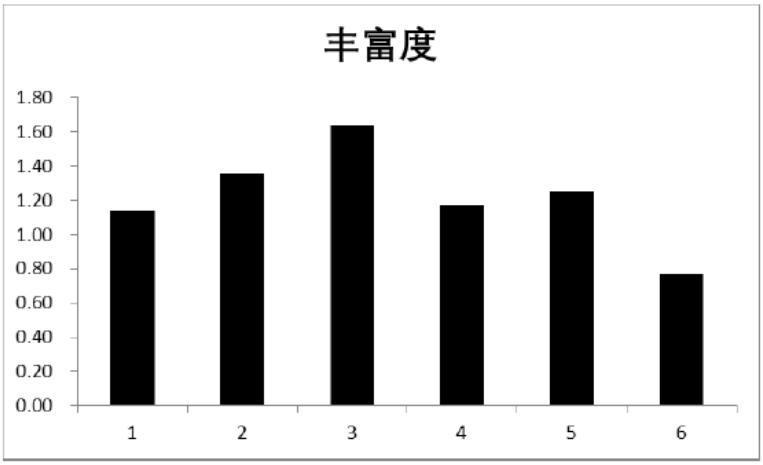


图3.14-34 各调查点位游泳动物丰富度

3.14.2.6土地利用调查

采取卫星遥感解译法和无人机航拍，结合实地踏勘验证。为准确提取区域生态环境现状信息，论证区范围以高分辨率遥感影像为数据源，空间分辨率为 0.55 m，投影坐标系统采用 CGCS2000_3_Degree_GK_CM_108E。

土地利用分类体系依据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）对工程区内土地利用现状进行详细描述。建立各种土地利用类型的解译标志，作为遥感影像解译的先验知识。

调查范围内土地利用类型解译见下图。

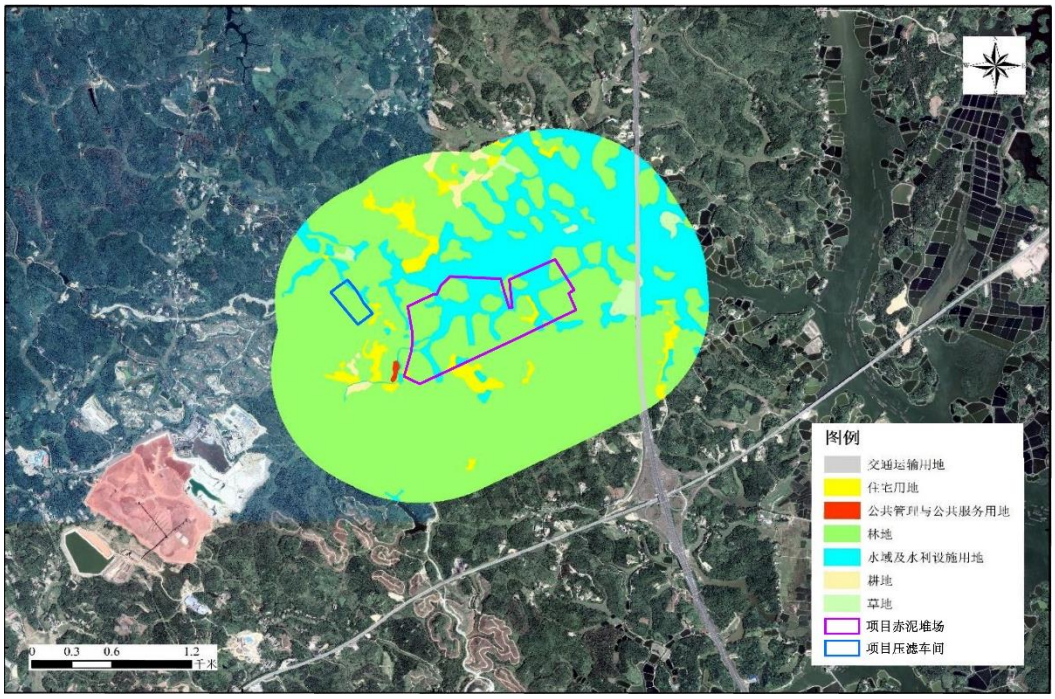


图3.14-35 调查范围内土地利用类型图

土地利用类型构成表见表 3.14-4。

表3.14-4 调查范围内土地利用类型构成

土地利用类型	调查范围内面积（km^2）
水域及水利设施用地	1.76
住宅用地	0.299
交通运输用地	0.079
公共管理与公共服务用地	0.0071
林地	5.2
草地	0.089
耕地	0.067
合计	7.501

项目论证范围面积为 7.501 km^2，其中以林地为主，面积为 5.2 km^2；其次为水域及水利设施用地，面积为 1.76 km^2；其他土地利用类型面积如下：草地面积为 0.089 km^2；耕地面积为 0.067 km^2；住宅用地面积为 0.299 km^2；交通运输用地面积为 0.079 km^2；公共管理与公共服务用地面积为 0.0071km^2。

3.14.2.7周边红树林分布区域生态调查

1、红树林分布范围与种群现状

（1）红树林分布范围

红树林作为独特的滨海湿地生态系统，对于维护区域生态平衡、促进生物多样性及提供生态服务功能具有重要意义。本项目所在的白沙沟北侧支流上游分布有小片红树林，为本项目周边的最主要生态敏感区。根据现场调查结果，白沙沟北侧红树林主要由桐花树、白骨壤、木榄、卤蕨等红树植物组成，以桐花树为优势种。该区域红树林距离赤泥堆场防护坝最近处直线距离约 165m，总占地总面积约 2057.85m^2。

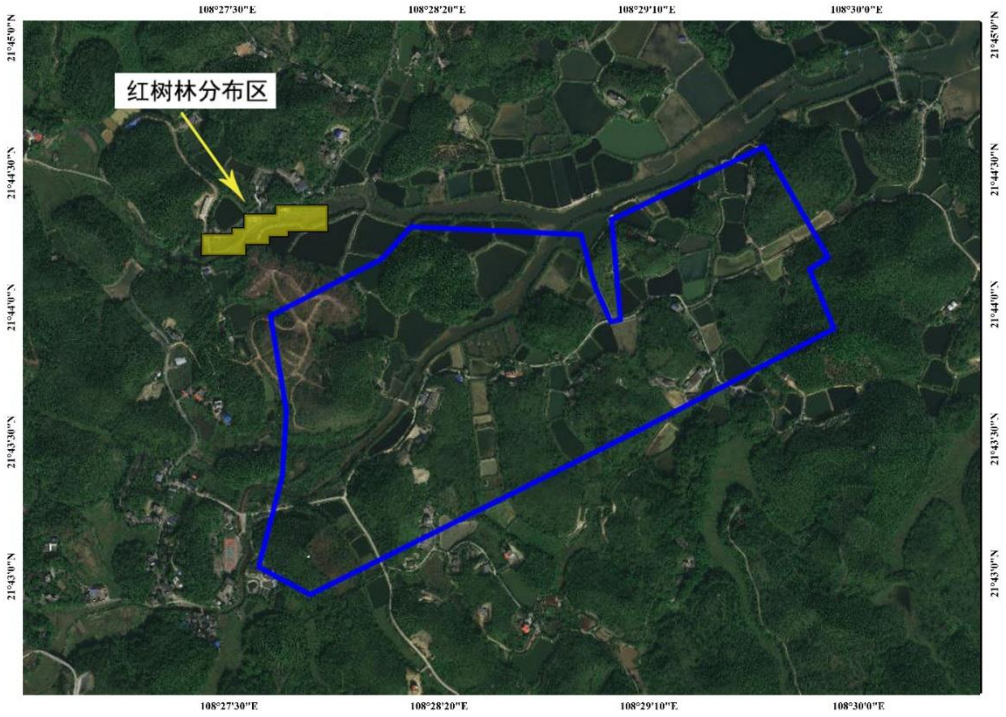


图3.14-36　　北侧支流红树林分布区与赤泥堆场位置关系图

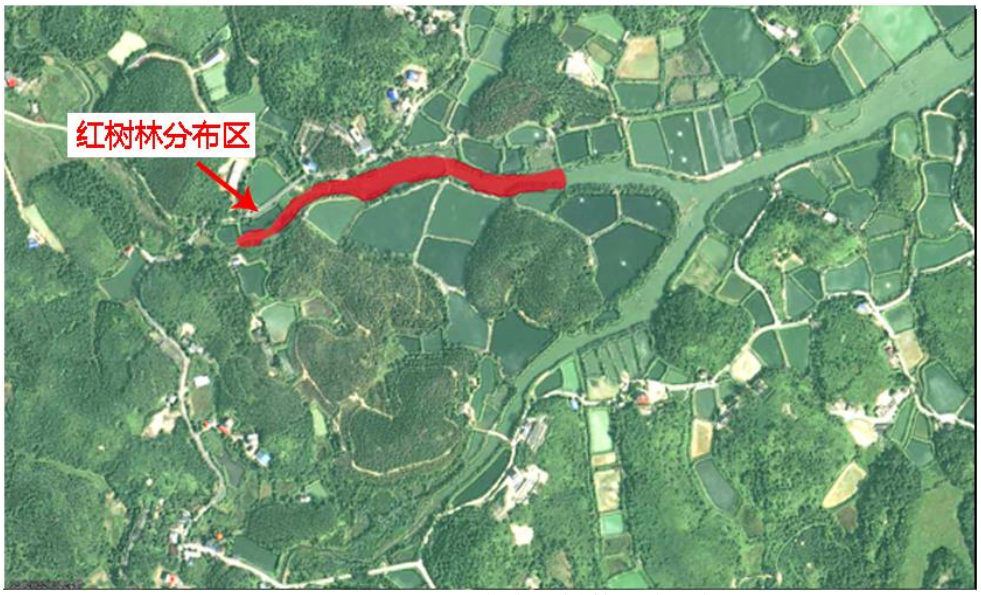


图3.14-37　　北侧支流红树林分布范围

（2）红树林种群现状

北侧支流红树林呈长条状稀疏零散分布，整体密度相对较小，其空间分布不均匀。具体而言，通过对多个样方的详细统计表明，红树林种群密度存在显著差异，其中密度最大的区域达到了约 10 株/m^2，而密度最小的区域则仅为约 1 株/m^2。

进一步观察发现，当前北侧支流的红树林种群正处于发育的早期阶段。植株普遍较为矮小，平均株高仅为约 0.9m。与成熟的红树林相比，这些幼小的植株在生态功能上可能尚未完全发育。然而，这同时也意味着该红树林种群具有较大的发展潜力，未来随着种群的不断增长和发育，其生态功能有望得到显著提升。此外该红树林分布区域属于感

潮河段，水位会随着潮汐的涨落而变动。在涨潮期间，部分红树林植株会被完全淹没于水下。

图3.14-38 北侧支流红树林生长现状

图3.14-39 北侧支流红树林生长现状（靠下游部分种群）

图3.14-40 北侧支流红树林生长现状（涨潮期部分植株淹没于水下）

2、红树林区域内动植物分布情况

在本工程区域整体生态调查的基础上，本报告编制组又针对红树林分布区域内部开展了进一步的小尺度生态调查，调查站位设置如下图。

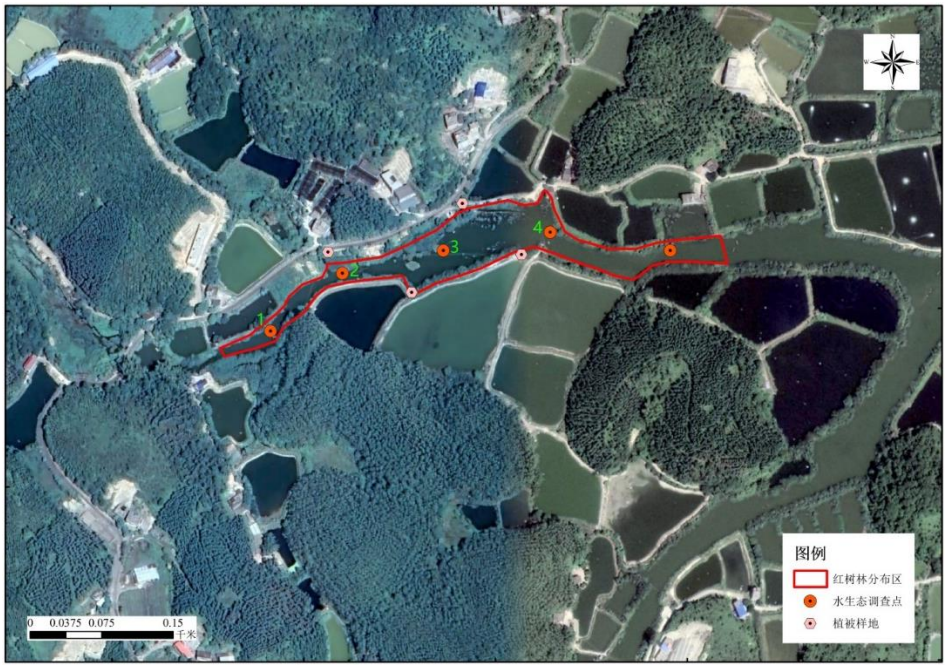


图3.14-41 红树林区域内部生物种群调查站位示意图

调查项目包括红树林分布区内的动植物种类与种群现状等，调查结果如下：

（1）植物种群分布情况

由于本区域内红树林主要生长于白沙沟北侧支流的河道两侧浅水区及河道内部，因此红树林分布区域内的其他植物主要为生长于河道两岸的草本及部分中小型灌木与乔木。

根据现场调查，共记录到 6 科 8 属 8 种植物，包括红千层、榕树、构树、石芒草、地毯草、木榄、任豆、肾蕨等，均为常见植物和树种。未发现国家级重点保护野生植物与广西壮族自治区区级保护野生植物。

由于本区域红树林主要生长于河道两侧浅水区及河道内部，而其他植被全部生长于岸上陆地区域，彼此距离虽近，但水陆相隔，互相之间的物质与能量交换关系较小，因此认为本区域的其他植被不属于红树林滩涂湿地生境的一部分。

表3.14-5 红树林区域主要植物名录

序号	科	属	中文名	拉丁名
1	桃金娘科	红千层属	红千层	*Callistemon rigidus*
2	桑科	榕属	榕树	*Ficus microcarpa*
3		构属	构树	*Broussonetia papyrifera*
4	禾本科	野古草属	石芒草	*Arundinella nepalensis*
5		地毯草属	地毯草	*Axonopus compressus*
6	红树科	木榄属	木榄	*Bruguiera gymnorrhiza*
7	豆科	任豆属	任豆	*Zenia insignis*
8	肾蕨科	肾蕨属	肾蕨	*Nephrolepis cordifolia*

（2）动物分布情况

本区域红树林主要分布于白沙沟北侧支流的河道两侧浅水区及河道内部，且分布范围较小，不涉及陆生动物；且本区域红树植物整体植株矮小，无法为鸟类提供栖息环境，因此本区域红树林内的动物主要为水生动物，相关水生动物均为红树林分布生境的一部分。

①浮游植物

红树林区域共发现浮游植物 29 种，主要以偏淡水类群为主。隶属于蓝藻、绿藻、硅藻、甲藻 4 个大类，其中，硅藻类 19 种，为绝对优势类群，绿藻类 8 种，蓝藻类与甲藻类各 1 种。

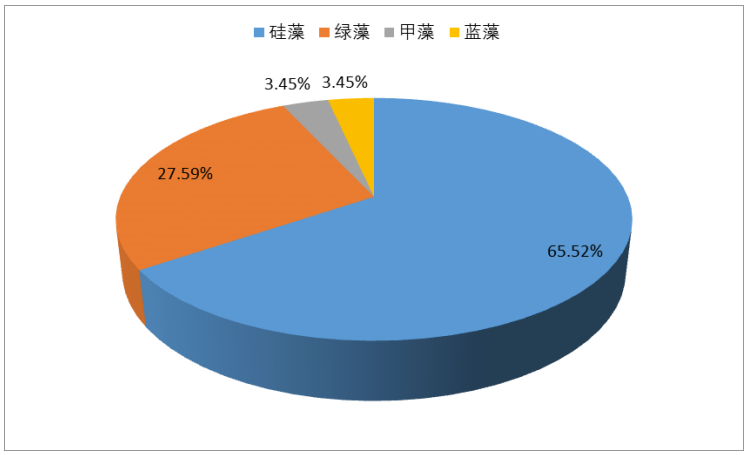


图3.14-42 红树林区域浮游植物种类组成

红树林区域浮游植物细胞平均密度为 48.99 10^4 cell/ m^3，最低值出现在 4 号站，最高值出现在 2 号站。

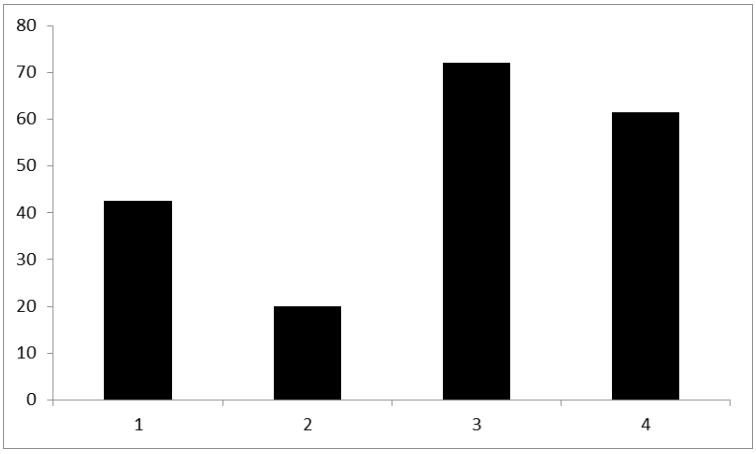


图3.14-43 红树林区域浮游植物物密度分布（10^4 cell/m^3）

红树林区域浮游植物多样性指数平均值为 0.7，最低值出现在 4 号站，最高值出现在 2 号站。

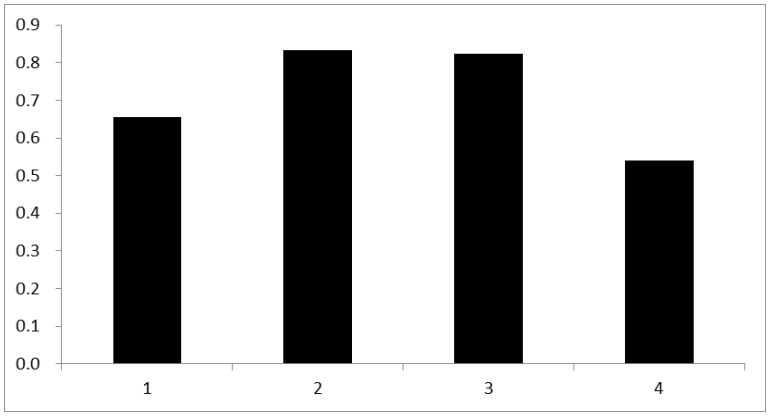


图3.14-44 红树林区域浮游植物多样性指数分布

②浮游动物

红树林区域共发现浮游动物 16 种，隶属于甲壳类、轮虫类、桡足类和枝角类 4 个门类，主要种类均为咸淡水种类。其中，桡足类 9 种，为绝对优势类群，枝角类 4 种，甲壳类 2 种，轮虫类 1 种。

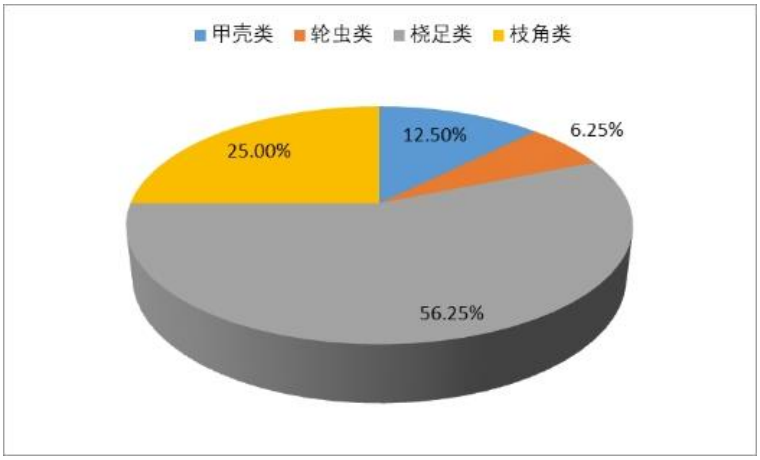


图3.14-45 红树林区域浮游动物物种类群组成

红树林区域浮游动物数量平均密度为 15.6 个/ m^3，最低值出现在 1 号站，最高值出现在 2 号站。

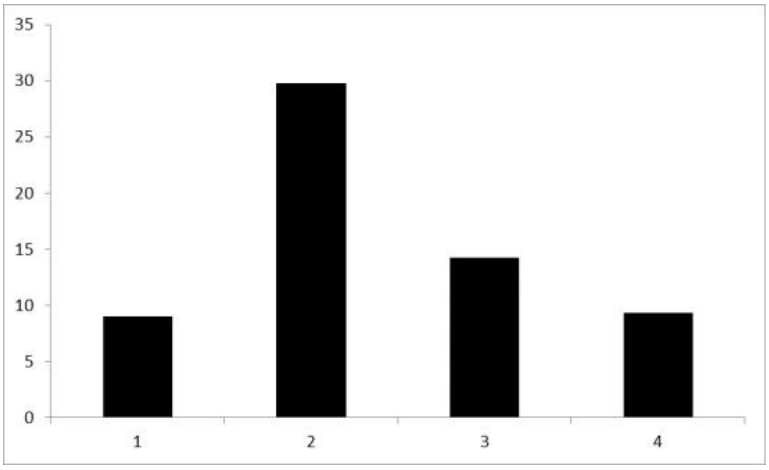


图3.14-46 红树林区域浮游动物数量密度分布（个/m^3）

红树林区域浮游动物生物量平均密度为 61.02 mg/ m^3。最低值出现在的 4 号站，最高值出现在 2 号站。

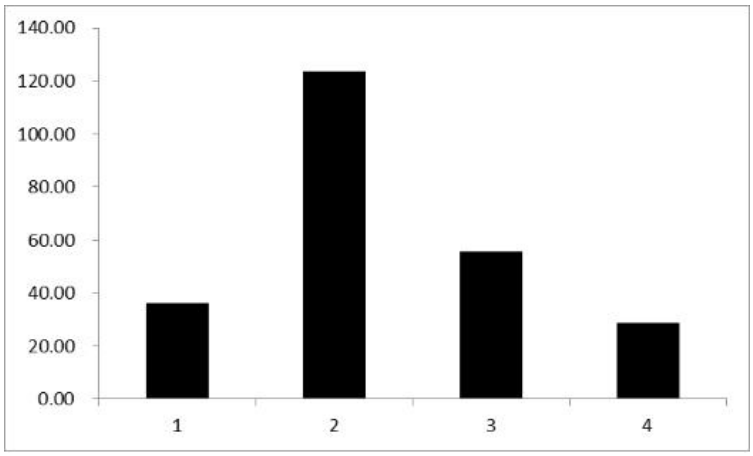


图3.14-47 红树林区域浮游动物生物量密度分布（mg/m³）

红树林区域浮游动物多样性指数平均值为 0.47，最低值出现在 4 号站，最高值出现在 2 号站。

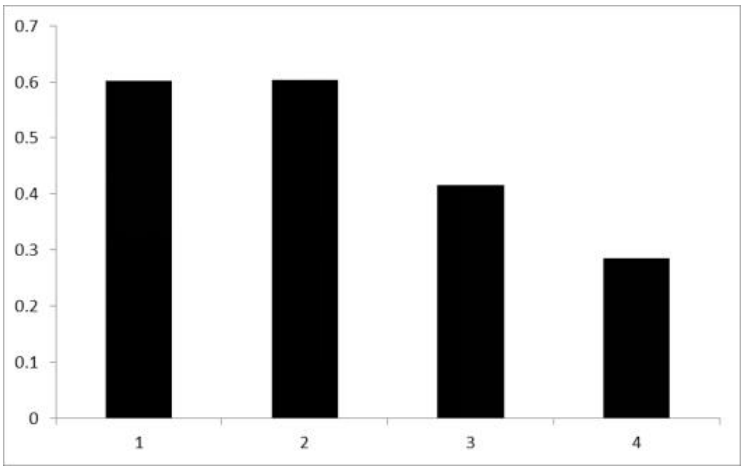


图3.14-48 红树林区域浮游动物多样性指数分布

③底栖生物

红树林区域共发现底栖生物 9 种，隶属于多毛类类、甲壳类、寡毛类、软体类 4 个门类，其中甲壳类 3 种，软体类 4 种，多毛类 1 种，寡毛类 1 种。

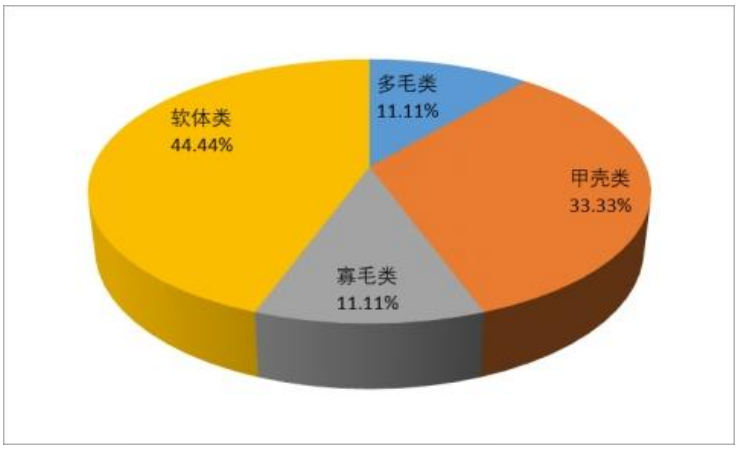


图3.14-49 红树林区域底栖生物物种类群组成

红树林区域底栖动物数量平均密度为 12.55 个/m^2，最低值出现在 4 号站，最高值出现在 2 号站。

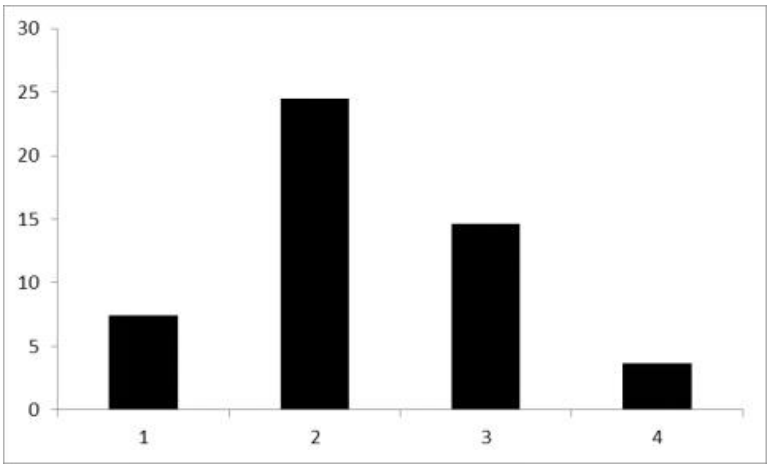


图3.14-50 红树林区域底栖生物数量密度分布（个/m^2）

红树林区域底栖动物平均生物量为 45.91g/m^2，最低值出现在 1 号站，最高值出现在 3 号站。

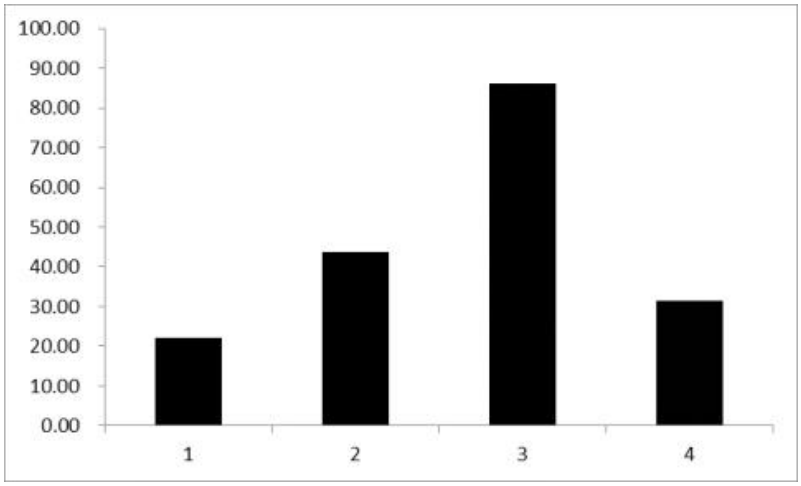


图3.14-51 红树林区域底栖生物量密度分布（g/m^2）

红树林区域底栖生物多样性指数平均值为 0.49，最低值出现在 4 号站，最高值出现在 2 号站。

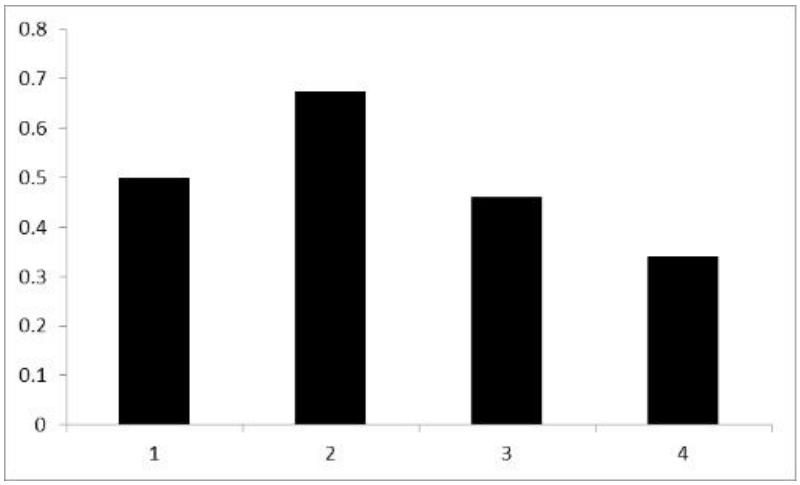


图3.14-52 红树林区域底栖生物多样性分布

④游泳动物

红树林区域共发现游泳动物 12 种，隶属于 6 目。其中鲈形目最多，为 6 种，其次为十足目 2 种，鲤形目、鳉形目、鳗鲡目与鲻形目各 1 种。

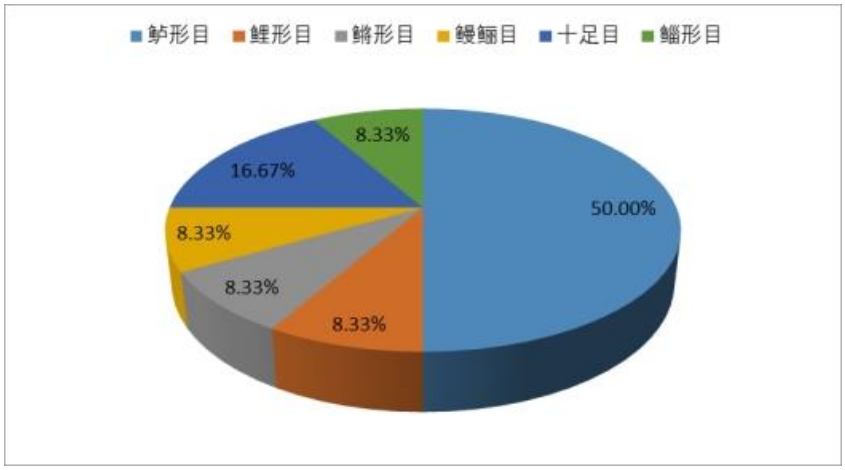


图3.14-53 红树林区域游泳动物类群组成

表3.14-6 红树林区域游泳动物种类组成生

种名	拉丁学名	分类地位
叉尾斗鱼	*Macropodus opercularis*	鲈形目
峭塘鳢	*Butis butis*	十足目
脊尾白虾	*Exopalaemon carinicauda*	鲈形目
尼罗罗非鱼	*Oreochromis niloticus*	鲈形目
齐氏罗非鱼	*Coptodon zillii*	鳉形目
食蚊鱼	*Gambusia affinis*	十足目
无齿相手蟹	*Sesarma dehaani*	鲈形目
须鳗虾虎鱼	*Taenioides cirratus*	鲤形目
鳙	*Aristichthys nobilis*	鳗鲡目
杂食豆齿鳗	*Pisodonophis boro*	鲈形目
中华乌塘鳢	*Bostrychus sinensis*	鲈形目
诸氏鲻虾虎鱼	*Mugilogobius chulae*	鲻形目
鲻	*Mugil cephalus*	鲈形目

红树林区域游泳动物数量平均 75 尾，最低值出现在 4 号站，最高值出现在 1 号站。

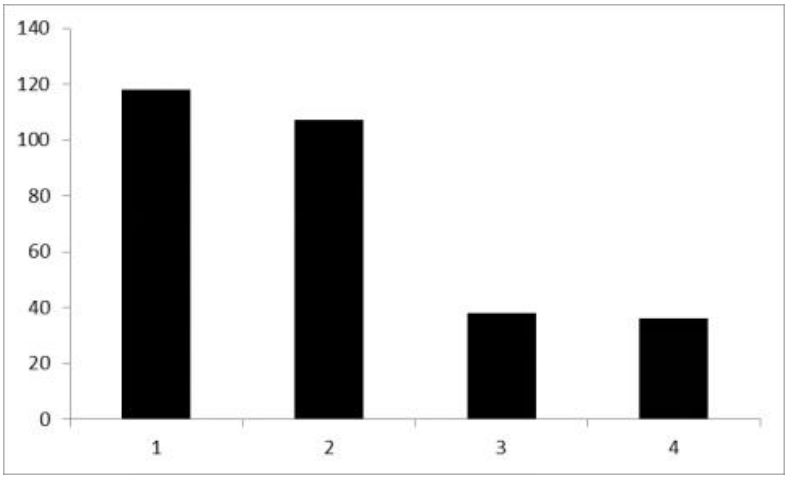


图3.14-54 红树林区域游泳动物数量分布

红树林区域游泳动物平均生物量为 3.98 kg，最低值出现在 4 号站，最高值出现在 1 号站。

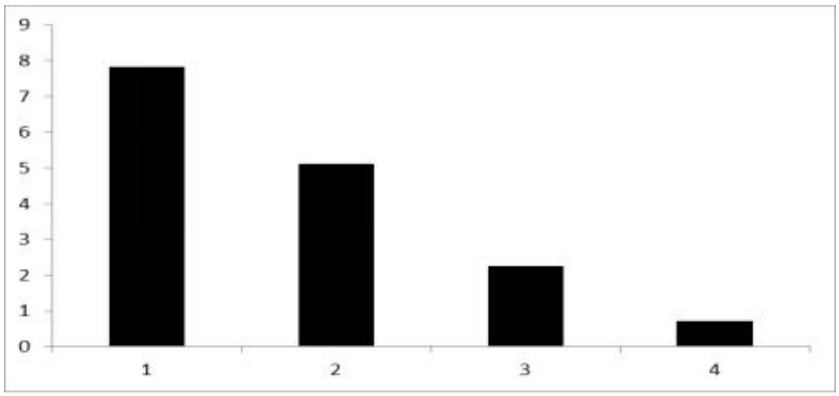


图3.14-55 红树林区域游泳动物生物量分布

红树林区域游泳动物多样性指数平均值为 0.45，最低值出现在 4 号站，最高值出现在 1 号站。

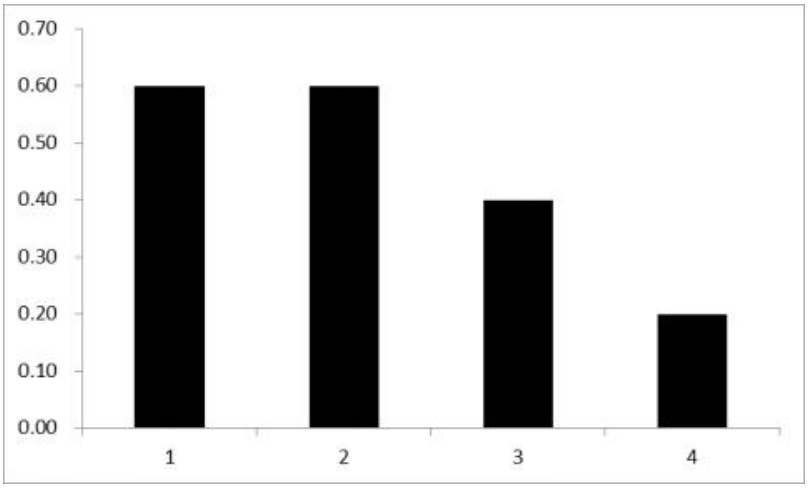


图3.14-56 红树林区域游泳动物多样性分布

3.14.2.8小结

（1）项目区域周边植物为常见人工农业作物及区域常见次生植被，无重点保护植物，项目评价范围内无古树名木。

（2）本项目赤泥堆场北侧白沙沟支流上游分布有小片红树林，呈长条状稀疏零散分布，整体种群密度较小，红树林区域内部除红树植物外，无其他重点保护野生动植物存在。

（3）陆生动物以小型适生于人类活动影响的野生动物为主，未发现重点保护野生动物。

（4）本项目论证范围内生态系统主要为农村生态系统、城镇生态系统、森林生态系统、草地生态系统和湿地生态系统，其中以森林生态系统为主。

（5）本项目区域内水环境整体良好，浮游植物、浮游动物、底栖生物及游泳动物兼具淡水种类与咸水种类，未发现珍惜濒危水生生物种类。

（6）本项目所在的防城港市港口区不属于广西水土流失的重点预防保护区和重点治理区，土地利用方式上以林地为主。

3.14.3赤泥输送管线评价区域环境质量现状调查

赤泥输送管线全长约 21km，沿高压线下方布置，管线及评价范围内主要植被为铁芒萁、五节芒、蕨类、芭蕉等乔灌草，人类活动频繁，无大型野生动物，只有较为常见的鼠类、爬行两栖类、鸟类和昆虫等小型野生动物，数量较少。

4环境影响预测与评价

4.1施工期环境影响分析

4.1.1施工期大气影响分析

氧化铝厂区、赤泥堆场、赤泥输送管线施工过程中主要的大气污染物有：施工开挖机械及运输车辆所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输以及开挖弃土的堆积、运输过程中造成物料的扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆燃油所排放的废气。

4.1.1.1项目厂区施工影响分析

（1）施工扬尘影响分析

施工期对环境空气最主要的影响因素是扬尘。干燥地表开挖和钻孔产生的灰尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的土方堆积过程中，在风力较大时，会产生扬尘；而装卸和运输过程中，会造成部分灰尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面。晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘；开挖、回填过程中也会引起大量粉尘飞扬；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也有洒落和飞扬。

施工期对大气环境的污染主要是扬尘污染，污染因子为 TSP。这种污染影响是暂时的，可逆的，工程一结束，污染影响也就随之而停止。但由于清理土地、挖掘地基、挖土和填土操作过程中产生的尘埃排放物，还是会在短期内大大影响当地的空气质量。粉尘排放量随施工作业的活动水平、特定操作和主导天气而每天变化很大，而且很大一部分是由于在施工现场临时修筑的道路上，设备车辆往来行驶所引起的。

根据工程分析，最终计算得氧化铝厂区施工现场的扬尘 TSP 总排放量约为 40.1t/月。以无组织形式排放。有关试验表明，在尘源 30m 以内颗粒物浓度为上风向对照点 2 倍以上，在尘源下风向 0~60m 为较重污染带，60~80m 为中污染带，80~150m 为轻污染带，150m 以外对大气环境影响甚微。项目拟在施工场地每天洒水抑尘作业 4~5 次，场地周围设围挡和防尘网，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围。项目距离项目最近的敏感点为西北面 180m 处的松劲村，项目施工的粉尘对敏感点的影响较大，为减轻项目对周边环境的影响，建议项目施工时要在靠近松劲村一侧设立防尘抑尘网，加强洒水降尘等措施，尽量减少对周边环境的影响，施工期的粉尘影响为暂时性的，项目施工结束后，施工扬尘的影响将会消失。

根据工程分析，最终计算得赤泥堆场 TSP 总排放量为 31.4t/月，以无组织形式排放。项目距离项目最近的敏感点为西面 180m 处的白沙村，项目堆场施工建设的粉尘对周围环境影响较小，同时随着施工结束而消失。

（2）作业机械排放废气影响分析

作业机械有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有一氧化碳、二氧化氮、总烃。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻，对周围环境影响较小。

4.1.1.2管线施工期扬尘影响

项目赤泥输送管线为地面架设为主，地埋相结合的方式。地面架设施工时主要涉及小面积开挖及配套管架焊接安装等，粉尘产生量不大。管道尽量沿路架空敷设；跨越鱼塘和虾塘采用架空的管架；跨越市政道路，在条件允许的情况下，尽量埋地敷设。若不允许，采用架空敷设，并满足跨路净高；穿越基本农田采用直埋方式，保证复垦埋土深度；穿越居民区，采用直埋方式；项目赤泥输送管线距官山辽水库最近距离为 1005m，施工扬尘对水库水质的影响较小。在采取合理的洒水降尘措施、避免长距离施工的前提下，赤泥管线施工作业扬尘污染将是短时的、局部的；在分段工程施工结束后及时进行施工迹地和植被的恢复，施工结束后扬尘影响也将基本消失。本工程赤泥输送管线沿线 200m 环境敏感点主要为细深港村、云约村、上云约村、大沟尾村、新和村、下刘屋村、大龙村、高石门村、山湖龙、牛栏水村等 10 个敏感点，施工过程在临近敏感点一侧进行挡板遮挡、避免夜间施工等措施，赤泥管线施工过程的扬尘对环境敏感目标影响较小。

4.1.1.3堆场施工期扬尘对长歧左干渠影响

因防城港经济开发区（工业）供水工程已规划但未建设，本项目施工期间不会对其产生影响。长歧左干渠箱涵结构两端明渠段距赤泥堆场红线距离分别为 2355m、3445m，距离较远，受本项目影响的可能性较小。

长歧左干渠可能受影响的区段采用封闭的箱涵结构，干渠内水面不与空气直接接触，项目施工产生的扬尘经周边山体、树木阻隔后对长歧左干渠水体产生的不良影响微乎其微。

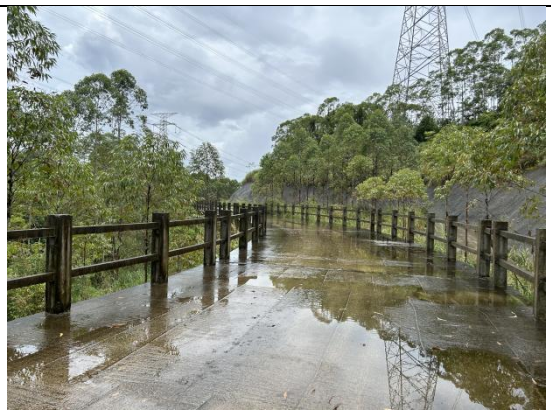
	
长歧左干渠侧面	长歧左干渠顶面

图4.1-1 长歧左干渠结构

4.1.2施工期废水影响分析

施工期废水污染源主要有以下方面：

（1）施工机械跑、冒、滴、漏污油及露天机械被雨水冲刷后产生的含油废水污染。

（2）施工配料和对机械设备进行冲洗及维护保养，将产生少量的冲洗废水，废水中的污染物主要是悬浮物和石油类。

（3）堆放的建筑材料被雨水冲刷后对水体的污染。

（4）清洗车辆产生的泥渣污水。

（5）施工废水

施工期水污染防治措施主要是文明施工，严格管理。对堆放的建筑材料作好防雨措施；车辆及施工机械尽量避免露天停放；施工配料及清洗车辆产生的泥渣污水排入沉淀池进行沉淀澄清处理后回用。氧化铝厂区、赤泥堆场内施工时施工废水主要污染物为泥沙、悬浮物等，经沉淀处理后回用项目施工及扬尘抑制，不允许直接排入附近海域或是地表水体。

赤泥输送管线产生的施工废水应沉淀后回用施工过程的建筑养护，不得随意排放。在官辽山水库段，项目赤泥输送管线与官山辽水库最近距离为 1005m，主要穿越基本农田。根据地形标高分析，在穿越基本农田处的地形标高为 2.7m，而官山辽水库西侧的地形标高在 18.0~33.7m，不在其汇水范围内，管线施工废水不会流入官山辽水库中。为避免施工废水影响官山辽水库水质，环评要求该段管线施工前，必须先在施工场地四周设置临时拦挡，并修建截（排）水沟、沉淀池等，施工废水经沉淀处理后回用于场地洒水

降尘；施工过程中施工开挖面土层及时夯实，基础开挖的土石方临时堆放在施工场地内。施工完成后，须及时清理恢复施工迹地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

图4.1-2 赤泥输送管线与关山辽水库位置关系图

施工人员按 300 人计，每人每天废水排放量约为 0.20m^3，每天约排放生活污水 48m^3，每天排放 COD 约 16.8kg/d，BOD_5 约 9.6 kg/d，SS 约 12g/d，NH_3-N 约 1.44kg/d。施工人员租用附近民房，利用民房的卫生设施。不得外排至周边海域或是地表水体；对地表水环境影响不大，且随着施工期结束而结束。

4.1.3施工期噪声环境影响分析

4.1.3.1噪声源

施工期间一般采用设备的噪声源见 4.1-1。

表4.1-1 施工期主要噪声源

序号	施工阶段	施工机械	声源强度〔dB（A）〕
1	土方工程	挖土机	78~96
2		推土机	100~110
3		大型载重车	84~89
4	主体工程	振捣器	100~105
5		电锯	100~105
6		电焊机	90~95
7		空压机	75~85
8		卷扬机	90~105

序号	施工阶段	施工机械	声源强度〔dB（A）〕
9		混凝土罐车、载重车	80~85
10	装修、安装阶段	电钻	100~105
11		电锤	100~105
12		手工钻	100~105
13		无齿锯	105
14		多功能木工刨	90~100
15		云石机	100~110
16		角向磨光机	100~115
17		轻型载重卡车	75~80

4.1.3.2施工期作业噪声限值

施工期不同施工阶段作业噪声应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），详见表 4.1-2。

表4.1-2 建筑施工厂界环境噪声排放限值

昼间	夜间
70	55

4.1.3.3施工期环境噪声预测

（1）预测方法

应用点声源噪声扩散公式估算施工噪声对环境的影响。与施工噪声源相距 r_2 的评价点处的施工噪声声级 $L_{施2}$ 由下式计算：

$$L_{施2} = L_{施1} - 20\lg\frac{r_2}{r_1}[dB(A)]$$

式中：

$L_{施1}$——与声源相距 r_1（m）处的施工噪声声级〔dB（A）〕。

评价点处环境噪声贡献值 L 施预由下式计算：

$$L_{施预}=10\lg（10^{0.1L_{施2}}+10^{01L_{施背}}）〔dB（A）〕$$

式中：

$L_{施背}$为环境噪声背景值〔dB（A）〕。

（2）施工噪声影响预测

施工期噪声环境影响的预测结果见表 4.1-3，根据表 4.1-3 可知，当单台施工机械作业时可视为点声源，当沿地块边界施工时，各施工阶段施工机械噪声无论昼间或夜间，施工场界噪声（等效 A 声级）均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值，其中噪声最大超标值出现在装修、设备安装阶段。声源噪声经过衰减后，昼间及夜间施工最远达标距离为装修、设备安装阶段时的角向磨光机，其昼间及夜间的最远

达标距离分别为 175m、1000m。

距离项目氧化铝厂区最近的敏感点为松劲村等；赤泥堆场最近的敏感点为白沙村等。因此建设单位在施工过程中应加强管理，把装载机、打桩机等噪声源较大的机械布置在远离敏感点的位置，并禁止这些机械设备夜间作业等可将施工期的噪声环境影响控制在可接受范围。

赤泥输送管线沿线 200m 环境敏感点主要为细深港村、云约村、上云约村、大沟尾村、新和村、下刘屋村、大龙村、高石门村、山湖龙、牛栏水村等 10 个敏感点，堆场施工时应加强管理，把装载机、打桩机等噪声源较大的机械布置在远离敏感点的位置，并禁止这些机械设备夜间作业等可将施工期的噪声环境影响控制在可接受范围。赤泥输送管线沿道路一侧铺设，施工时主要是进行焊接、安装等工作，赤泥输送管线施工期主要的噪声设备为小型挖机，噪声较小，不采取使用大型的推土机、打桩机等大噪音设备，同时避免夜间施工等措施，对管线两侧敏感点噪声影响不大。

表4.1-3 施工场地机械噪声经传播衰减至达标的距离一览表

施工阶段	主要噪声源	噪声源强 dB（A）	场界标准限值 dB（A）		距离施工机械不同距离（m）时的噪声预测值 dB（A）							达标距离（m）	
			昼间	夜间	10	20	40	60	100	150	200	昼间	夜间
土石方阶段	挖土机	96	70	55	76	70	64	60.4	56	52.5	50	20	113
	推土机	110			90	84	78	74.4	70	66.5	64	100	589
	大型载重车	89			69	63	57	53.4	49	45.5	43	9	50
主体工程	振捣器	105			85	79	73	69.4	65	61.5	59	55	310
	电锯	105			85	79	73	69.4	65	61.5	59	55	310
	电焊机	95			75	69	63	59.4	55	51.5	49	17	100
	空压机	85			65	59	53	49.4	45	41.5	39	6	30
	卷扬机	105			85	79	73	69.4	65	61.5	59	55	310
	混凝土罐车、载重车	85			65	59	53	49.4	45	41.5	39	6	30
装修、设备安装阶段	电钻	105			85	79	73	69.4	65	61.5	59	55	310
	电锤	105			85	79	73	69.4	65	61.5	59	55	310
	手工钻	105			85	79	73	69.4	65	61.5	59	55	310
	无齿锯	105			85	79	73	69.4	65	61.5	59	55	310
	多功能木工刨	100			80	74	68	64.4	60	56.4	54	30	175
	云石机	110			90	84	78	74.4	70	66.5	64	100	589
	角向磨光机	115			95	89	83	79.4	75	71.5	69	175	1000
	轻型载重卡车	80			60	54	48	44.4	40	36.5	34	4	18

4.1.4施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要有建筑垃圾、弃土、施工人员生活垃圾。建筑垃圾、弃土如随意堆放，将有可能会引起水土流失。施工过程中产生的生活垃圾如不及时清运处理，将会腐烂变质，孳生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。因此，项目施工期建筑垃圾及多余弃土按要求运输至防城港指定的弃土场堆放，需办理建筑垃圾处置许可文件等相关手续。施工期间的生活垃圾由环卫部门统一收集处理。施工期产生的固体废物经妥善处理后，对环境影响较小。

4.1.5施工期生态影响分析

4.1.5.1工程占地影响

项目氧化铝厂区位于防城港市经济技术开发区企沙组团三类工业用地范围内，厂区工程占地不会对周围农业造成影响。赤泥堆场现状为低山丘陵或山间谷地，已获得防城港市自然资源局选址意见，工程施工期间，须对建设场地进行场地清除、土石方开挖、填筑、平整、机械碾压等施工活动，扰动表土结构，改变了土地原有的使用功能，植被覆盖率下降，河流改道，土壤抗蚀能力降低。赤泥输送管线出氧化铝厂后，沿北面至企业大道，90 度往东穿越玉石滩路，沿玉石滩路北上，至去约江南路 90 度往东穿越沙企大道，90 度往北至下云约村，90 度往东，穿越南防铁路（企沙至防城港段）往北，至榕木江大街，沿南防铁路往北，穿越王府四组，往北穿越沙港大道，穿越长歧左干渠至赤泥压滤车间；管线长度约 21km。赤泥堆场会占用部分林地、河道，施工过程会扰动表土结构，改变原有的使用功能，林木覆盖率下降，河流改道，土壤抗蚀能力降低。赤泥输送管线穿越基本农田段采用直埋方式，保证复垦埋土深度，正常情况下对基本农田的影响较小。

4.1.5.2管线施工便道影响

施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：①临时占地将破坏地表原有植被作物；②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；③在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染。

4.1.5.3工程临时堆土影响

本项目氧化铝厂区、赤泥堆场和赤泥输送管线施工过程中挖填方基本平衡。施工过

程中应尽可能减少植被的破坏面积，对施工期临时占用的林地等，应及时覆盖、覆土绿化。

项目施工过程中不设置永久弃土场，氧化铝主厂区施工表层土放置在厂区空地上，后期作为绿化用土。主厂区基本能实现土方平衡，不弃土；赤泥输送管线沿线征用 6 米宽的临时用地作为开挖土方的堆存地，施工过程中不占用基本农田，管道施工完毕后，将土方回填，不弃土；同时项目在赤泥堆场内设置一个临时堆土场，占地面积为 1.76hm^2，临时堆土场设计容量满足表土堆放量要求，临时堆土场占地均设置于项目用地红线范围内，减少工程占地。赤泥堆场开挖表土全部用于场区绿化、坝体护坡绿化及后期闭库的复垦绿化，表土资源能够得到保护和利用，无弃土。

本项目建成后可通过恢复植被等措施，进一步降低对生态环境的影响。同时在施工场地进行土地整治，进行土地的平整、修复、种植植物等。

4.1.5.4水土流失影响分析

工程建设将破坏项目区域的水土资源，影响区域生态环境。因此，必须采取有效的水土流失防治措施防治项目开发建设中造成的水土流失。水土流失防治布置宜综合运用工程措施、植物措施和临时防护措施，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性，在重点区域布设工程措施的同时，加强“线”和“面”上的林草建设，充分发挥植物措施的后效性，同时加强临时防护和管理措施。水土保持措施进度的安排结合主体施工，体现“预防为主，防治结合”原则，排水、边坡防护、挡土墙应在施工前期完成，施工时加强临时防护和管理，施工结束后及时进行硬化、绿化，实现水土流失的根本治理。

为了及时发现并有效控制项目建设过程中水土流失现象的发生，应该在项目区内设置监测点对水土保持进行适时监测，重点监测区域是主体工程区，以确保各项水土保持设施发挥效益，防止水土流失进一步扩大，将水土流失量降到最低限度。

4.1.5.5对区域动植物及其生境的影响

（1）施工期对植物物种的影响分析

项目赤泥堆场和赤泥输送管线施工主要涉及乔木林，评价范围内未发现重点保护植物，项目施工占地后将改变原有的生态功能。

（2）施工期对区域陆生动物影响的分析

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，施工人员活动增加等干扰因素，将缩小野生动物的栖息空间和活动空间，致使部分野生动物压缩其活动区域、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定影响；另一方面，施工

人员活动及施工机械噪声，为非连续性间歇排放，可引起动物发生小范围的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少。

（3）赤泥堆场施工期对区域水生动物影响的分析

建设期间，大量的土方开挖、运输和堆填活动会导致水体中悬浮物增多，包括泥沙、尘土等。水体浑浊度增加会直接影响浮游生物的生存环境，降低光照强度，影响光合作用，进而影响浮游植物的生长和繁殖。同时，浑浊的水体也会影响浮游动物、底栖生物与鱼虾蟹等渔业资源生物的捕食和生存。施工活动可能破坏河流沿岸的植被，改变原有的水文条件，影响底栖生物的栖息地和繁殖环境，导致生物多样性的下降。

4.1.5.6白沙沟改道整治工程影响分析

整治工程涉及河道边坡开挖，会影响岸坡稳定。施工单位在开挖前，需做好边坡开挖施工方案及预案，减轻边坡开挖的影响，施工机械对现有岸坡产生破坏的，需按原设计方案建设恢复，应与整治工程建设同步实施，确保岸坡安全稳定。

白沙沟改道项目施工期采用标准为 2 年一遇，施工围堰标高高于施工期水位。涉及水下施工时基础为筑岛围堰施工，部分基础施工搭建水上施工平台，并通过施工栈桥与岸上便道连接，围堰顶标高为施工水位 1.0 m 以上，白沙沟改道项目建设施工期影响较小。

为减少行洪障碍和损失，建议在汛期来临前清理河道及滩地施工区一切临时建筑物、施工器材等，对施工过程中产生的废土、弃渣等废弃垃圾，运至河道主槽外堆放，以尽可能恢复河道原有行洪标准，尽量避免由工程施工对泄洪造成的影响。

根据工程设计施工方案，整治工程施工利用枯水期完成新河道旱地开挖及岸坡防护工程，汛期滩面恢复原状，进行岸上施工，基本不影响行洪。

4.1.5.7施工期对周边红树林的影响分析

项目赤泥堆场北面 165m 存在有零星的红树林。赤泥堆场厂界用地范围内不占用到红树林地及红树林，因此项目占地内施工对红树林影响较小。环评要求在施工期对道路裸露表土做好防护措施，防范施工区域内含有泥沙、悬浮物及石油类的污水以及生活污水流入红树林生长区域。本项目施工场地四周有设置围挡和排水系统，厂区设置沉淀池，下雨天道路浅坑排水引入沉淀池，经收集沉淀后回用，严禁施工废水外排；厂区道路硬化混凝土养护废水通过导流渠引入沉淀池后做厂区洒水降尘不外排。在严格做好的防护措施情况下，项目对周边红树林的影响较小。

4.2运营期大气环境影响预测与评价

4.2.1预测因子、范围、内容

（1）预测因子

根据项目废气排放特点，预测因子为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氨、汞。

（2）预测等级及范围

根据 AERSCREEN 模型预测结果，氧化铝厂区评价等级为一级；占标率 10%的最远距离 D10%为 184m（DA014 的 PM_{10}），氧化铝厂区评价范围根据厂界线区域外延，包括矩形（东西*南北）：5km×5km；赤泥堆场一级评价，大气评价范围 5×5km 的矩形区域。

本项目厂区预测范围为 27km×27km 的网格，预测范围覆盖了项目的评价范围（东西×南北：5km×5km 的矩形区域），覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域（其中最远的距离为 NO_2 小时浓度贡献值占标率最远距离坐标为 900，100），并也覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域及 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度贡献值占标率大于 1%的区域，符合导则规范要求。

本次评价基准年为 2023 年，以 2023 年作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

（3）预测情景

根据项目的实际情况，设置了 3 种预测情景，具体见表 4.2-1。

表4.2-1 预测情景设置

序号	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	本项目新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NH_3、汞	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源+其他在建、拟建项目相关污染源	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、汞	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
			NH_3	短期浓度	叠加环境质量现状浓度后的短期浓度的占标率
3	新增污染源	非正常排放	NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

（4）评价内容

①项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

②项目正常排放条件下，预测评价叠加新增污染源+其他在建、拟建项目相关污染源后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况。

③非正常排放情况下，预测环境空气环保目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

4.2.2预测模型选取结果及选取依据

4.2.2.1预测模型选取

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐分析，项目氧化铝厂区及赤泥堆场大气环境影响均采用 AERMOD 模式进行大气环境影响进一步预测。

对估算模型 AERSCREEN，项目氧化铝厂区污染源附近 3km 范围内有大型水体，故考虑岸边熏烟选项。赤泥堆场无需考虑岸边熏烟选项。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），“建设项目 SO_2+NOx≥500t/a 时需要对 $PM_{2.5}$ 预测二次污染物”。本项目 SO_2+NOx=701.88t/a，大于 500t/a，因此需对 $PM_{2.5}$ 预测二次污染物。

4.2.2.2气象数据

项目采用的是防城港气象站（59635）资料，气象站位于广西壮族自治区防城港市港口区，地理坐标为东经 108.3919 度，北纬 21.6669 度，海拔高度 49 米。经 2023 年气象统计分析，主导风向为北。项目采用的观测气象数据见表 4.2-2，模拟气象数据见表 4.2-3。

表4.2-2 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离	海拔高度	数据年份	气象要素
防城港	59635	基本站	108.3919E	21.6669N	10.2km	49m	2023	地面气象数据

表4.2-3 模拟气象数据信息

模拟网格点编号	模拟点坐标/m		相对距离	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
88888	108.3919E	21.6669N	10.2km	2023	高空气象数据	数值模式 WRF 模拟

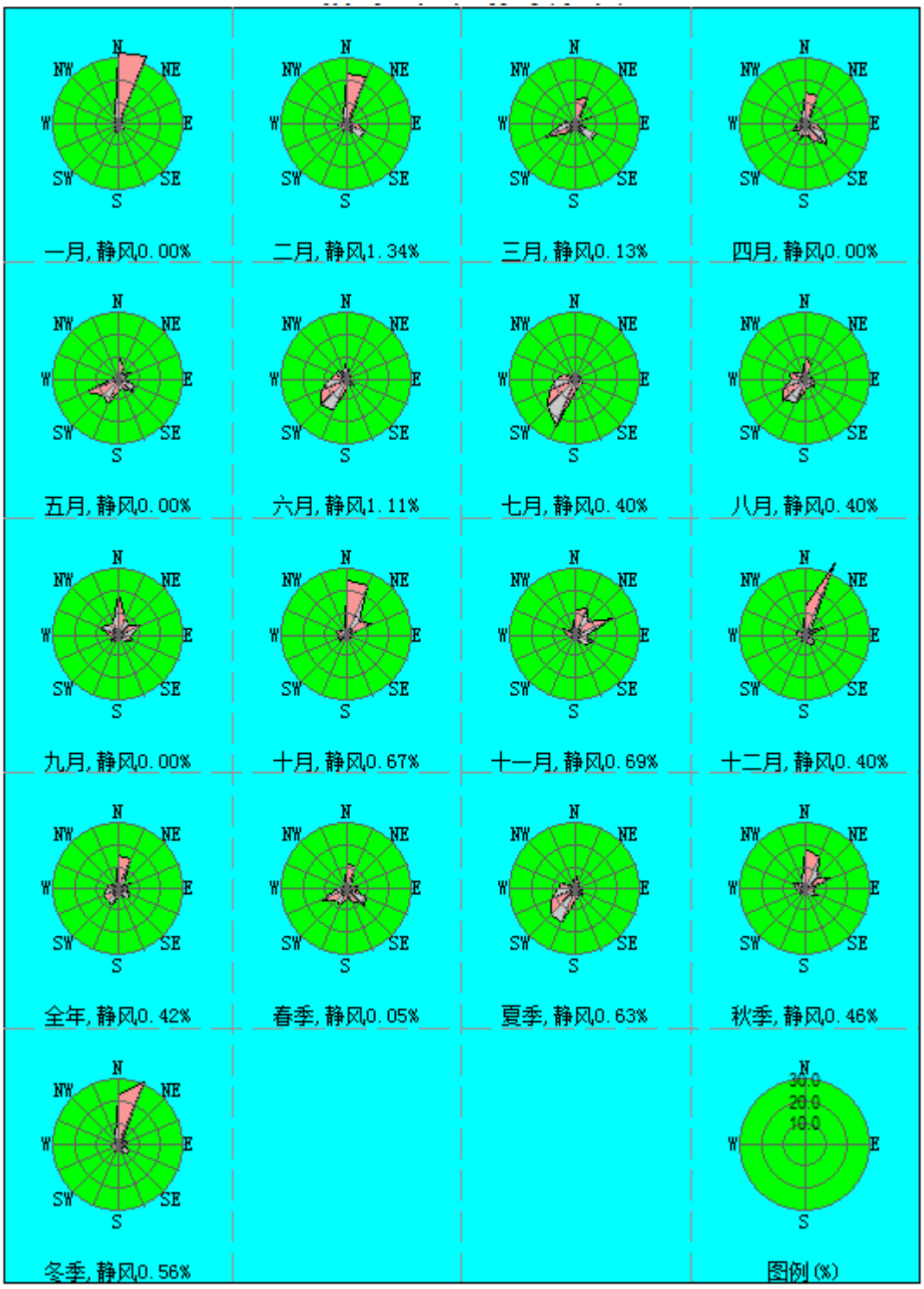


图4.2-1 防城港气象站 2023 年气象统计风玫瑰图

4.2.2.3地面特征参数

根据拟建项目所处位置，项目距离周边最近约 750m 为海岸线，小于 3km，故考虑海岸线熏烟，评价区土地利用类型为城市，地表湿度主要为湿润气候，按月计算评价区地面特征参数，本项目评价区地面特征参数详见表 4.2-4。

根据《AERMET USER GUIDE》（EPA-454/B-03-002，2004/11）及 AERMOD 中地

表参数推荐取值，地面时间周期按月或按季不是对应于特定的月份，而应更加对应于该地区的纬度和年植物生成周期，春季对应于植物开始出现或部分绿化时期，夏季对应于植物茂盛的时期，秋季为常出现霜冻、落叶、草已发黄但尚无雪的时期，冬季应用于雪地表面和零度以下气温，所以这些信息应由用户决定如何使用。本项目位于防城港市港口区，地处低纬度、北回归线附近，属亚热带季风气候区，根据防城港植被发育情况，春季（3、4、5 月份）植物为部分绿化时期；夏季（6、7、8 月份）对应于植物茂盛的时期；而秋季和冬季（8~3 月份）基本相同，无雪地表面和零度以下气温，处于草已落叶、草发黄时期，本次预测对地面时间周期月或季节进行了调整。

表4.2-4 AERMOD 断面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0~360	一月	0.18	1	1
2	0~360	二月	0.18	1	1
3	0~360	三月	0.14	0.5	1
4	0~360	四月	0.14	0.5	1
5	0~360	五月	0.14	0.5	1
6	0~360	六月	0.16	1	1
7	0~360	七月	0.16	1	1
8	0~360	八月	0.16	1	1
9	0~360	九月	0.18	1	1
10	0~360	十月	0.18	1	1
11	0~360	十一月	0.18	1	1
12	0~360	十二月	0.18	1	1

评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，并采用 AERMAP 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为(x，y)。

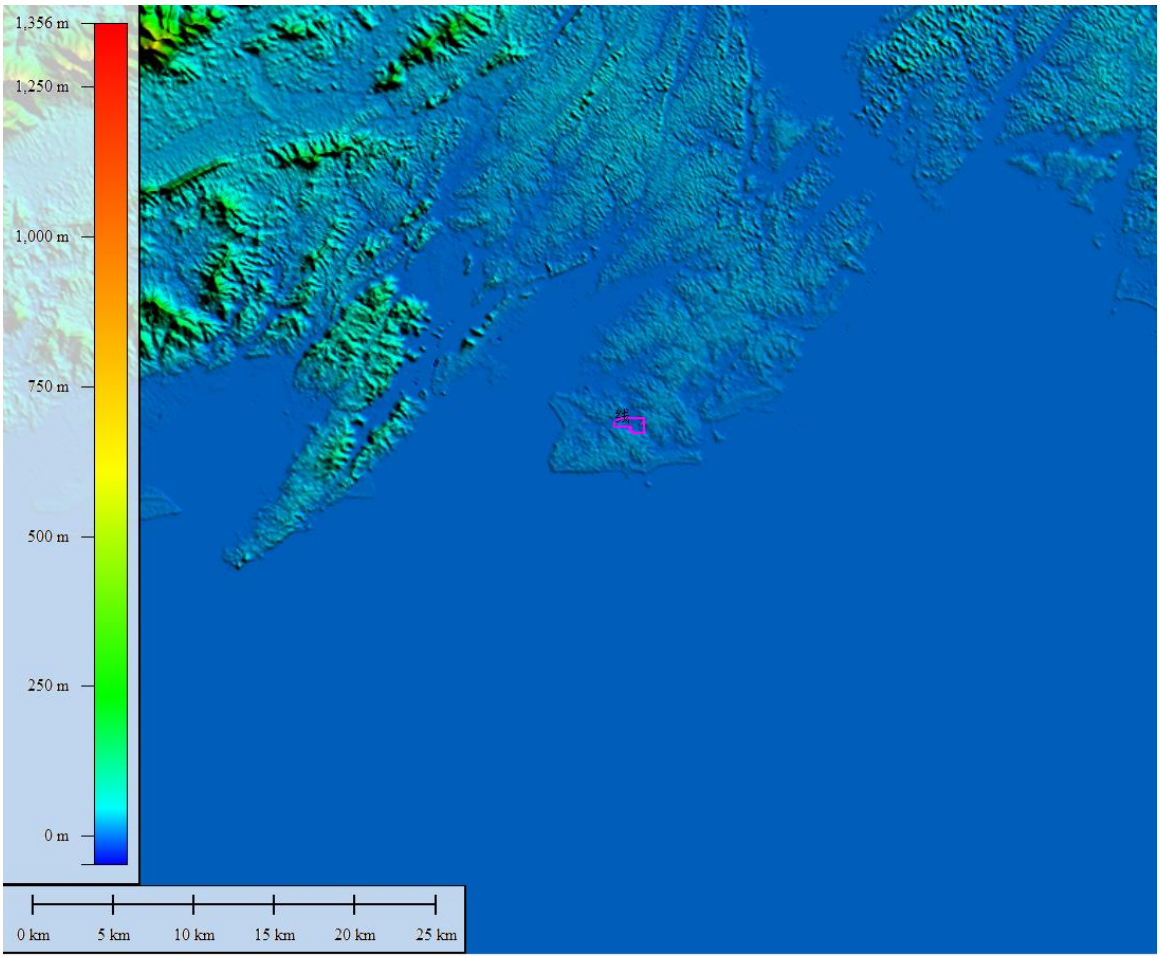


图4.2-2 项目大气预测地形图

4.2.2.4预测网格与计算点

根据预测模型的计算结果以及拟建工程污染源的分布，项目厂区大气预测范围 27km×27km 的网格。预测计算点应包括环境空气敏感点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）B.6.3.3 规定：距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。

设置采用直角坐标网格、网格点间距采用近密远疏法，预测计算点数总计 24052 点。项目预测网格设置见表 4.2-5。

表4.2-5 网格点选取

预测网格设置方法		直角坐标网格
布点原则		近密远疏法
预测网格点网格间距	距源中心≤5000m	100m
	5000m≤距源中心≤15000m	250m
	距源中心≧15000m	500m

4.2.3计算点

氧化铝厂区环境空气保护目标清单见表 4.2-6，赤泥堆场环境空气保护目标清单见表 4.2-7。

表4.2-6 氧化铝厂区环境空气保护目标清单

序号	名称	坐标		保护对象	环境功能区
		X	Y		
1	涎沟	108°25′12.10000″	21°35′14.43000″	村屯	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准
2	苏屋	108°24′45.64000″	21°35′8.64000″		
3	铁另潭	108°25′7.19000″	21°34′56.28000″		
4	龙屋	108°25′25.65000″	21°35′6.09000″		
5	松劲	108°25′31.41000″	21°35′2.65000″		
6	蒋屋	108°25′46.43000″	21°35′25.11000″		
7	大屋	108°25′53.66000″	21°35′20.52000″		
8	赤沙	108°23′54.48000″	21°35′46.76000″		
9	万头	108°24′14.57000″	21°35′39.58000″		
10	秧地岭	108°24′26.85000″	21°35′25.98000″		
11	沙田墩	108°24′13.79000″	21°35′20.73000″		
12	香车	108°24′37.66000″	21°34′54.85000″		
13	拉鸡	108°24′25.61000″	21°34′42.65000″		
14	潭松村	108°25′0.07000″	21°34′0.43000″		
15	简屋	108°25′15.55000″	21°34′32.22000″		
16	黄屋	108°25′25.44000″	21°34′16.42000″		
17	符屋	108°25′31.93000″	21°34′9.31000″		
18	庞屋	108°25′23.24000″	21°34′5.84000″		
19	细深港村	108°26′47.93000″	21°35′45.72000″		
20	大深港	108°27′3.74000″	21°35′23.24000″		
21	榕木角	108°26′59.55000″	21°34′47.28000″		
22	邓屋	108°26′58.02000″	21°34′34.03000″		
23	咸水坪	108°27′15.02000″	21°34′32.87000″		
24	天堂角村	108°28′3.61000″	21°33′43.38000″		
25	企沙镇	108°28′6.16000″	21°34′46.87000″		
26	傅屋	108°27′23.86000″	21°36′21.60000″		
27	大氵万尾村	108°27′49.71633″	21°36′13.20487″		

表4.2-7 赤泥堆场环境空气保护目标清单

序号	名称	坐标		保护对象	环境功能区
		X	Y		
1	白沙村	108°28′5.28000″	21°43′41.97000″	村屯	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准
2	盐田村	108°28′33.47000″	21°43′38.26000″		
3	高栏棚	108°29′19.28000″	21°43′37.88000″		
4	上邦子村	108°28′54.14000″	21°43′6.71000″		
5	下邦子村	108°28′58.23000″	21°42′44.85000″		
6	大岭脚村	108°29′10.51000″	21°43′0.64000″		
7	宿车角村	108°29′31.87275″	21°42′59.41000″		
8	围田村	108°29′49.49000″	21°42′51.95000″		
9	王府三组	108°27′38.37000″	21°42′31.74000″		

10	垌美农场田口分场三队	108°27′36.27000″	21°42′24.72000″		
11	坑尾村	108°26′41.77000″	21°42′36.23000″		
12	茅禾田村	108°26′36.98000″	21°43′8.76000″		
13	大板村	108°27′12.33000″	21°44′3.52000″		
14	垌口村	108°27′20.47000″	21°44′29.75000″		
15	垌美农场田口四队	108°28′10.28000″	21°45′17.10000″		
16	矮岭村	108°28′15.53000″	21°45′6.02000″		
17	元窝村	108°28′8.50000″	21°44′50.72000″		
18	水榕坑村	108°28′4.06000″	21°44′24.92000″		
19	南广洞村	108°28′26.35000″	21°44′30.71000″		
20	细斜崇村	108°28′37.86000″	21°44′41.49000″		
21	细角村	108°28′52.23000″	21°44′40.25000″		
22	坑尾村	108°29′7.59000″	21°45′14.84000″		
23	响水村	108°29′24.24000″	21°45′17.93000″		
24	平石村	108°30′1.04000″	21°45′16.16000″		
25	江口村	108°29′46.89000″	21°44′50.16000″		

4.2.4预测源强

4.2.4.1本项目污染源清单

本项目工程正常排放的情况下需预测的有组织废气排放源强见表 4.2-8，其中 $PM_{2.5}$ 源强按 PM_{10} 排放量的 50%计，取值依据《环境空气质量标准》（二次征求意见稿编制说明）关于颗粒物 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的浓度取值说明，根据 2010 年组织的多个城市长期灰霾试点监测结果表明，各试点城市环境空气中 $PM_{2.5}$ 与 PM_{10} 浓度的比例在 40.4%~69.9%之间，平均为 50%。另外，NO_2 源强按 NO_X 排放量的 90%计。工程正常排放的情况下需预测的无组织废气排放源强见表 4.2-9~表 4.2-10。本次评价对焙烧车间 DA001 排气筒及 DA038 锅炉烟气非正常排放情况进行预测，其废气排放源强见表 4.2-11。

表4.2-8　本项目氧化铝厂区污染源点源参数调查清单

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
1	DA001	1#焙烧炉-G1焙烧炉烟气	260	791	0	65	3	160	375000	8322	正常排放	2.35	11.88	6.76	3.38	1.425	—
2	DA002	2#焙烧炉-G2焙烧炉烟气	323	806	1	65	3	160	375000	8322	正常排放	2.35	11.88	6.76	3.38	1.425	—
3	DA003	码头至铝土矿堆场转运-转运站粉尘	-930	451	8	54	1.02	25	44000	8322	正常排放	—	—	0.49	0.245	—	—
4	DA004	原矿卸矿、堆场及输送-1#转运站粉尘	30	500	1	52	0.85	25	30000	8322	正常排放	—	—	0.34	0.17	—	—
5	DA005	原矿卸矿、堆场及输送-2#转运站粉尘	30	401	2	52	0.85	25	30000	8322	正常排放	—	—	0.34	0.17	—	—
6	DA006	原矿卸矿、堆场及输送-粗碎站粉尘	32	359	2	52	1.2	25	60000	8322	正常排放	—	—	0.53	0.265	—	—
7	DA007	原矿卸矿、堆场及输送-中碎站粉尘	32	248	2	52	0.98	25	40000	8322	正常排放	—	—	0.35	0.175	—	—
8	DA008	原矿卸矿、堆场及输送-细碎站粉尘	22	197	3	26	0.98	25	40000	8322	正常排放	—	—	0.35	0.175	—	—
9	DA009	原矿卸矿、堆场及输送-3#转运站粉尘	19	50	8	32	0.88	25	33000	8322	正常排放	—	—	0.37	0.185	—	—
10	DA010	石灰仓及石	83	138	3	15	1.5	25	99000	2433.3	正常排	—	—	0.59	0.295	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
		灰消化车间-卸料站粉尘									放						
11	DA011	石灰仓及石灰消化车间-破碎站粉尘	73	88	5	18	0.72	25	22000	8322	正常排放	—	—	0.13	0.065	—	—
12	DA012	石灰仓及石灰消化车间-石灰转运站粉尘	73	71	5	43	0.87	25	32000	8322	正常排放	—	—	0.19	0.095	—	—
13	DA013	石灰仓及石灰消化车间-石灰仓粉尘	58	69	6	34	0.50	25	10000	2433.3	正常排放	—	—	0.06	0.03	—	—
14	DA014	原矿浆制备-1#定量给料机粉尘	105	73	5	15	0.75	25	24000	8322	正常排放	—	—	0.65	0.325	—	—
15	DA015	原矿浆制备-2#定量给料机粉尘	125	70	5	15	0.75	25	24000	8322	正常排放	—	—	0.65	0.325	—	—
16	DA016	原矿浆制备-3#定量给料机粉尘	142	71	5	15	0.75	25	24000	8322	正常排放	—	—	0.65	0.325	—	—
17	DA017	原矿浆制备-球磨机粉尘	123	168	3	27	1.03	25	45000	8322	正常排放	—	—	1.22	0.61	—	—
18	DA018	原矿浆制备-1#石灰仓粉尘	116	87	5	39	0.5	25	10000	8322	正常排放	—	—	0.27	0.135	—	—
19	DA019	原矿浆制备	131	90	5	39	0.5	25	10000	8322	正常排	—	—	0.27	0.135	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
		-2#石灰仓粉尘									放						
20	DA020	原矿浆制备-1#皮带落料点粉尘	105	85	5	15	0.35	25	5000	8322	正常排放	—	—	0.14	0.07	—	—
21	DA021	原矿浆制备-2#皮带落料点粉尘	121	85	5	15	0.35	25	5000	8322	正常排放	—	—	0.14	0.07	—	—
22	DA022	原矿浆制备-3#皮带落料点粉尘	150	84	4	15	0.35	25	5000	8322	正常排放	—	—	0.14	0.07	—	—
23	DA023	氧化铝储运及包装车间-1#转运站粉尘	288	775	0	32	0.72	25	21600	8322	正常排放	—	—	0.11	0.055	—	—
24	DA024	氧化铝储运及包装车间-2#转运站粉尘	367	780	1	20	0.63	25	16800	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
25	DA025	氧化铝储运及包装车间-3#转运站粉尘	444	745	2	76	0.63	25	16800	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
26	DA026	氧化铝储运及包装车间-1#仓顶溜槽粉尘	449	726	2	15	0.62	25	16000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
27	DA027	氧化铝储运及包装车间-2#仓顶溜槽粉尘	494	727	3	15	0.62	25	16000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
28	DA028	氧化铝储运及包装车间-3#仓顶溜槽粉尘	533	725	4	15	0.62	25	16000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
29	DA029	氧化铝储运及包装车间-4#仓顶溜槽粉尘	572	727	7	15	0.62	25	16000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
30	DA030	氧化铝储运及包装车间-1#斗式提升机底部粉尘	472	759	3	20	0.62	25	16400	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
31	DA031	氧化铝储运及包装车间-2#斗式提升机底部粉尘	510	760	4	20	0.62	25	16400	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
32	DA032	氧化铝储运及包装车间-3#斗式提升机底部粉尘	549	761	6	20	0.62	25	16400	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
33	DA033	氧化铝储运及包装车间-4#斗式提升	588	763	7	20	0.62	25	16400	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
		机底部粉尘															
34	DA034	氧化铝储运及包装车间-1#仓底罐装车下料口粉尘	471	732	2	48	0.66	25	18400	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
35	DA035	氧化铝储运及包装车间-2#仓底罐装车下料口粉尘	513	732	3	48	0.66	25	18400	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
36	DA036	氧化铝储运及包装车间-3#仓底罐装车下料口粉尘	554	732	6	48	0.66	25	18400	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
37	DA037	氧化铝储运及包装车间-4#仓底罐装车下料口粉尘	590	731	7	48	0.66	25	18400	8322	正常排放	—	—	0.08	0.04	—	—
38	DA038	热力车间-G38 锅炉烟气	488	186	1	150	3.2	60	410000	8322	正常排放	8.17	18.45	3.03	1.515	1.025	2.54E-04
39	DA039	热力车间-G39 锅炉烟气	488	186	1	150	3.2	60	410000	8322	正常排放	8.17	18.45	3.03	1.515	1.025	2.54E-04

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
40	DA040（备用）	热力车间-G40 锅炉烟气	488	186	1	150	3.2	60	410000	/	/	/	/	/	/	/	/
41	DA041	煤堆场及输煤系统-1#皮带落料点粉尘	651	254	2	18	0.5	25	10000	8322	正常排放	—	—	0.05	0.025	—	—
42	DA042	煤堆场及输煤系统-2#皮带落料点粉尘	598	254	2	23	0.54	25	12000	8322	正常排放	—	—	0.06	0.03	—	—
43	DA043	煤堆场及输煤系统-3#皮带落料点粉尘	558	251	2	25	0.44	25	8000	8322	正常排放	—	—	0.04	0.02	—	—
44	DA044	煤堆场及输煤系统-1#滚动筛粉尘	483	250	2	40	0.58	25	14000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
45	DA045	煤堆场及输煤系统-2#滚动筛粉尘	467	253	2	40	0.58	25	14000	8322	正常排放	—	—	0.07	0.035	—	—
46	DA046	煤堆场及输煤系统-称重给煤机粉尘	538	143	-1	15	0.54	25	12000	8322	正常排放	—	—	0.06	0.03	—	—
47	D047	动力车间主厂房-皮带输送机落料点	332	257	-3	53	0.63	25	20000	8322	正常排放	—	—	0.10	0.05	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
		粉尘															
48	DA048	动力车间主厂房-1#煤仓间粉尘	333	241	-2	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
49	DA049	动力车间主厂房-2#煤仓间粉尘	333	231	-2	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
50	DA050	动力车间主厂房-3#煤仓间粉尘	334	220	-2	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
51	DA051	动力车间主厂房-4#煤仓间粉尘	331	196	-3	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
52	DA052	动力车间主厂房-5#煤仓间粉尘	333	187	-3	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
53	DA053	动力车间主厂房-6#煤仓间粉尘	334	177	-3	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
54	DA054	动力车间主厂房-7#煤仓间粉尘	333	139	0	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
55	DA055	动力车间主厂房-8#煤仓间粉尘	331	128	1	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
56	DA056	动力车间主厂房-9#煤仓	334	118	2	45	0.5	25	10000	924.7	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—

序号	排气筒编号	污染源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
												SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	汞
		间粉尘															
57	DA057	石灰石粉仓-石灰石粉仓粉尘	498	204	1	25	0.25	25	3000	8322	正常排放	—	—	0.01	0.005	—	—
58	DA058	锅炉除灰渣系统-渣仓粉尘 1	466	210	1	15	0.20	25	2000	8322	正常排放	—	—	0.0003	0.00015	—	—
59	DA059	锅炉除灰渣系统-渣仓粉尘 2	468	212	1	15	0.20	25	2000	8322	正常排放	—	—	0.0003	0.00015	—	—
60	DA060	锅炉除灰渣系统-渣仓粉尘 3	470	214	1	15	0.20	25	2000	8322	正常排放	—	—	0.0003	0.00015	—	—
61	DA061	锅炉除灰渣系统-灰仓 1 粉尘	505	119	-4	30	0.3	25	5000	8322	正常排放	—	—	0.0013	0.00065	—	—
62	DA062	锅炉除灰渣系统-灰仓 2 粉尘	509	141	-2	30	0.3	25	5000	8322	正常排放	—	—	0.0013	0.00065	—	—

表4.2-9 本项目污染源面源调查清单（氧化铝厂区）

编号	名称	中心坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	污染物排放速率（kg/h）
		X	Y							TSP
1	UG1 铝土矿堆场粉尘	-508	452	4	910	114	/	48	8322	0.04
2	UG2 铝土矿堆取装卸	-452	435	3	910	114	/	48	8322	0.31

编号	名称	中心坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	污染物排放速率（kg/h）
		X	Y							TSP
	粉尘									
3	UG3 石灰卸灰/储存及消化区	69	134	3	27	57	/	5	2433.3	0.649
4	UG6 煤堆场粉尘	613	149	2	90	176	/	5	8322	0.01
5	UG7 煤堆取装卸粉尘	603	133	2	90	176	/	5	8322	0.32

表4.2-10 本项目污染源面源调查清单（赤泥堆场）

编号	名称	中心坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	污染物排放速率（kg/h）
		X	Y							TSP
1	UG4 赤泥堆场粉尘	0	0	22	50	50	0	5	8322	0.23
2	UG5 灰场粉尘	0	0	23	50	50	0	5	8322	0.08

表4.2-11 本项目污染源非正常工况参数调查清单（氧化铝厂区点源）

非正常排放装置	非正常排放源	非正常排放原因	污染物	烟气量（m^3/h）	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次
1#焙烧炉	DA001 焙烧烟气	脱硝效率下降至 40%，除尘效率下降至 95%	PM_{10}	375000	338.02	1	1 次/年
			$PM_{2.5}$		169.01		
			NOx		39.60		
1#锅炉	DA038 锅炉烟气	除尘效率下降至 99%，脱硝效率下降至 40%，脱硫效率下降至 90%，汞去除效率下降至 40%	PM_{10}	410000	98.54	1	1 次/年
			$PM_{2.5}$		49.27		
			SO_2		199.15		
			NOx		180.00		
			汞及其化合物		0.0019		

4.2.4.2区域污染源清单

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，污染源类别分拟建工程新增加污染源、拟建工程投产后被取代污染源、区域削减污染源和新增污染源（其他在建、拟建、新投产项目相关污染源，淘汰关停污染源）。经调查，评价范围内其他在

建、拟建、新投产项目相关污染源情况详见表 4.2-12。

表4.2-12 本区域污染源调查清单

序号	名称	环评批复文号	地理位置		备注
1	康盛五金配件生产、资源回收利用、有色金属制造项目（重新报批）	防审批市政交通环保〔2023〕150 号	108.4341410	21.5630387	拟建
2	穗丰五金铜材及卫浴配件生产制造项目（重新报批）	防审批市政交通环保〔2023〕149 号	108.4343990	21.5596420	拟建
3	广西赞兴铜材及卫浴零配件生产项目（重新报批）	防审批市政交通环保〔2023〕146 号	108.4339166	21.5635531	拟建
4	广西钢铁 3800mm 宽厚板生产线项目（一期）及其配套连铸系统	防审批市政交通环保〔2023〕116 号	108.3845120	21.5670600	拟建
5	防城港铖濠铜材及铜配件生产项目	防审批市政交通环保〔2022〕226 号	108.4384704	21.5596150	拟建
6	广西沁原新材料有限公司石墨制品、金属制品、农业机械制造、塑料制品生产制造项目	防审批市政交通环保〔2022〕150 号	108.4362817	21.5585773	拟建
7	广西凯勒斯厨卫金属科技有限公司年产 1000 万套水龙头、300 万套花洒项目	防审批市政交通环保〔2022〕126 号	108.4337635	21.5557788	在建
8	中态铜、锌、铝、不锈钢材料及其金属制品生产项目	防审批市政交通环保〔2022〕119 号	108.4321963	21.5584136	在建
9	粤港铜材五金卫浴配件生产制造项目	防审批市政交通环保〔2022〕104 号	108.4322583	21.5618361	在建
10	顶纯公司有色金属产品及配件生产项目	防审批市政交通环保〔2022〕100 号	108.4383583	21.5581778	在建
11	防城港市金铜金属制品科技有限公司卫浴铜材生产制造项目	防审批市政交通环保〔2022〕86 号	108.4392214	21.5612315	在建
12	金亿金属材料生产制造项目	防审批市政交通环保〔2022〕79 号	108.4321008	21.5626459	在建
13	广西瀚能金属制品生产项目	防审批市政交通环保〔2022〕72 号	108.4328057	21.5635932	在建
14	宏辉公司金属材料、金属制品、五金卫浴配件制造项目	防审批市政交通环保〔2022〕68 号	108.4345000	21.5614510	在建
15	中乔铜、锌、铝、不锈钢材料及其金属制品生产项目	防审批市政交通环保〔2022〕33 号	108.4322000	21.5600333	在建
16	广西汇金锂电池新材料项目（一期）	防审批市政交通环保〔2023〕16 号	108.443484	21.563428	拟建
17	广西钢铁冷轧厂酸洗机组工程	防审批市政交通环保〔2023〕13 号	108.395083	21.573398	拟建
18	防城港华隆功能环保耐火新型材料生产基地项目	防审批市政交通环保〔2023〕68 号	108.453796	21.575614	拟建
19	新能源及安全材料智造项目（一期）	防审批市政交通环保〔2023〕105 号	108.451585	21.574986	拟建
20	广西金川公司铜系统工艺及数字化升级项目	桂环审〔2022〕62 号	108.442867	21.556587	在建
21	广西金川公司高纯阴极铜生产工艺提升改造项目	桂环审〔2023〕22 号	108.442867	21.556587	拟建
22	广西长科 9 万吨/年工程树脂黑色母粒技改项目	审批公示中	108.4119096	21.5973824	拟建

表4.2-13 拟建、在建项目点源参数一览表

企业项目名称	污染源名称	坐标		基底海拔	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气排气量	污染物排放速率（kg/h）			
		经度	纬度	Zs[m]	[m]	[m]	[℃]	m/s	SO_2	NO_2	$PM_{2.5}$	PM_{10}
穗丰五金铜材及卫浴配件生产制造项目（重新报批）	DA001 穗丰	-358	-1698	11	15	1.2	120	14.74	4.43E-02	2.07E-01	0.0329	6.58E-02
	DA002 穗丰	-358	-1733	15	15	1	120	14.15	-	-	0.00503	1.05E-02
	DA003 穗丰	-365	-1722	14	15	1.2	120	14.74	4.43E-02	2.07E-01	0.0329	6.58E-02
康盛五金配件生产、资源回收利用、有色金属制造项目	DA001 铜边角料预处理（一、二期）	-351	-1388	10	15	0.4	25	8.85	0	0	0.0245	0.049
	DA002 紫铜锭（板）熔铸废气（一期）	-337	-1388	10	15	1	100	21.23	0.003	1.63E-04	0.137	0.274
	DA003 铜合金锭(黄铜)熔铸废气（二期）	-376	-1381	12	15	0.8	100	16.59	0	0	0.0125	0.025
	DA004 铜合金棒熔铸废气（二期）	-330	-1392	9	15	0.8	100	16.59	0	0	0.012	0.024
	DA005 锌合金锭熔化及天然气燃烧废气（三期）	-397	-1388	14	15	1	100	10.62	0.091	0.384	0.122	0.244
	DA006 铅合金熔化及天然气燃烧废气（三期）	-369	-1367	11	15	1	100	10.62	0.100	0.422	0.0995	0.189
	DA007 铝合金熔化及天然气燃烧废	-418	-1371	17	15	1	100	10.62	0.341	1.436	0.072	0.142
广西赞兴铜材及卫浴零配件生产项目	1#	-481	-1371	18	15	1.2	100	4.9	0.095	0.4	0.054	0.108
	2#	-478	-1395	17	15	1.2	100	0.5	0	0	0.0014	0.0028
	3#	-457	-1395	18	15	1.2	100	0.5	0	0	0.0065	0.013
	5#	-450	-1409	17	15	1.2	100	0.5	0	0	0.000165	0.00033
	6#	-495	-1416	16	15	1.2	100	0.5	0	0	0.000165	0.00033
	7#	-474	-1413	17	15	1.2	20	0.5	0	0	0.001	0.002
广西钢铁3800mm宽厚板生产线项目（一期）及	LF 精炼炉烟囱	-5049	-1011	0	45	5	80	375			1.4	2.8
	连铸浇铸、火焰切割废气排气筒	-5304	-984	0	27	0.6	80	5.56			0.01135	0.0227
	加热炉烟囱-1	-5090	-1011	0	110	2	250	47.66	2.346	7.9392	0.34645	0.6929
	加热炉烟囱-2	-4835	-1011	0	110	2	250	47.66	2.346	7.9392	0.34645	0.6929

企业项目名称	污染源名称	坐标		基底海拔	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气排气量	污染物排放速率（kg/h）			
		经度	纬度	Zs[m]	[m]	[m]	[℃]	m/s	SO_2	NO_2	$PM_{2.5}$	PM_{10}
其配套连铸系统	粗轧机粉尘排气筒	-4701	-984	-2	27	2.2	25	69.44			0.16265	0.3253
	精轧机粉尘排气筒	-4593	-984	-1	27	2.5	25	83.33			0.16265	0.3253
	冷矫直机粉尘排气筒	-4727	-970	-1	24	1.2	25	20.83			0.00265	0.0053
	抛丸机粉尘排气筒	-4540	-876	0	27	1.2	25	20.83			0.00025	0.0005
	热处理炉烟囱	-4379	-836	14	27	0.8	250	9.53	0.672	1.7774	0.07755	0.1551
防城港市金铜金属制品科技有限公司卫浴铜材生产制造项目	金铜 DA001	104	-1743	6	15	0.5	25	11.3	0	0	0.005	0.01
	金铜 DA002	134	-1740	9	15	0.65	120	16.75	0	0	0.0085	0.017
	金铜 DA003	136	-1743	9	15	0.65	120	16.75	0	0	0.0085	0.017
	金铜 DA004	140	-1715	10	15	0.65	120	16.75	0	0	0.0085	0.017
	金铜 DA005	140	-1725	10	15	0.65	120	16.75	0	0	0.0085	0.017
	金铜 DA006	158	-1721	10	15	0.8	80	11.61	0	0	0.001425	0.00285
	金铜 DA007	130	-1703	11	15	0.5	25	14.15	0	0	0.0035	0.007
防城港铖濠铜材及铜配件生产项目	铖濠-DA001	105	-1746	6	15	0.5	25	11.32	0	0	0.0075	0.015
	铖濠-DA002	121	-1734	8	15	0.75	100	12.58	0	0	0.0055435	0.011087
	铖濠-DA003	165	-1718	11	15	0.75	100	12.58	0	0	0.0055435	0.011087
	铖濠-DA004	174	-1734	10	15	0.75	100	12.58	0	0	0.0055435	0.011087
	铖濠-DA006	155	-1725	10	15	0.5	60	14.15	0	0	0.000845	0.00169
	铖濠-DA007	149	-1721	10	15	0.5	30	14.15	0	0	0.0025	0.0051
	铖濠-DA008	189	-1696	14	15	0.75	100	6.29	0.0264	0.2468	0.0221	0.0443
广西沁原新材料有限公司石墨制品、金属制品、农业机械制造、塑料制品项目	沁原 DA001	-163	-1834	4	15	0.5	25	11.32	0	0	0.0125	0.025
	沁原 DA002	-129	-1837	3	15	0.65	120	14.15	0	0	0.00305	0.0061
	沁原 DA003	-107	-1840	1	15	0.65	120	14.15	0	0	0.00305	0.0061
	沁原 DA004	-120	-1797	4	15	0.65	120	14.15	0	0	0.00305	0.0061
	沁原 DA005	-91	-1778	4	15	0.65	120	14.15	0	0	0.00305	0.0061
	沁原 DA006	-129	-1778	5	15	0.65	120	14.15	0	0	0.00305	0.0061
	沁原 DA008	-141	-1775	7	15	0.6	80	14.74	0	0	0.0014	0.0027
	沁原 DA009	-169	-1747	7	15	0.6	80	14.74	0	0	0.0014	0.0027
	沁原 DA010	-126	-1737	7	15	0.6	35	14.74	0	0	0.0233	0.0467

企业项目名称	污染源名称	坐标		基底海拔	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气排气量	污染物排放速率（kg/h）			
		经度	纬度	Zs[m]	[m]	[m]	[℃]	m/s	SO_2	NO_2	$PM_{2.5}$	PM_{10}
	沁原 DA012	-126	-1748	5	25	2	120	7.08	0.2638	1.235	0.0620	0.1241
	沁原 DA013	-157	-1742	10	15	0.2	200	8.85	0.0204	0.1909	0.01225	0.0245
	沁原 DA014	-129	-1745	6	15	0.2	200	8.85	0.0204	0.1909	0.01225	0.0245
	沁原 DA015	-157	-1736	6	15	0.2	200	5.31	0.0111	0.1042	0.0066	0.0133
	沁原 DA016	-185	-1733	12	15	0.2	200	5.31	0.0111	0.1042	0.0066	0.0133
	沁原 DA017	-216	-1736	13	15	0.2	200	5.31	0.0125	0.117	0.0075	0.015
	沁原 DA018	-176	-1717	10	15	0.2	35	7.08	0	0	0.0019	0.0039
	沁原 DA019	-141	-1717	7	15	0.5	50	14.15	0.0055	0.044	0.0092	0.0184
	沁原 DA022	-148	-1723	8	15	0.5	35	14.15	0	0	0.02603	0.0521
	沁原 DA024	-135	-1720	7	15	0.5	120	14.15	0.0079	0.1683	0.0141	0.0283
广西凯勒斯厨卫金 属科技有限公司年 产 1000 万 套水龙头、300 万套花洒 项目	凯勒斯 1#	-319	-2154	10	25	0.5	40	14.15	0	0	0.0034	0.0068
	凯勒斯 2#	-459	-2138	9	25	1	40	18.40	0	0	0.0064	0.0128
	凯勒斯 3#	-528	-2169	4	25	0.4	25	15.48	0	0	0.04185	0.0837
	凯勒斯 4#	-261	-2154	6	25	0.7	25	14.44	0	0	0.06195	0.1239
	凯勒斯 6#	-368	-2161	9	25	0.5	25	18.40	0	0	0.0029	0.0058
	凯勒斯 7#	-452	-2161	8	25	0.5	25	14.15	0	0	0.002	0.004
	凯勒斯 8#	-520	-2131	8	25	0.5	25	14.15	0	0	0.038	0.076
	凯勒斯 9#	-525	-2107	3	25	0.5	25	21.23	0	0	0.057	0.114
	凯勒斯 10#	-427	-2147	10	25	0.5	25	14.15	0	0	0.0408	0.0816
	凯勒斯 11#	-404	-2140	10	25	0.4	40	13.27	0	0	0.00055	0.0011
	凯勒斯 12#	-381	-2125	12	25	0.4	40	15.48	0	0	0.0007	0.0014
	凯勒斯 13#	-353	-2119	13	25	0.4	40	15.48	0	0	0.0007	0.0014
	凯勒斯 14#	-333	-2104	12	25	0.4	40	15.48	0	0	0.0007	0.0014
	凯勒斯 15#	-307	-2099	10	25	0.5	25	19.82	0	0	0.0025	0.005
	凯勒斯 16#	-287	-2099	8	25	0.5	25	21.23	0	0	0.0474	0.0948
	凯勒斯 17#	-261	-2096	7	25	0.5	25	14.15	0	0	0.03155	0.0631
	凯勒斯 18#	-358	-2066	7	25	0.5	25	14.15	0	0	0.000015	3.00E-05
	凯勒斯 19#	-358	-2066	7	25	2.8	25	21.94	0	0.0591	0	0

企业项目名称	污染源名称	坐标		基底海拔	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气排气量	污染物排放速率（kg/h）			
		经度	纬度	Zs[m]	[m]	[m]	[℃]	m/s	SO_2	NO_2	$PM_{2.5}$	PM_{10}
	凯勒斯 22#	-317	-2059	11	25	2.8	25	21.13	0	0.0591	0	0
	凯勒斯 28#	-302	-2064	9	25	3	25	20.89	0	0.2094	0	0
	凯勒斯 31#	-279	-2064	8	25	0.25	25	11.32	0	0	0.00025	0.0005
	凯勒斯 34#	-264	-2064	7	25	0.5	25	14.15	0	0	0.0013	0.0026
	凯勒斯 37#	-317	-2049	11	20	0.3	25	17.69	0.0829	0.2157	0.0334	0.0668
中态铜、锌、铝、不锈钢材料及其金属制品生产项目	中态 1#	-504	-1867	15	15	0.7	100	14.44	0	0	0.0085	0.017
	中态 2#	-483	-1872	15	15	0.7	100	14.44	0	0	0.0085	0.017
	中态 3#	-455	-1877	16	15	0.7	100	14.44	0	0	0.007	0.014
	中态 4#	-440	-1879	16	15	0.7	100	14.44	0	0	0.007	0.014
	中态 5#	-412	-1884	15	15	0.7	100	14.44	0	0	0.025	0.05
	中态 7#	-384	-1887	15	15	0.7	15	14.44	0	0	0.00265	0.0053
	中态 9#	-353	-1892	13	15	0.5	15	14.15	0	0	0.0085	0.017
	中态 19#	-328	-1892	13	15	0.5	15	14.15	0	0	0.0028	0.0056
	中态 20#	-305	-1895	11	15	0.5	15	14.15	0	0	0.0028	0.0056
	中态 21#	-277	-1897	9	15	0.5	15	14.15	0.0079	0.059	0.0055	0.011
	中态 22#	-422	-1918	12	15	0.5	15	14.15	0.0079	0.059	0.0035	0.007
	中态 23#	-399	-1918	13	15	0.4	15	11.05	0	0	0.0011	0.0022
	中态 27#	-376	-1920	14	15	0.5	15	14.15	0.0079	0.059	0.0029	0.0058
	中态 28#	-353	-1918	14	15	0.5	15	14.15	0.0079	0.059	0.00195	0.0039
	中态 29#	-330	-1923	13	15	0.4	15	11.05	0	0	0.0011	0.0022
	中态 33#	-302	-1923	10	29	0.4	29	14.37	0	0	0.00165	0.0033
	中态 34#	-343	-1943	14	29	0.4	29	14.37	0	0	0.0011	0.0022
粤港铜 锭、铅 锭、铝合金锭、塑 料颗粒材 料生产项 目	DA001 粤港	-630	-1537	14	15	0.5	100	11.06	0	0	0.0275	0.055
	DA002 粤港	-599	-1537	14	15	0.5	100	14.15	0.06	0.424	0.0305	0.061
	DA004 粤港	-574	-1562	13	15	0.2	25	8.84	0	0	0.005	0.01
	DA005 粤港	-604	-1583	14	15	0.8	100	11.05	0.16	0.592	0.04	0.08
	DA006 粤港	-614	-1608	16	15	0.8	100	11.05	0.19	0.712	0.035	0.07
顶纯公司 有	顶纯 DA001	135	-1907	1	15	0.4	25	4.42	0	0	0.025	0.05

企业项目名称	污染源名称	坐标		基底海拔	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气排气量	污染物排放速率（kg/h）			
		经度	纬度	Zs[m]	[m]	[m]	[℃]	m/s	SO_2	NO_2	$PM_{2.5}$	PM_{10}
色金属 产品及配 件生产项 目	顶纯 DA002	100	-1915	1	15	0.4	100	11.05	0	0	0.0069	0.0138
	顶纯 DA003	69	-1918	1	15	0.4	100	11.05	0	0	0.0069	0.0138
	顶纯 DA005	38	-1918	1	15	0.4	100	11.05	0	0	0.0069	0.0138
	顶纯 DA006	10	-1913	2	15	0.4	100	11.05	0	0	0.0069	0.0138
	顶纯 DA007	-18	-1913	2	15	0.6	100	19.65	0.021	0.1592	0.0595	0.119
	顶纯 DA008	-38	-1923	3	15	0.6	100	19.65	0.021	0.1592	0.0595	0.119
	顶纯 DA009	-18	-1923	2	15	0.6	100	19.65	0.011	0.0792	0.0145	0.029
	顶纯 DA010	8	-1925	2	15	0.4	100	11.05	0	0	0.0092	0.0184
	顶纯 DA012	36	-1928	1	15	0.4	25	11.05	0	0	0.0035	0.007
	顶纯 DA014	15	-1941	2	15	0.6	100	5.89	0	0	0.0133	0.0266
金亿金属材料生产制造项目	金亿 DA001 锌合金锭熔铸废气	-588	-1420	16	15	1.2	100	17.2	0	0	0.083	0.166
	金亿 DA002 铜材边角料预处理废气	-565	-1425	16	15	0.4	25	13.27	0	0	0.044	0.088
	金亿 DA003 铜合金锭熔铸废气	-542	-1428	16	15	0.8	100	22.12	0	0	0.01	0.02
	金亿 DA004 铜合金锭熔铸	-555	-1446	16	15	0.8	100	22.12	0	0	0.01	0.02
广西瀚能金属制品生产项目	DA001 瀚能	-384	-1362	13	15	0.4	25	4.42	0	0	0.025	0.05
	DA002 瀚能	-361	-1359	11	15	0.4	100	11.06	0	0	0.00695	0.0139
	DA003 瀚能	-338	-1359	11	15	0.4	100	11.06	0	0	0.00695	0.0139
	DA004 瀚能	-315	-1362	10	15	0.4	100	11.06	0	0	0.00695	0.0139
	DA005 瀚能	-282	-1364	9	15	0.4	100	11.06	0	0	0.00695	0.0139
	DA006 瀚能	-361	-1377	10	15	0.4	100	11.06	0	0	0.0052	0.0104
	DA007 瀚能	-335	-1377	10	15	0.4	100	11.06	0	0	0.0052	0.0104
	DA008 瀚能	-315	-1377	10	15	0.4	100	11.06	0	0	0.0052	0.0104
	DA009 瀚能	-287	-1379	9	15	0.4	100	11.06	0	0	0.0052	0.0104
	DA010 瀚能	-289	-1400	8	15	0.4	100	11.06	0	0	0.00345	0.0069
	DA011 瀚能	-315	-1400	9	15	0.4	100	11.06	0	0	0.00345	0.0069
	DA013 瀚能	-338	-1400	10	15	0.6	100	19.66	0.0053	0.04	0.015	0.03
	DA014 瀚能	-358	-1402	10	15	0.6	100	19.66	0.0053	0.04	0.0075	0.015
	DA015 瀚能	-376	-1397	11	15	0.4	100	11.06	0	0	0.135	0.27

企业项目名称	污染源名称	坐标		基底海拔	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气排气量	污染物排放速率（kg/h）			
		经度	纬度	Zs[m]	[m]	[m]	[℃]	m/s	SO_2	NO_2	$PM_{2.5}$	PM_{10}
	DA016 瀚能	-391	-1395	13	15	0.4	100	11.06	0	0	0.000155	0.00031
	DA017 瀚能	-407	-1387	15	15	0.4	100	11.06	0	0	0.000155	0.00031
宏辉公司 金属材 料、金属 制品、五金卫浴配 件制造项 目	宏辉 DA001	-366	-1548	7	15	0.8	100	11.05	0	0	0.0129	0.0258
	宏辉 DA002	-340	-1545	6	15	0.8	100	13.82	0	0	0.0129	0.0258
	宏辉 DA003	-315	-1550	6	15	0.8	100	13.82	0	0	0.0129	0.0258
	宏辉 DA004	-292	-1548	5	15	0.8	100	13.82	0	0	0.0129	0.0258
	宏辉 DA005	-361	-1568	6	15	0.8	100	11.05	0	0	0.051	0.102
	宏辉 DA006	-333	-1573	6	15	0.8	100	19.64	0	0	0.015	0.03
中乔铜、锌、铝、不锈钢材料及其金属制品生产项目	中乔 1#排气筒	-629	-1726	18	15	1	100	7.07	0	0	0.0225	0.045
	中乔 2#排气筒	-603	-1729	19	15	1	100	7.07	0	0	0.0205	0.041
	中乔 3#排气筒	-575	-1731	19	15	1	100	7.07	0	0	0.0205	0.041
	中乔 4#排气筒	-557	-1729	19	15	1	100	7.07	0	0	0.0011	0.0022
	中乔 6#排气筒	-532	-1729	20	15	1	100	7.07	0	0	0.0215	0.043
	中乔 8#排气筒	-504	-1734	19	15	1	25	3.54	0	0	0.0135	0.027
	中乔 9#排气筒	-623	-1762	19	15	1	25	3.54	0	0	0.0065	0.013
	中乔 10#排气筒	-598	-1767	19	15	0.8	100	16.58	0.18	1.32	0.0043	0.0086
	中乔 11#排气筒	-572	-1772	18	15	0.8	100	16.58	0.088	0.66	0.11	0.22
	中乔 12#排气筒	-552	-1775	19	15	0.8	100	16.58	0.088	0.66	0.11	0.22
	中乔 13#排气筒	-532	-1777	19	15	0.8	100	16.58	0.088	0.66	0.11	0.22
	中乔 14#排气筒	-511	-1777	19	15	0.8	100	16.58	0.088	0.66	0.11	0.22
	中乔 15#排气筒	-488	-1775	19	15	0.3	50	19.65	0.049	0.36	0.0345	0.069
	中乔 16#排气筒	-465	-1780	18	15	0.3	50	19.65	0.049	0.36	0.0345	0.069
	中乔 17#排气筒	-447	-1782	18	15	0.3	50	19.65	0.049	0.36	0.0345	0.069
	中乔 18#排气筒	-430	-1793	18	15	0.3	50	19.65	0.049	0.36	0.0345	0.069
	中乔 19#排气筒	-407	-1798	17	15	0.3	50	11.79	0.028	0.21	0.02	0.04
	中乔 20#排气筒	-381	-1798	16	15	0.3	50	11.79	0.028	0.21	0.02	0.04
	中乔 21#排气筒	-353	-1800	16	15	0.3	50	11.79	0.028	0.21	0.02	0.04
	中乔 22#排气筒	-447	-1823	18	15	0.3	50	11.79	0.028	0.21	0.02	0.04

企业项目名称	污染源名称	坐标		基底海拔	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气排气量	污染物排放速率（kg/h）			
		经度	纬度	Zs[m]	[m]	[m]	[℃]	m/s	SO_2	NO_2	$PM_{2.5}$	PM_{10}
	中乔 23#排气筒	-427	-1823	18	15	1.2	50	3.68	0.028	0.21	0.0265	0.053
	中乔 24#排气筒	-409	-1823	17	15	0.8	25	2.76	0	0	0.0095	0.019
	中乔 25#排气筒	-386	-1823	16	15	0.8	25	2.76	0	0	0.0095	0.019
	中乔 28#排气筒	-361	-1826	15	15	1	25	2.3	0	0	0.0125	0.025
广西汇金锂电池新材料项目（一期）	汇金 DA001	563	-1357	22	15	0.8	25	2.76	0	0	0.0225	0.045
	汇金 DA004	546	-1382	20	25	1	70	8.85	0	0	0.1735	0.347
	汇金 DA005	576	-1411	19	25	1	70	8.85	0	0	0.1735	0.347
广西钢铁冷轧厂酸洗机组工程	冷轧厂1#	-4314	-494	0	30	1.5	25	18.87	0	0	0.0911	0.1822
	冷轧厂4#	-4503	-207	0	32	1	25	12.385	0	0	0.0396	0.0786
	冷轧厂5#	-4414	-246	0	32	1	25	12.385	0	0	0.0396	0.0786
	冷轧厂6#	-4284	-246	1	32	0.6	25	14.74	0	0	0.0041	0.0081
	冷轧厂7#	-4175	-216	2	32	0.6	25	14.74	0	0	0.0041	0.0081
防城港华隆功能环保耐火新型材料生产基地项目	华隆DA001	1739	21	9	25	0.5	25	14.15	0	0	0.0285	0.057
	华隆DA002	1758	92	9	25	0.5	200	14.15	0.011	0.93	0.006	0.012
	华隆DA003	1701	88	11	25	0.5	200	48.12	0.20	1.633	0.0045	0.009
	华隆DA004	1638	78	14	25	0.5	25	14.15	0	0	0.0305	0.061
	华隆DA005	1590	64	14	25	0.5	100	2.29	0.040	0.159	0.007	0.014
	华隆DA006	1610	145	14	25	0.5	25	14.15	0	0	0.065	0.13
	华隆DA007	1749	44	10	25	0.5	100	1.14	0.03	0.12	0.05	0.1
新能源及安全材料智造项目（一期）	智造DA008	1485	-104	12	20	0.7	120	21.65	0	0	0.003	0.006
	智造DA009	1437	-109	13	20	0.7	120	21.65	0	0	0.003	0.006
	智造DA010	1475	-114	12	20	0.8	120	19.34	0	0	0.0045	0.009
	智造DA011	1533	-109	10	20	0.7	120	21.65	0	0	0.0045	0.009
	智造DA012	1605	-119	14	20	0.8	120	19.34	0	0	0.007	0.014
	智造DA013	1562	-171	9	20	0.45	120	20.95	0.016	0.150	0.0115	0.023
	智造DA014	1552	-214	7	20	0.45	120	20.95	0.016	0.150	0.0115	0.023
	智造DA015	1614	-142	12	20	0.45	120	20.95	0.046	0.430	0.033	0.066
	智造DA016	1547	-190	8	20	0.45	120	20.95	0.075	0.701	0.0535	0.107

企业项目名称	污染源名称	坐标		基底海拔	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气排气量	污染物排放速率（kg/h）			
		经度	纬度	Zs[m]	[m]	[m]	[℃]	m/s	SO_2	NO_2	$PM_{2.5}$	PM_{10}
	智造DA017	1614	-195	9	20	0.45	120	20.95	0.034	0.318	0.0245	0.049
	智造DA018	1682	-186	7	20	0.6	25	19.65	0.001	0.093	0.007	0.014
	智造DA019	1624	-200	9	20	0.6	25	24.56	0.001	0.093	0.007	0.014
	智造DA020	1677	-176	8	20	0.3	25	19.65	0	0	0.0345	0.069
广西金川公司铜系统工艺及数字化升级项目	金川铜系统DA001	550	-2065	7	15	1.4	25	7.9	0	0	1.25	2.45
	金川铜系统DA002	507	-2068	4	15	0.6	25	15.7	0	0	0.52	1.04
	金川铜系统DA003	487	-2140	7	80	2.0	40	11.1	57.24	25.36	4.995	9.99
	金川铜系统DA004	569	-2140	12	15	0.6	25	15.7	0	0	0.265	0.53
	金川铜系统DA005	492	-2159	7	15	0.7	25	14.1	0	0	0.275	0.55
	金川铜系统DA006	497	-2207	11	15	0.7	25	16.6	0	0	0.275	0.55
广西金川公司高纯阴极铜生产工艺提升改造项目	金川高纯阴极铜改建现有DA0018	670	-2097	12	80	2.8	80	11.85	56.67	29.466	5.81	11.62
广西长科 9 万吨年工程树脂黑色母粒技改项目	长科-DA015 排气筒	-2671	2443	6	46	2.0	80	16.36	3.848	0	0.001	0.002
	长科-DA016 排气筒	-2574	2505	3	15	0.3	25	13.98	0	0	0.01	0.02

4.2.5氧化铝厂区预测结果

4.2.5.1厂区贡献值预测结果

（1）SO_2 正常排放影响预测结果

正常排放情况下，SO_2 影响的预测计算的结果见表 4.2-14。

对于敏感点而言，本项目排放的 SO_2 小时、日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，SO_2 小时浓度贡献值最大值为 5.26176μg/m^3、最大占标率为 1.05%、日均浓度贡献值最大值为 1.15908μg/m^3、最大占标率为 0.77%，年均浓度贡献值最大值为 0.28409μg/m^3，最大占标率为 0.47%。因此项目 SO_2 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表4.2-14 SO_2 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涟沟	1小时	3.18391	23042007	0.64	达标
		日平均	0.53266	230412	0.36	达标
		年平均	0.05791	平均值	0.10	达标
2	苏屋	1小时	3.27118	23042007	0.65	达标
		日平均	0.47494	230209	0.32	达标
		年平均	0.03988	平均值	0.07	达标
3	铁另潭	1小时	2.66496	23030108	0.53	达标
		日平均	0.44418	230422	0.30	达标
		年平均	0.04869	平均值	0.08	达标
4	龙屋	1小时	2.66515	23042108	0.53	达标
		日平均	0.63303	230510	0.42	达标
		年平均	0.06891	平均值	0.11	达标
5	松劲	1小时	2.82242	23042108	0.56	达标
		日平均	0.67796	230510	0.45	达标
		年平均	0.07762	平均值	0.13	达标
6	蒋屋	1小时	2.01696	23091209	0.40	达标
		日平均	0.68685	230528	0.46	达标
		年平均	0.09213	平均值	0.15	达标
7	大屋	1小时	2.3556	23091209	0.47	达标
		日平均	0.8082	230528	0.54	达标
		年平均	0.11025	平均值	0.18	达标
8	赤沙	1小时	2.7992	23042007	0.56	达标
		日平均	0.32084	230209	0.21	达标
		年平均	0.03087	平均值	0.05	达标
9	万头	1小时	3.12789	23042007	0.63	达标
		日平均	0.36151	230209	0.24	达标
		年平均	0.03501	平均值	0.06	达标
10	秧地岭	1小时	3.32639	23042007	0.67	达标
		日平均	0.43366	230209	0.29	达标

		年平均	0.03708	平均值	0.06	达标
11	沙田墩	1小时	3.05317	23042007	0.61	达标
		日平均	0.41343	230209	0.28	达标
		年平均	0.03178	平均值	0.05	达标
12	香车	1小时	2.66593	23020108	0.53	达标
		日平均	0.34306	230209	0.23	达标
		年平均	0.03434	平均值	0.06	达标
13	拉鸡	1小时	3.02855	23020108	0.61	达标
		日平均	0.22877	230803	0.15	达标
		年平均	0.0306	平均值	0.05	达标
14	潭松村	1小时	3.31195	23030108	0.66	达标
		日平均	0.67031	231223	0.45	达标
		年平均	0.06238	平均值	0.10	达标
15	简屋	1小时	3.77296	23030108	0.75	达标
		日平均	0.48869	231223	0.33	达标
		年平均	0.06594	平均值	0.11	达标
16	黄屋	1小时	3.7355	23030108	0.75	达标
		日平均	0.81327	231113	0.54	达标
		年平均	0.08251	平均值	0.14	达标
17	符屋	1小时	3.34516	23030108	0.67	达标
		日平均	0.66275	231113	0.44	达标
		年平均	0.08235	平均值	0.14	达标
18	庞屋	1小时	3.47342	23030108	0.69	达标
		日平均	0.66534	231223	0.44	达标
		年平均	0.07472	平均值	0.12	达标
19	细深港村	1小时	1.96691	23082007	0.39	达标
		日平均	0.68887	230702	0.46	达标
		年平均	0.09188	平均值	0.15	达标
20	大深港	1小时	3.38192	23050308	0.68	达标
		日平均	0.83626	230807	0.56	达标
		年平均	0.11604	平均值	0.19	达标
21	榕木角	1小时	4.01803	23060307	0.80	达标
		日平均	0.77204	230609	0.51	达标
		年平均	0.08578	平均值	0.14	达标
22	邓屋	1小时	3.4837	23102609	0.70	达标
		日平均	0.79656	230715	0.53	达标
		年平均	0.06718	平均值	0.11	达标
23	咸水坪	1小时	2.99966	23012209	0.60	达标
		日平均	0.59291	230715	0.40	达标
		年平均	0.05428	平均值	0.09	达标
24	天堂角村	1小时	2.72148	23061807	0.54	达标
		日平均	0.25478	230715	0.17	达标
		年平均	0.02445	平均值	0.04	达标
25	企沙镇	1小时	3.65615	23082307	0.73	达标
		日平均	0.33956	230609	0.23	达标
		年平均	0.03295	平均值	0.05	达标
26	傅屋	1小时	1.99072	23082007	0.40	达标
		日平均	0.45935	230113	0.31	达标
		年平均	0.05731	平均值	0.10	达标

27	大氵万尾	1小时	1.93753	23050308	0.39	达标
		日平均	0.44835	230704	0.30	达标
		年平均	0.05301	平均值	0.09	达标
28	网格	1小时	5.26176	23062614	1.05	达标
		日平均	1.15908	231010	0.77	达标
		年平均	0.28409	平均值	0.47	达标

（2）NO_2 正常排放影响预测结果

正常排放情况下，NO_2 影响的预测计算的结果见表 4.2-15。

对于敏感点而言，本项目排放的 NO_2 小时、日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，NO_2 小时浓度贡献值最大值为11.3555μg/m^3、最大占标率为5.68%，日均浓度贡献值最大值为4.10752μg/m^3、最大占标率为 5.13%，年均浓度贡献值最大值为,0.86566μg/m^3，最大占标率为 2.16%。因此项目 NO_2 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表4.2-15 NO_2 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涟沟	1小时	7.82494	23042007	3.91	达标
		日平均	1.5052	230422	1.88	达标
		年平均	0.14729	平均值	0.37	达标
2	苏屋	1小时	7.68829	23042007	3.84	达标
		日平均	1.22795	230209	1.53	达标
		年平均	0.10041	平均值	0.25	达标
3	铁另潭	1小时	7.08306	23030108	3.54	达标
		日平均	1.10886	230422	1.39	达标
		年平均	0.12824	平均值	0.32	达标
4	龙屋	1小时	6.47454	23042108	3.24	达标
		日平均	1.77013	230510	2.21	达标
		年平均	0.17497	平均值	0.44	达标
5	松劲	1小时	6.76722	23042108	3.38	达标
		日平均	1.85384	230510	2.32	达标
		年平均	0.19993	平均值	0.50	达标
6	蒋屋	1小时	5.95809	23052802	2.98	达标
		日平均	2.05607	230528	2.57	达标
		年平均	0.25801	平均值	0.65	达标
7	大屋	1小时	6.4961	23052802	3.25	达标
		日平均	2.46559	230528	3.08	达标
		年平均	0.31384	平均值	0.78	达标
8	赤沙	1小时	6.75702	23042007	3.38	达标
		日平均	0.85661	230209	1.07	达标
		年平均	0.07765	平均值	0.19	达标
9	万头	1小时	7.55731	23042007	3.78	达标

		日平均	0.98289	230209	1.23	达标
		年平均	0.08842	平均值	0.22	达标
10	秧地岭	1小时	7.96794	23042007	3.98	达标
		日平均	1.17317	230209	1.47	达标
		年平均	0.09327	平均值	0.23	达标
11	沙田墩	1小时	7.2502	23042007	3.63	达标
		日平均	1.07653	230209	1.35	达标
		年平均	0.07945	平均值	0.20	达标
12	香车	1小时	6.89684	23020108	3.45	达标
		日平均	0.81194	230422	1.01	达标
		年平均	0.08953	平均值	0.22	达标
13	拉鸡	1小时	7.54305	23020108	3.77	达标
		日平均	0.60151	230803	0.75	达标
		年平均	0.08322	平均值	0.21	达标
14	潭松村	1小时	7.7223	23030108	3.86	达标
		日平均	1.56432	231223	1.96	达标
		年平均	0.15152	平均值	0.38	达标
15	简屋	1小时	9.30419	23030108	4.65	达标
		日平均	1.86524	231223	2.33	达标
		年平均	0.19742	平均值	0.49	达标
16	黄屋	1小时	8.78822	23030108	4.39	达标
		日平均	1.8475	231223	2.31	达标
		年平均	0.20668	平均值	0.52	达标
17	符屋	1小时	7.72609	23080407	3.86	达标
		日平均	1.41122	231115	1.76	达标
		年平均	0.20433	平均值	0.51	达标
18	庞屋	1小时	7.98815	23030108	3.99	达标
		日平均	1.42899	231223	1.79	达标
		年平均	0.18112	平均值	0.45	达标
19	细深港村	1小时	4.72638	23041618	2.36	达标
		日平均	2.13284	230702	2.67	达标
		年平均	0.26463	平均值	0.66	达标
20	大深港	1小时	8.57608	23050308	4.29	达标
		日平均	2.36863	230807	2.96	达标
		年平均	0.30782	平均值	0.77	达标
21	榕木角	1小时	8.43445	23102609	4.22	达标
		日平均	1.67502	230609	2.09	达标
		年平均	0.18833	平均值	0.47	达标
22	邓屋	1小时	7.74805	23102609	3.87	达标
		日平均	1.71046	230715	2.14	达标
		年平均	0.14966	平均值	0.37	达标
23	咸水坪	1小时	6.75437	23012209	3.38	达标
		日平均	1.3189	230715	1.65	达标
		年平均	0.12129	平均值	0.30	达标
24	天堂角村	1小时	6.59445	23100107	3.30	达标
		日平均	0.57355	230715	0.72	达标
		年平均	0.05737	平均值	0.14	达标
25	企沙镇	1小时	8.60838	23082307	4.30	达标
		日平均	0.77249	230405	0.97	达标

		年平均	0.07616	平均值	0.19	达标
26	傅屋	1小时	4.27039	23082007	2.14	达标
		日平均	1.28613	230704	1.61	达标
		年平均	0.15102	平均值	0.38	达标
27	大氵万尾	1小时	5.01315	23050308	2.51	达标
		日平均	1.19411	230619	1.49	达标
		年平均	0.13846	平均值	0.35	达标
28	网格	1小时	11.3555	23102609	5.68	达标
		日平均	4.10752	231201	5.13	达标
		年平均	0.86566	平均值	2.16	达标

（3）PM_{10} 正常排放影响预测结果

正常排放情况下，PM_{10} 影响的预测计算的结果见表 4.2-16。

对于敏感点而言，本项目排放的 PM_{10} 日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，PM_{10} 日均浓度贡献值最大值为 39.81961μg/m^3、最大占标率为 26.55%，年均浓度贡献值最大值为 8.99978μg/m^3，最大占标率为 12.86%。因此项目 PM_{10} 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表4.2-16 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涟沟	日平均	3.62076	230520	2.41	达标
		年平均	0.39429	平均值	0.56	达标
2	苏屋	日平均	2.21573	230414	1.48	达标
		年平均	0.22276	平均值	0.32	达标
3	铁另潭	日平均	3.16202	231124	2.11	达标
		年平均	0.29308	平均值	0.42	达标
4	龙屋	日平均	4.23381	230912	2.82	达标
		年平均	0.53752	平均值	0.77	达标
5	松劲	日平均	4.63552	230518	3.09	达标
		年平均	0.6245	平均值	0.89	达标
6	蒋屋	日平均	4.85991	231214	3.24	达标
		年平均	0.45087	平均值	0.64	达标
7	大屋	日平均	7.47865	231103	4.99	达标
		年平均	0.57228	平均值	0.82	达标
8	赤沙	日平均	1.74462	230222	1.16	达标
		年平均	0.14933	平均值	0.21	达标
9	万头	日平均	1.87737	230222	1.25	达标
		年平均	0.182	平均值	0.26	达标
10	秧地岭	日平均	2.19912	230222	1.47	达标
		年平均	0.19913	平均值	0.28	达标
11	沙田墩	日平均	1.66977	230414	1.11	达标
		年平均	0.15457	平均值	0.22	达标
12	香车	日平均	1.63069	230420	1.09	达标

		年平均	0.16339	平均值	0.23	达标
13	拉鸡	日平均	1.37365	230421	0.92	达标
		年平均	0.12167	平均值	0.17	达标
14	潭松村	日平均	1.82243	230729	1.21	达标
		年平均	0.17976	平均值	0.26	达标
15	简屋	日平均	3.53318	230421	2.36	达标
		年平均	0.32857	平均值	0.47	达标
16	黄屋	日平均	2.67343	230729	1.78	达标
		年平均	0.3429	平均值	0.49	达标
17	符屋	日平均	4.1444	230812	2.76	达标
		年平均	0.34056	平均值	0.49	达标
18	庞屋	日平均	3.59202	230812	2.39	达标
		年平均	0.27259	平均值	0.39	达标
19	细深港村	日平均	4.54787	230419	3.03	达标
		年平均	0.40685	平均值	0.58	达标
20	大深港	日平均	3.6171	230812	2.41	达标
		年平均	0.59457	平均值	0.85	达标
21	榕木角	日平均	9.33518	230715	6.22	达标
		年平均	0.83582	平均值	1.19	达标
22	邓屋	日平均	10.7174	231001	7.14	达标
		年平均	0.97884	平均值	1.40	达标
23	咸水坪	日平均	8.13516	231001	5.42	达标
		年平均	0.7291	平均值	1.04	达标
24	天堂角村	日平均	3.11181	230930	2.07	达标
		年平均	0.24954	平均值	0.36	达标
25	企沙镇	日平均	3.1054	231001	2.07	达标
		年平均	0.31821	平均值	0.45	达标
26	傅屋	日平均	1.84125	231110	1.23	达标
		年平均	0.19347	平均值	0.28	达标
27	大氵万尾	日平均	1.57044	230627	1.05	达标
		年平均	0.19995	平均值	0.29	达标
28	网格	日平均	39.81961	230420	26.55	达标
		年平均	8.99978	平均值	12.86	达标

（4）一次 $PM_{2.5}$ 正常排放影响预测结果

正常排放情况下，$PM_{2.5}$ 影响的预测计算的结果见表 4.2-17。

对于敏感点而言，本项目排放的 $PM_{2.5}$ 日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，$PM_{2.5}$ 日均浓度贡献值最大值为 19.9089μg/m^3、最大占标率为 26.55%，年均浓度贡献值最大值为 4.79989μg/m^3，最大占标率为 12.86%。因此项目 $PM_{2.5}$ 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表4.2-17 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涎沟	日平均	1.81038	230520	2.41	达标

		年平均	0.19715	平均值	0.56	达标
2	苏屋	日平均	1.10787	230414	1.48	达标
		年平均	0.11138	平均值	0.32	达标
3	铁另潭	日平均	1.58101	231124	2.11	达标
		年平均	0.14654	平均值	0.42	达标
4	龙屋	日平均	2.11691	230912	2.82	达标
		年平均	0.26876	平均值	0.77	达标
5	松劲	日平均	2.31776	230518	3.09	达标
		年平均	0.31225	平均值	0.89	达标
6	蒋屋	日平均	2.42995	231214	3.24	达标
		年平均	0.22544	平均值	0.64	达标
7	大屋	日平均	3.73932	231103	4.99	达标
		年平均	0.28614	平均值	0.82	达标
8	赤沙	日平均	0.87231	230222	1.16	达标
		年平均	0.07466	平均值	0.21	达标
9	万头	日平均	0.93868	230222	1.25	达标
		年平均	0.091	平均值	0.26	达标
10	秧地岭	日平均	1.09956	230222	1.47	达标
		年平均	0.09956	平均值	0.28	达标
11	沙田墩	日平均	0.83488	230414	1.11	达标
		年平均	0.07729	平均值	0.22	达标
12	香车	日平均	0.81534	230420	1.09	达标
		年平均	0.08169	平均值	0.23	达标
13	拉鸡	日平均	0.68682	230421	0.92	达标
		年平均	0.06083	平均值	0.17	达标
14	潭松村	日平均	0.91121	230729	1.21	达标
		年平均	0.08988	平均值	0.26	达标
15	简屋	日平均	1.76659	230421	2.36	达标
		年平均	0.16428	平均值	0.47	达标
16	黄屋	日平均	1.33672	230729	1.78	达标
		年平均	0.17145	平均值	0.49	达标
17	符屋	日平均	2.0722	230812	2.76	达标
		年平均	0.17028	平均值	0.49	达标
18	庞屋	日平均	1.79601	230812	2.39	达标
		年平均	0.1363	平均值	0.39	达标
19	细深港村	日平均	2.27394	230419	3.03	达标
		年平均	0.20343	平均值	0.58	达标
20	大深港	日平均	1.80855	230812	2.41	达标
		年平均	0.29729	平均值	0.85	达标
21	榕木角	日平均	4.66759	230715	6.22	达标
		年平均	0.41791	平均值	1.19	达标
22	邓屋	日平均	5.3587	231001	7.14	达标
		年平均	0.48942	平均值	1.40	达标
23	咸水坪	日平均	4.06758	231001	5.42	达标
		年平均	0.36455	平均值	1.04	达标
24	天堂角村	日平均	1.5559	230930	2.07	达标
		年平均	0.12477	平均值	0.36	达标
25	企沙镇	日平均	1.5527	231001	2.07	达标
		年平均	0.1591	平均值	0.45	达标

26	傅屋	日平均	0.92062	231110	1.23	达标
		年平均	0.09674	平均值	0.28	达标
27	大氵万尾	日平均	0.78522	230627	1.05	达标
		年平均	0.09998	平均值	0.29	达标
28	网格	日平均	19.9098	230420	26.55	达标
		年平均	4.49989	平均值	12.86	达标

（5）二次 $PM_{2.5}$ 正常排放影响预测结果

由于项目排放的 SO_2 和 NOx 总量大于 500t/a，需进行二次 $PM_{2.5}$ 预测，SO_2、NO_2 的转化系数采取导则推荐的比率，ψso_2 为 0.58、ψno_2 为 0.44。

正常排放情况下，二次 $PM_{2.5}$ 影响的预测计算的结果见表 4.2-18。

对于敏感点而言，本项目二次 $PM_{2.5}$ 的日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

表4.2-18 二次 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涎沟	日平均	2.142052	230912	2.86	达标
		年平均	0.295543	平均值	0.84	达标
2	苏屋	日平均	1.759736	230414	2.35	达标
		年平均	0.178692	平均值	0.51	达标
3	铁另潭	日平均	1.651268	230731	2.20	达标
		年平均	0.231206	平均值	0.66	达标
4	龙屋	日平均	2.729245	230912	3.64	达标
		年平均	0.385712	平均值	1.10	达标
5	松劲	日平均	2.941001	230912	3.92	达标
		年平均	0.445239	平均值	1.27	达标
6	蒋屋	日平均	3.661257	231214	4.88	达标
		年平均	0.392395	平均值	1.12	达标
7	大屋	日平均	4.95576	231103	6.61	达标
		年平均	0.488171	平均值	1.39	达标
8	赤沙	日平均	1.103688	230222	1.47	达标
		年平均	0.126733	平均值	0.36	达标
9	万头	日平均	1.172603	230222	1.56	达标
		年平均	0.150214	平均值	0.43	达标
10	秧地岭	日平均	1.424771	230414	1.90	达标
		年平均	0.162113	平均值	0.46	达标
11	沙田墩	日平均	1.393783	230414	1.86	达标
		年平均	0.130677	平均值	0.37	达标
12	香车	日平均	1.079577	230420	1.44	达标
		年平均	0.141007	平均值	0.40	达标
13	拉鸡	日平均	0.905814	230202	1.21	达标
		年平均	0.115195	平均值	0.33	达标
14	潭松村	日平均	1.627712	231223	2.17	达标
		年平均	0.192725	平均值	0.55	达标

15	简屋	日平均	1.999231	231223	2.67	达标
		年平均	0.289394	平均值	0.83	达标
16	黄屋	日平均	2.177108	231223	2.90	达标
		年平均	0.310248	平均值	0.89	达标
17	符屋	日平均	2.220857	230812	2.96	达标
		年平均	0.307944	平均值	0.88	达标
18	庞屋	日平均	1.934249	230812	2.58	达标
		年平均	0.259324	平均值	0.74	达标
19	细深港村	日平均	2.279855	230419	3.04	达标
		年平均	0.373154	平均值	1.07	达标
20	大深港	日平均	2.53325	230807	3.38	达标
		年平均	0.500027	平均值	1.43	达标
21	榕木角	日平均	5.46805	230715	7.29	达标
		年平均	0.550528	平均值	1.57	达标
22	邓屋	日平均	5.47078	231001	7.29	达标
		年平均	0.594237	平均值	1.70	达标
23	咸水坪	日平均	4.180201	231001	5.57	达标
		年平均	0.449395	平均值	1.28	达标
24	天堂角村	日平均	1.806611	230930	2.41	达标
		年平均	0.164193	平均值	0.47	达标
25	企沙镇	日平均	1.70946	230715	2.28	达标
		年平均	0.211721	平均值	0.60	达标
26	傅屋	日平均	1.276099	230704	1.70	达标
		年平均	0.196425	平均值	0.56	达标
27	大氵万尾	日平均	1.235546	230619	1.65	达标
		年平均	0.191648	平均值	0.55	达标
28	网格	日平均	20.17584	230420	26.90	达标
		年平均	5.003926	平均值	14.30	达标

（6）TSP 正常排放影响预测结果

正常排放情况下，TSP 影响的预测计算的结果见表 4.2-19。

对于敏感点而言，本项目排放的 TSP 日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，TSP 日均浓度贡献值最大值为 22.24522μg/m^3、最大占标率为 7.42%，年均浓度贡献值最大值为 3.70881μg/m^3，最大占标率为 1.85%。因此项目 TSP 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表4.2-19 TSP 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涎沟	日平均	1.84683	230312	0.62	达标
		年平均	0.08543	平均值	0.04	达标
2	苏屋	日平均	1.35133	230312	0.45	达标
		年平均	0.03971	平均值	0.02	达标
3	铁另潭	日平均	1.04835	230312	0.35	达标

		年平均	0.05031	平均值	0.03	达标
4	龙屋	日平均	3.1636	230312	1.05	达标
		年平均	0.12579	平均值	0.06	达标
5	松劲	日平均	3.8725	230312	1.29	达标
		年平均	0.14317	平均值	0.07	达标
6	蒋屋	日平均	2.21006	231104	0.74	达标
		年平均	0.07494	平均值	0.04	达标
7	大屋	日平均	2.4758	231104	0.83	达标
		年平均	0.09886	平均值	0.05	达标
8	赤沙	日平均	0.68432	230312	0.23	达标
		年平均	0.02373	平均值	0.01	达标
9	万头	日平均	0.81627	230312	0.27	达标
		年平均	0.03054	平均值	0.02	达标
10	秧地岭	日平均	1.225	230312	0.41	达标
		年平均	0.03436	平均值	0.02	达标
11	沙田墩	日平均	0.96316	230312	0.32	达标
		年平均	0.02555	平均值	0.01	达标
12	香车	日平均	0.44022	230104	0.15	达标
		年平均	0.02478	平均值	0.01	达标
13	拉鸡	日平均	0.5828	230104	0.19	达标
		年平均	0.01522	平均值	0.01	达标
14	潭松村	日平均	0.72794	230111	0.24	达标
		年平均	0.02675	平均值	0.01	达标
15	简屋	日平均	0.98638	231212	0.33	达标
		年平均	0.05397	平均值	0.03	达标
16	黄屋	日平均	1.17284	230107	0.39	达标
		年平均	0.05848	平均值	0.03	达标
17	符屋	日平均	1.25852	231216	0.42	达标
		年平均	0.06033	平均值	0.03	达标
18	庞屋	日平均	1.1063	230812	0.37	达标
		年平均	0.04428	平均值	0.02	达标
19	细深港村	日平均	0.88325	230419	0.29	达标
		年平均	0.05624	平均值	0.03	达标
20	大深港	日平均	1.01643	230210	0.34	达标
		年平均	0.0817	平均值	0.04	达标
21	榕木角	日平均	3.37847	231103	1.13	达标
		年平均	0.23831	平均值	0.12	达标
22	邓屋	日平均	4.10911	231001	1.37	达标
		年平均	0.39461	平均值	0.20	达标
23	咸水坪	日平均	2.53201	231210	0.84	达标
		年平均	0.22156	平均值	0.11	达标
24	天堂角村	日平均	0.75596	231108	0.25	达标
		年平均	0.05072	平均值	0.03	达标
25	企沙镇	日平均	1.02425	231103	0.34	达标
		年平均	0.06124	平均值	0.03	达标
26	傅屋	日平均	0.4633	230722	0.15	达标
		年平均	0.02463	平均值	0.01	达标
27	大氵万尾	日平均	0.33657	231209	0.11	达标
		年平均	0.0234	平均值	0.01	达标

28	网格	日平均	22.24522	230312	7.42	达标
		年平均	3.70881	平均值	1.85	达标

（7）氨正常排放影响预测结果

正常排放情况下，氨影响的预测计算的结果见表 4.2-20。

对于敏感点而言，本项目排放的氨小时浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 1.10588μg/m^3，最大占标率为 0.55%。因此项目氨短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

表4.2-20 氨贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涟沟	1小时	0.75316	23042007	0.38	达标
2	苏屋	1小时	0.71174	23042007	0.36	达标
3	铁另潭	1小时	0.72471	23030108	0.36	达标
4	龙屋	1小时	0.61711	23042108	0.31	达标
5	松劲	1小时	0.63772	23042108	0.32	达标
6	蒋屋	1小时	0.68845	23052802	0.34	达标
7	大屋	1小时	0.77456	23052802	0.39	达标
8	赤沙	1小时	0.64051	23042007	0.32	达标
9	万头	1小时	0.71694	23042007	0.36	达标
10	秧地岭	1小时	0.75025	23042007	0.38	达标
11	沙田墩	1小时	0.67744	23042007	0.34	达标
12	香车	1小时	0.6916	23020108	0.35	达标
13	拉鸡	1小时	0.73408	23020108	0.37	达标
14	潭松村	1小时	0.70968	23030108	0.35	达标
15	简屋	1小时	0.89808	23030108	0.45	达标
16	黄屋	1小时	0.81429	23030108	0.41	达标
17	符屋	1小时	0.78227	23080407	0.39	达标
18	庞屋	1小时	0.7286	23080407	0.36	达标
19	细深港村	1小时	0.56746	23041618	0.28	达标
20	大深港	1小时	0.84676	23050308	0.42	达标
21	榕木角	1小时	0.74045	23102609	0.37	达标
22	邓屋	1小时	0.68025	23102609	0.34	达标
23	咸水坪	1小时	0.60038	23012209	0.30	达标
24	天堂角村	1小时	0.64436	23100107	0.32	达标
25	企沙镇	1小时	0.7982	23082307	0.40	达标
26	傅屋	1小时	0.36094	23082007	0.18	达标
27	大氵万尾	1小时	0.50276	23050308	0.25	达标
28	网格	1小时	1.10588	23052012	0.55	达标

（8）汞正常排放影响预测结果

正常排放情况下，汞影响的预测计算的结果见表 4.2-21。

对于敏感点而言，本项目排放的汞年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，年均浓度贡献值最大值为 0.00001μg/m^3，最大占标率为 0.02%。因此项目氨短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

表4.2-21 汞贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涟沟	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
2	苏屋	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
3	铁另潭	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
4	龙屋	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
5	松劲	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
6	蒋屋	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
7	大屋	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
8	赤沙	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
9	万头	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
10	秧地岭	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
11	沙田墩	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
12	香车	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
13	拉鸡	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
14	潭松村	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
15	简屋	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
16	黄屋	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
17	符屋	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
18	庞屋	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
19	细深港村	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
20	大深港	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
21	榕木角	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
22	邓屋	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
23	咸水坪	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
24	天堂角村	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
25	企沙镇	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
26	傅屋	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
27	大氵万尾	年平均	0.0	平均值	0.00	达标
28	网格	年平均	0.00001	平均值	0.02	达标

4.2.5.2叠加情景预测结果

（1）SO_2 的叠加预测结果

项目 SO_2 预测结果见表 4.2-22，叠加环境空气质量现状浓度+在建、拟建污染源后，二类区 SO_2 的保证率日均浓度、年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。叠加现状浓度后 SO_2 保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图分别见图 4.2-3 和图 4.2-4。

表4.2-22 SO_2叠加后环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	浓度增量（μg/m³）	出现时间	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后浓度(μg/m³)	叠加后占标率%	达标情况
1	涎沟	日平均	0.716384	231228	14.33333	15.04971	10.03	达标
		年平均	0.41673	平均值	6.671412	7.088142	11.81	达标
2	苏屋	日平均	0.713375	231228	14.33333	15.04671	10.03	达标
		年平均	0.56198	平均值	6.671412	7.233392	12.06	达标
3	铁另潭	日平均	0.128669	231227	15.0	15.12867	10.09	达标
		年平均	0.53184	平均值	6.671412	7.203252	12.01	达标
4	龙屋	日平均	0.059944	231227	15.0	15.05994	10.04	达标
		年平均	0.45028	平均值	6.671412	7.121692	11.87	达标
5	松劲	日平均	0.06638	231227	15.0	15.06638	10.04	达标
		年平均	0.46175	平均值	6.671412	7.133162	11.89	达标
6	蒋屋	日平均	0.553947	231228	14.33333	14.88728	9.92	达标
		年平均	0.3911	平均值	6.671412	7.062512	11.77	达标
7	大屋	日平均	0.585998	231228	14.33333	14.91933	9.95	达标
		年平均	0.43063	平均值	6.671412	7.102042	11.84	达标
8	赤沙	日平均	0.47532	231228	14.33333	14.80865	9.87	达标
		年平均	0.38452	平均值	6.671412	7.055932	11.76	达标
9	万头	日平均	0.575462	231228	14.33333	14.90879	9.94	达标
		年平均	0.46983	平均值	6.671412	7.141242	11.90	达标
10	秧地岭	日平均	0.248554	231227	15.0	15.24855	10.17	达标
		年平均	0.67354	平均值	6.671412	7.344952	12.24	达标
11	沙田墩	日平均	0.286789	230115	14.66667	14.95346	9.97	达标
		年平均	0.51625	平均值	6.671412	7.187662	11.98	达标
12	香车	日平均	0.635541	231228	14.33333	14.96887	9.98	达标
		年平均	0.64373	平均值	6.671412	7.315142	12.19	达标
13	拉鸡	日平均	0.145529	231227	15.0	15.14553	10.10	达标
		年平均	0.66251	平均值	6.671412	7.333922	12.22	达标
14	潭松村	日平均	1.60734	230315	14.66667	16.27401	10.85	达标
		年平均	0.81784	平均值	6.671412	7.489252	12.48	达标
15	简屋	日平均	1.093904	231228	14.33333	15.42723	10.28	达标
		年平均	0.75227	平均值	6.671412	7.423682	12.37	达标
16	黄屋	日平均	5.819632	230307	10.66667	16.4863	10.99	达标
		年平均	0.97363	平均值	6.671412	7.645042	12.74	达标
17	符屋	日平均	6.44384	230307	10.66667	17.11051	11.41	达标
		年平均	1.13228	平均值	6.671412	7.803692	13.01	达标
18	庞屋	日平均	3.884943	231129	13.66667	17.55161	11.70	达标
		年平均	1.10644	平均值	6.671412	7.777852	12.96	达标
19	细深港村	日平均	0.089771	230315	14.66667	14.75644	9.84	达标
		年平均	0.37663	平均值	6.671412	7.048042	11.75	达标
20	大深港	日平均	0.045613	230315	14.66667	14.71228	9.81	达标
		年平均	0.53237	平均值	6.671412	7.203782	12.01	达标
21	榕木角	日平均	0.35405	230315	14.66667	15.02072	10.01	达标
		年平均	0.84305	平均值	6.671412	7.514462	12.52	达标
22	邓屋	日平均	0.986557	230420	14.33333	15.31989	10.21	达标
		年平均	1.12119	平均值	6.671412	7.792602	12.99	达标
23	咸水坪	日平均	1.215835	231228	14.33333	15.54916	10.37	达标
		年平均	1.21613	平均值	6.671412	7.887542	13.15	达标

24	天堂角村	日平均	0.674573	231228	14.33333	15.0079	10.01	达标
		年平均	0.65611	平均值	6.671412	7.327522	12.21	达标
25	企沙镇	日平均	0.522575	231228	14.33333	14.85591	9.90	达标
		年平均	0.7781	平均值	6.671412	7.449512	12.42	达标
26	傅屋	日平均	0.018801	230315	14.66667	14.68547	9.79	达标
		年平均	0.32183	平均值	6.671412	6.993242	11.66	达标
27	大汴 万尾	日平均	0.03347	230315	14.66667	14.70014	9.80	达标
		年平均	0.36845	平均值	6.671412	7.039862	11.73	达标
28	网格	日平均	19.21547	231130	13.33333	32.5488	21.70	达标
		年平均	7.10837	平均值	6.671412	13.77978	22.97	达标

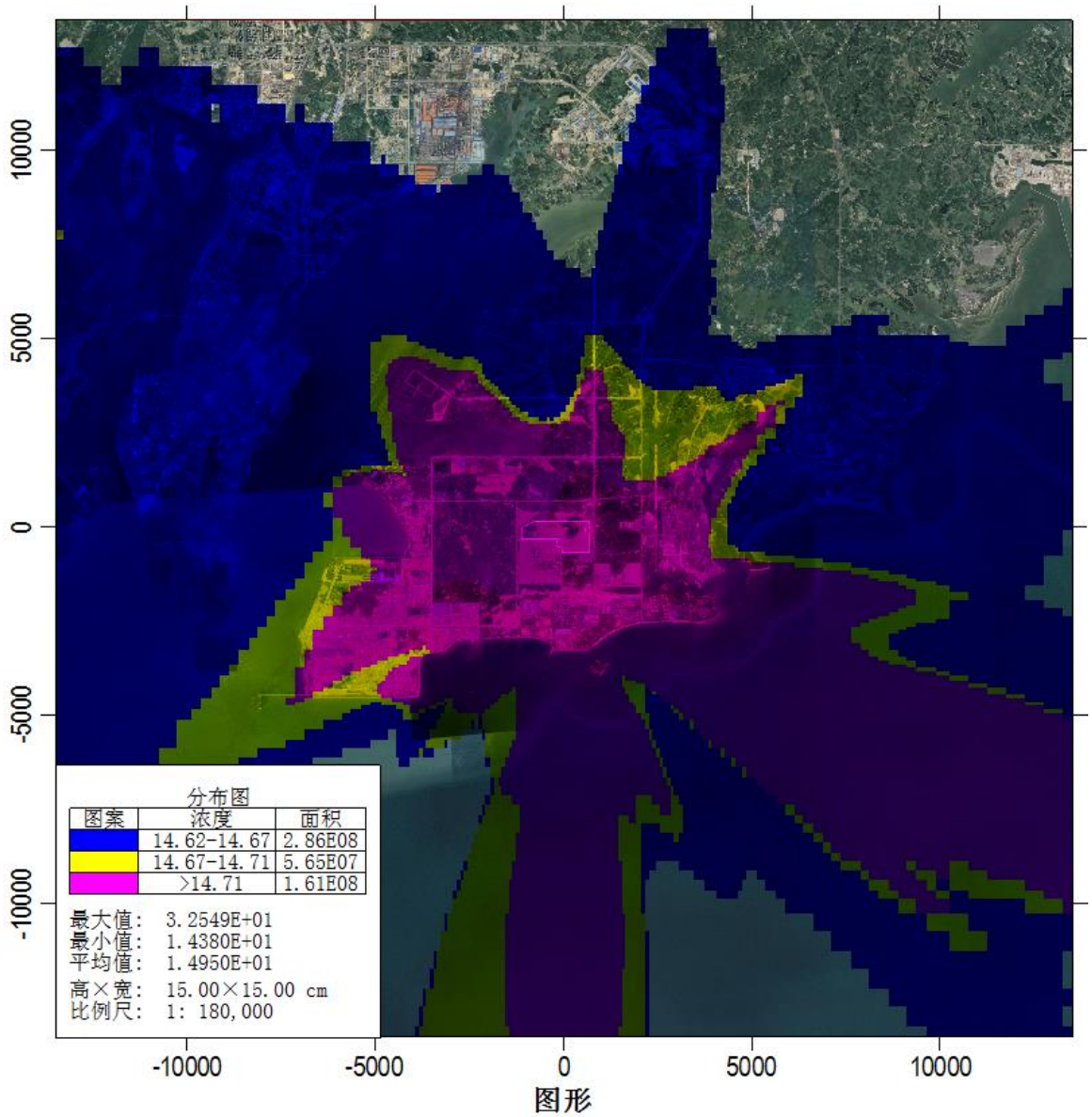


图4.2-3 SO_2 保证率日平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

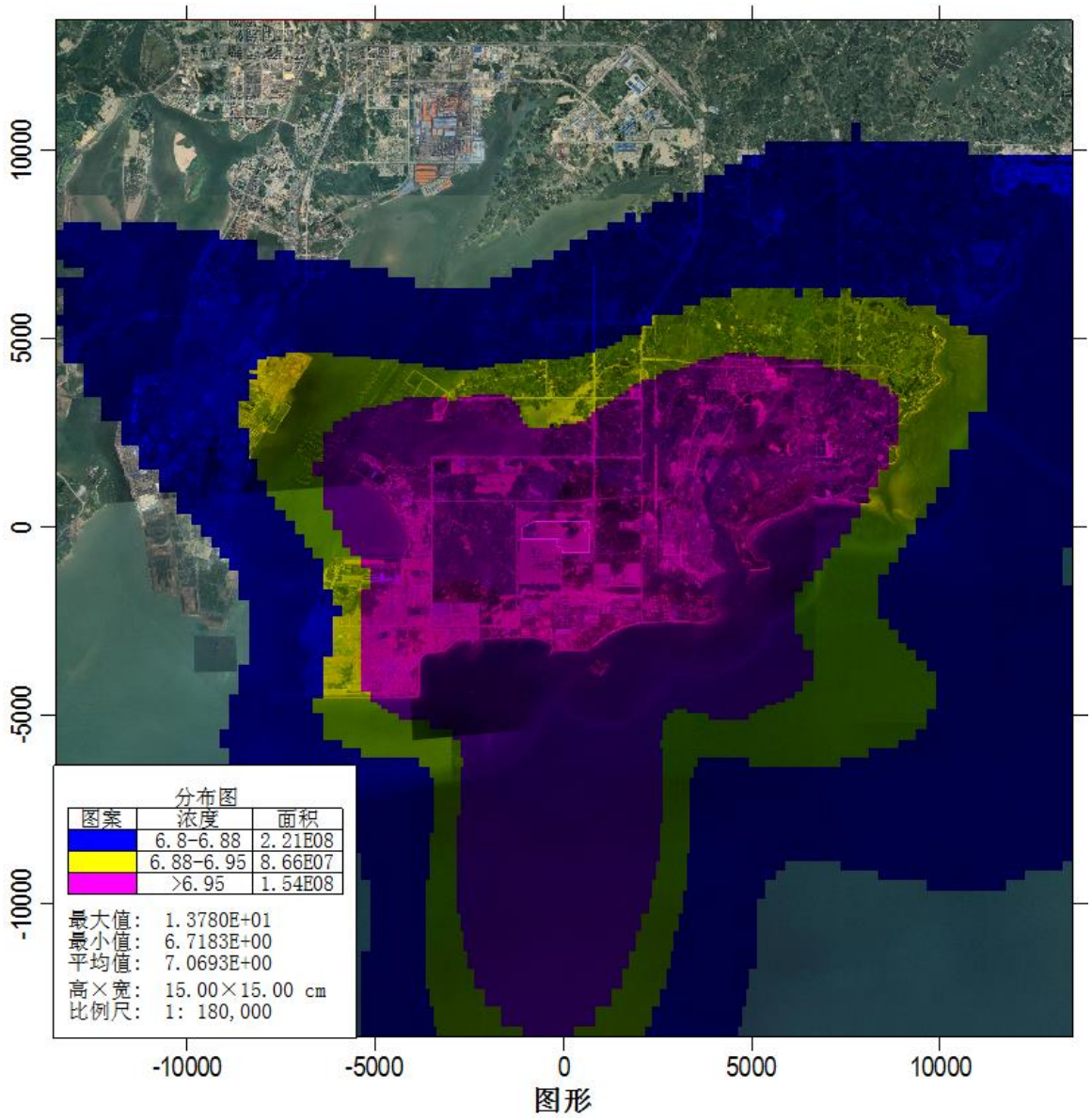


图4.2-4 SO_2 保证率年平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

（2）NO_2 的叠加预测结果

项目 NO_2 预测结果见表 4.2-23，叠加环境空气质量现状浓度+在建、拟建污染源后，二类区 NO_2 的保证率日均浓度、年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。叠加现状浓度后 NO_2 保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图分别见图 4.2-5 和图 4.2-6。

表4.2-23 NO_2 叠加后环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	浓度增量（μg/m³）	出现时间	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后浓度(μg/m³)	叠加后占标率%	达标情况
1	泄沟	日平均	0.212231	231122	35.66667	35.8789	44.85	达标
		年平均	0.50178	平均值	16.7653	17.26708	43.17	达标
2	苏屋	日平均	0.311207	231122	35.66667	35.97788	44.97	达标
		年平均	0.47422	平均值	16.7653	17.23952	43.10	达标

3	铁另潭	日平均	0.309967	231122	35.66667	35.97664	44.97	达标
		年平均	0.55916	平均值	16.7653	17.32446	43.31	达标
4	龙屋	日平均	0.229137	231122	35.66667	35.89581	44.87	达标
		年平均	0.55583	平均值	16.7653	17.32113	43.30	达标
5	松劲	日平均	0.236012	231122	35.66667	35.90268	44.88	达标
		年平均	0.58176	平均值	16.7653	17.34706	43.37	达标
6	蒋屋	日平均	0.231457	231122	35.66667	35.89813	44.87	达标
		年平均	0.58922	平均值	16.7653	17.35452	43.39	达标
7	大屋	日平均	0.276329	231122	35.66667	35.943	44.93	达标
		年平均	0.67464	平均值	16.7653	17.43994	43.60	达标
8	赤沙	日平均	0.929985	231210	35.0	35.92999	44.91	达标
		年平均	0.33394	平均值	16.7653	17.09924	42.75	达标
9	万头	日平均	0.275971	231122	35.66667	35.94264	44.93	达标
		年平均	0.36546	平均值	16.7653	17.13076	42.83	达标
10	秧地岭	日平均	0.284832	231122	35.66667	35.9515	44.94	达标
		年平均	0.4045	平均值	16.7653	17.1698	42.92	达标
11	沙田墩	日平均	0.317825	231122	35.66667	35.9845	44.98	达标
		年平均	0.41759	平均值	16.7653	17.18289	42.96	达标
12	香车	日平均	0.392731	231122	35.66667	36.0594	45.07	达标
		年平均	0.54623	平均值	16.7653	17.31153	43.28	达标
13	拉鸡	日平均	1.064236	231210	35.0	36.06424	45.08	达标
		年平均	0.6199	平均值	16.7653	17.3852	43.46	达标
14	潭松村	日平均	0.728539	231122	35.66667	36.39521	45.49	达标
		年平均	0.94308	平均值	16.7653	17.70838	44.27	达标
15	简屋	日平均	0.53978	231122	35.66667	36.20645	45.26	达标
		年平均	0.81209	平均值	16.7653	17.57739	43.94	达标
16	黄屋	日平均	8.652922	231214	28.33333	36.98625	46.23	达标
		年平均	1.10706	平均值	16.7653	17.87236	44.68	达标
17	符屋	日平均	2.254383	231230	36.0	38.25438	47.82	达标
		年平均	1.36736	平均值	16.7653	18.13266	45.33	达标
18	庞屋	日平均	9.419973	231214	28.33333	37.7533	47.19	达标
		年平均	1.37421	平均值	16.7653	18.13951	45.35	达标
19	细深港村	日平均	0.012222	231122	35.66667	35.67889	44.60	达标
		年平均	0.56658	平均值	16.7653	17.33188	43.33	达标
20	大深港	日平均	0.089912	231122	35.66667	35.75658	44.70	达标
		年平均	0.73276	平均值	16.7653	17.49806	43.75	达标
21	榕木角	日平均	0.615444	231122	35.66667	36.28212	45.35	达标
		年平均	1.34114	平均值	16.7653	18.10644	45.27	达标
22	邓屋	日平均	1.911179	231122	35.66667	37.57785	46.97	达标
		年平均	2.11697	平均值	16.7653	18.88227	47.21	达标
23	咸水坪	日平均	0.880707	231210	35.0	35.88071	44.85	达标
		年平均	2.20482	平均值	16.7653	18.97012	47.43	达标
24	天堂角村	日平均	0.094448	231210	35.0	35.09445	43.87	达标
		年平均	0.68516	平均值	16.7653	17.45046	43.63	达标
25	企沙镇	日平均	0.721054	231210	35.0	35.72105	44.65	达标
		年平均	0.73777	平均值	16.7653	17.50307	43.76	达标
26	傅屋	日平均	0.016338	231122	35.66667	35.68301	44.60	达标
		年平均	0.40117	平均值	16.7653	17.16647	42.92	达标
27	大氵万	日平均	0.052513	231122	35.66667	35.71918	44.65	达标

	尾	年平均	0.41054	平均值	16.7653	17.17584	42.94	达标
28	网格	日平均	10.83356	231229	42.66667	53.50023	66.88	达标
		年平均	13.12798	平均值	16.7653	29.89328	74.73	达标

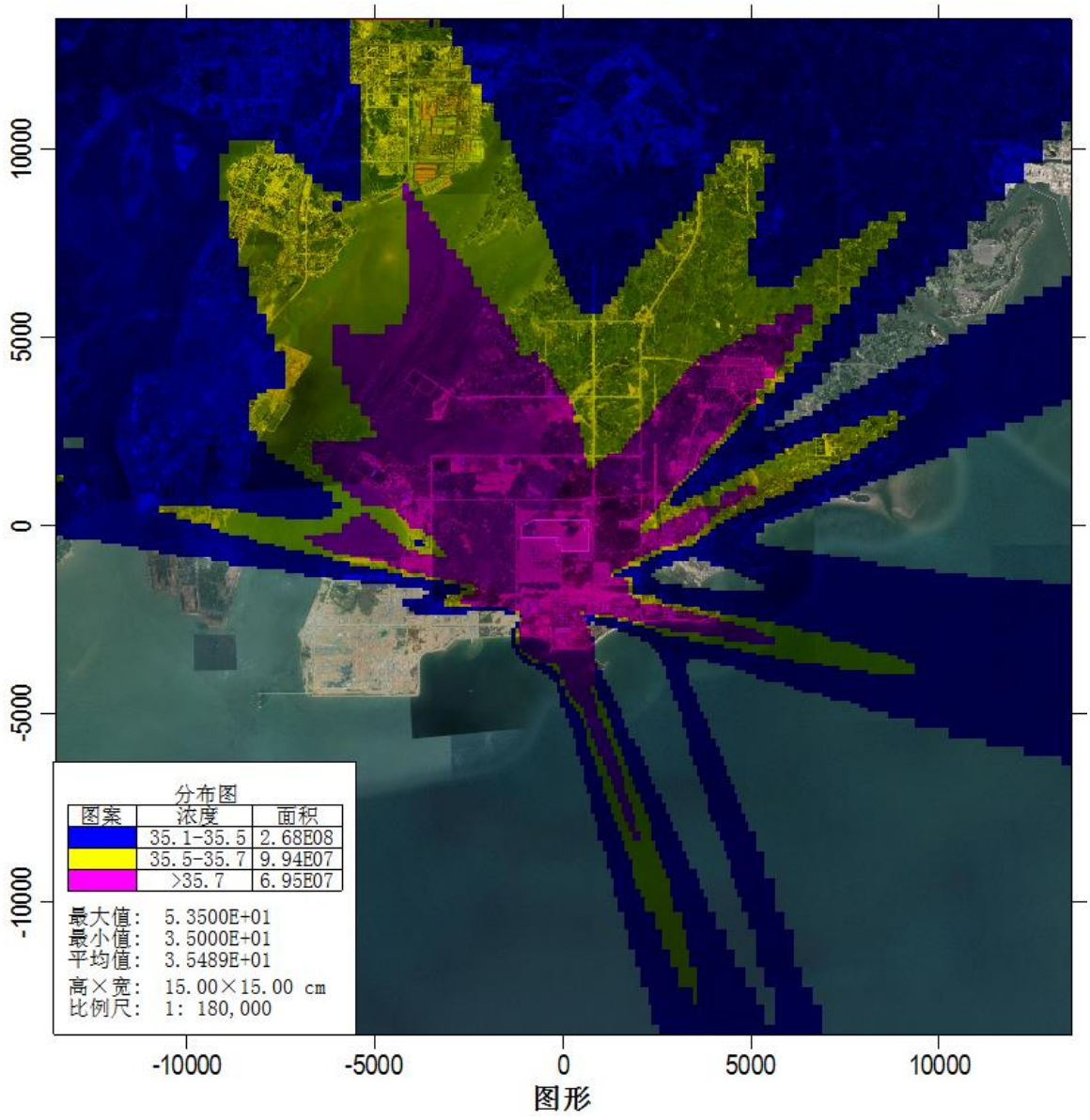


图4.2-5 NO_2保证率日平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

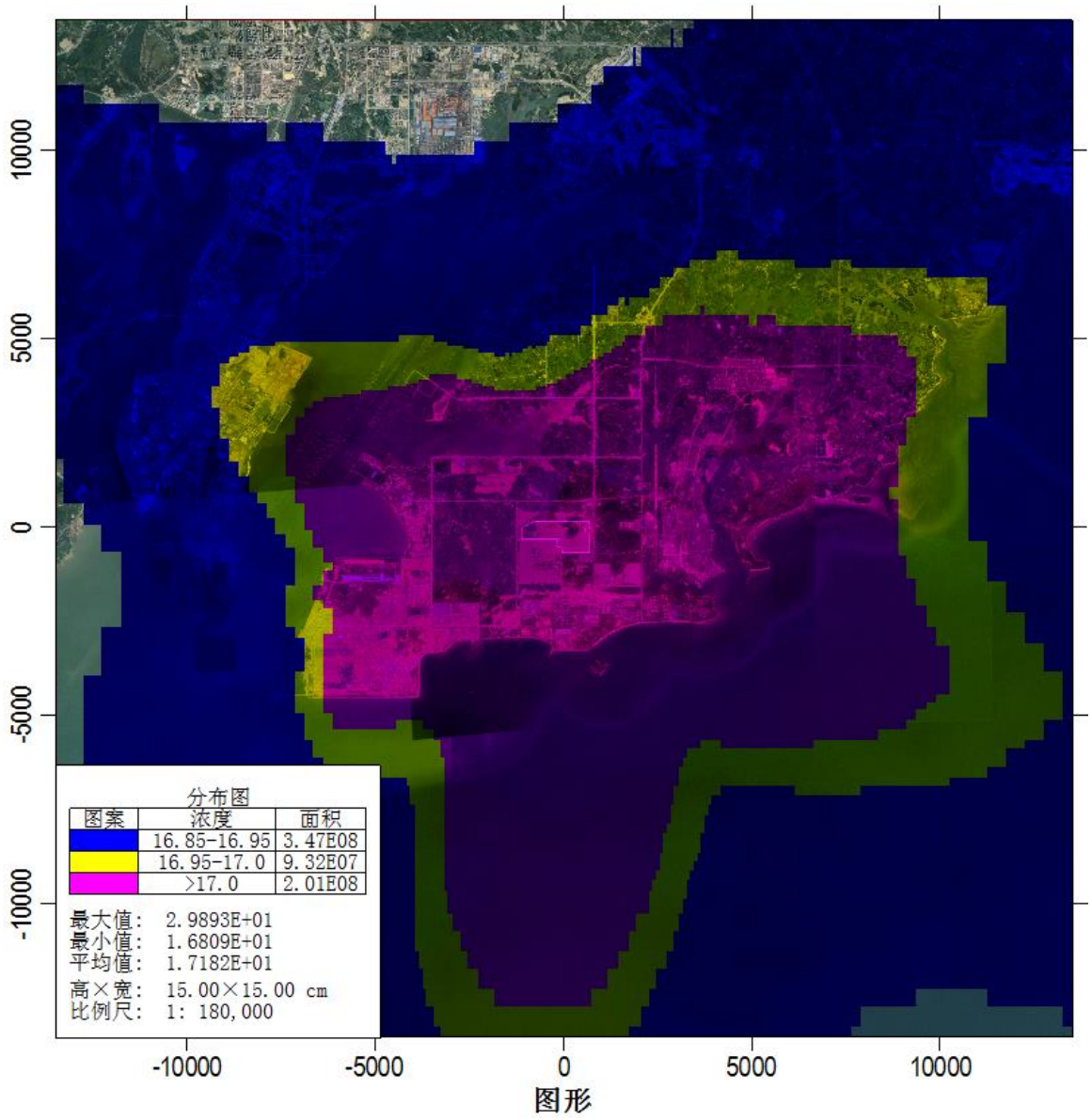


图4.2-6 NO_2 保证率年平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

（3）PM_{10} 的叠加预测结果

项目 PM_{10} 预测结果见表 4.2-24，叠加环境空气质量现状浓度+在建、拟建污染源后，二类区 PM_{10} 的保证率日均浓度、年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。叠加现状浓度后 PM_{10} 保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图分别见图 4.2-7 和图 4.2-8。

表4.2-24 PM_{10} 叠加后环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	浓度增量（μg/m³）	出现时间	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后浓度(μg/m³)	叠加后占标率%	达标情况
1	涟沟	日平均	1.74617	230303	83.33334	85.07951	56.72	达标
		年平均	0.62648	平均值	41.58543	42.21191	60.30	达标
2	苏屋	日平均	1.047554	230122	82.66666	83.71421	55.81	达标

		年平均	0.47428	平均值	41.58543	42.05971	60.09	达标
3	铁另潭	日平均	1.224518	230122	82.66666	83.89117	55.93	达标
		年平均	0.58456	平均值	41.58543	42.16999	60.24	达标
4	龙屋	日平均	2.257637	230303	83.33334	85.59098	57.06	达标
		年平均	0.79794	平均值	41.58543	42.38337	60.55	达标
5	松劲	日平均	2.553352	230303	83.33334	85.8867	57.26	达标
		年平均	0.89568	平均值	41.58543	42.48111	60.69	达标
6	蒋屋	日平均	1.096672	230303	83.33334	84.43002	56.29	达标
		年平均	0.66776	平均值	41.58543	42.25319	60.36	达标
7	大屋	日平均	1.322815	230303	83.33334	84.65616	56.44	达标
		年平均	0.80689	平均值	41.58543	42.39232	60.56	达标
8	赤沙	日平均	1.15049	230122	82.66666	83.81715	55.88	达标
		年平均	0.31131	平均值	41.58543	41.89674	59.85	达标
9	万头	日平均	1.491425	230122	82.66666	84.15808	56.11	达标
		年平均	0.35593	平均值	41.58543	41.94136	59.92	达标
10	秧地岭	日平均	1.248268	230122	82.66666	83.91492	55.94	达标
		年平均	0.40067	平均值	41.58543	41.9861	59.98	达标
11	沙田墩	日平均	0.845406	230122	82.66666	83.51206	55.67	达标
		年平均	0.37334	平均值	41.58543	41.95877	59.94	达标
12	香车	日平均	1.135841	230122	82.66666	83.8025	55.87	达标
		年平均	0.47601	平均值	41.58543	42.06144	60.09	达标
13	拉鸡	日平均	2.319649	230122	82.66666	84.98631	56.66	达标
		年平均	0.49048	平均值	41.58543	42.07591	60.11	达标
14	潭松村	日平均	1.914474	231230	82.33334	84.24782	56.17	达标
		年平均	0.70629	平均值	41.58543	42.29172	60.42	达标
15	简屋	日平均	1.612625	230122	82.66666	84.27928	56.19	达标
		年平均	0.77058	平均值	41.58543	42.35601	60.51	达标
16	黄屋	日平均	2.519424	230122	82.66666	85.18608	56.79	达标
		年平均	1.0014	平均值	41.58543	42.58683	60.84	达标
17	符屋	日平均	3.460945	230122	82.66666	86.1276	57.42	达标
		年平均	1.18273	平均值	41.58543	42.76816	61.10	达标
18	庞屋	日平均	0.395355	230502	85.33334	85.7287	57.15	达标
		年平均	1.10547	平均值	41.58543	42.6909	60.99	达标
19	细深港村	日平均	0.000397	230303	83.33334	83.33374	55.56	达标
		年平均	0.61256	平均值	41.58543	42.19799	60.28	达标
20	大深港	日平均	0.781548	230122	82.66666	83.4482	55.63	达标
		年平均	0.88883	平均值	41.58543	42.47426	60.68	达标
21	榕木角	日平均	2.176689	231230	82.33334	84.51003	56.34	达标
		年平均	1.48512	平均值	41.58543	43.07055	61.53	达标
22	邓屋	日平均	2.730743	231230	82.33334	85.06409	56.71	达标
		年平均	1.92342	平均值	41.58543	43.50885	62.16	达标
23	咸水坪	日平均	2.082092	230122	82.66666	84.74875	56.50	达标
		年平均	1.7298	平均值	41.58543	43.31523	61.88	达标
24	天堂角村	日平均	0.461876	230303	83.33334	83.79522	55.86	达标
		年平均	0.84401	平均值	41.58543	42.42944	60.61	达标
25	企沙镇	日平均	0.125519	230421	83.66666	83.79218	55.86	达标
		年平均	0.75745	平均值	41.58543	42.34288	60.49	达标
26	傅屋	日平均	0.846115	231230	82.33334	83.17946	55.45	达标
		年平均	0.36622	平均值	41.58543	41.95165	59.93	达标

27	大气 万尾	日平均	0.0	230303	83.33334	83.33334	55.56	达标
		年平均	0.37884	平均值	41.58543	41.96427	59.95	达标
28	网格	日平均	11.44845	231122	86.66666	98.1151	65.41	达标
		年平均	15.07918	平均值	41.58543	56.66461	80.95	达标

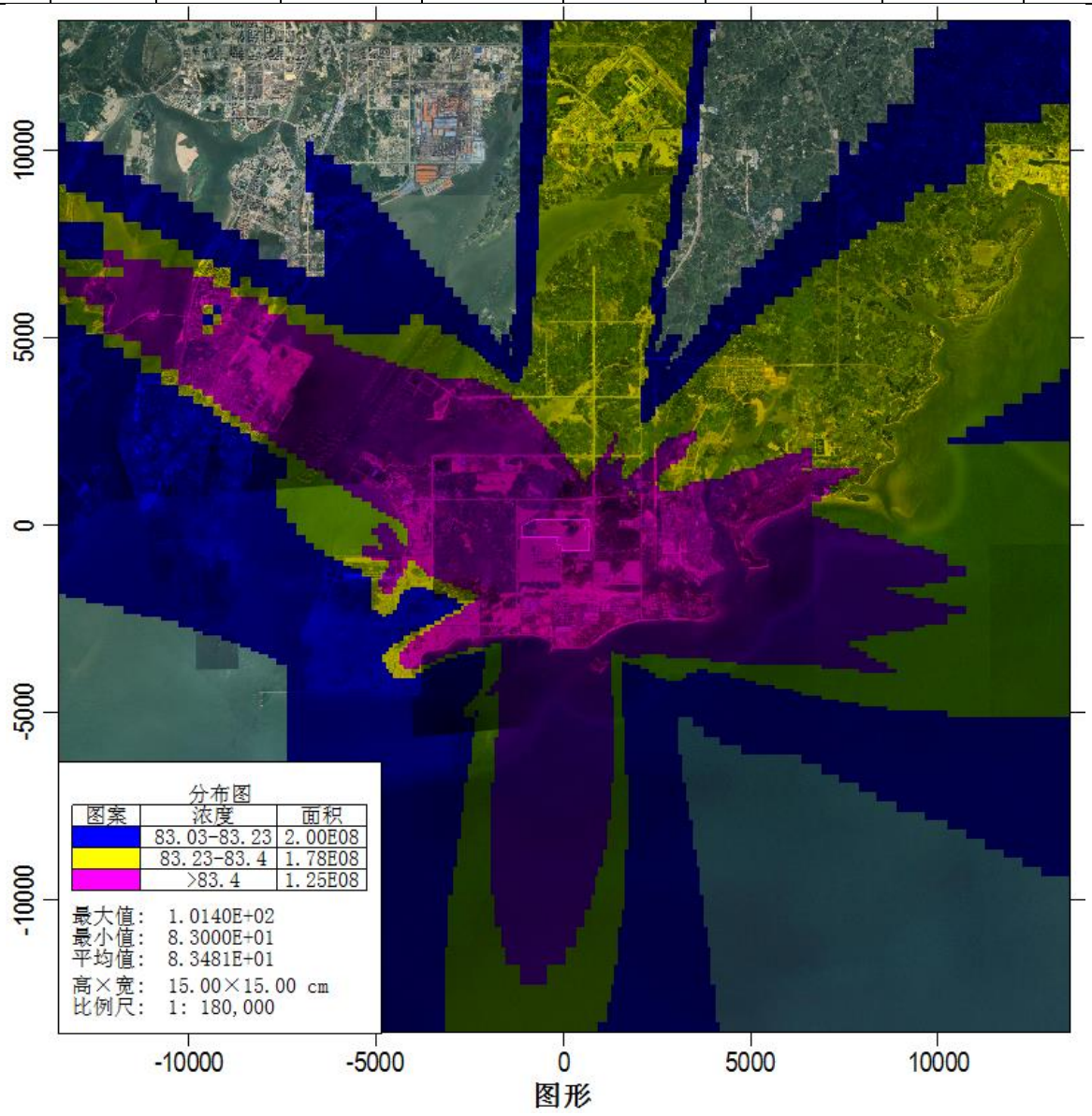


图4.2-7 PM_{10}保证率日平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

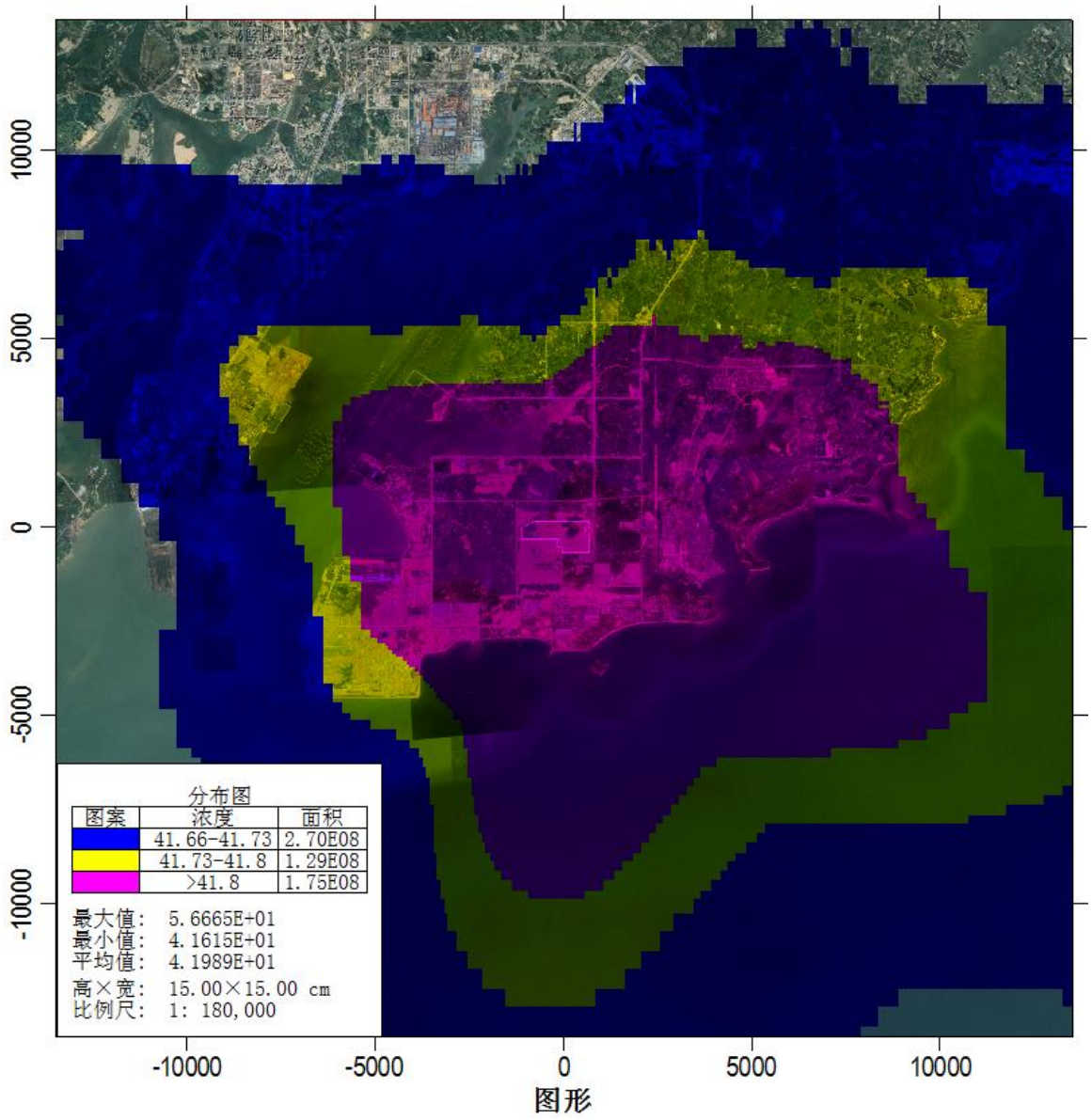


图4.2-8 PM_{10}保证率年平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

（4）$PM_{2.5}$的叠加预测结果

项目$PM_{2.5}$预测结果见表4.2-25，叠加环境空气质量现状浓度+在建、拟建污染源后，二类区$PM_{2.5}$的保证率日均浓度、年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。叠加现状浓度后$PM_{2.5}$保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图分别见图4.2-9和图4.2-10。

表4.2-25 $PM_{2.5}$叠加后环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	浓度增量（μg/m³）	出现时间	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后浓度(μg/m³)	叠加后占标率%	达标情况
1	泚沟	日平均	0.000088	230102	49.33333	49.33342	65.78	达标
		年平均	0.31259	平均值	21.65368	21.96627	62.76	达标
2	苏屋	日平均	0.002636	230105	49.33333	49.33596	65.78	达标

		年平均	0.23692	平均值	21.65368	21.8906	62.54	达标
3	铁另潭	日平均	0.000412	230105	49.33333	49.33374	65.78	达标
		年平均	0.29203	平均值	21.65368	21.94571	62.70	达标
4	龙屋	日平均	0.000038	230102	49.33333	49.33337	65.78	达标
		年平均	0.39828	平均值	21.65368	22.05196	63.01	达标
5	松劲	日平均	0.00013	230103	49.33333	49.33346	65.78	达标
		年平均	0.44722	平均值	21.65368	22.1009	63.15	达标
6	蒋屋	日平均	0.0	230105	49.33333	49.33333	65.78	达标
		年平均	0.33228	平均值	21.65368	21.98596	62.82	达标
7	大屋	日平均	0.0	230102	49.33333	49.33333	65.78	达标
		年平均	0.40171	平均值	21.65368	22.05539	63.02	达标
8	赤沙	日平均	0.000004	230102	49.33333	49.33333	65.78	达标
		年平均	0.15537	平均值	21.65368	21.80905	62.31	达标
9	万头	日平均	0.000282	230102	49.33333	49.33361	65.78	达标
		年平均	0.17761	平均值	21.65368	21.83129	62.38	达标
10	秧地岭	日平均	0.002365	230103	49.33333	49.33569	65.78	达标
		年平均	0.20005	平均值	21.65368	21.85373	62.44	达标
11	沙田墩	日平均	0.001125	230103	49.33333	49.33445	65.78	达标
		年平均	0.18654	平均值	21.65368	21.84022	62.40	达标
12	香车	日平均	0.002037	230105	49.33333	49.33537	65.78	达标
		年平均	0.23803	平均值	21.65368	21.89171	62.55	达标
13	拉鸡	日平均	0.00164	230105	49.33333	49.33497	65.78	达标
		年平均	0.24544	平均值	21.65368	21.89912	62.57	达标
14	潭松村	日平均	0.049892	230103	49.33333	49.38322	65.84	达标
		年平均	0.35337	平均值	21.65368	22.00705	62.88	达标
15	简屋	日平均	0.019321	230103	49.33333	49.35265	65.80	达标
		年平均	0.38547	平均值	21.65368	22.03915	62.97	达标
16	黄屋	日平均	0.124252	230103	49.33333	49.45758	65.94	达标
		年平均	0.50128	平均值	21.65368	22.15496	63.30	达标
17	符屋	日平均	0.233582	230103	49.33333	49.56691	66.09	达标
		年平均	0.59225	平均值	21.65368	22.24593	63.56	达标
18	庞屋	日平均	0.161499	230103	49.33333	49.49483	65.99	达标
		年平均	0.55355	平均值	21.65368	22.20723	63.45	达标
19	细深港村	日平均	0.0	230105	49.33333	49.33333	65.78	达标
		年平均	0.30556	平均值	21.65368	21.95924	62.74	达标
20	大深港	日平均	0.0	230105	49.33333	49.33333	65.78	达标
		年平均	0.44288	平均值	21.65368	22.09656	63.13	达标
21	榕木角	日平均	0.0	230102	49.33333	49.33333	65.78	达标
		年平均	0.72549	平均值	21.65368	22.37917	63.94	达标
22	邓屋	日平均	0.78521	231129	49.0	49.78521	66.38	达标
		年平均	0.93348	平均值	21.65368	22.58716	64.53	达标
23	咸水坪	日平均	0.480904	231129	49.0	49.4809	65.97	达标
		年平均	0.84648	平均值	21.65368	22.50016	64.29	达标
24	天堂角村	日平均	0.710075	231123	48.66667	49.37675	65.84	达标
		年平均	0.42172	平均值	21.65368	22.0754	63.07	达标
25	企沙镇	日平均	0.0	230105	49.33333	49.33333	65.78	达标
		年平均	0.37507	平均值	21.65368	22.02875	62.94	达标
26	傅屋	日平均	0.0	230105	49.33333	49.33333	65.78	达标
		年平均	0.18242	平均值	21.65368	21.8361	62.39	达标

27	大气 万尾	日平均	0.0	230105	49.33333	49.33333	65.78	达标
		年平均	0.18859	平均值	21.65368	21.84227	62.41	达标
28	网格	日平均	15.9965	231203	43.66667	59.66317	79.55	达标
		年平均	7.62113	平均值	21.65368	29.27481	83.64	达标

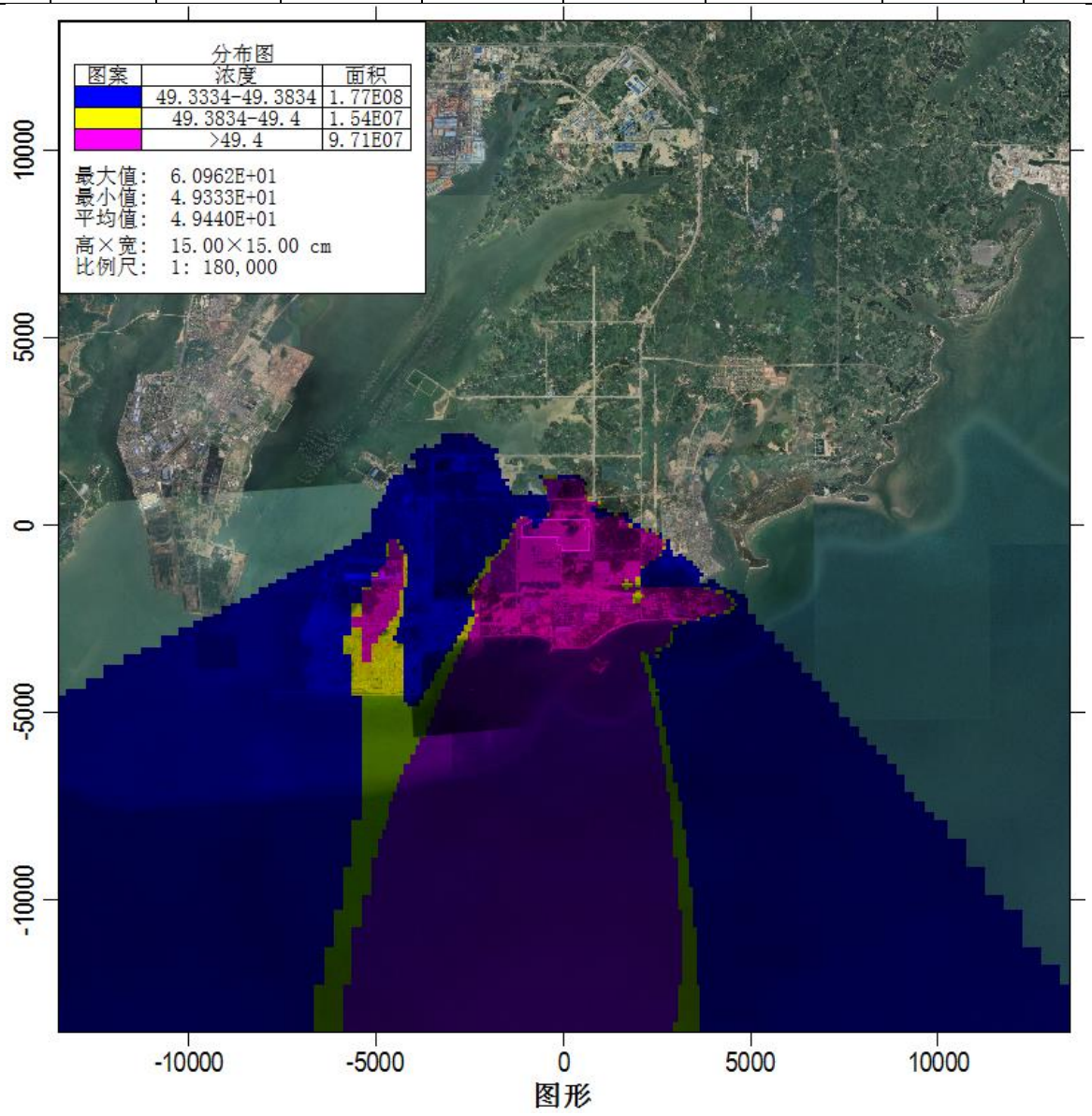


图4.2-9 $PM_{2.5}$保证率日平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

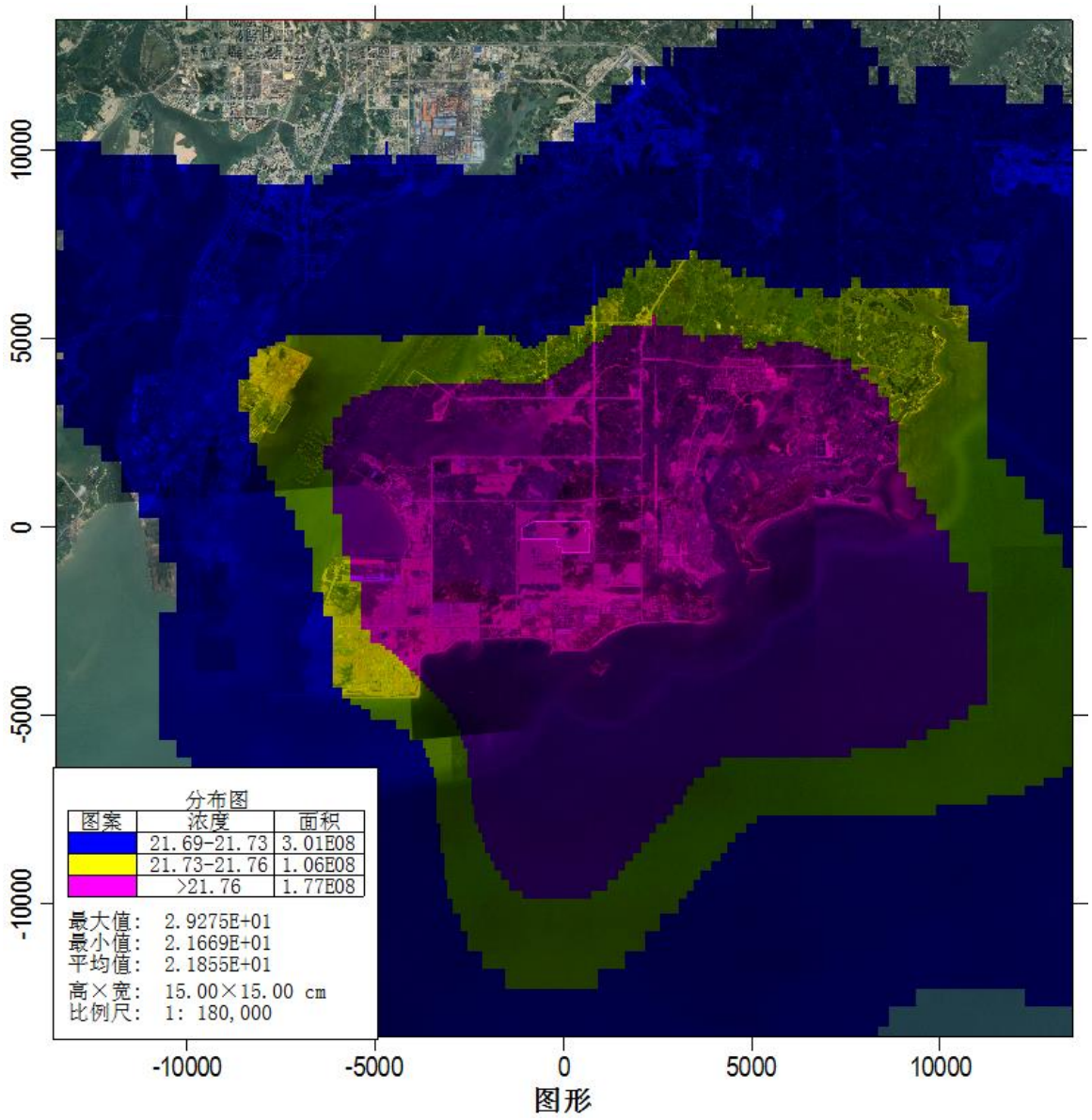


图4.2-10 $PM_{2.5}$保证率年平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

（5）TSP 正常排放影响预测结果

项目 TSP 预测结果见表 4.2-26，叠加环境空气质量现状浓度+在建、拟建污染源后，TSP 的日均浓度、年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。叠加现状浓度后 TSP 保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图分别见图 4.2-11 和图 4.2-12。

表4.2-26 TSP 叠加后环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	浓度增量（μg/m³）	出现时间	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后浓度(μg/m³)	叠加后占标率%	达标情况
1	涟沟	日平均	1.84683	230312	127.0	128.8468	42.95	达标
		年平均	0.08543	平均值	117.1429	117.2283	58.61	达标
2	苏屋	日平均	1.35133	230312	127.0	128.3513	42.78	达标

		年平均	0.03971	平均值	117.1429	117.1826	58.59	达标
3	铁另潭	日平均	1.04835	230312	127.0	128.0484	42.68	达标
		年平均	0.05031	平均值	117.1429	117.1932	58.60	达标
4	龙屋	日平均	3.1636	230312	127.0	130.1636	43.39	达标
		年平均	0.12579	平均值	117.1429	117.2687	58.63	达标
5	松劲	日平均	3.8725	230312	127.0	130.8725	43.62	达标
		年平均	0.14317	平均值	117.1429	117.2861	58.64	达标
6	蒋屋	日平均	2.21006	231104	127.0	129.2101	43.07	达标
		年平均	0.07494	平均值	117.1429	117.2178	58.61	达标
7	大屋	日平均	2.4758	231104	127.0	129.4758	43.16	达标
		年平均	0.09886	平均值	117.1429	117.2418	58.62	达标
8	赤沙	日平均	0.68432	230312	127.0	127.6843	42.56	达标
		年平均	0.02373	平均值	117.1429	117.1666	58.58	达标
9	万头	日平均	0.81627	230312	127.0	127.8163	42.61	达标
		年平均	0.03054	平均值	117.1429	117.1734	58.59	达标
10	秧地岭	日平均	1.225	230312	127.0	128.225	42.74	达标
		年平均	0.03436	平均值	117.1429	117.1773	58.59	达标
11	沙田墩	日平均	0.96316	230312	127.0	127.9632	42.65	达标
		年平均	0.02555	平均值	117.1429	117.1684	58.58	达标
12	香车	日平均	0.44022	230104	127.0	127.4402	42.48	达标
		年平均	0.02478	平均值	117.1429	117.1677	58.58	达标
13	拉鸡	日平均	0.5828	230104	127.0	127.5828	42.53	达标
		年平均	0.01522	平均值	117.1429	117.1581	58.58	达标
14	潭松村	日平均	0.72794	230111	127.0	127.7279	42.58	达标
		年平均	0.02675	平均值	117.1429	117.1696	58.58	达标
15	简屋	日平均	0.98638	231212	127.0	127.9864	42.66	达标
		年平均	0.05397	平均值	117.1429	117.1969	58.60	达标
16	黄屋	日平均	1.17284	230107	127.0	128.1728	42.72	达标
		年平均	0.05848	平均值	117.1429	117.2014	58.60	达标
17	符屋	日平均	1.25852	231216	127.0	128.2585	42.75	达标
		年平均	0.06033	平均值	117.1429	117.2032	58.60	达标
18	庞屋	日平均	1.1063	230812	127.0	128.1063	42.70	达标
		年平均	0.04428	平均值	117.1429	117.1872	58.59	达标
19	细深港村	日平均	0.88325	230419	127.0	127.8832	42.63	达标
		年平均	0.05624	平均值	117.1429	117.1991	58.60	达标
20	大深港	日平均	1.01643	230210	127.0	128.0164	42.67	达标
		年平均	0.0817	平均值	117.1429	117.2246	58.61	达标
21	榕木角	日平均	3.37847	231103	127.0	130.3785	43.46	达标
		年平均	0.23831	平均值	117.1429	117.3812	58.69	达标
22	邓屋	日平均	4.10911	231001	127.0	131.1091	43.70	达标
		年平均	0.39461	平均值	117.1429	117.5375	58.77	达标
23	咸水坪	日平均	2.53201	231210	127.0	129.532	43.18	达标
		年平均	0.22156	平均值	117.1429	117.3645	58.68	达标
24	天堂角村	日平均	0.75596	231108	127.0	127.756	42.59	达标
		年平均	0.05072	平均值	117.1429	117.1936	58.60	达标
25	企沙镇	日平均	1.02425	231103	127.0	128.0242	42.67	达标
		年平均	0.06124	平均值	117.1429	117.2041	58.60	达标
26	傅屋	日平均	0.4633	230722	127.0	127.4633	42.49	达标
		年平均	0.02463	平均值	117.1429	117.1675	58.58	达标

27	大氵万尾	日平均	0.33657	231209	127.0	127.3366	42.45	达标
		年平均	0.0234	平均值	117.1429	117.1663	58.58	达标
28	网格	日平均	22.24522	230312	127.0	149.2452	49.75	达标
		年平均	3.70881	平均值	117.1429	120.8517	60.43	达标

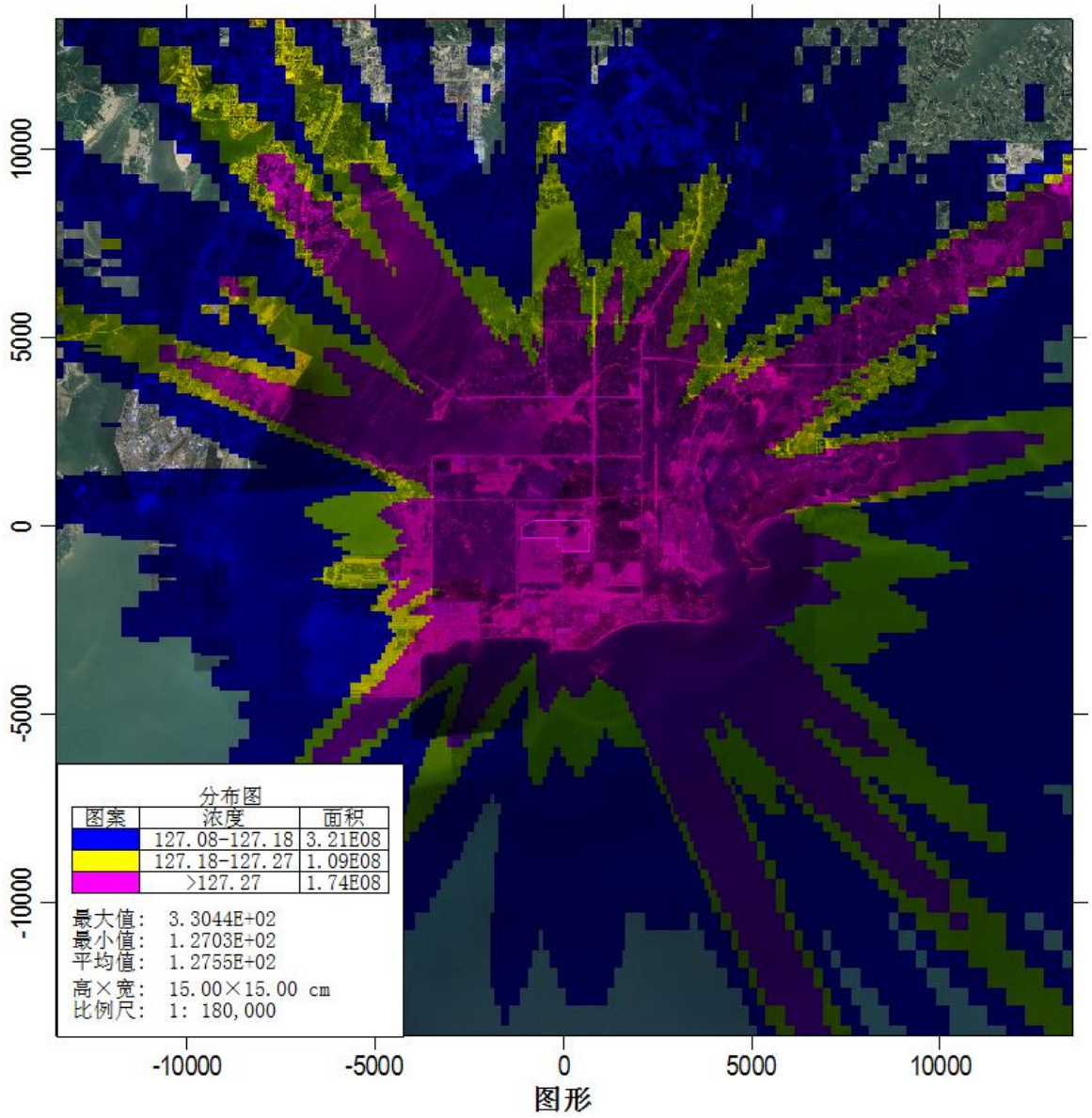


图4.2-11 TSP 日平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

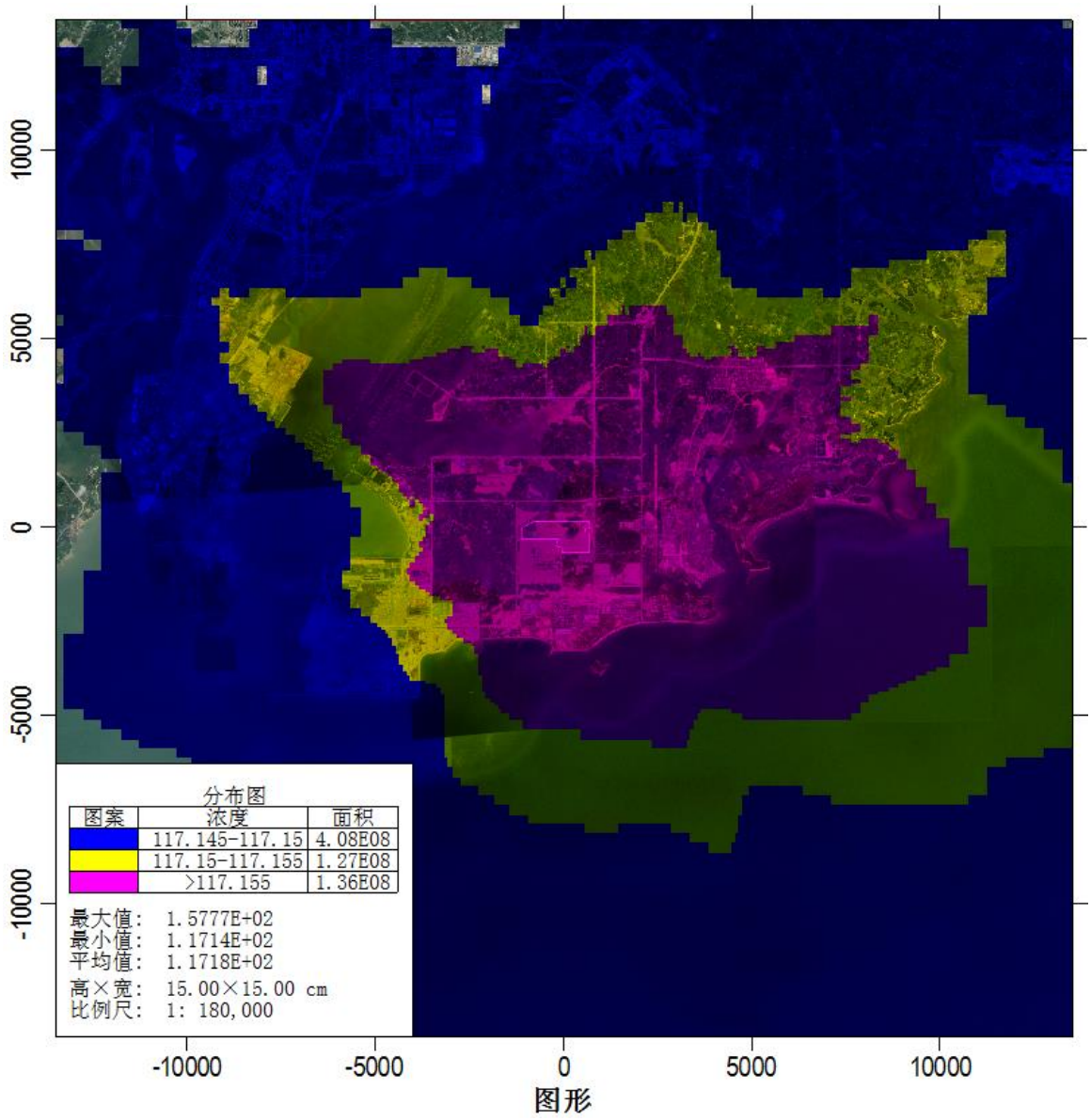


图4.2-12 TSP 年平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

4.2.6非正常工况影响评价

非正常排放指非正常工况下的污染物排放。本项目废气非正常情况情景为：1 套焙烧烟气处理系统的旋风除尘器同时无法工作、脱硝措施发生故障、袋式除尘器的布袋出现破裂等，脱硝效率下降至 40%，除尘效率下降至 95%。项目动力车间设置 3 台锅炉（2 用 1 备），假设 1 台锅炉发生事故排放，当供水不足或除尘器年久失修、脱硫剂 pH 值达不到要求等情况下，锅炉烟气除尘效率按 99%、脱硫效率按 90%、氮氧化物去除率按 40%、汞及其化合物去除率按 40%计算。本项目非正常情况的污染源排放情况见表 4.2-27。

表4.2-27 焙烧炉非正常工况下大气污染物排放情况

装	污染	排放	排放状况	废气量	污染物	污染物排放情况	排放	排放参数

置	源	情景		（m^3/h）		排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）	时间	高度/内径/（m）	烟气温度/（℃）
1#焙烧炉	DA001焙烧烟气	非正常工况	脱硝效率下降至 40%，除尘效率下降至 95%	375000	颗粒物	901.38	338.02	1h	65/3.0	160
					氮氧化物	105.60	39.60	1h		
1#锅炉	DA038	非正常工况	除尘效率下降至 99%，脱硝效率下降至 40%，脱硫效率下降至 90%，汞去除效率下降至 40%	410000	颗粒物	98.54	40.4009	1h	150/3.2	60
					二氧化硫	199.15	81.65	1h		
					氮氧化物	180.00	73.8	1h		
					汞及其化合物	0.0019	7.62E-04	1h		

非正常情况预测结果见表 4.2-28~表 4.2-32，从预测结果可知，非正常情况下，NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2 小时平均浓度占标率在网格点满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目发生焙烧烟气及锅炉烟气处理系统非正常工况为每年 1 次，每次 1 小时，发生概率较低，时间较短，对周围较近敏感点的颗粒物影响较大，企业在生产过程中注意保持项目环保设施的正常运行，减少非正常工况的出现频次，降低对周围环境敏感点环境空气中的颗粒物影响。

表4.2-28 非正常工况下敏感点 NO_2 小时浓度贡献值结果（$\mu g/m^3$）

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（$\mu g/m^3$）	出现时间	占标率%	达标情况
1	滩沟	1小时	29.13065	23042007	14.57	达标
2	苏屋	1小时	31.34226	23042007	15.67	达标
3	铁另潭	1小时	24.72084	23042108	12.36	达标
4	龙屋	1小时	24.90234	23042108	12.45	达标
5	松劲	1小时	26.5622	23042108	13.28	达标
6	蒋屋	1小时	20.2695	23041709	10.13	达标
7	大屋	1小时	22.73432	23091209	11.37	达标
8	赤沙	1小时	26.62332	23042007	13.31	达标
9	万头	1小时	29.72538	23042007	14.86	达标
10	秧地岭	1小时	31.76101	23042007	15.88	达标
11	沙田墩	1小时	29.34702	23042007	14.67	达标
12	香车	1小时	25.92215	23042007	12.96	达标
13	拉鸡	1小时	28.23531	23020108	14.12	达标
14	潭松村	1小时	31.92231	23030108	15.96	达标
15	简屋	1小时	35.15991	23030108	17.58	达标
16	黄屋	1小时	35.06416	23030108	17.53	达标
17	符屋	1小时	31.14105	23030108	15.57	达标
18	庞屋	1小时	32.95468	23030108	16.48	达标
19	细深港村	1小时	19.50559	23082007	9.75	达标
20	大深港	1小时	32.31755	23050308	16.16	达标

21	榕木角	1小时	41.34201	23060307	20.67	达标
22	邓屋	1小时	31.64785	23102609	15.82	达标
23	咸水坪	1小时	32.05986	23082307	16.03	达标
24	天堂角村	1小时	25.48741	23100107	12.74	达标
25	企沙镇	1小时	33.87874	23082307	16.94	达标
26	傅屋	1小时	18.89638	23082007	9.45	达标
27	大氵万尾	1小时	17.94569	23050308	8.97	达标
28	网格	1小时	52.11441	23102609	26.06	达标

表4.2-29 非正常工况下敏感点 PM_{10} 小时浓度贡献值结果（μg/m³）

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涟沟	1小时	67.37273	23042007	14.97	达标
2	苏屋	1小时	61.61239	23042007	13.69	达标
3	铁另潭	1小时	69.31175	23030108	15.40	达标
4	龙屋	1小时	61.2821	23051104	13.62	达标
5	松劲	1小时	65.98827	23041304	14.66	达标
6	蒋屋	1小时	75.93858	23052802	16.88	达标
7	大屋	1小时	86.8811	23052802	19.31	达标
8	赤沙	1小时	56.9622	23042007	12.66	达标
9	万头	1小时	63.81861	23042007	14.18	达标
10	秧地岭	1小时	66.3018	23042007	14.73	达标
11	沙田墩	1小时	59.42928	23042007	13.21	达标
12	香车	1小时	64.63551	23020108	14.36	达标
13	拉鸡	1小时	66.8795	23020108	14.86	达标
14	潭松村	1小时	60.71732	23030108	13.49	达标
15	简屋	1小时	81.16875	23030108	18.04	达标
16	黄屋	1小时	69.51475	23030108	15.45	达标
17	符屋	1小时	75.03316	23080407	16.67	达标
18	庞屋	1小时	69.36051	23080407	15.41	达标
19	细深港村	1小时	62.07445	23041618	13.79	达标
20	大深港	1小时	78.92019	23050308	17.54	达标
21	榕木角	1小时	64.14197	23062305	14.25	达标
22	邓屋	1小时	58.53282	23090305	13.01	达标
23	咸水坪	1小时	52.4434	23061807	11.65	达标
24	天堂角村	1小时	59.72037	23100107	13.27	达标
25	企沙镇	1小时	67.98148	23082307	15.11	达标
26	傅屋	1小时	36.46545	23060120	8.10	达标
27	大氵万尾	1小时	47.19518	23050308	10.49	达标
28	网格	1小时	119.5529	23110512	26.57	达标

表4.2-30 非正常工况下敏感点 $PM_{2.5}$ 小时浓度贡献值结果（μg/m³）

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涟沟	1小时	33.68637	23042007	14.97	达标
2	苏屋	1小时	30.8062	23042007	13.69	达标
3	铁另潭	1小时	34.65587	23030108	15.40	达标

4	龙屋	1小时	30.64105	23051104	13.62	达标
5	松劲	1小时	32.99413	23041304	14.66	达标
6	蒋屋	1小时	37.96929	23052802	16.88	达标
7	大屋	1小时	43.44055	23052802	19.31	达标
8	赤沙	1小时	28.4811	23042007	12.66	达标
9	万头	1小时	31.9093	23042007	14.18	达标
10	秧地岭	1小时	33.1509	23042007	14.73	达标
11	沙田墩	1小时	29.71464	23042007	13.21	达标
12	香车	1小时	32.31776	23020108	14.36	达标
13	拉鸡	1小时	33.43975	23020108	14.86	达标
14	潭松村	1小时	30.35866	23030108	13.49	达标
15	简屋	1小时	40.58437	23030108	18.04	达标
16	黄屋	1小时	34.75738	23030108	15.45	达标
17	符屋	1小时	37.51658	23080407	16.67	达标
18	庞屋	1小时	34.68026	23080407	15.41	达标
19	细深港村	1小时	31.03722	23041618	13.79	达标
20	大深港	1小时	39.4601	23050308	17.54	达标
21	榕木角	1小时	32.07098	23062305	14.25	达标
22	邓屋	1小时	29.26641	23090305	13.01	达标
23	咸水坪	1小时	26.2217	23061807	11.65	达标
24	天堂角村	1小时	29.86018	23100107	13.27	达标
25	企沙镇	1小时	33.99074	23082307	15.11	达标
26	傅屋	1小时	18.23272	23060120	8.10	达标
27	大氵万尾	1小时	23.59759	23050308	10.49	达标
28	网格	1小时	59.77643	23110512	26.57	达标

表4.2-31 非正常工况下敏感点 SO_2 小时浓度贡献值结果（μg/m³）

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
1	涟沟	1小时	28.93397	23042007	5.79	达标
2	苏屋	1小时	32.63686	23042007	6.53	达标
3	铁另潭	1小时	25.47942	23042108	5.10	达标
4	龙屋	1小时	27.3551	23061507	5.47	达标
5	松劲	1小时	27.4006	23061507	5.48	达标
6	蒋屋	1小时	23.02271	23041709	4.60	达标
7	大屋	1小时	24.47172	23041709	4.89	达标
8	赤沙	1小时	27.08227	23042007	5.42	达标
9	万头	1小时	30.20742	23042007	6.04	达标
10	秧地岭	1小时	32.53744	23042007	6.51	达标
11	沙田墩	1小时	30.31834	23042007	6.06	达标
12	香车	1小时	27.7453	23042007	5.55	达标
13	拉鸡	1小时	27.82619	23020108	5.57	达标
14	潭松村	1小时	34.27287	23052007	6.85	达标
15	简屋	1小时	34.94306	23030108	6.99	达标
16	黄屋	1小时	36.62953	23052007	7.33	达标
17	符屋	1小时	33.02906	23030108	6.61	达标
18	庞屋	1小时	34.94992	23030108	6.99	达标
19	细深港村	1小时	22.39514	23082007	4.48	达标

20	大深港	1小时	31.52086	23050308	6.30	达标
21	榕木角	1小时	47.692	23060307	9.54	达标
22	邓屋	1小时	34.34333	23062908	6.87	达标
23	咸水坪	1小时	36.01852	23082307	7.20	达标
24	天堂角村	1小时	26.39197	23061807	5.28	达标
25	企沙镇	1小时	35.08658	23082307	7.02	达标
26	傅屋	1小时	21.1036	23082007	4.22	达标
27	大氵万尾	1小时	17.03635	23050308	3.41	达标
28	网格	1小时	58.66644	23062614	11.73	达标

4.2.7大气环境防护距离

项目采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），使用环境保护部评估中心推荐的进一步预测模型（AERMOD），预测拟建项目污染源对厂址附近网格点 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氨短期浓度占标率，厂界外预测网格分辨率不应超过 50m。因此，本项目考虑大气防护距离时的网格点间距采用等距法进行设置，每 50m 布设一个点。预测计算点数总计 1708 点。项目预测网格设置见表 4.2-32。通过预测得到的大气防护距离判别表见表 4.2-33。

表4.2-32 确定大气防护距离网格点选取

预测网格设置方法	直角坐标网格
布点原则	网格等间距
预测网格点网格距	50m

表4.2-33 大气防护距离判别表

序号	污染因子	平均时段	贡献值最大浓度占标率（%）	厂界外是否超标	大气环境防护距离（m）
氧化铝厂区					
1	SO_2	1 小时平均	1.09	否	0
		日平均	0.72	否	0
2	NO_2	1 小时平均	5.69	否	0
		日平均	5.40	否	0
3	TSP	日平均	12.13	否	0
4	PM_{10}	日平均	35.64	否	0
5	$PM_{2.5}$	日平均	35.64	否	0
6	氨	1 小时平均	0.53	否	0
赤泥堆场					
1	TSP	日平均	6.54	否	0

通过计算结果可知，项目所有污染源排放的污染物中，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，氨短期浓度满足《环

境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求，氧化铝厂区及赤泥堆场厂界线外部没有超标点，无需设置大气环境防护距离。

4.2.8赤泥堆场对环境影响分析

赤泥堆场主要污染物为 TSP，根据推荐的估算模式计算的结果，赤泥堆场大气环境评价等级为一级。

（1）TSP 贡献值预测结果

正常排放情况下，赤泥堆场终期 TSP 影响的预测计算的结果见表 4.2-34。

本项目赤泥堆场排放的 TSP 日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，日均浓度贡献值最大值为 16.37182μg/m^3，最大占标率为 5.46%；年均浓度贡献值最大值为 2.35846μg/m^3，最大占标率为 1.18%。因此赤泥堆场 TSP 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表4.2-34 赤泥堆场 TSP 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率%	达标情况
1	白沙村	日平均	2.411	230126	0.80	达标
		年平均	0.0861	平均值	0.04	达标
2	盐田村	日平均	2.55685	230217	0.85	达标
		年平均	0.13968	平均值	0.07	达标
3	高栏棚	日平均	2.39355	230625	0.80	达标
		年平均	0.10818	平均值	0.05	达标
4	上邦子村	日平均	0.94058	230315	0.31	达标
		年平均	0.06746	平均值	0.03	达标
5	下邦子村	日平均	1.10241	230315	0.37	达标
		年平均	0.04717	平均值	0.02	达标
6	大岭脚村	日平均	1.35118	230410	0.45	达标
		年平均	0.05914	平均值	0.03	达标
7	宿车角村	日平均	1.10261	230218	0.37	达标
		年平均	0.04799	平均值	0.02	达标
8	围田村	日平均	0.7457	230930	0.25	达标
		年平均	0.02669	平均值	0.01	达标
9	王府三组	日平均	0.38748	231212	0.13	达标
		年平均	0.00866	平均值	0.00	达标
10	垌美农场田口分场三队	日平均	0.48275	230420	0.16	达标
		年平均	0.0095	平均值	0.00	达标
11	坑尾村	日平均	0.46702	231216	0.16	达标
		年平均	0.00893	平均值	0.00	达标
12	茅禾田村	日平均	0.60094	230126	0.20	达标
		年平均	0.01462	平均值	0.01	达标
13	大板村	日平均	1.25456	230421	0.42	达标

		年平均	0.01768	平均值	0.01	达标
14	垌口村	日平均	0.41553	230303	0.14	达标
		年平均	0.01805	平均值	0.01	达标
15	垌美农场田口四队	日平均	1.26331	230318	0.42	达标
		年平均	0.03441	平均值	0.02	达标
16	矮岭村	日平均	2.2658	231104	0.76	达标
		年平均	0.05787	平均值	0.03	达标
17	元窝村	日平均	3.94968	231111	1.32	达标
		年平均	0.0912	平均值	0.05	达标
18	水榕坑村	日平均	3.20051	230108	1.07	达标
		年平均	0.12173	平均值	0.06	达标
19	南广洞村	日平均	4.20601	231111	1.40	达标
		年平均	0.24843	平均值	0.12	达标
20	细斜崇村	日平均	2.44877	231103	0.82	达标
		年平均	0.10791	平均值	0.05	达标
21	细角村	日平均	2.98285	230122	0.99	达标
		年平均	0.20562	平均值	0.10	达标
22	坑尾村	日平均	1.36696	230209	0.46	达标
		年平均	0.06145	平均值	0.03	达标
23	响水村	日平均	1.28379	230410	0.43	达标
		年平均	0.0621	平均值	0.03	达标
24	平石村	日平均	1.10284	230210	0.37	达标
		年平均	0.04614	平均值	0.02	达标
25	江口村	日平均	2.30882	230221	0.77	达标
		年平均	0.1212	平均值	0.06	达标
26	网格	日平均	16.37182	230930	5.46	达标
		年平均	2.35846	平均值	1.18	达标

（2）TSP 的叠加预测结果

TSP 叠加预测结果见表 4.2-35，叠加环境空气质量现状浓度后，TSP 的日均浓度、年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。叠加现状浓度后 TSP 日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图分别见图 4.2-13 和图 4.2-14。

表4.2-35 赤泥堆场 TSP 叠加质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	浓度增量（μg/m³）	出现时间	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后浓度(μg/m³)	叠加后占标率%	达标情况
1	白沙村	日平均	2.411	230126	130.0	132.411	44.14	达标
		年平均	0.0861	平均值	120.0	120.0861	60.04	达标
2	盐田村	日平均	2.55685	230217	130.0	132.5569	44.19	达标
		年平均	0.13968	平均值	120.0	120.1397	60.07	达标
3	高栏棚	日平均	2.39355	230625	130.0	132.3936	44.13	达标
		年平均	0.10818	平均值	120.0	120.1082	60.05	达标
4	上邦子村	日平均	0.94058	230315	130.0	130.9406	43.65	达标
		年平均	0.06746	平均值	120.0	120.0675	60.03	达标
5	下邦子村	日平均	1.10241	230315	130.0	131.1024	43.70	达标
		年平均	0.04717	平均值	120.0	120.0472	60.02	达标
6	大岭	日平均	1.35118	230410	130.0	131.3512	43.78	达标

	脚村	年平均	0.05914	平均值	120.0	120.0591	60.03	达标
7	宿车角村	日平均	1.10261	230218	130.0	131.1026	43.70	达标
		年平均	0.04799	平均值	120.0	120.048	60.02	达标
8	围田村	日平均	0.7457	230930	130.0	130.7457	43.58	达标
		年平均	0.02669	平均值	120.0	120.0267	60.01	达标
9	王府三组	日平均	0.38748	231212	130.0	130.3875	43.46	达标
		年平均	0.00866	平均值	120.0	120.0087	60.00	达标
10	垌美农场田口分场三队	日平均	0.48275	230420	130.0	130.4828	43.49	达标
		年平均	0.0095	平均值	120.0	120.0095	60.00	达标
11	坑尾村	日平均	0.46702	231216	130.0	130.467	43.49	达标
		年平均	0.00893	平均值	120.0	120.0089	60.00	达标
12	茅禾田村	日平均	0.60094	230126	130.0	130.6009	43.53	达标
		年平均	0.01462	平均值	120.0	120.0146	60.01	达标
13	大板村	日平均	1.25456	230421	130.0	131.2546	43.75	达标
		年平均	0.01768	平均值	120.0	120.0177	60.01	达标
14	垌口村	日平均	0.41553	230303	130.0	130.4155	43.47	达标
		年平均	0.01805	平均值	120.0	120.0181	60.01	达标
15	垌美农场田口四队	日平均	1.26331	230318	130.0	131.2633	43.75	达标
		年平均	0.03441	平均值	120.0	120.0344	60.02	达标
16	矮岭村	日平均	2.2658	231104	130.0	132.2658	44.09	达标
		年平均	0.05787	平均值	120.0	120.0579	60.03	达标
17	元窝村	日平均	3.94968	231111	130.0	133.9497	44.65	达标
		年平均	0.0912	平均值	120.0	120.0912	60.05	达标
18	水榕坑村	日平均	3.20051	230108	130.0	133.2005	44.40	达标
		年平均	0.12173	平均值	120.0	120.1217	60.06	达标
19	南广洞村	日平均	4.20601	231111	130.0	134.206	44.74	达标
		年平均	0.24843	平均值	120.0	120.2484	60.12	达标
20	细斜崇村	日平均	2.44877	231103	130.0	132.4488	44.15	达标
		年平均	0.10791	平均值	120.0	120.1079	60.05	达标
21	细角村	日平均	2.98285	230122	130.0	132.9828	44.33	达标
		年平均	0.20562	平均值	120.0	120.2056	60.10	达标
22	坑尾村	日平均	1.36696	230209	130.0	131.367	43.79	达标
		年平均	0.06145	平均值	120.0	120.0614	60.03	达标
23	响水村	日平均	1.28379	230410	130.0	131.2838	43.76	达标
		年平均	0.0621	平均值	120.0	120.0621	60.03	达标
24	平石村	日平均	1.10284	230210	130.0	131.1028	43.70	达标
		年平均	0.04614	平均值	120.0	120.0461	60.02	达标
25	江口村	日平均	2.30882	230221	130.0	132.3088	44.10	达标
		年平均	0.1212	平均值	120.0	120.1212	60.06	达标
26	网格	日平均	16.37182	230930	130.0	146.3718	48.79	达标
		年平均	2.35846	平均值	120.0	122.3585	61.18	达标

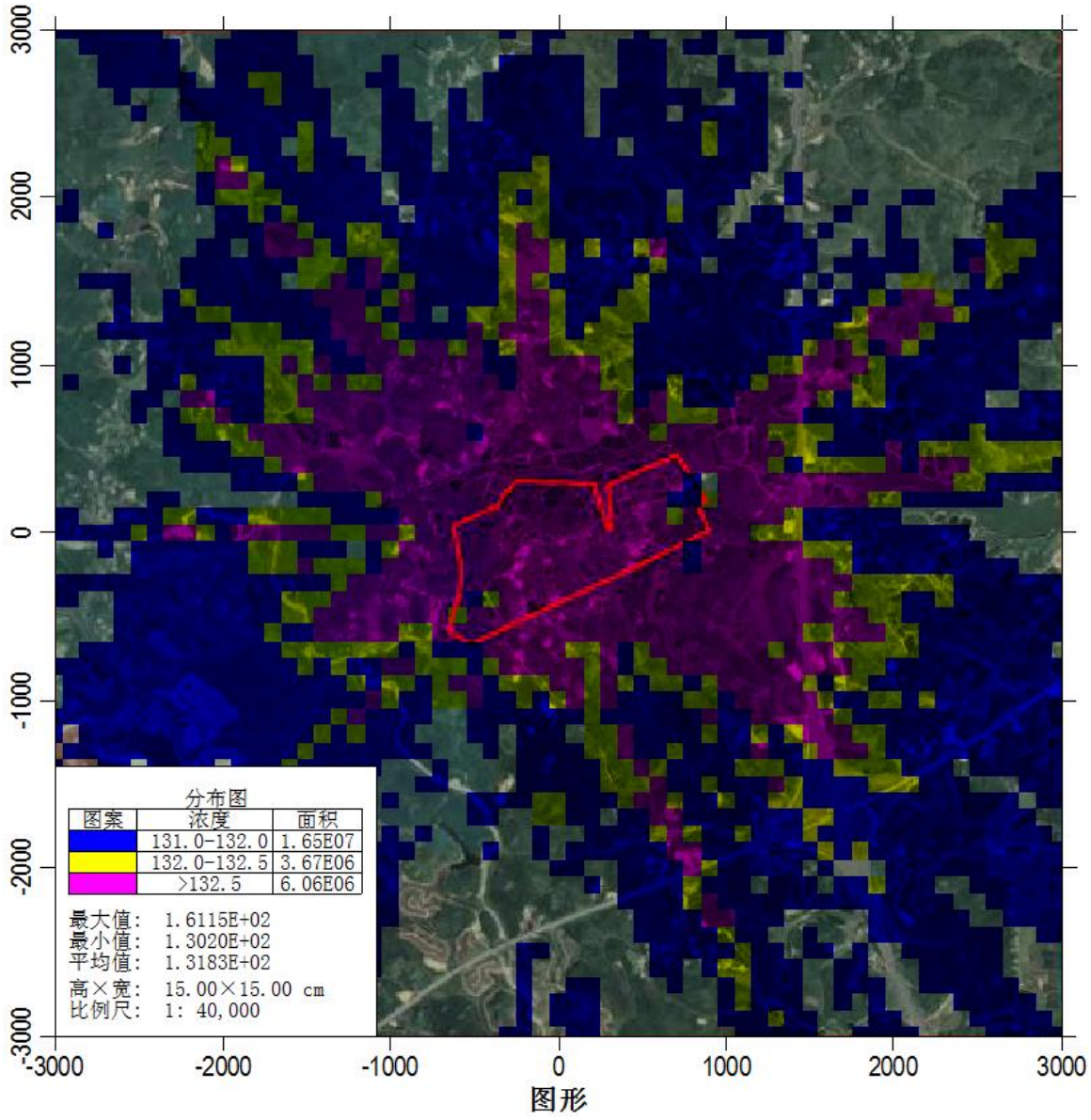


图4.2-13 赤泥堆场 TSP 日平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

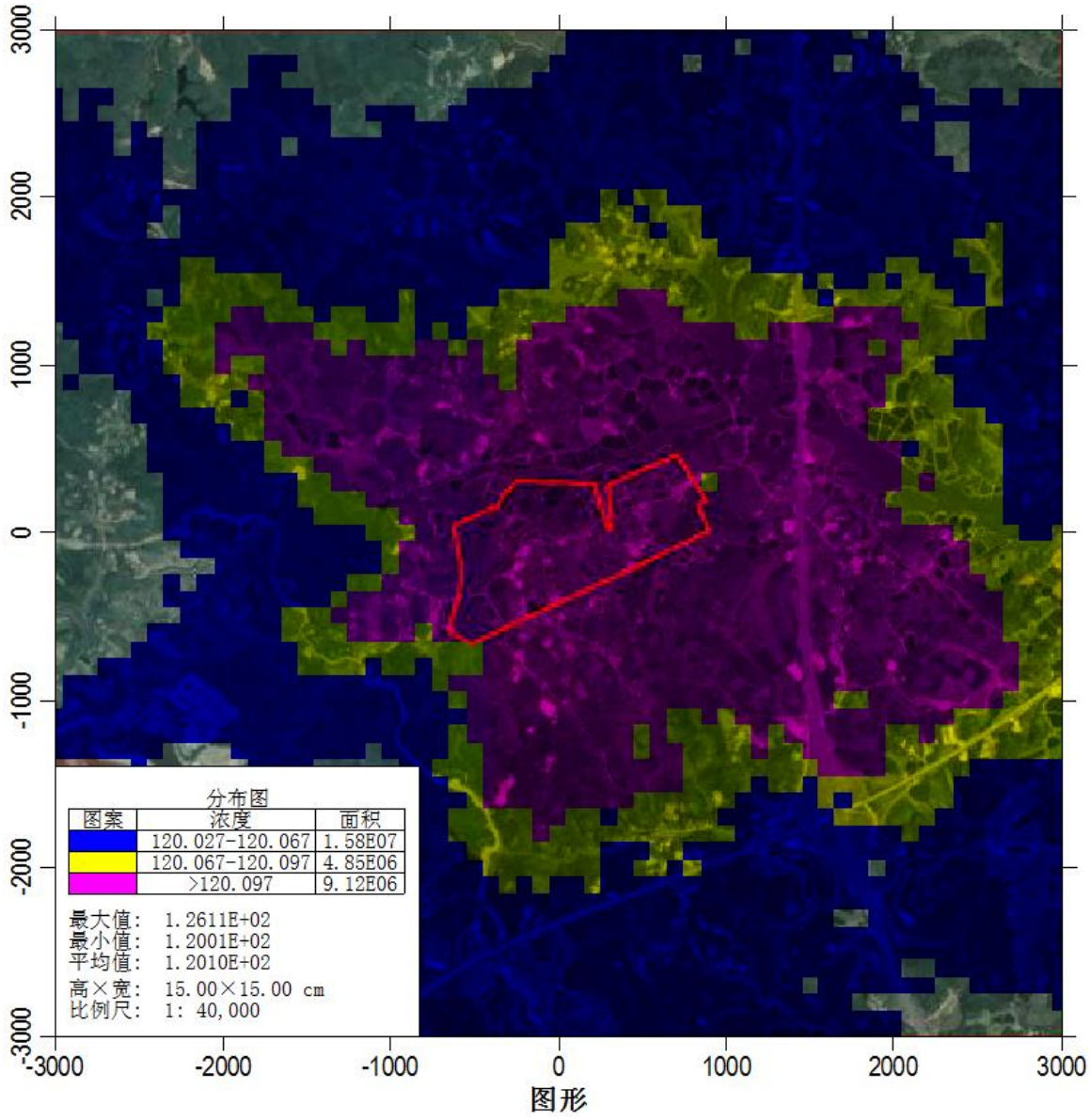


图4.2-14 赤泥堆场 TSP 年平均质量浓度分布图（叠加现状浓度，单位：μg/m³）

4.2.9排气筒合理性分析

（1）排气筒高度合理性

本项目工程的各排气筒高度在 15~150m，满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）新建企业标准中排气筒高度不应低于 15m。根据《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010），排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑物 3m 以上。项目各项排气筒高出其周围半径 200m 距离内的最高建筑物 3m 以上，满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）的相关要求。

（2）排气筒出口速度合理性

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）中规定：新

建、改建和扩建工程的排气筒出口处烟气速度不得小于按照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）计算出的风速 Vc 的 1.5 倍，计算公式为：

$$V_c = \overline{U} \times (2.303)^{1/K} / \Gamma(1+\frac{1}{K})$$

$$K = 0.74 + 0.19\overline{U}$$

式中：$\overline{U}$ ——排气筒出口处环境风速的多年平均风速，m/s；

K——韦伯斜率。

本项目所处环境多年平均风速为 4.0m/s。

本项目氧化铝厂区污染源排放烟囱高度按照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）计算结果见下表。由表可知，本项目建成后全厂排气筒出口处烟气速度 Vs 在各类稳定度条件下均大于按照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）计算出风速 Vc 的 1.5 倍，各排气筒的烟气出口流速能满足要求。

表4.2-36 全厂排气筒烟气出口流速合理性判定

序号	排气筒编号	排气筒高度（m）	内径（m）	排烟速率（m^3/s）	U 年均风速 m/s	风幂指数	韦伯斜率 K	Vc	1.5Vc	Vs	合理性分析
1	DA001	65	3.0	104.17	4.0	0.09	1.64	8.79	13.18	14.74	合理
2	DA002	65	3.0	104.17	4.0	0.09	1.64	8.79	13.18	14.74	合理
3	DA003	54	1.02	12.22	4.0	0.09	1.63	8.69	13.03	14.96	合理
4	DA004	52	0.85	8.33	4.0	0.09	1.62	8.67	13.01	14.69	合理
5	DA005	52	0.85	8.33	4.0	0.09	1.62	8.67	13.01	14.69	合理
6	DA006	52	1.20	16.67	4.0	0.09	1.62	8.67	13.01	14.75	合理
7	DA007	52	0.98	11.11	4.0	0.09	1.62	8.67	13.01	14.74	合理
8	DA008	26	0.98	11.11	4.0	0.09	1.57	8.26	12.39	14.74	合理
9	DA009	32	0.88	9.17	4.0	0.09	1.58	8.39	12.59	15.08	合理
10	DA010	15	1.50	27.50	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	15.57	合理
11	DA011	18	0.72	6.11	4.0	0.09	1.54	8.06	12.09	15.01	合理
12	DA012	43	0.87	8.89	4.0	0.09	1.61	8.54	12.81	14.96	合理
13	DA013	34	0.50	2.78	4.0	0.09	1.59	8.42	12.63	14.17	合理
14	DA014	15	0.75	6.67	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	15.11	合理
15	DA015	15	0.75	6.67	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	15.11	合理
16	DA016	15	0.75	6.67	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	15.11	合理
17	DA017	27	1.03	12.50	4.0	0.09	1.57	8.28	12.42	15.01	合理
18	DA018	39	0.50	2.78	4.0	0.09	1.6	8.49	12.73	14.17	合理
19	DA019	39	0.50	2.78	4.0	0.09	1.59	8.44	12.73	14.17	合理
20	DA020	15	0.35	1.39	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	14.45	合理
21	DA021	15	0.35	1.39	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	14.45	合理
22	DA022	15	0.35	1.39	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	14.45	合理
23	DA023	32	0.72	6.00	4.0	0.09	1.58	8.39	12.59	14.74	合理
24	DA024	20	0.63	4.67	4.0	0.09	1.55	8.11	12.16	15.48	合理
25	DA025	76	0.63	4.67	4.0	0.09	1.65	8.9	13.35	14.99	合理
26	DA026	15	0.62	4.44	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	14.71	合理
27	DA027	15	0.62	4.44	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	14.71	合理
28	DA028	15	0.62	4.44	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	14.71	合理
29	DA029	15	0.62	4.44	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	14.71	合理

序号	排气筒编号	排气筒高度（m）	内径（m）	排烟速率（m^3/s）	U 年均风速 m/s	风幂指数	韦伯斜率 K	Vc	1.5Vc	Vs	合理性分析
30	DA030	20	0.62	4.56	4.0	0.09	1.55	8.11	12.16	15.11	合理
31	DA031	20	0.62	4.56	4.0	0.09	1.55	8.11	12.16	15.11	合理
32	DA032	20	0.62	4.56	4.0	0.09	1.55	8.11	12.16	15.11	合理
33	DA033	20	0.62	4.56	4.0	0.09	1.55	8.11	12.16	15.11	合理
34	DA034	48	0.66	5.11	4.0	0.09	1.62	8.61	12.91	14.94	合理
35	DA035	48	0.66	5.11	4.0	0.09	1.62	8.61	12.91	14.94	合理
36	DA036	48	0.66	5.11	4.0	0.09	1.62	8.61	12.91	14.94	合理
37	DA037	48	0.66	5.11	4.0	0.09	1.62	8.61	12.91	14.94	合理
38	DA038	150	3.20	113.89	4.0	0.09	1.71	9.31	13.97	14.17	合理
39	DA039	150	3.20	113.89	4.0	0.09	1.71	9.31	13.97	14.17	合理
40	DA040	150	3.20	113.89	4.0	0.09	1.71	9.31	13.97	14.17	合理
41	DA041	18	0.50	2.78	4.0	0.09	1.54	8.06	12.09	14.17	合理
42	DA042	23	0.54	3.33	4.0	0.09	1.56	8.19	12.28	14.55	合理
43	DA043	25	0.44	2.22	4.0	0.09	1.56	8.24	12.36	14.61	合理
44	DA044	40	0.58	3.89	4.0	0.09	1.6	8.51	12.77	14.73	合理
45	DA045	40	0.58	3.89	4.0	0.09	1.6	8.51	12.77	14.73	合理
46	DA046	15	0.54	3.33	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	14.55	合理
47	DA047	53	0.63	5.56	4.0	0.09	1.62	8.69	13.03	17.85	合理
48	DA048	45	0.50	2.78	4.0	0.09	1.61	8.58	12.87	14.17	合理
49	DA049	45	0.50	2.78	4.0	0.09	1.61	8.58	12.87	14.17	合理
50	DA050	45	0.50	2.78	4.0	0.09	1.61	8.58	12.87	14.17	合理
51	DA051	45	0.50	2.78	4.0	0.09	1.61	8.58	12.87	14.17	合理
52	DA052	45	0.50	2.78	4.0	0.09	1.61	8.58	12.87	14.17	合理
53	DA053	45	0.50	2.78	4.0	0.09	1.61	8.58	12.87	14.17	合理
54	DA054	45	0.50	2.78	4.0	0.09	1.61	8.58	12.87	14.17	合理
55	DA055	45	0.50	2.78	4.0	0.09	1.61	8.58	12.87	14.17	合理
56	DA056	45	0.50	2.78	4.0	0.09	1.61	8.58	12.87	14.17	合理
57	DA057	25	0.25	0.83	4.0	0.09	1.56	8.24	12.36	16.92	合理
58	DA058	15	0.25	0.56	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	17.83	合理
59	DA059	15	0.25	0.56	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	17.83	合理
60	DA060	15	0.25	0.56	4.0	0.09	1.53	7.95	11.92	17.83	合理
61	DA061	30	0.30	1.39	4.0	0.09	1.58	8.35	12.53	19.67	合理
62	DA062	30	0.30	1.39	4.0	0.09	1.58	8.35	12.53	19.67	合理

4.2.10污染物排放量核算

对项目有组织及无组织排放量、大气污染物年排放量、非正常排放量等进行核算。

（1）有组织排放量核算

表4.2-37 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	DA001	颗粒物	18.03	6.76	56.26
		二氧化硫	6.27	2.35	19.56
		氮氧化物	35.20	13.20	109.85
		氨	3.8	1.425	11.86
2	DA002	颗粒物	18.03	6.76	56.26
		二氧化硫	6.27	2.35	19.56
		氮氧化物	35.20	13.20	109.85

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
		氨	3.8	1.425	11.86
3	DA038	颗粒物	7.39	3.03	25.22
		二氧化硫	19.93	8.17	67.99
		氮氧化物	45.00	18.45	153.54
		汞及其化合物	0.0006	2.54E-04	2.1E-03
		氨	2.5	1.025	8.53
4	DA039	颗粒物	7.39	3.03	25.22
		二氧化硫	19.93	8.17	67.99
		氮氧化物	45.00	18.45	153.54
		汞及其化合物	0.0006	2.54E-04	2.1E-03
		氨	2.5	1.025	8.53
主要排放口合计		颗粒物			162.96
		二氧化硫			175.1
		氮氧化物			526.78
		氨			40.78
		汞及其化合物			4.2E-03
一般排放口					
1	DA003	颗粒物	11.2	0.49	4.10
2	DA004	颗粒物	11.2	0.34	2.80
3	DA005	颗粒物	11.2	0.34	2.80
4	DA006	颗粒物	8.79	0.53	4.39
5	DA007	颗粒物	8.79	0.35	2.93
6	DA008	颗粒物	8.79	0.35	2.93
7	DA009	颗粒物	11.2	0.37	3.08
8	DA010	颗粒物	5.94	0.59	1.43
9	DA011	颗粒物	5.94	0.13	1.09
10	DA012	颗粒物	5.94	0.19	1.58
11	DA013	颗粒物	5.94	0.06	0.14
12	DA014	颗粒物	27.17	0.65	5.43
13	DA015	颗粒物	27.17	0.65	5.43
14	DA016	颗粒物	27.17	0.65	5.43
15	DA017	颗粒物	27.17	1.22	10.18
16	DA018	颗粒物	27.17	0.27	2.26
17	DA019	颗粒物	27.17	0.27	2.26
18	DA020	颗粒物	27.17	0.14	1.13
19	DA021	颗粒物	27.17	0.14	1.13
20	DA022	颗粒物	27.17	0.14	1.13
21	DA023	颗粒物	4.95	0.11	0.89
22	DA024	颗粒物	4.95	0.08	0.69
23	DA025	颗粒物	4.95	0.08	0.69
24	DA026	颗粒物	4.21	0.07	0.56
25	DA027	颗粒物	4.21	0.07	0.56
26	DA028	颗粒物	4.21	0.07	0.56
27	DA029	颗粒物	4.21	0.07	0.56
28	DA030	颗粒物	4.21	0.07	0.57
29	DA031	颗粒物	4.21	0.07	0.57
30	DA032	颗粒物	4.21	0.07	0.57

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
31	DA033	颗粒物	4.21	0.07	0.57
32	DA034	颗粒物	4.21	0.08	0.64
33	DA035	颗粒物	4.21	0.08	0.64
34	DA036	颗粒物	4.21	0.08	0.64
35	DA037	颗粒物	4.21	0.08	0.64
36	DA041	颗粒物	4.78	0.05	0.40
37	DA042	颗粒物	4.78	0.06	0.48
38	DA043	颗粒物	4.78	0.04	0.32
39	DA044	颗粒物	4.78	0.07	0.56
40	DA045	颗粒物	4.78	0.07	0.56
41	DA046	颗粒物	4.78	0.06	0.48
42	DA047	颗粒物	4.78	0.10	0.80
43	DA048	颗粒物	1.26	0.01	0.01
44	DA049	颗粒物	1.26	0.01	0.01
45	DA050	颗粒物	1.26	0.01	0.01
46	DA051	颗粒物	1.26	0.01	0.01
47	DA052	颗粒物	1.26	0.01	0.01
48	DA053	颗粒物	1.26	0.01	0.01
49	DA054	颗粒物	1.26	0.01	0.01
50	DA055	颗粒物	1.26	0.01	0.01
51	DA056	颗粒物	1.26	0.01	0.01
52	DA057	颗粒物	3.19	0.01	0.08
53	DA058	颗粒物	0.14	0.0003	0.002
54	DA059	颗粒物	0.14	0.0003	0.002
55	DA060	颗粒物	0.14	0.0003	0.002
56	DA061	颗粒物	0.26	0.0013	0.011
57	DA062	颗粒物	0.26	0.0013	0.011
一般排放口合计		颗粒物			74.798
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			237.77
		二氧化硫			175.1
		氮氧化物			526.78
		氨			40.78
		汞及其化合物			4.2E-03

（2）无组织排放量核算

表4.2-38 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m³）	
1	UG1	铝土矿堆场粉尘	颗粒物	无组织排放	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表6新建企业边界大气污染物浓度限值	1.0	0.333
2	UG2	铝土矿堆取装卸粉尘	颗粒物	无组织排放		1.0	2.580
3	UG3	石灰仓卸料	颗粒物	无组织排放		1.0	1.58

		粉尘					
4	UG4	赤泥堆场粉尘	颗粒物	无组织排放		1.0	1.914
5	UG5	灰场粉尘	颗粒物	无组织排放		1.0	0.666
6	UG6	煤堆场粉尘	颗粒物	无组织排放		1.0	0.083
7	UG7	煤堆取装卸粉尘	颗粒物	无组织排放		1.0	2.663
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物			9.819

（3）大气污染物年排放量核算表

表4.2-39 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	247.589
2	二氧化硫	175.1
3	氮氧化物	526.78
4	氨	40.78
5	汞及其化合物	4.2E-03

（4）非正常排放量核算

表4.2-40 大气污染物非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度（mg/m³）	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次
1	DA001	脱硝效率下降至 40%，除尘效率下降至 95%	颗粒物	901.38	338.02	1	1
			氮氧化物	105.60	39.60	1	1
2	DA038	除尘效率下降至 99%，脱硝效率下降至 40%，脱硫效率下降至 90%，汞去除效率下降至 40%	颗粒物	98.54	40.4009	1	1
			二氧化硫	199.15	81.65	1	1
			氮氧化物	180.00	73.8	1	1
			汞及其化合物	0.0019	7.62E-04	1	1

4.2.11 小结

（1）氧化铝厂区

①项目新增污染源正常排放下 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氨短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

②项目新增污染源正常排放下 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 年均浓度贡献值的最

大浓度占标率≤30%。

③叠加现状浓度、区域拟建（在建）项目后，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 的日平均、年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。氨小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值。

（2）赤泥堆场

①赤泥堆场新增污染源正常排放下 TSP 日均贡献值最大占标率为 0.02%，短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

②赤泥堆场新增污染源正常排放下 TSP 年均值贡献最大占标率为 0.0006%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

③叠加现状浓度后，TSP 的日平均、年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

（3）大气环境防护距离

项目采用进一步预测模型模拟评价基准年内，对本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂界外短期贡献浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境影响技术评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求，厂界外无超标区域，氧化铝厂区、赤泥堆场无需设置大气环境防护距离。

综上，项目大气环境影响可以接受。

4.3运营期地表水环境影响评价

4.3.1废水源强及处置去向

项目全厂废水源强及情况见下表 4.3-1。

表4.3-1 项目废水源强及处理措施及去向

序号	工段	废水类型		主要污染物	产生量（m^3/d）	处理措施	去向
1	氧化铝工程	生产循环水系统废水		pH、悬浮物	3886	污水处理站处理	回用氧化铝生产工段，不外排
2		酸洗废水		pH、悬浮物	226 m^3/次	在稀酸槽内加入石灰乳进行中和	泵至赤泥搅拌槽，排至赤泥堆场
3		动力车间	化水车间废水	含盐量	1800	污水处理站处理	回用于氧化铝生产
4			含煤废水	悬浮物	40	含煤废水处理系统（絮凝沉淀）	回用于输煤系统冲洗水、灰渣加湿
6			脱硫废水	pH、悬浮物	40	脱硫废水处理系统	回用于灰渣加湿及煤场喷洒

序号	工段	废水类型	主要污染物	产生量（m^3/d）	处理措施	去向
7		循环系统排污水	pH、悬浮物	120	污水处理站处理	回用氧化铝生产工段，不外排
8		氧化铝厂区生活污水	COD、NH_3-N	94.4	经一体化污水处理设施处理	排入园区污水管网进入企沙新区污水厂
9		赤泥堆场生活污水	COD、NH_3-N	1.6	化粪池处理	用于周边林地施肥
10		初期雨水	pH、悬浮物	7772.4m^3/次	1#初期雨水收集池	回用至氧化铝生产线
11	赤泥堆场	赤泥压滤车间压滤水	pH、氟化物	产生量为22375.9m^3/d	由赤泥回水管线泵回氧化铝厂区	回用氧化铝厂区赤泥洗涤车间使用，不外排
12		赤泥堆场收集水	pH、氟化物、重金属等	收集量为31 万 m^3/a	回水池收集，由赤泥回水管线泵回氧化铝厂区	回用氧化铝厂区循环使用，不外排
13		灰场收集水	pH、氟化物	1918.8m^3/次	回水池收集，由赤泥回水管线泵回氧化铝厂区	回用氧化铝厂区循环使用，不外排

4.3.2废水环境影响分析

4.3.2.1氧化铝厂区废水影响分析

（1）生产循环水系统废水

根据水平衡计算，项目废水量为 3886m^3/d。主要污染物为 pH 值和悬浮物等，该废水经废水处理站进行处理后回用至生产过程，不外排，正常情况对周围环境影响不大。

污水处理工艺采用絮凝沉淀工艺的管道混合器一体化处理装置，一体化生产废水处理设备主要采用混凝、沉淀、过滤处理工艺，设备将先进的 SF 型管道混合器、旋流反应、悬浮澄清、污泥浓缩、斜管沉淀、重质滤料过滤有机地结合起来，集成为高浊度、大容量的新型水处理设备。废水处理站设置 2 套处理规模为 300m^3/h 的一体化废水处理设备，全厂废水处理能力为 14400m^3/d，项目工程废水量为 3886m^3/d，废水处理站的规模满足项目废水的处理需要，处理后的废水水质满足回用生产的要求。经处理后的生产废水回用于生产，对周围环境影响不大。

酸洗废水主要是稀硫酸循环清洗若干次各效蒸发器结疤后产生，为间歇式废水（周期为 3 个月一次）。项目在稀硫酸槽内加入石灰乳对酸洗废水进行中和，中和后的废水（产生量约 226m^3/次）由废酸泵送至赤泥沉降工序的赤泥搅拌槽，最终外排至赤泥堆场，对周围环境影响不大。

（2）动力车间废水

动力车间生产过程中产生的废水主要有除盐水站废水、含煤废水、循环水系统排污水、锅炉酸洗水、脱硫废水等。正常情况下动力车间各类生产废水均不外排，对周围地表水环境影响不大。

①除盐水站废水

根据前文水平衡计算，化水车间产生浓盐水量为 75m^3/h、1800m^3/d，除盐水站废水经污水处理站处理后回用至氧化铝生产过程，不外排。

②含煤废水

根据前文水平衡计算，含煤废水的产生量为 1.667m^3/h、40m^3/d，经含煤废水处理系统絮凝沉淀处理后回用至输煤系统冲洗水、灰渣加湿等，不外排。

③脱硫废水

根据前文水平衡计算，脱硫废水的产生量为 1.667m^3/h、40m^3/d，经脱硫废水处理系统处理后回用于灰渣加湿及煤场喷洒，不外排。

④循环系统排污水

根据前文水平衡计算，循环系统排污水量为 5m^3/h、120m^3/d，该部分废水经污水处理站处理后回用至氧化铝生产过程，不外排。

4.3.2.2赤泥堆场废水影响分析

（1）赤泥压滤车间压滤水

项目产生的赤泥浆液采用泵输送的方式送至赤泥堆场的赤泥压滤车间进行压滤处理后，赤泥送至赤泥堆场进行干堆，压滤车间产生的压滤水泵回赤泥洗涤车间使用，不外排；项目压滤车间泵回的压滤水约为 23553.6m^3/d。压滤车间设置压滤水收集槽，压滤水经泵泵回厂区赤泥洗涤工序，不外排，正常情况对周围环境影响不大。

（2）赤泥堆场收集水

本项目赤泥堆场采用干堆的形式进行堆存，因此正常情况下堆场没有渗漏液产生。雨季堆场内会汇集雨水，设计将渗滤液和汇集的雨水收集至回水池中，回水池内污水由水泵送回氧化铝厂循环使用。回水池设置回水泵，将池内污水泵回氧化铝厂区，返回赤泥洗涤工段，不外排，正常情况对周围环境影响不大。

（3）灰堆场收集水

动力车间产生的粉煤灰和脱硫石膏综合利用不畅时，灰堆场作为事故周转灰场，用以临时存放粉煤灰、炉底渣及脱硫石膏。粉煤灰和脱硫石膏本身含水率较低，基本不会

渗出渗滤液。本工程渗滤液来源主要是降雨产生的渗滤液，在暂存的过程中，堆体中超过持水率的水将作为渗滤液排出。

本项目灰堆场设置竖井一排水管道排洪系统，将汇集的淋洗水排入回水池内，主要污染物为 COD、BOD_5、pH、SS、氟化物等，经沉淀处理后，与赤泥堆场收集水一并泵回氧化铝厂区，返回赤泥洗涤工段使用，不外排，正常情况对周围环境影响不大。

4.3.2.3生活污水

本项目氧化铝工程生活污水的产生量为 94.4m^3/d，合计 34456m^3/a。经一体化污水处理设施处理达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 2 新建企业水污染物间接排放限值后排入园区污水管网进入企沙新区污水厂。赤泥堆场生活污水产生量 1.6m^3/d（584m^3/a），经化粪池处理后用于周边林地施肥，对周边环境影响较小。

企沙新区污水处理厂，一期处理规模 5 万 m^3/d，远期处理规模 20 万 m^3/d，目前一期工程已正式投入运行，采用曝气生物滤池为主体的工艺；服务范围为西至东湾航道中心线接风流岭江中心线，北至规划龙门公路，东至企沙镇与山新半岛海湾中心线及规划化工产业区道路连线，南至规划填海边界，规划区总面积约 160km^2；出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 B 标准。目前，该污水厂日处理污水约 5000 吨，其剩余处理能力 4500 吨，其剩余处理能力可满足本项目的需求。

综上，本项目生活污水处理措施可行，对环境影响不大。

4.3.3对长歧左干渠的环境影响分析

拟建赤泥堆场 7#初期坝、8#初期坝、9#初期坝位于两个供水管道一侧，与两个供水管道之间有多座自然山体相隔。三座初期坝外坡脚与防城港经济开发区（工业）供水工程距离依次为 429.97m、392.96m、434.15m，距离最近处为与 8#初期坝外坡角处。三座初期坝外坡脚与长歧左干渠距离依次 560.62m、797.73m、860.39m，距离最近处为与 7#初期坝外坡角处。因 7#初期坝、9#初期坝与两条供水管线之前均分布有较完整的自然山体，坝体发生事故经自然山体阻隔后较难影响到两条供水管线。

根据《广西防城港港口生态铝产业链项目配套赤泥堆场建设对长歧左干渠、防城港经济开发区（工业）供水保护工程供水安全影响论证报告》，经计算分析，赤泥堆场 7#初期坝、8#初期坝、9#初期坝发生垮坝、坝体滑坡等事故时影响距离为 236m，小于与长歧左干渠及防城港经济开发区（工业）供水工程之间距离。因此即使本拟建赤泥堆场极端情况下发生滑坡，长歧左干渠及防城港经济开发区（工业）供水工程均不在滑坡影

响范围内，赤泥堆场建设对长歧左干渠及防城港经济开发区（工业）供水工程的安全影响很小。

4.3.4对官山辽水库的环境影响分析

官山辽水库位于赤泥输送管线东侧约 1km，是一座兼有农田灌溉、工业供水及人畜饮水功能的小水库（一型水库），目前官山辽水库尚未划定饮用水源保护区。赤泥浆液中含有大量的碱性物质，赤泥管线泄漏进入到水库中会使水库的 pH 值升高，影响水库水质及用水安全。赤泥输送管道在途径官山辽水库段加套管进行保护，增加管道壁厚，加强防腐等级。输送管道严格密封，管道终端设控制阀，能通过在线监测发现管道是否发生泄漏，具备紧急关闭和切换的功能，一旦发生泄漏能够在最短时间关闭输送管道，以防止污染物的大面积泄漏。另在施工设计中，根据输送管线具体走向的标高及环境状况，在管线于官辽山水库段两端合适位置设置蝶阀，并于官辽山水库西侧管线低洼处，啼鸡村西北侧设置（L×B×H=40×35×0.4m）的事故应急池，最大限度减少泄漏进入环境的赤泥量。建设单位加强巡查，发现渗漏及时处理，采取应急措施后，对官山辽水库的影响不大。

4.3.5对白沙村榕坑饮水改造工程用水设施的影响分析

根据防城港市水利局提供资料，防城港港口区公车镇白沙村附近均已接通自来水管网。其中港口区白沙村榕坑饮水改造工程于 2019 年 7 月 24 日建成，主要铺设 DN160mmPE 供水管道 2900 米，为盐田村等 45 户 165 人供应自来水。赤泥堆场建设占用白沙村盐田、新村、老村、等村屯土地，为保证项目的顺利建设，需要将占地范围内的居民及赤泥堆场周边 200 米安全距离内的居民进行搬迁。在征迁范围内的白沙村榕坑饮水改造工程供水部分管线将废弃，居民搬迁至集中安置区域。未涉及搬迁的居民用水，则由企业出资，水利部门沿赤泥堆场红线外侧重新修建一条供水管道，与原供水管道连接连接，确保居民用水不受影响。

因此，在完成供水管道改造的前提下，项目赤泥堆场建设对港口区白沙村榕坑饮水改造工程影响较小。

4.4运营期地下水环境影响预测与评价

氧化铝项目的赤坭堆场位于厂区东北方向约 19km 的公车镇白沙村一带，为独立的水文地质单元。因此本次预测针对厂区和赤坭堆场分别建模，根据项目污染源特征分项目进行污染预测。

4.4.1厂区地下水环境影响预测与评价

4.4.1.1水文地质条件概述

厂区低山丘陵及潮滩地貌区，南侧、东西两侧原始地貌均为丘陵，北侧为潮滩地貌区。评价区主要地层以志留系下统连滩群五组的粉砂岩为主，在氧化铝厂区及北侧潮滩区分布有海漫滩堆积的淤泥、淤泥质砾砂、黏土和含黏土砾砂等。主要含水岩组为碎屑岩基岩裂隙水为主，氧化铝厂区分布砂砾孔隙含水，局部夹粉质黏土、淤泥质土的等弱透水透镜体，不能形成稳定隔水顶板，下伏为碎屑岩基岩裂隙含水介质，该层微风化层可视为隔水底板。根据钻探揭露，孔隙水与下伏碎屑岩基岩裂隙含水无稳定隔水层，因此将评价区含水层视为统一含水层，将其概化为多孔介质均质各向异性的含水介质。

地下水主要接收大气降雨补给，整体自南向云约江海湾排泄。地下水以水平径流为主，渗流速度缓慢。根据调查地下水动态变化受枯丰期降雨补给影响，但年水位变幅不大。

在评价区内分布有部分民井，大部分已废弃，少部分作为备用水源，仅西北侧细深港村未接通自来水管网，现状以民井井水作为主要生活饮用水，属于分散式饮用水源。

4.4.1.2厂区地下水水流模型

1、水文地质条件概化

（1）含水层概化

根据水文地质条件分析，本次地下水模拟的目标含水层主要为碎屑岩基岩裂隙含水层。由风化裂隙和构造裂隙组成复杂的裂隙网为主要储水空间。场地位于坡地丘陵地貌区，地势较平坦，水力坡度较小，地下水流速较慢。因此将含水层概化为均质各向同性的二维地下水流场。根据项目水位、流量动态数据，含水层年动态变幅较小，可以视为相对稳定的地下水系统，本次模拟将评价区地下水含水系统概化为稳定地下水流系统。

（2）边界条件概化

评价区含水层系统侧向边界概化为：水文地质单元南部、西部、东部和北部均以地表地下水分水岭为隔水边界，处理为零流量边界。系统内部及西北部的云约江海湾及其支流为水文地质单元的主要排泄渠道，其中西部的支流以 Drain 模块概化为排水渠，西北部与云约江海域相连，切手海水倒流影响，分布众多虾鱼塘，概化为已知水头边界（Specifed Head）

上边界：上边界以地表为界，地面高度由 DEM 提取地形标高进行插值，通过该边界，与系统外发生垂向交换，主要为接受大气降水入渗补给，设置为补给边界；

下边界：下边界以微风化粉砂岩隔水层作为评价区地下水的隔水底板。即第二类边界（零流量边界）

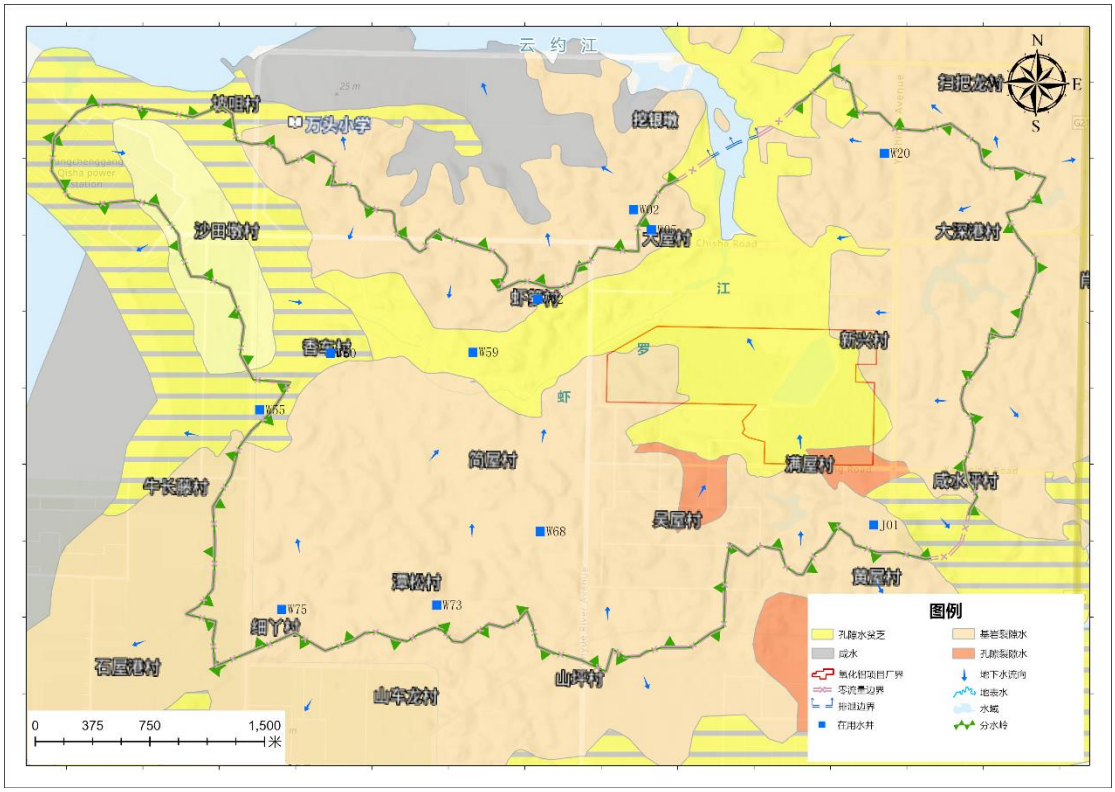


图4.4-1 模型边界范围及边界类型

2、水文地质概念模型

（1）水流模型数学控制方程

根据前述水文地质条件本次数值模拟范围为：云约江基岩裂隙地下水系统，该系统目前天然条件下属于以降雨入渗为主的、年地下水动态基本稳定的非均质地下水流运动问题，本次构建的水文地质概念模型为：三维非均质各向异性稳定流模型，根据其初始及边界条件，依据渗流连续性方程和达西定律，建立评价区地下水系统水文地质概念模型相对应的三维稳定流数学模型：

$$\mu_s \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x \frac{\partial h}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_y \frac{\partial h}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(K_z \frac{\partial h}{\partial z}\right) + W$$

式中： μ_s——贮水率，l/m；

h——水位，m；

K_x，K_y，K_z——分别为 x，y，z 方向的渗透系数，m/d；

t——时间，d；

W——源汇项，m^3/d。

（2）网格剖分及地质模型

模拟区东西方向作为模型的 x 轴方向，长度 7153m，每 25m 划分一个网格；南北方向作为模型的 y 轴方向，宽 4302m，每 25 m 划分一个网格；垂直于 xy 平面向上为模型的 z 轴正方向，将垂向上将含水层剖分为 2 层，根据钻探揭露的基岩风化程度，确定强风化层的平均厚度为 20m，中风化层的平均厚度为 30m，的中风化层以下以微风化基岩层作为隔水底板。在平面上共为 173 行，287 列，活跃单元格 47532 个。地形高程以 2DScatter point 的形式输入到模型中，然后运用 IDW 插值法进行赋值。网格剖分立体示意图如下图所示。

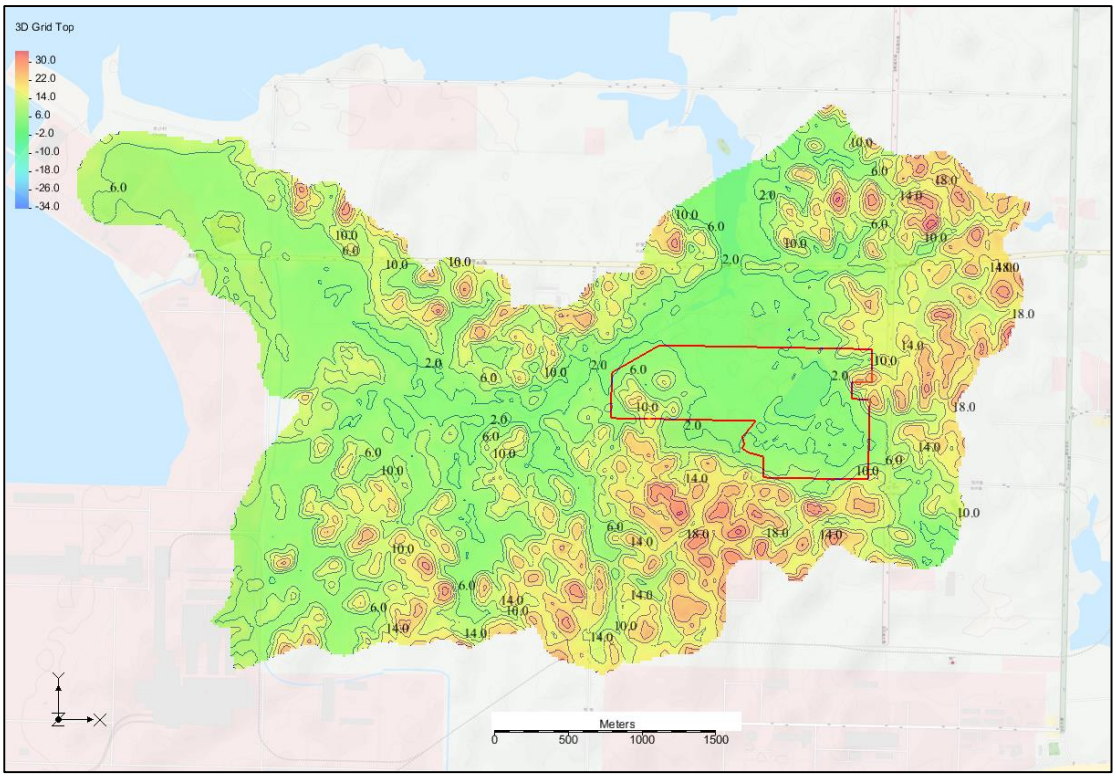
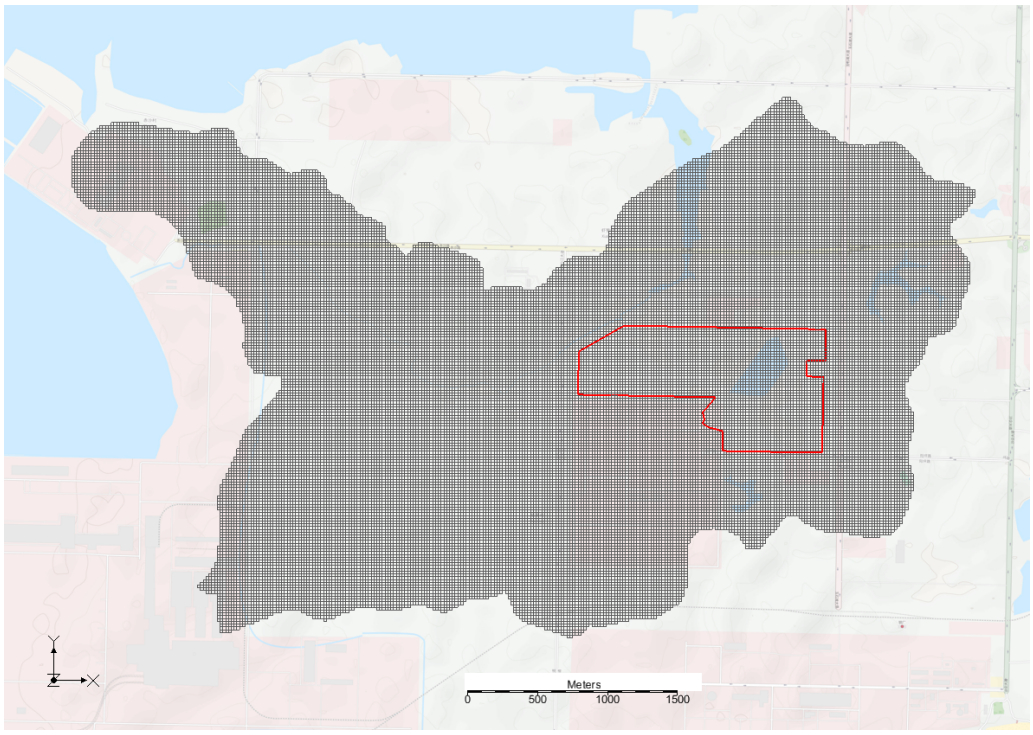


图4.4-2 平面网格剖分示意图



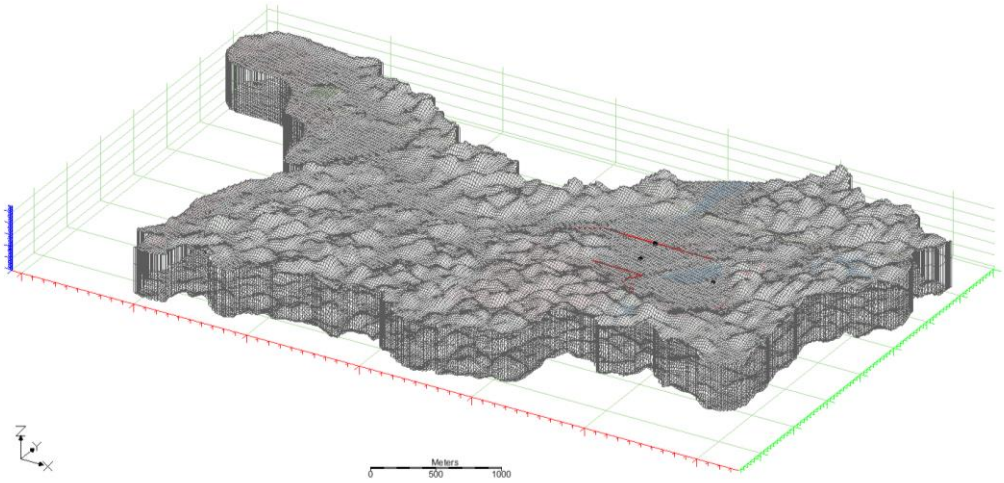


图4.4-3 立体网格剖分示意图

3、初始参数

本次模拟工作所用到的初始水文地质参数主要依据水文地质勘查成果，水文地质初始参数取值详见如下：

（1）渗透系数:基岩裂隙含水层的渗透系数主要取决于风化裂隙、构造裂隙发育程度及填充、闭合状态。根据本次水文地质勘查在场地内做的注水试验，获得基岩裂隙含水岩组强风化层和中风化层平均渗透系数。结合广西同类含水岩组经验参数赋予初值，最后再通过实测水位拟合对参数进行调整。

（2）降水入渗系数：防城港市多年平均降雨量 2362.6mm。广西壮族自治区地质环境监测总站于 2014-2015 年在企沙一带进行现场试验所测得的大气降水入渗系数分别为：松散岩类孔隙含水岩组的入渗系数为 0.242～0.247，侏罗系碎屑岩类砂、泥、页岩孔隙裂隙含水岩组的入渗系数为 0.136，志留系连滩群碎屑岩类砂岩、粉砂岩、泥岩构造裂隙含水岩组入渗系数为 0.062～0.067。根据前述资料提供的经验值和分区方法赋予各区初值：α 取 0.06~0.25。最后经实测水位拟合调参后对参数进行调整。

（3）孔隙度：根据经验参数取值 0.3。

4、模型矫正及参数反演

建立概念模型后，根据监测水位实测值，通过结合自动反演和反复试验方法，调整水文地质参数（渗透系数、降雨入渗系数）来拟合 10 个水位监测点的实测水位值。当达到最佳拟合度，在要求的精度范围内，则可认为模拟的结果是可信的，拟合所得的等水位线就作为研究区的等水位线图（见图 4.4-5）；拟合所得参数及其分区也作为参数拟合的最终结果。模拟水位与实际观测水位的拟合情况如下图 4.4-4 所示。可以看到 14 个模拟值基本均匀分布在标准线附近，反映了模拟值与实际值之间总体趋势是一致的，所有值基本都分布在 95%置信区间内，可以认为模拟值与实际值拟合情况较好。

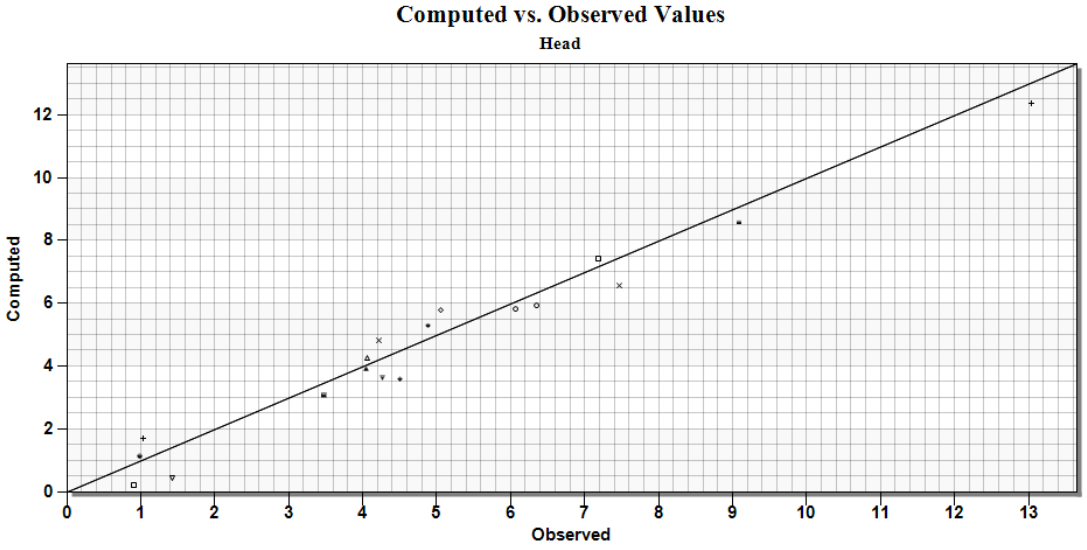


图4.4-4 各监测孔拟合水位与实测水位的对比图

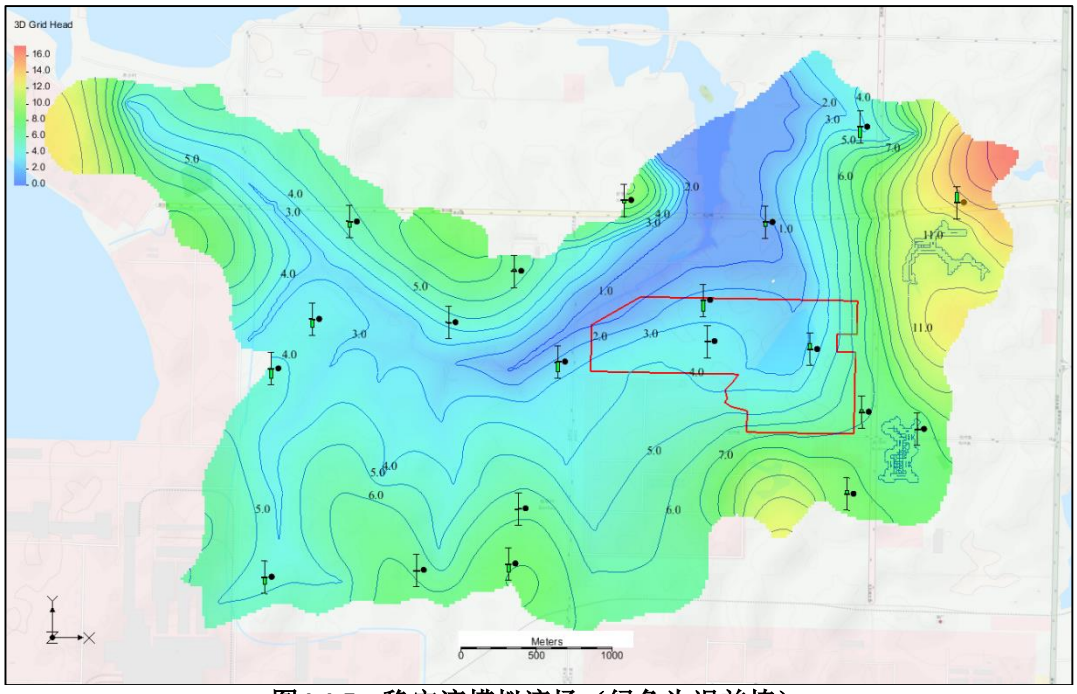


图4.4-5 稳定流模拟流场（绿色为误差棒）

4.4.1.3厂区地下水污染预测模型

1、溶质运移模型

由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物衰减等作用。本次预测评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时不考虑吸附、化学反应等衰减作用，重点考虑这几种典型污染物在水中对流、弥散作用下的扩散过程。

（1）溶质运移数学模型

溶质运移的三维水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\frac{\partial c}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}(Dxx\frac{\partial c}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(Dyy\frac{\partial c}{\partial y})+\frac{\partial}{\partial z}(Dzz\frac{\partial c}{\partial z})-\frac{\partial(\mu_x c)}{\partial x}-\frac{\partial(\mu_y c)}{\partial y}-\frac{\partial(\mu_z c)}{\partial z}+f$$

$$c(x,y,z,0)=c_0(x,y,z) \qquad (x,y,z)\in\Omega,\ t=0$$

式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后一项为由于化学反应或吸附解析所产生的溶质的增量；Dxx、Dyy、Dzz 分别为 x、y、z 三个主方向的弥散系数；μx，μy、μz 为 x、y、z 方向的实际水流速度；C 为溶质浓度，量纲：ML-3； 为溶质渗流的区域，量纲：L2；C0 为初始浓度，量纲：ML-3；

（2）弥散度的确定

目前，地下水水动力弥散系数确定方法有：经验值确定、室内试验确定、野外试验确定等。由于野外实验不仅存在操作麻烦，而且因为本地岩土层的渗透性较低，试验

时间很长、地面蒸发影响强烈等诸多因素也使实验很难顺利开展。迄今人们研究还发现，弥散系数不仅与溶质组分的性质有关，还存在尺度效应，即在野外测得的弥散系数值常常比室内测定结果大几个数量级，因此也不宜依靠野外的小尺寸试验来求出含水层的水动力弥散系数。因此本项目弥散参数的确定根据《地下水污染模拟预测评估工作指南（试行）》附表 C.7 经验参数，考虑弥散系数的尺度效应，综合取值，厂区各含水层弥散度的经验值如表 4.4-1。横向弥散度取纵向弥散度的 0.1 倍，垂向弥散度取纵向弥散度的 0.01 倍。

表4.4-1 厂区各含水层的纵向弥散度经验值

含水层	第四系漫滩堆积层	强风化粉砂岩含水层	中风化粉砂岩含水层
纵向弥散度值	1.0m	2.5m	0.5m

4.4.1.4氧化铝项目地下水污染预测

1、地下水污染分析

（1）正常工况下

本项目氧化铝生产过程的废水主要为生产循环水系统水、赤泥压滤车间压滤水（位于赤泥堆场）和动力车间生产过程中产生的废水（主要有除盐水站废水、含煤废水、循环水系统排污水、脱硫废水等），另外还有生活污水和初期雨水，各股废水产量及处理措施见下表：

表4.4-2 废水排放量及处置措施情况表

序号	废水项目		产生量	去向
1	生产循环水系统水		3886m^3/d	经废水处理站进行处理后回用至氧化铝生产过程，不外排
2	动力车间生产废水	化水车间废水	75m^3/h（1800m^3/d）	经废水处理站进行处理后回用至氧化铝生产过程，不外排
3		含煤废水	1.667m^3/h（40m^3/d）	经含煤废水处理系统絮凝沉淀处理后至输煤系统冲洗水、灰渣加湿
4		脱硫废水	1.667m^3/h（40m^3/d）	经脱硫废水处理站处理后回用于灰渣加湿及煤场喷洒
5		循环系统排污水	5m^3/h（120m^3/d）	经废水处理站进行处理后回用至氧化铝生产过程，不外排
6	生活污水		94.4 m^3/d	经一体化生活污水处理设施处理达标后排入园区污水管网进入企沙新区污水厂
7	初期雨水		7772.4m^3/次	经厂区废水处理站后回用至氧化铝生产线

根据本环评要求，项目按“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”和突出饮用水安全的原则确采取地下水防身措施。溶出及稀释车间、蒸发站、蒸发槽罐区、事故

应急池、危废贮存库等生产区为重点防治区，防渗要求等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s，或参照 GB18598 执行；焙烧车间、原矿堆场等为一般防渗区，防渗要求等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s，或参照 GB16889 执行；其他厂区为简单防渗区，进行地面硬化。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.4.2 条的规定，已依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测”。

（2）非正常工况下

根据上述分析，项目在“正常状况”下不会对地下环境造成影响。但是在事故工况下在原矿堆场、生产车间槽体、废水收集、储存、输送及处理系统，固废暂存库渗滤液搜集池等在非正常工况下，如老化、腐蚀、地基不均匀沉降、地震、火灾等工况下可能存在的废水持续泄漏或突发性泄漏污染地下水等情况。可能存在渗漏污染风险析如下：

①原矿堆场：原矿堆场在地震和地基不均匀沉降引发工程破坏，防渗层破损。如果顶棚等防雨设施失效，降雨直接进入原矿堆场，原矿淋溶水通过防渗层破损裂隙入渗进入地下水环境，造成地下水污染。由于项目原矿堆场，为重点防渗区，同时发生地面破损和防雨设施破坏的概率较小，因此该事故对下水环境造成污染的风险相对较小。

②生产车间：项目运营期在生产车间制浆、脱硅槽、溶出及稀释工段的溶出槽、赤泥分离及洗涤沉降槽等槽体焊缝开裂，生产设施的装置阀门、管道、污水网管发生化学腐蚀、老化或地震、火灾和地基不均匀沉降引发项目工程破坏，造成废水“跑、冒、滴、漏”，通过混凝土地面裂隙渗入地下，造成地下水污染。由于生产设施均为地上建筑，并按求设置防渗，安排人员巡视检查。通常情况下事故易于察觉和治理，因此生产车间事故对地下水环境造成污染的风险相对较小。但是溶出槽等槽体焊缝开裂发生渗流事故相对隐蔽，发生对地下水环境造成污染的风险相对较大。

③废水处理站：项目厂区内设置有废水处理站，污水池底部长期受压，基础不均匀沉降，地震等造成防渗层开裂，污水通过池底裂隙渗入地下，造成地下水污染。如果发生较大面积的破损，出现大量渗漏，水池计量仪器会有所反应，事故易于察觉和治理，事故对地下水环境影响风险相对较小。但是如果发生破损的面积较小，由于渗漏事故较隐蔽不易察觉，废水长时间持续泄漏，事故对地下水环境影响风险相对较大。

④危险废物贮存库：危废贮存库、废液收集沟、坑在地震和地基不均匀沉降引发项目工程破坏，防渗层、废液收集沟、坑底发生破损，淋溶液通过裂隙渗入地下，造成地下水污染。由于项目危废废贮存库，防渗级别较高，且淋溶液产量较小，事故对地下水

环境影响风险相对较小。

2、预测情景

根据上一节的污染分析，本次预测选择废水处理站的调节池作为事故池和溶出及稀释车间的溶出槽作为事故源。根据人们对误差的认识，一般情况下，当裂缝面积小于总面积 0.3%时不易发觉。因此，参考最严格的水准测量允许误差标准，假设事故源出现0.3%的裂缝。由于渗漏事故较隐蔽不易察觉，事故持续泄露时一段时间后，经跟踪监测井监测发现，污染物的泄露即停止。预测情景概述如下：

预测情景 1：有监测的情境下，废水处理站调节池池底破损发生短时渗漏

污染源位置：废水处理站调节池（见图 4.4-6）。

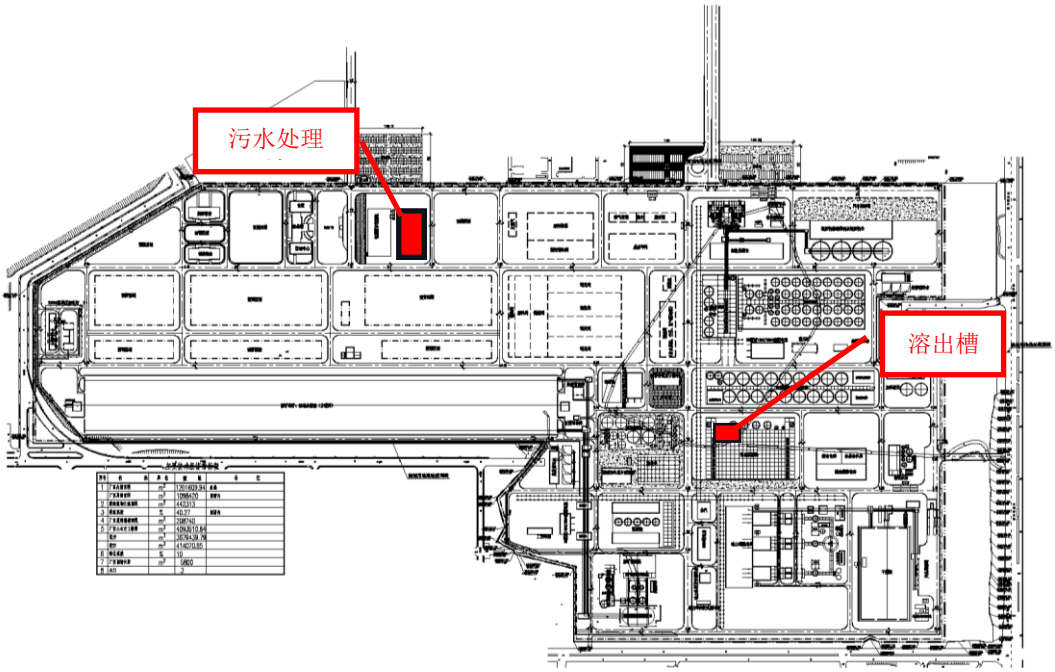


图4.4-6 污染源位置分布图

情景类型：非正常工况、人工防渗层破损，监测系统有效。

源强类型：连续排放点源。

渗漏时长：1 年。监测系统有效，建设单位按监测要求进行监测的情境下，当废水处理站调节池出现短时持续渗漏，考虑厂区地下水监测计划（1 次/年）和有效治理时长，假设渗漏持续 400 天。

由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时

不考虑吸附、化学反应等降解作用，重点考虑这几种典型污染物在水中对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

预测情景 2：有监测的情境下，溶出及稀释车间的溶出槽破损发生短时渗漏

污染源位置：溶出及稀释车间的溶出槽（见图 4.4-6）。

情景类型：非正常工况、人工防渗层破损，监测系统有效。

源强类型：连续排放点源。

渗漏时长：1 年。监测系统有效，建设单位按监测要求进行监测的情境下，当溶出及稀释车间的溶出槽出现短时持续渗漏，考虑厂区地下水监测计划（1 次/年）和有效治理时长，假设渗漏持续 400 天。

由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时不考虑吸附、化学反应等降解作用，重点考虑这几种典型污染物在水中对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

3、预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)第 9.5 条规定，根据项目识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。根据工程分析及预测情景，结合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准值，对渗漏的污水主要污染物采用标准指数法进行排序。其中由于废水中 CODcr 和石油类在地下水质量标准中无对应标准，根据《地表水高锰酸盐指数、生化需氧量和化学需氧量的相关性分析研究》（环境科学与管理，2016 年 4 月第 41 卷第 4 期）的相关研究内容，COD 和 COD_{Mn} 多为 2.5:1 的关系，进行换算为 COD_{Mn}；石油类参照《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准值。

预测情景一：对废水处理站进水水质主要污染物采用标准指数法进行排序，见下表。

表4.4-3 生产废水预测因子筛选表

污染源	废水量	项目	污染因子					
			SS	COD_{Mn}	总磷	石油类	氨氮	总氮
生产废水	1418390m³/a（3886m³/d）	浓度（mg/L）	66	21.2	0.26	0.71	8.42	12.6
		排放量（t/a）	93.61	75.17	0.37	1.01	11.94	17.87
		标准	/	3	/	0.05	0.5	/
		标准指数	/	7.07	/	14.2	16.8	/

根据本项目特征，本次氧化铝厂区预测废水处理站调节池渗漏预测选取耗氧量（COD_{Mn}）、石油类和氨氮作为预测因子。

预测情景二：根据工程分析溶出及稀释车间的溶出槽苛性碱浓度取 185g/L。根据换算，苛性碱的 OH^-浓度为 10100mg/L。根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) pH 的Ⅲ类标准值中至为 6.5≤pH≤8.5，根据 pH 值计算对应的[OH^-]的浓度，0.00054mg/L≤[OH^-]≤0.054mg/L。

4、预测时段

根据 HJ610-2016 要求，地下水环境影响评价预测时段应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时刻，至少包括污染发生后 100 天、1000 天、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，结合本项目实际，适当增加节点。

5、预测结果

利用 GMS 运行溶质运移模型，模拟过程中不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，只考虑运移过程中的对流、弥散作用，将水文地质参数、溶质运移参数、预测因子背景值带入模型中，模型运行 20 年。耗氧量、氨氮和 pH 值的污染晕浓度边界以《地下水质量标准》（GB/T 14848 93 ）Ⅲ类标准值浓度为界，COD 为 3mg/L，氨氮为 0.5mg/L，pH 值为 6.5≤pH≤8.5。石油类以《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准值 0.05mg/L 为界。

情景 1 预测结果：

（1）耗氧量（COD_{Mn}）

根据情景假设，污水处理池池底发生连续渗漏，渗漏持续 400 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后耗氧量（COD_{Mn}）在 100 天、1000 天、5 年和 10 年 4 个时段含水层中污染晕平面迁移情况，见以下图表：

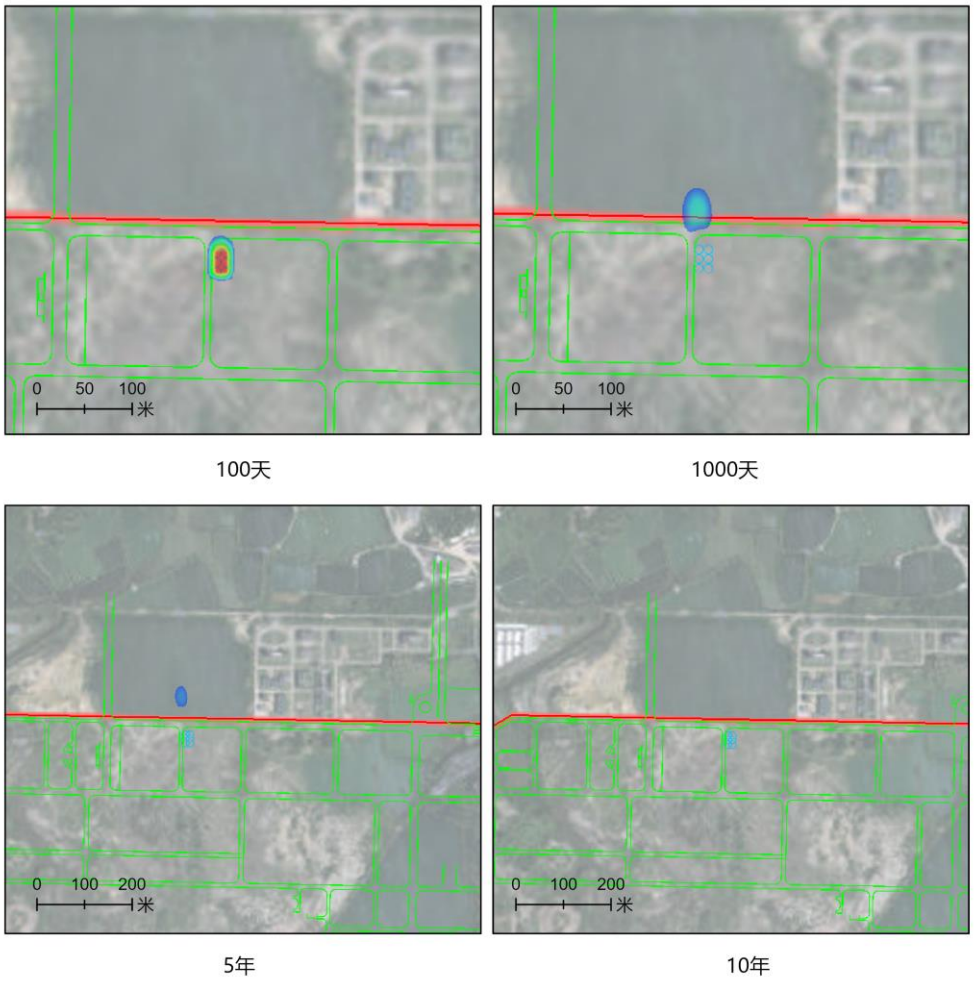


图4.4-7 耗氧量（COD_{Mn}）污染晕分布图

表4.4-4 含水层中耗氧量（COD_{Mn}）污染晕空间分布预测结果表

预测时段	峰值浓度 mg/L	标准指数	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	是否出场区边界	是否对敏感点造成影响	是否到达云约江海湾
100 天	21.2	7.07	13	1204	否	否	否
1000 天	7.60	2.53	60	1185	是	否	否
5 年	4.4	1.47	95	944	是	否	否
10 年	2.18	0.73	/	0	是	否	否

（2）氨氮

根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后氨氮在 100 天、1000 天、10 年和 15 年 4 个时段含水层中污染晕平面迁移情况，见以下图表：

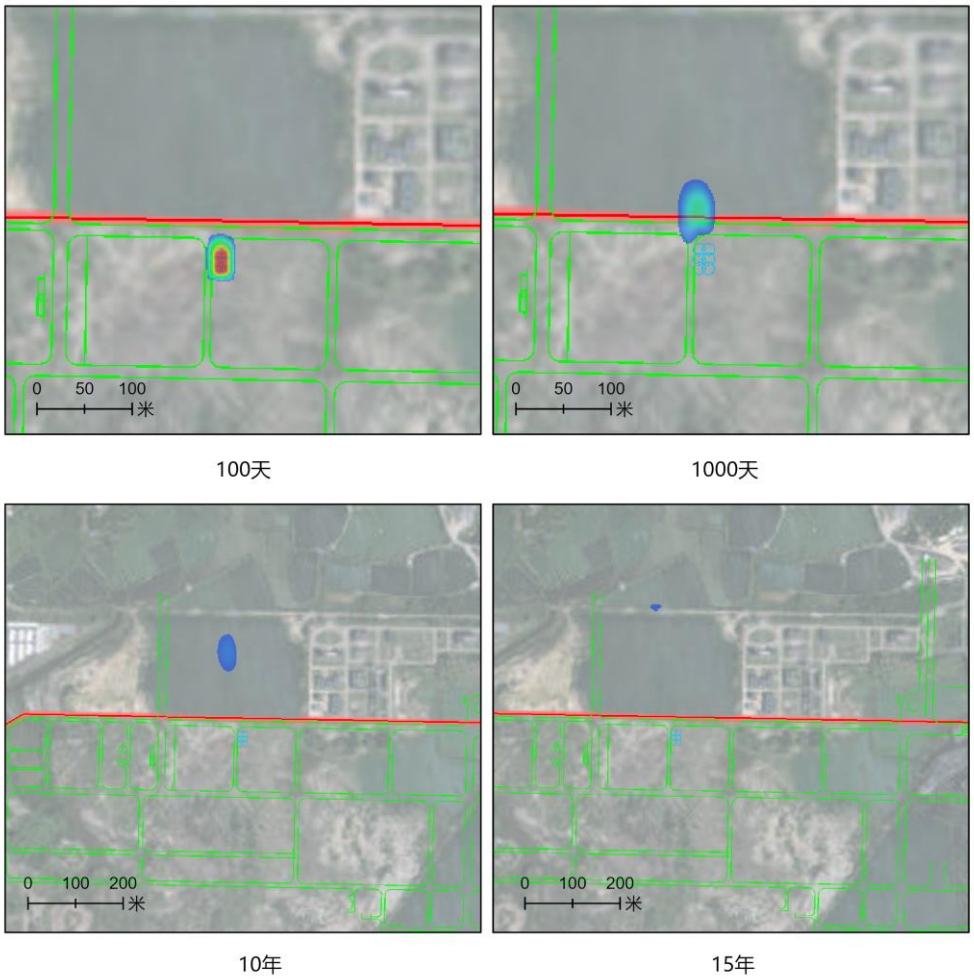


图4.4-8 氨氮污染晕分布图

表4.4-5 含水层中氨氮污染晕空间分布预测结果表

预测时段	峰值浓度 mg/L	标准指数	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	是否出场区边界	是否对敏感点造成影响	是否到达云约海湾
100 天	8.42	16.84	15	1421	否	否	否
1000 天	3.01	6.02	68	2141	是	否	否
10 年	0.865	1.73	206	2506	是	否	否
15 年	0.528	1.06	267	228	是	否	否

（3）石油类

根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后石油类在 100 天、1000 天、10 年和 15 年 4 个时段含水层中污染晕平面迁移情况，见以下图表：

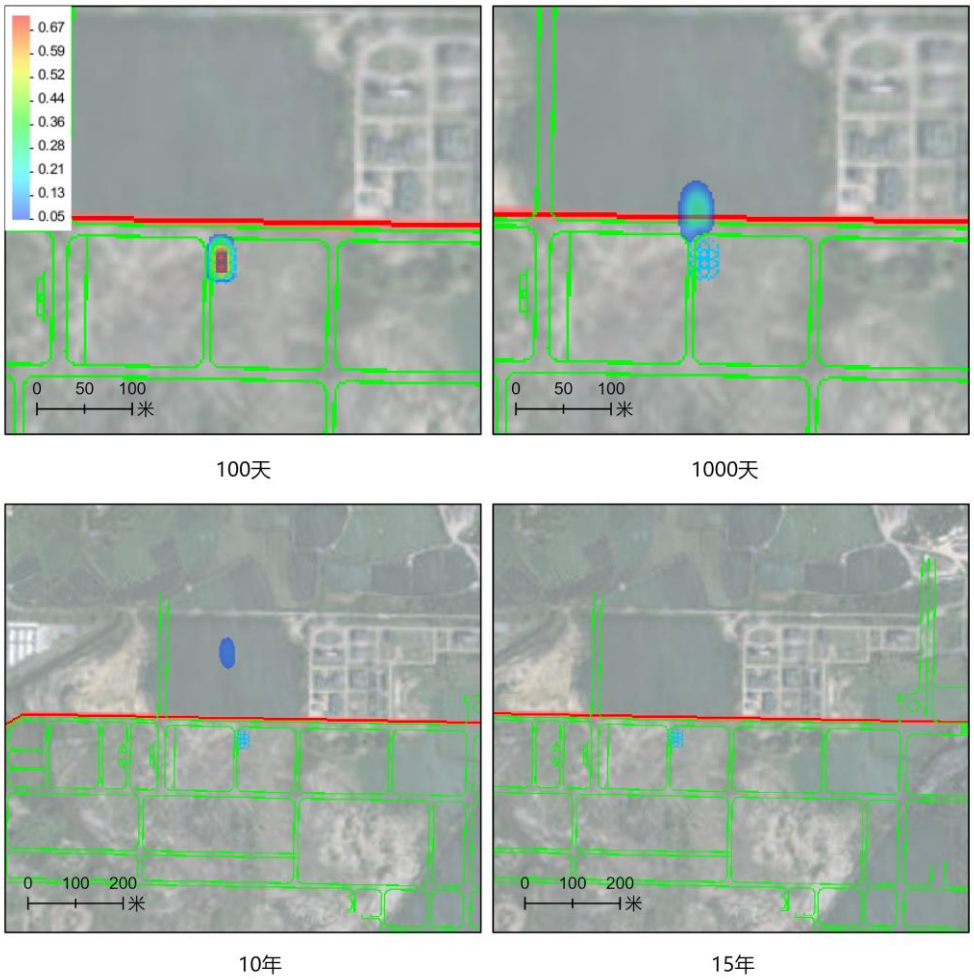


图4.4-9 石油类污染晕分布图

表4.4-6 含水层中石油类污染晕空间分布预测结果表

预测时段	峰值浓度 mg/L	标准指数	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	是否出场区边界	是否对敏感点造成影响	是否到达云约江海湾
100 天	0.71	14.2	15	1477	否	否	否
1000 天	0.254	5.08	61	2026	是	否	否
10 年	0.073	1.46	195	1806	是	否	否
15 年	0.044	0.88	/	0	否	否	否

情景 2 预测结果：

根据情景假设，溶出及稀释车间的溶出槽破损发生连续渗漏，渗漏持续 365 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后 100 天、1000 天、20 年和 50 年 4 个时段含水层中的 pH 污染晕平面迁移情况，见以下图表：

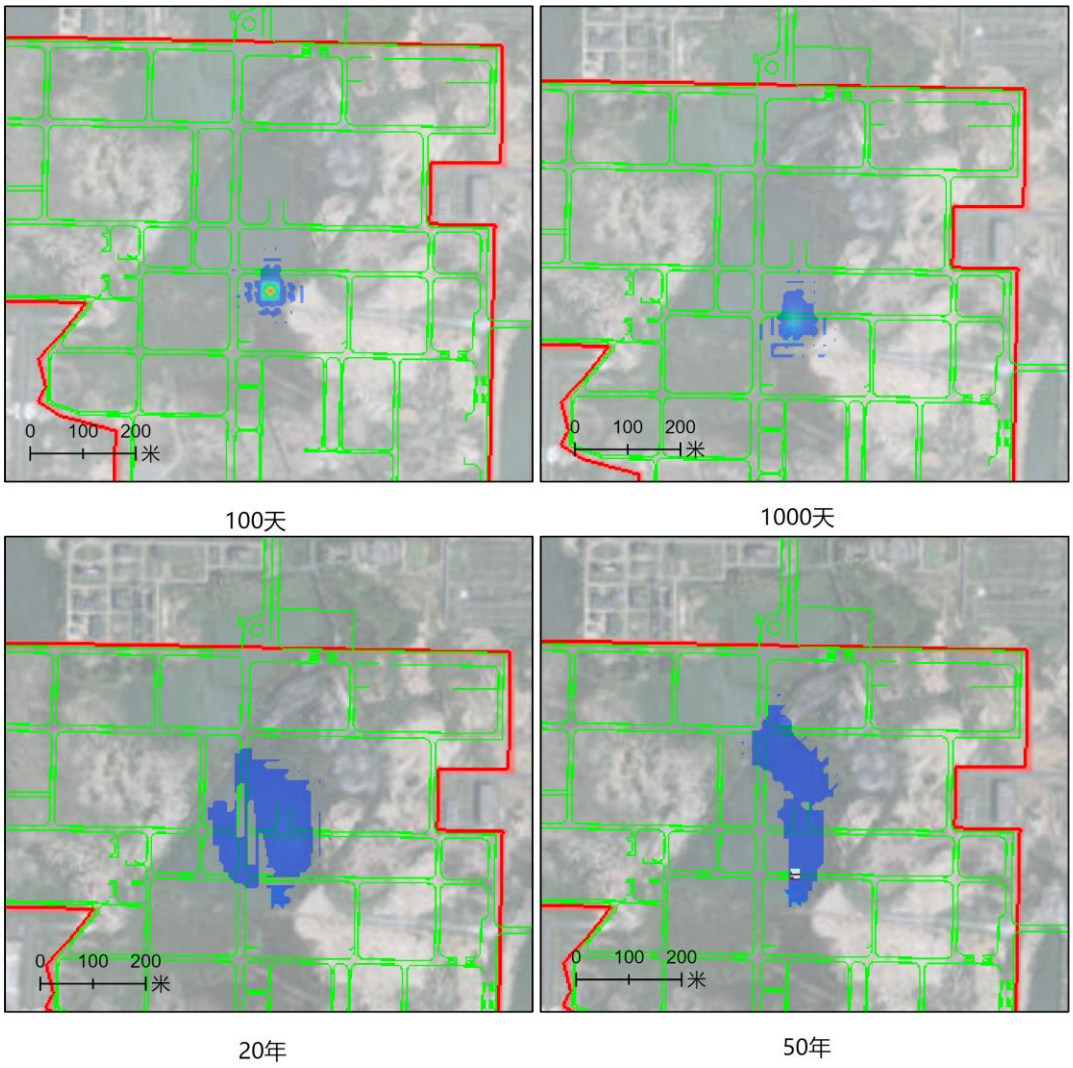


图4.4-10pH 污染晕分布图

表4.4-7 含水层中 pH 污染晕空间分布预测结果表

预测时段	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	是否出场区边界	是否对敏感点造成影响	是否到达云约江海湾
100 天	76	8974	否	否	否
1000 天	122	17498	否	否	否
20 年	295	53383	否	否	否
50 年	380	35115	否	否	否

表4.4-8 含水层中 pH 峰值浓度预测结果表

预测时段	峰值浓度（mg/L）	pH 值	III类标准值	标准指数（Pi）
100 天	101000.0	＞14	6.5≤pH≤8.5	5.2
1000 天	0.120	13.9		4.6
20 年	0.034	13		4.0
50 年	0.0029	12		3.4

4.4.2堆场地下水环境影响预测与评价

4.4.2.1水文地质条件概述

项目拟建赤泥堆场场区位于低山丘陵地貌区，南侧、东西两侧原始地貌均为丘陵，北侧白沙沟自西向东从赤泥堆场场区北侧穿流而过，在场地以东约 250m 水坝处汇入下游进入北部湾海域。评价区主要地层以志留系下统连滩群五组的粉砂岩为主。主要含水岩组为碎屑岩基岩裂隙水为主，将其概化为多孔介质均质各向异性的含水介质。

地下水主要接收大气降雨补给，整体自南向北向白沙沟排泄，最后排向北部湾海域。地下水以水平径流为主，渗流速度缓慢。根据调查地下水动态变化受枯丰期降雨补给影响，但年水位变幅不大。

在评价区上游现状分布有少量民井，部分作为备用水源，部位为生活饮用水源。项目建成后，堆场南部的盐田村要进行搬迁，现状的水源井也将废弃，白沙村部分进行搬迁，现状已通自来水，但分布有少量民井作为备用水源。

4.4.2.2赤泥堆场地下水水流模型

1、水文地质条件概化

（1）含水层概化

根据水文地质条件分析，本次地下水模拟的目标含水层主要为碎屑岩基岩裂隙含水层。由风化裂隙和构造裂隙组成复杂的裂隙网为主要储水空间。场地位于坡地丘陵地貌区，地势较平坦，水力坡度较小，地下水流速较慢。因此将含水层概化为均质各向同性的二维地下水流场。根据项目水位、流量动态数据，含水层年动态变幅较小，可以视为相对稳定的地下水系统，本次模拟将评价区地下水含水系统概化为稳定地下水流系统。

（2）边界条件概化

评价区含水层系统侧向边界概化为：水文地质单元南部、西部、东部均以地表地下水分水岭为隔水边界，处理为零流量边界。北部的白沙沟为定水头边界，分布在水文地质单元内的白沙沟支流以 Drain 模块概化为排水渠。

上边界：上边界以地表为界，地面高度由 DEM 提取地形标高进行插值，通过该边界，与系统外发生垂向交换，主要为接受大气降水入渗补给，设置为补给边界；

下边界：下边界以微风化粉砂岩隔水层作为评价区地下水的隔水底板。即第二类边界（零流量边界）。

2、水文地质概念模型

（1）水流模型数学控制方程

根据前述水文地质条件本次数值模拟范围为：白沙沟基岩裂隙地下水系统，该系统目前天然条件下属于以降雨入渗为主的、年地下水动态基本稳定的非均质地下水流运动问题，本次构建的水文地质概念模型为：三维非均质各向异性稳定流模型，根据其初始及边界条件，依据渗流连续性方程和达西定律，建立评价区地下水系统水文地质概念模型相对应的三维稳定流数学模型：

$$\mu_s \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x \frac{\partial h}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_y \frac{\partial h}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(K_z \frac{\partial h}{\partial z}\right) + W$$

式中：μ_s——贮水率，l/m；

h——水位，m；

K_x，K_y，K_z——分别为 x，y，z 方向的渗透系数，m/d；

t——时间，d；

W——源汇项，m^3/d。

（2）网格剖分及地质模型

模拟区东西方向作为模型的 x 轴方向，长度 2932m，每 20m 划分一个网格；南北方向作为模型的 y 轴方向，宽 2440m，每 20 m 划分一个网格；垂直于 xy 平面向上为模型的 z 轴正方向，将垂向上将含水层剖分为 2 层，根据钻探揭露的基岩风化程度，确定强风化层的平均厚度为 20m，中风化层的平均厚度为 30m，的中风化层以下以微风化基岩层作为隔水底板。在平面上共为 245 行，294 列，活跃单元格 57784 个。地形高程以 2DScatter point 的形式输入到模型中，然后运用 IDW 插值法进行赋值。网格剖分立体示意图如下图所示。

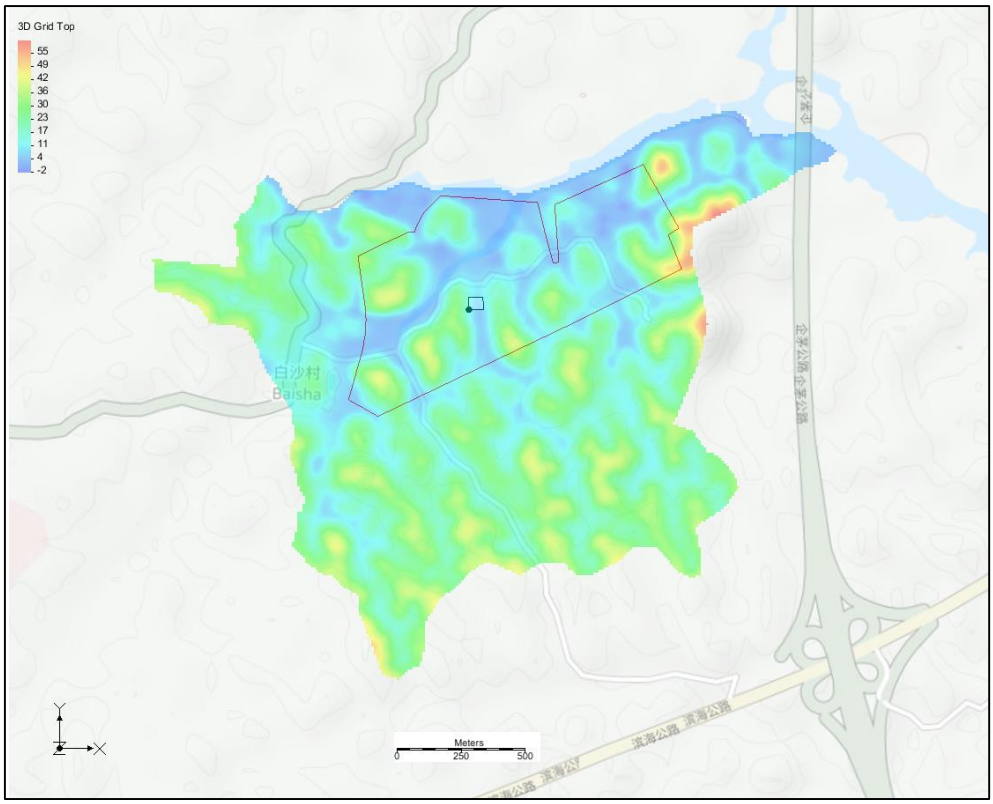


图4.4-11 赤泥堆场地形图

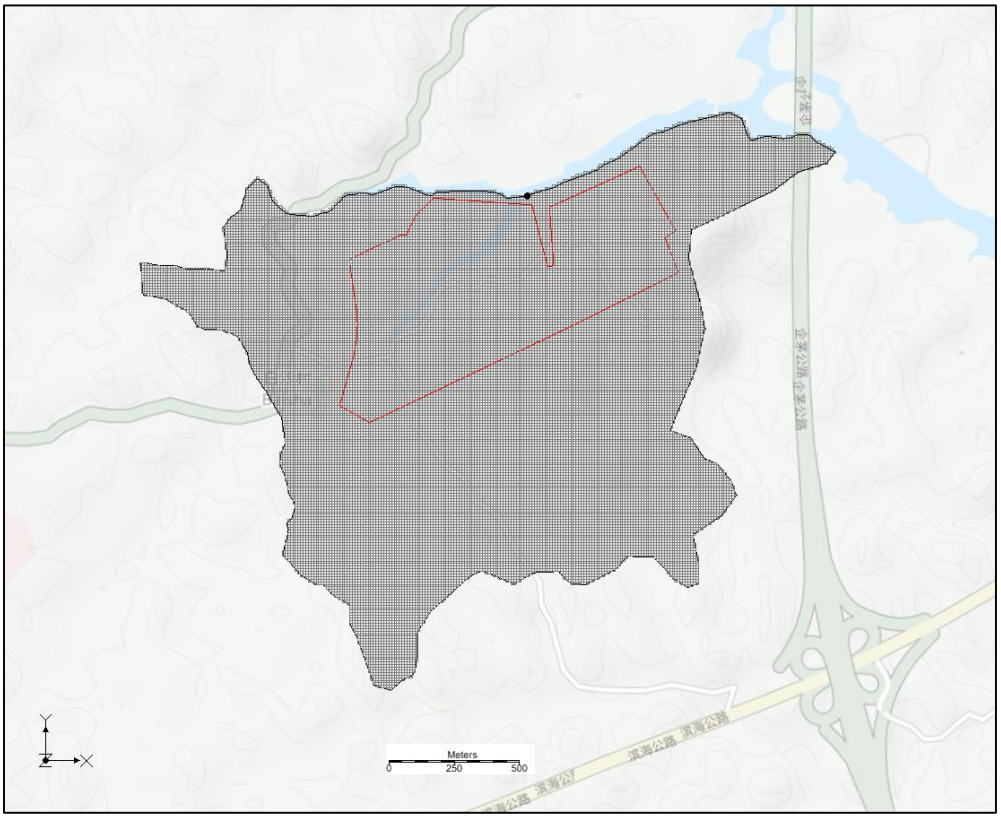


图4.4-12 平面网格剖分示意图

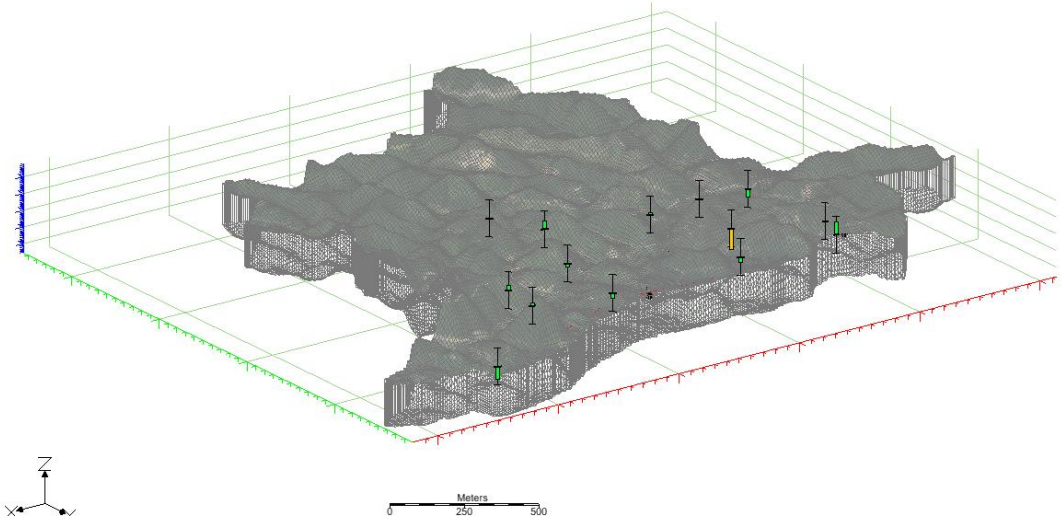


图4.4-13 立体网格剖分示意图

3、初始参数

本次模拟工作所用到的初始水文地质参数主要依据水文地质勘查成果，水文地质初始参数取值详见如下：

（1）渗透系数:基岩裂隙含水层的渗透系数主要取决于风化裂隙、构造裂隙发育程度及填充、闭合状态。根据本次水文地质勘查在场地内做的注水试验，获得基岩裂隙含水岩组强风化层和中风化层平均渗透系数。结合广西同类含水岩组经验参数赋予初值，最后再通过实测水位拟合对参数进行调整。

（2）降水入渗系数：防城港市多年平均降雨量 2362.6mm。根据广西壮族自治区地质环境监测总站于 2014-2015 年在企沙一带进行现场试验所测得的大气降水入渗系数，志留系连滩群碎屑岩类砂岩、粉砂岩、泥岩构造裂隙含水岩组入渗系数为 0.062～0.067。根据前述资料提供的经验值和分区方法赋予各区初值：α 取 0.06~0.1。最后经实测水位拟合调参后对参数进行调整。

（3）孔隙度：根据经验参数取值 0.3。

4、模型矫正及参数反演

建立概念模型后，根据监测水位实测值，通过结合自动反演和反复试验方法，调整水文地质参数（渗透系数、降雨入渗系数）来拟合 10 个水位监测点的实测水位值。当达到最佳拟合度，在要求的精度范围内，则可认为模拟的结果是可信的，拟合所得的等水位线就作为研究区的等水位线图；拟合所得参数及其分区也作为参数拟合的最终结果。模拟水位与实际观测水位的拟合情况如下图 4.4-14 所示。可以看到 14 个模拟值基本均

匀分布在标准线附近，反映了模拟值与实际值之间总体趋势是一致的，所有值基本都分布在 95%置信区间内，可以认为模拟值与实际值拟合情况较好。

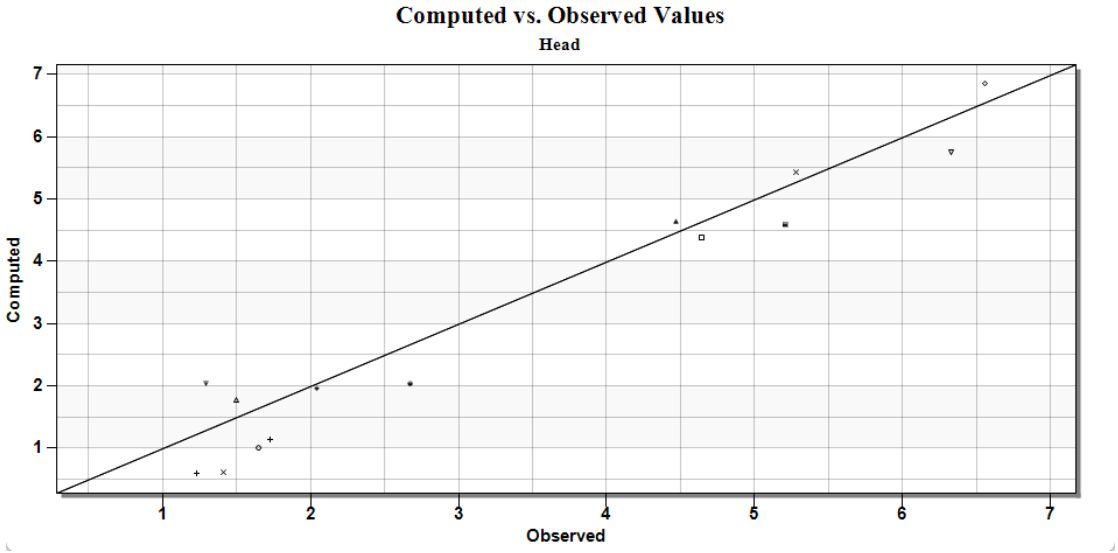


图4.4-14 各监测孔拟合水位与实测水位的对比图

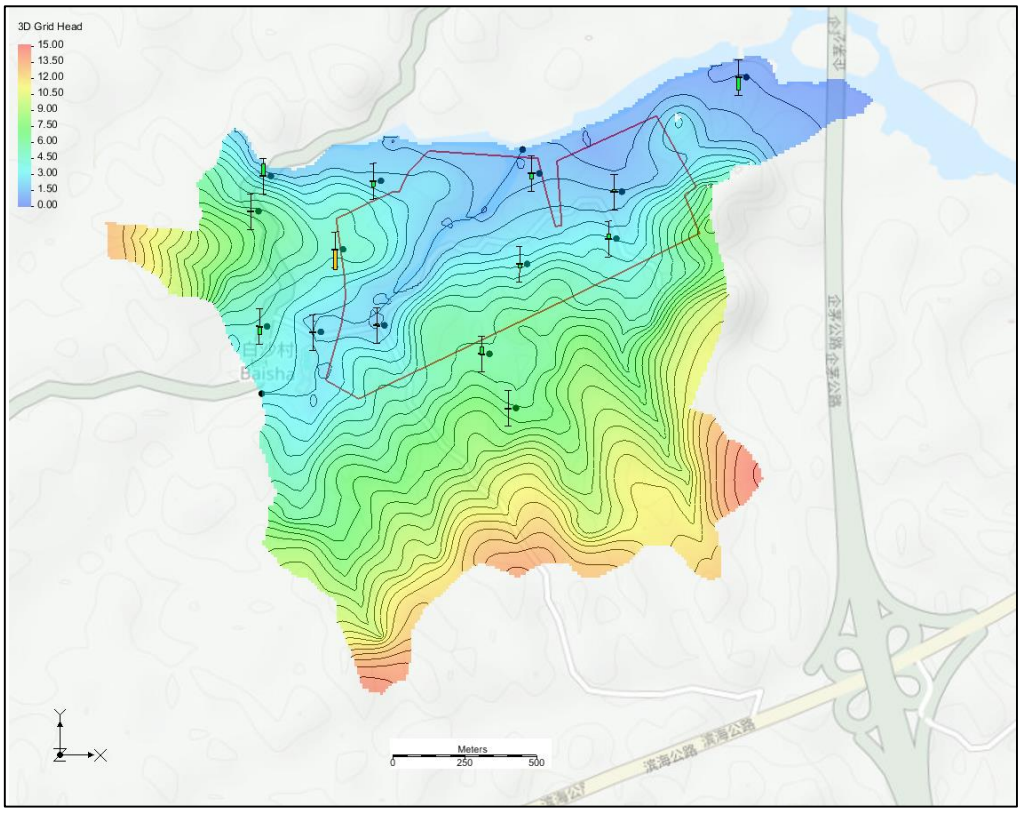


图4.4-15 稳定流模拟流场（绿色的误差棒）

5、赤泥堆场建成后地下水水流模型

前述为根据堆场现状水文地质条件构建的水流模型，通过现状监测水位对模型进行矫正及参数反演后，模型基本能客观反映赤泥堆场现状地下水流场。在此基础上，考虑

到赤泥堆场建成后，场地平整、筑坝及地表水改道等因素，建成后堆场水文地质条件随之改变，主要有以下几个方面：

（1）赤泥堆场、回水池及灰场均按 II 类一般工业固废填埋场采用人工防渗层进行防渗，其渗透系数按小于 1×10^{-12}cm/s，同时赤泥堆场周边部分位置设置截洪沟，将堆场外部雨水排出，因此降雨的入渗补给量在填埋场赤泥堆场、回水池及灰场降为零。

（2)堆场场平时，将堆场赤泥堆存区、灰场区内部的低洼沟谷区域平整至标高 5.5m，将回水池内部的低洼沟谷区域平整至标高 5.2m。届时，堆场原低洼区处变成填土区。因此含水介质将发生改变，在库底顶面增加一层填土含水岩组，其渗透系数为 1.5m/d。

（3）天然状态下白沙沟各条支流为地下水的排水渠道（drain），场地平整后，河流进行改道，在填埋区、灰场和回水池区原排水渠道将消失。

根据上述条件对模型进行调整，调整后的模拟等水位线图见下图：

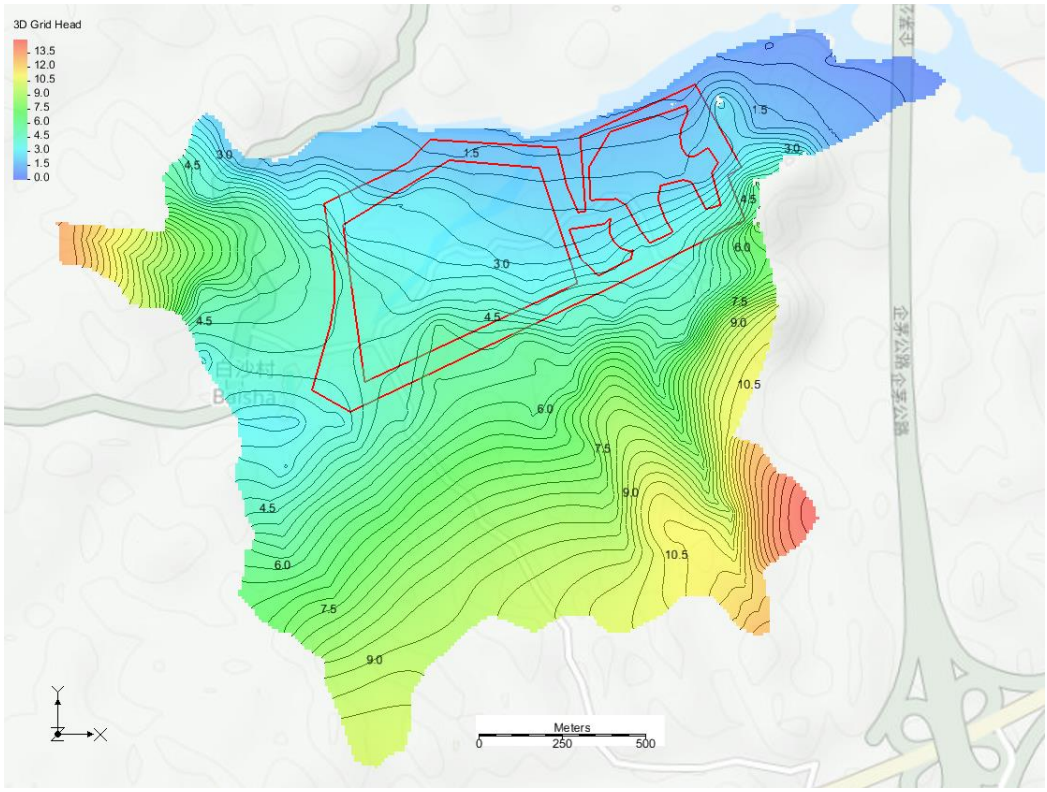


图4.4-16 赤泥堆场建成后模拟地下水流场

4.4.2.3赤泥堆场地下水污染预测模型

1、溶质运移模型

由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物衰减等作用。本次预测评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时

不考虑吸附、化学反应等衰减作用，重点考虑这几种典型污染物在水中对流、弥散作用下的扩散过程。

（1）溶质运移数学模型

溶质运移的三维水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\frac{\partial c}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}(Dxx\frac{\partial c}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(Dyy\frac{\partial c}{\partial y})+\frac{\partial}{\partial z}(Dzz\frac{\partial c}{\partial z})-\frac{\partial(\mu_x c)}{\partial x}-\frac{\partial(\mu_y c)}{\partial y}-\frac{\partial(\mu_z c)}{\partial z}+f$$

$$c(x,y,z,0)=c_0(x,y,z) \qquad (x,y,z)\in\Omega,\ t=0$$

式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后一项为由于化学反应或吸附解析所产生的溶质的增量；Dxx、Dyy、Dzz 分别为 x、y、z 三个主方向的弥散系数；μx，μy、μz 为 x、y、z 方向的实际水流速度；C 为溶质浓度，量纲：ML-3； 为溶质渗流的区域，量纲：L2；C0 为初始浓度，量纲：ML-3；

（2）弥散度的确定

目前，土壤水动力弥散系数确定方法有：经验值确定、室内试验确定、野外试验确定等。由于野外实验不仅存在操作麻烦，而且因为本地岩土壤的渗透性较低，试验时间很长、地面蒸发影响强烈等诸多因素也使实验很难顺利开展。迄今人们研究还发现，弥散系数不仅与溶质组分的性质有关，还存在尺度效应，即在野外测得的弥散系数值常常比室内测定结果大几个数量级，因此也不宜依靠野外的小尺寸试验来求出包气带的水动力弥散系数。因此本项目弥散参数的确定根据《地下水污染模拟预测评估工作指南（试行）》附表 C.7 经验参数，考虑弥散系数的尺度效应，综合取值，赤泥堆场含水层弥散度的经验值如下表。横向弥散度取纵向弥散度的 0.1 倍，垂向弥散度取纵向弥散度的 0.01 倍。

表4.4-9 赤泥堆场含水层的纵向弥散度经验值

含水层	素土	强风化粉砂岩含水层	中风化粉砂岩含水层
纵向弥散度值	20m	2.5m	0.5m

4.4.2.4赤泥堆场地下水污染预测

1、地下水污染分析

（1）运营期正常工况

正产工况下，赤泥堆场严格按照现行的国家规范要求采取防渗措施，通过分区防渗，各防渗区均能达到相应的渗透系数要求，防止生产废水渗入地下水而造成地下水污染。

在防渗措施工况良好的情况下，项目正常运营对地下水环境影响不大。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 9.4.2 的规定，已采取防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情境下的预测，因此项目主要对项目运营期地下水非正常排放情况进行预测。

（2）运营期非正常工况污染分析

根据项目特征，项目非正常工况主要是赤泥堆场防渗层因工程质量、地基不均匀沉降或热胀冷缩等外力作用等原因，可能会出现破损泄漏的情况，一旦出现破损和泄漏难以发现和处理，有可能以渗坑的形式持续泄漏并污染地下水；另外，回水池池底防渗层也会因为工程质量、地基不均匀沉降造成池底开裂破损，造成污水渗漏事故，给地下水环境造成不利影响。

2、预测情景

根据前述分析赤泥堆场具体的预测情景如下。

情景 1：库底防渗层破损发生连续渗漏

考虑风险最大化，假定监测孔同时失效的情境下，在堆场内一期北部出现持续渗漏，废水通过破损的防渗层垂直入渗进入地下水环境，污染物随地下水自南向北向下游白沙沟迁移。假定在赤泥堆场下游地下水监测（1#）孔有效，监测单位通过自行监测发现泄漏事故，并采取措施进行及时补救，能有效阻止污染物持续渗漏。根据计算渗漏发生后 1000 天监测井中氟化物出现超标，考虑地下水监测计划（一个季度监测一次）及事故处理所需的时间，假定渗漏持续渗漏 1095 天（3 年），业主采取积极治理措施，污染物停止渗漏。

情景 2：回水池收集池池底破损发生短时渗漏

泄露点出现在回水池北部池底，因地面沉陷、防渗层老化等池底出现开裂，造成污水泄漏，废水通过破损的防渗层垂直入渗进入地下水环境，污染物随地下水自南向北向下游白沙江迁移。假定在赤泥堆场下游地下水监测（2#）孔有效，监测单位通过自行监测发现后泄漏事故，并采取措施进行及时补救，能有效阻止污染物持续渗漏。根据计算渗漏发生后 365 天监测井中氟化物出现超标，考虑地下水监测计划（一个季度监测一次）及事故处理所需的时间，假定渗漏持续渗漏 400 天，业主采取积极治理措施，污染物停止渗漏。

情景 3：灰场池底破损发生短时渗漏

泄露点出现在灰场北部库底，因地面沉陷、防渗层老化等池底出现开裂，造成污水泄漏，废水通过破损的防渗层垂直入渗进入地下水环境，污染物随地下水自南向北向下游白沙沟迁移。假定在赤坭堆场下游地下水监测孔（3#）有效，监测单位通过自行监测发现后泄漏事故，并采取措施进行及时补救，能有效阻止污染物持续渗漏。根据计算渗漏发生后 365 天监测井中 COD、氨氮和氟化物出现明显异常，考虑地下水监测计划（一个季度监测一次）及事故处理所需的时间，假定渗漏持续渗漏 400 天，业主采取积极治理措施，污染物停止渗漏。

3、预测因子及源强

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610—2016)第 9.5 条规定，根据项目识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。根据工程分析及预测情景，结合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，对渗滤液主要污染物采用标准指数法进行排序，由于废水中 CODcr 在地下水质量标准中无对应标准，根据《地表水高锰酸盐指数、生化需氧量和化学需氧量的相关性分析研究》（环境科学与管理，2016 年 4 月第 41 卷第 4 期）的相关研究内容，COD 和 COD_{Mn} 多为 2.5:1 的关系，进行换算为 COD_{Mn}。其中堆场区和回水池水质同为渗滤液，赤泥浸出液中的钼、钒硒等污染物参照《改性拜耳法赤泥填筑路基的环境影响分析》（中国环境科学学会 2019 年科学技术年，环境工程技术创新与应用分论坛论文集）选取，其中钒在《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中无对应指标，参照《生活饮用水卫生标准》2022 表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值进行评价。各预测情景下的预测因子筛选及源强计算下表：

表4.4-10 预测因子及源强

渗漏区	污染物	污染物最高值（mg/L）	地下水质量标准（GB/T 14848-2017）		标准指数
			对应指标	Ⅲ类标准（mg/L）	
堆场区/回水池	pH 值	11.06	pH 值	/	/
	氟化物	26.7	氟化物	1	26.7
	砷	0.003	砷	0.01	0.3
	汞	0.0002	汞	0.001	0.2
	铅	0.0001	铅	0.01	0.01
	镉	0.000005	镉	0.005	0.001
	硒	0.01	硒	≤0.01	1
	钼	0.16	钼	≤0.07	2.29
	钒	1.10	钒	0.01	110
灰场	pH 值	8.5～11.4	pH	/	/
	COD_{Mn}	80	耗氧量	3	26.7

渗漏区	污染物	污染物最高值（mg/L）	地下水质量标准（GB/T 14848-2017）		标准指数
			对应指标	Ⅲ类标准（mg/L）	
	氨氮	15	氨氮	0.5	30
	氟化物	9	氟化物	1	9

根据上表计算，预测情景 1 和预测情景 2 均选取氟化物、钒、钼、硒作为预测因子；预测情景 3 选取耗氧量（COD_{Mn}）、氨氮和氟化物作为预测因子。

4、预测结果

利用 GMS 运行溶质运移模型，模拟过程中不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，只考虑运移过程中的对流、弥散作用，将水文地质参数、溶质运移参数、预测因子背景值带入模型中，模型运行 50 年。污染晕浓度边界以《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值浓度为界，氟化物为 1.0mg/L，钼为 0.07mg/L，硒初始浓度刚好为Ⅲ类标准值，因此以期检出限 0.00004 mg/L 作为污染晕边界进行评价，以《生活饮用水卫生标准》2022 表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值作为污染晕边界。

（1）情景 1：赤泥堆场库底防渗层破损发生连续渗漏

1）氟化物预测结果

根据情景假设，堆场库底发生连续渗漏，渗漏持续 1095 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后 100 天、1000 天、10 年和 30 年 4 个时段含水层中的氟化物污染晕平面迁移情况，见下图：

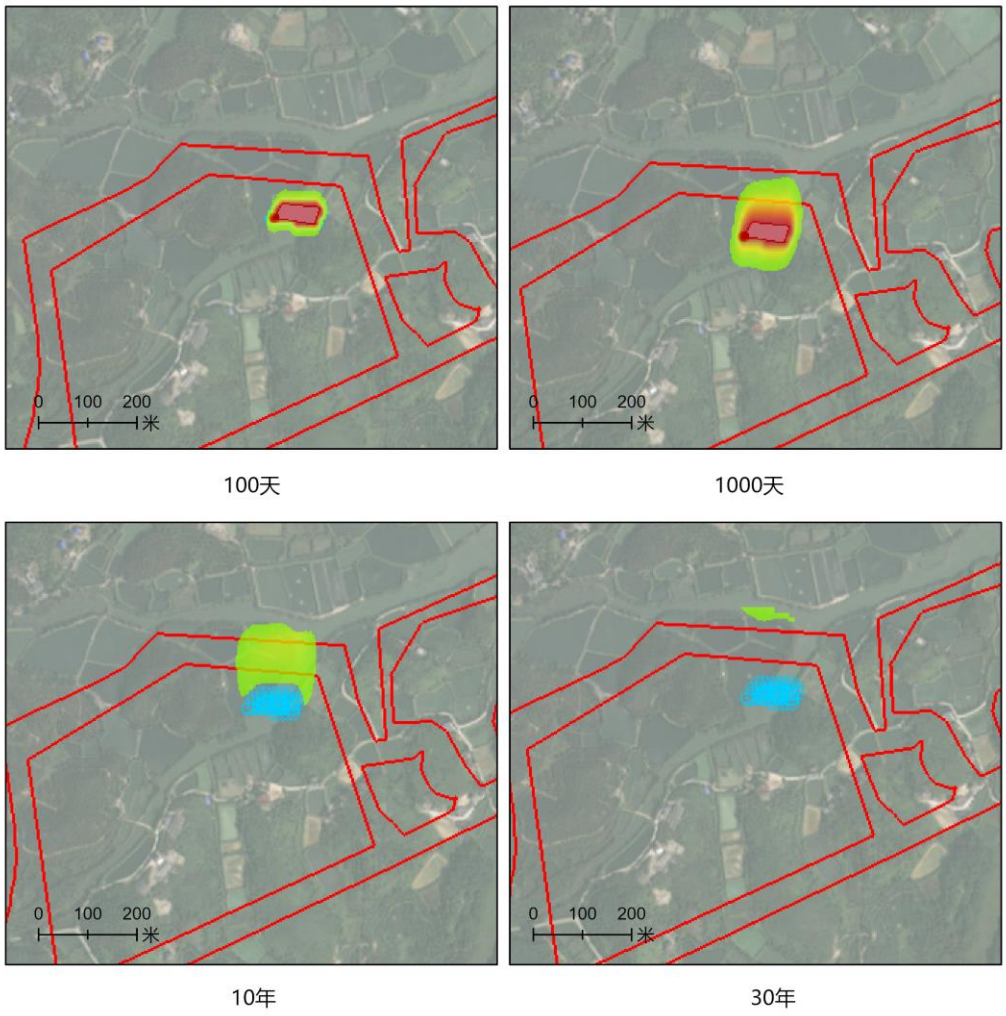


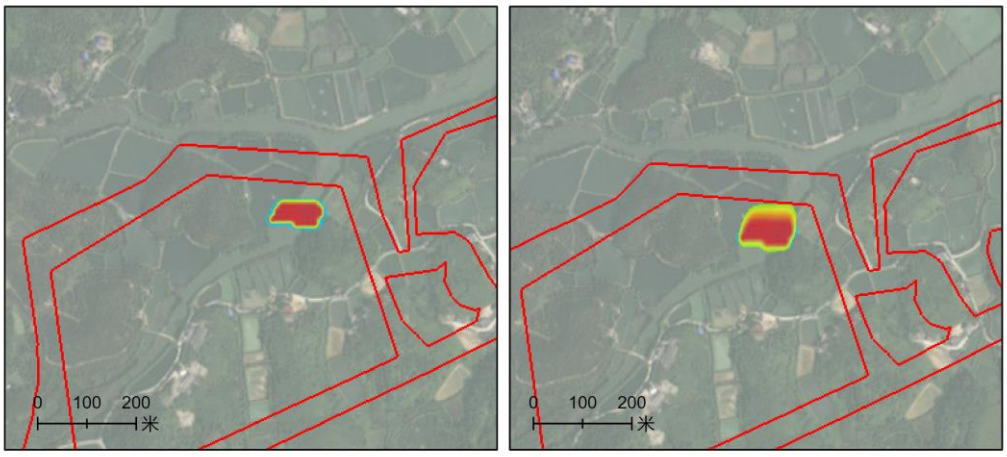
图4.4-17 氟化物污染晕分布图

表4.4-11 含水层中氟化物污染晕空间分布预测结果表

预测时段	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下游边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/L
100 天	35	9590	26.7	0	0
1000 天	105	23000	26.7	0.53	0.71
10 年	130	18877	3.5	5.67	3.5
30 年	130	1609	1.68	1.56	1.68

2）钼的预测结果

根据情景假设，堆场库底发生连续渗漏，渗漏持续 1095 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后 100 天、1000 天、4 年和 5 年 4 个时段含水层中的钼污染晕平面迁移情况，见下图表：



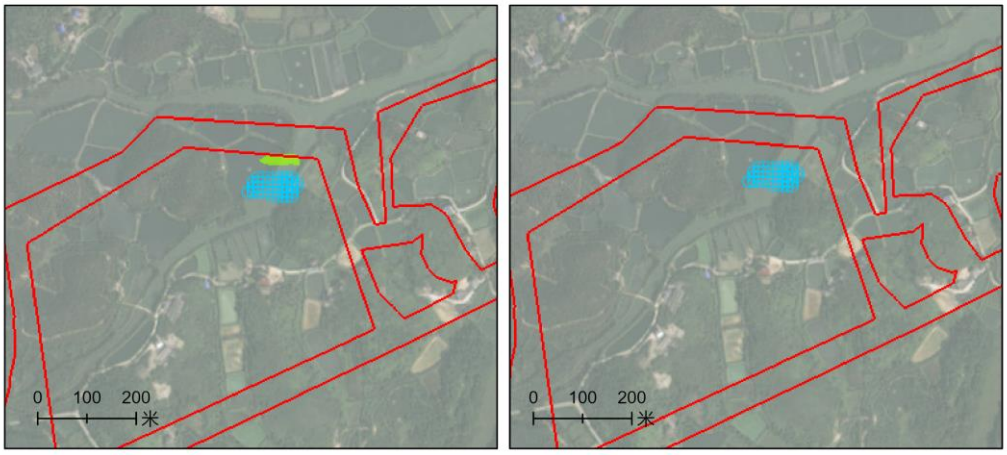


图4.4-18 钼污染晕分布图

表4.4-12 含水层中钼污染晕空间分布预测结果表

预测时段	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下游边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/L
100 天	8	5407	0.16	0	0
1000 天	26	9731	0.16	0.003	0.0004
4 年	36	1618	0.075	0.012	0.003
5 年	/	0	0.058	0.022	0.008

3）硒的预测结果

根据情景假设，堆场库底发生连续渗漏，渗漏持续 1095 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后 100 天、1000 天、10 年和 30 年 4 个时段含水层中的硒的影响范围，见下图表：

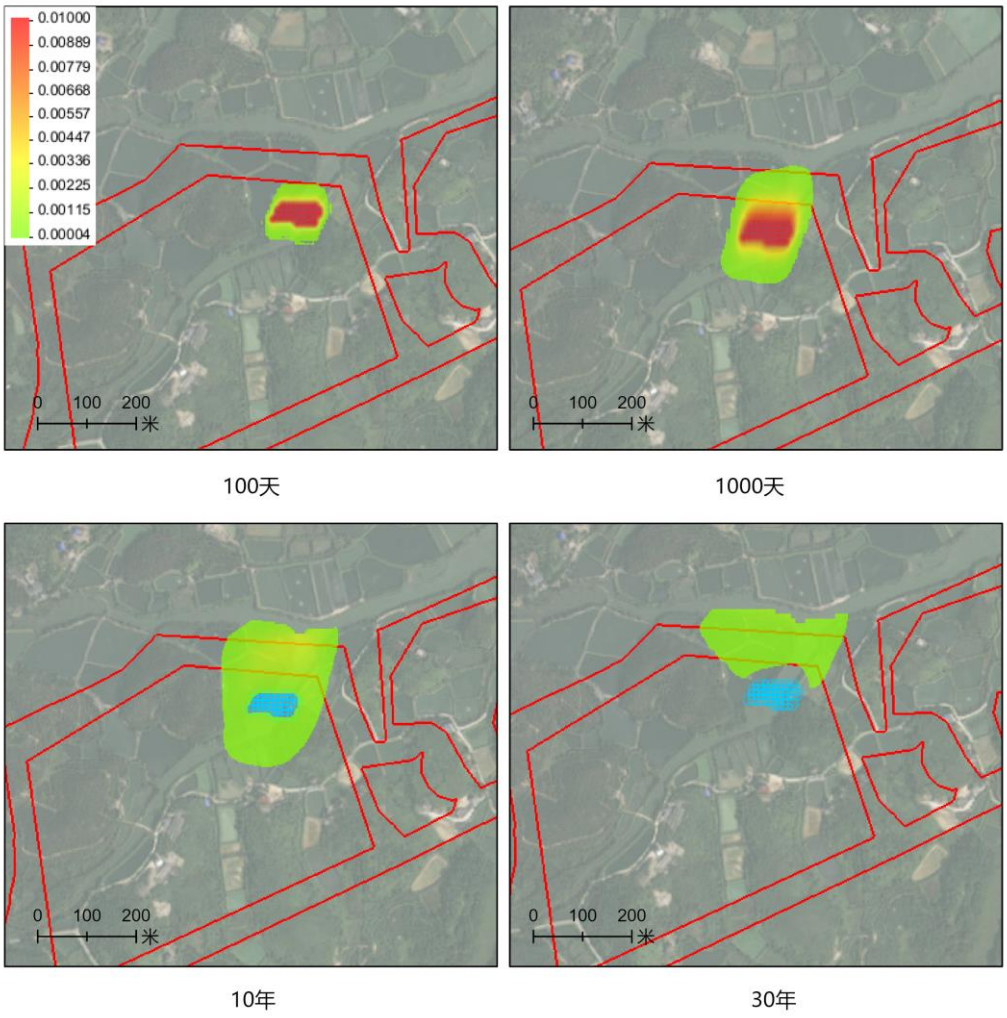


图4.4-19 硒影响范围分布图

表4.4-13 含水层中硒影响范围空间分布预测结果表

预测时段	最远影响距离 (m)	影响范围面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下游边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/L
100 天	33	13067	0.01	0	0
1000 天	114	33732	0.01	0.00019	0.000023
10 年	125	55561	0.0022	0.0021	0.0022
30 年	125	30732	0.00071	0.0001	0.00071

4）钒的预测结果

根据情景假设，堆场库底发生连续渗漏，渗漏持续 1095 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后 100 天、1000 天、10 年和 30 年 4 个时段含水层中的钒的影响范围，见下图表：

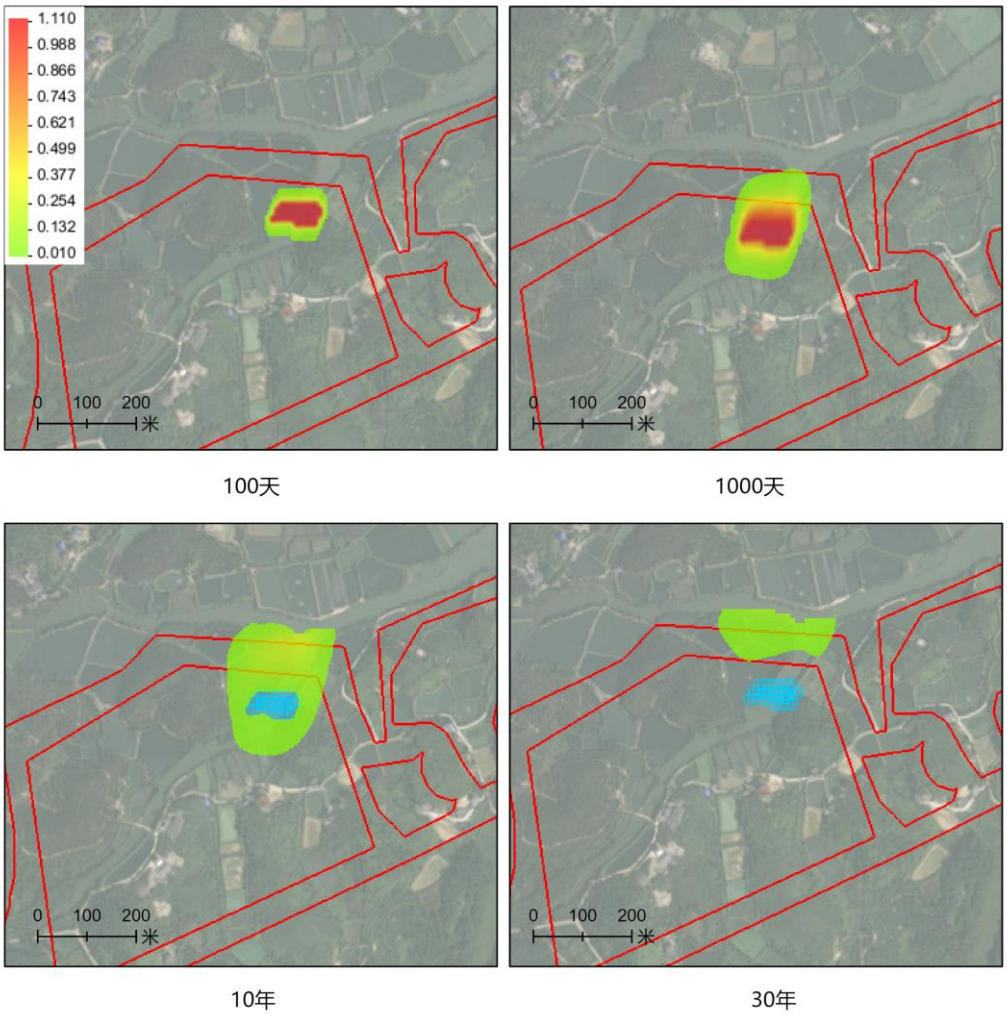


图4.4-20 钒污染晕分布图

表4.4-14 含水层中钒污染晕空间分布预测结果表

预测时段	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下游边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/L
100 天	24	11350	1.10	0	0
1000 天	105	30644	1.10	0.022	0.003
10 年	130	46601	0.239	0.233	0.238
30 年	130	18431	0.078	0.015	0.078

（2）情景 2：回水池池池底破损发生短时渗漏

1）氟化物预测结果

根据情景假设，回水池池底发生连续渗漏，渗漏持续 400 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后 100 天、4000 天、100 天和 10 年 4 个时段含水层中的氟化物污染晕平面迁移情况，见下图：

图4.4-21 氟化物污染晕分布图

表4.4-15 含水层中氟化物污染晕空间分布预测结果表

预测时段	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下游边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/l
100 天	27	3418	26.7	0.0045	0
400 天	55	6240	26.7	0.483	0.055
1000 天	77	9234	4.93	3.307	1.47
10 年	77	1608	1.71	1.088	1.71

2）钼的预测结果

根据情景假设，回水池池底发生连续渗漏，渗漏持续 400 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后 100 天、400 天、720 天和 1000 天 4 个时段含水层中的钼污染晕平面迁移情况，见下图：

图4.4-22 钼污染晕分布图

表4.4-16 含水层中钼污染晕空间分布预测结果表

预测时段	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下游边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/L
100 天	2	1272	0.16	0.00003	0
400 天	7	2151	0.16	0.0029	0.0003
720 天	/	0	0.042	0.0136	0.003
1000 天	/	0	0.03	0.0198	0.009

3）硒的预测结果

根据情景假设，堆场库底发生连续渗漏，渗漏持续 400 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后 100 天、400 天、1000 天和 10 年 4 个时段含水层中的硒的影响范围，见下图表：

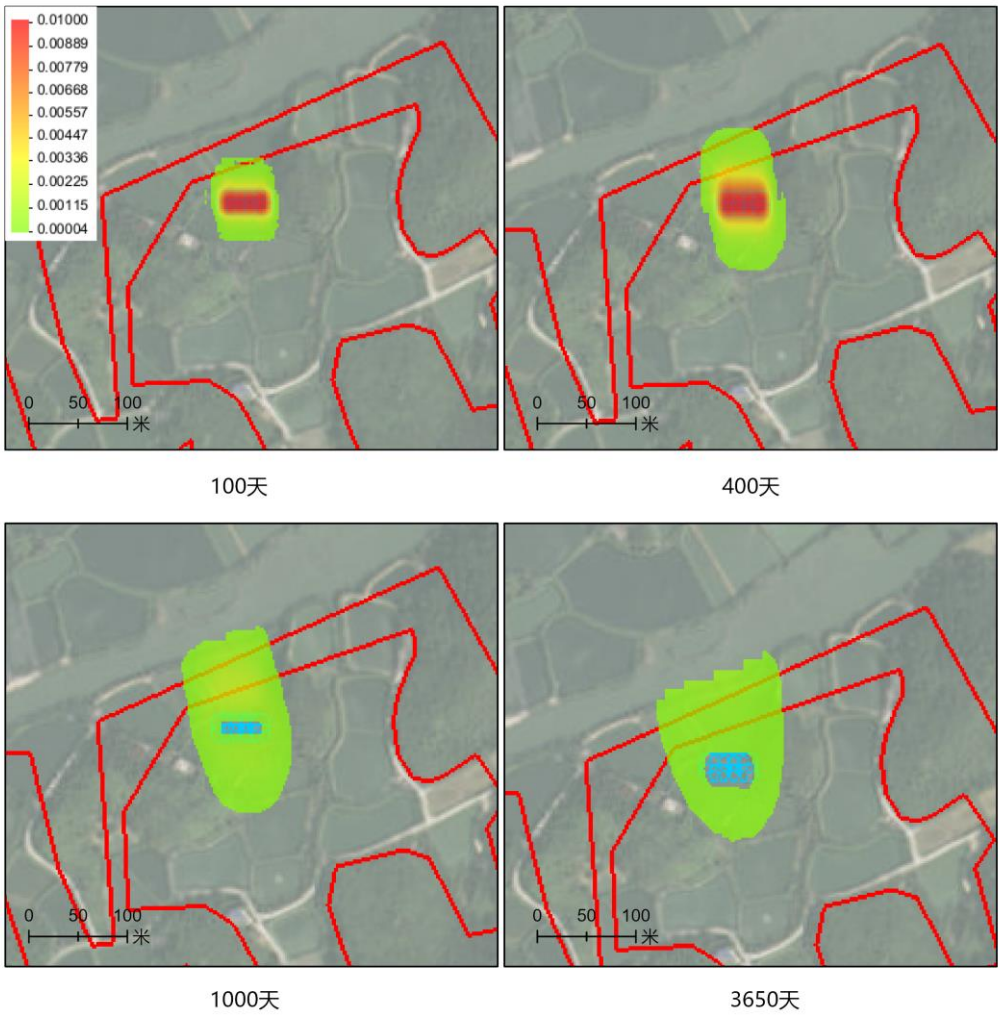


图4.4-23 硒影响范围分布图

表4.4-17 含水层中硒影响范围空间分布预测结果表

预测时段	最远影响距离 (m)	影响范围面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下游边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/L
100 天	31	5058	0.01	0.00001	0
400 天	64	10166	0.01	0.00018	0.00002
1000 天	75	15883	0.00187	0.00123	0.0005
10 年	75	17895	0.00061	0.00049	0.00061

4）钒的预测结果

根据情景假设，堆场库底发生连续渗漏，渗漏持续 400 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后 100 天、1000 天、10 年和 30 年 4 个时段含水层中的钒的影响范围，见下图表：

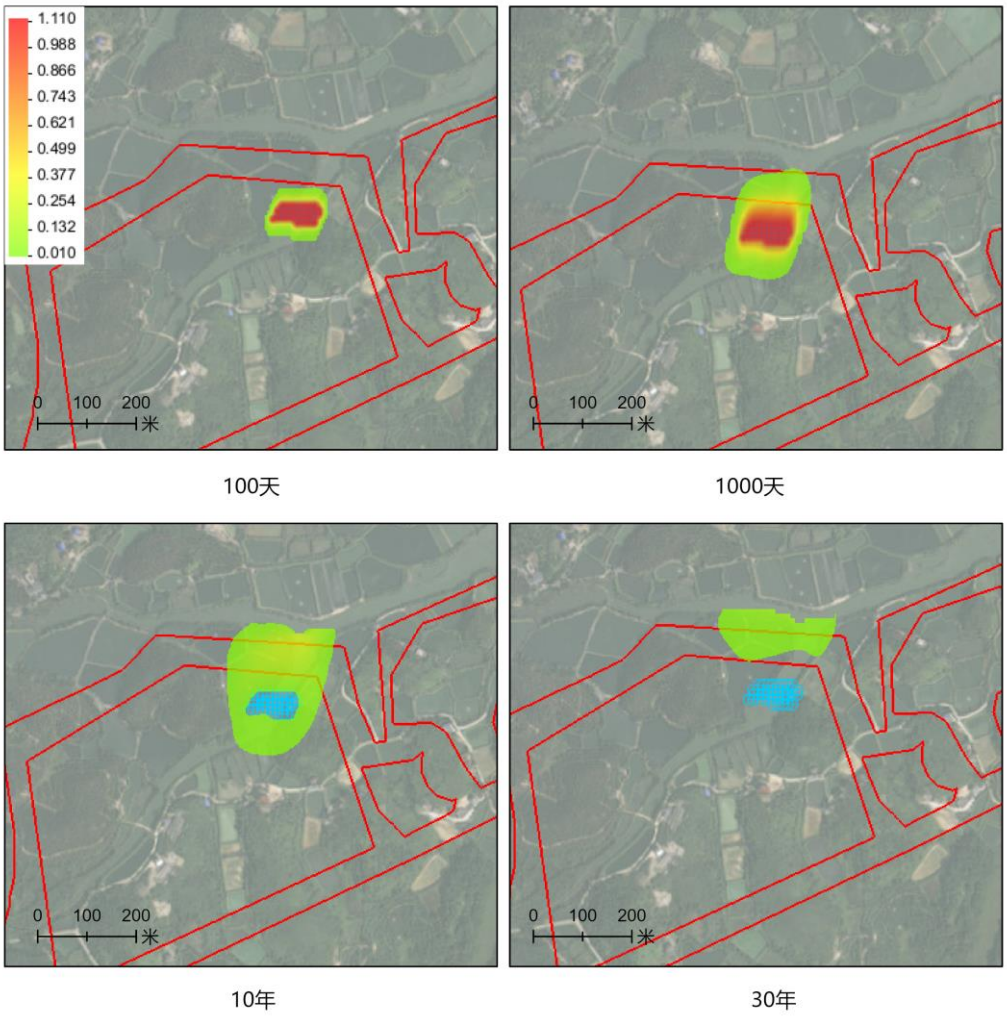


图4.4-24 钒污染晕分布图

表4.4-18 含水层中钒污染晕空间分布预测结果表

预测时段	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下游边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/L
100 天	25	4525	1.10	0.0274	0
400 天	58	8693	1.10	0.282	0.00017
1000 天	75	13224	0.203	0.2	0.013
10 年	75	8354	0.070	0.019	0.070

（3）情景 3：灰场池底破损发生短时渗漏

根据情景假设，堆场库底发生连续渗漏，渗漏持续 400 天，污染物质均进入到了地下水环境。根据模拟结果，展示了泄漏事故发生后 100 天、400 天、1000 天和 10 年 4 个时段含水层中的耗氧量污染晕平面迁移情况，见下图：

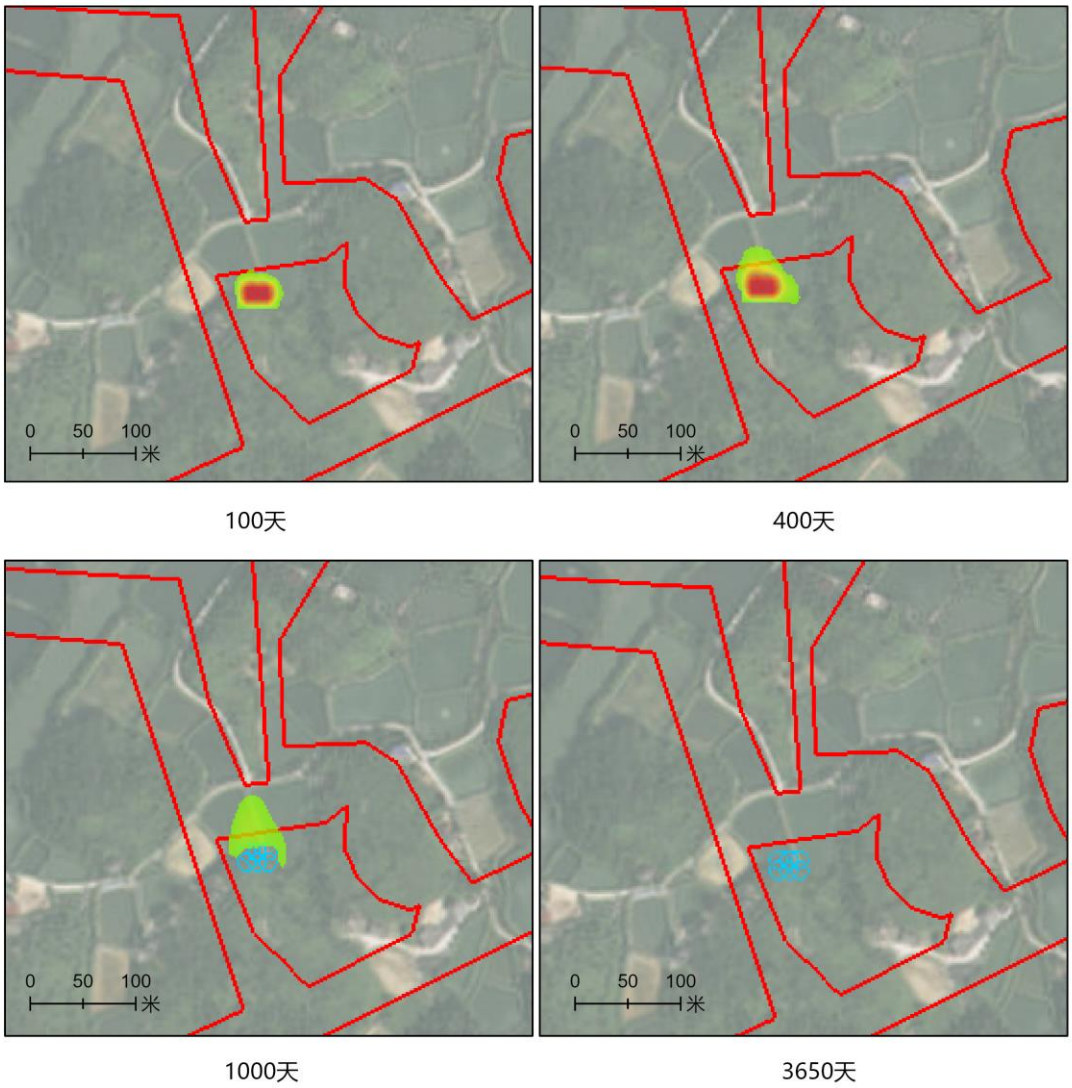


图4.4-25 耗氧量污染晕分布图

表4.4-19 含水层中耗氧量污染晕空间分布预测结果表

预测时段	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下右边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/L
100 天	12	1383	80	0.053	0
400 天	30	2156	80	0.053	0
1000 天	50	2155	11.68	1.37	0
10 年	/	0	2.52	2.48	0

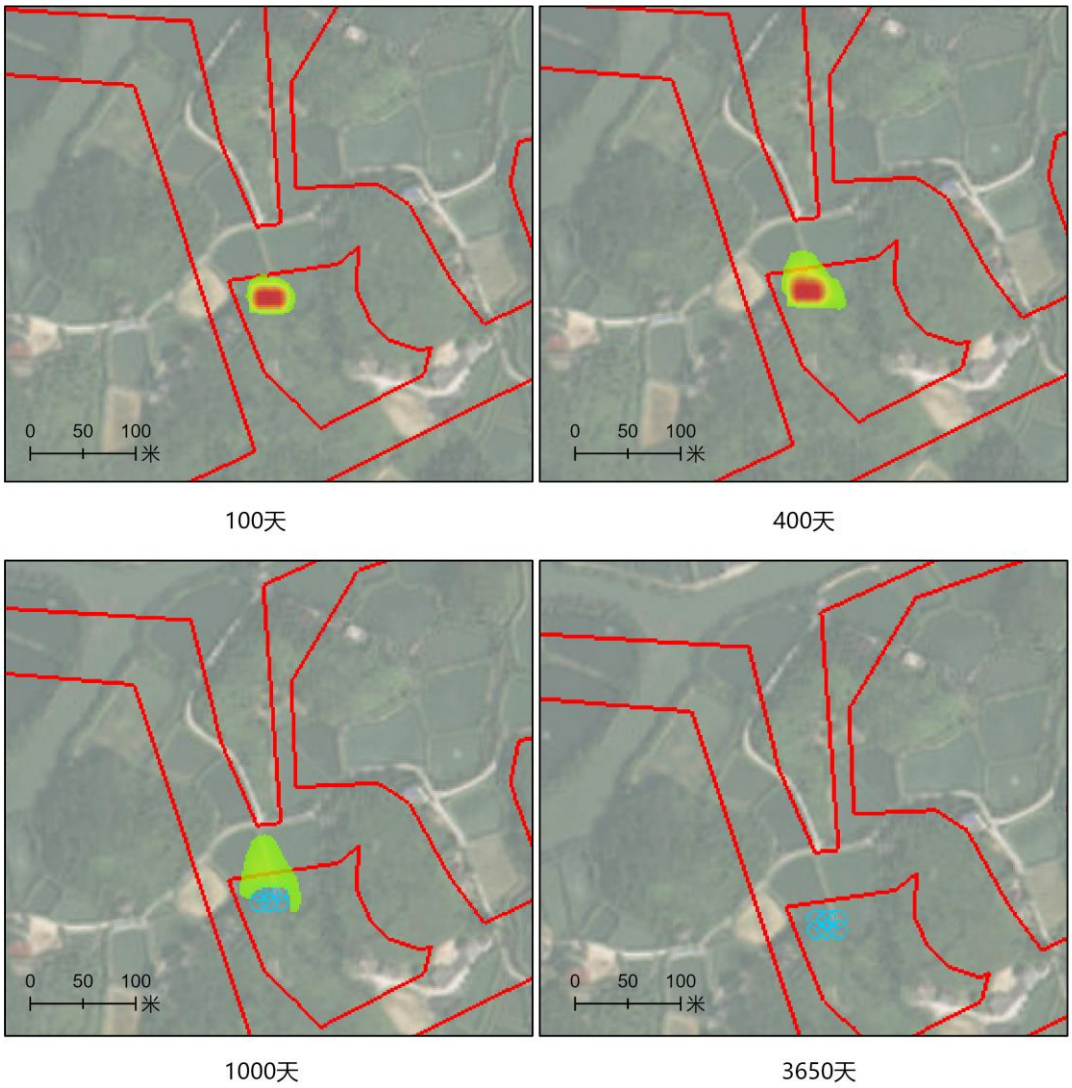


图4.4-26氨氮污染晕分布图

表4.4-20 含水层中氨氮污染晕空间分布预测结果表

预测时段	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下游边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/L
100 天	13	1391	15	0	0
400 天	32	2414	15	0.01	0
1000 天	52	2330	2.19	0.25	0
10 年	/	0	0.47	0.46	0

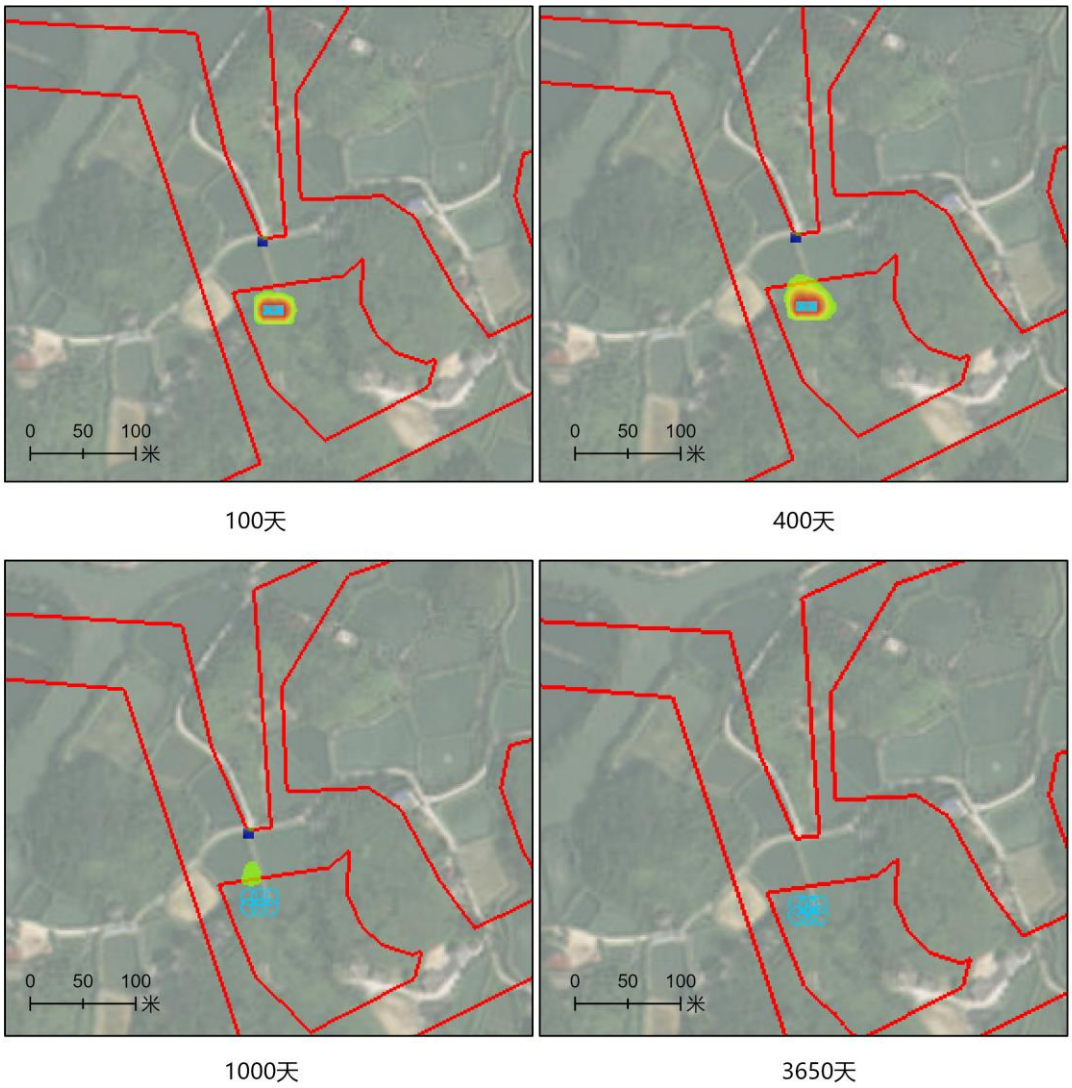


图4.4-27氟化物污染晕分布图

表4.4-21 含水层中氟化物污染晕空间分布预测结果表

预测时段	最远迁移距离 (m)	污染晕面积 (m^2)	峰值浓度 mg/L	下游边界浓度 mg/L	白沙沟河岸浓度 mg/L
100 天	12	1147	9	0	0
400 天	25	1684	9	0.006	0
1000 天	28	336	1.31	0.15	0
10 年	/	0	0.28	0.28	0

4.4.3赤泥输送管线地下水环境影响

赤泥输送管线拟铺设于地表，管线一般不漏水，即使在非正常状态下出现短时间的小滴漏，也不至于造成地下水环境的污染。正常情况下管线不漏水，因此正常情况下管线与地下水可认为无接触，因此管线遇到的环境地质问题主要是地基的承载力以及是否存在边坡失稳、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害问题。

赤泥输送管线为全封闭无缝钢管，正常情况下不会发生泄漏事故，不会对沿线的地下水环境造成影响。赤泥输送管线以地面铺设为主，两侧 200m 范围内没有饮用水源保护区。当发生渗漏事故时，厂区停止输送赤泥浆液，压滤车间停止输送回水，输送管中的赤泥浆液和回水将会有部分泄漏到地面，并通过地面渗漏入地下水环境。赤泥浆液和回水停止输送后，管道中泄漏进入外环境的赤泥浆液和回水量有限，采取应急措施后，污染的土壤和地下水环境面积不大。地埋段设置套管措施，并加强巡查，发现渗漏及时处理，对周围地下水环境影响不大。但建设单位仍需注意泄漏管段周围地下水环境的监控，并对已受污染的地下水环境采用应急措施，降低泄漏对周围地下水环境的影响。

4.4.4地下水污染防治措施

针对厂区、堆场区的水文地质条件、地下水环境背景现状及项目实际情况，地下水污染防治措施应按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备、渣库等固体废弃物堆放、污水处理站及处理构筑物采取相应防渗措施，要杜绝固体废弃物堆放道路、绿化带等未作防渗处理的地段，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（2）末端控制措施：主要包括厂区、堆场区污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施；对厂区、堆场区内的区域分区防渗，防止洒落地面的污染物渗入地下。

（3）污染监控体系：建立科学合理的厂区、堆场区及周边地下水监测系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备，在项目厂区、堆场区及周边设置地下水污染监测井，及时发现污染、及时控制，同时建立地下水污染应急处理方案，及时发现污染问题并加以处理。

（4）应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，实施地下水环境监测方案，并对污染地下水污染进行及时治理。

4.4.5小结

（1）正常情况下，本项目厂区和堆场生产废水均回用项目生产工段，不外排，并完善生产废水、生活污水、雨水收集系统、排污管网，实施分区防渗等措施后，将能有效防止项目生产废水和生活污水对地下水产生污染。项目生产和生活污水经合理处理后对地下水环境影响较小。

（2）氧化铝厂区预测结论

1）氧化铝厂区非正常工况下污水处理池底部开裂渗漏，在污染源持续渗漏 400 天的情境下，在四个预测时段内所有污染物均在 1000 天时已经超出了北侧的厂界，其中耗氧量（COD_{Mn}）污染晕最大迁移距离 95m，最大污染面积 1204m^2；氨氮污染晕最大迁移距离 267m，最大污染面积 2506m^2；石油类污染晕最大迁移距离 195m，最大污染面积 2026 m^2。在 400 天后由于事故经监测及时发现后，建设单位采取有效防止措施，阻止了污染物的泄漏。污染物在地下水自净作用下，浓度随后明显衰减，随着时间推移，在地下水自净作用下耗氧量（COD_{Mn}）在第 10 年峰值浓度降为 2.18mg/L（标准指数 0.73），已经恢复至地下水Ⅲ类标准值以下；氨氮在第 20 年峰值浓度降为 0.528mg/L（标准指数 1.06），随着时间推移最终能恢复至地下水Ⅲ类标准值以下；石油类在第 20 年峰值浓度降为 0.044mg/L（标准指数 0.88），已经恢复至参照地表水Ⅲ类标准值以下。可见当业主通过跟踪监测，发现污染事故后积极采取环保措施，能有效遏制地下水的持续恶化，并最终能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准。

2）氧化铝厂区溶出及稀释车间的溶出槽破损发生连续渗漏，在污染源持续渗漏 365 天的情境下，在四个预测时段中 pH 污染晕在 50 年的预测期内均未超出厂界；迁移距离最长为 380m，污染晕最大面积为 53383m^2；随后污染晕持续向下游迁移，但面积逐渐减小，pH 值呈逐渐下降的趋势，在第 50 年 pH 值峰值为 12，标准指数降为 3.4。由于事故持续渗漏 365 天，在渗漏期间污染晕峰值浓度均位于渗漏中心，365 天后由于事故经监测及时发现后，建设单位采取有效防止措施，阻止了污染物的泄漏。污染物在地下水自净作用下，浓度随后明显衰减，随着时间推移，在地下水自净作用下 pH 值将逐渐恢复到地下水Ⅲ类标准值以下。可见当业主通过跟踪监测，发现污染事故后积极采取环保措施，能有效遏制地下水的持续恶化，并最终能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准。由于项目区下游为云约江海湾排泄边界，无地下水饮用水源，因此项目建设对不会对地下水饮用水源造成影响。

（3）赤泥堆场预测结论

1）赤坭堆场非正常工况下，假设赤坭堆场库底部发生不均匀沉降导致防渗层破损，渗滤液持续渗漏的情境下，污染物沿地下水流向向下游迁移。在 50 年的预测期内，氟化物污染晕最远迁移距离为 130m，达到白沙沟，最大污染面积为为 23000m^2，在第 10 年超出厂界；钼污染晕最远迁移距离为 36m，未到达白沙沟，最大污染面积为为 9731m^2，在 5 年的预测期内污染晕未超出堆场边界；硒最大影响范围为 55561m^2，到达白沙沟，

但均为超标;钒污染晕最远迁移距离为 130m,达到白沙沟,最大污染面积为为 46601m^2,在第 1000 天时污染晕已超出北侧边界。

污染源在持续渗漏 1095 天后,由于建设单位采取防治措施,阻止污染物持续渗漏,下游地下水中污染物浓度到 30 年后氟化物峰值浓度降至 1.68mg/L,随着时间推移,在第 32 年污染晕完全消失,钼在在第 5 年峰值降为 0.058 mg/L,硒在预测期内峰值浓度为 0.01 mg/L,到第 30 年降为 0.00071 mg/L。可见,通过跟踪监测能及时发现,采取环保措施能有效遏制地下水水质持续恶化。氟化物、钼和硒最终能满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)Ⅲ类标准值。钒在第 30 年峰值浓度明显下降为 0.078 mg/L,随着时间推移污染晕将完全消失,钒最终能满足《生活饮用水卫生标准》2022 表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值。

2)赤泥堆场非正常工况下,回水池池底防渗层破损,在设置地下水监控井的情景下,项目回水池池底发生短时(400 天)渗漏,污染物沿地下水流向向下游迁移。在 50 年的预测期内,氟化物污染晕最远迁移距离为 77m,达到白沙江,最大污染面积为为 9234m^2,在第 10 年已经超出北侧边界。钼污染晕最远迁移距离为 7m,最大污染面积为为 2151m^2,在 5 年的预测期内钼的污染晕未超出回水池边界。硒最大影响范围为 17895 m^2,到达白沙沟,但均为超标;钒污染晕最远迁移距离为 77m,达到白沙沟,最大污染面积为为 13224 m^2,在第 100 天时污染晕已超出北侧边界。

污染源在持续渗漏 400 天后,由于建设单位采取防治措施,阻止污染物持续渗漏,下游地下水中污染物浓度到 10 年后氟化物峰值浓度降至 1.71mg/L,随着时间推移,在第 11 年污染晕完全消失,钼在在第 2 年峰值降为 0.042mg/L,硒在预测期内峰值浓度为 0.01 mg/L,到第 10 年降为 0.00061mg/L。可见,通过跟踪监测能及时发现,采取环保措施能有效遏制地下水水质持续恶化。氟化物、钼和硒最终能满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)Ⅲ类标准值。钒在第 10 年峰值浓度明显下降为 0.07mg/L,随着时间推移污染晕将完全消失,钒最终能满足《生活饮用水卫生标准》2022 表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值。

3)赤泥堆场非正常工况下,灰场底防渗层破损,在设置地下水监控井的情景下,项目灰场池底发生短时(400 天)渗漏,污染物沿地下水流向向下游迁移。在 50 年的预测期内,其中氨氮污染晕迁移最远,距离为 52m,未超出厂界,最大污染面积为为 2414m^2。由于污染源在持续渗漏 400 天后,由于建设单位采取防治措施,阻止污染物持续渗漏,下游地下水中污染物浓度到 10 年后所有污染物均恢复至《地下水质量标准》(GB/T

14848-2017）Ⅲ类标准值以下。可见，通过跟踪监测能及时发现，采取环保措施能有效遏制地下水水质持续恶化。并最终能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值。

（4）正常情况下，赤泥输送管线对周围地下水环境影响不大。管线所经地面的坡度平缓，山体高度小，其经过的路径没有滑坡、崩塌现象出现，泥石流的形成危险性也较低。其次，赤泥管线的对地基的荷载也不大，只要把管线的地基土压实，持力层的承载力一般是不成问题的。

（5）厂区和赤坭堆场下游无地下水饮用水源分布，因此项目对地下水饮用水源均无影响。

（6）在建设单位严格执行本次评价所提出的分区防渗、监测管理、制定事故应急预案等措施的前提下，从地下水环境环保角度考量，本项目生产运行对周边及下游地下水环境的影响是可以接受的。

4.5运营期声环境影响分析

4.5.1预测范围

声环境影响预测范围与评价范围一致，以建设项目边界向外 200 m 为预测范围。

4.5.2预测点和评价点确定原则

建设项目评价范围内声环境保护目标和建设项目厂界应作为预测点和评价点。

项目氧化铝厂区厂界 200m 范围敏感点主要有松劲村，因此预测内容定为氧化铝厂区厂界厂界噪声预测和敏感点噪声预测;赤泥堆场厂界 200m 范围敏感点主要有盐田村、白沙村，因此预测内容定为赤泥堆场厂界噪声预测和敏感点噪声预测。

4.5.3评价标准

氧化铝厂区厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，即昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）。赤泥堆场厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）。敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 声功能区标准要求。

4.5.4预测技术数据规范与要求

4.5.4.1声源数据

由前文工程分析可知，本项目氧化铝厂区的主要噪声有：原矿堆场破碎机，原矿浆制备车间球磨机，预脱硅、溶出稀释车间、赤泥浆液处理区、赤泥压滤车间、综合过滤

区、分解分级车间、蒸发站、循环母液及液碱区、污水站的各类泵，氧化铝焙烧区罗茨风机，空压站的空压机，赤泥堆场压滤机、磁选机、浓密机、喂料泵，动力车间汽轮机、引风机、送风机、水泵、磨煤机等。各源强情况表 4.5-1~表 4.5-4。

表4.5-1 氧化铝厂区项目主要噪声源强表（室内）

序号	车间	噪声源	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	运行时段（h）	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声		运行数量	源强叠加值 dB（A）
				噪声值/dB（A）		X	Y	Z				声压级/dB（A）	建筑物外距离）/m		
1	原矿堆场	高架式水平堆料机	卸料能力 Q=4000t/h	75	厂房隔声	-416.52	-83.76	1	1	8322	10	65	1	2	71.02
		门式取料机	取料能力 Q=1500t/h	75	厂房隔声				1	8322	10	65	1	2	
2	原矿浆制备	球磨机	Φ6×9.5m	95	厂房隔声	135.39	-379.43	1	1	8322	10	85	1	3	94.03
		圆锥破碎机 1	破碎能力 Q=500t/h	95	厂房隔声				1	8322	10	85	1	2	
		圆锥破碎机 2	破碎能力 Q=600t/h	95	厂房隔声				1	8322	10	85	1	3	
3	赤泥浆液处理区	赤泥输送泵	Q=600m³/h、P=10MPa 隔膜泵	80	厂房隔声	368.64	-47.62	1	1	8322	10	70	1	3	80.41
		絮凝剂投加泵	—	80	厂房隔声				1	8322	10	70	1	2	
		纯絮凝剂卸料泵	—	80	厂房隔声				1	8322	10	70	1	2	
		制备水泵	—	80	厂房隔声				1	8322	10	70	1	2	
		纯产品泵	—	80	厂房隔声				1	8322	10	70	1	2	
4	综合过滤区	立式叶滤机	F=798m²	85	厂房隔声	270.08	106.78	1	1	8322	10	75	1	5	88.83
		板式换热器	F=4030m²/组	85	厂房隔声				1	8322	10	75	1	4	
		平盘过滤机	F=180m²	85	厂房隔声				1	8322	10	75	1	3	
		细种子立盘过滤机	F=240m²	85	厂房隔声				1	8322	10	75	1	4	

序号	车间	噪声源	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	运行时段（h）	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声		运行数量	源强叠加值 dB（A）
				噪声值/dB（A）		X	Y	Z				声压级/dB（A）	建筑物外距离）/m		
		罗茨风机	—	100	消声器				1	8322	25	75	1	5	
		螺杆式空压机	—	100	隔声罩				1	8322	20	80	1	1	
7	分解分级车间	小循环泵	—	80	厂房隔声	444.2	119.93	1	1	8322	10	70	1	2	83.22
		粗种子立盘过滤机	F=240m²	85	厂房隔声				1	8322	10	75	1	6	
10	氢氧化铝焙烧区	罗茨风机	—	100	消声器	296.36	261.19	1	1	8322	25	75	1	2	78.01
11	空压站	空压机	离心式，209m³/min，0.8MPa	100	隔声罩、厂房隔声	394.92	50.94	1	1	8322	30	70	1	3	74.44
13	动力车间	磨煤机	—	90	厂房隔声、隔声罩	325.93	-369.57	1	1	8322	20	70	1	12	80.79

表4.5-2　氧化铝厂区项目主要噪声源强表（室外）

序号	车间	噪声源	型号	空间相对位置/m			声源源强/dB	声源控制措施	运行时段	运行数量	源强叠加值 dB（A）
1	预脱硅	喂料泵	—	135.39	-297.3	1	70	隔声罩	8322	6	77.78
2	溶出及稀释	溶出后泵	—	332.5	-162.6	1	70	隔声罩	8322	6	85.05
		污水槽泵	—				70	隔声罩	8322	6	
		稀释泵	—				70	隔声罩	8322	4	
		新蒸汽冷凝水泵	—				70	隔声罩	8322	4	
		二次汽凝水泵	—				70	隔声罩	8322	4	
		真空泵	—				70	隔声罩	8322	4	
		循环水泵	—				70	隔声罩	8322	4	

3	赤泥浆液处理区	底流泵	—	394.92	-50.91	1	70	隔声罩	8322	16	85.05
		溢流泵	—				70	隔声罩	8322	10	
		赤泥水洗泵	—				70	隔声罩	8322	2	
		碱液泵	—				70	隔声罩	8322	1	
		溶解水泵	—				70	隔声罩	8322	1	
		循环输送泵	—				70	隔声罩	8322	1	
		污水槽泵	—				70	隔声罩	8322	1	
4	综合过滤区	有机物出料泵	—	276.65	77.22	1	70	隔声罩	8322	1	86.63
		污水槽泵	—				70	隔声罩	8322	4	
		热水泵	—				70	隔声罩	8322	2	
		晶种泵	—				70	隔声罩	8322	1	
		有机物底流泵	—				70	隔声罩	8322	1	
		化学清洗泵	—				70	隔声罩	8322	4	
		碱液泵	—				70	隔声罩	8322	1	
		苛化出料泵	—				70	隔声罩	8322	1	
		真空泵	—				70	隔声罩	8322	5	
		溢流泵	—				70	隔声罩	8322	3	
		母液泵	—				70	隔声罩	8322	3	
		细晶种泵	—				70	隔声罩	8322	4	
		石灰乳泵	—				70	隔声罩	8322	1	
		循环水泵	—				70	隔声罩	8322	1	
		粗液泵	—				70	隔声罩	8322	4	
		滤饼泵	—				70	隔声罩	8322	2	
		精液泵	—				70	隔声罩	8322	6	
		石灰乳泵	—				70	隔声罩	8322	2	
5	分解分级车间	立盘喂料泵	—	411.35	113.36	1	70	隔声罩	8322	6	85.56
		大循环泵	—				70	隔声罩	8322	2	
		分级机喂料泵	—				70	隔声罩	8322	4	
		母液泵	—				70	隔声罩	8322	4	
		冷凝水泵	—				70	隔声罩	8322	1	
		底流泵	—				70	隔声罩	8322	6	
		板换料泵	—				70	隔声罩	8322	12	

		化学清洗泵	—				70	隔声罩	8322	1	
6	蒸发站	七效降膜蒸发器泵	450t/h	184.67	-205.31	1	70	隔声罩	8322	38	85.8
7	循环母液及液碱区	循环母液储槽泵	—	95.97	-172.46	1	70	隔声罩	8322	2	76.02
		液碱贮槽泵	—				70	隔声罩	8322	2	
8	污水站	各类水泵	—	644.6	-447.13	1	70	隔声罩	8322	5	76.99
9	动力车间	水泵	—	332.5	-389.29	1	70	隔声罩	8322	3	80.37
		送风机	—				70	隔声罩	8322	6	
		引风机	—				65	隔声罩	8322	6	

表4.5-3 赤泥堆场噪声源强表（室内）

序号	车间	噪声源	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	运行时段（h）	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声		运行数量	源强叠加值 dB（A）
				噪声值/dB（A）		X	Y	Z				声压级/dB（A）	建筑物外距离）/m		
1	赤泥压滤车间	压滤机	—	90	厂房隔声	1198.54	-185.6	1	1	8322	10	80	1	12	90.79
2	赤泥提铁车间	磁选机	—	80	厂房隔声	-1268.8	-125.23	1	1	8322	10	70	1	9	82.30
		浓密机	—	80	厂房隔声				1	8322	10	70	1	1	
		过滤机	—	80	厂房隔声				1	8322	10	70	1	4	
		喂料泵	—	80	厂房隔声				1	8322	10	70	1	3	

表4.5-4 赤泥堆场噪声源强表（室外）

序号	车间	噪声源	型号	空间相对位置/m			声源源强/dB	声源控制措施	运行时段	运行数量	源强叠加值 dB(A)
1	回水泵房	回水泵	/	263.16	-238.09	1	70	隔声罩	8322	2	73.01

4.5.4.2环境数据

防城港市多年年平均气温 22.5℃，年平均降水量为 2362.6mm。多年平均风速 4.0m/s，常年盛行风向为北北东，标准大气压为 1.013×10^5Pa；区域场地平整后，项目场地与厂界环境的高差取值 0m，本次仅考虑距离衰减，不考虑树林、障碍物等衰减。

4.5.5预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），工业企业的噪声预测模式和计算公式如下：

（1）室内声源计算公式

a、计算出某一个室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1}=L_w+10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R}\right)$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；L_w 为点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R——房间常数，R=Sα/（1-α），S 为房间内表面面积，m^2，α 为平均吸声系数；r 为声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

b、计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

式中：$L_{p1\,(T)}$——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1tj}——室内 j 声源 i 频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

（2）户外声源传播衰减公式

在环境影响评价中，应根据声源声功率或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，按下式计算：

Lp（r）=Lw+Dc-（Adiv+Aatm+Agr+Abar+Amisc）

式中：Lp（r）——预测点处声压级，dB；

Lw——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Dc——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

Adiv——几何发散引起的衰减，dB；

Aatm——大气吸收引起的衰减，dB；

Agr——地面效应引起的衰减，dB；

Abar——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

Amisc——其他多方面效应引起的衰减，dB。

无指向性点声源几何发散的基本公式是：

Adiv=20lg（r/r_0）

式中：r——预测点距声源的距离；r_0——参考位置距声源的距离。

大气吸收引起的衰减的计算公式为：

$$Aatm=[\alpha(r-r_0)]/1000$$

式中：α——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数（见导则 HJ2.4-2021 的附录 A 中表 A.2）。

地面效应引起的衰减的计算公式为：

$$A_{gr}=4.8-\left(\frac{2h_m}{r}\right)\left(17+\frac{300}{r}\right)$$

式中：h_m——传播路径的平均离地高度，m； $h_m=F/r$，其中 F 为面积 m2，若 Agr 计算出负值，则 Agr 可用“0”代替。

障碍物屏蔽引起的衰减：位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。定义 δ=SO+OP-SP 为声程差，N=2δ/λ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。屏障衰减在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

其他多方面效应引起的衰减：包括通过工业场所的衰减、通过建筑物群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下不考虑自然条件变化引起的附加修正。工业场所的衰减可参照 GB/T17427.2 进行计算。

（3）工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_N，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（4）噪声预测值

噪声预测值（Leq）计算公式为：

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：Leq——预测点的噪声预测值，dB；

Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb——预测点的背景噪声值，dB。

4.5.6预测结果

4.5.6.1氧化铝厂区预测结果

正常生产情况下，项目厂区东厂界、南厂界、西厂界、北厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。松劲村可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 声功能区标准要求。

表4.5-5 氧化铝厂区厂界、敏感点噪声预测及评价结果 单位：Leq[dB（A）]

序号	项目名称	预测点及名称	贡献值		预测值		标准限值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界	氧化铝厂区厂界东面	29.50	29.50	/	/	65	55	达标	达标
2		氧化铝厂区厂界南面 1	33.68	33.68	/	/	65	55	达标	达标

序号	项目名称	预测点及名称	贡献值		预测值		标准限值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
3		氧化铝厂区厂界南面 2	27.08	27.08	/	/	65	55	达标	达标
4		氧化铝厂区厂界西面	19.73	19.73	/	/	65	55	达标	达标
5		氧化铝厂区厂界北面	27.61	27.61	/	/	65	55	达标	达标
6	敏感点	松劲村	18.33	18.33	47.01	43.01	60	50	达标	达标

4.5.6.2赤泥堆场预测结果

正常生产情况下，项目厂区东厂界、南厂界、西厂界、北厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。盐田村、白沙村可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 声功能区标准要求。

表4.5-6 赤泥堆场厂界、敏感点噪声预测及评价结果 单位：Leq[dB（A）]

序号	项目名称	预测点及名称	贡献值		预测值		标准限值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界	赤泥堆场厂界东面	20.48	20.48	/	/	20.48	20.48	达标	达标
2		赤泥堆场厂界南面	22.55	22.55	/	/	22.55	22.55	达标	达标
3		赤泥堆场厂界西面	29.88	29.88	/	/	29.88	29.88	达标	达标
4		赤泥堆场厂界北面	25.33	25.33	/	/	25.33	25.33	达标	达标
5	敏感点	盐田村	20.69	20.69	49.01	43.03	20.69	20.69	达标	达标
6		白沙村	33.28	33.28	49.11	42.55	33.28	33.28	达标	达标

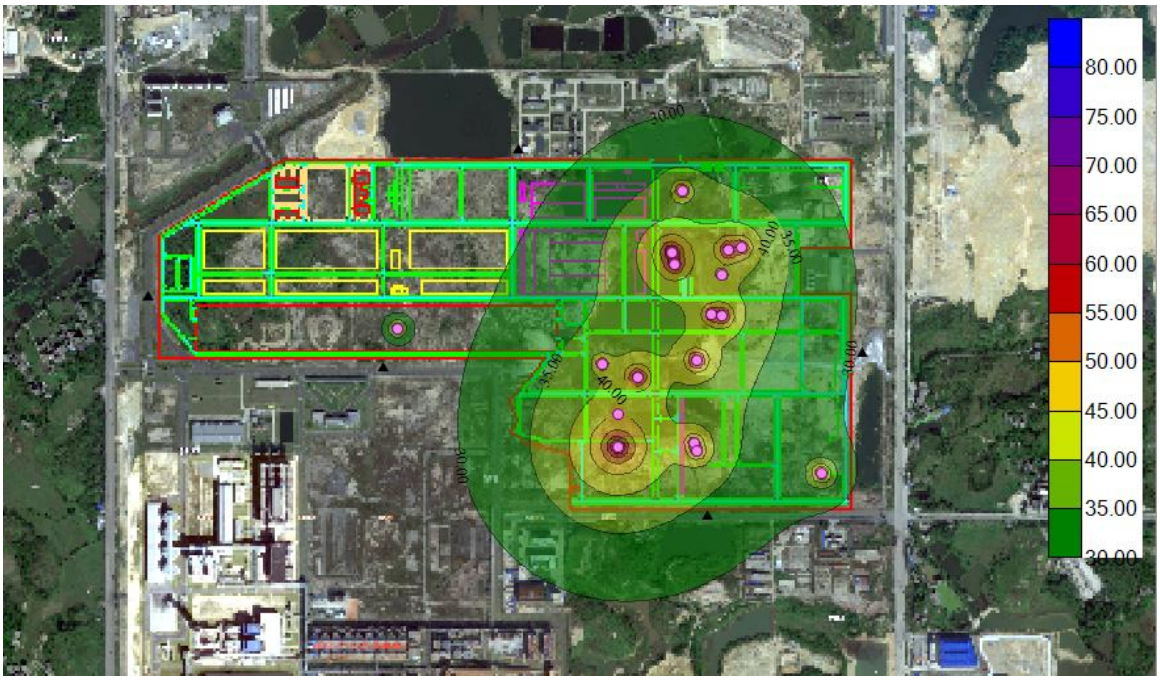


图4.5-1 运营期厂区环境昼、夜间贡献值等声级线图

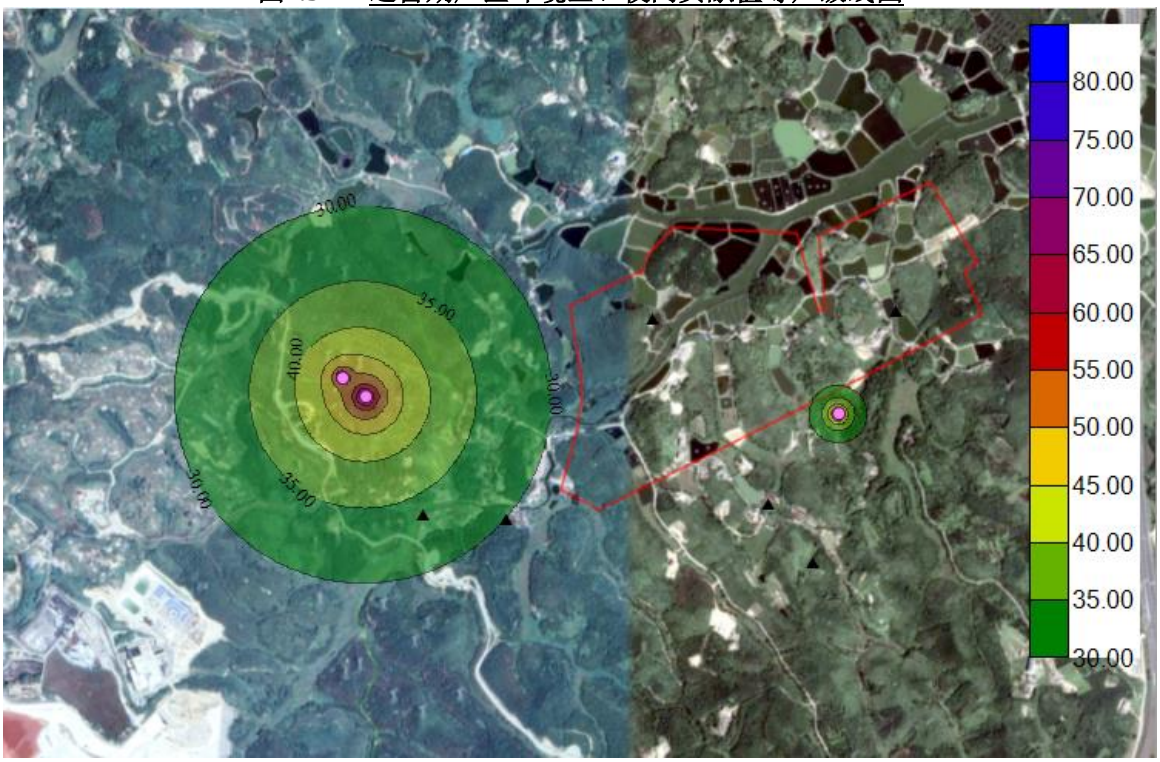


图4.5-2 赤泥堆场噪声等值线预测图

4.5.7小结

正常生产情况下，项目氧化铝厂区西厂界、北厂界、东厂界、南厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。厂界外的松劲村噪声叠加值可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

正常生产情况下，项目赤泥堆场东、南、西、北厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。盐田村、白沙村可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

4.6运营期固体废物环境影响分析

4.6.1固体废物属性及处置情况

本项目的固体废物主要为氧化铝工程产生的赤泥、结巴渣、石灰消化渣、废催化剂、废机油、废油桶、污泥、其他除尘灰、废反渗透膜及生活垃圾等。动力车间的主要固体废物主要有粉煤灰、炉底渣、脱硫石膏等。项目氧化铝厂区各类固体废弃物产生及处置情况见表 4.6-1。

表4.6-1　氧化铝厂区项目固体废物污染源源强核算结果及相处置措施一览表

装置	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况							处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/（t/a）	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	工艺	处置量/（t/a）	
赤泥压滤机	赤泥	第 II 类一般工业固体废物	SW09，废物代码 321-001-S09	物料衡算法	2061000（绝干）2862500（湿）	固	Al_2O_3、Na_2O、SiO_2、CaO、Fe_2O_3、TiO_2、氟、钼、钒、硒、砷等	钠、氟化、钼、钒、硒、砷等	每天	/	压滤后堆存于赤泥堆场	2061000（绝干）2862500（湿）	赤泥堆场
溶出及赤泥分离	结疤渣	第 II 类一般工业固体废物	SW01，废物代码 900-099-S01	物料衡算法	23200	固	Al_2O_3、Na_2O、SiO_2、CaO、Fe_2O_3、TiO_2	钠	每天	/	通过汽车运输至赤泥堆场堆存	23200	赤泥堆场
消化机	石灰消化渣	第 II 类一般工业固体废物	SW16，废物代码 900-099-S16	物料衡算	28800	固	Al_2O_3、SiO_2、CaO	CaO	每天	/	通过汽车运输至赤泥堆场堆存	28800	赤泥堆场
脱硝装置	废催化剂	危险废物	HW50，危废代码 772-007-50	类比法	40t/次	固	V_2O_5、WO_3、Fe_2O_3、Hg 等	V_2O_5、Hg 等	不定期	T	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	40t/次	交由有资质的单位处置
生产器械维修	废机油	危险废物	HW08，废物代码 900-214-08	类比法	10t/年	液	矿物油	矿物油	每年	T，I	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	10t/年	交由有资质的单位处置
污水处理站	污泥	第 II 类一般工业固体废物	SW07，废物代码 900-099-S07	产污系数法	1622	固	Al_2O_3、SiO_2、CaO	Al_2O_3	每天	/	泵至赤泥沉降工段，随赤泥输送至赤泥堆场压滤后堆存	1622	赤泥堆场
锅炉	粉煤灰	第 II 类一般工业固体废物	SW02，废物代码 900-001-S02	类比法	52700	固	SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3、CaO、Na_2O 等	Na_2O	每天	/	外售综合利用或运往灰场堆存	52700	外售综合利用或灰场
锅炉	炉底渣	第 II 类一般工业固体废物	SW03，废物代码 900-001-S03	类比法	12800	固	SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3、CaO、Na_2O 等	Na_2O	每天	/	外售综合利用或运往灰场堆存	12800	外售综合利用或灰场

装置	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况							处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/（t/a）	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	工艺	处置量/（t/a）	
脱硫装置	脱硫石膏	第 II 类一般工业固体废物	SW06，废物代码 900-099-S06	类比法	34910	固	CaO、$CaSO_4$ 等	$CaSO_4$	每天	/	外售综合利用或运往灰场堆存	34910	外售或灰场
反渗透装置	废反渗透膜	第 I 类一般工业固体废物	SW59，废物代码 900-009-S59	类比法	1t/3a	固	高分子材料、$CaCl_2$、杂质	$CaCl_2$	每 3 年	/	暂存于一般固废贮存间，交由相关单位处置	1t/3a	交由相关单位处置
油桶	废油桶	危险废物	HW08，废物代码 900-249-08	类比法	10	固	铁、矿物油	矿物油	每年	T，I	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	10	交由有资质的单位处置
其他除尘灰	布袋除尘器	第 I 类一般工业固体废物	SW59，废物代码 900-099-S59	物料衡算	187483.1	固	Al_2O_3、SiO_2、CaO	Al_2O_3	每天	/	暂存各自除尘器的灰仓内，回用至各产生工序	187483.1	回用至各产生工序
员工生活	生活垃圾	生活垃圾	SW64，废物代码 900-099-S64	产污系数法	219	固	/	/	每天	/	垃圾桶收集	219	委托当地环卫部门统一清运和处理

4.6.2一般固体废物影响分析

4.6.2.1氧化铝厂区

氧化铝项目产生的一般工业固废包括赤泥、结巴渣、石灰消化渣、污泥、废反渗透膜、粉煤灰、炉底渣、脱硫石膏。

（1）赤泥处置环境影响分析

赤泥主要是氧化铝生产过程的在氧化铝沉降分离过程中产生的，根据可行性研究报告，项目赤泥的排放量为 303.12t/a（绝干）、421 万 t/a（湿），赤泥经提铁综合利用后（综合利用率 32%），堆场排放的赤泥量约为 206.1 万 t/a（绝干），换算 28%含水率，则赤泥排放量为 286.25 万 t/a。赤泥浆液送至压滤车间进行压滤分离后，压滤水回用，压滤后赤泥的含水率小于 28%，运送至赤泥堆场堆存。

本项目配套建设有赤泥堆场，一期工程总库容约为 750 万 m^3，服务年限约为 4.8 年。项目氧化铝工程产生的赤泥送至赤泥堆场进行堆存。赤泥通过赤泥堆场堆存后可以得到安全处置，对周围环境影响不大。

（2）结疤渣处置环境影响分析

结疤渣来源于溶出及赤泥分离等工序，产生量为 2.32 万 t/a，结疤渣主要成分为 Al_2O_3、Na_2O、SiO_2、CaO、Fe_2O_3、TiO_2，和赤泥成分相似，为一般固废，可运至赤泥堆场堆存。结疤渣通过汽车运输至赤泥堆场堆存。通过赤泥堆场堆存后可以对结疤渣进行安全处置，对周围环境影响不大。

（3）石灰消化渣处置环境影响分析

石灰消化渣在石灰消化工段产生，根据可研及物料平衡计算，消化渣产生量约为 12kg/t-Al_2O_3，则产生量为 2.88 万 t/a。消化渣中主要含有 Al_2O_3、SiO_2、CaO 等，渣的含水率约为 20%，为一般固废，消化渣通过汽车运输至赤泥堆场堆存。通过赤泥堆场堆存后可以对石灰消化渣进行安全处置，对周围环境影响不大。

（4）污水处理站污泥处置环境影响分析

项目氧化铝厂区设置 2 套 300m^3/h 的生产废水处理设施，污水处理站剩余污泥主要成分为 Al_2O_3、SiO_2、CaO，与赤泥成分相似，为一般工业固体废物。

根据计算得到污水处理站污泥 1622t/a，污水站污泥经污泥泵泵至赤泥沉降工段，经处理后同赤泥一并输送至赤泥堆场堆存。通过赤泥堆场堆存后可以对污水处理站污泥进行安全处置，对周围环境影响不大。

（5）废反渗透膜

项目锅炉车间配套设置 1 个 RO 反渗透装置，软水装置的 RO 膜约 3 年更换 1 次，每次更换产生的废 RO 膜约为 1t。废 RO 膜主要成分为高分子材料、$CaCl_2$、杂质等。废 RO 膜经收集后，暂存于一般固废贮存间，交由相关单位处置。

（6）粉煤灰

根据可行性研究报告及物料衡算，锅炉粉煤灰的产生量为 5.27 万 t/a，粉煤灰外售综合利用或用汽车运往灰场堆存。

（7）炉底渣

根据可行性研究报告及物料衡算，锅炉炉渣的产生量约为 1.28 万 t/a，炉底渣外售综合利用或用汽车运往灰场堆存。

（8）脱硫石膏

根据可行性研究报告及物料衡算，脱硫石膏的产生量约为 34910t/a，经汽车外运综合利用或运往对灰场堆存。

（9）其他除尘灰

矿石转运、原煤转运、原矿浆制备、氧化铝焙烧、氧化铝储运等过程布袋除尘器收集的除尘灰暂存各自除尘器的灰仓内，回用至各产生工序。布袋收集的除尘灰产生量约为 187483.1t/a。

氧化铝厂区设置了 1 个一般固废贮存间，占地面积约 10m^2，设计贮存能力为 5t，主要用于暂存废反渗透膜，贮存能力能满足暂存周期的要求。一般固废贮存间做到防雨、防晒、防渗措施，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。废反渗透膜经过厂内暂存，最终合理处置后，对周围环境产环境影响较小。

4.6.3危险废物影响分析

4.6.3.1危险废物贮存场选址可行性

本项目危险废物贮存措施：项目设置了危废贮存库。

①根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本区对应地震基本烈度为Ⅵ度。总体而言，区域地质条件相对较稳定，地震危险性较小。

②氧化铝项目危废贮存库间离最近的居民区约 1260m，离最近的海域约为 3100m。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离由环评结论确定，环评应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏，大气污染物的产生与扩散以及可能的事故风险等因素。本项目废物

暂存间暂存的危废为废催化剂、废机油等。

本项目危废贮存库暂存的危废为废机油、废催化剂等。废机油形态为液态，用专门的废机油铁桶装盛，项目产生的废机油均不与周围地表水直接接触，发生泄漏的概率较小。废催化剂形态为固态，定期从脱硝装置转移至危废贮存库；如发生废催化剂等泄漏等风险事故，项目产生的危废不会对周围居民点产生重大影响。

③本项目危险废物贮存场所基础进行防渗，采用如 2mm 厚 HDPE 防渗膜铺设防渗层，防渗系数≦1.0×10^{-10}cm/s，防渗层上下分别铺设粒径较小的砂土或粘土 10～20cm 过度层，平整度为±2cm/m^2，压实度为 95%，防止防渗膜受损；防渗膜与周边结构物连接部位涂刷乳化沥青（厚 2mm）粘接。

因此，本项目危险废物的贮存场所选址合理。

4.6.3.2危险废物贮存场所（设施）的贮存能力分析

项目危废产生量每年约 60t，危废转运周期不超过一年。危废贮存库的占地面积为 300m^2，设计总贮存能力为 500t。因此，本项目危废贮存库贮存能力能够满足贮存要求。

4.6.3.3环境影响分析

环境空气：废机油用专门的废机油铁桶装盛，在危废贮存库存放；废吸附剂为固态废物，其废气挥发量很小，通过厂房的阻隔其对周边大气环境的影响很小。

地表水：项目危险废物采用密封装置收集至危废贮存库，废机油委托有资质的单位定期处置；废催化剂在危废贮存库存放后定期委托有资质的单位定期处置；装置和贮存间地面均设置防渗防腐处理，可避免危险废物中的有害成分进入地表水，因此对地表水影响很小。

地下水和土壤：危险废物暂存间基础进行防渗，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行修建和布局，且拟建有堵截泄漏的裙脚和裙脚用坚固防渗材料建，防止危险废物外泄，则项目危废贮存库中暂存的危险废物对地下水和土壤环境影响较小。

4.6.3.4运输过程的环境影响分析

本项目产生的废催化剂、废机油在厂区内产生，产生后由产生点运往厂区内的危废贮存库，不出厂区门口。从产生的工艺环节运输到危废间的运输路线均在厂区内，因此危险废物的运输路线对周边环境的影响程度可接受。

4.6.4生活垃圾处理环境影响分析

本项目生活垃圾主要是生产、职工产生的垃圾，生活垃圾的产生量为 219t/a。本项

目在厂区生产区和生活区设置一些垃圾桶，配备专职的清洁员和必要的工具，负责清扫厂区，维持清洁卫生，每日定时把各点垃圾筒的垃圾收集到垃圾暂存点，每日清运一次。垃圾桶及堆场应经常维护，保证门、盖齐全完好，并应定期消毒。本项目产生的生活垃圾收集后委托当地环卫部门统一清运和处理。生活垃圾在得到妥善处理，并且暂存和收集应符合卫生要求，日产日清的情况下，对环境影响不大。

4.6.5小结

建设项目建成投产后，产生的一般固废可以得到妥善处理；危险废物暂存于危废贮存库，定期交由有资质的单位处置；生活垃圾委托当地环卫部门统一清运和处理。综上所述，经妥善处理后固体废物对周围环境影响不大。

4.7土壤环境影响分析

4.7.1氧化铝厂区土壤环境影响分析

4.7.1.1项目污染土壤的途径

排放废气中的酸性气体、重金属等进入环境空气后，通过自然沉降和降雨的淋滤进入周围土壤以及污水处理站调节池破损泄漏进入土壤环境。在正常生产情况下，本项目氧化铝厂区污染土壤的主要途径是大气沉降；事故情况下是污水池破损污水垂直入渗泄漏进入土壤，溶出槽破损碱液垂直入渗进入土壤、硫酸储罐泄漏垂直入渗进入土壤。

4.7.1.2预测范围

项目预测范围与现状调查范围一致，占地范围及周边 1km 范围内。

4.7.1.3预测评价时段

通过项目土壤环境影响识别结果，确定预测时段为从项目营运期开始的第一个五年、十年、二十年。

4.7.1.4情景设置

（1）正常生产情景

锅炉废气中的重金属汞随排放废气进入环境空气中，最后沉降在周围的土壤从而进入土壤环境，重金属汞进入土壤环境主要表现为累积效应。因此项目预测情景设定为，烟气中的重金属汞污染物物质通过累积效应对土壤的影响。

（2）事故情景

情景一：污水池破损后污水沿破损位置渗漏进入土壤中；

情景二：溶出槽破损后污水沿破损位置渗漏进入土壤中；

情景三：硫酸储罐泄漏进入土壤中。

4.7.1.5预测与评价因子

正常情景下，本次重金属汞累积性影响分析选用锅炉废气的重金属汞作为评价因子。事故情况下，污水池中耗氧量（COD_{Mn}）、石油类和氨氮作为评价因子，溶出槽中 pH 值作为评价因子，储罐泄漏 pH 值作为评价因子。

4.7.1.6评价标准

厂区范围内重金属汞执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

4.7.1.7正常排放情景预测分析

本项目属于污染型建设项目，土壤评价工作等级为一级，采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 E 推荐使用的预测方法。

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S=n（I_S-L_S-R_S）/（\rho_b \times A \times D）$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；取用土壤理化性质调查数据；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

（2）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：Sb——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

上述（1）中预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_S 根据单位面积的干沉降通量 F×预测评价范围 A 计算得出。

干沉降通量是指在单位时间内通过单位面积的污染物量，公式为：

$$F=C\times V\times T$$

式中：F——单位面积、单位时间的污染物干沉降通量，mg/m^2 a；

C——污染物浓度，mg/m^3；保守考虑，取年平均最大落地浓度贡献值；

V——污染物沉降速率，cm/s；项目排放烟尘粒度较细，沉降速率取 0.1cm/s；

T——年内污染物沉降时间，s，取全年 8322h 连续排放沉降。

项目土壤环境预测为大气沉降影响，不考虑输出量，即 $L_S=0$，$R_S=0$，因此（1）公式为：$S=Sb+\Delta S=Sb+n\times F\times A/(\rho b\times A\times D)=Sb+n\times F/(\rho b\times D)=Sb+n\times C\times V\times T/(\rho_b\times D)$

（3）酸性物质或碱性物质排放后表层土壤 pH 预测值，可根据表层土壤游离酸或游离碱浓度的增量计算，计算公式如下：

$$pH=pH_b\pm\triangle S/BC_{pH}$$

式中：

pH_b——土壤 pH 现状值；

BC_{pH}——缓冲容量，mmol/（kg pH）；

pH——土壤 pH 预测值。

4.7.1.8预测结果

污染物排放浓度采用各污染物大气预测年平均最大落地浓度贡献值，见表 4.7-1。本次计算时长为从项目营运期开始的第一个五年、十年、二十年，农用地土壤和工业用地土壤现状值采用监测最大值，预测结果见下表 4.7-2~4.7-3。

表4.7-1 污染因子浓度

序号	污染因子	年均浓度（mg/m^3）
1	Hg	0.00000001

表4.7-2 不同年份厂区内土壤中污染物预测值 单位 mg/kg

污染物	表层土壤中物质的增量 ΔS			工业用地土壤现状值	表层土壤中某种物质的预测值 S			建设用地土壤风险筛选值
	5	10	20	Hg	5	10	20	第二类用地
Hg	0.000001	0.000001	0.000002	0.071	0.071001	0.071002	0.071002	38

表4.7-3 不同年份区域农用地土壤中污染物预测值 单位 mg/kg

污染物	表层土壤中物质的增量 ΔS			工业用地土壤现状值 Hg	表层土壤中某种物质的预测值 S			农用地土壤风险筛选值
	5	10	20		5	10	20	第二类用地
Hg	0.000001	0.000001	0.000002	0.058	0.058001	0.058002	0.058002	1.3

4.7.1.9事故情景预测分析

本次将预测范围设定为由泄漏点（0m）至包气带（7.6m）。

（1）情景一：污水池破损

根据前文工程分析，生产废水耗氧量（COD_{Mn}）、石油类和氨氮污染浓度分别为21.2mg/L、0.71mg/L、8.42mg/L，垂直入渗过程参数见表 4.7-4。

表4.7-4 垂直入渗过程参数

土层	垂向弥散系数 m^2/d	渗流系数 m/d	预测深度 m	土壤含水率%	土壤容重 kg/m^3	土壤孔隙度%
强风化粉砂岩	0.0005	0.04	7.6	20	1.28	51.6

①耗氧量（COD_{Mn}）预测结果

土壤中耗氧量（COD_{Mn}）染物浓度分布预测结果见下图 4.7-1。根据结果可知，预测深度范围内，泄露事故造成的耗氧量（COD_{Mn}）的浓度在 1m 深度贡献值不断增大，3~7.6m 深度贡献值较小，泄露事故发生后，深度为 1m 处的土壤将会成为泄露事故前期污染物的聚集点；在 1000d 时，1m 处的土壤耗氧量（COD_{Mn}）浓度约为 0.02131mg/kg，污染物的持续下渗至 7.6m 后的浓度约为 0.00271mg/kg。

随着时间的积累，耗氧量（COD_{Mn}）在土壤中的累积量成逐步增加趋势，因此，建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少耗氧量（COD_{Mn}）泄漏在土壤中的累积影响。

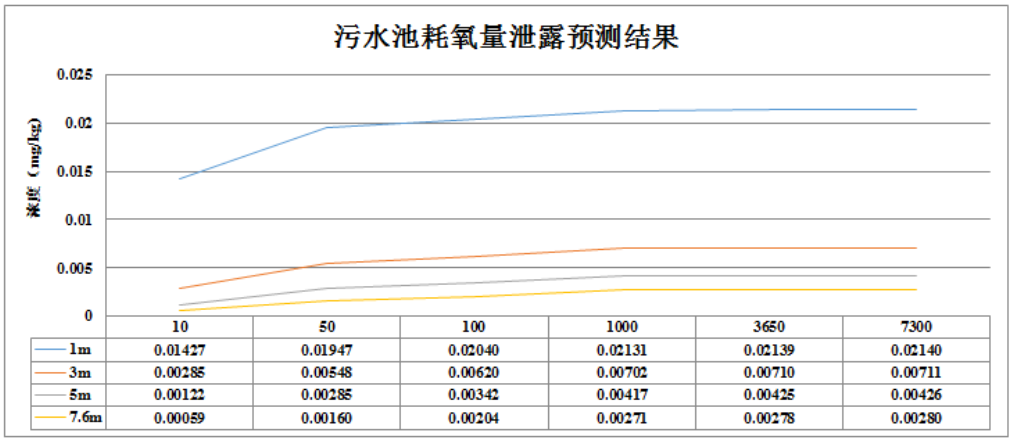
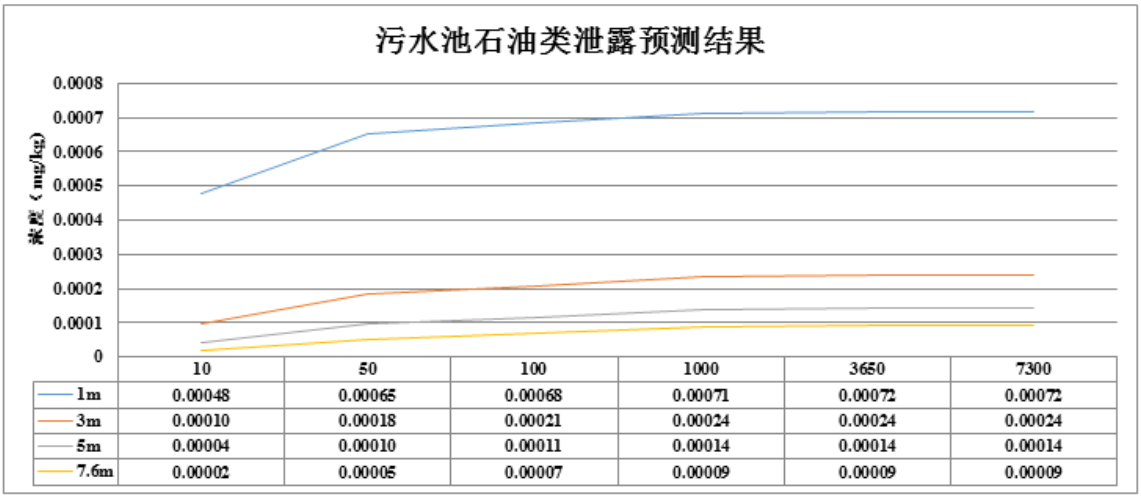


图4.7-1 耗氧量在土壤中的浓度与时间及深度关系 单位：mg/kg

②石油类预测结果

土壤中石油类染物浓度分布预测结果见下图 4.7-2。根据结果可知，预测深度范围内，泄露事故造成的石油类的浓度在 1m 深度贡献值不断增大，3~7.6m 深度贡献值较小，泄露事故发生后，深度为 1m 处的土壤将会成为泄露事故前期污染物的聚集点；在 1000d 时，1m 处的土壤石油类浓度约为 0.00071mg/kg，污染物的持续下渗至 7.6m 后的浓度约为 0.00009mg/kg。

随着时间的积累，石油类在土壤中的累积量成逐步增加趋势，因此，建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少石油类泄漏在土壤中的累积影响。



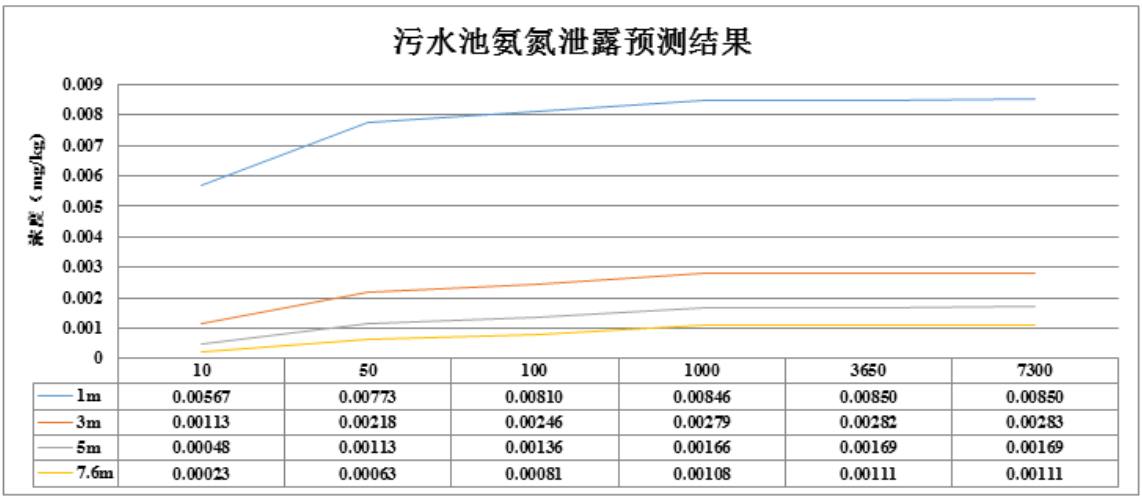
	10	50	100	1000	3650	7300
1m	0.00048	0.00065	0.00068	0.00071	0.00072	0.00072
3m	0.00010	0.00018	0.00021	0.00024	0.00024	0.00024
5m	0.00004	0.00010	0.00011	0.00014	0.00014	0.00014
7.6m	0.00002	0.00005	0.00007	0.00009	0.00009	0.00009

图4.7-2 石油类在土壤中的浓度与时间及深度关系 单位：mg/kg

③氨氮预测结果

土壤中氨氮染物浓度分布预测结果见下图 4.7-3。根据结果可知，预测深度范围内，泄露事故造成的氨氮的浓度在 1m 深度贡献值不断增大，3~7.6m 深度贡献值较小，泄露事故发生后，深度为 1m 处的土壤将会成为泄露事故前期污染物的聚集点；在 1000d 时，1m 处的土壤氨氮浓度约为 0.00846mg/kg，污染物的持续下渗至 7.6m 后的浓度约为 0.00108mg/kg。

随着时间的积累，氨氮在土壤中的累积量成逐步增加趋势，因此，建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少氨氮泄漏在土壤中的累积影响。



	10	50	100	1000	3650	7300
1m	0.00567	0.00773	0.00810	0.00846	0.00850	0.00850
3m	0.00113	0.00218	0.00246	0.00279	0.00282	0.00283
5m	0.00048	0.00113	0.00136	0.00166	0.00169	0.00169
7.6m	0.00023	0.00063	0.00081	0.00108	0.00111	0.00111

图4.7-3 氨氮在土壤中的浓度与时间及深度关系 单位：mg/kg

（2）情景二：溶出槽破损

根据前文工程分析，溶出槽苛性碱 Na_2O 浓度为 185g/L，假设泄漏量为 100L，换算 OH^- 泄漏量为 0.01t，溶出槽破损通过地面漫流导致土壤碱化，取预测范围为以泄漏口为中心，东南西北延伸 100m 的区域。预测参数和预测结果见表 4.7-5。

表4.7-5 溶出槽泄漏影响预测结果一览表

预测因子	计算参数取值									预测结果	
	n	Is	Ls	Rs	ρ_b	A	D	pH_b	BC_{pH}	△S	pH
pH	1.0	5.9×10^4	0	0	1210	10000	0.2	4.9	0.4	0.024	4.924

由预测分析结果可知，溶出槽破损泄漏会造成土壤 pH 值升高，导致土壤碱化，但土壤本底呈偏酸性，在采取风险防范措施的情况下，溶出槽破损对土壤影响可接受。建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少溶出槽液泄漏在土壤中的影响。

（3）情景三：硫酸储罐泄漏

硫酸储罐储存 98%浓硫酸，硫酸储罐泄漏，物质以液态形式泄漏，漏速率 Q_L 用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；

g——重力加速度，$9.81m/s^2$；

h——裂口之上液位高度，m；

A——裂口面积，m^2；

C_d——液体泄漏系数。

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发 3 种，由于浓硫酸常压下的沸点为 330℃，而项目储罐储存温度和环境温度均不高于 40℃，当液体泄漏时不发生闪蒸和热量蒸发，因此不考虑闪蒸蒸发量和热量蒸发量。

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，取 1300Pa；

R——气体常数，取 8.31J/（mol K）；

T_0——环境温度，取 298.15K；

M——物质的摩尔质量，0.098kg/mol；

u——风速，取 1.5m/s；

r——液池半径，本项目硫酸储罐液池等效半径为 8.1m；

α，*n*——大气稳定度系数，见表 4.7-6。

表4.7-6 液池蒸发模式参数

大气稳定度	*n*	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

硫酸储罐泄漏计算结果见表 4.7-7。

表4.7-7 硫酸储罐连接管线泄漏结果

计算参数	计算值
液体泄漏系数 C_d	0.50
泄漏孔径	10mm
泄漏面积 A	$0.0000785m^2$
液体密度 ρ	$1840kg/m^3$
容器内介质压力 P	101325pa
环境压力 P_0	101325Pa

重力加速度 g	9.81m/s
裂口之上液位高度	0.5m
硫酸泄漏速率	0.2262kg/s
硫酸蒸发速率	0.0183kg/s

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，泄漏时间为 10min，泄漏发现后及时采取措施终止泄漏。根据计算结果，硫酸储罐连接管泄漏至地面的泄漏速率为 0.2079kg/s，10min 泄漏量为 127.74kg，换算 H^+泄漏量为 2.5584kg，硫酸储罐连接管破损通过地面漫流导致土壤酸化，取预测范围为以泄漏口为中心，东南西北延伸 100m 的区域。

硫酸储罐破损预测参数和预测结果见表 4.7-8。

表4.7-8 硫酸储罐泄漏影响预测结果一览表

预测因子	计算参数取值									预测结果	
	n	Is	Ls	Rs	ρ_b	A	D	pH_b	BC_{pH}	△S	pH
pH	1.0	2.5548×10^6	0	0	1210	10000	0.2	4.9	0.4	1.06	3.84

由预测分析结果可知，硫酸储罐泄漏会造成土壤 pH 值降低，导致土壤酸化，因此，建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少硫酸泄漏在土壤中的影响。

综上，发生泄漏事故后，应及时切断泄漏源，对污染土壤进行应急监测，后期根据土壤污染具体情况开展土壤修复工作，采取物理或化学的方法将土壤恢复至污染前水平。

4.7.2赤泥堆场土壤环境影响

4.7.2.1土壤环境影响识别

赤泥洗涤过程产生的赤泥浆液采用泵输送的方式送至赤泥堆场的赤泥压滤车间进行压滤处理后，赤泥送至赤泥堆场进行干堆，压滤车间产生的压滤水泵回氧化铝系统的赤泥洗涤车间使用，不外排。因此正常情况下项目赤泥堆场废水不会对周围土壤环境产生显著的环境影响。赤泥堆场回水池废水（主要为雨水和堆场渗滤液），经专用输送管送回厂区的蓄水池暂存，然后回用于厂区赤泥洗涤工序，不外排。根据物料平衡，赤泥洗涤工序的用水量为 13718400m^3/a，压滤水和赤泥堆场回水池水回用量约 13163287m^3/a，小于赤泥洗涤工序的用水量，因此赤泥洗涤工序能完全消纳赤泥压滤水和赤泥堆场回水池水，确保赤泥堆场回水池不会发生废水地表漫流现象。

因此本项目赤泥堆场仅考虑在非正常情况下，当赤泥堆场回水池发生破损泄漏的事故情况时，回水池废水主要考虑通过下渗的方式进入土壤。回水池废水污染物主要是氟化物、重金属。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ610-2018）附录 A，本项目赤泥干堆场属于污染影响型项目。根据土壤环境影响识别与识别，正常情况下运营期污染物对土壤环境的影响途径主要为垂直入渗。堆场对土壤环境的影响途径判别见下表 4.7-9。

表4.7-9 赤泥堆场土壤环境影响类型与影响途径

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	/		/	/	/	/
运营期	/	/	√	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/		/	/	/	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计								

运营期对土壤环境的影响途径主要为回水池、赤泥堆场污染物的垂直入渗。土壤环境影响源及影响因子识别情况详见表 4.7-10。

表4.7-10 赤泥堆场土壤环境影响源及影响因子识别一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
回水池	渗滤液收集	垂直入渗	氟化物、钒、钼、硒	氟化物、钒、钼、硒	非正常排放

4.7.2.2预测范围

以回水池池底破损处为起点（0m），预测污染物在垂直范围内的影响深度，将预测终点设定为包气带土壤深度-7.6m 处（根据堆场场地回水池周边钻孔柱状图，包气带分层厚度取 7.6m）。模拟泄露事故泄露的污染物在 0m~-7.6m 范围内的浓度分布情况。

4.7.2.3预测评价时段

假设赤泥干堆场回水池发生泄漏事故，泄露事故时长为 1000d。本情景模拟预测时间节点发生污染后的 10d，50d，100d，1000d，3650d（10 年）和 7300d（20 年）回水池废水污染物于包气带土壤中的运移过程。

4.7.2.4情景设置和源强计算

正常情况下，回水池通过回水系统泵回氧化铝系统的赤泥洗涤车间使用，不外排，因此正常情况下堆场产生的废水不会对土壤环境的影响不大。当赤泥干堆场回水池发生破损泄漏的事故情况时，回水池废水通过下渗的方式进入土壤，造成占地范围内土壤环境影响。根据表 4.7-10 识别结果，本情景拟假设回水池池底防渗系统破损造成污水下渗，污染占地范围内土壤环境。

本次评价选取特征因子氟化物、钒、钼、硒进行预测分析，根据前文工程分析，氟化物泄漏浓度为 26.7mg/L、钒泄漏浓度为 1.1mg/L、钼泄漏浓度为 0.16mg/L、硒泄漏浓度为 0.01mg/L。

4.7.2.5预测与评价因子

垂直入渗影响分析选取的评价因子，主要依据回水池的主要污染物，因此选取氟化物、钒、钼、硒作为预测因子。

4.7.2.6预测评价标准

钒执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。氟化物、钼、硒无相应土壤环境质量标准，因此影响型预测中仅对氟化物、钼、硒评价因子进行影响程度分析。

4.7.2.7预测与评价方法

垂直入渗型采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 E 推荐使用的的 E.2.2 预测方法。

一维非饱和溶质垂向运移控制方程

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D ——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%；

b）初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0,\ L\leqslant z<0$$

c）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0,\ z=0$$

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leqslant t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界：

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0,\ z=L$$

4.7.2.8预测参数

本次将预测范围设定为由泄漏点（0m）至包气带（7.6m），预测过程设计参数见下表 4.7-6。

表4.7-11 垂直入渗过程参数

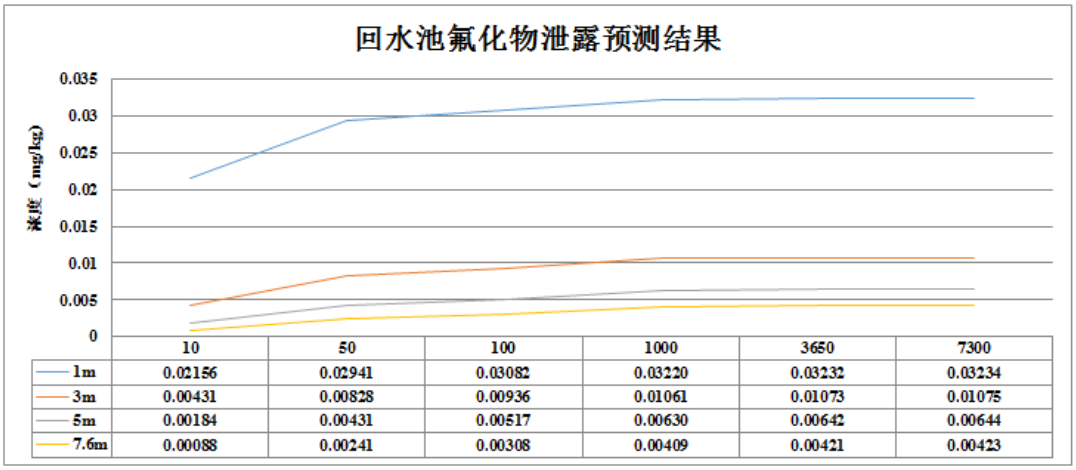
土层	垂向弥散系数 m^2/d	渗流系数 m/d	预测深度 m	土壤含水率%	土壤容重 kg/m^3	土壤孔隙度%
强风化粉砂岩	0.0005	0.04	7.6	20	1.16	56.1

4.7.2.9预测结果

（1）氟化物

土壤中氟化物染物浓度分布预测结果见下图 4.7-1。根据结果可知，预测深度范围内，泄露事故造成的氟化物的浓度在 1m 深度贡献值不断增大，3~7.6m 深度贡献值较小，泄露事故发生后，深度为 1m 处的土壤将会成为泄露事故前期污染物的聚集点；在 1000d 时，1m 处的土壤氟化物浓度约为 0.03220mg/kg，污染物的持续下渗至 7.6m 后的浓度约为 0.00409mg/kg。

随着时间的积累，氟化物在土壤中的累积量成逐步增加趋势，因此，建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少氟化物泄漏在土壤中的累积影响。



	10	50	100	1000	3650	7300
1m	0.02156	0.02941	0.03082	0.03220	0.03232	0.03234
3m	0.00431	0.00828	0.00936	0.01061	0.01073	0.01075
5m	0.00184	0.00431	0.00517	0.00630	0.00642	0.00644
7.6m	0.00088	0.00241	0.00308	0.00409	0.00421	0.00423

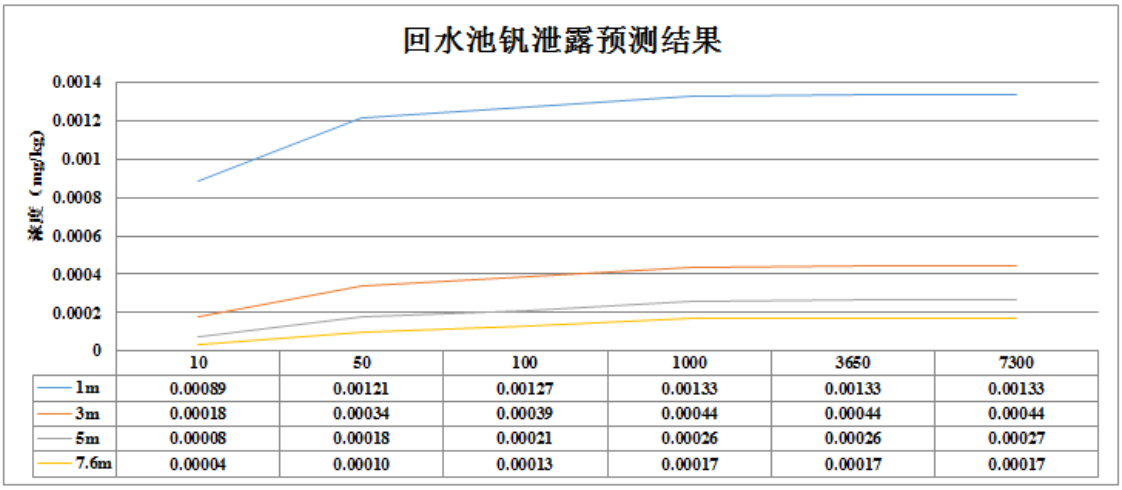
图4.7-4 氟化物在土壤中的浓度与时间及深度关系 单位：mg/kg

（2）钒

土壤中钒染物浓度分布预测结果见下图 4.7-2。根据结果可知，预测深度范围内，泄露事故造成的钒的浓度在 1m 深度贡献值不断增大，但未出现超标，3~7.6m 深度贡献

值较小，泄露事故发生后，深度为 1m 处的土壤将会成为泄露事故前期污染物的聚集点；在 1000d 时，1m 处的土壤钒浓度约为 0.00133mg/kg，污染物的持续下渗至 7.6m 后的浓度约为 0.00017mg/kg。

随着时间的积累，钒在土壤中的累积量成逐步增加趋势，在一定时间内累积量不会超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地风险相应标准要求（筛选值≤752mg/kg）。因此，建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少钒泄漏在土壤中的累积影响。



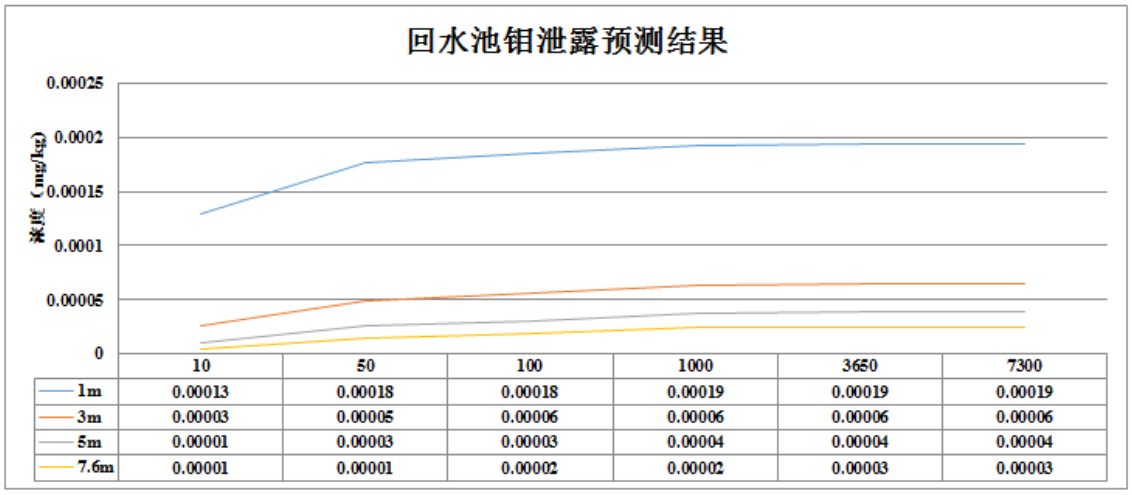
	10	50	100	1000	3650	7300
1m	0.00089	0.00121	0.00127	0.00133	0.00133	0.00133
3m	0.00018	0.00034	0.00039	0.00044	0.00044	0.00044
5m	0.00008	0.00018	0.00021	0.00026	0.00026	0.00027
7.6m	0.00004	0.00010	0.00013	0.00017	0.00017	0.00017

图4.7-5 钒在土壤中的浓度与时间及深度关系 单位：mg/kg

（3）钼

土壤中钼染物浓度分布预测结果见下图 4.7-3。根据结果可知，预测深度范围内，泄露事故造成的钼的浓度在 1m 深度贡献值不断增大，3~7.6m 深度贡献值较小，泄露事故发生后，深度为 1m 处的土壤将会成为泄露事故前期污染物的聚集点；在 1000d 时，1m 处的土壤钼浓度约为 0.00019mg/kg，污染物的持续下渗至 7.6m 后的浓度约为 0.00002mg/kg。

随着时间的积累，钼在土壤中的累积量成逐步增加趋势，因此，建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少钼泄漏在土壤中的累积影响。



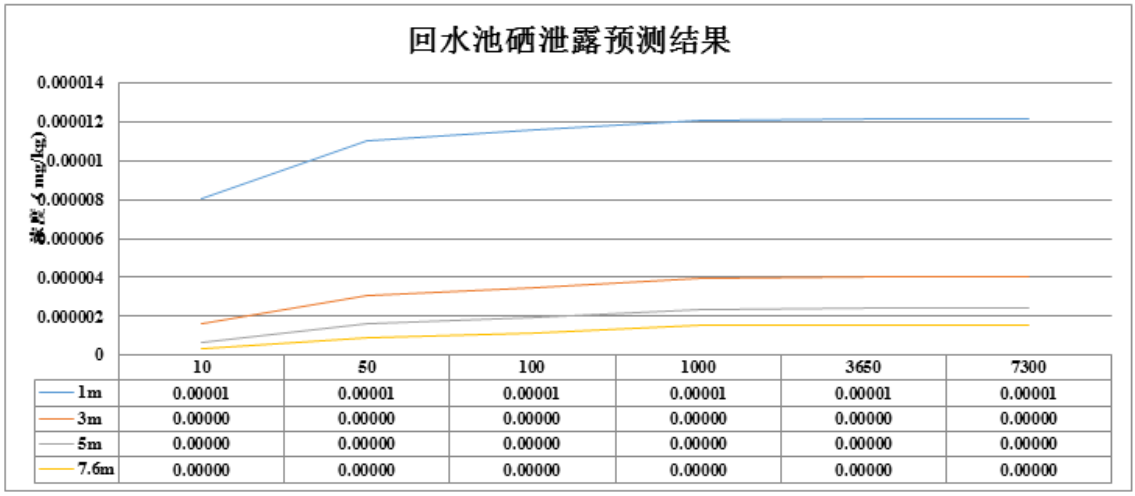
	10	50	100	1000	3650	7300
1m	0.00013	0.00018	0.00018	0.00019	0.00019	0.00019
3m	0.00003	0.00005	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
5m	0.00001	0.00003	0.00003	0.00004	0.00004	0.00004
7.6m	0.00001	0.00001	0.00002	0.00002	0.00003	0.00003

图4.7-6 钼在土壤中的浓度与时间及深度关系 单位：mg/kg

（4）硒

土壤中硒染物浓度分布预测结果见下图 4.7-4。根据结果可知，预测深度范围内，泄露事故造成的硒的浓度在 1m 深度贡献值不断增大，3~7.6m 深度贡献值较小，泄露事故发生后，深度为 1m 处的土壤将会成为泄露事故前期污染物的聚集点；在 1000d 时，1m 处的土壤硒浓度约为 0.00001mg/kg，污染物的持续下渗至 7.6m 后的浓度趋近于 0。

随着时间的积累，硒在土壤中的累积量成逐步增加趋势，因此，建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少硒泄漏在土壤中的累积影响。



	10	50	100	1000	3650	7300
1m	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001
3m	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5m	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7.6m	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

图4.7-7 硒在土壤中的浓度与时间及深度关系 单位：mg/kg

（5）赤泥对土壤盐碱化影响

根据《模拟降雨条件下赤泥对土壤盐碱化的影响》（农业环境科学学报，2017 年 9 月），模拟降雨淋溶赤泥，土壤 pH 在表层（0~10cm）显著增加，最大值达到 10.18，10~30cm 升高到 8.67~9.12 范围，在 30cm 以下深度变化不明显；土壤碱化度和电导率在

0~40cm 范围内增幅明显，最大分别为 24.40%与 0.57mS cm^{-1}，40cm 深度以下无明显变化；淋出液中 K^+、Mg^{2+}、Ca^{2+}等离子浓度在淋溶过程中逐渐降低，Na^+浓度淋溶前期保持不变，后期增加显著。

淋溶赤泥对 0~40 cm 深度范围土壤碱化影响较大，对 40 cm 深度以下土壤没有影响，且土壤盐碱化影响随覆盖赤泥厚度增加而增加；在实验条件下，酸雨淋溶导致土壤碱化程度大于雨水淋溶。

进入到土壤中的可溶性盐分随淋溶液向下迁移，短期内不会造成土壤盐化风险。赤泥中的钠、钾、镁、钙等元素具有较强的迁移性，这些元素在淋溶过程中会释放到土壤中，进一步加剧土壤的盐化现象。

本项目赤泥堆场周边土壤呈偏酸性，赤泥泄漏碱性物质对土壤盐碱化影响较小。建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少赤泥中碱性物质对土壤盐碱化的影响。

4.7.3赤泥输送管线土壤环境影响分析

4.7.3.1土壤污染源及污染因子识别

项目赤泥浆液呈碱性，赤泥输送管线土壤污染源及污染源因子如下：

表4.7-12 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
赤泥输送管线	赤泥浆液输送	地面漫流	赤泥	pH	事故情景：赤泥输送管道发生泄漏，赤泥通过地面漫流导致土壤碱化。

4.7.3.2预测情景和源强计算

根据项目赤泥输送管线工程特征和污染途径，赤泥输送管线土壤环境影响预测设置情景为：赤泥输送管道发生泄漏，赤泥浆液通过地面漫流导致土壤碱化。预测源强计算如下：

表4.7-13 土壤环境影响预测源强计算一览表

情景设置	情景内容	泄漏量	预测因子
赤泥输送管道泄漏	参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，泄漏时间为 30min，泄漏发现后及时采取措施终止泄漏。赤泥浆液输送管道输送量为 505.9t/h。30min 泄漏量为 253t，赤泥中 Na_2O 含量是衡量赤泥碱性强弱的重要指标，赤泥含 Na_2O 为 0.49%，则泄漏赤泥中 Na_2O 为 1.24t。换算 OH^- 泄漏量为 0.68t。	0.68t	pH
	氟化物浓度取 16.1mg/L，则氟化物泄漏量为 4073.3g	4073.3g	氟化物
	钒浓度取 1.1mg/L，则钒泄漏量为 278.3g	278.3g	钒

	钼浓度取 0.16mg/L，则钼泄漏量为 40.48g	40.48g	钼
	硒浓度取 0.01mg/L，则硒泄漏量为 2.53g	2.53g	硒

4.7.3.3评价标准和预测方法

（1）评价标准

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的附录 D，选择土壤酸化、碱化分级标准进行评价，具体见下表。

表1.1-1 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度	土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH＜3.5	极重度酸化	8.5≤pH＜9.0	轻度碱化
3.5≤pH＜4.0	重度酸化	9.0≤pH＜9.5	中度碱化
4.0≤pH＜4.5	中度酸化	9.5≤pH＜10.0	重度碱化
4.5≤pH＜5.5	轻度酸化	pH≥10.0	极重度碱化
5.5≤pH＜8.5	无酸化或碱化	/	/
注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整			

（2）预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的附录 E，采用表层土壤游离碱浓度的增量进行计算，计算公式如下：

$$\triangle S=n（Is-Ls-Rs）/（\rho_b \times A \times D）$$

$$pH=pH_b \pm \triangle S/BC_{pH}$$

式中：△S——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离碱浓度增量，mmol/kg；

Is——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离碱输入量，mmol；

Ls——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离碱的量，mmol；

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离碱的量，mmol；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况调整；

n——持续年份，a；

pH_b——土壤 pH 现状值；

BC_{pH}——缓冲容量，mmol/（kg pH）；

pH——土壤 pH 预测值。

4.7.3.4预测结果与评价

本项目考虑事故情景为赤泥输送管道发生泄漏，赤泥通过地面漫流导致土壤碱化，主要影响表层土壤。在不考虑实际地形影响赤泥流向、植被吸收赤泥、人为收集泄漏赤泥，赤泥漫流造成的影响因素下，取预测范围为以泄漏口为中心，东南西北延伸 300m 的区域。预测参数和预测结果见下表。

表1.1-2 液碱输送管道泄漏影响预测结果一览表

预测因子	计算参数取值									预测结果	
	n	Is	Ls	Rs	ρ_b	A	D	pH_b	BC_{pH}	△S	pH
pH	1.0	4.0×10^7mmol	0	0	1210	90000	0.2	6.2	0.4	1.84	10.79
氟化物	1.0	4073.3g	0	0	1210	90000	0.2	/	/	1.87E-04	/
钒	1.0	278.3g	0	0	1210	90000	0.2	/	/	1.28E-05	/
钼	1.0	40.48g	0	0	1210	90000	0.2	/	/	1.86E-06	/
硒	1.0	2.53g	0	0	1210	90000	0.2	/	/	1.16E-07	/

由预测分析结果可知，氟化物、钒、钼、硒对土壤的贡献值很小；赤泥浆液具有较强的碱性，当赤泥输送管道发生事故泄漏时，赤泥通过垂直入渗、地面漫流等途径造成土壤 pH 值升高，同时还会影响地表植物生长，被污染的土地短期内将无法种植农作物。因此，建设单位应加强对赤泥输送管道的日常巡检和维护管理，采取严格的风险防控措施，避免运营期泄漏事故的发生，在采取风险防范措施的情况下，项目赤泥输送管线对土壤影响可接受。

4.7.4小结

本项目氧化铝厂区废水主要为生产循环水系统废水，该废水经过废水处理站处理后回用于回用氧化铝生产工段，不外排；锅炉废气污染物含有汞，重金属汞随大气沉降在氧化铝厂区土壤中的累积量逐步增加，但累积增加量较小。本项目废气排放的重金属汞对厂区内土壤环境所产生的累积污染影响在未来 20 年内仍满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求。溶出槽破损及硫酸储罐泄漏均会对土壤 pH 值造成影响，导致土壤碱化或酸化，因此，建设单位应在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少硫酸泄漏在土壤中的影响。

本项目赤泥堆场运营期废气污染物主要为堆场的颗粒物，颗粒物不含有重金属；正

常情况下，赤泥干堆场产生的废水回用厂区工段，对周围土壤环境产生的环境影响较小。当赤泥干堆场回水池发生破损泄漏的事故情况时，回水池废水污染源通过下渗的方式进入土壤，废水主要污染物氟化物、钒、钼、硒在预测评价时段内预测浓度较小，影响程度小，回水池发生泄露氟化物、钒、钼、硒等对评价范围内土壤环境的影响可接受，赤泥堆场对区域土壤环境影响不大。

当赤泥输送管道发生事故泄漏时，氟化物、钒、钼、硒对土壤的贡献值很小。赤泥浆液中碱性物质则通过垂直入渗、地面漫流等途径造成土壤 pH 值升高，同时还会影响地表植物生长，被污染的土地短期内将无法种植农作物。因此，建设单位应加强对赤泥输送管道的日常巡检和维护管理，采取严格的风险防控措施，避免运营期泄漏事故的发生，在采取风险防范措施的情况下，项目赤泥输送管线对土壤影响可接受。

4.8生态环境影响分析

4.8.1氧化铝厂区生态影响分析

本工程用地氧化铝厂区位于防城港市经济技术开发区企沙组团区，项目运营期生态环境影响主要表现在间接影响方面，影响对象为项目周边植被、土壤和动物，厂区废气各污染物均可达标排放，生产废水全部回用，固废均得到有效处理处置，因此，项目营运期对周围的生态环境影响较小。

根据影响区域生态敏感性和项目的特征，本项目厂区生态评价等级为简单分析，本次对生态环境影响作一般评价。

（1）对植被的影响

项目所在区域植被主要为人工植被等。工程对植物资源的影响主要表现在工程占地引起局部区域植物覆盖率下降，生物量减少。但氧化铝厂区占地均为工业用地，场地植被主要为灌草，工程占地对整个区域环境单位面积生物量影响较小，不会引起植物物种的损失。

（2）对农业植物的影响

项目烟气排放的污染物主要为颗粒物、SO_2、NO_x、氨等大气污染物。大气污染物侵入或粘附植物叶片，可损伤叶片组织，破坏它的正常功能，减弱光合作用，影响生长发育和产量。由于烟气排放的各种大气污染物对植物有复合作用，如 SO_2 与 NOx 之间的联合作用都比单一气体造成危害的程度大。烟气经处理处理后，污染物排放量大大减少，达标排放的废气对附近农业作物的影响较小。

（3）酸性气体对生态的影响分析

本项目建成投产后，外排废气如果对污染控制不当，有大量的酸性气体排入大气中，就可能随着雨水的降落而沉降到地面，称为酸雨。酸雨对生态的影响主要表现为：①使水体酸化，进而破坏水生生态系统，浮游植物和动物减少，严重时导致鱼类和两栖动物死亡；②导致土壤酸化，使土壤贫瘠化过程加速、土壤中有毒元素溶出，从而影响陆生生态系统中最重要的生产者绿色植物的生存及产量；③酸雨直接降落到植物叶面也会使植物受害或死亡，造成植物、农作物减产。但项目通过脱硝措施后可以大规模降低二氧化硫、氮氧化物排放量，近年来也未见防城港市有报道有酸雨现象，因此本项目氧化铝厂区建设而导致区域形成酸雨危害植物生长的概率较小。

综上，本项目外排废气各污染物可以做到达标排放，生产废水全部回用，固废均得到有效处理处置。因此，项目氧化铝厂区营运期对周围的生态环境影响较小。

4.8.2赤泥堆场生态影响分析

4.8.2.1对土地资源的影响

赤泥堆场建设及生产将使该区域原有的自然地貌改变和重塑，地表自然生态景观发生一定程度的改变，由林地等变为工业用地；用地范围内的植被将陆续遭到破坏，原来的生态系统消失，变为赤泥堆场。

4.8.2.2对景观的影响分析

项目建成后赤泥的堆置区域原有自然地貌会有一定程度的改变和重塑，地表自然生态景观发生一定程度的改变，由原来自然景观转变为人工景观。

根据现场调查及收集各类相关资料，本项目赤泥堆场建设地周边无自然保护区、风景名胜区等需特殊保护的区域。因此，本项目建设仅会对评价区局部的自然景观产生影响。

4.8.2.3对生物多样性和生物量的影响分析

主体工程占地将会占用部分林地、灌丛等。赤泥堆场建成后会直接造成原有植被破坏，导致评价范围内植物物种数量减少和种群数量少的变化。工程建设将损毁原有的植被类型，导致区域生长的植物死亡，对区域生物量造成一定损失。生活在赤泥堆场区的动物也会因此迁徙，整个赤泥堆场区域现有局地小生境将发生改变，丧失了原有植被、动物资源及土地资源，赤泥堆场的建设和使用将对局地动植物生存产生影响。

根据野外调查，赤泥堆场论证范围内以人工林、灌丛为主，人工培育植物物种占据绝对优势，在路旁可常见杂草物种，评价范围内没有发现受国家和地方保护的珍稀野生

植物物种、珍惜濒危动物分布。因此，受项目影响的植物种类均为当地常见种和广布种，项目实施虽会造成植被面积损失，导致植物个体数量在一定的时间和空间范围内减少，但对该地的植物物种多样性和植物资源不会产生明显的影响，也不会导致当地植物区系的组成、性质以及特点发生根本的改变，不会引起组成地区植物区系的各种植被种类及群落类型发生变化，更不会引起植物种群或群落的灭绝，对整个评价区域的生物量和生物多样性影响较小。

4.8.2.4对土壤及植被的影响分析

赤泥中含有大量的重金属，重金属能在赤泥中大量富集，显示出赤泥对环境存在较大的潜在危害。在雨淋、风化、地表径流等外界作用下，赤泥中的金属元素会被淋洗出来，使赤泥变成金属污染源。研究表明，重金属对环境的影响，不是以其在环境中的总量衡量的，在较大程度上是取决于它们在环境中的存在形态，其在环境中存在的形态直接影响到重金属及放射性元素的毒性、迁移性及在自然界的循环。

根据《赤泥重金属和放射性元素的毒性浸出和生物可给性》（王春峰，《环境科学研究》2017 年第 5 期），拜耳法赤泥中 Zn、Pb、V、Mn 主要以残渣态存在，残渣态是存在于硅酸盐等稳定矿物晶格中，对环境的危害程度相对较小。赤泥中 Cu、Pb、V 有少量存在于交换态中，而在环境中表现为易于转化和迁移，Cu、Zn、Pb、Mn、Ni 等金属部分存在于碳酸盐结合态，以交换态和碳酸盐结合态这两种形态存在的重金属元素，易随着 pH 下降从固体废物中释放出来而进入环境，对环境条件特别是 pH 较为敏感，这两种状态的金属稳定性较差，在一定的条件下容易浸出。

赤泥中 Cr、Mn 的浸出量最高，As、Ni 次之，而 Zn、Pb、V 的浸出量相对较少，V 的浸出量为 0.6mg/kg。

赤泥中含有大量的重金属和碱性物质，这些成分会对植物的生长产生负面影响。研究表明，赤泥混合土壤后，会显著抑制植物的生长，降低植物的生物量和根系活力。此外，赤泥的强碱性会对土壤的 pH 值产生显著影响，进而破坏土壤结构，影响植物的正常生长。赤泥中的重金属污染物和碱会对堆存场地的周边土壤、植被造成严重破坏，影响生态功能。

因此，为减少赤泥对环境的影响，建议氧化铝生产中对赤泥要经过多次洗涤后才外排堆场，洗涤水再用于生产，这既可以减少环境污染又可以节约用水和用碱量。

赤泥堆场应严格按照《尾矿库安全技术规程》进行坝体设计及施工，在堆场上下游位置设置地下水跟踪监测点位，便于及时发现泄漏情况。运营期应参照《尾矿库安全管

理规定》做好安全生产管理工作，堆场不外排废水，回水池确保有足够应急容量应对极端降雨工况下的渗滤液及堆场雨水处理，加强坝体防护，避免溃坝崩塌导致赤泥泄漏对堆场场地地下水、地表水和周边土壤植被造成严重破坏，影响生态功能。

4.8.2.5赤泥堆场占用白沙沟南侧支沟后对白沙沟水文形势的影响

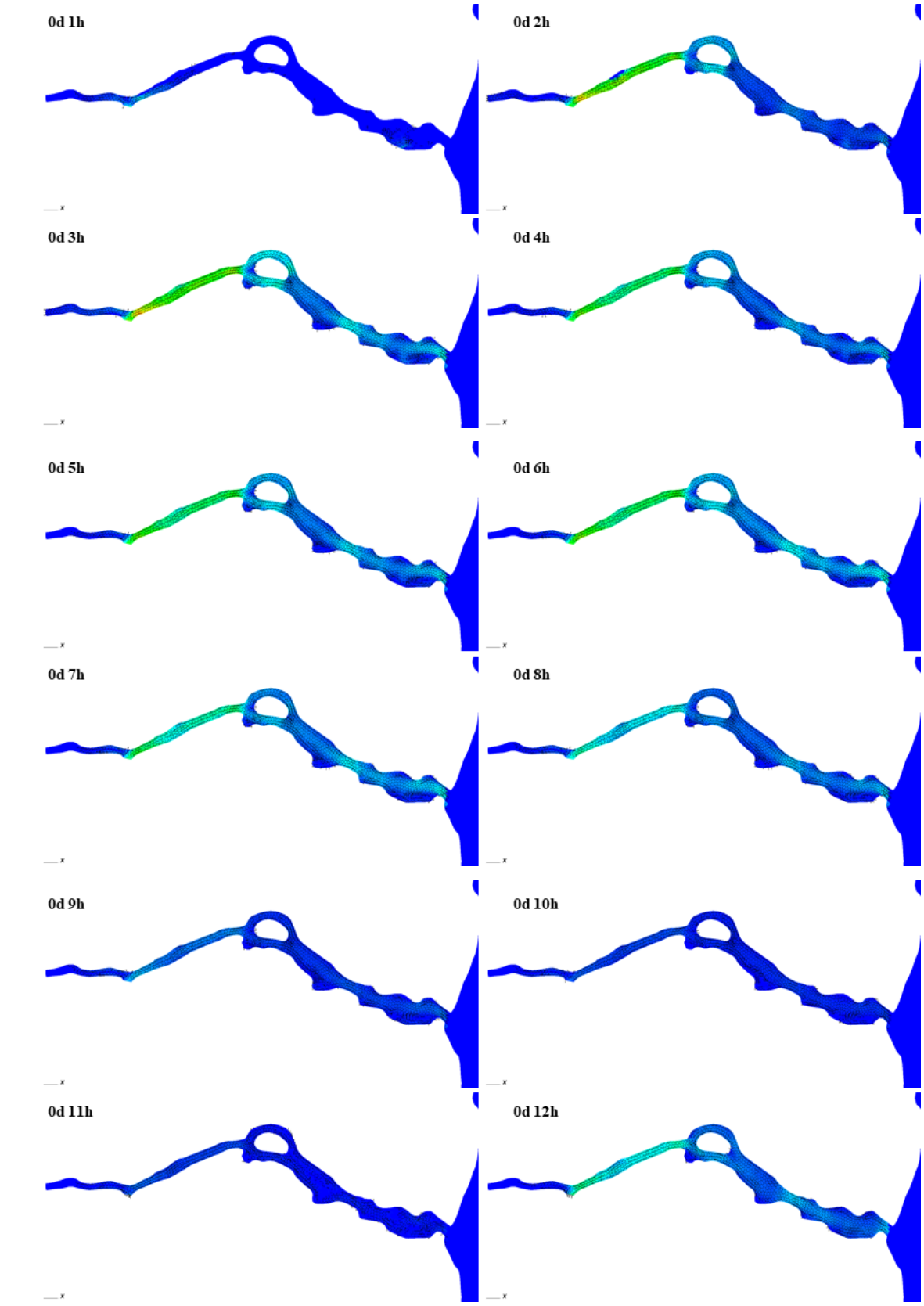
赤泥堆场工程下游有一座挡潮闸，建设于 1969 年，共有 8 孔水闸，闸顶为通村道路，闸顶高程为 4.66~4.78m，防洪标准为 50 年一遇。当白沙沟水位高于外江水位时开闸泄洪，潮位顶托水位高于白沙沟时关闭闸门，防止潮水倒灌。

图4.8-1 白沙沟赤泥堆场工程下游挡潮闸

白沙沟区域原属于海洋生态红线范围，未进行河道管理范围划定，根据《防城港市海洋生态红线划定方案》（2018 年 6 月），白沙沟调出防城港市海洋生态红线范围。

根据《防城港市海洋局关于港口生态铝产业链项目赤泥堆场用地规划选址方案的意见》（详见附件 4），项目选址位于 2019 年修测海岸线向陆域一侧。因此项目赤泥选址不涉及海岸线，占用的白沙沟南侧支沟不属于海域，不涉及填海及海岸线改变，不会影响潮汐潮流方向。根据《广西防城港港口生态铝产业链项目赤泥堆场工程防洪评价报告》，赤泥堆场工程建成后，白沙沟河流走向布置发生变化，导致洪水时期水流流速发生一定变化，南侧支流汇入北侧后，河道流速有一定的增大，两支流汇合后会引起流速增加引起冲刷影响，总体来看，工程建设对所在河道流速影响主要局限在整治工程河段范围内，

白沙沟河势流场发生局部变化，但不会改变白沙沟整体河势走向，工程建设后河道行洪更加顺畅，流速增大，渠化后的河道也更加稳定，抗冲刷能力提高，对所在河道的整体冲淤影响较小，工程建设对所在河道整体河道的稳定性不会产生太大的影响。



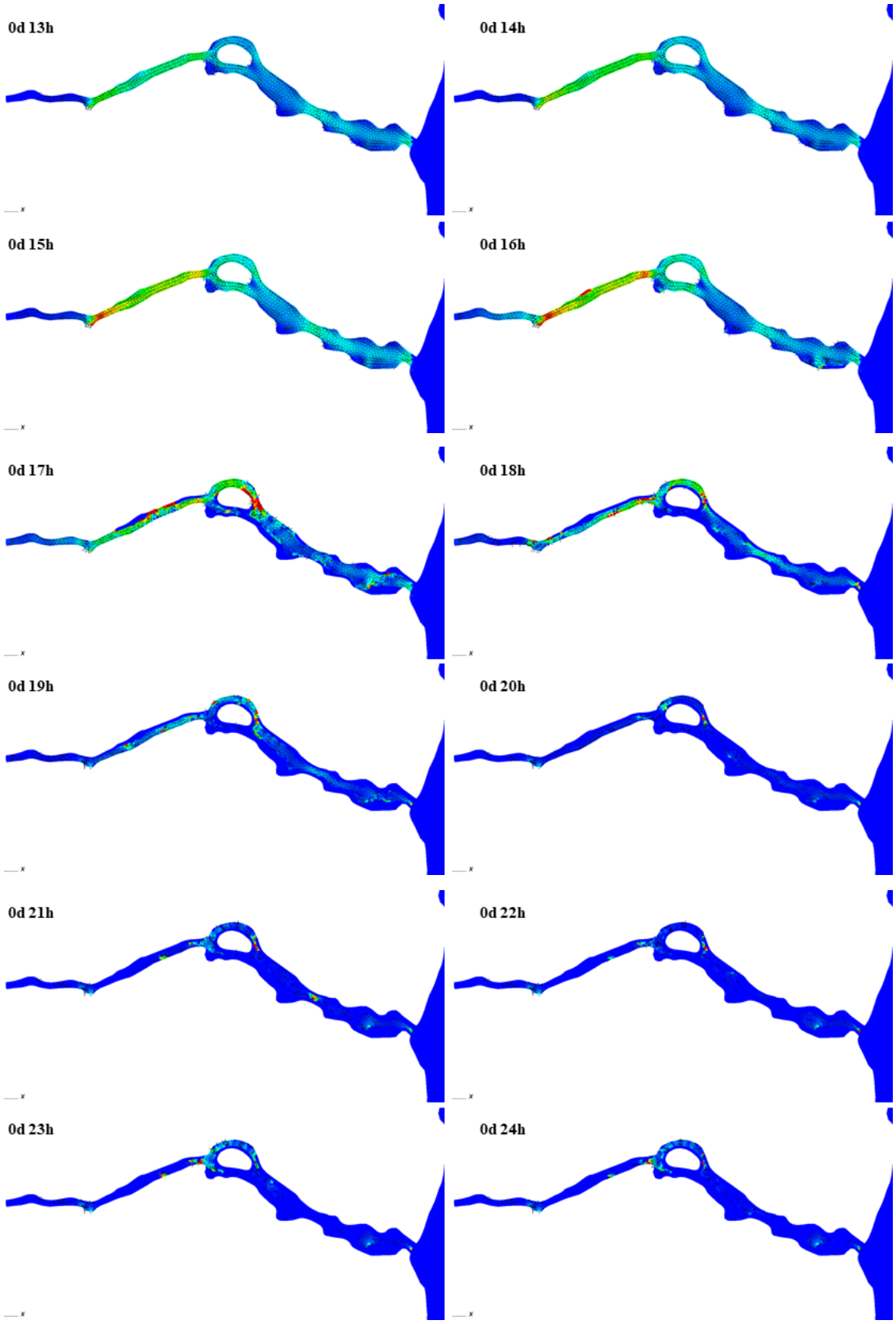


图4.8-2 工程项目堆场占用白沙沟南侧支流后导致的白沙沟北侧支流与下游流速在一个典型全日潮周期（24h）内的差异

图 4.8-2 展示的是一个典型全日潮周期内，由于本工程项目堆场占用白沙沟南侧支流后造成的白沙沟北侧支流与下游干流逐小时流速差异。由此图 4.8-2 可知，白沙沟南

侧支流被占用后，白沙沟北侧支流与下游主干流的流速在整个潮周期内均体现减小的趋势，同时观察到在一个典型潮周期内的绝大部分时间、绝大部分区域所造成的流速差异很小（垂向平均流速差异<5 cm/s）。24 小时内，有 10 小时左右白沙沟的绝大部分区域流速减小幅度在 1.5cm/s 以下，其余 14 小时的差异相对较大，流速减小相对显著的地方主要集中在白沙沟南北侧支流交汇处至白沙沟中部环岛处（可达 8cm/s-12cm/s）。整体而言，对白沙沟水动力环境影响不显著。

4.8.2.6白沙沟改道对河道行洪的影响

白沙沟整治工程设计标准为 10 年一遇，工程采用的防洪标准符合《防洪标准》（GB50201-2014）及《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）的要求；白沙沟整治工程满足 10 年一遇排洪要求，满足相关规范要求。

白沙沟整治工程河段 10 年一遇、5 年一遇建设前后计算流速流场、流态变化见下图。

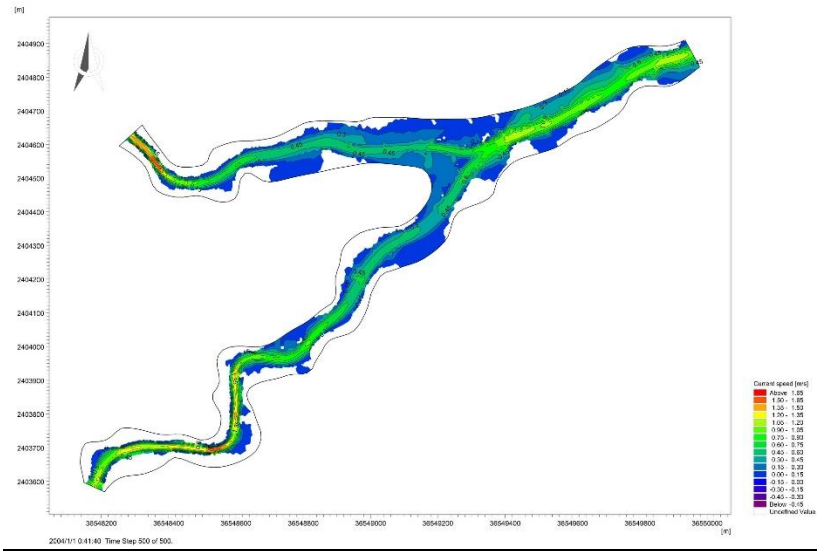


图4.8-3 白沙沟南侧支沟改道前 10 年一遇流速等值线图

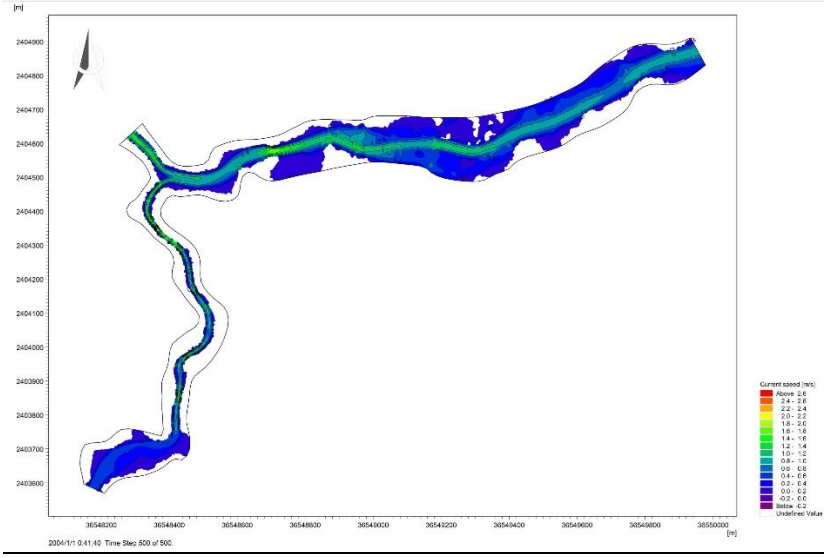


图4.8-4 白沙沟南侧支沟改道后 10 年一遇流速等值线图

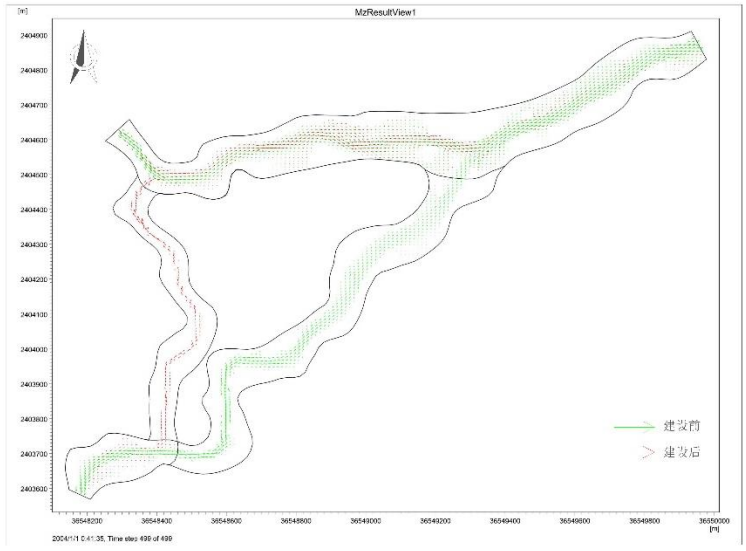


图4.8-5 白沙沟南侧支沟改道前后 10 年一遇流态图

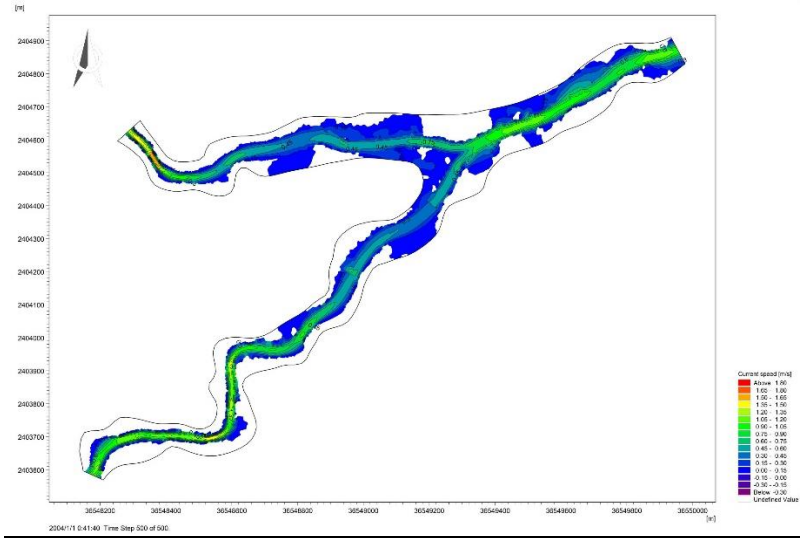


图4.8-6 白沙沟南侧支沟改道前 5 年一遇流速等值线图

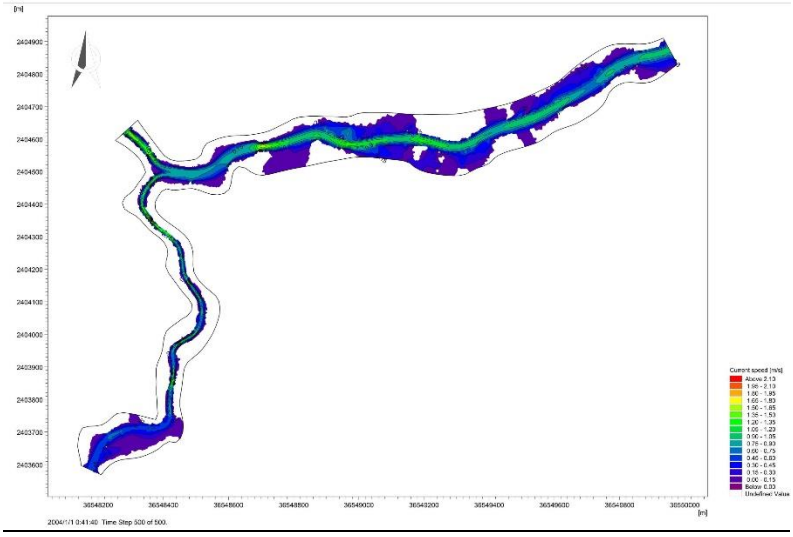


图4.8-7 白沙沟南侧支沟改道后 5 年一遇流速等值线图

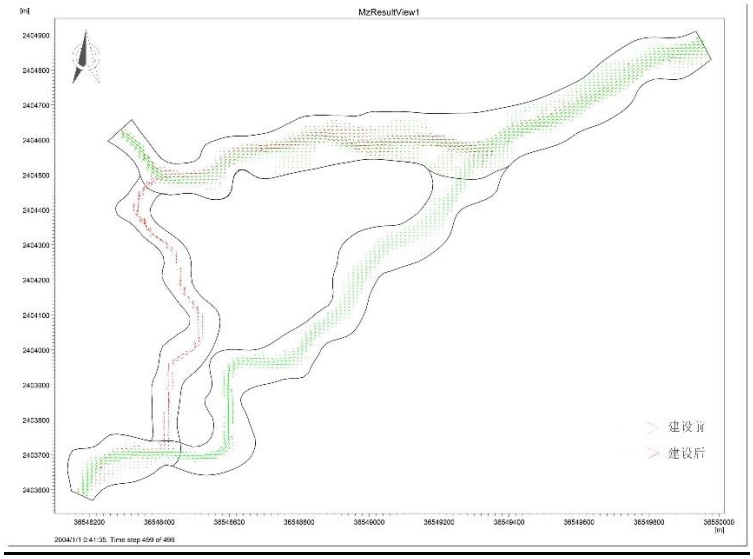


图4.8-8 白沙沟南侧支沟改道前后 5 年一遇流态图

白沙沟整治工程建成后，由于整治工程改变了河道行洪断面，由于局部水头损失造成了壅水，同时周边流速也发生变化。根据工程前后流场图看出：工程前后白沙沟赤泥堆场工程河段整治汇合口下游河段断面流速流态变化最大，其余断面流速流态变化较小。工程后整治汇合口下游河段流速总体上比天然情况增大，上游河段则减小，但变化幅度不大。而从流向上来看，除白沙沟南侧支流整治引起的流向明显变化外，其余断面工程前后流向变化不大。

白沙沟赤泥堆场工程河段 10 年一遇流速变化幅度-0.20 m/s~1.29m/s，5 年一遇流速变化幅度-1.06 m/s~1.36 m/s，于白沙沟南侧支流整治工程及整治后两支流汇合点下游范围。

根据《广西防城港港口生态铝产业链项目赤泥堆场工程防洪评价报告》，赤泥堆场运行期不同频率洪水条件下的不发生阻水，对行洪水位产生的影响较小。

工程河段壅水主要发生在白沙排洪沟南侧支流汇入北侧支流后的河段在 20 年、10 年和 5 年一遇各频率设计洪水情况下，壅水高度在 0.07~0.10m，壅水范围集中在两支流整治汇合后下游长度为 800 m 的河段。

赤泥堆场工程建成后的洪水位变化幅度不大，项目对河道行洪的影响较小。

4.8.2.7赤泥堆场建设对周边红树林的影响

本项目赤泥堆场拟建设场地周边有红树林群落分布，位于白沙沟北侧支流上游，该区域红树林距赤泥堆场选址位置较近，距离防护坝最近处直线距离约 165m，整体种群密度较小。

（1）正常运营条件下对周边红树林的影响

赤泥堆场正常运营条件下防护坝体坚固，将赤泥牢牢围护在堆场内部，不会产生有毒有害物质进入水体，也不会产生明显的大气粉尘污染物，因此该工况条件下赤泥堆场对红树林的影响主要体现在堆场建设占用白沙沟南侧支流可能导致的白沙沟整体水文条件改变。根据以往的研究报道，大部分红树植物的正常生长高度依赖潮水涨落引起的盐度周期性变化，因此若赤泥堆场建设导致白沙沟的潮汐水文条件发生剧烈改变，将可能影响到上游红树林的正常生长。

根据水文形势模拟论证结果，在一个典型全日潮周期内，白沙沟南侧支流被占用后，白沙沟北侧支流与下游主干流的流速在整个潮周期内均体现减小的趋势，但绝大部分时间、绝大部分区域内的流速差异均很小，垂向平均流速差异小于 5cm/s。24 小时内，有 10 小时左右白沙沟的绝大部分区域流速减小幅度在 1.5cm/s 以下，整体而言，对白沙沟水动力环境影响不显著，不会对白沙沟的整体潮汐条件造成明显影响。因此本项目赤泥堆场在正常运营条件下对周边的红树林无明显影响。

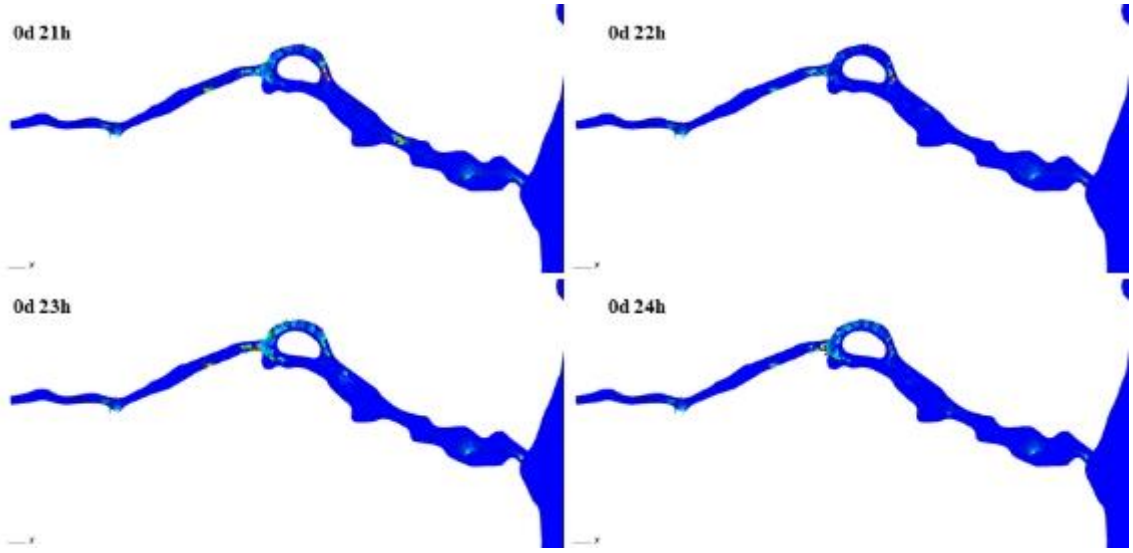


图4.8-9 工程项目堆场占用白沙沟南侧支流后导致的白沙沟流速在一个典型全日潮周期中后 3 个小时（21-24h）的差异

（2）赤泥堆场泄漏事故情况下对周边红树林的影响

当在一些意外情况影响下赤泥堆场发生泄露事故时，泄露而出的赤泥可能会进入白沙沟水体，对周边的红树林产生影响。根据以往的报道及研究经验，赤泥堆场的泄漏事故可能会以两种方式发生：一种是堆场底部防渗层破损导致的赤泥缓慢渗透型泄露，该形式泄露发生缓慢，泄漏量较小，易于防控和应急处理；另一种是在突发重大灾害性因素影响下发生堆场溃坝，从而导致内部赤泥在短时间内大量泄漏，该形式的泄露泄漏量较大，且短时间内难以处理，对周边生态的危害也较大。

白沙沟北侧支流的红树林整体距离赤泥堆场较近，一旦发生赤泥泄露事故，将会首当其冲的收到影响。本节从底部防渗层破损导致的赤泥缓慢渗透型泄露和溃坝导致的大量泄漏两种工况角度进行分析。

1）底部防渗层破损导致的缓慢型泄漏

如模型模拟结果所示，由堆场底部防渗层破损泄露的赤泥首先随落潮流向白沙沟下游输运，随后在落潮流的作用下缓慢向下游输运，12 小时后在涨潮流的作用下向白沙沟上游输运，17 小时后赤泥向上游输运的距离达到最大值，但并未到达白沙沟北侧支流上游的红树林区域（最近距离约 141 m），应是此处的涨潮流流速较小不足以对抗白沙沟北侧支流的下泄径流流速所导致。

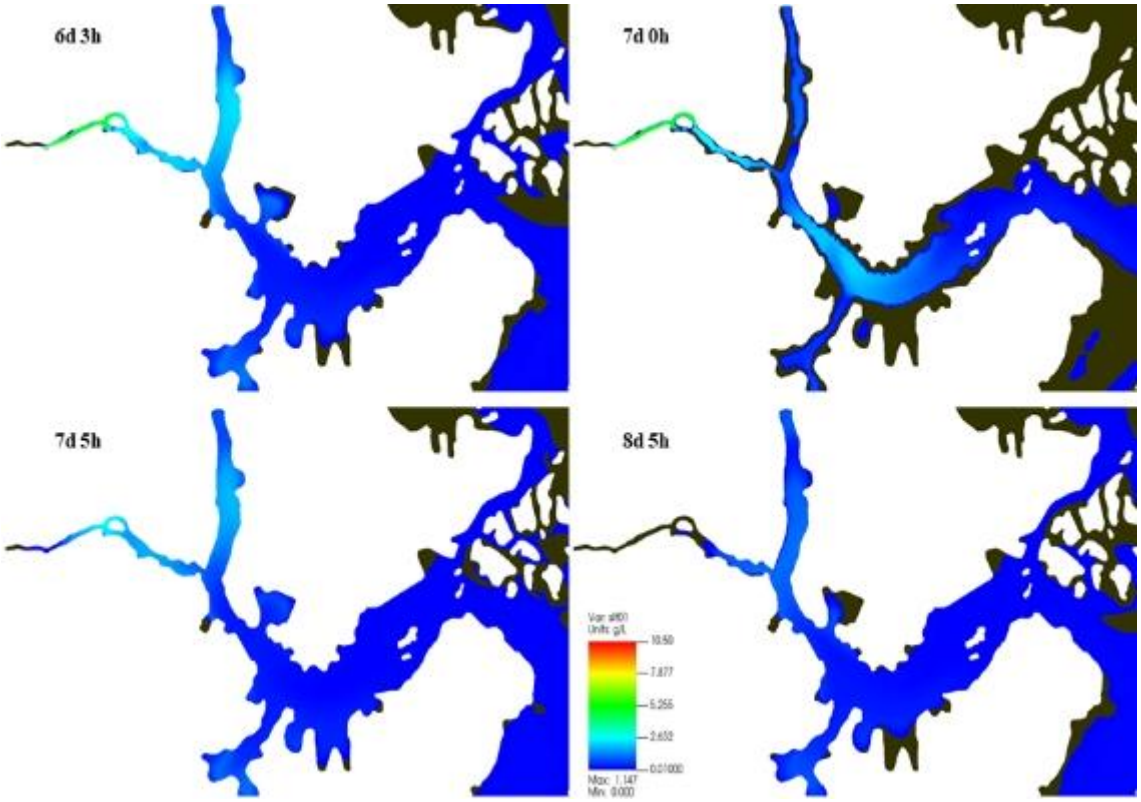


图4.8-10 场底部防渗层破损情况下泄露赤泥输运特征与影响范围（6-8d）

此外泄漏赤泥的主要沉积或长期影响区域主要集中在两处区域，一处位于白沙沟下游的 21.735179 ℃N 108.490676 ℃E 附近（中部环岛靠近下游一侧），另一处位于平石江顶端附近，均距白沙沟北侧红树林较远。因此堆场底部防渗层破损导致的缓慢型赤泥泄露不会对白沙沟北侧支流的红树林产生明显影响。

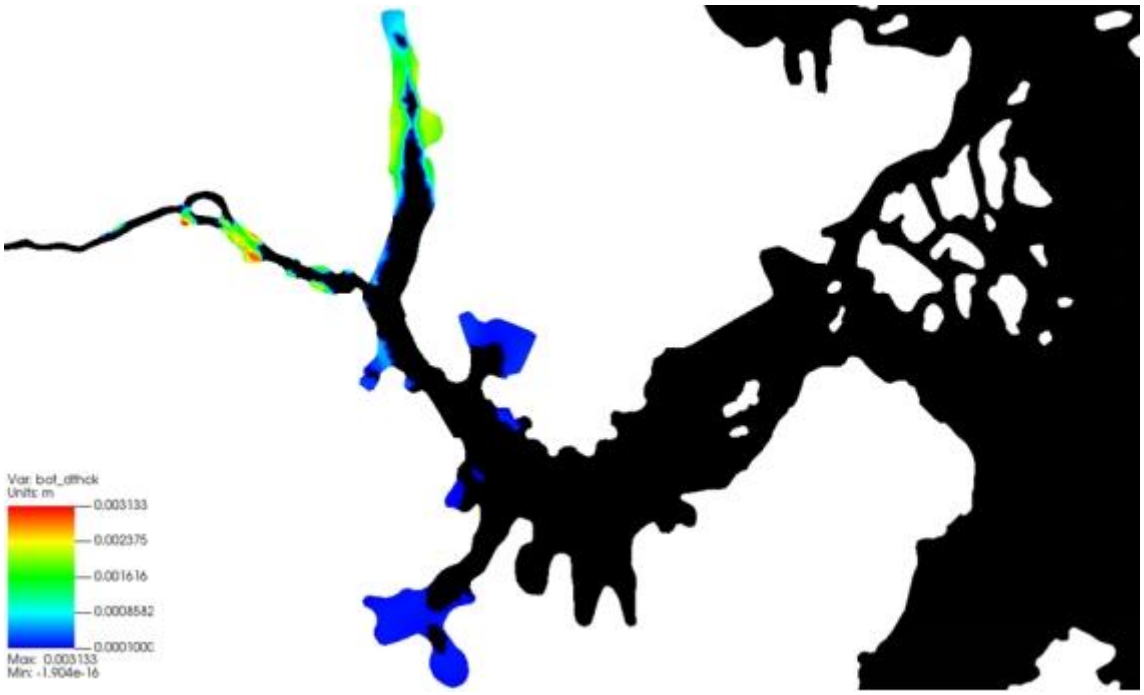


图4.8-11 场底底部防渗层破损情形下泄露赤泥沉降堆积分布特征

2）溃坝导致的快速大量泄漏

如模型模拟结果所示，当赤泥堆场发生溃坝事故后，大流量的高浓度赤泥泥砂流在落潮流作用下会加速向下游运动，在涨潮流影响下 18 小时后高浓度（>1kg/m^3）赤泥可占据白沙沟和平石江大部，同时最远可抵进到白沙沟上游 21.735620 ℃N 108.474467 ℃附近，未到上游红树林区域，最近距离约 240 m。

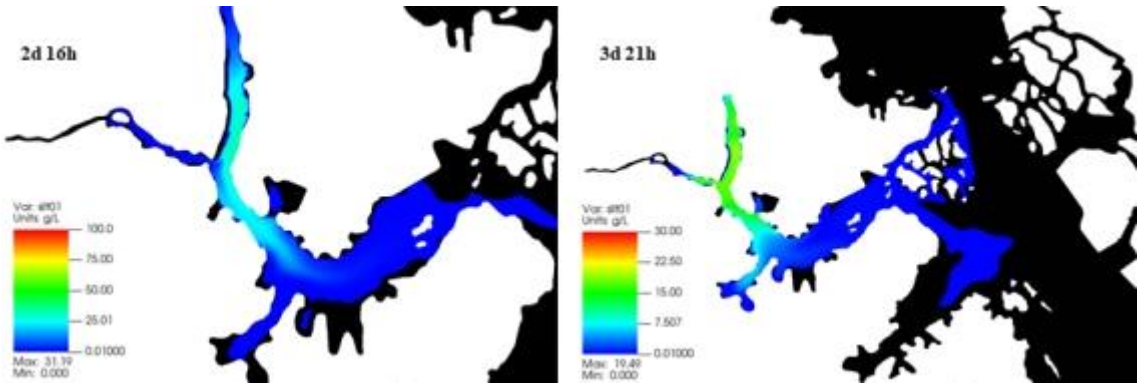


图4.8-12 溃坝发生 2 天后赤泥输运特征与影响范围

（3）小结

①赤泥堆场正常运营条件下对白沙沟水动力环境影响不显著，不会对白沙沟的整体潮汐条件造成明显影响，因此在正常运营条件下对周边的红树林无明显影响。

②底部防渗层破损导致的赤泥泄露无法到达白沙沟北侧支流上游的红树林区域，不会对其产生明显影响。

③在赤泥堆场发生溃坝事故后，大流量的高浓度赤泥泥砂流在落潮流作用输运较快，尽管在上游来水的冲阻下不会对白沙沟北侧支流的红树林产生明显的影响，但由于泄露的赤泥泥砂流流量大、流速快、赤泥浓度高，其对白沙沟下游以及包含茅尾海、龙门水道与钦州湾在内的广阔海域均有较为明显的影响。

因此，运营期应参照《尾矿库安全管理规定》做好安全生产管理工作，加强防护坝避免溃坝崩塌导致赤泥泄露对白沙沟北侧支流上游的小片红树林造成影响。

4.8.2.8闭库后的环境影响

赤泥堆场服务期满后应按规定进行闭库，对库区占用的土地进行复垦，以恢复其生态功能，如平整后覆土复垦或绿化。责任单位必须制定生态恢复计划，将生态恢复治理费用列入正常生产成本，以确保赤泥堆场生态恢复所需资金，达到有效地恢复生态环境的目的。并且，闭库后应继续进行最终覆盖层的完整性和有效性、地下水水质的变化监测的管理工作，并延续到闭库后 30 年，将赤泥堆场的影响降至最低。

4.8.3赤泥输送管线生态影响分析

（1）赤泥输送管线敷设对景观的环境影响

氧化铝厂区的赤泥浆液通过管道送至赤泥堆场区域的赤泥压滤车间，并将赤泥压滤车间返回的滤液通过回水管道送回氧化铝厂。输送管道设置为：2 根 DN300 赤泥输送管+1 根 DN350 赤泥滤液管+1 根 DN350 赤泥回水管，主体采用沿道路铺设，以沿地面铺设为主，结合土地的使用性质辅以埋地相结合等方式。

管线途径为：玉石滩大道→云约江南路→企沙大道→南防铁路→斋坡公路→核电公路→沙港大道→山林地，输送管线途径跨公路均采用套管下穿的方式、跨越铁路从底部穿过。赤泥输送管线均大部分均为埋地敷设，对环境景观的影响较小。本赤泥管线穿越园区道路、企沙大道、斋坡公路、核电公路、沙港大道、山林地，管道材质均选择无缝钢管，不会受到碱腐蚀，正常情况下不会发生破裂渗漏事故，对管线两侧生态环境的影响很小，但会对管线两侧局部的自然景观产生影响。

（2）赤泥输送管线敷设对植被环境影响分析

管线施工作业期间的植被将不可避免地被清除或破坏，管线施工作业施工完成后，就可恢复种植农作物或自然恢复草丛。敷设地埋管道的开挖施工将导致土壤耕作层原来的性质发生改变。施工区域的土壤紧实度发生改变，容易引起雨后地表下陷。项目由于管道沿线埋管道地面及两侧不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失，耕地再进行补偿青苗后可缓解项目影响。

总体而言，本项目在施工期间对生态环境的影响表现在开挖管沟占地区域的植被受到一定的破坏，随着施工完毕后植被的复植，这些影响会逐步减弱消失。

（3）赤泥输送管线对农作物影响分析

赤泥浆液输送温度80~90℃，赤泥管道下穿农用地地埋段采取套管措施，以降低赤泥输送管外壁温度，同时赤泥输送管地埋深度1米左右，根据地埋区域地形地貌适当加深埋管深度。此外，单位就该问题与当地政府部门进行协调，项目管道中心线两侧各5m范围内不种植深根植物，管道穿越农用地地段应避免直接在管线上方种植农作物。采取该措施后，赤泥输送管温度对地面农作物影响不大。

4.8.4小结

拟建项目氧化铝厂区运营过程废气污染物中对周围林地及其他生态环境影响较小；赤泥输送管线和回水管线主体采用沿道路铺设，主要采用埋地方式建设，施工结束后应清理和平整施工场地，按规范进行绿化恢复植被，对周围生态环境影响较小。赤泥管道下穿农用地地埋段采取套管措施，以降低赤泥输送管外壁温度，同时赤泥输送管地埋深度2米左右，根据地埋区域地形地貌适当加深埋管深度。此外，单位就该问题与当地政府部门进行协调，项目管道中心线两侧各5m范围内不种植深根植物，管道穿越农用地地段应避免直接在管线上方种植农作物。采取该措施后，赤泥输送管温度对地面农作物影响不大。赤泥堆场建设期会造成局部区域植被破坏，并对区域生物多样性、生态景观产生一定影响；赤泥堆场应严格按照《尾矿库安全技术规程》进行坝体设计及施工，在堆场上下游位置设置地下水跟踪监测点位，便于及时发现泄漏情况。运营期应参照《尾矿库安全管理规定》做好安全生产管理工作，堆场不外排废水，回水池确保有足够应急容量应对极端降雨工况下的渗滤液及堆场雨水处理，加强坝体防护，避免溃坝崩塌导致赤泥泄漏对白沙沟北侧支流上游的小片红树林造成影响。闭库后通过对土地进行复垦，以恢复其生态功能，可将堆场对生态环境影响降到最低。

5环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

5.1氧化铝厂区环境风险分析与评价

5.1.1风险调查

5.1.1.1建设项目风险源调查

（1）危险物质

项目氧化铝厂区生产过程中主要涉及到的物料包括了铝土矿、石灰、液碱（32%NaOH）、硫酸（98%）、天然气、絮凝剂等；主要产品是氧化铝，主要污染物为碱性废水、赤泥、石灰消化渣、脱硫石膏、废催化剂、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、废机油、废润滑油等，详见表 5.1-1。

表5.1-1 项目氧化铝厂区涉及物料情况

序号	物质名称		危险类别	主要危险特性	可能存在位置
1	原料	铝土矿	/	/	铝土矿堆场
2		固体碱	第 8.2 类碱性腐蚀品	遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	化碱车间
3		液碱			液碱储槽
4		石灰	碱性腐蚀品	对眼和皮肤有强烈刺激性，可致灼伤。与酸类物质能发生剧烈反应。	石灰仓
5	燃料	天然气	易燃气体	蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。	天然气输送管道/焙烧炉
6	辅料	硫酸	第 8.1 类酸性腐蚀品	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。有强烈的腐蚀性。	蒸发车间
7		尿素	/	对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。	氢氧化铝焙烧车间
8	中间产品	原矿浆、石灰乳、循环母液、粗液、精液、洗液、种分母液、赤泥等	碱性物料	溅入眼内或皮肤接触可致灼伤。	原料、溶出、沉降、分解、蒸发区域
9	产品	氧化铝		对粘膜和上呼吸道有刺激作用。经呼吸道吸入其	氧化铝仓、包装机

				粉尘可引起肺部轻度纤维化，肺部和肺淋巴结有大量的铝沉积。	
10	污染物	碱性废水		废水外排对地表水造成影响	污水处理站、赤泥堆场回水池、赤泥输送
11		赤泥		主要成分为 Al_2O_3、Na_2O、SiO_2、CaO、Fe_2O_3、TiO_2 等，其 pH 在 8.95~9.88 左右，属于碱性固废	赤泥堆场
12		石灰消化渣		Al_2O_3、SiO_2、CaO、$CaCO_3$	石灰消化工段
12		脱硫石膏		主要成份 $CaSO_4$	烟气脱硫系统
13		废催化剂		废催化剂主要含有 V_2O_5、WO_3、Fe_2O_3、Hg 等	危废贮存库
14		废机油、废润滑油		遇热、火花、明火，有引起燃烧爆炸的危险。	危废贮存库
15		燃烧废气		废气中的污染物排放对环境影响	氢氧化铝焙烧、动力站锅炉等烟气

注：本项目液碱由固体碱加水后配置而成，存储在液碱储槽内。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出项目危险物质包括液碱、循环母液、浓硫酸（98%）、天然气等，详见表 5.1-2。

表5.1-2 项目氧化铝厂区风险物质一览表

序号	化学品名称	生产属性	CAS 号	最大储存量（t）	临界量（t）	储存方式	数量	储存位置
1	固体碱	辅料	1310-73-2	2200	/	袋装	/	化碱车间
2	液碱	辅料	1310-73-2	24620	/	储罐	2	碱液槽
3	循环母液	辅料	/	20701	/	储罐	2	循环母液槽
4	浓硫酸	辅料	7664-93-9	73.6	10	储罐	1	浓硫酸罐
5	天然气	燃料	74-82-8	0.0331	10	管道	/	天然气输送管道

注：项目天然气由 1 条长约 100m，DN400 无缝钢管的输送管线送入天然气，压力 0.40MPa，厂区内不设贮存设施，天然气实际贮存量按管道贮存量计算。

5.1.1.2环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）相关要求，通过对评价范围内大气环境、地表水环境、地下水环境可能受影响的环境敏感目标进行调查，项目氧化铝厂区主要环境敏感目标见表 5.1-3。

表5.1-3 项目氧化铝厂区环境风险敏感目标一览表

类别	环境敏感特征

	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
环境空气	1	碰沟	西北	1077	居住区	336
	2	苏屋	西北	1661	居住区	182
	3	铁另潭	西	934	居住区	219
	4	龙屋	西北	622	居住区	86
	5	松劲	西北	180	居住区	159
	6	蒋屋	北	748	居住区	388
	7	大屋	北	581	居住区	293
	8	赤沙	西北	3418	居住区	816
	9	万头	西北	2827	居住区	274
	10	秧地岭	西北	2313	居住区	157
	11	沙田墩	西北	2612	居住区	150
	12	香车	西	1778	居住区	330
	13	拉鸡	西	2150	居住区	382
	14	潭松村	西南	1812	居住区	500
	15	简屋	西南	813	居住区	80
	16	黄屋	西南	1002	居住区	122
	17	符屋	西南	1157	居住区	50
	18	庞屋	西南	1318	居住区	110
	19	细深港村	东北	1400	居住区	32
	20	大深港	东北	961	居住区	225
	21	肖屋	东北	1542	居住区	120
	22	邓屋	东	505	居住区	147
	23	咸水坪	东	997	居住区	191
	24	天李村	东南	3050	居住区	510
	25	企沙镇	东	2777	居住区	44561
	26	傅屋	东北	2775	居住区	85
	27	云约村	东北	3252	居住区	125
	28	大[氵万]尾	东北	2987	居住区	21
	29	大板村	东北	3891	居住区	140
	30	上云约村	东北	4145	居住区	75
	31	闹潭尾村	东北	4573	居住区	150
	32	上高墩村	东北	4211	居住区	22
	33	中间辽村	东北	3677	居住区	103
	34	大岭脚村	北	4181	居住区	81
	35	蚂蝗田村	北	4034	居住区	103
	36	新田寮村	北	3706	居住区	122
	37	大坳村	北	3416	居住区	164
	38	大田村	西北	4209	居住区	82
	39	潭头村	西北	4222	居住区	85
	40	防城港市港口区武钢北港小学	东	2324	学校	1556
	41	防城港市港口区企沙镇中学	东南	2774	学校	1243

	42	防城港市港口区企沙镇中心小学	东南	2878	学校	266
	43	防城港市港口区企沙镇华侨小学	东南	3120	学校	198
	44	防城港市港口区人民医院	东北	3619	医院	380
	45	防城港市第五人民医院	东北	3500	医院	100
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					159
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					55521
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内径流范围 km	
	1	/	/		/	
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	/	/		/	/
	地表水环境敏感程度 E 值					/
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	/	III 类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

5.1.2环境风险潜势初判

5.1.2.1危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

1、危险物质数量与临界量比值（*Q*）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 *Q*。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 *Q*；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与临界量比值（*Q*）；

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+...\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t；

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，识别的风险物质见表 5.1-4。本项目氧化铝厂区风险物质与临界量比值 Q=7.36331，属于 $1 \leq Q < 10$ 范畴。

表5.1-4 危险物质数量与临界量比值（Q）

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	液碱（32%NaOH）	1310-73-2	24620	/	/
2	浓硫酸（98%）	7664-93-9	73.6	10	7.36
3	天然气	74-82-8	0.0331	10	0.00331
项目 Q 值∑					7.36331

2、行业及生产工艺（M）

本项目氧化铝厂区属于氧化铝冶炼项目，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目氧化铝厂区涉及的危险物质为硫酸（98%）、天然气等，其 M=40（M1）。

表5.1-5 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目情况	评分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	项目不涉及相关工艺	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	项目不涉及相关工艺	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	项目涉及高温，且涉及危险物质的工艺过程包括 2 套焙烧炉，3 套锅炉、1 个浓硫酸储罐，2 个稀硫酸储罐	40
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	项目不涉及相关行业	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10	项目不涉及相关行业	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	项目不涉及相关行业	0
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 5.1-6。根据上述分析得出本项目氧化铝厂区涉及风险物质数量与临界量比值为 Q 为 7.36331，行业及生产工艺分值为 40 分，M 划分等级为 M1，本项目环境风险潜势为 P2。

表5.1-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（*Q*）	行业及生产工艺（M）			
	M1	**M2**	**M3**	**M4**
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤*Q*＜100	P1	P2	P3	P4
1≤*Q*＜10	P2	P3	P4	P4

备注：P1—极高危害，P2—高度危害，P3—中度危害，P4—轻度危害。

5.1.2.2环境敏感程度（E）的分级

（1）大气环境敏感性判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，本项目氧化铝厂区所在地周边 5km 范围内人口总数约 55521 人。因此，本项目的大气环境敏感程度为：E1（环境高度敏感区）。

（2）水环境敏感性判定

①地表水功能敏感性：项目事故情况下排放点进入周边海域，海水水质分类为第三类。区域内地表水的功能敏感性为：F3（低敏感）。

②地表水环境敏感目标分级：项目氧化铝厂区运营期间无生产废水外排，发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游 10km 范围内无敏感保护目标，本项目氧化铝厂区的地表水环境敏感级别为：S3。

③地表水敏感程度分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.2，地表水敏感程度分级如下表 5.1-7。本项目氧化铝厂区的地表水环境敏感级别为：E3。

表5.1-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	**F2**	**F3**
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表5.1-8 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表5.1-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感点目标

分级	环境敏感点目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内,有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

（3）地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.3，地下水环境敏感程度与地下水功能敏感性和包气带防污性能相关，共分为三种类型。

①地下水功能敏感性分区

本项目氧化铝厂区所在区域下游有分散式饮用水井，为 G2（较敏感）。

②包气带防污性能分级

本项目氧化铝厂区所在区域渗透系数在 2.24×10^{-3}cm/s~5.43×10^{-6}cm/s 之间，属于 D1。

③地下水环境敏感程度分级

本项目氧化铝厂区地下水环境敏感程度分级见表 5.1-10。本项目氧化铝厂区的地下水环境敏感级别为：E1。

表5.1-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

氧化铝厂区各环境要素敏感程度 E 分级如下。

表5.1-11 各环境要素敏感程度 E 分级

要素	分级依据	项目情况	敏感程度E分级
大气环境	周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人	周边 500m 范围内约 55521 人	E1
地表水环境	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ、Ⅲ类之外的其他地区，排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无敏感保护目标	项目生产废水正常情况下不外排，事故时排放点下游（顺水流向）10km 范围内无敏感保护目标	E3

要素	分级依据	项目情况	敏感程度E分级
地下水环境	地下水较环境敏感，岩（土）层不满足 D2 和 D3 条件	本项目所在区域渗透系数在 2.24×10^{-3}cm/s~5.43×10^{-6}cm/s 之间	E1

5.1.2.3环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目氧化铝厂区环境风险潜势划分级别见表 5.1-12。

表5.1-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ+	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ+为极高环境风险				

（1）大气环境风险潜势划分

根据危险物质及工艺系统危险性判定结果和环境敏感程度判定结果，本项目氧化铝厂区的大气环境敏感程度等级为：E1，物质及工艺系统危险性为：P2。所以本项目氧化铝厂区的大气环境风险潜势为：Ⅳ。

（2）地表水环境风险潜势划分

项目氧化铝厂区运营期间生产废水正常情况下不外排，事故时排放点下游（顺水流向）10km 范围内无环境保护目标。本项目的地表水环境敏感程度等级为：E3，物质及工艺系统危险性为：P2。因此本项目地表水环境风险潜势为：Ⅲ。

（3）地下水环境风险潜势判断

根据危险物质及工艺系统危险性判定结果和环境敏感程度判定结果，本项目氧化铝厂区的地下水环境敏感程度等级为：E1，物质及工艺系统危险性为：P2。所以本项目氧化铝厂区的地下水环境风险潜势为为：Ⅳ。

环境风险潜势综合等级选择大气、地表水、地下水等各要素等级的相对高值进行判断，按照下表确定本项目氧化铝厂区环境风险潜势综合等级为Ⅳ。

表5.1-13 建设项目环境风险潜势判断结果

序号	项目 P 等级	环境要素	要素环境敏感程度	要素环境风险潜势等级	项目环境风险潜势综合等级
1	P2	大气环境	E1	IV	IV
2		地表水环境	E3	III	
3		地下水环境	E1	IV	

5.1.3环境风险评价等级级评价范围

5.1.3.1评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），评价工作等级按表 5.1-14 进行划分，本项目氧化铝厂区大气环境风险潜势等级为Ⅳ，大气环境风险评价等级为一级；地表水环境风险潜势等级 III，地表水环境风险评价等级为二级。由于项目建设三级防控体系后不存在风险状态下，废水排入地表水的可能性，故项目地表水环境风险仅做简单分析；地下水环境风险潜势等级为Ⅳ，地下水环境风险评价等级为一级；氧化铝厂区综合环境风险潜势等级为Ⅳ，综合环境风险评价等级为一级。

表5.1-14 评价工作等级

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

5.1.3.2评价范围

根据项目氧化铝厂区风险评价等级，确定项目氧化铝厂区大气环境风险评价范围为以项目厂界外扩 5km 的区域。赤泥堆场不设大气环境风险评价范围。

表5.1-15 氧化铝厂区各环境要素风险评价范围

编号	项目	风险评价范围
1	大气环境	以项目厂界，外扩 5km 的区域。
2	地表水环境	本项目氧化铝厂区事故废水建设三级防控体系，仅分析废水不出厂区的可行性，不划定评价范围。
3	地下水环境	西北边界的西段、东段为局部分水岭，东边界、南边界和西边界为局部分水岭，北边界以入海的地表河流（虾罗江）为界。圈闭成一个相对独立的水文地质单元，调查评价范围约为 15km^2。

5.1.4风险识别

5.1.4.1事故资料分析

根据资料报道，在 95 个国家登记的化学品事故中，发生突发性化学品事故的化学品物质形态比例及事故原因分析见表 5.1-16。

表5.1-16 化学品事故分类情况

类别	名称	百分数（%）
化学品的物质形态	液体	45.4
	气体及液化气体	27.6
	气体	18.8
	固体	8.2
事故来源	机械故障	34.2

	碰撞事故	26.8
	人为因素	22.8
	外部因素	16.2

从表 5.1-16 可看出，液体化学品最易发生事故，机械故障最容易导致事故发生。

近几年国内化工行业 116 次主要事故原因统计分析结果见表 5.1-17。

表5.1-17 国内主要化工事故原因统计结果（引自《全国化工事故案例集》

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比（%）
1	违反操作规程	60	51.7
2	不懂技术操作	7	6.0
3	违反劳动纪律	5	4.3
4	指挥失误	2	1.7
5	缺乏现场检查	2	1.7
6	个人防护用具缺陷	1	0.9
7	设备缺陷	25	21.6
8	个人防护用具缺乏	9	7.8
9	设计缺陷	2	1.7
10	原料质量控制不严	1	0.9
11	操作失灵	1	0.9
12	没有安全规章	1	0.9
13	合计	116	100

由表可见，由于违反操作规程、违反劳动纪律、不懂技术操作等人为因素发生的事故最多，占 65%以上，因设备缺陷、设计缺陷等引起事故次数约占 23.3%。

5.1.4.2物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目氧化铝厂区风险物质主要为固体碱、液碱、硫酸（98%）、天然气等。该物质识别号及临界量信息见表 5.1-4，其物质安全说明书见表 5.1-18~表 5.1-20。

表5.1-18 硫酸理化性质及危险特性

<table>
<tr><td rowspan="3">标识</td><td>中文名：硫酸</td><td colspan="2">UN编号：1830</td><td colspan="3">危险化学品目录序号：1302</td></tr>
<tr><td>英文名：sulfuric acid</td><td colspan="2">分子式：H_2SO_4</td><td colspan="3" rowspan="2">危险性类别：皮肤腐蚀/刺激，类别 1A
严重眼损伤/眼刺激，类别 1</td></tr>
<tr><td>CAS号：7664-93-9</td><td colspan="2">分子量：98.08</td></tr>
<tr><td rowspan="4">理化特性</td><td>外观与性状</td><td colspan="5">产品为无色透明油状液体，无臭</td></tr>
<tr><td>熔点（℃）</td><td>10.5</td><td>相对密度（水=1）</td><td>1.83</td><td>相对密度（空气=1）</td><td>3.4</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）</td><td colspan="2">125（3.33KPa）</td><td>饱和蒸气压（KPa）</td><td colspan="2">0.21（84.5℃）</td></tr>
<tr><td>溶解性</td><td colspan="5">与水混溶</td></tr>
<tr><td rowspan="5">毒性及健康危害</td><td rowspan="2">职业接触限值</td><td colspan="4">最高允许浓度（mg/m³）</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="4">时间加权平均容许浓度（mg/m³）</td><td>-</td></tr>
<tr><td>侵入途径</td><td colspan="5">吸入、食入</td></tr>
<tr><td>毒性</td><td colspan="5">LD_{50} 2140mg/kg（大鼠经口）；LC_{50} 510mg/kg，2 小时（小鼠吸入）</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="5">对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起痉挛或声门水肿而窒息死亡。口</td></tr>
</table>

		服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后疯痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以致失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氧化硫		
	闪点（℃）	无意义	燃烧热（kJ/mol）	无资料		
	引燃温度（℃）	无资料	爆炸极限%（v/v）	无资料		
	危险特性	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金黄色属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物				
	灭火方法	砂土。禁止用水				
防护措施	呼吸系统防护	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。				
	眼睛防护	呼吸系统中已作防护。				
	身体防护	穿橡胶耐酸碱服。				
	手防护	戴橡胶耐酸碱手套。				
	其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。				
包装方法		耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。				
储存注意事项		储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。				
泄漏处理		迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
运输信息		本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。				

表5.1-19 天然气的理化性质及危险特性

标识	中文名：天然气（甲烷）			危险货物编号：21007		
	英文名:natural gas			UN编号：1971		
	分子式：/	分子量：/		CAS号：74-82-8		
理化特性	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	/	相对密度（水=1）	0.415	相对密度（空气	0.55

					=1）	
	沸点（℃）	-161.5	饱和蒸气压（kPa）	/		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	/				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到 25%~30%时，出现头昏、呼吸加速、运动失调。				
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行口对口人工呼吸，并送医院急救。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	/		
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）	15		
	引燃温度（℃）	537	爆炸下限（v%）	5.3		
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存在阴凉、通风良好的专用库房内或大型气柜，远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。 泄漏处理：切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止渗漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。				
	灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。				

表5.1-20 液碱的理化性质及危险特性

标识	中文名：液碱		
	英文名：sodium hydroxide		
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS号：1310-73-2
	危险性类别：第 8.2 类碱性腐蚀品		
理化性质	外观与性状：无色液体		
	熔点（℃）：318.4	沸点（℃）：1390	
	临界温度（℃）：无	临界压力（MPa）：无	
	饱和蒸气压（KPa）：0.13（739℃）	燃烧热（kJ/mol）：无意义	
	32%液碱密度：1.35g/cm^3		
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人灼伤		
	引燃温度（℃）：无意义	闪点（℃）：无意义	
	爆炸上限（%）：无意义	爆炸下限（%）：无意义	
	最小点火能（mj）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	危险特性	与酸发生中和反应并放热，遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。	
	消防措施	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。	
毒性及健康危害	急性毒性	LD50：无资料；LC50：无资料	
	最高容许浓度	中国MAC（mg/m^3）：0.5 前苏联MAC（mg/m^3）：0.5	
	健康危害	本品具有强烈刺激和腐蚀性，粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻	

		中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
	急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟；就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟；就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸；就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。
贮运条件	危规号：82001	UN编号：1823　包装标志：20　包装类别：Ⅱ类
	储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋，应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入，建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物；小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。	

5.1.4.3生产系统危险性识别

结合危险物质的识别结果，本项目氧化铝厂区风险源主要为硫酸罐区、天然气调压站等，除此之外，氧化铝生产系统存在液碱储槽及高温高碱物料槽罐区，尽管《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中未将液碱和碱性浆液列入危险物质之列，但考虑到氧化铝企业实际生产中最大的环境风险源为碱性废水和碱性浆液，因此，本次风险评价，将碱性浆液槽罐区仍列为风险源。

5.1.4.4环境风险类型及危害

根据项目风险源位置、涉及风险物质的实际情况，分析可能引发或次生风险事件的最坏情景。主要从以下方面考虑：①火灾、爆炸、泄漏等生产安全事故及可能引起的次生、衍生厂外环境污染及人员伤亡事件；②环境风险防控设施失灵或非正常操作；③非正常工况；④污染治理设施非正常运行；⑤停电、断水、停气等；⑥通讯或运输系统故障；⑦其它可能情景，详见表 5.1-21。不考虑人为破坏和自然灾害，如地震、洪水、台风等所引起的风险。

表5.1-21　　可能发生的环境风险事故

突发事故	风险类型	触发因素	危险物质向环境转移的可能途径
危险物质泄漏事故	碱液罐区、储槽泄漏	储槽、管道等破裂泄漏进入环境	①对厂区或周围大气环境质量产生不利影响； ②泄漏物料被截留在储罐区围堰内，不向外扩散，对外界影响不大。
	硫酸罐区泄漏		
	天然气泄漏		
火灾爆炸次生污染	火灾爆炸产生的次生污染物污染周边大	发生泄漏后遇明火	①污染厂区内/厂区周围环境空气质量；

事故	气；		②消防废水及时收集在消防水池，不向外扩散，对外界影响不大。

5.1.4.5风险识别结果

本项目氧化铝厂区环境风险识别见表 5.1-22。

表5.1-22 本项目氧化铝厂环境风险识别一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	碱液储罐区	碱液储罐	碱液	泄漏	生态系统	周围地表植被及水域
2	硫酸储罐区	硫酸（98%）	硫酸	泄漏	环境空气、生态系统	周围地表植被及水域
3	天然气调压站	天然气输送管道	天然气	泄漏、火灾、爆炸	环境空气	周边村庄
4	危废贮存库	危废仓库	废机油、废矿物油	泄漏、火灾	环境空气	周边村庄

本项目氧化铝厂区危险单元分布图详见图 5.1-1。

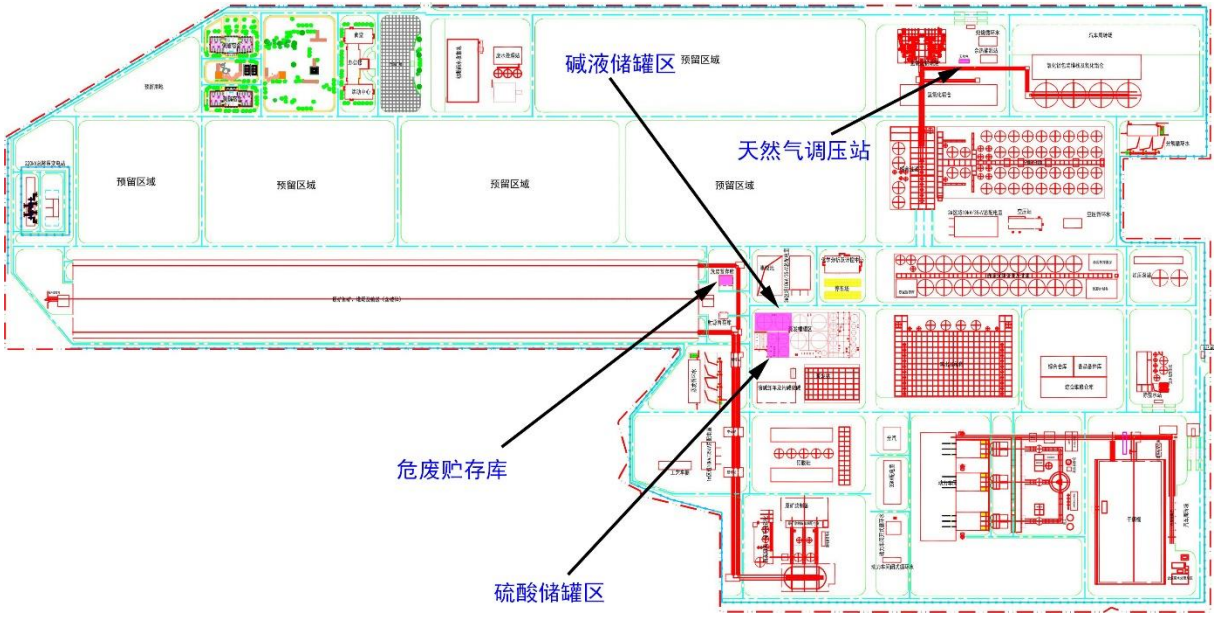


图5.1-1 项目氧化铝厂区危险单位分布图

5.1.5风险事故情形分析

5.1.5.1风险事故情形设定

本项目的重点风险单元为硫酸罐区、天然气输送供应系统。本项目主要风险事故为：罐区储罐连接管线发生泄漏，导致危险物质进入外环境；天然气管道泄漏发生爆炸导致风险物质进入外环境。项目储罐泄漏时间设定为 30min，火灾爆炸持续时间设置为 10min。具体风险事故情形见下表。

表5.1-23 风险事故设置情景一览表

风险单元	风险源	风险事故类型	危险物质	影响途径	部件类型	泄漏模式	事故概率	事故持续时间
硫酸罐区	硫酸储罐	储罐连接管线破裂，储罐内物质泄漏形成液池	硫酸	大气、地下水	Φ100mm 连接管	10%泄漏孔径	2×10^{-6}/a	30min
天然气调压站连接管道	天然气	管道泄漏，发生火灾、爆炸	天然气	大气	天然气管道尺寸 DN400	10%泄漏孔径	2.4×10^{-6}/a	10min

5.1.5.2源项分析

（1）储罐区储罐连接管线泄漏

储罐区储罐连接管线泄漏，物质以液态形式泄漏，漏速率 Q_L 用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；

g——重力加速度，9.81m/s^2；

h——裂口之上液位高度，m；

A——裂口面积，m^2；

C_d——液体泄漏系数。

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发 3 种，由于浓硫酸常压下的沸点为 330℃，而项目储罐储存温度和环境温度均不高于 40℃，当液体泄漏时不发生闪蒸和热量蒸发，因此不考虑闪蒸蒸发量和热量蒸发量。

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，取 1300Pa；

R——气体常数，取 8.31J/（mol K）；

T_0——环境温度，取 298.15K；

M——物质的摩尔质量，0.098kg/mol；

u——风速，取 1.5m/s；

r——液池半径，本项目硫酸储罐液池等效半径为 8.1m；

α，n——大气稳定度系数，见表 5.1-24。

表5.1-24 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}

中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

硫酸储罐泄漏计算结果见表 5.1-25。

表5.1-25 硫酸储罐连接管线泄漏结果

计算参数	计算值
液体泄漏系数 C_d	0.50
泄漏孔径	10mm
泄漏面积 A	$0.0000785m^2$
液体密度 ρ	$1840kg/m^3$
容器内介质压力 P	101325pa
环境压力 P_0	101325Pa
重力加速度 g	9.81m/s
裂口之上液位高度	0.5m
硫酸泄漏速率	0.2262kg/s
硫酸蒸发速率	0.0183kg/s

（2）天然气泄漏

本项目天然气由天然气管网供给送入厂区，项目布置一套天然气调压装置，无储气罐。当天然气输送管线发生泄漏时，天然气泄漏速率参照风险导则附录 F 的气体泄漏公式进行计算。假定在调压柜管道连接（接头）发生发生损坏，天然气管径 400mm，泄漏孔径为 10%孔径，即泄漏面积为 $1.256\times10^{-3}m^2$，泄漏时间取 10 分钟。

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：Q_G——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d——气体泄漏系数；本报告取最大值（即裂口形状为圆形时为 1.0）；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，J/（mol Ｋ）；

T_G——气体温度，K；

A——裂口面积，m^2；

γ——气体的绝热指数（比热容比），甲烷为 1.314。

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{1 - \left[\frac{p_0}{p}\right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{\left[\frac{2}{\gamma-1}\right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2}\right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

根据上述公式计算得到天然气的泄漏源强见下表：

表5.1-26 设定风险情形下天然气泄漏量计算表

计算参数	计算值
假设裂口面积	0.001256m^2
环境压力 p_0	101325Pa
容器压力 P	400000Pa
流出系数 *Y*	1
气体常数 J/mol ｋ	8.314
环境温度	25℃（常温）
泄漏时间	10min
泄漏速率	0.855kg/s
泄漏量	513kg

（3）天然气火灾伴生/次生 CO 产生量

天然气泄漏，发生火灾爆炸时会产生 CO，对环境造成的危害。CO 的产生速率按照如下式进行估算：

$$G_{CO}=2330\times q\times C\times Q$$

式中：G_{CO}——燃烧产生的 CO 量，kg/s；

C——天然气中碳的质量百分比含量（%），为 75%；

q——天然气中碳不完全燃烧率（%），本评价假定 q 值为 5%；

Q——天然气燃烧速率，取其泄漏速率，t/s。

计算得天然气火灾伴生污染物 CO 的产生速率为 0.075kg/s。

5.1.6风险预测与评价

5.1.6.1大气环境风险影响分析

1、预测模型

①理查德森数定义及计算公式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型。其中重质气体和轻质气体的判断依据可采用附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定。

烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（*Ri*）进行判断。R_i 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。 一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：

ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

判定连续排放还是瞬时排放，可通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，其中天然气泄漏点与大屋村距离为 1020m，硫酸储罐泄漏点与大屋村距离为 1140m；

U_r——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变，取 4.0m/s。

当 T_d＞T 时，可被认为是连续排放的；当 T_d＜T 时，可被认为是瞬时排放。

②判断标准

对于连续排放，$R_i \geq 1/6$ 为重质气体，$R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放，$R_i > 0.04$ 为重质气体，$R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

根据计算，各污染因子推荐选取模型如下。

表5.1-27 环境风险预测选取模型一览表

名称	到达时间/T	排放时间/T_d	排放形式	理查德森数/R_i	判断标准	气体性质	模型选取
天然气（CH_4）	8.5in	10min	连续排放	烟团初始密度未大于空气密度		轻质气体	AFTOX
CO	8.5min	10min	连续排放	烟团初始密度未大于空气密度		轻质气体	AFTOX
硫酸	9.5min	30min	连续排放	0	$R_i<1/6$	轻质气体	AFTOX

2、预测模型主要参数

预测模型主要参数见表 5.1-28。

表5.1-28 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数		
		天然气泄漏	天然气泄漏发生火灾	硫酸泄漏
基本情况	事故源经度°	108.441155052E	108.441155052E	108.438231444E
	事故源纬度°	21.582930189N	21.582930189N	21.579352122N
	事故源类型	泄漏	火灾	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件		最常见气象条件
	风速 m/s	1.5		4.0
	环境温度℃	25		22.4
	相对湿度%	50		81
	稳定度	F		D
其他参数	地表粗糙度/m	1		
	是否考虑地形	不考虑		
	地形数据精度 m	/		

3、预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H，选择天然气（甲烷）、一氧化碳、硫酸的大气毒性终点浓度值作为预测评价标准。

表5.1-29 预测风险物质大气毒性终点浓度一览表 单位：mg/m^3

风险物质	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
天然气（以甲烷计）	260000	150000
一氧化碳	380	95
硫酸	160	8.7

4、预测结果

（1）天然气管道泄漏

①最不利气象条件

项目厂区天然气管道发生破裂，导致天然气泄漏，天然气（以甲烷计）扩散至大气环境，在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）扩散过程中，甲烷浓度未出现超大气毒性终点浓度-1 和-2 限值。

表5.1-30　　天然气管道泄漏下风向轴线各点的预测结果表

距离 m	最不利气象条件	
	浓度出现时间 min	高峰浓度 mg/m³
50	5.5556E-01	9.4095E+03
100	1.1111E+00	3.5066E+03
150	1.6667E+00	1.8643E+03
200	2.2222E+00	1.1746E+03
250	2.7778E+00	8.1671E+02
300	3.3333E+00	6.0543E+02
350	3.8889E+00	4.6946E+02
400	4.4444E+00	3.7634E+02
450	5.0000E+00	3.0951E+02
500	5.5556E+00	2.5977E+02
550	6.1111E+00	2.2165E+02
600	6.6667E+00	1.9172E+02
700	7.7778E+00	1.4823E+02
800	8.8889E+00	1.1858E+02
900	1.0000E+01	9.7379E+01
1000	1.4111E+01	8.1631E+01
1500	2.1667E+01	4.2014E+01
2000	2.7222E+01	2.8619E+01
2500	3.2778E+01	2.1194E+01
3000	3.8333E+01	1.6475E+01
3500	4.3889E+01	1.3192E+01
4000	4.9444E+01	1.0777E+01
4500	5.5000E+01	8.9363E+00
5000	6.0555E+01	7.5021E+00

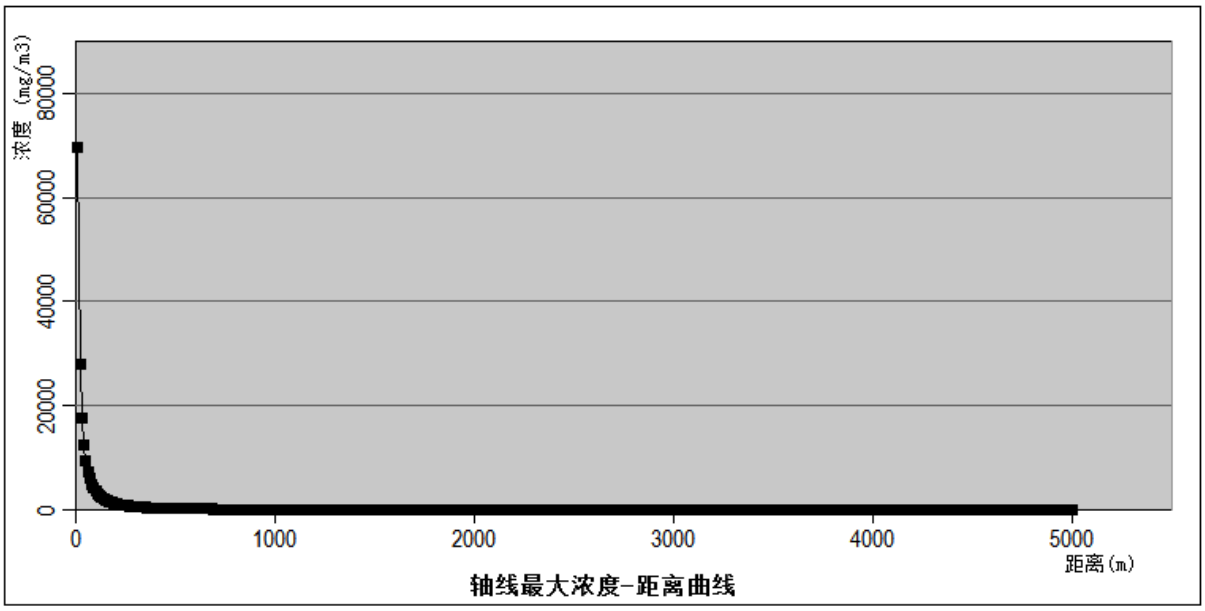


图5.1-2　最不利气象条件下天然气管道泄漏轴线最大浓度-距离曲线图

②最常见气象条件

项目厂区天然气管道发生破裂，导致天然气泄漏，天然气（以甲烷计）扩散至大气环境，在最常见气象条件扩散过程中，甲烷浓度未出现超大气毒性终点浓度-1 和-2 限值。

表5.1-31 天然气管道泄漏下风向轴线各点的预测结果表

距离 m	最常见气象条件	
	浓度出现时间 min	高峰浓度 mg/m³
50	2.0833E-01	1.2778E+03
100	4.1667E-01	4.1380E+02
150	6.2500E-01	2.0824E+02
200	8.3333E-01	1.2719E+02
250	1.0417E+00	8.6597E+01
300	1.2500E+00	6.3197E+01
350	1.4583E+00	4.8397E+01
400	1.6667E+00	3.8399E+01
450	1.8750E+00	3.1304E+01
500	2.0833E+00	2.6073E+01
550	2.2917E+00	2.2096E+01
600	2.5000E+00	1.8997E+01
700	2.9167E+00	1.4533E+01
800	3.3333E+00	1.1522E+01
900	3.7500E+00	9.3884E+00
1000	4.1667E+00	7.8164E+00
1500	6.2500E+00	4.1513E+00
2000	8.3333E+00	2.7119E+00
2500	1.5417E+01	1.9490E+00
3000	1.7500E+01	1.4870E+00
3500	1.9583E+01	1.1806E+00
4000	2.1667E+01	9.6310E-01
4500	2.3750E+01	8.0088E-01
5000	2.5833E+01	6.7547E-01

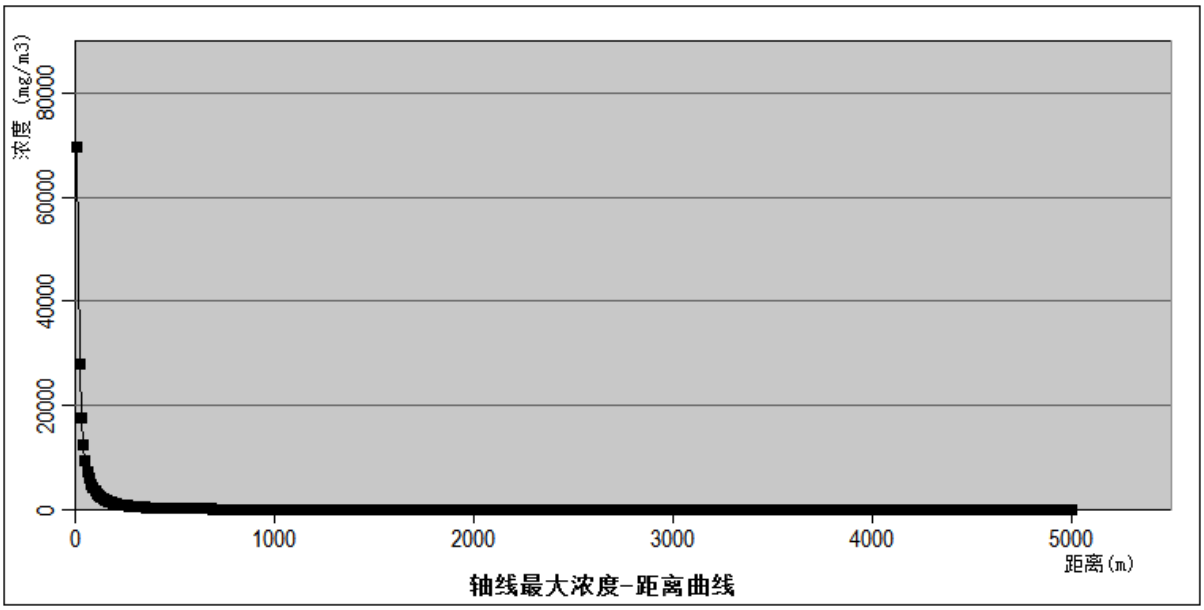


图5.1-3 最常见气象条件下天然气管道泄漏轴线最大浓度-距离曲线图

（2）天然气泄漏发生火灾伴生 CO

①最不利气象条件

项目天然气发生泄漏，遇明火形成火灾，产生次生污染物 CO，根据预测结果，在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）扩散过程中，天然气泄漏发生火灾伴生的 CO 超过 CO 大气毒性终点浓度-1 和-2 限值的最远距离分别为 80m、210m，在该影响范围内无关心点。

表5.1-32 火灾事故下风向轴线各点的预测结果表（最不利气象）

距离 m	最不利气象条件				
	浓度出现时间 min			高峰浓度 mg/m³	
50	5.5556E-01			8.2539E+02	
100	1.1111E+00			3.0759E+02	
150	1.6667E+00			1.6354E+02	
200	2.2222E+00			1.0304E+02	
250	2.7778E+00			7.1641E+01	
300	3.3333E+00			5.3108E+01	
350	3.8889E+00			4.1181E+01	
400	4.4444E+00			3.3012E+01	
450	5.0000E+00			2.7150E+01	
500	5.5556E+00			2.2787E+01	
550	6.1111E+00			1.9443E+01	
600	6.6667E+00			1.6818E+01	
700	7.7778E+00			1.3003E+01	
800	8.8889E+00			1.0402E+01	
900	1.0000E+01			8.5420E+00	
1000	1.4111E+01			7.1606E+00	
1500	2.1667E+01			3.6854E+00	
2000	2.7222E+01			2.5104E+00	
2500	3.2778E+01			1.8591E+00	
3000	3.8333E+01			1.4452E+00	
3500	4.3889E+01			1.1572E+00	
4000	4.9444E+01			9.4531E-01	
4500	5.5000E+01			7.8389E-01	
5000	6.0555E+01			6.5808E-01	
	浓度值	X 起点 m	X 终点 m	最大半宽 m	最大半宽对应 Xm
PAC-1	380mg/m³	10	80	4	20
PAC-2	95mg/m³	10	210	12	80

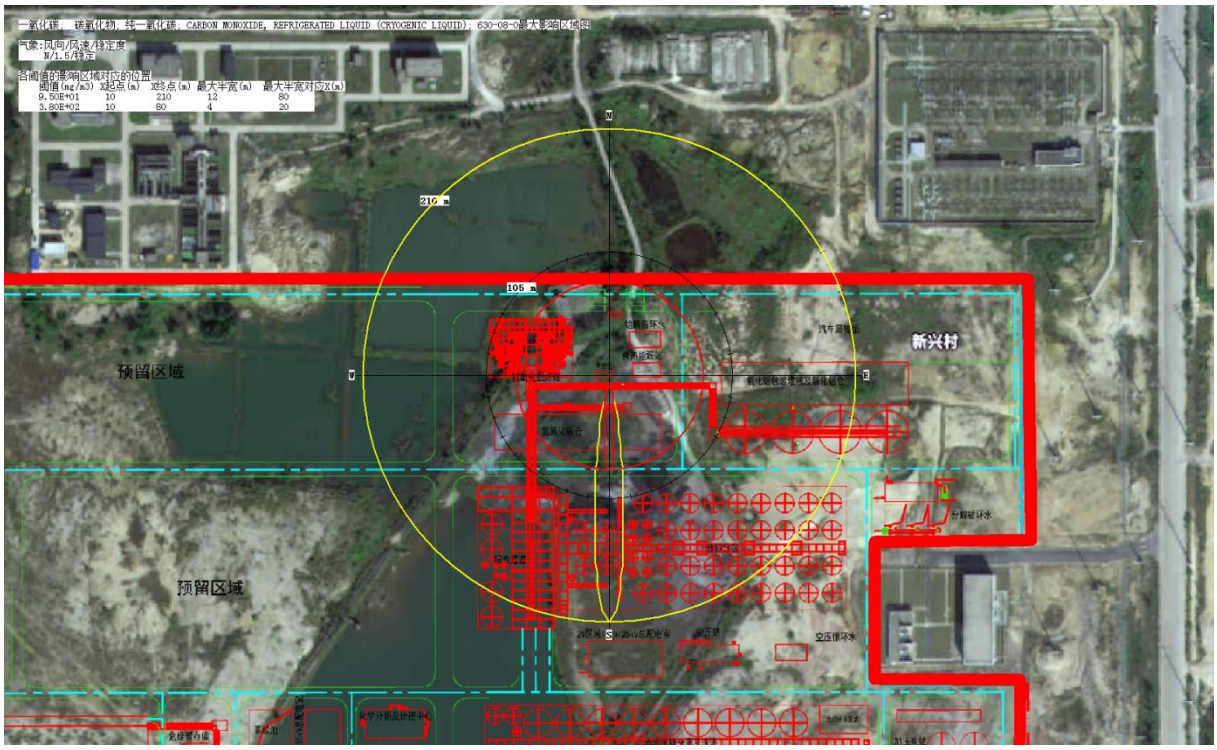


图5.1-4 天然气管道火灾爆炸最不利气象条件下的最大影响范围

②最常见气象条件

根据预测结果，在最常见气象条件（D 类稳定度，4.0m/s 风速，温度 22.4℃，相对湿度 81%）扩散过程中，超过 CO 大气毒性终点浓度 1 级、2 级的最远距离为 20m、50m，均位于厂区范围内，无敏感目标。

表5.1-33 火灾事故下风向轴线各点的预测结果表（最常见气象）

距离 m	最常见气象条件	
	浓度出现时间 min	高峰浓度 mg/m³
50	2.0833E-01	1.1209E+02
100	4.1667E-01	3.6298E+01
150	6.2500E-01	1.8267E+01
200	8.3333E-01	1.1157E+01
250	1.0417E+00	7.5962E+00
300	1.2500E+00	5.5436E+00
350	1.4583E+00	4.2453E+00
400	1.6667E+00	3.3683E+00
450	1.8750E+00	2.7460E+00
500	2.0833E+00	2.2871E+00
550	2.2917E+00	1.9383E+00
600	2.5000E+00	1.6664E+00
700	2.9167E+00	1.2748E+00
800	3.3333E+00	1.0107E+00
900	3.7500E+00	8.2354E-01
1000	4.1667E+00	6.8565E-01
1500	6.2500E+00	3.6415E-01
2000	8.3333E+00	2.3789E-01
2500	1.5417E+01	1.7096E-01
3000	1.7500E+01	1.3044E-01

距离 m	最常见气象条件				
	浓度出现时间 min			高峰浓度 mg/m³	
3500	1.9583E+01			1.0356E-01	
4000	2.1667E+01			8.4483E-02	
4500	2.3750E+01			7.0253E-02	
5000	2.5833E+01			5.9252E-02	
	浓度值	X 起点 m	X 终点 m	最大半宽 m	最大半宽对应 Xm
PAC-1	380mg/m³	10	20	2	10
PAC-2	95mg/m³	10	50	6	20

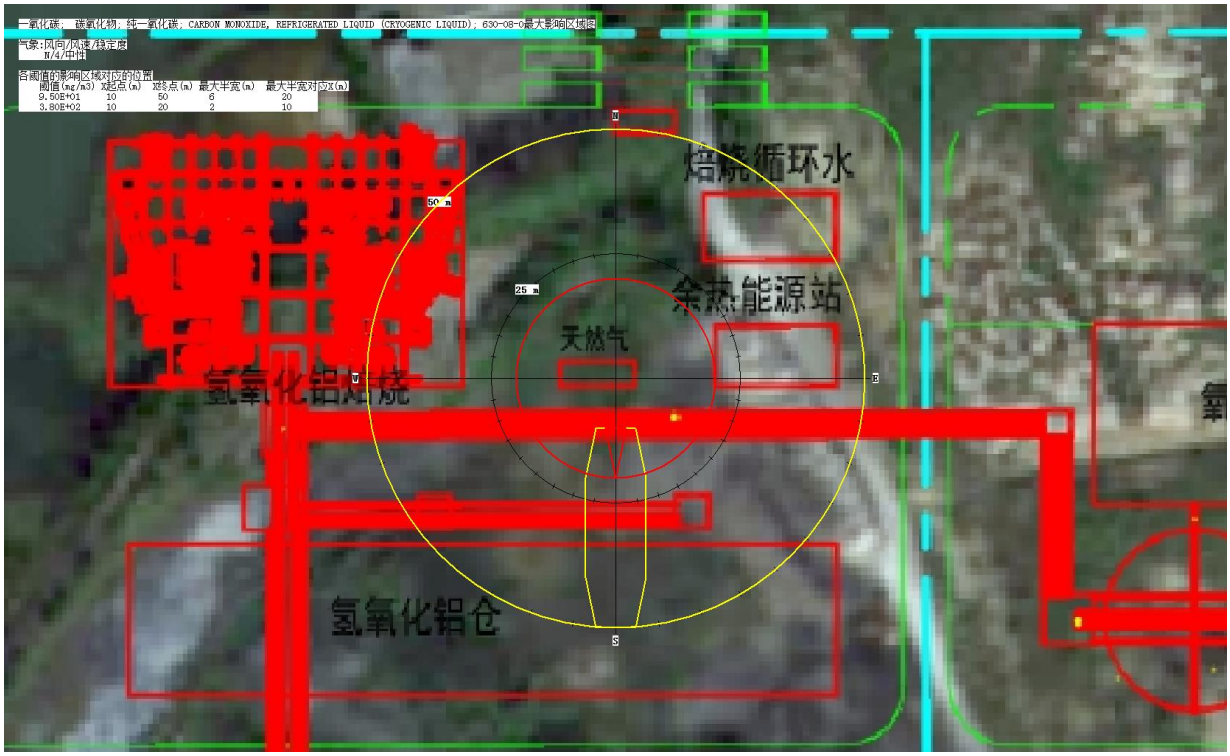


图5.1-5 天然气管道发生火灾最常见气象条件下的最大影响范围

（3）硫酸储罐发生泄漏

①最不利气象条件

根据预测结果，在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）扩散过程中，超过硫酸大气毒性终点浓度-1 和-2 限值的最远距离分别为 230m、1380m。出现超过大气毒性终点浓度-2（8.7mg/m³）的典型关心点有蒋屋、大屋、细深港村、大深港、邓屋、咸水坪、榕木角，最大预测浓度为细深港村 25.8mg/m³，持续时间为 25min。

表5.1-34 硫酸储罐泄漏下风向轴线各点的预测结果表（最不利气象条件）

距离 m	最不利气象条件	
	浓度出现时间 min	高峰浓度 mg/m³
50	4.1667E-01	1.6378E+03
100	8.3333E-01	6.2689E+02
150	1.2500E+00	3.3670E+02
200	1.6667E+00	2.1312E+02

距离 m	最不利气象条件				
	浓度出现时间 min			高峰浓度 mg/m³	
250	2.0833E+00			1.4854E+02	
300	2.5000E+00			1.1028E+02	
350	2.9167E+00			8.5594E+01	
400	3.3333E+00			6.8662E+01	
450	3.7500E+00			5.6497E+01	
500	4.1667E+00			4.7435E+01	
550	4.5833E+00			4.0486E+01	
600	5.0000E+00			3.5027E+01	
700	5.8333E+00			2.7090E+01	
800	6.6667E+00			2.1677E+01	
900	7.5000E+00			1.7804E+01	
1000	8.3333E+00			1.4927E+01	
1500	1.2500E+01			7.6851E+00	
2000	1.6667E+01			5.2362E+00	
2500	2.0833E+01			3.8877E+00	
3000	2.5000E+01			3.0478E+00	
3500	2.9167E+01			2.4807E+00	
4000	4.2333E+01			2.0753E+00	
4500	4.7500E+01			1.7731E+00	
5000	5.2667E+01			1.5402E+00	
	浓度值	X 起点 m	X 终点 m	最大半宽 m	最大半宽对应 Xm
PAC-1	160mg/m³	10	230	16	130
PAC-2	8.7mg/m³	10	1380	78	690

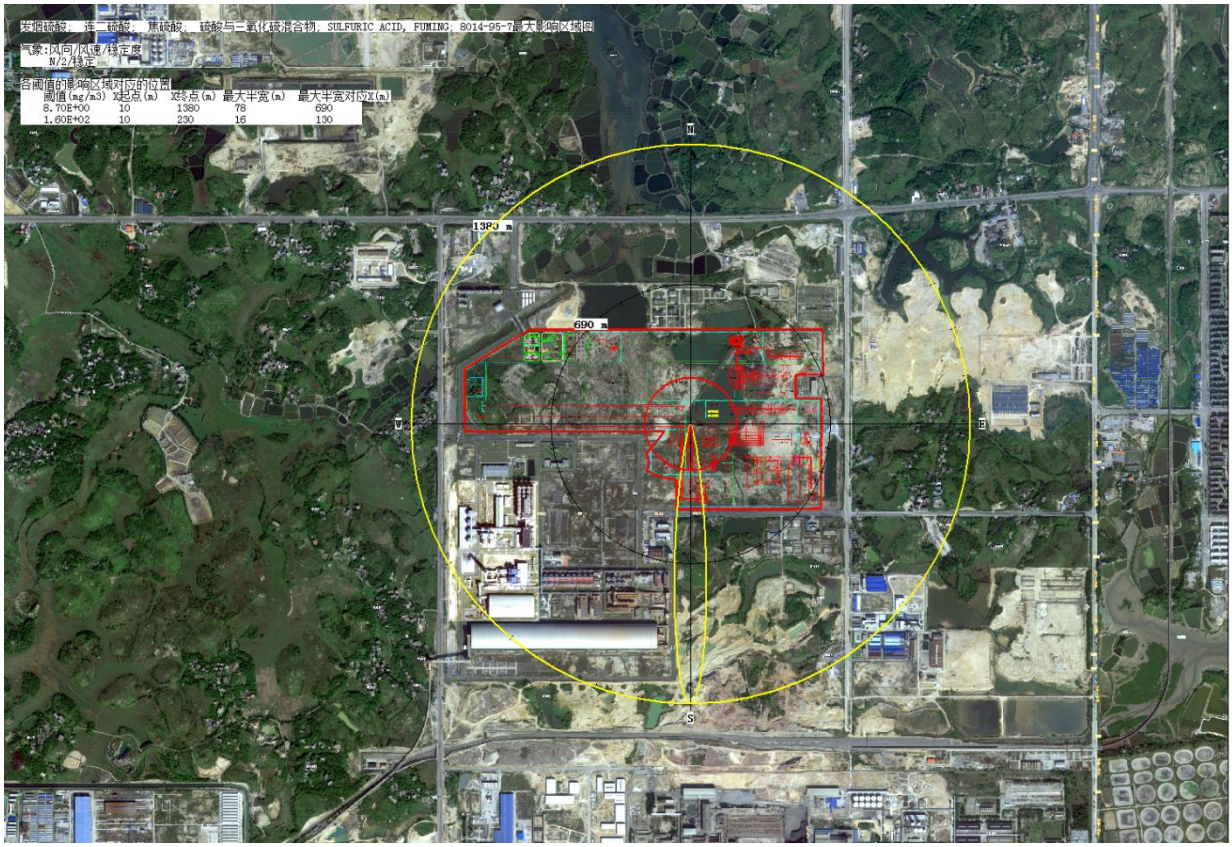


图5.1-6 硫酸储罐泄漏最不利气象条件下的最大影响范围

表5.1-35 硫酸储罐最不利气象条件关心点影响程度预测一览表 单位 mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间（min）	1min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	PAC-1 超标时间 min	PAC-2 超标持续时间 min
1	碰沟	5.04E+00|17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.04E+00	5.04E+00	5.04E+00	0	0
2	苏屋	3.31E+00|23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.31E+00	3.31E+00	0	0
3	铁另潭	4.68E+00|17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.68E+00	4.68E+00	4.68E+00	0	0
4	龙屋	5.75E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.75E+00	5.75E+00	5.75E+00	5.75E+00	0	0
5	松劲	7.88E+00|12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.88E+00	7.88E+00	7.88E+00	7.88E+00	0	0
6	蒋屋	1.29E+01|9	0.00E+00	0.00E+00	1.29E+01	1.29E+01	1.29E+01	1.29E+01	1.29E+01	0	22
7	大屋	2.09E+01|7	0.00E+00	0.00E+00	2.09E+01	2.09E+01	2.09E+01	2.09E+01	2.09E+01	0	24
8	秧地岭	2.65E+00|27	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.65E+00	0	0
9	香车	3.00E+00|24	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.00E+00	3.00E+00	0	0
10	拉鸡	2.66E+00|26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.66E+00	0	0
11	潭松村	3.98E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.98E+00	3.98E+00	3.98E+00	0	0
12	简屋	5.38E+00|16	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.38E+00	5.38E+00	5.38E+00	0	0
13	黄屋	6.81E+00|13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.81E+00	6.81E+00	6.81E+00	6.81E+00	0	0
14	符屋	7.87E+00|12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.87E+00	7.87E+00	7.87E+00	7.87E+00	0	0
15	庞屋	6.54E+00|14	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.54E+00	6.54E+00	6.54E+00	6.54E+00	0	0
16	细深港村	2.58E+01|6	0.00E+00	0.00E+00	2.58E+01	2.58E+01	2.58E+01	2.58E+01	2.58E+01	0	25
17	大深港	1.14E+01|10	0.00E+00	0.00E+00	1.14E+01	1.14E+01	1.14E+01	1.14E+01	1.14E+01	0	21
18	邓屋	1.50E+01|8	0.00E+00	0.00E+00	1.50E+01	1.50E+01	1.50E+01	1.50E+01	1.50E+01	0	23
19	咸水坪	1.24E+01|9	0.00E+00	0.00E+00	1.24E+01	1.24E+01	1.24E+01	1.24E+01	1.24E+01	0	22
20	榕木角	1.33E+01|9	0.00E+00	0.00E+00	1.33E+01	1.33E+01	1.33E+01	1.33E+01	1.33E+01	0	22

②最常见气象条件

硫酸储罐发生泄漏，在最常见气象条件下（D 类稳定度，4.0m/s 风速，温度 22.4℃，相对湿度 81%）的扩散过程，超过硫酸大气毒性终点浓度-1 和-2 限值的最远距离分别为 110m、620m，在该影响范围内无关心点。

表5.1-36 硫酸储罐泄漏下风向轴线各点的预测结果表（最常见气象）

距离 m	最常见气象条件				
	浓度出现时间 min			高峰浓度 mg/m³	
50	4.1667E-01			6.2427E+02	
100	8.3333E-01			2.0203E+02	
150	1.2500E+00			1.0165E+02	
200	1.6667E+00			6.2079E+01	
250	2.0833E+00			4.2263E+01	
300	2.5000E+00			3.0841E+01	
350	2.9167E+00			2.3618E+01	
400	3.3333E+00			1.8738E+01	
450	3.7500E+00			1.5276E+01	
500	4.1667E+00			1.2723E+01	
550	4.5833E+00			1.0782E+01	
600	5.0000E+00			9.2697E+00	
700	5.8333E+00			7.0913E+00	
800	6.6667E+00			5.6223E+00	
900	7.5000E+00			4.5810E+00	
1000	8.3333E+00			3.8139E+00	
1500	1.2500E+01			2.0255E+00	
2000	1.6667E+01			1.3232E+00	
2500	2.0833E+01			9.5102E-01	
3000	2.5000E+01			7.2607E-01	
3500	2.9167E+01			5.7793E-01	
4000	4.8333E+01			4.7411E-01	
4500	5.2500E+01			3.9790E-01	
5000	5.6667E+01			3.3975E-01	
	浓度值	X 起点 m	X 终点 m	最大半宽 m	最大半宽对应 Xm
PAC-1	160mg/m³	10	110	16	50
PAC-2	8.7mg/m³	10	620	78	320

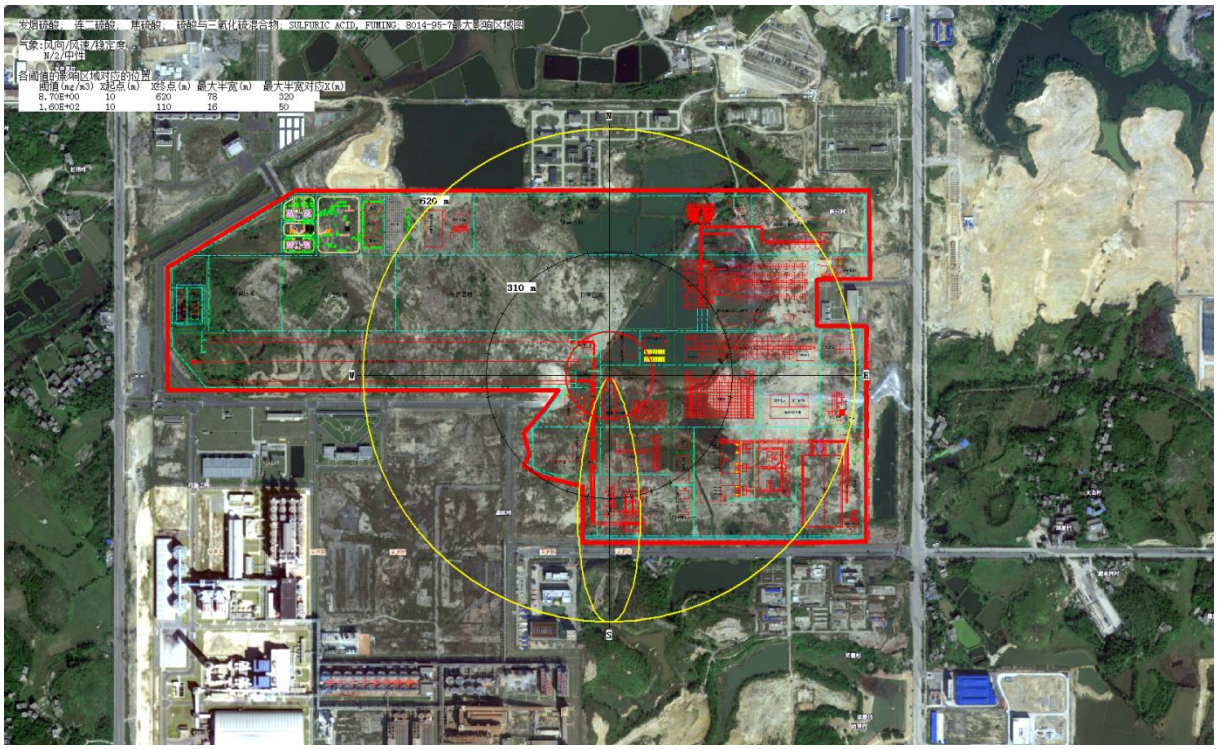


图5.1-7 硫酸储罐泄漏最常见气象条件下的最大影响范围

5、小结

根据上述预测结果分析：天然气管道泄漏甲烷浓度未出现超大气毒性终点浓度-1 和-2 限值；在最不利气象条件下，天然气泄漏发生火灾产生的伴生污染物 CO 中，CO 预测浓度超过大气毒性终点浓度-1 和-2 限值的最远距离分别为 80m、210m，在该影响范围内无关心点；在最常见气象条件下，超过 CO 大气毒性终点浓度-1 和-2 限值的最远距离为 20m、50m，均位于厂区范围内，无敏感目标。

硫酸泄漏形成液池，硫酸雾进入大气环境，在最不利气象条件下，硫酸预测浓度超出大气毒性终点浓度-1 和-2 限值的最远距离分别为 230m、1380m，在该影响范围内有蒋屋、大屋、细深港村、大深港、邓屋、咸水坪、榕木角，其中关心点细深港村最大预测浓度为 25.8mg/m^3，未超过硫酸大气毒性终点浓度-1 限值，超过硫酸大气毒性终点浓度-2 限值持续时间为 25min；在最常见气象条件下，硫酸预测浓度超过大气毒性终点浓度-1 和-2 限值的最远距离分别为 110m、620m，在该影响范围内无关心点。

各事故情形预测统计后果见表 5.1-37~表 5.1-42。

表5.1-37 天然气泄漏事故源项及事故后果基本信息表（最不利气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	天然气管道出现 40mm 泄漏孔径泄漏事故				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	40mm 泄漏孔径	操作温度/℃	25	操作压力/Mpa	0.4
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	40
泄漏速率（kg/s）	0.855	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	513
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CH_4	指标	浓度限值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	260000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	150000	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
		无敏感目标	/	/	/

表5.1-38 天然气泄漏事故源项及事故后果基本信息表（最常见气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	天然气管道出现 40mm 泄漏孔径泄漏事故				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	40mm 泄漏孔径	操作温度/℃	25	操作压力/Mpa	0.4
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	40

泄漏速率（kg/s）	0.855	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	513
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CH_4	指标	浓度限值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	260000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	150000	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		无敏感目标	/	/	/

表5.1-39 天然气泄漏发生火灾次生 CO 源项及事故后果基本信息表（最不利气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	天然气管道泄漏发生火灾产生的伴生污染物 CO				
环境风险类型	火灾产生的伴生污染物 CO 排放				
泄漏设备类型	/	操作温度/℃	25	操作压力/Mpa	0.1
泄漏危险物质	CO	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率（kg/s）	0.075	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	45
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度限值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	80	8.8889E-01
		大气毒性终点浓度-2	95	210	2.3333E+00
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		无敏感目标	/	/	/

表5.1-40 天然气泄漏发生火灾次生 CO 源项及事故后果基本信息表（最常见气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	天然气管道泄漏发生火灾产生的次生污染物 CO				
环境风险类型	火灾产生的次生污染物 CO 排放				
泄漏设备类型	/	操作温度/℃	25	操作压力/Mpa	0.1
泄漏危险物质	CO	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率（kg/s）	0.075	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	45
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度限值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	20	8.3333E-02
		大气毒性终点浓度-2	95	50	2.0833E-01
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		无敏感目标	/	/	/

表5.1-41 硫酸储罐连接管线破裂泄漏事故源项及事故后果基本信息表（最不利气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	储罐连接管发生破裂造成硫酸泄漏，在围堰内形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	10mm 泄漏孔径	操作温度/℃	25	操作压力/Mpa	0.1
泄漏危险物质	H_2SO_4	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率（kg/s）	0.2262	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	407.16
泄漏高度/m	0.5	泄漏液体蒸发量/kg	0.0183	泄漏频率	2.0×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	H_2SO_4	指标	浓度限值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	160	230	2.5556E+00
		大气毒性终点浓度-2	8.7	1380	1.9333E+01
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		蒋屋	9	22	12.9
		大屋	7	24	20.9
		细深港村	6	25	25.8
		大深港	10	21	11.4
		邓屋	8	23	15.0
		咸水坪	9	22	12.4
		榕木角	9	22	13.3

表5.1-42 硫酸储罐连接管线破裂泄漏事故源项及事故后果基本信息表（最常见气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	储罐连接管发生破裂造成硫酸泄漏，在围堰内形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	10mm 泄漏孔径	操作温度/℃	25	操作压力/Mpa	0.1
泄漏危险物质	H_2SO_4	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率（kg/s）	0.2262	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	407.16
泄漏高度/m	0.5	泄漏液体蒸发量/kg	0.0183	泄漏频率	2.0×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	H_2SO_4	指标	浓度限值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	160	110	4.5833E-01
		大气毒性终点浓度-2	8.7	620	2.5833E+00
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		无敏感目标	/	/	/

5.1.6.2地表水环境风险影响分析

1、事故水环境风险分析

本项目风险物质主要为液碱、硫酸等，液碱储罐发生泄漏时，泄漏物质会拦截在储罐区围堰内，形成液池，液碱等拦截在围堰内不会排到外环境，当发生火灾时，厂区事故应急池、消防废水池能有效收集、储存产生的事故废水。

根据事故应急池储存能力合理性分析，本项目事故应急池已充分考虑事故情形下可能排入该事故池系统的收集范围内发生事故的物料量、发生事故的储罐或装置的消防水量、发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，事故时必须进入该系统的废水量。且在发生故障短时间内无法排除时，企业应停止生产，待将事故池中的废水处理完毕后方可开机。另外本项目事故废水建设了三级防控体系，雨水排口及废水排口均设有控制闸阀，可将事故废水有效的控制在厂区内；一旦发生事故，将携带物料的消防水收集后送入事故池进行调节和切换，分批（限流）排入厂区废水处理站进行处理。同时，对罐区、围堰、事故水池等按国家相关法律法规要求进行防渗处理，经采取上述措施后，事故状态下产生的废水排入周边地表水的可能性较低，对环境影响较小。

2、事故水储存能力核算分析

事故应急池参考《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）中的相关规定设置。事故应急池主要用于厂区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水及污染消防水）。污染事故水及污染消防水通过雨水的管道收集。

根据中国石油化工集团公司《水体环境风险防控要点》（试行）计算项目所需事故池容积。事故储存设施总有效容积：

$$V_{事故池}=（V_1+V_2-V_3）max+V_4+V_5$$

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

①V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量（储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按残留最大物料量的一台反应器或中间储罐计），本项目最大单体存储物料为液碱槽（Φ22×24m），计算最大泄漏物料量$V_1=9118.56m^3$；

②消防废水量 $V_2=1260m^3$。综合仓库室外消火栓用水量 30L/s，室内消火栓用水量 20L/s，火灾延续时间 3h；综合过滤室外消火栓用水量 20L/s，室内消火栓用水量 20L/s，火灾延续时间 2h；煤堆场及上煤系统室内消火栓用水量 25L/s，室外消火栓用水量 45L/s，

水幕系统用水量为 10L/s，火灾延续时间 3h，自动喷水灭火系统用水量为 30L/s，火灾延续时间为 1.0h；则一次消防用水量为 1260m^3。

③可以转移的物料量V_3：按最保守的情况考虑，本项忽略，取 0；

④发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 V_4：取 0；

⑤根据工程分析章节，发生事故时需收集的降雨量 V_5=7772.4m^3；

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），初期雨水收集池的容积应按可能产生污染的区域面积和降雨量进行计算来确定，计算公式为：$V=1.2\times F\times I\times 10^{-3}$。本项目收污染厂地面积约为 64.77ha，轻金属冶炼企业的初期雨水降水量可按 10mm 计算，因此发生事故时需要收集的降雨量 V_5 取 7772.4m^3。

由上述分析计算事故废水量：$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$=18150.96$m^3$。

液碱储罐区发生火灾时一次最大消防事故废水量为 18150.96m^3。本项目厂区范围布置有 1 个 10260m^3 事故应急池、1 个 1300m^3 消防废水池和 1 个 10125m^3 的初期雨水收集池可以满足消防废水收集需求。液碱罐区围堰容积 121.5×24×0.4m^3=1166.4m^3。液碱罐区发生火灾事故状态下，可利用的事故水储存设施有液碱罐区围堰、事故水池、消防废水池，总储存能力为 10260+1300+10125+1166.4m^3=22851.4m^3＞18150.96m^3，因此，能够满足事故废水的储存要求。

3、液碱贮存事故风险

本项目液碱贮罐（槽）等化学设施采用防腐材料或衬涂防腐材料，且储罐周围地面设有围堰，正常情况下不会发生外泄，影响周边水环境。即使碱贮罐发生泄漏，碱液体也会挡在围堰之内，避免事故时碱漫流，而将其引入事故池处理；并及时封闭厂区的雨水管道和污水管道，防止泄漏液体流出厂区进入海域。项目设置有 1 个事故应急池（10260m^3），1 个消防废水池（1300m^3），1 个初期雨水池（10125m^3）。此外生产区各处均设有有围堰：蒸发槽罐区围堰 121.5×24×0.85m（2478.6m^3），溶出及稀释区设有 2 组围堰 2×21×49×0.9m（1852.2m^3），赤泥分离及洗涤区围堰 187×71×0.4m（5310.8m^3），综合过滤区设有 2 组围堰，分别为 27×100.9×0.45m（1225.94m^3）和 36.9×28×0.45m（464.94m^3），分解分级区设有 1 个围堰 192.5×93×0.4m（7161m^3）。发生泄漏事故时，各装置或储罐物料先进入各自的围堰内，溢出部分可进入事故应急池等存储，顺雨水管网泄漏的则会先进入初期雨水池，日常需确保初期雨水池内处于排空状态。因此本项目事故应急池和初期雨水池容积可以满足事故条件下物料泄漏暂存需求，项目液碱贮罐及其他使用液碱的装置污染海域的事故概率极小。

4、硫酸贮存事故风险分析

本项目浓硫酸和稀硫酸主要暂存在蒸槽罐区的浓硫酸储罐和稀硫酸储罐。硫酸储罐采用防腐材料或衬涂防腐材料，且储罐周围地面设有围堰，正常情况下不会发生外泄，影响周边水环境。项目蒸发酸洗槽罐区的硫酸储罐设置有 12×27×1.0m 围堰（324m^3），浓硫酸单罐最大暂存量为 50m^3。当发生泄漏事故时，泄漏的硫酸首先进入围堰内，硫酸罐区围堰内容积基本可以满足泄漏的硫酸暂存，如有溢出部分则可进入项目的事故应急池（10260m^3）进行暂存后处理。因此本工程酸、碱贮罐污染海域的事故概率极小。即使硫酸贮罐发生泄漏，酸碱液体也会挡在围堰之内，避免事故时硫酸漫流，或将其引入事故池处理；并及时封闭厂区的雨水管道和污水管道，防止泄漏液体流出厂外进入海域。

5.1.6.3地下水环境风险影响分析

根据 4.4 小节预测结果可知：

氧化铝厂区非正常工况下污水处理池底部开裂渗漏，在污染源持续渗漏 400 天的情境下，在四个预测时段内所有污染物均在 1000 天时已经超出了北侧的厂界，其中耗氧量（COD_{Mn}）污染晕最大迁移距离 95m，最大污染面积 1204m^2；氨氮污染晕最大迁移距离 267m，最大污染面积 2506m^2；石油类污染晕最大迁移距离 195m，最大污染面积 2026 m^2。在 400 天后由于事故经监测及时发现后，建设单位采取有效防止措施，阻止了污染物的泄漏。污染物在地下水自净作用下，浓度随后明显衰减，随着时间推移，在地下水自净作用下耗氧量（COD_{Mn}）在第 10 年峰值浓度降为 2.18mg/L（标准指数 0.73），已经恢复至地下水Ⅲ类标准值以下；氨氮在第 20 年峰值浓度降为 0.528mg/L（标准指数 1.06），随着时间推移最终能恢复至地下水Ⅲ类标准值以下；石油类在第 20 年峰值浓度降为 0.044mg/L（标准指数 0.88），已经恢复至参照地表水Ⅲ类标准值以下。可见当业主通过跟踪监测，发现污染事故后积极采取环保措施，能有效遏制地下水的持续恶化，并最终能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准。

氧化铝厂区溶出及稀释车间的溶出槽破损发生连续渗漏，在污染源持续渗漏 365 天的情境下，在四个预测时段中 pH 污染晕在 50 年的预测期内均为超出厂界；迁移距离最长为 380m，污染晕最大面积为 53383m^2；随后污染晕持续向下游迁移，但面积逐渐减小，pH 值呈逐渐下降的趋势，在第 50 年 pH 值峰值为 12，标准指数降为 3.4。

总体而言，非正常工况下，泄漏事故发生后废水进入含水层后对地下水环境造成一定程度的影响，发生事故后建设单位立即启动应急预案，及时切断污染源，采取补救措

施，可以有效遏制地下水水质持续恶化。污染物的净化作用主要靠含水层的稀释作用，因此该区域的地下水一旦受到污染，通过地下水的循环净化的速度比较缓慢，污染泄漏对项目区及周边的地下水可能会造成较长时间的影响，但影响范围有限。

建设单位需加强对污水处理构筑物及生产装置的维护，定期检修和检查，并落实本环评提出的环境跟踪监测计划和事故应急预案。当渗漏事故发生后，业主可通过跟踪监测及时发现，并采取措施切断污染源，避免对下游地下水环境保护目标持续造成污染。在采取上述防范措施及应急措施的前提下，本项目生产运行对周边及下游地下水环境的影响是可以接受的。

5.1.7环境风险管理

5.1.7.1环境风险管理目标

环境风险管理的目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

5.1.7.2环境风险防范措施

1、总图和建筑安全防范措施

（1）厂址及总平面布置、建筑设计应严格按照《建筑设计防火规范》、《工业企业总平面设计规范》等有关规范、规定的要求进行。

（2）建、构筑物的设计应考虑与火灾类别相适应的防火措施。其耐火等级、防火分区、安全疏散等均应按照国家现行消防法规的有关规定进行设计。

2、天然气环境风险防范措施

为防止管道破损发生天然气遗漏造成风险事故，天然气输送管道采用锻钢件，其管道在材质和安装方面均严格按照国家相关要求进行，确保管道质量。

在氢氧化铝焙烧炉天然气母管上、燃烧器前快速关断阀与闸阀之间的管道上、调压阀前的快速关断阀之间的管道上、进调压站关断阀之前的管道和调压站关断阀之后的管道上均设置有放散管，放散管上设快开阀。

在天然气输气管道上设切断阀，该切断阀具备紧急关闭功能，以确保紧急情况下切断天然气的供应，确保安全。

在引入用户的母管上，装设总关闭阀，并装设在安全和便于操作的地点，在每台炉的燃气干管上，均装设有关闭阀和快速切断阀，在每个燃烧器前的燃气支管上，均装设

有关闭阀，阀后串联装设 2 个电磁阀，以便在紧急状态下切断天然气的供应，确保用气安全。

采取以上措施，以利于在天然气发生安全事故时，能紧急切断天然气的供应，控制事态的扩大。

3、高压溶出器组的风险防范与减缓措施

设计中为防止高温高压设备爆炸产生安全事件，首先要求所有槽罐管道必须按照有关规范规定制造、安装、试压、防止施工质量低劣造成的危害，同时为确保系统安全生产，对高压溶出系统设置有压力安全保护措施，在蒸汽管道上设置有泄压阀，各压力容器上也安装泄压阀，一旦系统超压，安全阀便启动将蒸汽排空泄压，以保证生产系统的安全，另外，在每个压力罐上，均设置有至少 2 个安全泄压阀，安全泄压阀的压力与罐子的设计压力一致，罐内压力一旦超限，其上的安全泄压阀将自动起跳泄压达到安全生产的目的。

4、液碱及碱性浆液槽罐区环境风险防范措施

本项目各种槽罐、容器和设备设置液位自动监控，设置液位超限报警和停机连锁装置，可避免冒槽事故发生。料浆管道转弯处设置挡板，避免料浆喷泄出车间外地表。在液碱及碱性浆液槽罐周围设置围堰，地面采用防腐材料或衬涂防腐材料。一旦发生事故，碱性物料被围挡于围堰之内。当发生大量泄漏时，将围堰内的碱性物料泵至事故应急池内暂存，避免物料损失和污染外环境。

地坪做防腐处理，对于有工艺要求碱腐蚀的车间，根据工艺腐蚀介质的浓度等要求对应采用不同等级的耐碱混凝土，对于氧化铝车间楼地面则采用耐碱混凝土、耐碱砂浆及防腐涂料加以保护，碱液浓度较高部位加设耐碱高分子防水卷材作为隔离层，增强保护作用。

应急处置：

检查围堰截止阀是否处于关闭状态，迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄漏：如果泄漏口很大，根本无法堵漏，立即启动槽区污水泵往另外的液碱槽或循环母液槽内转料，或泵至应急事故池。

5、硫酸储罐区环境风险防范措施

本项目酸罐采用防腐材料或衬涂防腐材料，且储罐周围地面设有围堰，围堰的容积按照罐区单个储罐最大容积进行设计，地坪做防腐处理。酸贮罐发生泄漏时，酸被围挡于围堰之内，避免外溢。酸罐及围堰区域地坪做防腐处理，采用耐酸混凝土、耐酸砂浆及防腐涂料加以保护。

硫酸储罐泄漏监测技术是通过监测硫酸储罐的压力、温度、液位等参数，以及利用泄漏检测装置进行实时监测，及时发现泄漏情况。以下为几种常见的技术应用。

（1）压力监测技术

硫酸储罐的压力监测是一种常见的监测手段。通过安装压力传感器，实时监测储罐内的压力变化，一旦发现异常值，就可以立即采取措施。同时，配合监测系统，可以实现远程监测和报警功能，提高监测的及时性和可靠性。

（2）温度监测技术

硫酸泄漏往往伴随着温度的变化，因此，温度监测也是一种有效的手段。通过安装温度传感器，及时监测硫酸储罐的温度变化，一旦发现异常波动，可以判断是否存在泄漏情况。同时，也可以通过温度监测技术来判断硫酸储罐的工作状态和安全性。

（3）液位监测技术

液位监测是硫酸储罐泄漏监测的关键环节之一。通过安装液位传感器，实时监测储罐中硫酸的液位变化，一旦发现异常波动，可以判断是否存在泄漏情况。同时，液位监测技术也可以帮助企业实现对硫酸储量的准确评估，提高生产效率。

（4）泄漏检测技术

除了上述监测技术外，泄漏检测装置也是硫酸储罐泄漏监测的重要手段之一。常见的泄漏检测装置包括红外线传感器、气体检测仪和声光报警器等。这些装置可以实时监测硫酸泄漏气体的浓度，并发出报警信号，以便及时采取措施。

硫酸储罐泄漏监测技术是冶金行业安全生产工作中的重要一环。通过合理使用压力监测技术、温度监测技术、液位监测技术以及泄漏检测装置，可以提高硫酸储罐泄漏的监测能力和反应速度，减少事故发生的概率，确保人员和环境的安全。同时，建设单位还需要根据自身情况选择合适的监测方案，并加强设备维护和管理，确保监测设备的正常运行。

应急处置：

检查围堰截止阀是否处于关闭状态，迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直

接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄漏：如果泄漏口很大，根本无法堵漏，立即启动槽区污水泵，转移至专用收集器，或泵至应急事故池。

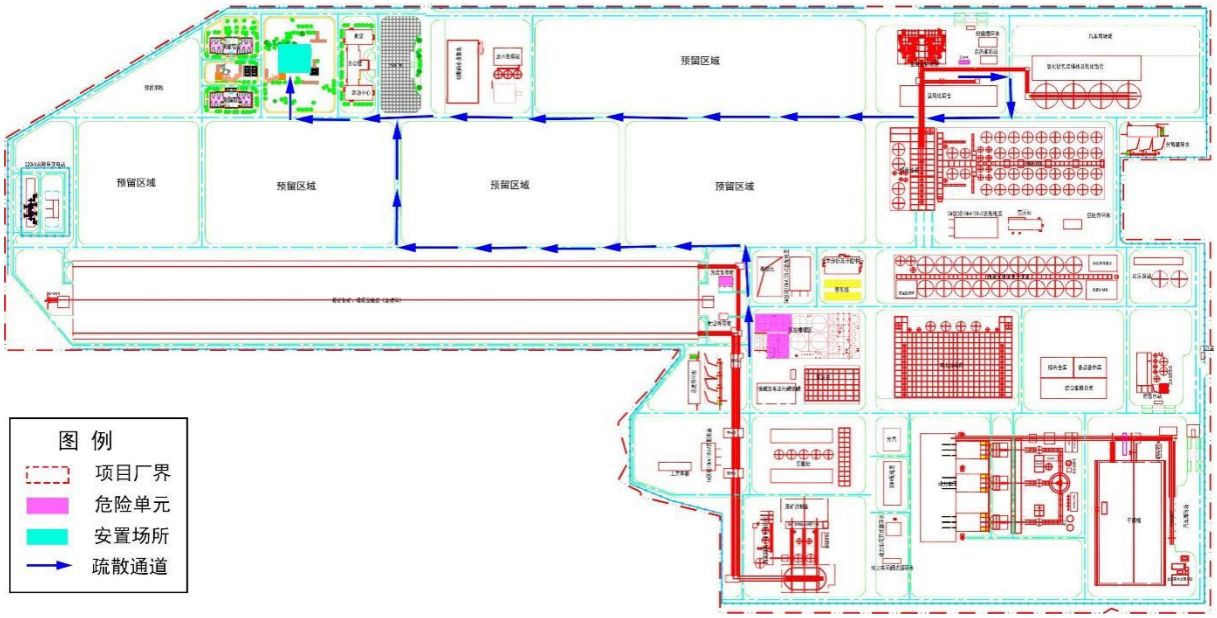


图5.1-8 氧化铝厂区应急疏散通道、安置场所位置示意图

6、事故废水三级风险防范措施

为杜绝生产装置发生环境风险事故污水、消防事故废水等携带物料排出厂外，环评要求企业建立环境风险事故三级防范措施。

（1）一级防控措施

单元环境风险防控，在生产区和槽罐区四周设置围堰，围堰内的容积应不小于该区域内最大可信事故物料泄漏时的泄漏量。围堰的出口雨水阀平常处于关闭状态，当发生泄漏时利用围堰收集物料，并根据情况决定物料是否可以回用，如不能回用，可通过移动泵送事故应急池，然后分批送污水处理站处理。

（2）二级防控措施

厂区环境风险防控，事故应急池入水口、厂区总雨水口设置截止阀，事故情况下，关闭厂区总雨水口截止阀并打开事故应急池入水口截止阀，使受污染的雨水和消防废水统一收集到事故应急池，避免受污染的雨水和废水污染外界水环境。事故发生后，通过及时对事故应急池中的废水进行统一处理。项目初期雨水收集池容积为 10125m^3，事故应急池容积 10260m^3，受污染的初期雨水或消防水通过切换阀门的控制沿道路设雨水箅子和雨水管网流入事故池内，收集起来的废水再通过移动泵分批送污水处理站处理。

（3）三级防控措施

园区环境风险防控。项目与企沙新区污水处理厂形成联动，若由于人为操作失误、自然灾害等因素，事故废水未能在厂内有效收集而蔓延出厂外，则启动园区环境风险应急预案，园区截水沟管网收集排入园区污水处理厂处理，最终待水质处理达标后再外排，杜绝项目事故废水直接排入地表水的情况发生。

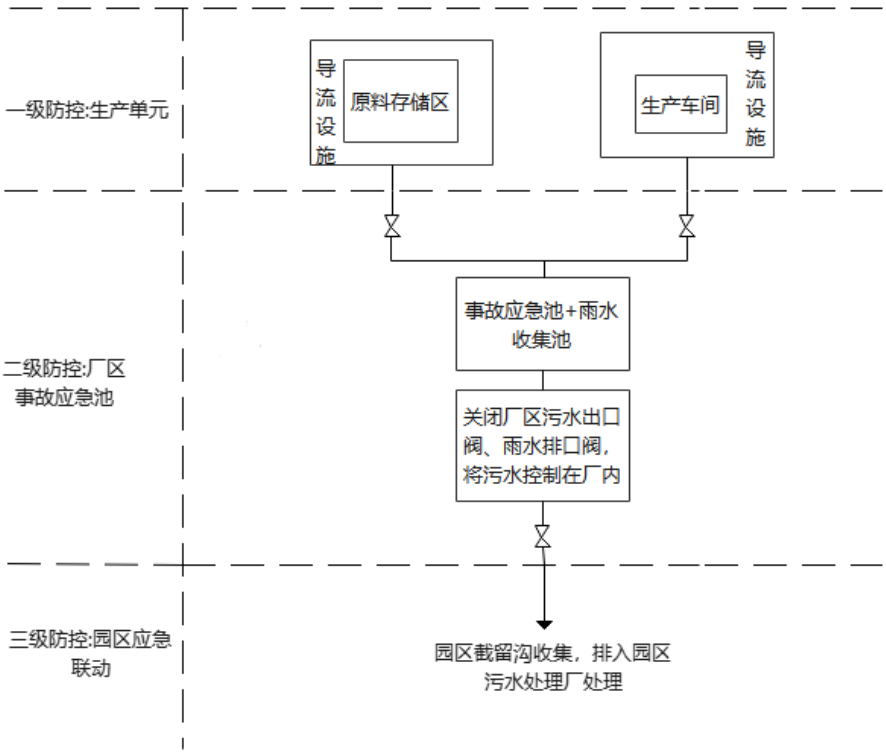


图5.1-9 事故废水三级防控系统示意图

（4）措施有效性分析

项目废水事故源主要为储罐/储槽泄漏废水、消防废水以及污水处理站事故排放废水，项目采取废水三级防范措施，第一级为围堰，厂区各罐组均设有围堰及导流设施等配套设施，围堰有效容积可满足事故下储罐泄漏最大量的要求。当事故发生时，作为生产过程中环境安全的第一层防控网，围堰可有效将泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

二级防范措施为事故应急池，根据前述分析，项目设置 1 个容积为 10260m^3 事故应急池和 1 个容积为 1300m^3 消防废水池，根据项目可研报告，项目一次火灾消防废水量为 1260m^3，事故池容积可满足生产区废水事故排放容量。收集起来的废水再通过移动泵分批送污水处理站处理，因此不会发生事故池溢流事故。

废水末端防控措施为废水排放口闸阀、雨水总排口闸阀，闸阀由中控系统控制，当事故发生、废水出现异常时，可立即关闭闸阀避免事故水进入外环境。

废水处理池设有回流装置，当处理不达标时可打开回流系统重新处理；污水处理站与事故池连接，必要时废水可进入事故池暂存，故障排除后重新打回污水处理站达标排放。

综上，废水风险防范措施具有针对性，且考虑情景较完备，采取措施具有可行性。

7、危险化学品事故防范措施

项目危险物质风险主要发生在储存、运输、使用危险化学品过程中，为减少和避免事故发生造成环境污染和人员伤亡，建设单位对可能出现跑冒滴漏的泵、阀门等处，设自动切换系统，酸、碱、化学品贮存区等做建筑防腐。危险化学品在生产和储运过程中的要求以及安全处置方案见表 5.1-43。

表5.1-43 危险化学品的储存要求以及安全处置措施一览表

名称	存储要求	运输要求	安全处理措施
硫酸	储存于阴凉、通风的库房，库温不超过35℃，相对湿度不超过 85%，保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输过程中要确保容器不泄漏、不塌倒、不坠落、不损坏，运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	注意对硫酸雾的控制，加强通风排气。车间内要有方便的冲洗器具。
氢氧化钠	注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放；避免与铝、锌和锡等金属接触反应。	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	用清洁铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，也可用大量水冲洗，冲洗水稀释后排入污水处理站。皮肤接触：立即用大量水冲洗，再涂上 3%-5%的硼酸溶液。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟；如仍有不适立即就医。吸入：迅速撤离现场至空气新鲜处，必要时进行人工呼吸，就医。食入：尽快使用蛋白质含量较高的食品清洗干净口中毒物，如牛奶、酸奶等奶质物品，患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。

另外，针对本项目，还提出以下防范措施：

①储存场所要符合消防安全条件。各类化学品仓库、储罐、堆场等建筑物的选址，建筑物的结构构造、电器设备、防爆泄压、灭火设施等都要满足消防安全要求；化学品储罐的放置符合安全要求，储存于干燥清洁的仓间内；注意防潮和雨淋，分开存放，分

装和搬运作业要注意个人防护。液体危险化学品要设置围堰，在地面和裙脚要用坚固防漏的材料，应有隔离设施、报警装置和防风、防雨、防晒、防漏及其他环境污染防治措施。

②各项危险化学品必须有专人管理，并作好使用记录，责任到人。仓库工作人员应进行专门培训，经考核合格后持证上岗。保管人员要做到一日三查，即上班后、当班中、下班前检查，查码垛是否牢固，查包装是否渗漏，查电源是否安全。发现问题及时处理，消除隐患。

③适时对输送管道、阀门及设备等进行检修，保证设备的安全运行，对于生产中发现的问题及时进行维修，对于安全隐患及时进行整改。设备要经常进行保养，如果发现异常情况，应立即报告进行维修，保证相关设备的正常运行。

④建立工业卫生、环境监测及管理系统。对工厂的正常运行进行管理。当事故发生时进行应急防毒监测、防毒指导和人员中毒救护。

⑤运输危险化学品的单位必须要有危险化学品运输资质；用于危险化学品运输工具的槽罐以及其他容器，由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格，方可使用；运输化学品的驾驶员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施；运输危险化学品，必须配备必要的应急处理器材和防护用品。

⑥加强危险物质运输管理，采用专用合格车辆进行运输，并配备押运人员，驾驶员及押运人员需持证上岗，严禁疲劳驾驶；运送车辆不得超装、超载，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域，确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告，并按公安部门指定的行车时间和路线进行运输，并做到文明行车；在运输车辆明显位置贴示“危险”警示标记；不断加强对运输人员及押运人员的技能培训。

⑦加强装卸作业管理。装卸作业场所应设置在人群活动较少的偏僻处，装卸作业人员必须具备合格的专业技能，装卸作业机械设备的性能必须符合要求，不得野蛮装卸作业，在装卸作业场所的明显位置贴示“危险”警示标记，不断加强对装卸作业人员的技能培训。

8、生产废水事故排放风险防范措施

假设企业因管理疏忽、或其他意外不可控因素，导致液碱槽、预脱硅槽等生产设施同时发生大泄漏，泄漏物料导入事故应急池。因事故应急池容积为 10260m^3，不能完全容纳泄漏的液碱、脱硅矿浆等大量设备同时发生大泄漏，事故应急池发生溢流，含碱物料沿地表漫流排入周边海域。液碱排入水体后将改变水体的 pH 值，影响水体的自净作

用，破坏的海洋自然生态，导致水生资源减少。另外，含碱废水中一般都含有大量的有机物，会消耗水体中的溶解氧，造成鱼类等水生物的缺氧而窒息死亡。

为防止泄漏对海洋生态环境造成的不利影响，在生产运行期间，需要建设单位操作人员经常巡回检查，及时对各类槽、罐及设备等进行维修保养、更换，减少设备、槽罐发生泄漏几率。同时配备充足的应急物资，将泄漏物质控制在厂区内，尽量避免发生污染周边海域事故。企业应加强管理，制定相关应急预案，避免此类事故发生。经采取上述措施后，发生事故状态下生产废水进入周边海域情况概率极小，对海洋环境影响较小。

5.1.8突发环境事件应急预案编制要求

5.1.8.1应急预案

1、总体要求

为确保企业安全生产及公司职工和周边群众生命财产安全、防止突发性重大事故发生，并在发生事故后能迅速有效、有条不紊地处理和控制事故扩大，把损失和危害减少到最低程度，结合该企业实际、本着“自救为主、外援为辅、统一指挥、当机立断”的原则，氧化铝厂区设立三级应急预案体系。

同时，依据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知》（环发〔2015〕4 号）的要求，企业应编制风险应急预案，并与工业园区、当地环保部门联动，提高企业环境风险防控能力。

2、预案适用范围

应急预案应适用于防城港中丝路新材料科技有限公司正常工况下防控管理工作以及突发环境事件时的预防预警、应急处置、应急监测和救援工作。超出了企业应急预案应急能力，则与上级政府发布的其他应急预案衔接，当上级预案启动后，本预案作为辅助执行。

3、应急管理机构的设置

应急管理机构为应急指挥部，厂长为主任，常设机构在安全环保科，由科长担任常务副主任，下设九个组为事件应急救援专业队伍。

事故应急救援专业队伍按其工作职能划分为 9 个小组：

①危险源控制组：负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制危险源。一般由事故单位人员组成，并根据危险化学品的性质准备好专用的防护用品、用具及专业工具等。参与危险源的控制一般由专业防护队伍和消防队伍组成。该组人员应具有较高的专业技术水平，并配备专业的防护和急救器材。

②伤员抢救组：负责现场伤员的搜救和紧急处理，并护送伤员到医疗点救治。

③医疗救护组：负责在现场附近的安全区域内设立临时医疗救护点，对受伤人员进行紧急救治并护送重伤人员至医院进一步治疗。由地方急救中心或指定的具有相应能力的医院组成。该医院应根据伤害和中毒的特点制定抢救预案。

④消防组：负责现场灭火、设备空器的冷却、喷水隔爆、抢救伤员及事故后对被污染区域的洗消工作。由企业消防人员和当地消防队伍组成。

⑤安全疏散组：负责对现场及周围人员进行防护指导、疏散人员、现场周围物资的转移。一般由事故单位安全保卫人员和当地政府人员组成。

⑥安全警戒组：负责布置安全警戒、禁止无关人员和车辆进入危险区域、在人员疏散区域进行治安巡辑。此工作由公安、交警部门负责。

⑦物资供应组：负责组织抢救物资和工器具的供应，组织车辆运送抢险物资和人员。由公司和当地政府部门共同负责。

⑧环境监测组：负责对大气、水体、土壤等进行环境即时监测，确定危险区域范围和危险物质的成份及浓度，对事故造成的环境影响做出正确的评估，为指挥人员决策和消除事故污染提供依据。负责对事故现场危险物质的处置。

⑨专家咨询组：负责对事故应急救援提出应急救援方案和安全措施，现场指导教授工作，参与事故的调查分析并制定防范措施。由救援领导小组办公室负责组织各方面的专家。

4、事故应急响应程序

危险化学品事故应急救援一般包括报警与接警、应急救援队伍的出动、救援后备队的预备、实施应急救援（紧急疏散、现场急救）、溢出或泄漏救援和火灾控制几个方面。

（1）事故报警

发生危险化学品特大事故或有可能发展成为特大事故和可能危及周边区域安全的事故时，应及时向特大事故应急救援领导小组办公室报告或向119报警。报告或报警的内容包括：事故发生的时间、地点、企业名称、交通路线、联络电话、联络人姓名、危险化学品的种类、数量、事故类型（火灾、爆炸、有毒物质的大量泄漏等）、周边情况、需要支援的人员、设备、器材等。

（2）接到报告或报警后，迅速向领导小组成员汇报，指派应急总指挥，调集车辆和各专业队伍、设施迅速赶赴事故现场。

（3）事故发生单位应指派专人负责引导指挥人员及各专业队伍进入事故救援现场。

（4）应急疏散、撤离

发生事故时，根据事故情况，建立警戒区域。并迅速将警戒区域内，与事故处理无关的人员进行撤离。应急撤离应注意以下几点：

①警戒区域的边界应设警示标志并有专人警戒。

②除消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区，并做好道路管制工作。

③应向上风方向转移；明确专人引导和护送疏散人员到安全区。

④不要在低洼处滞留。

⑤要查清是否有人留在污染区与着火区。

⑥为使疏散工作顺利进行，每个工段至少设置两个畅通无阻的紧急出口，且标志明显。

⑦当事故威胁到周边地区的群众时，应急指挥人员应立即通知化工区应急响应中心，请求支援。并根据事故的危害特性、影响范围及事故当时的风向、风速，确定需要应急疏散的人群，通知并组织周边区域群众的安全疏散和撤离。

（5）指挥人员到达现场后，立即了解现场情况及事故的性质，确定警戒区域和事故控制具体实施方案，布置各专业救援队伍任务。

（6）专家咨询到达现场后，迅速对事故情况作出判断，提出处置实施办法和防范措施，事故得到控制后，参与事故调查及提出防范措施；

（7）各专业救援队伍到达现场后，服从现场指挥人员的指挥，采取必须的个人防护，按各自的分工展开处置和救援工作；

（8）事故得到控制后，由专家组成员和环保部门指导进行现场洗消工作。

（9）事故得到控制后，由安全生产监督管理部门决定应妥善保护的区域，组织相关机构和人员对事故开展调查和救援工作。

（10）应急监测

事故发生后应针对环境污染做相应的应急监测，具体如下：

①事故发生后立即进行环境监测。如厂内监测部门监测能力尚不具备，则通知当地环境监测部门或上一级环境监测中心，到事故发生地进行环境监测。

②大气监测点设在周围村庄及敏感点；水监测断面设在废水处理站出水口；在厂区周围村庄连续采集土壤样品化验分析。

③监测队伍配备环境应急监测车，在所形成的污染带流动监测。

④监测要连续采样分析，并及时报告数据到环境主管部门。

⑤在污染物浓度达到正常值之前，禁止撤离的居民回乡。

应急监测全过程应在事发、事中和事后等不同阶段予以体现，但各个阶段的监测频次不尽相同，详见下表。

表5.1-44 应急监测频次的确定原则

事故类型	监测点位	应急监测频次
环境空气污染事故	事故发生地	初始加密（6 次/天）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地周围居民区等敏感区域	初始加密（6 次/天）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地下风向	4 次/天或与事故发生地同频次
	事故发生地上风向对照点	3 次/天
地表水环境污染事故	事故发生地河流及其下游	初始加密（4 次/天）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
地下水污染事故	地下水事故发生地中心周围 2km 内水井	初始 2 次/天，第三天后，1 次/周直至应急结束
	地下水流经区域沿线水井	初始 2 次/天，第三天后，1 次/周直至应急结束
	地下水事故发生地对照点	1 次/应急期间，以平行双样数据为准

地下水事故发生地对照点 1 次/应急期间，以平行双样数据为准。

应急监测项目主要包括：

1）水污染监测：pH、悬浮物、NH_3-N、COD、总磷、总氮、氟化物、石油类等项目，并随时做好有关监测的各项准备工作。

2）大气污染监测：TSP、PM_{10}、SO_2、NOx、CO 等。

5、应急培训计划

应急预案的培训：公司环保部门、人事部门每年制定天然气预案、化学品预案、溶出预案、赤泥堆场及输送预案、废水处理站预案的培训计划及实施，使应急救援系统的所有人员、现场操作人员熟悉预案的实施内容和方式，充分掌握职责范围的救援行动，保持高度的准确性，培训的计划和内容及效果应有记录。

训练与演习：各职能部门根据职责范围，每半年进行一次实战演习，测试应急预案的有效性，并对训练与演习进行评估，确定需改进的需求。

通讯演习：应急反应组织的通讯联络在指挥中心和控制中心每 3 个月测试一次，保存测试记录，确定需改进的需求。

消防培训和演习：消防队按业务职责，组织本单位人员及各单位人员进行不同程度的消防知识培训和演习。

应急预案的复检：本预案每年在应急总指挥指导下进行审查。审查内容包括预案、应急程序、培训与训练情况，应急设备/设施以及政府应急管理机构的沟通。审查的结果保持记录，确定需改进的需求。

事故应急救援流程见图 5.1-10。

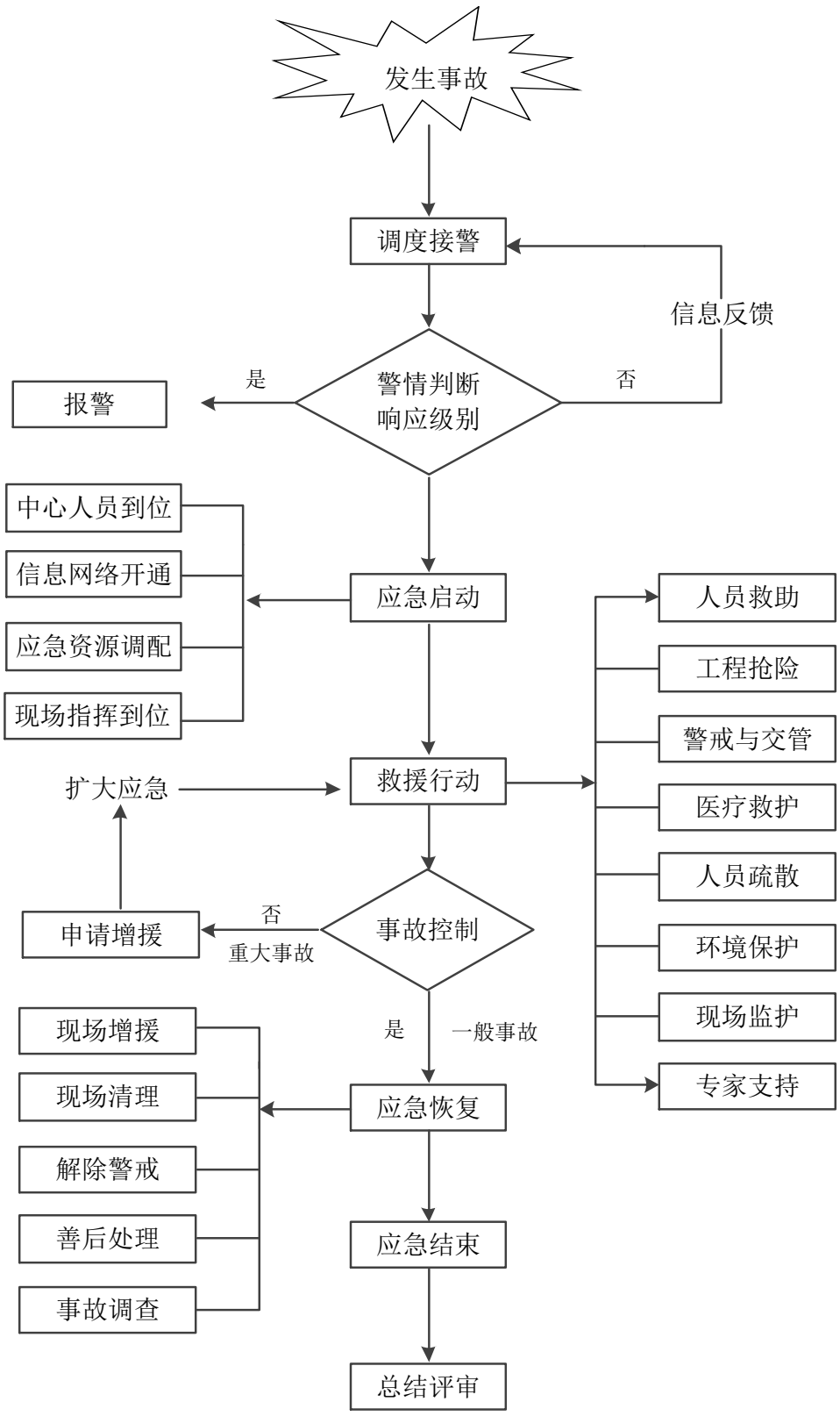


图5.1-10 事故应急救援流程图

5.1.8.2联动机制

1、应急预案响应级别分级

对应于风险事故的分级，应急预案也相应的分为四级响应机制，由低到高为Ⅳ级（一般事故）、Ⅲ级（较大事故）、Ⅱ级（重大事故）、Ⅰ级（特别重大事故）。

Ⅳ级（一般事故）：发生一般事故时，生产人员应该立即报警，启动装置及环境风险事件应急预案，根据应急反应计划安排，迅速转变为应急处理人员，按照预定方案投入扑救行动；

Ⅲ级（较大事故）：发生较大事故时，公司内应急指挥领导小组迅速启动装置级、公司级两级环境风险事件应急预案，同时告知当地政府预警；

Ⅱ级（重大事故）：发生重大事故时，公司内应急指挥领导小组迅速启动装置级、公司级两级环境风险事件应急预案，同时告知工业园区及地方政府协调启动《防城港市突发环境事件应急预案》进行联动，协助企业处理突发事故。

Ⅰ级（特别重大事故）：特别重大事故发生后，防城港市市应急指挥领导小组应迅速按照《突发环境事件信息报告办法》（中华人民共和国环境保护部令 第 17 号）的要求，将事故情况上报防城港市生态环境局、广西壮族自治区生态环境厅、生态环境部、国家安全生产监督管理局等有关部门，请求协助救援。

2、与工业园区的应急联动

本项目应急预案与防城港市经济技术开发区相衔接，充分利用防城港市经济技术开发区规划建设的应急救援资源，保持联动。若环境事件发生后，首先启动本公司应急预案，并及时将事故情况向防城港市经济技术开发区有关部门报告。同时，公司的应急响应行动与防城港市经济技术开发区的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误，做到最快、最好地处理突发事故。

环境突发事件一旦发生，影响涉及的区域范围均比较大，所以应急联动要求在防城港市环境突发事件应急指挥中心的领导下统一协调。

3、与防城港市的应急联动

视事故发展情况，防城港市启动《防城港市突发环境事件应急预案》及其相关专项预案，实施联动救援。

5.2赤泥堆场及赤泥输送管线环境风险评价

赤泥堆场分析在赤泥、赤泥压滤附液输送过程中以及堆场可能产生的环境风险进行评价，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施。赤泥堆场环境风险评价参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）进行。

5.2.1赤泥堆场概况

5.2.1.1赤泥堆场基本信息

本项目赤泥堆场占地面积约 1001 亩，总库容约为 750 万 m^3，服务年限约为 4.8 年。

5.2.1.2赤泥堆场周边环境风险受体情况

赤泥堆场场址位于 G228 国道与 G7511 高速交叉口西南侧，距氧化铝厂区直线距离约 16km，管道敷设距离约 21km。场址边界距 G7511 钦东高速 500m；距白沙村最近距离 180m，距盐田村最近距离 120m；场址北侧临近白沙沟支流。

根据《防城港中丝路新材料科技有限公司240万吨氧化铝项目赤泥堆场对周边环境安全影响研究》溃坝分析结论：

通过RAMMS数值模拟，针对不可抗力情形下赤泥堆场发生溃坝开展分析，特选取6个不同方向的堆积坝（1#、2#、3#、6#、8#和9#）分别作为溃坝对象，通过赤泥三维流动范围和沉积厚度云图分析，研究了溃坝影响范围。结果表明即使在不可抗力情形下发生溃坝，由于赤泥本身具备较好的物理力学特性，且赤泥堆场周边存在的坡地、植被和大型冲沟均不利于赤泥长距离流动，赤泥的最大直线流动距离在107.5m~122.6m之间，其中1#堆积坝溃坝后赤泥流动距离最大，为122.6m，6#堆积坝和9#堆积坝溃坝后赤泥沉积前端分别进入牛栏棚村和场外2#零散居民处，溃坝后赤泥流动范围对周边村庄、国道以及高速公路不能构成直接影响。根据设计要求以及溃坝模拟分析结果，赤泥堆场红线外200m范围内村民需搬迁。依据溃坝分析结果，1#、2#堆积坝溃坝后赤泥流动距离将对白沙沟构成冲击影响，建议在赤泥堆场和白沙沟间修建防护设施，以防止堆积坝溃坝后赤泥流动对白沙沟的冲击影响。

赤泥堆场所在的白沙沟北侧支流上游分布有零星红树林，该区域红树林总占地总面积约2057.85m^2，呈长条状稀疏零散分布，平均株高约0.9m，该区域红树林距离赤泥堆场防护坝最近处直线距离约165m。

根据咨询相关专家意见（详见附件30），红树林适宜的滩涂沉积物为偏酸性或弱碱性，一般pH在8以内，高碱性沉积物环境对红树林生理生态过程有一定影响，赤泥为碱

性一般工业固废，其浸出液pH在9.5-11.5范围，如有泄漏会造成附近红树林沉积物pH变高，产生一定的不利影响。

为保护赤泥堆场北面零星红树林及其生态环境，赤泥堆场严格按照《尾矿库安全技术规程》进行坝体设计及施工，施工期严格控制施工作业范围，避免施工活动对周边红树林造成不良影响；运营期应按照《尾矿库安全管理规定》做好安全生产管理工作，堆场不外排废水，回水池确保有足够应急容量应对大暴雨、特大暴雨或连续降雨工况下的渗滤液及堆场雨水处理，加强防护坝避免溃坝崩塌导致赤泥泄露对白沙沟北侧支流上游的小片红树林造成影响。按照《关于引发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕4 号）等相关要求制订应急预案，落实环境风险防范措施。

施工期和运营期建设单位要定期做好红树林生态环境（特别是红树林林区潮滩沉积物重金属、pH 以及红树林生态指标）跟踪监测，根据动态监测结果检验赤泥堆场防控措施有效性，如发现红树林生态质量有恶化趋势应及时上报并认真整改。同时应针对红树林保护制订和落实公众参与宣传方案。

5.2.1.3赤泥堆场涉及特征污染物情况

赤泥主要化学成分有 Al_2O_3、Fe_2O_3、SiO_2、CaO、Na_2O、及 TiO_2 等，还含有少量稀有金属、稀土元素等。赤泥涉及的特征污染物包括 pH、钠、钒、钼、硒、总铬、六价铬、氟、砷、汞等。

5.2.1.4赤泥堆场生产工艺

堆场采用干法上游式筑坝工艺，赤泥浆液输送至压滤车间，经压滤形成滤饼后通过皮带和汽车运输至堆场堆存。

晴天条件下，滤饼直接由汽车从压滤车间运输至堆场其它区域堆存。雨天情况下，入库运输道路极易打滑，滤饼由皮带输送至场内再由汽车或推土机转运至堆场其它区域。

连续雨天情况下，赤泥堆场内表面湿滑，不能通行汽车，为保证赤泥堆场的正常作业，在堆场内部设置 3~4 个应急抛料点。压滤后的赤泥滤饼通过皮带运送至应急抛料点卸料，并采用推土机摊平、碾压、堆存。

赤泥堆场分为 4 个区域，赤泥堆场区，灰场、回水池、赤泥压滤区及赤泥综合利用区，其中赤泥堆存区面积约为 45.2 公顷，回水池占地面积约 17.40 公顷、灰场占地面积约 4.1 公顷。

赤泥堆存区四面先筑 5~15m 高的土石初期坝。堆存区设置竖井-管道排洪系统，收集各个区域的降雨碱水进入回水池，后经水泵返至厂区循环使用。压滤后的赤泥通过皮带和汽车运输至堆场，由四周坝体向中间堆存。后期形成 9 级赤泥堆积坝，每级堆积坝高 5m，内外坡比为 1:3。

5.2.1.5赤泥堆场生产安全管理

赤泥堆场生产需加强安全生产管理和职工的安全技能培训。对各岗位员工进行风险意识、风险知识、安全技能、规章制度、应变能力等各方面的培训和教育。做好操作人员的技术培训和安全教育，提高操作人员的技术素质、安全意识和应变能力。要对设备操作人员进行法制和纪律教育，做到严格执行各项规章制度，不能违章作业、冒险蛮干。要用法律、法规、纪律约束、统一生产行为，从而控制由于人的异常行为导致安全事故发生。

5.2.2评价依据

5.2.2.1风险调查

赤泥堆场（含赤泥输送管线）主要物料是赤泥、结疤渣、石灰消化渣、废水处理站污泥、压滤液等，不涉及危险物质。

5.2.2.2风险潜势初判

赤泥堆场、赤泥输送管线不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中危险物质。本工程危险物质数量与临界量比值 Q<1，该项目环境风险潜势为 I。

5.2.2.3评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的表 1 评价工作等级划分，赤泥堆场、赤泥输送管线环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

5.2.3环境敏感目标概况

（1）赤泥堆场

根据本工程风险评价等级，确定赤泥堆场大气评价范围为距离厂区边界 500m 范围。赤泥堆场周边主要敏感目标分布情况见表 5.2-1。

表5.2-1 项目赤泥堆场环境风险敏感目标

类别	环境敏感特征					
环境空气	场址周边 500m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
	1	白沙村（部分搬迁）	西	180	居住区	现状 350，搬迁后 120

						人
	2	盐田村（部分搬迁）	南	120	居住区	现在 310 人，搬迁后 30
	3	白沙 323 良伟学校（拟搬迁）	西	70	学校	现状 110 人，搬迁后 0 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					150（剔除搬迁后人数）
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	白沙沟	S1 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游 10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内有红树林		III类	25
	地表水环境敏感程度 E 值					E1
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	白沙村	G2	III 类	D1	140
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

注：赤泥堆场征地红线到敏感点的距离。

（2）赤泥输送管线

赤泥输送管线地下水评价范围为赤泥管道两侧向外延伸 200m 范围。赤泥输送管理周边主要敏感目标分布情况见表 5.2-2。

表5.2-2 项目赤泥输送环境风险敏感目标

类别	序号	敏感目标名称	属性	保护内容	与管线最近距离（m）	饮用水源
地下水	1	细深港村	居住区	32 人	15	地下水
	2	云约村	居住区	125 人	34	地下水
	3	上云约村	居住区	75 人	138	地下水
	4	大沟尾村	居住区	36 人	193	地下水
	5	新和村	居住区	28 人	18	地下水
	6	下刘屋村	居住区	24 人	128	地下水
	7	大龙村	居住区	16 人	18	地下水
	8	高石门村	居住区	36 人	20	地下水
	9	山湖龙	居住区	40 人	10	地下水
	10	牛栏水村	居住区	45 人	120	地下水

5.2.4环境风险识别

5.2.4.1物质危险性识别

物质危险性识别从主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等方面识别。

赤泥堆场主要涉及的原料为赤泥、结疤渣、石灰消化渣、废水处理站污泥、压滤液等。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，附录 B 中无临界量要求的物质不予以考虑，最终识别出赤泥堆场无危险物质。

5.2.4.2生产系统危险性识别

本赤泥堆场赤泥、消化渣、废水处理站污泥和返回厂区的滤液均通过赤泥输送管线运输，全程密闭，不设中转站。赤泥、消化渣、废水处理站污泥压滤后的滤饼送堆场堆存，各设施主要环境风险是堆场防渗层开裂渗漏和赤泥输送管线破损渗漏污染周围环境。

5.2.4.3环境风险类型及危害分析

本工程环境风险类型主要包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放等。根据上文物质及生产系统危险性识别结果，本工程产生的环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径和影响方式如下表所示：

表5.2-3 可能发生的环境风险事故

突发事故	风险类型	触发因素	危险物质向环境转移的可能途径
其他情景	赤泥进入环境	赤泥输送管线泄漏、破裂；赤泥堆场溃坝，赤泥进入外环境	泄漏物料对周围地表水和地下水环境产生不利影响。
	赤泥输送管线泄漏	赤泥输送管线破裂泄漏进入外环境	
	赤泥堆场回水池泄漏	回水池破裂泄漏进入外环境	

5.2.5环境风险预判情况

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），从尾矿库的类型、规模、周边环境敏感性、安全性、历史事件与环境违法情况五个方面，利用尾矿库环境风险预判表对尾矿库环境风险进行初步分析，对于满足预判表中任何条件之一的尾矿库即认定为重点环境监管尾矿库，需要进一步开展后续的环境风险评估工作。非重点环境监管尾矿库只需开展风险预判工作，并记录风险预判过程和预判结果。

本项目堆场堆存物质主要为铝土矿溶出过程产生的赤泥，属于第 II 类一般工业固体废物。根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020），该赤泥堆场属于四等尾矿库。

表5.2-4 赤泥堆场环境风险预判表

符合下列情形之一，列入重点环境监管尾矿库				相关说明
类型	矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/尾矿（或尾矿水）成分类型		固体废物类型	/
	1. □相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。 2. □重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。 3. □贵金属矿种：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、锇、钌）。 4. ☑轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。 5. □稀土元素的矿种：钇、镧、铈、镨、钕、钷、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥。 6. □有色金属矿种：钨、钛。 7. □非金属矿种：化工原料或化学矿。 8. □涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。 9. □涉及酸性岩矿种或产生酸性废液的矿种。		10. □危险废物。 11. ☑一般工业固体废物（II 类）。	本项目堆场堆存物质为铝土矿溶出过程产生的赤泥，属于第 II 类一般工业固体废物
规模	12. ☑尾矿库等别：四等及以上。			本项目赤泥堆场堆存至高程 50m，总库容约为 750 万 m^3。根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 4.5 条，该赤泥堆场属于四等尾矿库
周边环境敏感性	所处区域	13. □处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 14. □处于江河源头区和重要水源涵养区。		本项目赤泥堆场不涉及
	尾矿库下游评估范围内或者尾矿库输送管线、回水管线涉及穿越	15. □涉及跨省级及以上行政区边界。 16. □饮用水水源保护区、自来水厂取水口。 17. □重要江、河、湖、库等大型水体。 18. □重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、 天然渔场、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。 19. □水产养殖区，且规模在 20 亩及以上。		本项目赤泥堆场下游涉及人口聚集区，且人口规模在 100 人以上

		20. ☑下游涉及人口聚集区，且人口规模在 100 人及以上。 21. □下游涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有 特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 22. □涉及基本农田保护区、基本草原、种植大棚，农产品基地等，且规模在 20 亩及以上。 23. □涉及环境风险企业、二次环境污染源或风险源。	
安全性		24. □属于危库\险库\病库。 25. □处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域。 26. □处于地质灾害易灾区。 27. □处于岩溶（喀斯特）地貌区。 28. □已被相关部门鉴定为“三边库”、“头顶库”的尾矿库。	/
历史事件与环境违法情况		29. □近 3 年内发生过较大及以上等级的生产安全事故或突发环境事件。 30. □近 3 年内存在恶意环境违法行为或因环境问题与周边存在纠纷。	本赤泥堆场为拟建项目，不涉及安全事故或突发环境事件
注： （1）类型：指矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型，以环境危害大的计算。 （2）表中复选框“□”表示可以多选。			

5.2.6环境风险等级划分情况

5.2.6.1赤泥堆场环境危害评估情况

采用评分方法，对类型、性质和规模三方面指标进行评分与累加求和，评估赤泥堆场环境危害性（H）。

表5.2-5 赤泥堆场环境危害（H）等别划分指示体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库环境危害性	类型	矿种类型/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型			48
2		性质	特征污染物指标浓度情况	浓度倍数情况	pH 值	8
3					指标最高浓度倍数	14
4				浓度倍数 3 倍及以上指标项数		6
5		规模	现状库容			24

依据尾矿库环境危害性等别划分表，将环境危害性（H）划分为 H1、H2、H3 三个等别。

表5.2-6 赤泥堆场环境危害（H）等别划分表

尾矿库环境危害性得分（D_H）	尾矿库环境危害性等别代码
D_H＞60	H1
30＜D_H ≤ 60	H2
D_H≤ 30	H3

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 B，赤泥堆场环境危害性分析见下表 5.2-7。

根据表 5.2-6，本项目赤泥堆场环境危害 D_H 得分为 29 分，危害性等别为 H3。

表5.2-7 赤泥堆场环境危害性指标评分表

指标因子				评分依据	评分	相关说明	本项目赤泥堆场环境危害 D_H 得分
类型（48 分）				1. □相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。 2. □危险废物。 3. □重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。 4. □贵金属矿种（采用氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、锇、钌）。 5. □有色金属矿种：钨。	48	本项目不涉及	0
				6. ☑一般工业固体废物（II 类）。 7. □贵金属矿种（采用无氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、锇、钌）。 8. ☑轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。 9. □稀土元素的矿种：钇、镧、铈、镨、钕、钷、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥。 10. □稀有金属矿种：铌、钽、铍、锆、锶、铪、锂、铯。 11. □稀散元素矿种：锗、镓、铟、铪、铼、钪、硒、碲。 12. □有色金属矿种：钛。 13. □非金属矿种：化工原料或化学矿。 14. □涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。 15. □涉及酸性岩矿种或产生酸性废液的矿种。	24	本项目堆场堆存物质主要为铝土矿溶出过程产生的赤泥，属于第 II 类一般工业固体废物	24
				16. □一般工业固体废物（I 类）。 17. □黑色金属矿种：铁。 18. □轻有色金属矿种：钠、钾、钙。 19. □非金属矿种：冶金辅助原料矿。 20. □非金属矿种：建材原料矿。	0	本项目不涉及	0
性质（28 分）	特征污染物指	浓度倍数情况	pH 值	1.○ [0，4）。	8	/	0
				2. ○ [4，6）。	6	/	0
				3. ○ [6，9]。	0	/	0

指标因子				评分依据	评分	相关说明	本项目赤泥堆场环境危害 D_H 得分
	标浓度情况（28分）	（22分）		4. ☑（9，11]。	5	根据工程分析章节内容，赤泥浸出液 pH 值为 9.64	5
				5. ○（11，14]	7	/	0
			指标最高浓度倍数（14分）	1. ○有指标浓度倍数为 10 倍及以上。	14	/	0
				2. ○有指标浓度倍数 3 倍及以上，且所有指标浓度倍数均在 10 倍以下。	7	/	0
				3. ☑所有指标浓度倍数均在 3 倍以下。	0	本项目赤泥堆存为新建，无特征污染物浓度分析结果	0
		浓度倍数 3 倍及以上的指标项数（6 分）		1. ○ 5 项及以上：。	6	/	0
				2. ○ 2 至 4 项：。	4	/	0
				3. ○ 1 项：。	2	/	0
				4. ☑无。	0	本项目赤泥堆存为新建，无特征污染物浓度分析结果	0
规模（24分）	现状库容（24 分）			1.○大于等于 3000 万方。	24	/	0
				2. ○大于等于 1000 万方，小于 3000 万方。	18	/	0
				3. ○大于等于 100 万方，小于 1000 万方。	12	/	0
				4. ○大于等于 20 万方，小于 100 万方。	6	/	0
				5. ☑小于 20 万方。	0	本项目堆场为新建，现状库容堆存量为 0	0

注：
（1）类型：指矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型，以环境危害大的计算。
（2）特征污染物浓度倍数：指特征污染物的实测浓度与该特征污染物的排放标准或质量标准（排放标准优先）的比值。取样于尾矿库库区积液、库区渗滤液或输送管中的水样品，以排在前面的优先。
（3）指标最高浓度倍数：指所有特征污染物指标浓度倍数的最大值。
（4）表中复选框“□”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“○”表示只能单选。

5.2.6.2赤泥堆场周边环境敏感性评估情况

采用评分方法，对赤泥堆场下游涉及的跨界情况、周边环境风险受体情况、周边环境功能类别情况三方面指标进行评分与累加求和，评估尾矿库周边环境敏感性（S）。

表5.2-8 赤泥堆场周边环境敏感性（S）等别划分指示体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库周边环境敏感性	下游涉及的跨界情况	涉及跨界类型			18
2			涉及跨界距离			6
3		周边环境风险受体情况				54
4		周边环境功能类别情况	水环境	下游水体	○地表水	9
5					○海水	
6				地下水		6
7			土壤环境			4
8			大气环境			3

依据尾矿库周边环境敏感性等别划分表，将周边环境敏感性（S）划分为 S1、S2、S3 三个等别。

表5.2-9 赤泥堆场周边环境敏感性（S）等别划分表

尾矿库周边环境敏感性得分（D_S）	尾矿库周边环境敏感性（S）等别代码
D_S＞60	S1
30＜D_S ≤ 60	S2
D_S≤ 30	S3

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 C，赤泥堆场周边环境敏感性分析见下表 5.2-10。

根据表 5.2-9，本项目赤泥堆场周边环境敏感性 D_S 得分为 86.5 分，敏感等别为 S1。

表5.2-10 赤泥堆场周边环境敏感性指标评分表

指标因子		评分依据		评分	相关说明	本项目赤泥堆场周边环境敏感性 D_S 得分
下游涉及的跨界情况（24 分）	涉及跨界类型（18 分）	1.○国界。		18	不涉及	0
		2.○省界。		12	不涉及	0
		3.○市界。		6	不涉及	0
		4.○县界。		3	不涉及	0
		5.√其他。		0	本项目赤泥堆场不涉及国界、省界、市界和县界	0
	涉及跨界距离（6 分）	1. ○ 2 公里及以内。		6	/	0
		2. ○ 2 公里及以外，5 公里以内。		4	/	0
		3. ○ 5 公里及以外，10 公里以内。		2	/	0
		4. √ 10 公里以外。		0	尾矿库事故后污染物的可能流向的曲线距离	0
周边环境风险受体情况（54 分）		所在区域	1. □处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 2. □处于江河源头区和重要水源涵养区。	54	不涉及	0
		尾矿库下游涉及水环境风险受体	3. □服务人口 1 万人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。	54	不涉及	0
			4. □服务人口 2000 人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 5. □重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。 6. ☑流量大于等于 15 立方米/秒的河流。 7. □面积大于等于 2.5 平方千米的湖泊或水库。	36	赤泥堆场涉及白沙沟南侧支沟	36
			8. □水产养殖 100 亩及以上。	18	不涉及	0

指标因子	评分依据		评分	相关说明	本项目赤泥堆场周边环境敏感性 D_S 得分
		9. □服务人口 2000 人以下的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 10. □流量小于 15 立方米/秒的河流。 11. □面积小于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 12. □水产养殖 100 亩以下。			
	尾矿库下游涉及其他类型风险受体	13. □人口聚集区：累计人口 2000 人及以上。	54	不涉及	0
		14. ☑人口聚集区：累计人口 2000 人以下，200 人及以上。 15. □国家级（或 4A 级及以上）的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 16. □国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩及以上。 17. □重大环境风险企业或重大二次环境污染源、风险源。	36	本项目赤泥堆场下游涉及人口聚集区，累积人口 250 人	36
		18. □人口聚集区：累计人口 200 人以下。 19. □涉及省级及以下（或 4A 级以下）：自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 20. □国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩以下。 21. □一般、较大环境风险企业或其他二次环境污染源、风险源。	18	不涉及	0
	尾矿库输送管线、回水管线	22. □服务人口在 2000 人及以上的饮用水水源保护区、自来水厂取水口。	36	不涉及	0
		23. □规模在 100 亩及以上的水产养殖区。	18	不涉及	0

指标因子				评分依据	评分	相关说明	本项目赤泥堆场周边环境敏感性 D_S 得分
				涉及穿越 24. □江、河、湖、库等大型水体。			
周边环境功能类别（22 分）	水环境（15 分）	下游水体（9 分）	地表水	1. ○地表水：一类。	9	不涉及	0
				2. ○地表水：二类。		不涉及	0
				3. √地表水：三类。	6	白沙沟为Ⅲ类功能区	6
				4. ○地表水：四类。	3	不涉及	0
				5. ○地表水：五类。	0	不涉及	0
			□海水（不涉及海水则不计算该项）	1. ○海水：一类。	9	不涉及	0
				2. ○海水：二类。	6	不涉及	0
				3. ○海水：三类。	3	不涉及	0
				4. ○海水：四类。	0	不涉及	0
		地下水（6 分）		1. ○地下水：一类。	6	不涉及	0
				2. ○地下水：二类。		不涉及	0
				3. √地下水：三类。	4	项目赤泥堆场周边区域地下水为Ⅲ类功能区	4
				4. ○地下水：四类。	2	不涉及	0
				5. ○地下水：五类。	0	不涉及	0
	土壤环境（4 分）			1. ○土壤：一类。	4	不涉及	0
				2. √土壤：二类。	3	项目赤泥堆场为第二类建设用地	3
				3. ○土壤：三类。	1	不涉及	0
	大气环境（3 分）			1. ○大气：一类。	3	不涉及	0
				2. √大气：二类。	1.5	二类区	1.5
				3. ○大气：三类。	0	不涉及	0

注：
（1）下游涉及的跨界情况：指沿着尾矿库事故后污染物的可能流向 10 公里评估范围（根据实际情况可以适当扩大评估距离）内存在行政区边界的情况。如果涉及多种类型，以等级最高的行政区边界进行计算。

指标因子	评分依据	评分	相关说明	本项目赤泥堆场周边环境敏感性 D_S 得分
（2）周边环境风险受体情况：包括 1）“所在区域”敏感性情况；2）“尾矿库下游涉及水环境风险受体”敏感性情况；3）“尾矿库下游涉及其他类型风险受体”敏感性情况；4）“尾矿库输送管线、回水管线涉及穿越”敏感性情况共计 4 方面 24 种的情形。评估时需要综合考虑这 4 方面情况，取其中得分最高的作为最后“周边环境风险受体情况”的得分。 （3）下游水体：主要考虑地表水。如果下游同时还涉及海水，则评估时需综合“地表水”、“海水”两方面得分，取其中得分最高的作为最后“下游水体”方面得分。 （4）一般、较大、重大环境风险源企业：指依据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》评估具有一般、较大、重大环境风险等级的企业。 （5）重大二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有重大等级的环境污染源或风险源。 （6）其他二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有除重大等级之外的其他等级的环境污染源或风险源。 （7）周边环境风险受体情况评分时：如果涉及多种情况，则按最高分计算。 （8）表中复选框“□”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“○”表示只能单选。				

5.2.6.3赤泥堆场控制机制可靠性评估情况

采用评分方法，对赤泥堆场的基本情况、自然条件情况、生产安全情况、环境保护情况和历史事件情况五方面指标进行评分与累加求和，评估尾矿库控制机制可靠性（R）。

表5.2-11 赤泥堆场控制机制可靠性（R）等别划分指示体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库控制机制可靠性	基本情况	堆存	堆存种类		1.5
2				堆存方式		1
3				坝体透水情况		2
4			输送	输送方式		1.5
5				输送量		1
6				输送距离		1.5
7			回水	回水方式		1
8				回水量		0.5
9				回水距离		1
10			防洪	库外截洪设施		2
11				库内排洪设施		2
12		自然条件	是否处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域，或者处于地质灾害易灾区、岩溶（喀斯特）地貌区。			9
13		生产安全情况	尾矿库安全度等别			15
14		环境保护情况	环保审批	是否通过“三同时”验收		8
15			污染治理	水排放情况		3
16				防流失情况		1.5
17				防渗透情况		2.5
18				防扬散情况		1.5
19			环境应急	环境应急设施	事故应急池建设情况	5
20					输送系统环境应急设施建设情况	2
21					回水系统环境应急设施建设情况	1.5
22				环境应急预案		6.5
23				环境应急资源		2
24				环境监测预警与日常检查	监测预警	2
25					日常检查	2
26				环境安全隐患排查与治理	环境安全隐患排查	3
27					环境安全隐患治理	2.5
28			环境违法与环境纠纷情况	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷		7

29		历史事件情况	近三年来发生事故或事件情况（包括安全和环境方面）	事件等级	8
30				事件次数	3

依据尾矿库控制机制可靠性等别划分表，将控制机制可靠性（R）划分为 R1、R2、R3 三个等别。

表5.2-12 赤泥堆场控制机制可靠性（R）等别划分表

尾矿库控制机制可靠性（D_R）	尾矿库环境危害性（R）等别代码
D_R＞60	R1
30＜D_R ≤ 60	R2
D_R≤ 30	R3

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 D，赤泥堆场环境危害性分析见表 5.2-13。

根据表 5.2-12，本项目赤泥堆场控制机制可靠性 D_R 得分为 33.5 分，危害等别为 R2。

表5.2-13 赤泥堆场控制机制可靠性指标评分表

指标因子			评分依据	评分	相关说明	本项目赤泥堆场控制机制可靠性 D_R 等分
基本情况（15 分）	堆存（4.5 分）	堆存种类（1.5 分）	1. ○混合多用途：多种不同类型的尾矿或固体废物、废水的排放场所。	1.5	不涉及	0
			2. √单一用途：仅一种类型尾矿或固体废物、废水的排放场所。	0	本项目堆场仅堆存赤泥	0
		堆存方式(1 分)	1. ○湿法堆存。	1	不涉及	0
			2. √干法堆存。	0	干法堆存	0
		坝体透水情况（2 分）	1. ○透水坝，无渗滤液收集设施。	2	不涉及	0
			2. ○透水坝，但有渗滤液收集设施。	1	不涉及	0
			3. √不透水坝。	0	本项目赤泥堆场为不透水坝	0
	输送（4 分）	输送方式（1.5 分）	1. ○沟槽 + 自流（无人为加压）。	1.5	不涉及	0
			2. √管道输送 + 泵站加压。	1	不涉及	0
			3. ○管道输送 + 自流（无人为加压）。	0.5	本项目赤泥输送方式为管道	0.5
			4. ○车辆运输。 5. ○传送带运输。	0	不涉及	0
		输送量（1 分）	1. √大于等于 10000 方/日。	1	本项目赤泥浆液输送量为 32870m^3/d	1
			2. ○大于等于 1000 方/日，小于 10000 方/日。	0.5	/	0
			3. ○小于 1000 方/日。	0	/	0
		输送距离（1.5 分）	1. √大于等于 10 千米。	1.5	本项目赤泥输送管线长度约 21km	1.5
			2. ○大于等于 2 千米而小于 10 千米。	0.75	/	0
			3. ○小于 2 千米。	0	/	0
	回水（2.5 分）（仅在有回水系统时计算该	回水方式(1 分)	1. ○沟槽 + 自流（无人为加压）。	1	不涉及	0
			2. √管道输送 + 泵站加压。	0.5	不涉及	0
			3. ○管道输送 + 自流（无人为加压）。	0	本项目回水方式为管	0

指标因子			评分依据		评分	相关说明	本项目赤泥堆场控制机制可靠性 D_R 等分
	项）					道	
		回水量（0.5 分）	1. ○大于等于 10000 方/日。		0.5	压滤车间泵回的压滤水约为 23553.6m³/d	0.5
			2. √大于等于 1000 方/日，小于 10000 方/日。		0.25	/	0
			3. ○小于 1000 方/日。		0	/	0
		回水距离（1 分）	1. √大于等于 10 千米。		1	本项目回水管线长度约 21km	1
			2. ○大于等于 2 千米而小于 10 千米。		0.5	/	0
			3. ○小于 2 千米。		0	/	0
	防洪（4 分）	库外截洪设施（2 分）	1. ○无。		2	本项目库外不设截洪设施	2
			2. ○有，雨污不分流。		1	无	0
			3. √有，雨污分流。		0	有	0
		库内排洪设施（2 分）	1. ○无。		2	/	0
			2. √有，作为日常尾矿水排放或回水通道。		1	堆存区设置竖井-排水管道排洪系统，将汇集的碱水淋洗水排入回水池	1
			3. ○有，仅作为排洪通道。		0	/	0
自然条件情况（9 分）			1. ○开展了地质灾害危险性评估	1-A. ○危害性中等或危害性较大。	9	未开展地质灾害危险性评估	0
				1-B. ○危害性小。	0	/	0
			2. √未开展地质灾害危险性评估	2-A. ○处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）地貌区。	9	/	0
				2-B. √不处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）区地貌区。	0	本项目赤泥堆场不处于地质灾害易灾区或岩溶区地貌区。	0
生产安全	尾矿库安全度等别（15 分）		1. ○危库。		15	/	0

指标因子			评分依据		评分	相关说明	本项目赤泥堆场控制机制可靠性 D_R 等分
情况（15 分）			2. ○险库。		11	/	0
			3. ○病库。		7	/	0
			4. √正常库。		0	本项目为新建堆场	0
环境保护情况（50 分）	环保审批（8 分）	是否通过“三同时”验收（8 分）	1. √否。		8	本项目为新建项目，未通过验收	8
			2. ○是。		0	/	0
	污染防治（8.5 分）	水排放情况（3 分）	1. ○不达标排放。		3	/	0
			2. ○达标排放，但不满足总量控制要求。		1.5	/	0
			3. ○达标排放，且满足总量控制要求。		0.75	/	0
			4. √不对外排放尾矿水或渗滤液等。		0	废水不外排，回用于生产	0
		防流失情况（1.5）	1. ○不符合环评等相关要求。		1.5	/	0
			2. √符合环评等相关要求。		0	符合要求	0
		防渗漏情况（2.5）	1. ○不符合环评等相关要求。		2.5	/	0
			2. √符合环评等相关要求。		0	堆场底部及初期坝内坡全部铺设高密度聚乙烯防渗土工膜	0
		防扬散情况（1.5）	1. ○不符合环评等相关要求。		1.5	/	0
			2. √符合环评等相关要求。		0	符合要求	0
	环境应急（26.5 分）	环境应急设施（8.5）	事故应急池建设情况（5）	1. ○无。	5	/	0
				2. ○有，但不符合环评等相关要求。	3	/	0
				3. √有，且符合环评等相关要求。	0	设置有效容积为 31 万 m^3 的回水池，满足全年赤泥堆场的回水量，也能够满足《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）的要求	0

指标因子			评分依据		评分	相关说明	本项目赤泥堆场控制机制可靠性 D_R 等分
			输送系统环境应急设施建设情况（2 分）（如果采用车辆运输，则不计算该项）	1. ○无。	2	/	0
				2. ○有，但不符合环评等相关要求。	1	/	0
				3. √有，且符合环评等相关要求。	0	在输送管线的相对低点或环境敏感点，设置收集池，减少泄漏进入环境的赤泥量	0
			回水系统环境应急设施建设情况（1.5 分）（仅在有回水系统时计算该项）	1. ○无。	1.5	/	0
				2. ○有，但不符合环评等相关要求。	1	/	0
				3. √有，且符合环评等相关要求。	0	在输送管线的相对低点或环境敏感点，设置收集池	0
		环境应急预案（6.5 分）			6.5	本项目为拟建项目，未进行应急预案的编制	6.5
		环境应急资源（2 分）			2	本项目为拟建项目，无应急储备资源	2
		环境监测预警与日常检查（4 分）		监测预警（2）	2	本项目为拟建项目，未开展监测预警	2
				日常检查（2）	2	本项目为拟建项目，未开展日常检查	2
		环境安全隐患排查与治理（5.5）		环境安全隐患排查（3）	3	本项目为拟建项目，未制定安全隐患排查工作方案	3
				环境安全隐患治理（2.5）	2.5	本项目为拟建项目，未制定安全隐患治理方案	2.5
	环境违法与环	近三年来是否	1. ○是。		7	/	0

指标因子			评分依据	评分	相关说明	本项目赤泥堆场控制机制可靠性 D_R 等分
	境纠纷情况（7 分）	存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷（7 分）	2. ☑否。	0	本项目为拟建项目，不存在违法行为	0
历史情况（11 分）	近三年来发生事故或事件情况（包括安全和环境方面）（11 分）	事件等级（8 分）	1. ○发生过重大、特大事故。	8	/	0
			2. ○发生过较大事故。	6	/	0
			3. ○发生过一般事故。	4	/	0
			4. ☑无。	0	本项目为拟建项目，未发生事故	0
		事件次数（3 分）	1. ○ 2 次及以上。	3	/	0
			2. ○ 1 次。	1.5	/	0
			3. ☑ 0 次。	0	本项目为拟建项目，未发生事故	0
注：表中单选框“○”表示只能单选。						

5.2.6.4赤泥堆场环境风险等级及其表征情况

综合尾矿库环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照尾矿库环境风险等级划分矩阵（表 5.2-13），将尾矿库环境风险划分为重大、较大、一般三个等级。

根据前文分析，本项目泥堆场环境危害性为 H3 类，周边环境敏感性为 S1 类，控制机制可靠性为 R2 类，其环境风险等级可表征为“较大”（H3S1R2）。

表5.2-14 赤泥堆场环境风险等级划分矩阵

序号	情形			环境风险等级
	环境危害性（H）	周边环境敏感性（S）	控制机制可靠性（R）	
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	重大
8			R2	较大
9			R3	一般
1	H2	S1	R1	重大
2			R2	较大
3			R3	较大
4		S2	R1	较大
5			R2	一般
6			R3	一般
7		S3	R1	一般
8			R2	一般
9			R3	一般
1	H3	S1	R1	较大
2			R2	较大
3			R3	一般
4		S2	R1	一般
5			R2	一般
6			R3	一般
7		S3	R1	一般
8			R2	一般
9			R3	一般

5.2.7环境风险分析

5.2.7.1大气环境风险影响分析

赤泥堆场运营期间主要是堆存压滤过的赤泥滤饼，滤饼堆存过程中主要大气污染为扬尘，主要是施工机械、车辆等与赤泥表面摩擦起尘、进场道路硬化不到位起尘。通过

限制进入赤泥堆场车辆行驶速度，减轻起尘量，降低扬尘污染。因滤饼中含有一定的水分，堆存过程中起尘量不大，堆存过程中对周围大气环境基本无风险影响。

5.2.7.2废水事故排放环境风险分析

1、赤泥及回水管线输送风险

氧化铝厂的赤泥通过管道送至赤泥堆场，赤泥堆场回水通过管道送回氧化铝生产厂区。本项目输送管线两侧 200m 范围内用地主要为园区道路、旱地、基本农田等用地，主要穿越点包括企沙大道，同时管路沿线范围分布有部分村屯。

赤泥及回水输送管线可能发生如下风险：

（1）第三方破坏

包括人为因素破坏和自然灾害破坏。如管道盗窃、管道附近土层移动、滑坡等都可能导致管道发生失效。

（2）腐蚀

包括外腐蚀、内腐蚀和应力腐蚀。土壤、阴极保护失效和绝缘涂层老化等均会导致管道外腐蚀；施工安装不当等又会引起应力腐蚀。

（3）材料缺陷

包括管材初始缺陷和施工缺陷。初始缺陷是在制造、施工和运输过程中产生的；安装缺陷则是在管段施工过程中形成的。这些缺陷的存在导致管道强度降低，直接影响管道运行的可靠性。

由于赤泥为碱性、管道长期磨损、管道内压力过大、地基不均匀沉降、外来重物打击、降水、地下水和土壤腐蚀等因素都可能引发赤泥输送管道破裂造成赤泥泄漏。则赤泥、赤泥堆场回水泄漏会使输送管道周围土壤长期盐碱化、地表水和地下水失去饮用和灌溉功能，管线旁边的植被遭到破坏。为减少赤泥浆和赤泥回水在输送过程中发生意外风险，赤泥输送管线设计应严格遵守《浆体长距离管道输送工程设计标准》（T/CECS 98-2019）中的相关规定：

1）赤泥输送管道是高压力输送，单位管长投资较高，管线的安全可靠性非常重要，管道选线原则参考了现行国家标准《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）的选线准则，管道的敷设坡度小于浆体颗粒在管内的下滑坡度，降低管道淤积堵塞的风险。

2）赤泥输送管道应进行强度试验。

3）壁厚不同的管段宜分段试压，并应减少分段。

4）管道强度试验升压过程及合格条件应符合现行国家标准《矿浆管线施工及验收规范 GB 50840》的有关规定。

5）分段试压合格的管段相互连接的接口焊缝，应进行 100%射线和 100%超声波无损检测，全线接通后可不再进行试压。

此外，由于赤泥浆液具有温度高，pH 高的特点，因此赤泥输送管道的布设避开居民集中的村庄，设定一定的安全距离，同时加强管段经过人群密集村庄附近安全巡查或是增加在线自动检测装置等，避免因人为碰撞、意外事故等发生泄漏，降低对居民点人身安全、及周围生态环境造成影响的概率。

根据国内目前各氧化铝生产企业运行情况，尚未出现赤泥输送管线的事故，因此赤泥输送管线泄漏虽会对输送管道两侧的地表水及土壤、地下水和生态环境造成不同程度的影响，但泄漏的环境风险可接受。

2、赤泥堆场环境风险

赤泥堆场在运行和管理过程中，由于人为和自然原因，可能出现各种异常情况，造成附液外泄甚至塌坝的危险，将对环境造成影响。如自然因素主要包括地形、地质条件的影响，赤泥堆场水文气象条件的影响，泥浆性质及地震的影响，自然因素属于不可抗力，这类原因造成的排泥库事故具有随机性；如勘察、设计、施工、运行管理等环节未按照规范进行，使坝体的稳定性降低而达不到规范要求，或坝体的施工质量达不到设计要求，则可能造成垮坝事故，危及坝体下游人员生命和财产安全，对环境造成影响。在赤泥堆场建设及运行过程中，如出现防洪标准不满足规范要求、排洪设施的排洪能力小于设计洪水量、排洪方案不合理或排水构筑物破坏、排洪系统施工质量达不到设计要求，以及赤泥堆场运行中未定期对排水构筑物进行检查、维修，致使排水构筑物出现断裂、堵塞、塌陷等隐患，未及时发现并有效处理的，均有可能导致洪水漫顶。在堆场运行过程中可能出现防渗材料的防渗性和耐久性达不到要求或防渗层破坏，导致含碱浓度较高的附液渗漏，可能对地下水环境造成影响。此外若地基处理不全面，运行中发生塌陷可能造成渗漏。根据有关资料不完全统计，导致赤泥库溃坝事故的直接原因中，洪水约占 50%，坝体稳定性不足约占 20%，渗流破坏约占 20%左右，其它约占 10%。而事故的根源则往往是赤泥库自身存在隐患。赤泥库的险情常在汛期发生，而重大险情又多在暴雨时发生。当洪水来临时，如赤泥库排洪系统排水能力不足或因排洪设施被压坏等故障，将导致排水能力下降。

本项目赤泥堆场周边 500m 范围内存在白沙村、盐田村等环境敏感点，饮用水为自来水，根据上述环境特征，赤泥库可能发生的影响如下：

（1）由于地震等不可抗拒因素的影响而引泼赤泥库垮坝、溃坝破坏时，对堆场周边的居民生产生活和环境造成影响。

（2）坝体在洪水高水位条件下，由于洪水冲刷等作用下产生裂隙，危及大坝安全，其影响范围主要集中在大坝位置，只有在出现大坝失稳后才会对下游造成影响。

（3）因赤泥堆存量增加，地面增载加大，边坡稳定性不足等原因，造成库底或库周局部防渗层或反滤层破坏甚至造成库底发生较大面积的地面塌陷，导致赤泥渗漏，进而造成下游地下水中悬浮物、pH 等超标，影响地下水的水质。

（4）垮坝后赤泥冲进场地附近的白沙沟造成其水中悬浮物、氟化物、pH 等超标，影响地表水的水质。

（5）赤泥具有板结性，根据已经运行的赤泥库情况，赤泥在堆存 3 个月后将基本板结，板结后的赤泥结成坚硬的板块，可抵挡雨水冲刷。此外，本项目赤泥采用干式堆存，减少了赤泥库垮坝的风险。赤泥堆场按照设计规范要求采取了截洪、导排措施，本项目赤泥库因洪水导致溃决的可能性已被降至最低。

根据《防城港中丝路新材料科技有限公司 240 万吨氧化铝项赤泥堆场对周边生态影响论证报告》：

1）本项目涉及潮水影响的坝体主要为靠近白沙沟的 2#初期坝。本项目所在区域 50 年一遇最高潮位 3.66 m，难以越过底部 5.5 m 高程的混凝土坝角，更远低于 2#初期坝的坝顶高程 20 m，因此由潮水上涨漫过初期坝直接冲刷和顶托防渗层的可能性极小。

2）2#初期坝北侧靠近白沙沟一侧约 65m 长的坝体会受到上涨潮水的冲刷，但冲刷时间和冲击流速均较小，且 2#初期坝初期坝外坡坡脚设置有 5.5 m 高程 C25 混凝土坝脚，上涨的潮水可被混凝土坝角完全防护在外侧，因此潮水冲刷对初期坝坝体的影响较小。

3）本项目土层和岩层弹性较大，且透水性较差，潮水挤压和补给带来的地下水上涨有限。且本项目初期坝的坝底防渗层以下设置有地下水导流槽，由潮水挤压和补给带来的地下水抬升引发的地下水抬升即使接近防渗层也可经由导流槽流出，因此潮流引发地下水抬升对防渗层的顶托风险较小。

4）当赤泥堆场底部防渗层破损发生泄露时，泄露赤泥主要影响白沙沟与平石江水域，由于白沙沟北侧支流处的涨潮流流速较小，泄露赤泥对白沙沟北侧支流的红树林区

基本不会产生明显影响；在渗漏部分封堵后，影响水域内的赤泥浓度逐渐下降，在当前模拟工况条件下 2 周左右即可恢复至一二类海水水质对悬浮颗粒物浓度的阈值要求。

5）在赤泥堆场发生溃坝事故后，大流量的高浓度赤泥泥砂流在落潮流作用输运较快，尽管在上游来水的冲阻下不会对白沙沟北侧支流的红树林产生明显的影响，但由于泄露的赤泥泥砂流量大、流速快、赤泥浓度高，其对白沙沟下游以及包含茅尾海、龙门水道与钦州湾在内的广阔海域均有较为明显的影响，且影响时间较长（＞1 个月）。

6）在不考虑强降雨可能引发的山洪等情形，仅考虑外海传入的潮流动力环境情况下，本工程项目堆场占用白沙沟南侧支流后造成的白沙沟北侧支流与下游干流流速减小的幅值不大，因而本工程项目堆场占用白沙沟南侧支流后对白沙沟北侧支流及整体水动力环境影响不显著。

因此，堆场初期坝应严格按照国家相关标准建设，在设计、建设及运营期各阶段均应制定完善的防泄漏与防溃坝措施。在堆场的关键位置应布设无死角渗漏监控设备，制定完善、严格的风险防范措施及事故应急措施，一旦发生坝体泄漏或溃坝事故，应尽快响应并及时应对，将事故影响范围及程度降至最低。

3、回水池外溢的环境风险

赤泥堆场回水池外溢风险主要是在暴雨情况下，赤泥库及灰场内的雨水通过库内排洪管进入回水池后再泵送回厂区利用，但由于暴雨量过大，回水池容积不够，而产生库内雨水外溢到外环境的风险。如果发生回水池雨水外溢，则外溢的含有 pH 值、氟化物、重金属的雨水会顺着堆场外的白沙沟顺流而下最终进入大海。

回水池容积按满足按满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，按重现期 50 年一遇的洪水设计。经计算，50 年一遇的 24h 最大降雨量约 31 万 m^3。

根据项目可研资料，赤泥堆场回水池设计池深 H=6m，有效水深 h=5m，设计有效容积为 31 万 m^3。回水池容积能够满足《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）的要求。回水池整体设计标高低于赤泥堆存区，堆场内的渗滤液可直接收集至回水池。回水池内污水由水泵送回氧化铝厂循环使用，正常情况下，赤泥堆场汇水全部回用，不外排。在降雨量最大的 6~9 月份仍可回用完，发生回水池外溢风险概率较小。

为避免极端降雨条件下，雨水溢出对白沙沟的污染，回水池应设施水位计并与进水支管上的电动阀门连锁，当回水池水位距离池顶 0.3m 时自动关闭电动阀门并发出报警信号。建议建设单位采取应急回水处理、截洪等措施降低回水外排外环境的概率，即使

在极端天气条件下回水外溢，也要经过应急处理降低 pH、氟化物等污染物含量后外排外环境，同时通知有关部门，做好环境应急措施。

5.2.7.3地下水环境风险分析

根据前文对地下水非正常工况（事故情形）下的预测结果可知，当发生假设的泄漏情景时，泄漏的污染物会对厂区周边地下水产生一定的不良影响。在采取防渗措施后，项目运营在正常工况下不会对地下水水质造成影响。

（1）赤坭堆场非正常工况下，假设赤坭堆场库底部发生不均匀沉降导致防渗层破损，渗滤液持续渗漏的情境下，污染物沿地下水流向向下游迁移。在 50 年的预测期内，氟化物污染晕最远迁移距离为 130m，达到白沙沟，最大污染面积为为 23000m^2，在第 10 年超出厂界；钼污染晕最远迁移距离为 36m，未到达白沙沟，最大污染面积为为 9731m^2，在 5 年的预测期内污染晕未超出堆场边界；硒最大影响范围为 55561m^2，到达白沙沟，但均为超标；钒污染晕最远迁移距离为 130m，达到白沙沟，最大污染面积为为 46601m^2，在第 1000 天时污染晕已超出北侧边界。

污染源在持续渗漏 1095 天后，由于建设单位采取防治措施，阻止污染物持续渗漏，下游地下水中污染物浓度到 30 年后氟化物峰值浓度降至 1.68mg/L，随着时间推移，在第 32 年污染晕完全消失，钼在在第 5 年峰值降为 0.058 mg/L，硒在预测期内峰值浓度为 0.01 mg/L，到第 30 年降为 0.00071 mg/L。可见，通过跟踪监测能及时发现，采取环保措施能有效遏制地下水水质持续恶化。氟化物、钼和硒最终能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值。钒在第 30 年峰值浓度明显下降为 0.078 mg/L，随着时间推移污染晕将完全消失，钒最终能满足《生活饮用水卫生标准》2022 表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值。

（2）赤泥堆场非正常工况下，回水池池底防渗层破损，在设置地下水监控井的情景下，项目回水池池底发生短时（400 天）渗漏，污染物沿地下水流向向下游迁移。在 50 年的预测期内，氟化物污染晕最远迁移距离为 77m，达到白沙江，最大污染面积为为 9234m^2，在第 10 年已经超出北侧边界。钼污染晕最远迁移距离为 7m，最大污染面积为为 2151m^2，在 5 年的预测期内钼的污染晕未超出回水池边界。硒最大影响范围为 17895 m^2，到达白沙沟，但均为超标；钒污染晕最远迁移距离为 77m，达到白沙沟，最大污染面积为为 13224 m^2，在第 100 天时污染晕已超出北侧边界。

污染源在持续渗漏 400 天后，由于建设单位采取防治措施，阻止污染物持续渗漏，下游地下水中污染物浓度到 10 年后氟化物峰值浓度降至 1.71mg/L，随着时间推移，在

第 11 年污染晕完全消失，钼在在第 2 年峰值降为 0.042mg/L，硒在预测期内峰值浓度为 0.01 mg/L，到第 10 年降为 0.00061mg/L。可见，通过跟踪监测能及时发现，采取环保措施能有效遏制地下水水质持续恶化。氟化物、钼和硒最终能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值。钒在第 10 年峰值浓度明显下降为 0.07mg/L，随着时间推移污染晕将完全消失，钒最终能满足《生活饮用水卫生标准》2022 表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值。

（3）赤泥堆场非正常工况下，灰场底防渗层破损，在设置地下水监控井的情景下，项目灰场池底发生短时（400 天）渗漏，污染物沿地下水流向向下游迁移。在 50 年的预测期内，其中氨氮污染晕迁移最远，距离为 52m，未超出厂界，最大污染面积为为 2414m^2。由于污染源在持续渗漏 400 天后，由于建设单位采取防治措施，阻止污染物持续渗漏，下游地下水中污染物浓度到 10 年后所有污染物均恢复至《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值以下。可见，通过跟踪监测能及时发现，采取环保措施能有效遏制地下水水质持续恶化。并最终能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值。

5.2.7.4对农业环境影响分析

（1）管线施工的影响

管线施工作业带内的植被将不可避免地被清除或破坏。施工完成后，就可恢复种植农作物或自然恢复草丛，农作物的耕种能很快得到恢复。因此，管道施工不会造成农作物和自然草丛的物种消亡，仅仅是个体数量的暂时减少。敷设地埋管道的开挖施工将导致土壤耕作层原来的性质发生改变。施工区域的土壤紧实度发生改变，容易引起雨后地表下陷。

项目管线施工临时占地主要为沿线林地、荒地，避免占用基本农田。由于管道沿线埋管道地面及两侧不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失，耕地再进行补偿青苗后可缓解项目影响。

总体而言，本项目在施工期间对生态环境的影响表现在开挖管沟占地区域的植被受到一定的破坏，随着施工完毕后植被的复植，这些影响会逐步减弱消失。

（2）埋地管线赤泥泄漏对基本农田的影响

赤泥是一种强碱性的废渣，含有碱、氟化物、钠和铝等成分，对土壤环境有严重危害。一旦泄漏，这些有害物质会渗入土壤，改变土壤成分，影响农作物生长。赤泥中的有害物质可能导致农作物生长受阻，甚至死亡，从而降低农田的产量和质量。赤泥泄漏

还可能对农田周边的生态环境造成破坏，影响生物多样性，进一步加剧农田生态系统的脆弱性。

因此，建设单位应提高穿越基本农田段管线的材质等级，增加管线壁厚，运营期定期对赤泥输送管线进行检查和维护，确保其完好无损；制定应急预案，一旦发生泄漏，尽快排除泄漏的赤泥和积水，用清水清洗农田，去除污泥和杂质，减轻对农田的影响。同时还需对受污染的农田进行生态修复，恢复土壤肥力，保障农作物生长环境。

5.2.8环境风险防范措施及应急要求

5.2.8.1赤泥输送管线敷设风险防范措施

（1）管道敷设原则

1）赤泥管道的敷设形式主要分为埋地敷设和架空敷设两种。两种方式均有其特点，应根据管道沿线的自然条件确定，在一般情况下，埋地敷设较架空敷设方式经济安全，少占耕地，不影响交通和农业耕作，应优先采用。跨越鱼塘和虾塘采用架空的管架；跨越市政道路，在条件允许的情况下，尽量埋地敷设，若不允许，采用架空敷设，并满足跨路净高；跨越农用地采用直埋方式，保证复垦埋土深度；跨越居民区，采用直埋方式。

2）赤泥管道与公路或铁路、河流交叉时的相关要求可参照现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）和《油气输送管道跨越工程设计规范》（GB 50459-2017）的有关规定。

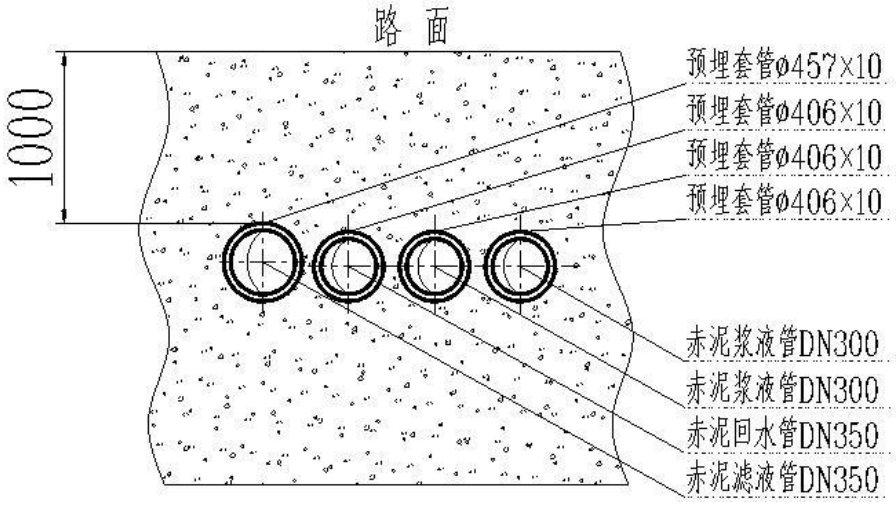


图5.2-1 项目埋地管道示意图

（2）风险防控措施

①管线敷设风险措施

管道在穿越河流、公路时应参照《油气输送管道穿越工程设计规范》的规定，穿越的设计方案应征得相关主管部门的同意。跨越河流段段应采用套管方式，并设置收集池，

若管线在河流中间段出现破损泄漏，可通过套管将泄漏的赤泥引入事故收集池中，减少对外环境的影响。项目管线敷设风险防范措施见表 5.2-15。

表5.2-15 项目管线敷设风险防范措施

序号	跨越类型	跨越点	风险防范措施要求	跨越位置图
1	下穿铁路桥	点 3（穿越南防铁路）	下穿采用箱涵方式穿越铁路，管道穿越铁路段加套管进行保护，增加管道壁厚，加强防腐等级	
2	上跨鱼塘、虾塘	点 5（金瓜田村附近）	上跨鱼塘、虾塘段要求采用套管方式，增加管道壁厚，加强防腐等级，并在塘岸边设置事收集池（长 6m×宽 6m×深 5m）	
3	下穿供水渠	点 10（穿越长歧左干渠）	下穿采用箱涵方式穿越供水渠道，管道穿越段加套管进行保护，增加管道壁厚，加强防腐等级	

②管线埋地敷设风险措施

项目管道在一般地段通常采用管沟埋地敷设方式，土壤性质良好段采用沟上组焊，经济作物林和果园等特殊地段采用沟下组焊。在作业带中开挖管沟 2m 左右，管沟一侧往远离管沟方向依次设置布管场、施工机具运行通道；另一侧布置为临时堆土场，主要堆放作业带清表产生的表土、管沟开挖产生的土石方。堆土时应遵循生熟土分开堆放，生土堆放在内侧，熟土堆放在外侧的原则。管沟回填时按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量，多余土方就近平整。

1）根据国家有关法律、法规和相关规定，对被管线工程破坏的一般林木，按照国家和地方政府规定，向有部门申请批准，并按当地政府的规定及经营者要求进行经济补偿。珍贵树种需采取移植措施，并按照相关管理部门和经营者要求进行经济补偿。

2）在管道施工过程中，在条件允许的情况下，最好避开农作物生长季节，以减少农业损失。在具体施工过程中，在开挖过程中必对土壤做到分层剥离、分层开挖、分层堆放和循环分层回填，尽可能降低工程对土壤理化性质的影响，使土壤快速得以恢复。

3）根据管道所经地区土壤和地质条件，采取不同的管道防腐措施，以免因管道腐蚀造成赤泥泄漏污染农业生态环境。

4）在施工过程中，线路的选择上尽量较少对无名沟渠、道路的穿越，尽量不改变原有景观，力求在设计上与区域自然景观相协调。工程设施也应与周围景观相一致，设施外观应与景观周围建筑和自然景观相协调。

5）在恢复沿线植被景观时，植物种类上应综合考虑当地的自然状况、立地类型、植物群落结构和群落外貌特征等，根据适地适树和景观生态学原理，使迹地斑块与景观相协调，促进林斑生长，避免斑块退化。对穿越区域内管道附近进行植被恢复和绿化，以恢复植被减少对景观斑块的割裂程度，维持景观的完整性。

5.2.8.2赤泥输送管线风险防范措施及应急处置

赤泥输送管及回水管，输送的均为高浓度碱性液体，一旦破裂爆管碱液流出，将会对周边、沿途的土壤、植被等生态环境造成严重影响，为减少赤泥浆和赤泥回水在输送过程中发生意外风险，工程应从设计入手，严格按照国家规范要求执行。

赤泥输送及滤液、回水管道的布设应尽量避开居民集中的村庄，避免发生泄漏时对居民点的影响；赤泥堆场回水池废水和压滤水经专用管道输送回氧化铝厂区的洗水池暂存，回用于生产。

涉及居民集中居住区（云约村、大沟尾村、新和村、下刘屋村、大龙村、高石门村、山湖龙、牛栏水村等）的埋地管段应提高管道设计等级，增加管壁厚度；涉及农用地管道地埋段，管道均设计有套管，可减少泄漏对农作物的影响。由于管道管顶的覆土深度约 2 米，项目管道中心线两侧各 5m 范围内不宜种植深根植物，建议种植根系不发达的植物。建议建设单位就该问题与当地政府部门进行协调，避免在项目管线两侧 5m 范围内恢复种植深根植物，管道穿越农用地地段应避免直接在管线上方种植农作物。同时需要在运营期做好风险应急管理工作，增加巡线力度，加强管道沿线群众有关管道设施安全保护的教育宣传，做到群防群治，最大限度的保护管道安全。

本项目输送管道共设置 4 根，其中回水管道设置 1 根，赤泥滤液管 1 根，赤泥输送管 2 根。赤泥输送管道严格密封，管道终端设控制阀，能通过输送量来发现管道是否发生泄漏，具备紧急关闭和切换的功能，一旦发生泄漏能够在最短时间关闭输送管道，以防止污染物的大面积泄漏；回水管道也设置有同样的管道终端控制阀，一旦发生管道泄漏，立即切断，在施工图设计中，根据输送管线具体走向的标高及环境状况，在敏感区

域（穿越关山辽水库段、穿越鱼塘、虾塘段）赤泥管段的相对低点设置套管和收集池，最大限度减少泄漏进入环境的赤泥量。

①在途经官山辽水库段（位于关山辽水库西侧 1005m）管线两端合适位置设置蝶阀（2 个蝶阀之间赤泥输送管的长度为 1200m），并在官辽山水库西侧管线低洼处，啼鸡村西北侧设置的容积为 560m^3 的收集池。

假设赤泥输送管线在该段发生破裂，泄漏发生后紧急启动事故连锁和紧急停车程序，可在 30 秒钟之内紧急关闭蝶阀。赤泥浆液输送管道输送量为 505.9t/h，项目设置 2 根赤泥输送管（DN300），则单根赤泥输送管输送量为 252.95t/h。蝶阀关闭前的泄漏量按赤泥输送管道全破裂考虑，则赤泥浆液泄漏量为 2.11t（约 0.8m^3）；蝶阀关闭后赤泥的泄漏量按赤泥输送管内存量计算。经计算，赤泥浆液泄漏量为 84.78m^3。

假设滤液管在该段发生破裂，泄漏发生后紧急启动事故连锁和紧急停车程序，可在 30 秒钟之内紧急关闭蝶阀。根据前文分析，压滤液输送管道输送量为 22375.9m^3/d，项目设置 1 根压滤液输送管线（DN350），蝶阀关闭前的泄漏量按压滤液输送管道全破裂考虑，则压滤液泄漏量为 7.77m^3；蝶阀关闭后压滤液的泄漏量按压滤液输送管内存量计算。经计算，压滤液泄漏量为 115.40m^3。

假设回水管在该段发生破裂，泄漏发生后紧急启动事故连锁和紧急停车程序，可在 30 秒钟之内紧急关闭蝶阀。根据前文分析，回水管输送量为 13687.9m^3/d，项目设置 1 根回水管（DN350），蝶阀关闭前的泄漏量按回水管道全破裂考虑，则回水泄漏量为 4.75m^3；蝶阀关闭后回水的泄漏量按压回水管内存量计算。经计算，回水泄漏量为 115.40m^3。

极端事故条件下，赤泥输送管（2 根）、压滤液管、回水管均发生破裂，泄漏量为 414.48m^3，项目在啼鸡村西北侧设置 1 个容积为 560m^3 的收集池，将泄漏的物料通过套管引至收集池内，满足事故废水的储存要求。

图5.2-2 项目收集池位置示意图（官山辽水库段）

②管线在穿越鱼塘、虾塘两端位置设置蝶阀（2 个蝶阀之间赤泥输送管的长度为310m），并在塘岸边设置的容积为 180m^3 的收集池。

假设赤泥输送管线在该段发生破裂，泄漏发生后紧急启动事故连锁和紧急停车程序，可在 30 秒钟之内紧急关闭蝶阀。赤泥浆液输送管道输送量为 505.9t/h，项目设置 2 根赤泥输送管（DN300），则单根赤泥输送管输送量为 252.95t/h。蝶阀关闭前的泄漏量按赤泥输送管道全破裂考虑，则赤泥浆液泄漏量为 2.11t（约 0.8m^3）；蝶阀关闭后赤泥的泄漏量按赤泥输送管内存量计算。经计算，赤泥浆液泄漏量为 21.90m^3。

假设滤液管在该段发生破裂，泄漏发生后紧急启动事故连锁和紧急停车程序，可在 30 秒钟之内紧急关闭蝶阀。根据前文分析，压滤液输送管道输送量为 22375.9m^3/d，项目设置 1 根压滤液输送管线（DN350），蝶阀关闭前的泄漏量按压滤液输送管道全破裂考虑，则压滤液泄漏量为 7.77m^3；蝶阀关闭后压滤液的泄漏量按压滤液输送管内存量计算。经计算，压滤液泄漏量为 29.81m^3。

假设回水管在该段发生破裂，泄漏发生后紧急启动事故连锁和紧急停车程序，可在 30 秒钟之内紧急关闭蝶阀。根据前文分析，回水管输送量为 13687.9m^3/d，项目设置 1 根回水管（DN350），蝶阀关闭前的泄漏量按回水管道全破裂考虑，则回水泄漏量为 4.75m^3；蝶阀关闭后回水的泄漏量按压回水管内存量计算。经计算，回水泄漏量为 29.81m^3。

极端事故条件下，赤泥输送管（2 根）、压滤液管、回水管均发生破裂，泄漏量为 117.54m^3，项目在塘岸边设置 1 个容积为 180m^3 的收集池，将泄漏的物料通过套管引至事故收集池内，满足事故废水的储存要求。

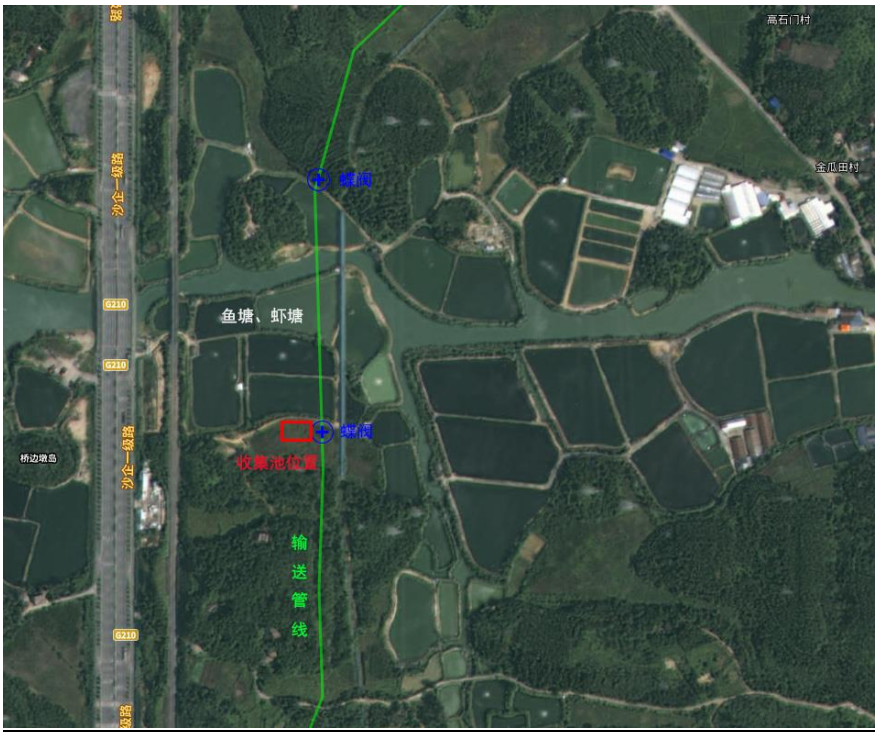


图5.2-3 项目收集池位置示意图（跨越鱼塘、虾塘段）

针对赤泥输送管线可能出现的风险提出以下防控措施：

（1）加强隐患排查

对赤泥管道进行安全排查可以有效的限制安全隐患的进一步扩大，属于处理安全风险的主要措施之一。根据现阶段经常存在的管道侵占、腐蚀以及管道安全距离不足等问题，需要对其进行定期的专项安全检查。企业需要加强安全监测技术的研究，提高管道工程安全运行监测自动化能力以及智能化水平，及时辨别安全风险，践行科学预警，以便第一时间发现泄漏问题，并及时采取有效手段进行处理，确保长输管道能够安全运行。

（2）材料质量控制

管材作为保证管道工程施工质量的重要物质基础，首先应该采购质量合格的材料，优先选择具有相应资质、信誉度良好的厂家。在材料进场前需要查验材料的合格证书，相关监理人员应该检查材料的型号、大小、规格等内容，采取抽样检查的方式进行检查，只有检查合格的材料才能够投入使用。此外，材料在保存过程中，应该按照相应的规范要求进行妥善保存，防止材料出现变质等问题。只有质量优良的管材才能确保长输管道工程整体施工质量和安全。

（3）加强赤泥管道的安全风险管理

对于赤泥管道存在的安全风险等问题，需要作出及时的安全风险评估，以便及时发现安全问题，而因为赤泥管道会穿越地下土层，而地下情况复杂多变，若是发生地质灾害，就需要进行及时的检查工作，这样能够第一时间发现管道是否出现损坏等情况，若是有损坏问题出现，需要采取应急措施进行处理，确保管道能够及时的恢复使用。

（4）在线监测（SCADA 系统）

赤泥浆体管道系统设计由位于泵站主控制站进行操作，在氧化铝厂泵站操作者利用 SCADA 系统远程控制管道。管道将在指定的体积流量范围内，在最低安全运行速度限制以上，并低于正排量泵和管道的最大压力额定值和最大速度能力情况下运行。管道压力是流量和矿浆浓度/流变学或者管壁剪切应力的函数，可提供的自动程序和控制回路有：

1）矿浆泵站的喂料泵和主泵的启动/停止；

2）在矿浆泵站通过手动输入设定值控制喂料泵和主线隔膜泵的速度；

3）矿浆泵站的主线隔膜泵出口压力过压保护；

4）用于矿浆泵站带矿浆再启动时，主线隔膜泵可调节压力自动斜坡速度控制；

5）管道的紧急停车；

6）水/矿浆批量切换程序（取决于生产计划）；

7）矿浆泵站启动和停车程序（正常运行）。

在泵站控制室，所有的系统控制和运行数据可在主控制室获得。稳定状态模式时系统将处于自动状态。

当发生管道破裂事件时，泄漏探测系统、管道顾问软件、SCADA 系统和安全预警系统将报警给操作人员，同时提示操作人员启动紧急停车程序。泄漏位置可以由泄漏探测系统确定并由现场检查进行核实。

因此，在管线穿越道路，经过村庄，经过鱼塘、官山辽水库等区域位置时，需要在地势低洼处设置事故应急池，减少因泄漏事故造成的污染影响。

应急处置：

一旦发生赤泥输送管道泄漏，应在最短时间内停下事故管道，以防止污染物的大面积泄漏，尽量减少赤泥泄漏量，并带领救援人员赶赴泄漏现场，对泄漏管道进行抢修，对污染区域清洁清扫。事件可能扩大时采取砂袋、砾石、加装围堰等方式，增加收集池容量，为抢修赢得时间。

建设单位在制定赤泥输送管线事故应急处置方案时，应结合管道的实际路由及事故类型制定不同的应急处置措施并配备相应的应急物资。当发生管道泄漏时，建设单位应严格按照应急处置方案上的流程进行处置。

5.2.8.3赤泥堆场风险防范措施及应急处置

赤泥堆场采用滤饼干法堆存工艺，干法赤泥堆场病害源于工程地质勘察深度不够、设计考虑不周、施工质量差、运行管理不到位等因素，具体反映在坝体坍塌（滑坡）及稳定性、防渗及排水设施的有效性、洪水漫坝的防止、动态监测和通讯设施的配备情况及安全运行管理等方面。

为确保赤泥坝的安全运行，本项目在设计中均考虑到了以上因素。

1）防止垮坝事故的风险防范措施

① 设计前按照规范对坝基和库区进行勘察。

② 严格按照国家尾矿库相关规范进行坝体设计，根据勘察结果进行针对性的坝基和库区地基处理。要求施工中严格按照设计要求进行初期坝和堆积坝的填筑，保证筑坝材料质量和碾压质量。

③ 根据勘察结果和碾压试验结果合理确定坝体物理力学参数，对初期坝和堆积坝按规范进行稳定分析计算，稳定安全系数须满足《尾矿库安全规程》（GB 39496-2020）的规定。

④ 堆积坝填筑前要求堆场管理人员检测库区赤泥层的物理力学指标，并对堆积坝坝基进行碾压加固，要求在坝基赤泥层强度和筑坝赤泥物理力学达到设计要求后才能进行堆积坝加高作业。

⑤ 坝坡设置草皮护坡，坝角设置排水沟，防止雨水冲刷坝面。

⑥ 坝体上设置了位移观测设施，进行在线监测，发现问题及时采取有效措施。

2） 防止洪水漫顶的安全对策措施

① 严格按规范确定防洪标准，进行洪水计算和调洪演算，保证排洪时安全超高满足规范要求。

② 排洪设施尺寸保证其泄洪能力大于计算要求的泄流量。

③ 排洪盲沟按使用期最大荷载经计算后确定。

④ 要求先构筑坝，再堆存赤泥。汛期来临之前须保证堆场有足够调洪库容和安全超高。除调洪区域外其它区域不得长期积水。

3） 防渗设施的有效性分析

堆场采用以 HDPE 膜为主的防渗层，防渗层设置在平整的符合要求的堆场底部场地整平层之上，防渗系统设计按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的规定要求进行设计。堆场底部及初期坝内坡全部铺设高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜，其密度为 0.94g/cm^3 或以上，厚度 2.0mm，渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。防渗层从上到下依次为 400g/m^2 土工布，2.0mm HDPE 土工膜，钠基膨润土防水毯。

防城港地区风力较大，土工膜铺设完成后，为防止刮风引起的负压对防渗膜的破坏，采用袋装土石压膜，袋装土石间距为 2m。

4）截排水设施的设置

排洪设施主要包括堆场部分截洪沟。堆场下游设置回水池，赤泥堆积区域的污水引入回水池，其他区域雨水自然排放。

5）动态监测和通讯设施

根据《干法赤泥堆场设计规范（GB50986-2014）》第 3.6 条规定，滤饼干法赤泥堆场需设置位移监测设施。为确保堆场安全，本堆场监测设施布置了手动监测和自动监测两套，均按照《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）设计，以自动监测为主，手动监测设施作为自动监测的补充和校核用。

手动监测系统在各级台阶顶布置位移观测点，监测赤泥堆置体的水平位移和垂直位移。水平变形观测采用视准线法。垂直变形观测采用水准仪。位移监测每年不少于 4 次，暴雨期间和水位异常波动时应增加监测次数。

在线监测系统在各级台阶顶布置位移观测点。在线监测遵循先进合理、可靠及时、全面系统的原则。采用利用现代电子、信息、通信及计算机技术，实现数据适时采集、传输、管理、分析的在线监测技术。

应急处置：

纵观国内干法赤泥堆场，其在实际运行中可能发生的污染情形主要有以下几种：

①赤泥堆场内污水收集系统失效，污水下渗造成的污染（包括：堆存体表面排水坡反向、外边坡垮塌等原因造成淋溶液未进入收集区；收集区防渗层破损、排污口堵塞、污水管断裂或堵塞等原因造成淋溶液未进入回水池；回水池的回水管道在库区内断裂）；

②回水池内污水渗漏（包括：外界因素或管理不当造成回水池内污水从溢洪道溢出；回水池防渗层破损）。

具体应急处置措施见表 5.2-16。

表5.2-16 赤泥堆场突发环境事件应急处置措施

事件类型	具体情形	应急处置
赤泥淋溶液下渗		赤泥淋溶液下渗事件发生后，通过赤泥堆场的上下游地下水监控井监测数据，以及对外环境监测数据，及时发现地下水污染事故及其影响范围和程度，在及时核实监控井监测数据的基础上，需采取进一步应急措施时，把监控井变为抽水井，将已污染的地下水及时抽回送往废水处理站处理并回用于生产系统。
赤泥堆场内污水收集系统失效	堆存体表面排水坡反向	①机械施工，快速形成挡水子堤，防止淋溶液继续外泄； ②机械施工，快速形成临时通道，将淋溶液引入收集区； ③按照设计要求，在堆存体表面形成正向排水坡。
	外边坡垮塌	①在危险区域范围设置警戒线、警示牌； ②采取围堰、引流等工程措施，防止淋溶液进入垮塌区域，并在该区域遮盖彩条布防止雨水继续冲刷； ③将流失、扬散的赤泥回收进库区内； ④采取工程措施治理、恢复边坡。
	收集区防渗层破损	①采用编织袋在防渗层破损处周围形成挡水围堰，防止淋溶液继续外渗； ②将该处防渗膜清洗干净，并恢复下部垫层； ③具备热熔焊接条件后，用一块新防渗膜焊接修复。
	收集区排污口堵塞	①用潜水泵降低收集区水位，将淋溶液抽入回水池； ②人工将赤泥装小编织袋，在排污口周围形成挡水围堰； ③清理疏通排污口后，将围堰及周边赤泥清理干净。
	污水管断裂或堵塞	①用小编织袋对收集区的入水口进行临时封堵； ②阻断水源后，进行故障点污水管的修复或疏通； ③拆除临时封堵的小编织袋。
	回水池的回水管道在库区内断裂	①关停回水泵，排空管道内余水； ②修复或更换故障点管道。
回水池内污水渗漏	回水池防渗层破损	①通过平时日常巡检和对地下水监控井监测，及时发现回水池防渗层破损的迹象； ②与生产控制中心联系协调，加大向厂内回水力度；临时阻断回水池补给水源，降低下渗的影响； ③当回水池水位降至可人工操作深度时，用装有赤泥的小编织袋在防渗层破损点周围形成挡水围堰；在确保回水能力保障的前提下，可恢复回水池补给水源； ④具备热熔焊接条件后，用一块新防渗膜对破损处焊接修复。
	回水池内污水从溢洪道溢出	①联系调配硫酸，向临时加酸罐内注入硫酸； ②利用截洪沟实施加酸中和排洪，严格控制排洪速度和加酸点及下游的水质监测，适时调节加酸量； ③事故得到有效控制后，及时回收临时酸储罐内的剩余硫酸。

5.2.9分析结论

风险评价的结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目赤泥堆场的环境风险是可防可控的。

表5.2-17 建设项目环境风险简单分析内容表（赤泥堆场）

建设项目名称	广西防城港港口生态铝产业链项目（赤泥堆场）				
建设地点	（广西）省	（防城港）市	（港口）区	（/）县	（/）园区
地理坐标	经度	108°28′27.342″	纬度	21°43′53.864″	
主要危险物质及分布	本项目主要危险物质为赤泥、结疤渣、石灰消化渣、压滤液等，主要分布在赤泥堆场。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	地表水：赤泥堆场溃坝，赤泥进入外环境对周边地表水体产生不利影响。回水池雨水外溢，对周边水体造成不利影响； 2、地下水：赤泥堆场防渗措施破损，渗滤滤液对地下水产生不利影响。				
风险防范措施要求	1、设计前按照规范对坝基和库区进行勘察； 2、严格按照国家尾矿库相关规范进行坝体设计，根据勘察结果进行针对性的坝基和库区地基处理。要求施工中严格按照设计要求进行初期坝和堆积坝的填筑，保证筑坝材料质量和碾压质量； 3、堆积坝填筑前要求堆场管理人员检测库区赤泥层的物理力学指标，并对堆积坝坝基进行碾压加固，要求在坝基赤泥层强度和筑坝赤泥物理力学达到设计要求后才能进行堆积坝加高作业； 4、排洪设施尺寸保证其泄洪能力大于计算要求的泄流量； 5、汛期来临之前须保证堆场有足够调洪库容和安全超高。除调洪区域外其它区域不得长期积水； 6、赤泥堆场底部按要求进行防渗设计； 7、加强赤泥堆场动态监测。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 赤泥堆场不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中危险物质。本工程危险物质数量与临界量比值 Q<1，该项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。					

5.3评价结论与建议

（1）氧化铝厂区环境风险评价结论

①项目危险因素

项目氧化铝厂区涉及的危险物质主要为液碱、循环母液、浓硫酸（98%）、天然气等。

项目存在的危险因素主要是有害化学品泄漏和火灾、爆炸等事故的危险因素。

②环境敏感型及事故环境影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D，氧化铝厂区大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为E1、E3 和E1。

针对泄漏事故影响预测结果可知，硫酸罐连接管线泄漏的影响最大。在最不利气象条件（F类稳定度，1.5m/s风速，温度 25℃，相对湿度 50%）下，硫酸浓度达到大气毒

性终点浓度-1 的最大影响范围约为 230m，达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围约为 1380m。在该影响范围内有蒋屋、大屋、细深港村、大深港、邓屋、咸水坪、榕木角，其中关心点细深港村最大预测浓度为 25.8mg/m^3，未超过硫酸大气毒性终点浓度-1 限值，超过硫酸大气毒性终点浓度-2 限值持续时间为 25min。

在最不利条件下，天然气泄漏发生火灾爆炸伴生的CO超过大气毒性终点浓度-1 和-2 限值的最远距离分别为 80m和 210m，在该影响范围内无关心点。如出现泄漏事故，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，及时疏散周围敏感点村民，保护和减缓事故对厂区周边敏感点的影响。

针对事故废水，在建成的事故污水缓冲系统及园区防控系统建设完善的条件下，出现事故污水进入周围水体的可能性较小。

③环境风险防范措施和应急预案

项目风险防范措施及应急预案合理、可行，应急预案应在企业现有应急预案的基础上，应急预案的重点关注内容应包括完整的环境风险应急体系、监控与预警、应急疏散救援以及应急监测等，纳入园区环境风险防控体系和管理的衔接要求，实现厂内与园区环境风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。本项目的重点防范区域为液碱罐区、天然气管道等，重点应急区域为厂区职工区域、园区企业员工宿舍以及周边环境敏感点等区域。

企业在严格执行的同时仍需认真做好对其他可能出现的风险的防范，以期尽可能的避免风险事故的发生。

④环境风险评价结论

风险评价的结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目氧化铝厂区的大气、地表水、地下水环境风险是可防可控的。

（2）赤泥堆场环境风险评价结论

赤泥堆场不涉及的危险物质，项目Q值为<1。堆场周边 500m范围内存在村屯敏感点；堆场较近的地表水体为白沙沟，无饮用功能。在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本赤泥堆场的大气、地表水、地下水环境风险是可防可控的。

（4）建议

建议企业尽快开展本项目的事故应急预案的编制、组织和实施工作，完善公司风险防范体系。

6运营期碳排放评价专章

6.1评价依据、评价内容

6.1.1评价依据

（1）《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函〔2021〕277 号，2021 年 6 月 7 日）；

（2）《碳排放权交易管理暂行条例》（国令第 775 号，2024 年 1 月 25 日）；

（3）《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》（环办气候函〔2021〕130 号，2021 年 3 月 26 日）；

（4）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号，2021 年 5 月 30 日）；

（5）《生态环境部办公厅关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9 号，2021 年 3 月 28 日）；

（6）《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346 号）及其附件 2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》；

（7）《温室气体排放核算与报告要求 第 4 部分：铝冶炼企业》（GB/T32151.4-2015）；

（8）《关于做好 2023—2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知》（环办气候函〔2023〕332 号，2023 年 10 月 14 日）

（9）《广西壮族自治区生态环境厅关于推进碳排放环境影响评价工作的通知》（桂环函〔2021〕1693 号）。

6.1.2评价内容

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号，2021 年 5 月 30 日），将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。

根据《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函〔2021〕277 号，2021 年 6 月 7 日），完善建设项目环境影响评价制度，组织开展试点，探索将碳排放纳入建设项目环境影响评价，2021-2022 年，率先针对电力、石化、化工、钢铁、建材、有色等行业建设项目开展碳排放量核算和控制试点。分析确定建设项目二氧化碳产生的关键环节和主要类别，测算评估排放水平，结合能耗、工艺技术分析减排潜力，在环评文件中提出单位原料、产品或燃料碳排放强度或排放总量控制要求；根据国家制定的行业碳达峰方案，分别从原燃料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面提出针对性的降碳措施与控制要求。

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346 号）及其附件 2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，《广西壮族自治区生态环境厅关于推进碳排放环境影响评价工作的通知》（桂环函〔2021〕1693 号），在环境影响报告书中增加碳排放环境影响评价专章，按照桂环函〔2021〕1693 号要求，分析建设项目碳排放是否满足相关政策要求，明确建设项目二氧化碳产生节点，开展碳减排及二氧化碳与污染物协同控制措施可行性论证，核算二氧化碳产生和排放量，分析建设项目二氧化碳排放水平，提出建设项目碳排放环境影响评价结论，如图 6.1-1 所示。

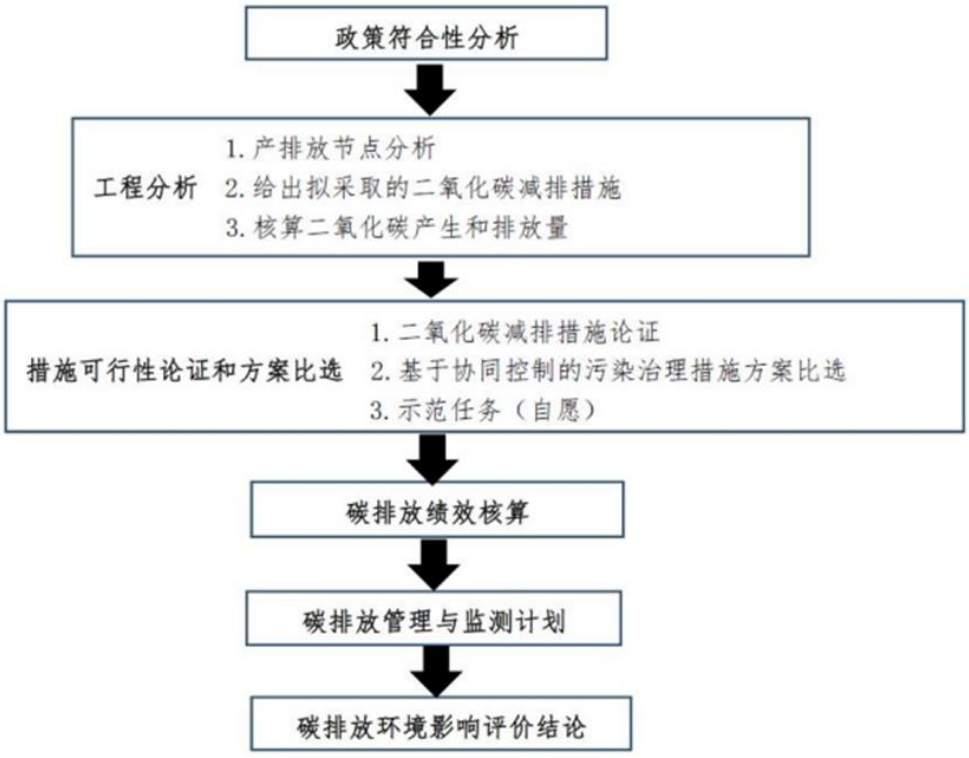


图6.1-1 建设项目碳排放环境影响评价工作程序图

本章节主要评价内容报告工程分析、降碳协调控制措施、碳排放绩效核算、碳排放管理与控制计划、碳排放环境影响评价结论。

6.2碳排放分析

6.2.1产排节点

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 4 部分：铝冶炼企业》（GB/T32151.4-2015），本项目碳排放分析核算边界如下表：

表6.2-1 项目碳排放核算边界表

序号	类型	项目是否涉及
1	燃料燃烧排放	是，项目采用天然气作为焙烧炉燃料，采用褐煤作为锅炉燃料
2	能源作为原材料用途的排放	否，项目不涉及
3	过程排放（碳酸盐分解）	是，采用石灰石作为熔剂
4	购入的电力消费产生的排放	是，项目外购电力作为能源
5	购入的热力消费产生的排放	否，项目热力来源于配套动力车间锅炉
6	输出的电力产生的排放	否，锅炉只供汽不发电
7	输出的热力产生的排放	否，锅炉产生蒸汽全部供氧化铝项目使用，不对外界输出

6.2.2二氧化碳源强核算

铝冶炼企业的温室气体排放总量等于企业边界内所有生产系统的化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量以及企业购入的电力、热力消费的排放量之和，同时扣除输出的电力、热力所对应的排放量。按下式计算：

$$E = E_{燃烧} + E_{原材料} + E_{过程} + E_{购入电} + E_{购入热} - E_{输出电} - E_{输出热}$$

式中：

E——温室气体总排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

$E_{燃烧}$——燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

$E_{原材料}$——能源作为原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{过程}$——过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{购入电}$——购入的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{购入热}$——购入的热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{购入电}$——购入的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{购入热}$——购入的热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

（一）燃料燃烧排放

①燃料燃烧产生的二氧化碳排放，按公式计算；

$$E_{燃烧} = \sum_{i=1}^{n} （AD_i \times EF_i） \times GWP_{CO2}$$

$E_{燃烧}$——核算和报告年度内化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD_i——核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

EF_i——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（tCO_2/GJ）；

GWP_{CO2}—二氧化碳全球变暖潜势，取值为 1；

i——化石燃料类型代号。

②第 i 种化石燃料的活动水平 AD_i 按公式计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i$$

式中，

AD_i——核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

NCV_i——核算和报告年度内第 i 种燃料的平均低位发热量；对固体或液体燃料，单位为吉/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦/万立方米（$GJ/10^4Nm^3$）

FC_i——核算和报告年度内第 i 种燃料的净消耗量；对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标立方米（10^4Nm^3）

③燃料燃烧排放因子 EF_i 按式计算。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

EF_i——第 i 种燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）；

CC_i——第 i 种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；

OF_i——第 i 种化石燃料的碳氧化率；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的分子量之比。

氧化铝项目焙烧炉天然气使用量为 19560 万 m^3/a，根据《温室气体排放核算与报告要求 第 4 部分：铝冶炼企业》（GB/T32151.4-2015），本项目使用防城港华润燃气有限公司提供的天然气，根据其提供的气质分析报告，低位发热量为 354.841GJ/万 Nm^3、单位热值含碳量取 0.0153tC/GJ、燃料碳氧化率取 99%，二氧化碳排放量为 422924.13t/a。

动力车间锅炉褐煤使用量为 61.3 万 t/a，根据《温室气体排放核算与报告要求 第 4 部分：铝冶炼企业》（GB/T32151.4-2015），本项目褐煤低位发热量为 20.38GJ/t、单位

热值含碳量取 0.028tC/GJ、燃料碳氧化率取 96%，二氧化碳排放量为 1231304.17t/a。

表6.2-2 燃料燃烧二氧化碳排放量计算表

燃料	消耗量	AD_i（GJ）	CC_i（tC/GJ）	EF_i（tCO_2/GJ）	$E_{燃烧}$（t/a）
天然气	19560（万 m^3/a）	6940689.96	0.0153	5.554E-02	385478.98
褐煤	61.3（万 t/a）	12492940	0.028	9.856E-02	1231304.17
合计	/	/	/	/	1616783.15

（二）能源作为原材料用途的排放

能源作为原材料用途的二氧化碳排放量按公式：

$$E_{原材料} = EF_{碳阳极} \times P \times GWP_{CO2}$$

式中：

$E_{原材料}$——核算和报告年度内，碳阳极消耗导致的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$EF_{碳阳极}$——阳极消耗的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吨铝（tCO_2/t 还原剂）；

P——核算和报告年度内原铝产量，单位为吨（t）；

GWP_{CO2}——二氧化碳全球变暖潜势,取值为 1。

本项目不涉及碳阳极消耗导致的二氧化碳的排放，$E_{原材料}$=0。

（三）过程排放

铝冶炼企业过程排放量是其阳极效应排放量与碳酸盐分解产生的排放量之和，扣除二氧化碳回收利用量：

$$E_{过程} = E_{PFCs} + \sum_{i=1}^{n} E_{碳酸盐，i} - R_{CO2}$$

式中：

$E_{过程}$——核算和报告年度内的过程排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）；

E_{PFCs}——核算和报告年度内的阳极效应全氟化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）；

$E_{碳酸盐,i}$——核算和报告年度内第i种碳酸盐分解所导致的生产过程排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）；

R_{CO2}——核算和报告年度内的二氧化碳回收利用量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）。

本项目不涉及阳极效应全氟化碳排放量及二氧化碳回收利用量。

碳酸盐分解过程的二氧化碳排放量按下式：

$$E_{碳酸盐} = \sum_{i=1}^{n} \left(AD_{碳酸盐} \times EF_{碳酸盐} \right) \times GWP_{CO2}$$

式中:

$E_{碳酸盐}$——核算和报告年度内某种碳酸盐分解所导致的工业生产过程排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）；

$AD_{碳酸盐}$——核算和报告年度内某种碳酸盐的消耗量，单位为吨（t）；

$EF_{碳酸盐}$——某种碳酸盐分解的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吨碳酸盐（tCO_2/t 碳酸盐）；

GWP_{CO2}——二氧化碳全球变暖潜势，取值为 1；

i——碳酸盐种类代号。

动力车间采用石灰石粉进行脱硫，年用量约为 21000t；石灰石分解的排放因子为 0.405tCO_2/t；则过程排放二氧化碳排放量为 8505.0t CO_2/a。

表6.2-3 过程排放二氧化碳排放量计算表

碳酸盐	$AD_{碳酸盐}$（t）	$EF_{碳酸盐}$（tCO_2/t 碳酸盐）	$E_{过程}$（tCO_2）
石灰石	21000	0.405	8505.0

（四）净购入电力产生的排放

企业购入的电力消费所对应的电力生产环节二氧化碳排放量按公式计算：

$$E_{购入电} = AD_{电} \times EF_{电} \times GWP_{CO2}$$

式中：

$E_{购入电}$——购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{电}$——核算和报告年度内的外购电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$——区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO_2/MWh）；

GWP_{CO2}——二氧化碳全球变暖潜势，取值为 1；

根据《生态环境部、国家统计局关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年第 12 号）附件 1，2021 年全国电力平均二氧化碳排放因子为 0.5568tCO_2/MWh。氧化铝项目年外购电力约 64310 万 kWh，外购电力二氧化碳排放量为 358078.08t/a。

（五）购入热力产生的排放

企业购入的热力消费所对应的热力生产环节二氧化碳排放量按公式计算：

$$E_{购入热} = AD_{热} \times EF_{热} \times GWP_{CO2}$$

式中：

$E_{购入热}$——购入的热力所对应的热力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{热}$——核算和报告年度内的净外购热力，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{热}$——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（tCO_2/GJ）；

GWP_{CO2}——二氧化碳全球变暖潜势，取值为 1。

项目消耗蒸汽为配套建设的热力车间锅炉提供，无外购热力$E_{热}$=0。

表6.2-4 热力消费二氧化碳排放量计算表

净购入热力	$AD_{热}$（GJ）	$EF_{热}$（tCO_2/GJ）	$E_{热}$（tCO_2）
热力	0	0.11	0

（六）输出电力产生的排放

企业输出的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{购入电} = AD_{电} \times EF_{电} \times GWP_{CO2}$$

式中：

$E_{购入电}$——输出的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{电}$——核算和报告年度内的输出电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$——区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）；

GWP_{CO2}——二氧化碳全球变暖潜势，取值为 1。

本项目锅炉为全厂提供合格的蒸汽，不进行发电，$E_{购入电}$=0

（七）输出热力产生的排放

企业输出的热力所对应的热力生产环节二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{输出热} = AD_{热} \times EF_{热} \times GWP_{CO2}$$

式中：

$E_{输出热}$——输出的热力所对应的热力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{热}$——核算和报告年度内的输出热力，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{热}$——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）；

GWP_{CO2}——二氧化碳全球变暖潜势，取值为 1。

动力车间锅炉供热产生蒸汽全部供氧化铝项目使用，不对界区外输出，因此 $E_{输出热}=0$

（八）项目二氧化碳排放

综上，本项目二氧化碳排放量为 1983366.23t/a。

表6.2-5 项目二氧化碳排放量计算表

序号	类型	数值（t/a）
1	$E_{燃烧}$	1616783.15
2	$E_{原材料}$	0.00
3	$E_{过程}$	8505
4	$E_{购入电}$	358078.08
5	$E_{购入热}$	0
6	$E_{输出电}$	0
7	$E_{输出热}$	0
8	E	1983366.23

6.2.3减污降碳措施及其可行性论证

6.2.3.1项目碳减排潜力

本项目节能降碳主要体现在：

1、能耗水平处于先进水平

根据项目可研，本工程投产后氧化铝单位产品综合能耗为 294.53kgce/t AO，从能耗计算结果可以看出，本工程与国内同类型厂相比，节能效果处于先进水平，优于《电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》（GB21346-2022）中规定的能耗限额等级 1 级能耗水平，达到先进水平，符合节能设计的要求。

2、氧化铝生产线节能措施

本次工程采用拜耳法生产氧化铝，为进一步降低能耗，节约能源，在氧化铝工艺设计中采取了以下措施：

（1）溶出

溶出采用间接加热技术，间接加热和直接加热技术相比，可以防止溶液冲稀，减少吨氧化铝蒸水量，节约蒸汽消耗。

（2）蒸发

设计采用七效管式降膜蒸发技术，汽水比低至 0.18 左右，较六效管式降膜蒸发技术约低 0.02，每吨氧化铝可节约蒸汽 0.05~0.06 吨。

（3）焙烧

焙烧采用气态悬浮焙烧炉，其热耗可达 2.9GJ/t-AO，与循环沸腾焙烧技术相比，吨铝热耗指标较先进。采用氧化铝物料余热回收利用节能措施，每吨氧化铝可节约蒸汽 0.04 吨。

（4）其他节能措施

采用蒸发二次汽冷凝水、全厂新蒸汽冷凝水热能利用节能措施，每吨氧化铝可节约蒸汽约 0.06 吨。

3、电气节能措施

合理布置全厂供电网络，全厂供电采用中压 10kV 等级电压，深入负荷中心设置变配电所，在负荷集中的区域设置 10kV/0.4kV 低压配电所，以减少电缆长度，减少配电网络的损耗。

选用低能耗电气设备，10kV、0.4kV 开关设备选用低损耗产品；所有 10kV 变压器采用低损耗节能型油浸式变压器 S18M 或 SCB18 型干式变压器；且通过合理的管理，选择和调整负载，降低变压器的有功损失率和无功消耗率，使变压器经济运行。

提高功率因数减少电能损耗，供电系统配置无功补偿装置，无功补偿可使全厂的功率因数达到 0.95 以上。

大容量低压电动机启动时间长，启动电流大，根据需要设置软启动装置，减小电机启动电流，达到节能目的。

全厂照明系统，合理选用照明灯具，配置合理照明方式，合理设计照明线路和控制方式，并充分利用天然采光，实施绿色照明项目。

设计应选择功率因数高的灯具，照明配电系统设计做到三相平衡；线路照明选用铜芯电线，合理配置配电线路，减小电压损失；选用高效节能灯，严格执行照明设计标准，控制照明功率密度值，照明功率密度值限值要求。

4、热力节能措施

采用的主要节能措施有：在项目设计蒸汽管道、天然气管道、压缩空气管道及凝结水管道等时选用保温性能较好的保温材料，减少管道散热损失，节约能源。同时在管道布置时充分利用介质的压力能，减少管道压损，提高管道的输送效率，降低能量消耗。

设计中尽量减少管输气体放空。选用结构密封性能好的管道附件、阀门和设备，减少管输介质的漏损。在配置相关设备时，优先选用新型高效节能的机、电、热设备和产品。

6.2.3.2碳减排建议

本项目目前在可研设计阶段，除了上述提到了采用了先进的工艺设备、严格的环保措施外，建议在建设和生产过程中进一步采取以下几方面措施降低碳排放量：

（1）能源利用

进一步研究优化生产工艺，降低天然气使用量，降低项目吨产品煤耗量。

（2）实施 CCS、CCUS 工程分析

委托开展项目 CCS（碳捕捉和储存）、CCUS（碳捕集、利用与封存）工程分析，从碳源头、排放等途径采取控制措施，降低碳排放量。

（3）碳排放管理

结合项目运行时防城港市及全区的碳排放强度控制目标，摸索开展碳排放交易、碳排放履约等。

6.3碳排放绩效水平核算

6.3.1项目碳排放强度关键指标对比

（1）项目碳排放总量

项目碳排放总量为 1983366.23tCO_2/a。

（2）项目碳排放强度

项目碳排放强度=项目碳排放总量÷项目工业增加值

据可研，氧化铝项目工业增加值为 94477 万元，故碳排放强度为 20.99tCO_2/万元。

（3）产品碳排放强度

单位产品碳排放强度=项目碳排放总量÷项目产品产量

产品碳排放强度采用《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》核算的碳排放绩效（t/t 产品）结果，项目产品氧化铝 240 万 t/a，则碳排放绩效为 0.83t CO_2/t 氧化铝。

（4）关键指标对比表

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于推进碳排放环境影响评价工作的通知》（桂环函〔2021〕1693 号），本项目各项关键指标对比如下：

表6.3-1 碳排放关键指标对比

序号	指标名称		指标值
1	项目碳排放强度（工业增加值二氧化碳排放）（单位：tCO_2/万元）		20.99
2	地市碳排放强度（地区生产总值二氧化碳排放）（单位：tCO_2/万元）		无数据
3	项目碳排放强度/地市碳排放强度	≤1（正面影响）	无数据
		＞1（负面影响）	
4	项目碳排放总量（单位：tCO_2/a）		1983366.23
5	地市达峰目标余量（单位：tCO_2）		无数据
6	项目碳排放总量/地市达峰目标余量（无地市达峰目标余量前可暂不评价）	≤3%（影响程度较小）	无数据
		3%～10%（影响程度较大）	
		＞10%（影响程度重大）	
7	产品碳排放强度（单位产品二氧化碳排放）（单位：tCO_2/t 产品）		0.83
8	产品碳排放基准值（基准值数据未公布的可暂不评价）		无数据
9	产品碳排放强度/最新碳排放基准值	<1（正面影响）	无数据
		≥1（负面影响）	

由上表可知本项目碳排放总量为1983366.23tCO_2/a，碳排放强度为20.99tCO_2/万元。根据《广西华银铝业有限公司 2020 年度碳排放核查报告》，该公司 2020 年度采用拜耳法生产氧化铝 231.1 万吨，碳排放核查结论 2020 年碳排放量为 2936212tCO_2，产品碳排放强度为 1.27tCO_2/t 氧化铝。根据《中铝矿业有限公司氧化铝厂温室气体排放报告》，该公司 2021 年采用拜耳法生产氧化铝 140 万吨，温室气体排放总量为 145.63 万吨，产品碳排放强度为 1.04tCO_2/t 氧化铝。

本项目采用拜耳法生产氧化铝，配套建设锅炉为全厂提供蒸汽，无外购热力，碳排放强度为 0.83tCO_2/t 氧化铝。

6.4碳排放管理与监测计划

6.4.1组织管理

（1）建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排

放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

（2）能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

（3）意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到实施企业碳管理工作的重要性，降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效，偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

6.4.2排放管理

（1）监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：1）规范碳排放数据的整理和分析；2）对数据来源进行分类整理；3）对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；4）对数据进行处理并进行统计分析；5）形成数据分析报告并存档。

（2）制定温室气体排放监测计划

为规范企业温室气体排放监测和核算活动，企业应按照 “温室气体排放监测计划模板”要求，制定或修订温室气体排放监测计划，主要内容包括企业主体简介（单位成立时间、法人代表、主营产品、工艺流程描述等）、核算边界和主要排放设施、排放数据和排放因子的确定方式、质量控制和质量保证（温室气体监测计划制定和温室气体报告专门人员的制定情况、温室气体数据文件的归档管理程序等）等。

（3）报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

企业碳排放报告存档时间宜不低于 5 年。

6.4.3评信息公开

参考《国务院关于印发“十三五”控制温室气体排放工作方案的通知》（国发〔2016〕61 号）中指出，控制温室气体排放工作方案包括建立温室气体排放信息披露制度：

①研究建立国家应对气候变化公报制度；

②定期公布我国低碳发展目标实现及政策行动进展情况；

③建立温室气体排放数据信息发布平台；

④推动地方温室气体排放数据信息公开；

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。披露途径可通过公司网站、地市（州）发展改革委网站、纸媒等方式公布，披露内容可包括企业应对气候变化的策略、目标，温室气体排放情况（总量、强度、构成、趋势等），减排措施和效果梳理（低碳技术运用），企业参与全国碳市场交易情况（核算核查、监测计划、履约、碳资产管理等）等内容。

6.5碳排放环境影响评价结论

项目碳排放总量为 1983366.23tCO_2/，碳排放强度为 20.99tCO_2/万元，单位产品碳排放强度为 0.83tCO_2/t 氧化铝。

7污染防治措施技术及经济可行性分析

7.1施工期污染防治措施技术及经济可行性分析

7.1.1大气污染防治措施技术及经济可行性分析

施工期环境空气中的污染物主要是扬尘和汽车尾气排放的污染物，对于汽车尾气排放的污染，一般不会造成太大的影响。对于施工作业产生的扬尘，建议采取以下措施减轻污染：

（1）文明施工，严格管理。运输车辆要搞好车辆外部清洁，及时清洗车辆；运送材料的车辆在运输沙、石等建筑材料时，不得装载过满，采取压实表面、洒水、加盖蓬布等措施，以减少洒落、飞扬；

（2）项目拟在氧化铝厂区施工场地每天洒水抑尘作业4~5次，场地周围设围挡和防尘网；

（3）施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，严禁车辆在行驶过程中泄漏建筑材料。

（4）易起尘的建筑材料在运输过程和露天堆放时，应将建筑材料覆盖。

（5）赤泥输送管线架设不涉及大开大挖，采取合理的洒水降尘措施、避免长距离施工，施工过程在临近敏感点一侧进行挡板遮挡、避免夜间施工等措施。

施工期采取以上环保措施，可有效减轻对空气环境造成的影响。类比其它建筑工程施工扬尘控制投资情况，项目施工期扬尘防治需投资约为100万元。

7.1.2水污染防治措施技术及经济可行性分析

施工期废水主要是来自施工废水及施工人员的生活污水。其中：施工废水包括施工工地各类生产设备维修、清洗水等。生活污水包括施工人员的生活污水等。施工期废水处置不当会对施工场地周围的水环境产生短时间的不良影响，因此必须做好施工期废水的污染防治措施。

（1）在施工期间必须文明施工，严格管理。

（2）对堆放的建筑材料作好防雨措施；

（3）施工配料及清洗车辆产生的泥渣污水经沉淀池处理后循环回用。

（4）氧化铝厂区、赤泥堆场内施工时施工废水主要污染物为泥沙、悬浮物等，经沉淀处理后回用项目施工及扬尘抑制，不允许直接排入附近海域或是地表水体。

（5）赤泥输送管线产生的施工废水应沉淀后回用施工过程的建筑养护，不得随意排放。

（6）施工人员租用附近民房，利用民房的卫生设施。施工营地少量生活污水农灌。

施工期设置沉砂池、临时排水沟、化粪池等环保设施的投资约 120 万元。

7.1.3声污染防治措施技术及经济可行性分析

项目施工噪声对周围环境的影响虽然是暂时的，随着施工期的结束而自动消除，但由于施工时噪声值较大，为了最大限度地减轻施工噪声对周围境的影响，必须采取如下具体污染防治措施：

（1）合理安排施工计划和施工机械设备组合，禁止高噪设备在夜间（22：00～06：00）作业。同时，要求施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。

（2）加强声源噪声控制，尽可能选用噪声较小的施工设备，同时经常保养设备，使设备维持在最低声级状态下工作。

（3）一切热力机械设备都应适时维修，特别对因松动部件的震动或降低噪声部件的损坏而产生很强噪声的设备，更应经常检查维护。

（5）注意做好接触高噪声人员的劳动保护，采取轮岗、缩短接触高噪声时间、带防声耳塞、耳罩等措施减轻噪声的影响程度。

（5）在施工期间，加强施工管理，落实各项减震降噪措施。

（6）合理布局施工设备，应将施工机械产噪设备尽量置于场地中央，将高噪设备布置至远离敏感点的区域，以增加大距离衰减作用。

施工过程设置隔音墙、为施工人员提供隔音用品等措施、选取低噪设备等环保投资。

7.1.4固体废物防治措施技术及经济可行性分析

施工期的固体废物主要包括施工建筑垃圾、土石方和施工人员的生活垃圾。根据《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》第十六条和第十七条的规定，必须对这些固废妥善收集、合理处置。

（1）对施工中产生的建筑垃圾，应集中堆放，有条件的应在建筑材料堆放地及建筑垃圾堆放地周围建立简易的防护围带，以防止垃圾的散落。部分可用于填路材料，部分可以回收利用，其他的统一收集后运输至市政管理部门指定地点堆放。

（2）对施工中产生的土石方：项目氧化铝厂区场地目前大部分已完成平整，有几处鱼塘需进行填方，项目无弃土；赤泥堆场土石方用于赤泥堆场筑坝，无弃土；赤泥输送管线建设产生的土石方量少，土石方可以就地平衡，无弃土。

（3）对施工场地人员产生的生活垃圾，应采用定点收集方式，设立专门的容器加以收集，每日由专人收集交环卫部门处理，禁止随意堆放、倾倒垃圾和固体废物。

（4）氧化铝厂区占地范围现状堆存有原中电广西防城港电厂老灰场部分粉煤灰，根据园区管委提供资料，园区道路修建需外购土石方约 350 万 m^3，本项目氧化铝厂区内的原中煤老灰场粉煤灰可与场平土石方工程外购土石方进行掺拌，作为园区内外道路路基回填用土。

（5）氧化铝厂址内现状分布有几个较大的水塘，水塘下淤泥层经泥浆泵提升抽送至厂区内氧化铝项目预留用地，经晾晒与清表后集中堆放的表层腐植土进行掺拌后用于厂区绿化、塑造景观地形用土，和表土资源一起得到合理利用。

（6）赤泥堆场开挖表土全部用于场区绿化、坝体护坡绿化及后期闭库的复垦绿化，表土资源能够得到保护和利用。地表清理产生的固废主要为乔木、灌木等地表植被，乔木办理相关用林及砍伐手续后，对外销售可作为木材加工原料，塘底淤泥掺拌至地表土中作为赤泥堆场绿化、坝体护坡绿化及后期闭库的复垦绿化用土。

项目施工过程建筑垃圾处置费约为 280 万元。

7.1.5生态环境防治措施技术及经济可行性分析

工程建设将破坏项目区域的水土资源，影响区域生态环境。因此，必须采取有效的水土流失防治措施防治项目开发建设中造成的水土流失。施工前期设排水、边坡防护、挡土墙，施工时加强临时防护和管理，施工结束后及时进行硬化、绿化，同时在项目区内设置监测点对水土保持进行适时监测。

项目赤泥堆场北面 165m 白沙沟存在有零星的红树林。赤泥堆场厂界用地范围内不占用到红树林地及红树林，因此项目占地内施工对红树林影响较小。环评要求在施工期对道路裸露表土做好防护措施，防范施工区域内含有泥沙、悬浮物及石油类的污水以及生活污水流入红树林生长区域。施工场地四周设置围挡和排水系统，堆场设置沉淀池，下雨天道路浅坑排水引入沉淀池，经收集沉淀后回用，严禁施工废水外排；厂区道路硬化混凝土养护废水通过导流渠引入沉淀池后做堆场洒水降尘不外排。

项目各项水土流失防治措施费约为 80 万元。

7.2运营期污染防治措施技术及经济可行性分析

7.2.1大气污染物防治措施技术经济可行性分析

本项目的大气污染源主要有焙烧车间焙烧炉烟气、原矿堆场及输送粉尘、原矿浆制备粉尘、氧化铝输送及氧化铝仓粉尘、石灰卸灰/储存及消化粉尘、锅炉烟气、褐煤堆场及输送粉尘等。各大气有组织污染源污染防治措施分别见表 7.2-1。

表7.2-1 氧化铝厂区大气有组织污染源污染防治措施一览表

生产线	装置	污染源	排气筒编号	治理措施
氢氧化铝焙烧	1#焙烧炉	G1 焙烧烟气	DA001	旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜袋式除尘器
氢氧化铝焙烧	2#焙烧炉	G2 焙烧烟气	DA002	旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜袋式除尘器
码头至铝土矿堆场转运	1#转运站	1#转运站粉尘	DA003	脉冲布袋除尘器
原矿卸矿、堆场及输送	1#转运站	1#转运站粉尘	DA004	脉冲布袋除尘器
	2#转运站	2#转运站粉尘	DA005	脉冲布袋除尘器
	粗碎站	4#转运站粉尘	DA006	脉冲布袋除尘器
	中碎站	5#转运站粉尘	DA007	脉冲布袋除尘器
	细碎站	6#转运站粉尘	DA008	脉冲布袋除尘器
	4#转运站	7#转运站粉尘	DA009	脉冲布袋除尘器
石灰卸灰、储存及消化	卸料站	卸料站粉尘	DA010	脉冲布袋除尘器
	破碎站	破碎站粉尘	DA011	脉冲布袋除尘器
	斗提间	斗提间粉尘	DA012	脉冲布袋除尘器
	石灰仓	石灰仓粉尘	DA013	脉冲布袋除尘器
原矿浆制备	1#给料机	1#给料机粉尘	DA014	脉冲布袋除尘器
	2#给料机	2#给料机粉尘	DA015	脉冲布袋除尘器
	3#给料机	3#给料机粉尘	DA016	脉冲布袋除尘器
	球磨机	球磨机粉尘	DA017	脉冲布袋除尘器
	1#石灰仓	1#石灰仓粉尘	DA018	脉冲布袋除尘器
	2#石灰仓	2#石灰仓粉尘	DA019	脉冲布袋除尘器
	1#皮带落料	1#皮带落料粉尘	DA020	脉冲布袋除尘器
	2#皮带落料	2#皮带落料粉尘	DA021	脉冲布袋除尘器
	3#皮带落料	3#皮带落料粉尘	DA022	脉冲布袋除尘器
氧化铝储运及包装车间	1#转运站	1#转运站粉尘	DA023	脉冲布袋除尘器
	2#转运站	2#转运站粉尘	DA024	脉冲布袋除尘器
	3#转运站	3#转运站粉尘	DA025	脉冲布袋除尘器
	1#仓顶溜槽	1#仓顶溜槽粉尘	DA026	脉冲布袋除尘器
	2#仓顶溜槽	2#仓顶溜槽粉尘	DA027	脉冲布袋除尘器

生产线	装置	污染源	排气筒编号	治理措施
	3#仓顶溜槽	3#仓顶溜槽粉尘	DA028	脉冲布袋除尘器
	4#仓顶溜槽	4#仓顶溜槽粉尘	DA029	脉冲布袋除尘器
	1#斗式提升机底部	1#斗式提升机底部粉尘	DA030	脉冲布袋除尘器
	2#斗式提升机底部	2#斗式提升机底部粉尘	DA031	脉冲布袋除尘器
	3#斗式提升机底部	3#斗式提升机底部粉尘	DA032	脉冲布袋除尘器
	4#斗式提升机底部	4#斗式提升机底部粉尘	DA033	脉冲布袋除尘器
	1#仓底罐装车下料	1#仓底罐装车下料粉尘	DA034	脉冲布袋除尘器
	2#仓底罐装车下料	2#仓底罐装车下料粉尘	DA035	脉冲布袋除尘器
	3#仓底罐装车下料	3#仓底罐装车下料粉尘	DA036	脉冲布袋除尘器
	4#仓底罐装车下料	4#仓底罐装车下料粉尘	DA037	脉冲布袋除尘器
动力车间	1#锅炉	锅炉烟气	DA038	SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫
	2#锅炉	锅炉烟气	DA039	SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫
	3#锅炉（备用）	锅炉烟气	DA040	SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫
煤堆场及输煤系统	1#皮带落料	1#皮带落料粉尘	DA041	脉冲布袋除尘器
	2#皮带落料	2#皮带落料粉尘	DA042	脉冲布袋除尘器
	3#皮带落料	3#皮带落料粉尘	DA043	脉冲布袋除尘器
	1#滚动筛	1#滚动筛粉尘	DA044	脉冲布袋除尘器
	2#滚动筛	2#滚动筛粉尘	DA045	脉冲布袋除尘器
	称重给煤机	称重给煤机粉尘	DA046	脉冲布袋除尘器
动力车间主厂房	皮带输送机落料	皮带输送机落料粉尘	DA047	脉冲布袋除尘器
	1#煤仓	1#煤仓粉尘	DA048	脉冲布袋除尘器
	2#煤仓	2#煤仓粉尘	DA049	脉冲布袋除尘器
	3#煤仓	3#煤仓粉尘	DA050	脉冲布袋除尘器
	4#煤仓	4#煤仓粉尘	DA051	脉冲布袋除尘器
	5#煤仓	5#煤仓粉尘	DA052	脉冲布袋除尘器
	6#煤仓	6#煤仓粉尘	DA053	脉冲布袋除尘器
	7#煤仓	7#煤仓粉尘	DA054	脉冲布袋除尘器
	8#煤仓	8#煤仓粉尘	DA055	脉冲布袋除尘器
	9#煤仓	9#煤仓粉尘	DA056	脉冲布袋除尘器
石灰石粉仓	石灰石粉仓	石灰石粉仓粉尘	DA057	脉冲布袋除尘器
锅炉除灰渣系统	渣仓 1	渣仓粉尘	DA058	脉冲布袋除尘器
	渣仓 2	渣仓粉尘	DA059	脉冲布袋除尘器
	渣仓 3	渣仓粉尘	DA060	脉冲布袋除尘器
	1#灰仓	1#灰仓粉尘	DA061	脉冲布袋除尘器
	2#灰仓	2#灰仓粉尘	DA062	脉冲布袋除尘器

7.2.1.1氧化铝工程大气污染防治措施技术经济可行性

（一）焙烧炉烟气污染防治

本项目全厂布置 2 台 4000t/d 气态悬浮焙烧炉，均采用管道天然气作为燃料。每台焙烧炉均配套 1 套旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘装置，焙烧炉烟气经处理后，各自经 1 根 65m 高的烟囱外排。

项目焙烧炉烟气采用的处理措施为旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘。

本项目焙烧炉尾气处理系统的整体处理流程为：焙烧炉烟气先经旋风除尘器收尘 85%的颗粒物，接着烟气经 SNCR 脱硝，后烟气温度降低控制在 320～350℃左右，达到 SCR 脱硝的工艺温度要求后进入 SCR 脱硝反应器，脱除后的尾气进入袋式除尘，进一步拦截脱除烟尘。袋式除尘出来后尾气温度在 150~160℃左右，最终通过排气筒排放。旋风除尘器去除了大部分颗粒物，颗粒物浓度有所下降，因此降低了后续 SNCR+SCR 联合脱硝堵塞概率。

具体的净化系统见图 7.2-1。

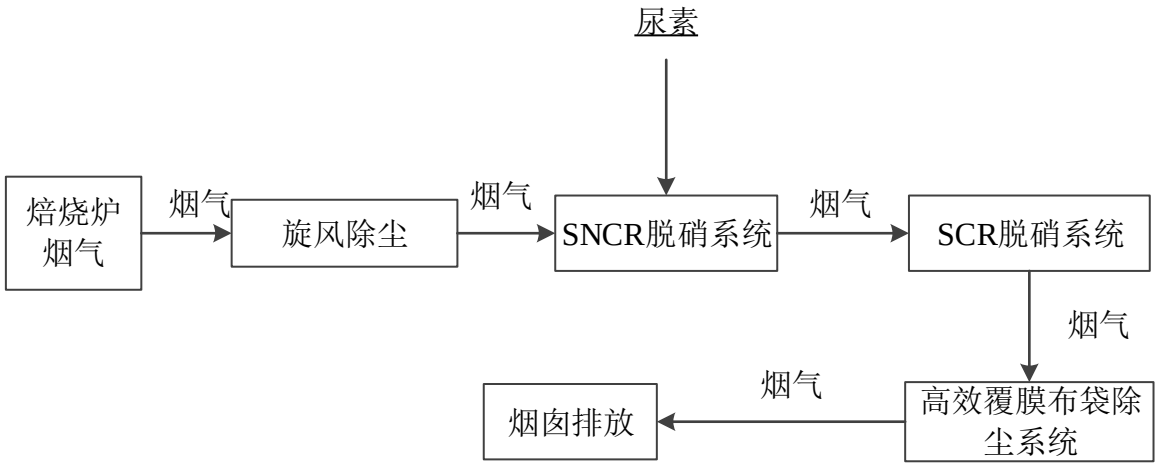


图7.2-1　氧化铝焙烧烟气净化系统

1）除尘措施

①旋风除尘

旋风除尘器是除尘装置的一类，旋风除尘的结构见图 7.2-2。除尘原理是使含尘气流作旋转运动，借助于离心力降尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使尘粒落入灰斗。旋风除尘器于 1885 年开始使用，已发展成为多种型式。按其流进入方式，可分为切向进入式和轴向进入式两类。在相同压力损失下，后者能处理的气体约为前者的 3 倍，且气流分布均匀。

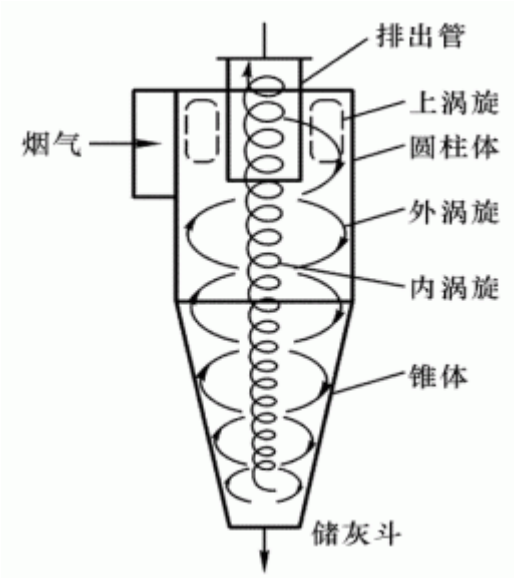


图7.2-2　旋风除尘器的原理示意图

普通旋风除尘器由简体、锥体和进、排气管等组成。旋风除尘器结构简单，易于制造、安装和维护管理，设备投资和操作费用都较低，已广泛用来从气流中分离固体和液体粒子，或从液体中分离固体粒子。在普通操作条件下，作用于粒子上的离心力是重力的 5～2500 倍，所以旋风除尘器的效率显著高于重力沉降室。大多用来去除 0.3μm 以上的粒子，并联的多管旋风除尘器装置对 3μm 的粒子也具有 80～85%的除尘效率。选用耐高温、耐磨蚀和腐蚀的特种金属或陶瓷材料构造的旋风除尘器，可在温度高达 1000℃，压力达 500×10^5Pa 的条件下操作。因此本项目采用旋风除尘器作为第一段除尘是可行的。

②袋式除尘

布袋除尘器是一种干式除尘器。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入布袋除尘器，颗粒较大、比重大的粉尘，由于重力作用沉降下来，落入灰斗，含有细小粉尘的气体通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。一般新滤料的除尘效率是不够高的。滤料使用一段时间后由于筛滤、碰撞、滞留、扩散、静电等效应，滤袋面积聚集了一层粉尘，这层粉尘成为初层，在此以后的运动过程中，初层成了滤料的主要过滤层，依靠其作用，网孔较大的滤料也能获得较高的过滤效率。随着粉尘在滤料表面的聚积，除尘器的效率和阻力都相应的增加，当滤料两侧的压力差很大时，会把有些已附着在滤料上的细小粉尘挤压过去，使得除尘效率下降。另外，除尘器的阻力过高会使除尘器的风量显著下降。因此，除尘器的阻力达到一定数量后要及时清灰。清灰时不能破坏初层，以免效率下降。袋式除尘器的除尘效率为99.50%~99.99%，出口烟尘浓度可控制在30mg/m^{3}或20mg/m^{3}以下。当采用高精过滤滤料时，出口烟尘浓度可以实现

10mg/m^{3}以下。覆膜袋式除尘器是一种根据在滤料材料表面覆膜而命名的除尘器覆膜袋式除尘器。覆膜滤料是在针刺毡滤料或机制滤料表面覆以微孔薄膜制成的复合滤料，覆膜复合滤料无论是在物理机械性能还是在净化性能方面都优于单一滤料，能确保外排烟气中颗粒物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）要求。

③措施可行性分析

袋式除尘属于《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——铝冶炼》（HJ863.2-2017）推荐的可行技术。因此项目焙烧炉除尘采用旋风除尘+高效覆膜布袋除尘技术可行。

2）脱硝

根据脱硝设计方案，针对氢氧化铝焙烧炉烟气中的高粉尘含量，低 SO_2 含量的特点，采用 SNCR＋高尘高温 SCR 耦合脱硝工艺。选取炉内合适的温度区域（950～1050℃）进行 SNCR 反应，将 NOx 从＞200mg/Nm^3 脱除到 150mg/Nm^3 以内，烟气温度约 320～350℃的区域，直接进入高尘 SCR 反应器进一步进行脱硝反应，将 NOx 最终脱除到 100mg/Nm^3 以下。

本方案所采用的高温高尘 SCR 脱硝布置工艺可直接适应高尘工况，相比较低温低尘的 SCR 脱硝工艺，省去了回转换热器和热风加热系统的投资，同时不需要消耗燃料气进行烟气再加热，系统阻力也大大降低，节约了较大设备运行成本。因此具有良好的经济性优势。

①SNCR 脱硝

A、原理

选择性非催化还原（SNCR）脱除NOx技术是把含有NH_3基的还原剂（如氨气、氨水或者尿素等，本次用尿素）喷入温度为800℃～1100℃的区域，该还原剂迅速热分解成NH_3和其它副产物，随后NH_3与烟气中的NOx进行SNCR反应而生成N_2。

采用 NH_3 作为还原剂，在温度为 800℃～1100℃的范围内，还原 NOx 的化学反应方程式主要为：

$$4NO＋4NH_3＋O_2→4N_2＋6H_2O$$

$$2NO_2＋4NH_3＋O_2→3N_2＋H_2O$$

SNCR还原NOx的反应对于温度条件非常敏感，炉膛上喷入点的选择，也就是所谓的温度窗口的选择，是SNCR还原NOx效率高低的关键。一般认为理想的温度范围为700℃～1100℃，并随反应器类型的变化而有所不同。当反应温度低于温度窗口时，由

于停留时间的限制，往往使化学反应进行的程度较低反应不够彻底，从而造成NOx的还原率较低，同时未参与反应的NH_3增加也会造成氨气泄漏。而当反应温度高于温度窗口时，NH_3的氧化反应开始起主导作用：

$$4NH_3+5O_2\rightarrow 4NO+6H_2O$$

从而，NH_3的作用成为氧化并生成NO，而不是还原NO为N_2。总之，SNCR还原NO的过程是上述两类反应相互竞争、共同作用的结果。

B、SNCR系统组成

尿素水溶液由喷射泵（2台，1用1备）送至喷枪，每条线设1组喷枪，可以增大与烟气的接触面积，提高脱硝效率。

②SCR 脱硝

A、原理

选择性催化还原（SCR）法脱硝技术是指在催化剂和氧气存在的条件下，在较低的温度范围内，还原剂（如氨等）有选择地将烟气中的 NOx 还原生成为 N_2 和水来减少 NOx 排放的技术。因为整个反应具有选择性和需要催化剂存在，故称之为选择性催化还原（SCR）。SCR 的安装位置：在 P02 二级旋风预热器出来的烟气温度约 320～350℃的区域安装 SCR 脱硝装置。

在SCR反应器内，NO通过以下反应被还原：

$$4NO+4NH_3+O_2\rightarrow 4N_2+6H_2O$$

$$6NO+4NH_3\rightarrow 5N_2+6H_2O$$

当烟气中有氧气时，反应第一式优先进行，故氨消耗量与NO还原量有一对一的关系。在烟气中，NO_2一般约占总的NOx浓度的5%，NO_2参与的反应如下：

$$2NO_2+4NH_3+O_2\rightarrow 3N_2+6H_2O$$

上面两个反应表明还原NO_2比还原NO需要更多的氨。在绝大多数炉内烟气中，NO_2仅占NOx总量的一小部分，因此NO_2的影响并不显著。

SCR系统NOx脱除效率通常很高，喷入到烟气中的氨几乎完全和NOx反应。有一小部分氨不反应而是作为氨逃逸离开了反应器。一般来说，对于新的催化剂，氨逃逸量很低。但是，随着催化剂失活或者表面被飞灰覆盖或堵塞，氨逃逸量就会增加，为了维持需要的NOx脱除率，就必须增加反应器中NH_3/NOx摩尔比。

（2）SCR系统组成

SCR系统由尿素溶解区、吹灰系统、尿素水溶液喷射系统、SCR反应器系统组成。

SCR 处理工艺烟气参数如下表。

表7.2-2 SCR 处理工艺烟气参数表

工况参数	345℃，－7000Pa
N_2	～45%
H_2O	45～55%
CO_2	～5%
O_2	0～2%
烟气露点温度	～130℃
SO_2浓度	/
NOx浓度	150～200mg/Nm^3

物料从文丘里干燥器AO2，接着经一级旋风预热器PO1，然后经热分离器PO3，含有产品的烟气经四级旋风冷却器（CO1、CO2、CO3、CO4）得到氧化铝产品。焙烧炉烟气经SNCR脱硝接着经热分离器PO3，然后经二级旋风预热器PO2后通过SCR脱硝装置，最后经一级旋风预热器PO1和袋式除尘器P11处理后由烟囱排放，氧化铝焙烧炉脱硝措施原理示意图见图7.2-3：

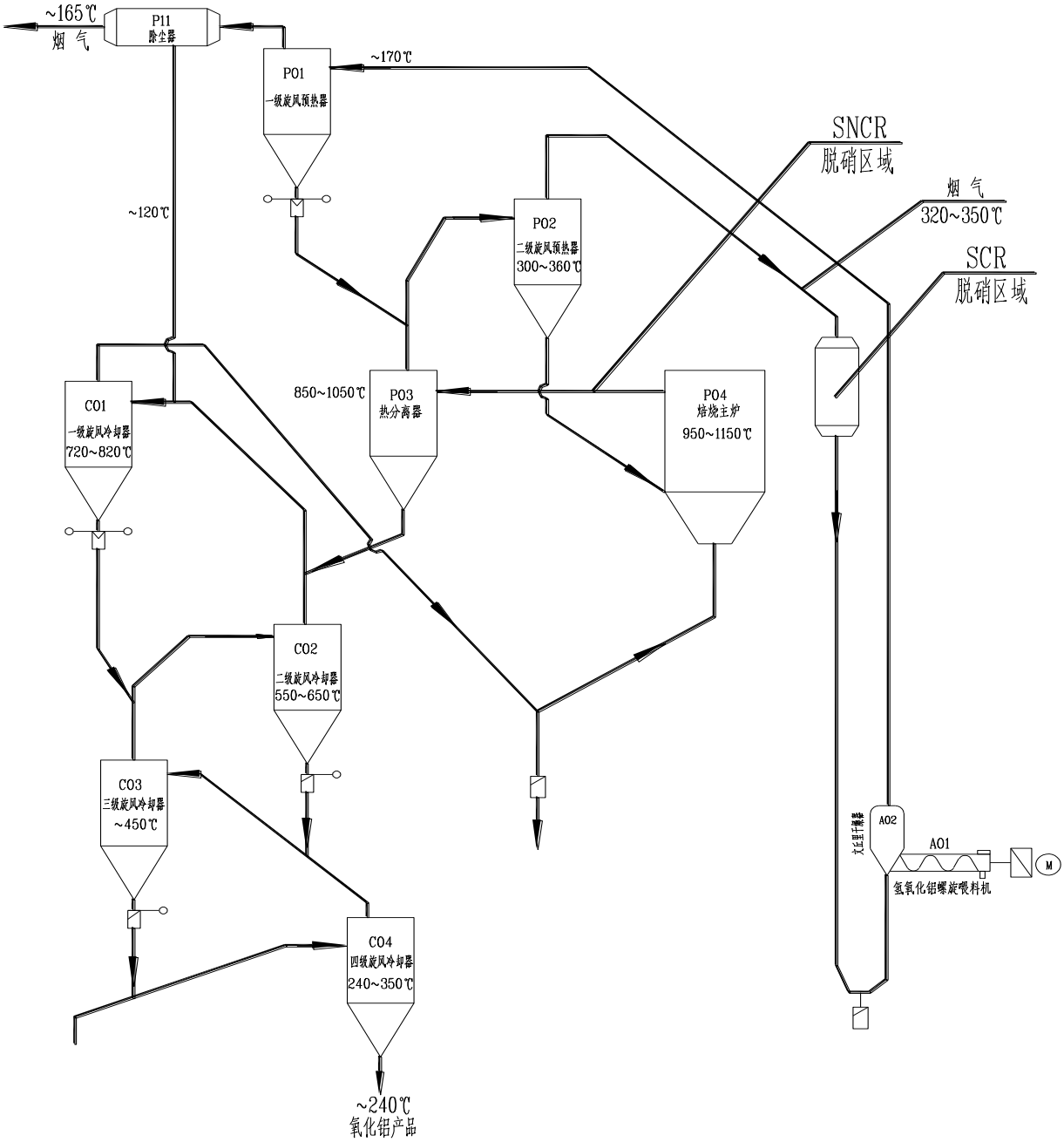


图7.2-3 氧化铝焙烧炉脱硝原理示意图

根据设计单位提供的资料，本次使用的 SNCR+SCR 联合脱硝技术设计为 80%，根据参考《SCR + SNCR 串联技术串联技术在氧化铝焙烧烟气脱硝中的应用》（李义飞，《轻金属》2020 年第 7 期）：河南某氧化铝厂现有 2 台氧化铝焙烧炉无脱硝装置，NOx 排放浓度在 120 mg /Nm^3 以上，为了争创 A 类环保企业，决定采用 SNCR + SCR 串联技术实施焙烧炉脱硝改造项目，项目实施后，NOx 排放浓度控制到 50mg/Nm^3 以下。SNCR 系统脱硝效率为 66.7%、SCR 系统脱硝效率为 70%以上，SNCR + SCR 联合脱硝效率为 90%以上，具体参数如下表。

表7.2-3河南某氧化铝厂焙烧炉脱硝技术参数

序号	项目	1#炉	2#炉	备注
一、焙烧炉基本情况				
1	焙烧炉设计产能	1850 t /d	1350 t /d	
2	焙烧炉燃料	天然气或煤制气	天然气或煤制气	
3	焙烧炉氮氧化物初始浓度	260~345	214-226	
二、SNCR 系统				
4	处理烟气量/（Nm^3/h）	170000~181000	122700~133400	标况
5	温度场选择/℃	900-1150	900-1150	
6	初始 NO_x 浓度/（mg/Nm^3）	≤350	≤350	
7	排放 NO_x 浓度/（mg/Nm^3）	≤150	≤150	
8	脱硝设计效率/%	66.7%	66.7%	
三、SCR 系统				
9	初始 NO_x 浓度/（mg/Nm^3）	≤150	≤150	
10	排放 NO_x 浓度/（mg/Nm^3）	≤50	≤150	
11	脱硝设计效率/%	≥70%	≥70%	

参考《氢氧化铝焙烧炉烟气脱硝技术探析》（桑海波，《冶金冶炼》）：2017 年，山东魏桥集团率先启动焙烧炉烟气脱硝治理项目，经过多方案比选及工业试验，最终选择“低氮燃烧+SNCR+SCR”复合脱硝技术进行大范围应用。2019 年初，该公司已先后完成近 30 台焙烧炉的脱硝改造，取得了良好的减排效果。目前 SNCR+SCR 联合脱硝技术已经在氧化铝行业中广泛应用，如山东魏桥集团、中铝山东有限公司第二氧化铝厂、河南三门峡市开曼铝业、中铝山西新材料有限公司，焙烧炉烟气脱硝工艺技术成熟。因此本项目使用的 SNCR+SCR 联合脱硝技术脱硝效率按 80%计是可行的。

（二）各通风除尘设施污染防治

（1）各通风除尘设施

项目铝土矿输送站设 1 个布袋除尘器+1 根排气筒对粉尘进行收集处理，原矿卸矿、堆场及输送设 6 个布袋除尘器+6 根排气筒对粉尘进行收集处理，原矿浆制备车间堆场卸料设置 9 套脉冲袋式除尘器+9 根排气筒，石灰仓及石灰消化车间：布置 4 套脉冲袋式除尘器+4 根排气筒，氧化铝储运及包装车间：布置 15 套脉冲袋式除尘器+15 根排气筒。本项目袋式除尘的设计除尘效率范围为 99.9%。

（2）措施可行性

袋式除尘器是一种干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入

灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。布袋除尘技术为《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铝冶炼》（HJ863.2-2017）推荐的可行技术。

根据类比《山东鲁北海生生物有限公司100万吨/年氧化铝及配套热电项目竣工环保验收监测（调查）报告》和《中国铝业遵义氧化铝有限公司 800kt/a 氧化铝项目竣工环境保护验收监测报告》（中国环境监测总站，2013年12月）的数据，具体见表7.2-4，从表中可以看出，项目可节点采用的措施的去除率是可达到的。

表7.2-4 去除率可达性分析

监测系统	产生浓度（mg/m^3）	排放浓度（mg/m^3）	去除率（%）	本项目设计的去除率（%）	数据来源
转运站粉尘	174539	26.5	99.99	99.9	山东鲁北海生生物
	44579	29.1	99.90		
	108355	25.3	99.98		
	111212	14.9	99.99		
	72721	17.9	99.97		
氧化铝包装	97954	15.1	99.99	99.9	
氧化铝仓	23915	7	99.97	99.9	中铝遵义
	21430	16	99.93		

7.2.1.2动力车间大气污染防治措施技术经济可行性

（1）SO_2治理措施

根据《燃煤电厂污染防治最佳可行技术指南》（环境保护部，2010年2月），石灰石-石膏湿法脱硫工艺适用于各种煤种的新、改、扩建燃煤电厂的 SO_2 治理，尤其适用于大容量机组或燃用高硫煤的电厂脱硫。本项目动力工程燃煤的含硫量为0.76%，拟选择采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺。

石灰石-石膏湿法脱硫工艺的脱硫效率最高可达 99.87%，广泛使用于大中型机组，目前世界上湿法脱硫装置单塔最大可处理 1000MW 等级机组的锅炉烟气，技术成熟可靠。该工艺的吸收剂采用石灰石，脱硫的副产品石膏可以综合利用，主要设备包括增压风机，脱硫塔、浆液循环泵、氧化风机、石灰石浆液输送泵、石膏浆液输送泵、密封风机、空压机、高压冲洗泵、搅拌器等。根据《关于火电企业脱硫设施旁路烟道挡板实施铅封的通知》（环境保护部环办〔2010〕91号），本项目不设置脱硫旁路烟道，要求脱硫保证效率较高，因此，推荐采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺。

动力车间采用石灰石－石膏湿法脱硫，不设GGH，不设置烟气旁路，脱硫效率99%，SO_2实际排放浓度为19.93mg/m^3，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）

中表1新建燃煤机组排放标准（200mg/m^3）的要求。同时满足环境保护部、国家发展改革委、国家能源局《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164号），国家发展改革委、国家能源局、财政部、住房城乡建设部、环境保护部《关于印发<热电联产管理办法>的通知》（发改能源〔2016〕617号），广西发展改革委、广西工业和信息委员会、原广西环保厅《关于印发<广西壮族自治区煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）>的通知》（桂发改能源〔2015〕114号）的相关要求，即新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值（即在基准氧含量6%条件下，二氧化硫排放浓度不高于35mg/m^3）的要求。

根据《内蒙古京宁热电有限责任公#1组脱硫系统性能考核验收试验报告》，内蒙古京能集宁热电2×350MW供热机组新建工程烟气脱硫系统，采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺、一炉一塔脱硫装置，不带GGH，不设旁路烟道，引风机与脱硫增压风机合并设置。1#组脱硫系统负荷350MW的脱硫效率可达99.87%，2016年9月22~28日连续试验7天的脱硫效率试验数据如下表所示。

表7.2-5 内蒙古京宁热电有限责任公司1#组脱硫系统负荷350MW的脱硫效率表

烟气	测试数据	取样位置	点1	点2	点3	点4	点5
原烟气	SO_2（ppm）	孔 1	1288.3	1280.6	1289.2	1268.4	1274.1
		孔 2	1198.2	1194.7	1214.1	1244.4	1257.3
		孔 3	1245.6	1238.4	1277.3	1236.8	1274.6
	O_2（%）	孔 1	5.01	5.02	5.03	5.03	5.02
		孔 2	5.05	5.05	5.03	5.05	5.02
		孔 3	5.01	5.08	5.04	5.02	5.05
净烟气	SO_2（ppm）	孔 1	2.9	2.9	2.3	2.1	2.1
		孔 2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1
		孔 3	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8
	O_2（%）	孔 1	5.8	5.81	5.85	5.84	5.82
		孔 2	5.25	5.48	5.4	5.41	5.45
		孔 3	5.78	5.56	5.23	5.12	5.15

本项目采取石灰石-石膏湿法脱硫。由于本项目采用煤粉锅炉，项目预留炉内脱硫的余地，以防将来煤质的波动达不到超低排放（即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10mg/m^3、35mg/m^3、50mg/m^3）要求，届时，可以采用炉内脱硫+石灰石-石膏湿法脱硫相结合的方式，以达到更高的脱硫效率。

（2）烟尘治理措施

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），燃煤电厂烟气除尘主要采用电除尘、电袋复合除尘和袋式除尘技术。本项目锅炉除尘采用电袋复合除尘。

电袋复合除尘器在火电厂的应用始于20世纪90年代后期．作为提高电除尘器除尘效率和有效控制微细粉尘的新型除尘设备，电袋复合除尘器也显示出其独特的优势。国内火电厂采用的电袋复合除尘器皆为“前电后袋”形式。

电袋复合除尘器的原理综合了电除尘器及袋式除尘器的除尘原理。它除了具有袋式除尘器的除尘效率高、对粉尘特性不敏感、不受比电阻的影响、烟气量及粉尘浓度在一定范围内变化基本不影响出口排放浓度等优点外，还具有适中的设备阻力。电袋除尘器的除尘效率为99.50%~99.99%，出口烟尘浓度可控制在30mg/m^{3}或20mg/m^{3}以下。当采用高精过滤滤料时，出口烟尘浓度可以实现10mg/m^{3}以下。

按照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），电除尘、电袋复合除尘、袋式除尘均是达标排放可行技术。当电除尘器对煤种的除尘难易性为“较易”或“一般”时，宜选用电除尘技术；当煤种除尘难易性为“较难”时，600MW 级及以上机组宜选用电袋复合除尘技术，300MW级及以下机组可选用电袋复合除尘技术或袋式除尘技术。

本项目煤种收到基硫分为设计煤种 0.76%，灰的成分中 Na_2O 含量为 2.33%，（Al_2O_3+SiO_2）含量为 72.01%（其中 Al_2O_3 的含量为 23.44%），由此判断煤种的电除尘难易性为较易，可选用电除尘，为考虑煤种波动，煤种灰的成分也会产生波动，因此选用电袋复合除尘技术可行。

（3）氮氧化物治理措施

燃烧过程中生成的NOx有三种途径：①热力型NOx（Thermal NOx），系燃烧过程中，空气中的氮气在高温下氧化而产生的氮氧化物；②快速型或称瞬时型NOx（Prompt NOx），系碳化氢燃料过浓时燃烧产生的氮氧化物，通过燃料产生的 CH、CH_2、CH_3等烃离子基团撞击空气中的N_2分子，生成中间产物HCN、N和CN等，再进一步被氧化生成NOx，快速型NOx生成量很少，一般可忽略不计；③燃料型NOx（Fuel NOx），系燃料中含有的氮的化合物在燃烧过程中经热分解和氧化而成的氮氧化物。

热力型NOx是指送入炉内燃烧用空气中的热力型N_2，在高温条件下氧化生成的氮氧化物，热力型NOx的生成与炉膛温度关系极大，当炉膛温度大于1100℃时，热力型NOx 才有较快的反应速度。而流化床内的平均燃烧温度通常控制在 850℃～920℃的范围内，低的燃烧温度和床内碳粒的还原作用，使燃烧过程中由于高温氧化产生的热力型NOx大幅度降低。

而燃料型NOx是指送入锅炉的燃料中含有的氮N在燃烧过程中氧化而生成的NOx。煤粉锅炉都采用分级送风：即一次风通过床层实现低温一级燃烧，二次风在床层上部送

入实现沸腾物料的二次燃烧，通过调节分层布置的二次风份额，可在炉膛下部密相区形成局部的还原性气氛，抑制 NOx 产生，从而能控制燃料型 NOx 的生成量。低温和分级燃烧可使循环流化床 NOx 排放浓度大为降低。

电力行业控制 NO_X 排放的措施主要有炉内低氮燃烧技术和安装烟气脱硝装置。目前运行的脱硝方式有 SNCR 脱硝方式、SCR 脱硝方式、SNCR+SCR 联合脱硝方式。

①SNCR 脱硝方式

选择性非催化还原技术（SNCR）是将 NH_3 还原剂喷至炉膛上部或分离器入口温度为 850～1100℃的区域，还原剂迅速热分解成 NH_3 并与烟气中 NO_X 进行选择性反应，生成无害的 N_2 和 H_2O。在无催化剂、温度为 850～1100℃条件下，NH_3 还原剂选择性地还原烟气中 NO_x，基本上不与烟气中的 O_2 作用。反应式如下：

$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$

$2NO_2+4NH_3+O_2 \rightarrow 3N_2+6H_2O$

$2NO+2CONH+1/2O_2 \rightarrow 2N_2+2CO_2+H_2O$

②SCR 脱硝

SCR 脱硝技术与 SNCR 脱硝技术的化学反应原理相同，都是在烟气中加入还原剂，在一定温度下，还原剂与烟气中 NO_X 反应，生成无害的氮气和水。

SCR 脱硝是在有催化剂（铁、钒、铬、钴或钼等碱金属）的条件下，将还原剂 NH_3 喷至温度为 300～400℃区域的烟道内使之与烟气中 NOX 参加反应。

其化学反应方程式为：

$$4NH_3+4NO+O_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4N_2+6H_2O$$

$$4NH_3+2NO_2+O_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 3N_2+6H_2O$$

SCR 脱硝必须有催化剂反应模块，若想保证催化剂具有较好的催化性能，具有 300～400℃较佳的反应温度窗口。根据锅炉本身设计差异，催化剂反应模块一般布置于省煤器与空预器间、一级省煤器和二级省煤器间或省煤器特定盘管间等具有较佳温度窗口的区域。

③SNCR+SCR 联合烟气脱硝技术

SNCR+SCR 联合脱硝技术是结合 SNCR 脱硝的低成本、占地小和 SCR 高脱硝效率的联合脱硝技术。

SNCR+SCR 联合脱硝技术首先是利用前段的 SNCR 脱硝系统对烟气中的 NO_X 进行脱除，其次是利用后段的 SCR 脱硝系统对 NO_X 进行深度脱除，对于后段的 SCR 脱硝技术，一方面可进一步利用前段逃逸的还原剂氨进行反应，再考虑超低排放的严格要求，结合实际情况增加 SCR 补喷氨系统，确保烟气中 NO_X 长期稳定超低排放。联合脱硝系统所需催化剂较少，对设备系统的影响、产生的阻力、投资等均介于 SNCR 与 SCR 间。

根据《火电厂烟气脱硝技术导则》（DLT296-2011）：“脱硝工艺选择应首先考虑加装或改造低氮燃烧系统”、“新建、扩建燃煤锅炉宜采用 SCR 工艺”，本工程锅炉烟气氮氧化物控制措施采用炉内低氮燃烧技术和 SCR 脱硝工艺相结合的方式。本项目选择采用尿素作为还原剂。SCR 催化剂采用两层结构，根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），两层催化剂的 SCR 脱硝效率可达 75~85%。

本工程采取炉内低氮燃烧技术，降低 NO_x 浓度的关键在于降低热力型 NO_x 的生成，一是在有效燃烧区域内形成还原性气氛，以便将燃料中的氮元素变成稳定的 N_2；二是控制炉膛峰值温度。本工程锅炉在降低 NO_x 生成方面主要采取了以下措施：

1）在炉拱上方增加了燃尽风；部分二次风从炉拱上方送入炉膛，以满足煤粉的充分燃尽，可降低下炉膛高温区的过剩空气量，有效降低 NO_x 的生成；

2）在炉膛和燃烧系统的设计中控制炉膛峰值温度，确保合理的控制火焰，使燃料和空气沿炉膛宽度均匀分布，同时也使 NO_x 的生成降到最低；

3）采用两级燃烧方式，提供给燃烧器的风量略少于其正常燃烧所需要的风量。燃烧所需要的其余的风量通过燃烧器上方的燃尽风风口来提供。这种布置方式对于减少 NO_x 生成是非常有效的；

4）燃尽风进入炉膛以前的区域都是燃料富集区，燃料在此区域的驻留时间较长，有助于燃料中的氮和已经存在的 NO 分解；

5）通过给燃烧器二次风的分级配风来极大地限制在燃烧器区域的 NO_x 生成；

6）NO_x 的控制调节是通过改变燃烧区域的化学当量来实现的：即调节燃烧器和燃尽风之间的风量比例。

为防止飞灰对催化剂造成堵塞和毒化，降低催化效果，反应器内每层催化剂上方设置吹灰器，定期对催化剂表面进行吹灰，范围应覆盖整个催化剂表面。基于本工程烟气中飞灰浓度较高的考虑，吹灰器采用蒸汽吹灰，每层安装 3 台吹灰器。本工程 SCR 装置均采用“3+1”层催化剂方案，脱硝效率不低于 85%，保证 NO_x 的排放浓度小于 $50mg/Nm^3$。

（4）汞及其化合物排放控制措施

经检测，本工程燃煤汞及其化合物的含量 0.027μg/g，对本工程暂不考虑专门的汞及其化合物控制措施，汞及其化合物溶于水，通过脱硝、除尘和脱硫协同控制的措施，汞及其化合物脱出效率按保守考虑取80%，根据计算，本项目汞及其化合物排放浓度约0.0006mg/Nm^3，其排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中0.03mg/Nm^3 标准要求。且脱汞效率按照保守取值，因此即使将来本项目燃煤汞含量发生一定波动，也能确保汞及其化合物达标排放。

（5）烟气系统

本动力工程烟气通过新建一座高度为150m 三筒烟囱排放，单筒出口内径为3.2m，安装烟气排放连续监测系统（CEMS）。

根据《关于火电企业脱硫设施旁路烟道挡板实施铅封的通知》（环境保护部 环办〔2010〕91号）精神，本项目不设置脱硫旁路烟道。

本工程设置高效脱硫、脱硝和除尘措施后，不设置GGH。

按《火电厂大气污染物排放标准》(GBl3223-2011)及《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）》（HJ 75-2017）要求，在烟囱符合监测高度要求的位置安装烟气连续监测系统（CEMS），对烟气的SO_2、NO_x、PM_{10}、烟气量等进行连续监测。

（6）其他粉尘治理措施

项目采用封闭式干煤棚，排放粉尘的部位主要是输煤系统的转运站、煤仓间、碎煤机室的煤尘；灰库、渣仓、石灰石粉库的灰尘。本项目在上述粉尘无组织排放源处设置布袋除尘器，经布袋除尘器处理后通过排气筒排放。布袋除尘器除尘效率大于99%，废气中粉尘浓度小于50mg/Nm^3。

①燃料输送系统

燃煤输送采用密闭栈桥输送过程，输送系统的产尘点主要是转运站、煤仓、碎煤机室的煤尘。

燃料输送系统中落差较大的各转运站、原煤仓、碎煤机室等均在排气口处设置布袋除尘器，减少粉尘排放量。

煤仓间卸料口采用密封结构，煤仓间均设袋除尘器，以消除粉尘，防止二次污染。

②灰库、渣仓、石灰石粉库粉尘防治

粉煤灰采用灰库贮存，炉渣设渣仓贮存，均不露天贮存。粉煤灰、炉底渣、石灰石运输采用密封罐车，因此不会产生运输粉尘。

在灰库、渣仓、石灰石粉库的排气口均设置布袋除尘器，经布袋除尘器过滤后直接排向大气。

7.2.1.3无组织排放废气管理措施

项目无组织排放的控制措施主要为物料运输、转运过程粉尘的收集及处理、堆场粉尘的处理等。对无组织排放可采取以下措施进行控制，具体措施如下表：

表7.2-6 无组织废气环保措施

序号	工序		采用措施
1	运输	厂内粉状物料运输	采取密闭措施
		大宗物料转移、输送	采用皮带通廊、封闭式皮带输送机等输送方式，皮带通廊采取封闭措施：四面封闭，皮带经过的两面与转运站、受料后、出料口连接，各个连接环节均是密闭的，同时在受料口、卸料口设置密闭罩，并备备布袋除尘设施，转运站设置在室内，并采取集气措施，收集的粉尘经布袋除尘处理后外排。
		厂内运输道路	均进行硬化，并采取洒水等措施。
2	原料堆场	铝土矿堆场	铝土矿堆场采取封闭式结构：顶部和四周均封闭，仅保留物流进出口。
		石灰/石灰石储存	石灰/石灰石储存在石灰/石灰石仓中。
		原煤储存	原煤储存在封闭的干煤棚中，干煤棚采用封闭式结构：顶部和四周均封闭，仅保留物流进出口，棚内设置喷水设施
3	工艺	原料磨制	原料磨制布置在封闭厂房内；氢氧化铝焙烧炉出料口、固态原辅料破碎、筛分、石灰卸灰、氧化铝包装工段应设置集气罩，并设置相应的除尘设施
		投料	受料产尘点采取集气罩收集+布袋除尘等措施进行处理。
4	赤泥堆场		赤泥堆场采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘措施。
5	灰场		定期对灰面洒水、保持灰面潮湿状态。灰场采取边坡覆土种草绿化措施

通过采取上述措施，可有效控制生产过程的无组织排放，可将排放量降低至很小。在做好各项无组织防治措施的情况下，氧化铝厂区厂界总悬浮颗粒物、二氧化硫浓度满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值。赤泥堆场采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘措施后，赤泥堆场厂界总悬浮颗粒物浓度满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值，对厂界外环境的影响可降至最低。

7.2.2水污染防治措施技术经济可行性分析

7.2.2.1氧化铝生产系统水污染防治措施技术经济可行性分析

项目排水方案如下：

氧化铝生产过程中在高压溶出、赤泥分离及洗涤、种子分解、母液调配及碱液调配、氢氧化铝过滤等工序会排出少量废水，这部分废水主要污染物为 pH 值和悬浮物，该废水经废水处理站进行处理后回用至生产过程，不外排。

酸洗废水主要是稀硫酸循环清洗若干次各效蒸发器结疤后产生，为间歇式废水（周期为 3 个月一次）。项目在稀硫酸槽内加入石灰乳对酸洗废水进行中和，中和后的废水（产生量约 226m^3/次）由废酸泵送至赤泥沉降工序的赤泥搅拌槽，随赤泥浆液输送至压滤车间。

压滤车间设置压滤水收集槽（槽内径 10m，高度 8m，容积 628m^3），压滤水经泵泵回厂区赤泥洗涤工序，不外排。

赤泥堆场渗滤液和汇集的雨水收集至回水池中，再泵回氧化铝厂回用于赤泥洗涤工序，不外排。

（1）水污染防治措施分析

对于生产过程废水的产生，项目采用了如下技术：

①溶出等过程全部采用间接加热工艺，与传统直接加热工艺相比，全部间接加热技术不仅避免外部水进入流程，冲淡溶液，而且减轻溶出后续工序的物料流量，最大限度减少进入流程水量，减少蒸发工序的蒸发量，在减少蒸汽消耗量的同时减少了带入生产系统的水量。

②设立完善的循环水系统

为节约用水，提高水的循环利用率，按不同的水质分别设置循环水系统，对生产用水采取循环水措施，即节约用水，合理利用水资源，又减少废水排放，起到事半功倍的效果。

③生产废水处理站

项目生产废水主要为循环水系统废水、除盐水站废水、动力站循环系统排污水，产生量为 3886m^3/d。本项目设置 2 套处理规模为 300m^3/h 的一体化废水处理设备，污水处理站处理规模为 14400m^3/d，污水处理工艺为“混凝+沉淀+过滤”。生产废水经厂区污水处理站处理后，回用至生产过程，不外排。污水处理站的规模满足项目废水的处理需求。

④设置完善的二次利用水系统

为了充分利用水资源，减少新水用量，采用循序用水和二次利用水系统，提高废水的重复利用率。

赤泥洗涤、氢氧化铝洗涤均采取逆向洗涤方式，洗涤后的溶液作为工艺回水用于配料等过程。

氧化铝系统的溶出、种母精滤及脱硅、精液降温种子分解、母液蒸发、氢氧化铝过滤等工序的生产排水作为原矿浆磨制、赤泥沉降分离洗涤和赤泥过滤及输送、精液降温种子分解等工序用水。

生产污水处理站净化水满足工艺用水对悬浮物的要求，并且净化水中含碱，水质自行软化，无需添加水质稳定剂可直接作为原矿浆磨制、赤泥沉降分离洗涤等工序用水。生产废水经处理后全部回用，不外排。

⑤加强用水管理，计量、监控新水用量

为控制新水用量，首先在各生产工序设水量表，严格记录新水用量，通过计量、监督控制各部门用水量；而是在严格用水管理条件下，通过物料衡算和水量平衡计算掌握各工序用水量，以新水用量在生产中被全部平衡为条件，下达各工序用水指标，并作为生产考核的内容；三是制定严格的用水制度；四是设严格的奖惩制度，以保证制度的落实。

（2）生产废水零排放可靠性分析

目前我国氧化铝厂已基本实现了生产废水的零排放或负零排放。中铝山东分公司是我国较早实现零排放的氧化铝企业，目前除氧化铝厂新水全部在流程内消耗外，还回收了电解铝系统排放的少量废水。中铝中州分公司在 2001 年实现生产废水零排放。中铝广西分公司采用拜耳法生产工艺，于 2007 年 4 月开始实施了工业废水零排放项目，于 2007 年 11 月完工，2007 年 12 月 12 日，百色市环保局对广西分公司工业废水零排放项目进行了验收，即广西分公司产生的工业废水处理后全部二次回用，工业废水实现了全部零排放。2003 年中铝河南分公司不仅实现了氧化铝生产系统废水零排放，而且回收利用了厂区内其他生产系统的废水。中铝贵州分公司除全部综合利用厂内工业废水外，并利用生活区污水处理站处理后的生活污水，实现废水负排放。因此，废水零排放已作为氧化铝生产、环保的重要考核指标。

①生产循环系统废水回用可行性分析

本项目工程设置 1 个综合循环水系统（内分为分解循环系统、综合循环系统、真空泵及泵冷却循环系统、蒸发站水冷系统），循环系统水均为间接冷却水，循环水不与物料直接接触，各循环系统的排污水主要为循环水系统中过滤器反洗排水，通过加强冷却方式提高循环效率，控制补充水量，同时降低排水量。

由于项目工程废水主要为净环水系统的反冲洗废水，所以废水中的主要污染物为悬浮物。一体化生产废水处理设备主要采用混凝、沉淀、过滤处理工艺，设备将先进的SF 型管道混合器、旋流反应、悬浮澄清、污泥浓缩、斜管沉淀、重质滤料过滤有机地结合起来，集成为高浊度、大容量的新型水处理设备。该设备实现了坚固耐用、安全可靠的水力自控反冲洗与自动排泥，在调试运行后，基本不用人工操作，为实现废水处理厂自动化解决了最关键复杂的问题；设备结构紧凑，空间布置合理，从而大大缩小了设备体积，占地面积小、投资省、维修量小、建设周期短。

系统主要由格栅间、调节水池、提升设备、处理设备、回用系统等组成。生产废水处理流程见图 7.2-4：

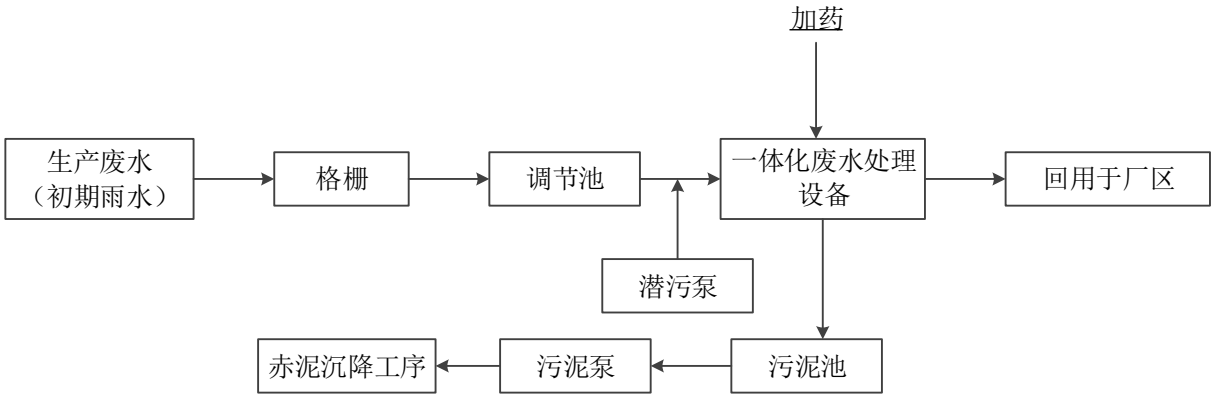


图7.2-4 项目生产废水处理系统工艺流程图

该工艺与百矿集团新山铝产业示范园煤电一体化项目一期铝水工程所采用的处理工艺类似（该项目工艺为格栅-废水调节池-生产废水成套设备（混凝气浮）-回用），处理的废水类型相近，因此具有可比性。

根据类比《百矿集团新山铝产业示范园煤电一体化项目一期铝水工程及热力工程竣工环境保护验收监测报告》（广西壮族自治区环境监测中心站，2017 年 6 月），见表7.2-7，废水处理站出水水质可满足《铝工业污染物排放标准》（GB254652010）中表 2 直接排放标准，也满足《城市污水再生利用　工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水水质要求。百矿集团新山铝产业示范园煤电一体化项目一期铝水工程废水经污水处理站处理后也是回用至循环过程（盐不富积，无需经脱盐软化处理），因此项目废水处理后的水质是可以满足回用水质要求，无需经脱盐软化处理。

根据水平衡图，项目污水处理站处理后回用于综合循环冷却水系统量为 3886m^3/d，综合循环冷却水系统除回用此部分水外还需补充新鲜水 2870m^3/d，所以项目生产废水经污水处理站处理后回用是可行的。

表7.2-7 废水处理站出水水质（mg/L，pH 值无纲量）

监测时间	监测点位	pH 值	悬浮物	氨氮	COD	石油类	总磷	总氮	氟化物	铝
2016.12.22	废水站出口	7.44~7.64	5	2.34	39	0.19	0.10	4.63	3.02	0.124
2016.12.23	废水站出口	7.53~7.66	4	2.82	44	0.16	0.12	4.54	3.17	0.157
GB25465-2010 中表 2 直接排放标准		6~9	30	8.0	60	3.0	1.0	15	5.0	/
GB/T19923-2024 工艺用水		6.0~9.0	/	5	50	1.0	0.5	15	/	/

②压滤废水、赤泥堆场回水池废水回用可行性分析

项目沉降车间赤泥洗涤过程产生的赤泥浆液采用泵输送的方式送至赤泥堆场的赤泥压滤车间进行压滤处理后，赤泥送至赤泥堆场进行堆存，压滤车间产生的压滤水泵回氧化铝系统的赤泥洗涤车间使用，不外排。项目设两根赤泥回水管，一根连接堆场回水池，一根连接压滤车间压滤水收集槽。

根据物料平衡图 2.2-4 知，赤泥洗涤用水系数为 5.716 吨/吨-氧化铝，赤泥洗涤用水量约=5.716*2400000/365=37584.7m^3/d。

根据物料平衡，项目生产每吨氧化铝产生 3.403 吨的赤泥压滤水，则项目压滤车间泵回的压滤水约=3.403*2400000/365=22375.9m^3/d。

压滤车间设置压滤水收集槽（槽内径 10m，高度 8m，容积 628m^3），压滤水经一根回水管泵回厂区赤泥洗涤工序的洗水槽直接进入生产，不进行蓄水，赤泥洗涤工序设 4 个洗水槽，单个容积为 3560.76m^3。

赤泥堆场回水池废水（主要为雨水和堆场渗滤液）按 499.608 万 m^3/a，约 13687.9m^3/d，赤泥堆场回水池废水经一根专用输送管泵回厂区回用于厂区赤泥洗涤工序。根据物料平衡，赤泥洗涤工序的用水量为 37584.7m^3/d，压滤水和赤泥堆场回水池水回用量约 36063.8m^3/d，小于赤泥洗涤工序的用水量，因此赤泥洗涤工序能完全消纳赤泥压滤水和赤泥堆场回水池的水量。

赤泥洗涤工序用水主要来自赤泥场回水池和压滤废水、补充新水，赤泥洗涤废水显碱性，项目赤泥压滤水主要为悬浮物，水质显碱性不影响逆流洗涤用水水质要求，因此赤泥压滤水可以作为赤泥洗涤工序的用水。

赤泥堆场回水池水质通过类比《中国铝业遵义氧化铝有限公司 800kt/a 氧化铝项目竣工环境保护验收监测报告》（2013 年 12 月）对赤泥堆场回收池的监测结果，回水池水质主要污染因子为 pH，即含碱量比较高。另外参考《赤泥中氟迁移转化的影响因素分析》（《中国岩溶》，第 29 卷，第 3 期，袁霄梅等人），赤泥浸泡液中氟化物含量为 11.5~26.7mg/L。回水池水质主要污染因子为 pH，即含碱量比较高。项目生产系统也

是以碱为主，且赤泥洗涤工序对水质要求不高，水质显碱性不影响逆流洗涤用水水质要求，赤泥堆场回水池废水可以用于赤泥洗涤工序用水。

综上所述，项目压滤水和赤泥堆场回水池水回用于厂区赤泥洗涤工序是可行的。

同时，厂区生产废水处理站生产规模为14400m^3/d，并设有10260m^{3}的事故水池及10125m^{3}的初期雨水收集池，确保事故废水、初期雨水进入废水处理站沉淀池作为暂时储存池利用。待生产系统恢复正常后，储存池内的事故废水分期分批进入污水处理站进行处理后，取代部分水源进入生产系统循环，确保各种情况下，工程废水都能实现零排放。

7.2.2.2动力工程水污染源防治措施技术经济可行性分析

动力力车间废水分为除盐水站废水、含煤废水、循环水系统排污水、锅炉酸洗水、脱硫废水等。

（1）除盐水站废水

除盐水站废水主要为浓盐水，该部分废水主要为盐度较高，排至1#污水处理站处理后回用于氧化铝项目生产用水，不外排。

（2）含煤废水

含煤废水中主要是悬浮物较高，项目含煤废水经过絮凝沉淀处理后回用至输煤系统冲洗水，不外排。

（3）脱硫废水

脱硫废水经脱硫废水处理站处理后回用于冲灰及干渣调湿用水，不外排。脱硫废水处理站的处理工艺见图7.2-5，脱硫废水首先经过中和池调整pH值，去除冲灰和造渣过程的固体颗粒，经过预处理后的废水进入氧化沉淀池，加入氧化剂进行氧化，经氧化后，还原性硫化物转化为硫酸盐，进入混凝池加入絮凝剂进行混凝沉淀，然后进入澄清池，澄清池上清进入清水池进行回用，脱硫石膏外售相关企业进行综合利用或送至灰场暂存。

脱硫废水采用的是一体化模式，无压滤机配置，脱硫废水污泥在脱硫石膏脱水系统运行时候，经污泥输送泵送至石膏真空皮带脱水机分配装置，均布于真空皮带机石膏表面一并进行脱水进入副产品石膏中，由于污泥量较少，且主要成分也是石膏，基本不影响石膏质量，故此脱硫废水不产生污泥。

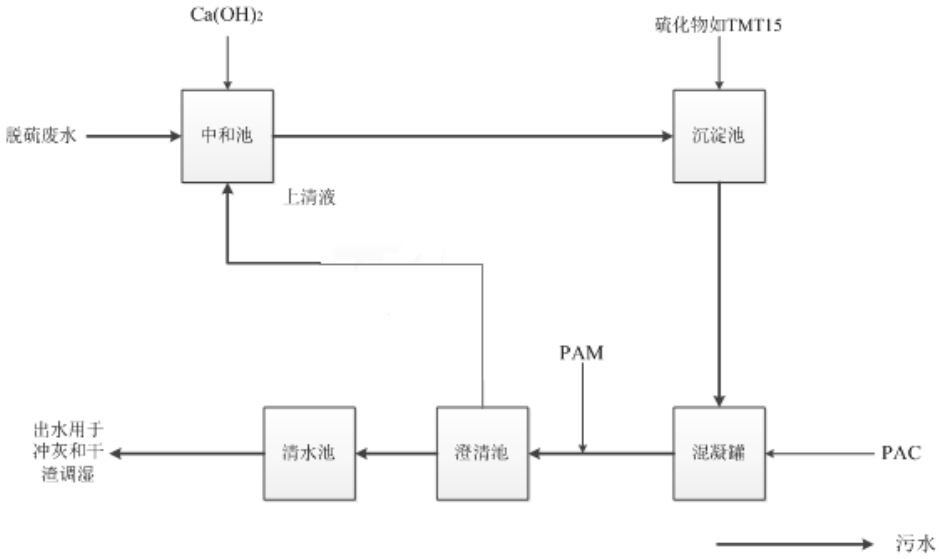


图7.2-5 脱硫废水处理系统工艺流程图

（4）循环水系统排污水

动力站循环系统排污水汇入污水处理站进行处理。根据类比山西复晟铝业有限公司80万t/a氧化铝项目废水的处理情况，热电站循环系统排污水与氧化铝厂循环系统排污水水质基本一致，该公司热电站废水也是通过厂区废水处理站进行处理后回用至氧化铝过程，不外排。因此本项目动力站废水经收集后汇入厂区生产废水处理站进行处理是可行的。

7.2.2.3生活污水污染源防治措施技术经济可行性分析

本项目氧化铝工程生活污水的产生量为94.4m^3/d，合计34456m^3/a。生活污水中的主要污染物为COD、NH_3-N等，生活污水经一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网进入企沙新区污水处理厂。

表7.2-8 生活污水水质情况

废水量	污染物	COD	BOD_5	SS	NH_3-N
34456m^3/a	产生浓度（mg/L）	300	200	200	30
	产生量（t/a）	10.337	6.891	6.891	1.034
	一体化生活污水处理设施				
	排放浓度（mg/L）	60	40	40	7.5
	排放量（t/a）	2.067	1.378	1.378	0.258
	排放标准（mg/L）	200	/	70	25

赤泥堆场生活污水产生量为1.6m^3/d（584m^3/a），生活污水中的主要污染物为COD、NH_3-N等，生活污水经化粪池预处理后用于周边林地施肥。

7.2.2.4氧化铝厂区初期雨水收集及处理措施

项目氧化铝厂区初期雨水的初期雨水的量为 7772.4m^3/次，项目在厂区设置一个10125m^3 的初期雨水收集池，可满足初期雨水的收集需要。厂区初期雨水经收集后进入全厂生产废水处理站进行处理后回用，初期雨水中的主要的污染物为散落的原料和产品，污染因子为 pH 值、悬浮物等，与生产废水基本一致，废水处理站的处理工艺可处理厂区收集的初期雨水。废水处理站的处理规模为 14400m^3/d，生产废水的处理量为 3886m^3/d，剩余 10514m^3/d 的余量处理初期雨水，5 日可以处理的水量为 52570m^3，即废水处理站可以在 5 日内完成初期雨水的处理。因此项目初期雨水的处理和回用满足《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）“所收集的初期雨水宜在 5 日内全部利用或处理”的要求。

7.2.2.5园区污水处理厂依托可行性分析

（1）企沙新区污水处理厂概述

企沙新区污水处理厂，一期处理规模 5 万 m^3/d，远期处理规模 20 万 m^3/d，目前一期工程已正式投入运行，采用曝气生物滤池为主体的工艺；服务范围为西至东湾航道中心线接风流岭江中心线，北至规划龙门公路，东至企沙镇与山新半岛海湾中心线及规划化工产业区道路连线，南至规划填海边界，规划区总面积约 160km^2；出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 B 标准；近期采用近海排放，尾水排放拟采用南排方案，沿云约江大道东侧往南排入企沙半岛南港区，远期采用离岸深海排放。据了解，企沙新区污水处理厂处理能力为 5 万 m^3/d，进水量约为 0.5 万 m^3/d，目前运行正常，尾水能够稳定达标排放。

（2）纳污可行性分析

本项目氧化铝厂区北面厂界紧挨企沙新区污水处理厂，属于企沙新区污水处理厂近期集水范围。

本项目氧化铝厂区生活污水经一体化污水处理设施处理达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 2 新建企业水污染物间接排放限值后排入园区污水管网进入企沙新区污水厂，排水量为 94.4m^3/d，约占企沙新区污水处理厂一期工程日处理能力的 0.21%，占比很小，目前污水厂进水量约为 0.5 万 m^3/d，企沙新区污水处理厂仍有处理余量可接纳本项目污水。

根据工程分析，项目生活污水经处理后，水质完全可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表3标准值、《污水综合排放标准》（GB 8978-1990）表4中的三级标准，可满足企沙新区污水处理厂的污水处理工艺、进水水质要求。

因此，本项目正常运行时，进入企沙新区污水处理厂的污水不会影响其正常运营功能，企沙新区污水处理厂完全可以接纳本项目产生的污水。

由以上分析可见，园区企沙污水处理厂完全接纳本项目产生的污水是可行的，对其正常运行影响不大。

因此，从拟建项目外排水水质、水量情况以及园区污水处理厂处理规模等方面分析，本项目废水纳入园区污水处理厂进行处理是可行的。

7.2.3地下水污染防治措施

地下水污染的防治措施与保护对策应按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”和突出饮用水安全的原则确定，依据本项目的污染水质特点、水文地质条件，提出以下几点防治措施：

（1）常规防治措施

①建议各水循环系统、污水处理车间及污水池等，应做好防渗处理，防渗处理可铺设防渗水工膜。

②场区废水排放实行“雨污分流、污污分流、清污分流”的方式，厂区建设有生产废水处理站，生产废水经处理站处理后回用，不外排。

③建议在厂区上游、下游设置地下水观测井，观测地下水位水质的变化与污染情况。设置完善的厂区及其附近地下水监测网点，定期观测地下水水位和采集水样作水质分析。

④对厂区污水管网的排污管道应进行位移监测，一旦发生大流量污水渗漏事故，会对下游区地下水水质造成污染，因此，应从各环节防范废水渗漏，对排污管道进行定期和不定期的巡视监测，发现问题及时修补更换，避免污染事故发生。

⑤为防止地下水位壅高顶托防渗层，造成防渗膜的破损，赤泥堆场根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中“地下水导排系统应确保 II 类场运行期地下水水位维持在基础层表面1.5 m以下”的要求。考虑风险最大化，以最高地下水位按50年一遇最高潮水位3.66m考虑，设计将堆场区和灰场区回填平整至5.5m标高，将回水池回填平整至5.2m以后再铺设防渗层。由此可见，堆场赤泥堆存区、灰渣堆存区和回水池区平整后基底层标高距离最高地下水位均大于1.5m，满足技术要求。同时还设置地下水导排系统，做到双层保护。

（2）厂区分区防渗措施

根据污染物的污染风险等级对不同等级污染物的生产、流通区域进行风险识别，划分出不同的区域。对于不同的分区，所采取的防渗标准不同，根据生产厂区可能泄漏至地下区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区。

重点污染防治区是指因污染物泄漏导致的地下水污染不容易及时发现和处理的区域。一般污染防治区指裸露地面的生产功能单元。即因污染物泄漏导致的地下水污染容易及时发现和处理的区域。

通过对项目生产工艺的分析及厂区各生产系统设备所在区域的特点和岩（土）层情况，设计了相应的分区防渗要求，见表7.2-9。

表7.2-9 地下水分区防治划分及防渗要求

序号	分区	生产车间	防渗要求
1	重点防渗区	溶出及稀释车间	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s，或参照GB18598执行
2		蒸发站、蒸发槽罐区	
3		循环母液及碱液槽、固体碱储存及化碱	
4		分解及综合过滤车间	
5		矿浆磨制	
6		预脱硅	
7		赤泥分离沉降	
8		事故应急池	
9		废水处理站	
10		初期雨水池	
11		危废贮存库	
12		赤泥暂存间	
13	一般防渗区	焙烧车间	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s，或参照GB16889执行
14		循环水系统	
15		原矿堆场	
16		原煤堆场	
17		氧化铝仓	
18		氢氧化铝仓	
19		石灰石粉仓	
20	简单防渗区	厂区内其它区域	一般地面硬化

（3）赤泥堆场防渗措施

赤泥堆场区堆场底部防渗层从上到下依次为400g/m^{2}土工布，2.0mmHDPE土工膜，4500 g/m^{2}钠基膨润土防水毯。

（4）回水池防渗措施

赤泥堆场回水池防渗采用400g/m^{2}土工布+1.0mmHDPE土工膜+6.3mm复合土工排水网+2.0mmHDPE土工膜双层防渗层。

（5）灰场防渗措施

灰场防渗层从上到下依次为400g/m^{2}土工布+2.0mm HDPE土工膜+4500g/m^{2}钠基膨润土防水毯。

（6）监控措施

为了掌握厂区周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的要求，按照控制性布点和功能性布点相结合的原则，结合厂区强径流带分布及水文地质情况，布置地下水监控点。

氧化铝厂区：设置4个地下水监控点，分别为：U4简屋村民井处于厂区地下水流向上游，AK2位于项目污水处理站下游，作为项目场地监控点，U5松劲村民井、U6大屋村民井，作为厂区下游的监控点。

赤泥堆场：设置9个地下水监控点，赤泥堆场南面上游J02、赤泥堆场西面白沙村民井J01（地下水侧游）、赤泥堆场原白沙沟南侧支沟汇入处设置1个监控点（地下水下游），基本农田处设置1个地下水监控点（地下水下游），回水池北侧靠近白沙沟处设置1个地下水监控点（地下水下游），以及4个地下水导排口作为地下水监控井。

根据生产过程中所产生的污染物情况，各监测井的监测因子为：pH值、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、氨氮、挥发性酚类、总硬度（以$CaCO_3$计）、耗氧量（COD_{Mn}）、硫酸盐、氯化物、氟化物、铬（六价）、汞、铜、锌、砷、铅、镉、铝。

监测频率：各监控井每季度各监测一次。

7.2.4噪声污染防治措施技术经济可行性分析

7.2.4.1氧化铝工程噪声污染防治措施

噪声主要来源于各种生产设备、泵、风机、空压机、压缩机等，其源强声级为75～100dB（A），拟采取的措施为：

（1）在满足工艺生产要求的前提下，首先选用低噪音设备，如室外冷却塔，污水处理风机、水处理水泵。

（2）高噪声源设备在厂房布置时，应尽量将其安排在厂中间位置，以减少其对厂界噪声值的贡献。

（3）对各种生产设备、泵、风机、空压机、压缩机等采取隔震、减震设计，且对引风机加盖隔音房（风机房），公用工程及风机房对外进风窗采用消声百叶窗。

（4）限制使用噪声峰值超标严重的机械设备和车辆。加强厂区内的绿化工作。

通过以上措施，可将噪音控制在国家要求的《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准范围以内。

（5）定期维护保养设备及降噪设施，确保正常运行；

（6）建筑上尽量采取吸音处理。在总图布置上考虑减少噪声对办公区、生活区等环境的影响，留出一定的防护距离；

（7）在厂房和厂界之间空地建立以乔灌为主的绿化带，不仅美化厂区周围环境，同时树木、草坪还可吸收、降低噪声3～5dB（A），降低厂房内噪声对厂界外环境的影响。

7.2.4.2动力站噪声污染防治措施

动力站噪声主要来源于碎煤机、风机、循环水泵、空压机、变压器、泵类等。从动力工程的噪声源强和分布来看，噪声防治的重点区域为锅炉房、空压机房、水泵房、碎煤机房和自然通风冷却塔。

（1）锅炉房噪声防治措施

房内的噪声源为碎煤机、鼓风机和引风机。鼓风机和引风机加隔声罩，并且在鼓风机的进气口加装消声器。碎煤机、鼓风机和引风机在安装时采取防振和减振措施。

（2）空压机站噪声防治措施

空压站内的噪声源强一般较大，控制措施主要采取消声、吸声、隔声和防振综合措施。空压机在安装时加强防振和减振措施；在空压机进气口和排汽口安装消声器；空压站采用隔声门窗、吊顶和墙壁使用吸声材料。

（3）泵房噪声防治措施

各种泵类应分别安装在各自的机房内，室内采用吸声材料。安装时要保证设备平衡并采取减振措施。

（4）其它噪声防治措施

1）在向厂家订货时，应要求设备噪声符合国家规定的标准。

2）各值班控制室、集控室设置隔声门窗，室内噪声控制在65dB(A)以下。

3）在办公区和厂前区加强植树绿化，厂区围墙附近种树绿化，降低噪声传播。

综上，项目噪声治理措施可行。

7.2.5固体废物污染防治措施技术经济可行性分析

7.2.5.1一般工业固废

氧化铝项目产生的一般工业固废包括赤泥、结巴渣、石灰消化渣、污泥、废反渗透膜、粉煤灰、炉底渣、脱硫石膏、其他除尘灰。赤泥、结巴渣、石灰消化渣、污泥拟送至赤泥堆场进行堆存。粉煤灰、炉底渣、脱硫石膏在综合利用不畅时送灰场堆存。废反渗透膜暂存于一般固废贮存间，交由相关单位处置。其他除尘灰暂存各自除尘器的灰仓内，回用至各产生工序。

7.2.5.2危险废物

氧化铝项目的危险废物主要为废催化剂、废机油和废油桶。废催化剂的产生量为40t/次。废机油产生量为10t/a，废油桶的产生量为10t/a。废催化剂暂存于厂区危废贮存库，最终交委托有资质的单位处置；废机油和废润滑油暂存于厂区危废贮存库，最终交委托有资质的单位处置。

7.2.5.3贮存场所（设施）污染防治措施

（1）一般工业固废贮存

氧化铝厂区设置了1个一般固废贮存间，占地面积约10m^2，主要用于废反渗透膜的暂存。

表7.2-10 一般工业固废暂存的基本情况

序号	一般固废名称	各产生量（t/a）	类别	贮存场所名称	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期	最终去向
1	废反渗透膜	1t/3年	一般固废	一般固废贮存间	10m^2	堆存	5t	1周	交由相关单位处置

根据以上表，一般固废贮存间的贮存能力均能满足暂存周期的要求，一般固废最终处置去向可行。暂存场所一般固废贮存间做到防雨、防晒、防渗措施。一般工业固体废物暂存及处置均符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。综上本项目产生的一般工业固废经过厂内暂存，最终合理处置后，对周围环境产环境影响较小。

（2）危险废物暂存

氧化铝厂区设置1个危险废物贮存库，危险废物均储存在危废贮存库中，分区堆存，危险废物贮存库的基本情况见表7.2-11。

表7.2-11 危险废物贮存库的基本情况

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废贮存库	废催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	300m^2	分区堆存	500t	1个季度
		废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08				
2		废油桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08				

危废贮存库的占地面积为300m^2，设计总贮存能力为500t。危险废物贮存库的位置地质结构稳定，不属于溶洞区或易遭受自然灾害入洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的区域，其建设按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设。危废贮存库主要存储废催化剂废机油、废油桶，最大暂存量为60吨，危废转运周期不超过一年。因此项目设计的危险废物贮存库可以满足项目产生危废的暂存需求，危险废物贮存库的建设要求见表7.2-12。

表7.2-12 危险废物暂存库的建设要求

序号	名称	建设要求
1	“三防”措施	建设成为全封闭的室内库房
2	防洪措施	库房地面最低标高高于周边25年一遇暴雨最高水位
3	防渗措施	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求接防渗，防渗层渗透系数应不大于1.0×10^{-10}cm/s。

7.2.5.4危险废物利用和处置分析

项目全厂产生的危险废物均需外委处理，危险废物产生量约为60t/a。项目所在地附近可处理上述废物的危险废物经营许可单位见表7.2-13，这些企业的处理规模远大于本项目危废的产生量，因此本项目危废外委处理是可行的。企业在实际运营过程中，根据生产实际，就近选择危险废物处置单位进行无害化处置或综合利用。

表7.2-13 区内可处理本项目危废的企业

序号	公司名称	所在地	与本项目有关的处理类别	处理规模（t/a）
1	防城港市诺客环境科技有限公司	防城港	HW08 废矿物油与含矿物油废物（包含900-220-08） HW50 废催化剂（包含772-007-50）	100000
2	广西北部湾港安船舶环保有限公司	防城港	HW08 废矿物油与含矿物油废物（包含900-220-08）	400000
3	广西深投环保科技有限公司	防城港	HW08 废矿物油与含矿物油废物（包含900-220-08） HW50 废催化剂（包含772-007-50）	43000
4	威立雅环保科技（钦州）有限公司	钦州	HW08 废矿物油与含矿物油废物（包含900-220-08）	1524
5	广西地山环保技术有限公司	钦州	HW08 废矿物油与含矿物油废物（包含900-220-08）	1256

序号	公司名称	所在地	与本项目有关的处理类别	处理规模（t/a）
			HW50 废催化剂（包含 772-007-50）	
6	广西五环环保科技有限公司	北海	HW08 废矿物油与含矿物油废物（包含 900-220-08） HW50 废催化剂（包含 772-007-50）	1517
7	北海通力环保科技有限公司	北海	HW08 废矿物油与含矿物油废物（包含 900-220-08）	1518
8	广西科清环境服务有限公司	北海	HW08 废矿物油与含矿物油废物（包含 900-220-08） HW50 废催化剂（包含 772-007-50）	1519

7.2.5.5运输过程的污染防治措施

本项目产生的危险废物由有资质的单位进厂回收，危险废物的运输由危险废物处置单位按照危险废物的运输要求进行运输。危废转移按照《危险废物转移管理办法》执行，转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。移出人每转移一车（船或者其他运输工具）次同类危险废物，应当填写、运行一份危险废物转移联单；每车（船或者其他运输工具）次转移多类危险废物的，可以填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单。

对不通过车（船或者其他运输工具），且无法按次对危险废物计量的其他方式转移危险废物的，移出人和接受人应当分别配备计量记录设备，将每天危险废物转移的种类、重量（数量）、形态和危险特性等信息纳入相关台账记录，并根据所在地设区的市级以上地方生态环境主管部门的要求填写、运行危险废物转移联单。

危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动完成后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

7.2.5.6生活垃圾

项目生活垃圾经收集后由当地环卫部门进行统一处置。

7.2.6运营期土壤污染防治及技术可行性分析

本项目对周边土壤环境的影响主要为各大气污染源外排污染物通过大气沉降对周边土壤的累积影响，以及厂区危险废物暂存、各反应槽池等下渗对土壤的影响。主要采取的土壤污染防治措施包括源头控制措施和过程管控措施。

（一）源头控制措施

大气沉降：源头控制措施主要是减少污染物的排放，本项目配备了完善的大气污染防治措施，包括：除尘措施为袋式除尘、袋式除尘、SNCR、SCR联合脱硝技术等。通过大气污染防治措施，减少大气污染物的排放量，从而降低土壤环境影响的输入量。

垂直入渗：本项目各反应过程主要采用反应槽/罐的方式进行，减少发生渗漏进入地下水的可能。

（二）过程防治控制

大气沉降：为减轻项目外排污染物通过大气沉降对周边土壤的累积影响，本环评要求项目在厂区四周、车间外进行绿化，绿化的植物主要为滞尘/吸附能力较强的植物。植物叶片由于它们较大的叶表面积以及表层的蜡层能有效累积粉尘，是极好的大气粉尘吸收器和过滤器，滞留的粉尘直接与叶片接触，其表面颗粒物中的有害元素可以通过气孔进入叶片内部，此外滞尘量还与叶片的表面特性（皱纹、粗糙、绒毛、油脂等）及其湿润性有密切关系。

垂直入渗：本项目危险废物贮存库、工业废水处理站、循环水系统水池、碱液循环池、矿浆磨制、预脱硅、赤泥分离沉降区、事故池、初期雨水收集池等均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗。

7.2.7赤泥堆场污染防治措施

7.2.7.1运营期赤泥堆场的各项污染防治措施

项目赤泥堆场采取的各项措施见表7.2-14，从表中可以看出，项目采取的各项措施基本满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定、《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）的要求，在进行工程详勘及堆场设计时要充分调查了解断层对堆场的影响，并设置相应的措施。项目赤泥堆场选址与《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）符合性分析见表表7.2-15。

表7.2-14 赤泥堆场场址方案技术经济比较表

序号	GB18599-2020要求	采取的措施	是否达到要求
1	场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	项目选址不属于生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域	符合
2	选址应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域	项目选址不属于活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	符合
3	不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和	堆场不属于滩地、岸坡或国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	符合

序号	GB18599-2020 要求	采取的措施	是否达到要求
	保护区之内		
4	II 类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层，a）人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5 mm，并满足 GB/T 17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当 1.5 mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。b）粘土衬层厚度应不小于 0.75 m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 1.0×10^{-7} cm/s。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。	赤泥堆场区堆场底部防渗层从上到下依次为 400g/m² 土工布，2.0mmHDPE 土工膜，4500 g/m² 钠基膨润土防水毯。赤泥堆场回水池底部渗层从上到下依次为 400 g/m² 土工布，1.0mmHDPE 土工膜+6.3mm 复合土工排水网+2.0mmHDPE 土工膜双层防渗层，渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。	符合
5	II 类场基础层表面应与地下水年最高水位保持 1.5m 以上的距离。当场区基础层表面与地下水年最高水位距离不足 1.5m 时，应建设地下水导排系统。地下水导排系统应确保 II 类场运行期地下水水位维持在基础层表面 1.5m 以下。	（1）场区内为低山丘陵或山间谷地地貌，最高点在场区南，标高约为 44m，最低点在场区内部（白沙沟支流交汇处），标高约为 3~4m。堆场场平时，将堆场内部的低洼沟谷区域平整至标高 5.5m。赤泥堆场沟谷枯水期地下水标高为 0.94~2.14m，丰水期地下水标高为 1.41~2.64m，因此场地年最高水位满足 II 类场基础层表面应与地下水年最高水位保持 1.5 m 以上的距离。（2）考虑在赤泥堆场设置竖井一排水管道排洪系统，将汇集的碱水淋洗水排入回水池。排水竖井为窗口式竖井，井内径直径为 4.0m~5.0m，排洪管直径为 1.8m，均采用钢筋混凝土结构。（3）设置地下水导 4 个地下水排水管，将防渗层以下的地下水排出堆场外。	符合
6	应设置渗漏监控系统，监控防渗衬层的完整性。	项目在赤泥堆场场区上游、场区下游、侧游设置了 5 个地下水常规监测点。	符合

表7.2-15 赤泥堆场选址与《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）符合性分析

序号	GB50986-2014 要求	采取的措施	是否达到要求
1	不得设在风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区；不得设在国家规定的其他不得建设赤泥干堆场的区域*。	项目赤泥堆场内无自然保护区，风景名胜区、饮用水源保护区以及其它国家规定的其他不得建设赤泥堆场的区域内。	符合
2	不宜位于大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型居民区上游。	堆场周边没有大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地，场址下游没有大型居民区。项目赤泥堆场赤泥坝至 G75 兰海高速距离为 980 米。	基本符合
3	不宜位于大型居民区及厂区最大频率风向的上风侧。	赤泥堆场周边没有大型的居民区，仅小小型的村落布局在厂区周围，不在厂区最大频率风向的上风侧。	符合
4	不占或少占农田，不迁或少迁居民。	项目赤泥堆场涉及少量居民搬迁。	符合
5	不宜位于有开采价值的矿床上面。	项目赤泥堆场不位于有开采价值的矿床上面	符合
6	汇水面积小，有足够的库容，有足	堆场选址能够满足规范要求汇水面积，总库容	符合

序号	GB50986-2014要求	采取的措施	是否达到要求
	够的初、终期库长。	750万m^3，后期G228国道改道后，堆存区域面积可增加17.7公顷，堆场堆存至65m高程，库容1500万m^3，有足够的库容，有足够的初、终期库长。	
7	筑坝工程量小，生产管理方便。	项目筑坝工程量小。	符合
8	宜避开地质构造复杂、不良地质现象严重的区域。	项目赤泥堆场不属于地质构造复杂、不良地质现象严重的区域。	符合
9	赤泥浆输送距离短，输送能耗较低。	堆场与氧化铝厂区直线距离为16km，经多方比选选择输送能耗较低的方案。	符合
10	设计阶段时，堆场有效库容应能堆存10a以上按氧化铝厂设计产能计算的赤泥量。	赤泥堆场一期工程总库容为750万m^3，服务期年限为4.8年。后期G228国道改道后，二期工程堆存区域面积可增加17.7公顷，堆场堆存至65m高程，库容1500万m^3，满足10年的堆存要求。	基本符合

备注：（1）*为《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）中黑字体标志的条文，为强制性条文，必须严格执行。

（2）规范用词说明：

①表示很严格，非这样做不可的：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

②表示严格，在正常情况下均应这样做的：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

③表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

④表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

7.2.7.2赤泥堆场污染监控及闭库管理

设计采取了多项管理办法和措施，设置了监控井和坝体安全监控系统，安排专职人员巡库。配套上压滤车间对赤泥进行再次过滤，减少水对赤泥堆场的影响。

在赤泥堆场闭库、污染控制及监测工作还将严格遵照以下要求执行。

（1）污染控制及监测要求

为防止工程赤泥堆场的各类污染影响，要在赤泥堆场设置监测井进行严格监控。污染物控制与监测的环境保护要求详见表7.2-16。

表7.2-16 赤泥堆场污染物控制与监测的环境保护要求

类 别	项 目	环境保护要求内容
污染控制	运行要求	投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。
		应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。
		运行企业应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整 理与归档，永久保存。
		堆场的环境保护图形标志应符合 GB15562.2 的规定，并应定期检查和维护。
		易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘

类 别	项 目	环境保护要求内容
		措施防止扬尘污染。尾矿库应采取均匀放矿、洒水抑尘等措施防止干滩扬尘污染。
	污染物排放控制要求	场产生的渗滤液应进行收集处理，达到GB8978要求后方可排放。已有行业、区域或地方污染物排放标准规定的，应执行相应标准。
		产生的无组织气体排放应符合 GB16297 规定的无组织排放限值的相关要求
		排放的环境噪声、恶臭污染物应符合GB12348、GB14554的规定。
	充填及回填利用污染控制要求	第II类一般工业固体废物以及不符合8.1条充填或回填途径的第I类一般工业固体废物，其充填或回填活动前应开展环境本底调查，并按照HJ 25.3等相关标准进行环境风险评估，重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险，确保环境风险可以接受。充填或回填活动结束后，应根据风险评估结果对可能受到影响的土壤、地表水及地下水开展长期监测，监测频次至少每年1次。
		回填作业结束后应立即实施土地复垦（回填地下的除外），土地复垦应符合本标准9.9条的规定，土地复垦实施过程应满足TD/T 1036规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后用作建设用地的，还应满足GB 36600的要求；用作农用地的，还应满足GB 15618的要求
监控措施	要求	对赤泥库的监督性监测的项目和频率应按照有关环境监测技术规范进行，监测结果应定期报送当地环保部门，并接受当地环保部门的监督和检查。
	地下水	按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求设置5个地下水监测井。
		取样频率： 运行期间，企业自行监测频次至少每季度1次，每两次监测之间间隔不少于1个月，国家另有规定的除外；如周边有环境敏感区应增加监测频次，具体监测点位和频次依据环境影响评价结论确定。当发现地下水水质有被污染的迹象时，应及时查找原因并采取补救措施，防止污染进一步扩散。

（2）赤泥堆场闭库的环保措施及环境管理要求

项目未进行闭库设计，如果赤泥堆场达到服务年限后，不再使用，须按要求闭库并进行生态恢复，本次环评提出闭库设计的相关方案及环保措施的建议，若真正闭库以有闭库设计资质的单位设计为准。

1）当赤泥堆场处置的固废数量达到库设计容量时，应实行填埋闭库，应在 2 年内启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏；

2）赤泥堆场的最终覆盖层应为多层结构，应包括下列部分：

a.底层：厚度不小于 20cm，倾斜度不小于 2%，由透气性好的颗粒物质组成

b.防渗层：天然材料防渗层厚度不能小于 50cm，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s；

排水层及排水管网：其要求与底部渗滤液集排水系统相同，设计时采用的暴雨强度不得小于 50 年；

c.保护层：保护层厚度不应小于 20cm，由粗砥型坚硬鹅卵石组成；

d.植被恢复层：该层厚度不应小于60cm，土质应有利于植物生长和场地恢复，根据坡度必要时修水平台阶。台阶要有足够的宽度和坡度，能经受暴雨的冲刷。

3）闭库后，渗滤液必须经过回水系统回用至厂区内，不得外排。

4）闭库后应继续进行下列维护管理工作，并延续到闭库后30年：

a.维护最终覆盖层的完整性和有效性；

b.维护和监测检漏系统；

c.继续监测地下水水质的变化。

赤泥堆场闭库的具体环保要求见表表7.2-17。

表7.2-17 赤泥库闭库环保要求

类别	项目	环境保护要求内容
闭库要求	闭库条件	当赤泥堆场处置的固废数量达到库设计容量时，应实行填埋闭库。
	最终覆盖层（总厚度不得小于0.5m）	赤泥堆场的最终覆盖层应为多层结构，应包括下列部分： a.底层：厚度不小于20cm，倾斜度不小于2%，由透气性好的颗粒物质组成 b.防渗层：天然材料防渗层厚度不能小于50cm，渗透系数不大于10^{-7}cm/s； 排水层及排水管网：其要求与底部渗滤液集排水系统相同，设计时采用的暴雨强度不得小于50年； c.保护层：保护层厚度不应小于20cm，由粗砥型坚硬鹅卵石组成； d.植被恢复层：该层厚度不应小于60cm，土质应有利于植物生长和场地恢复，植被层的坡度不应超过33%。在坡度超过10%的地方，需建造水平台阶；坡度小于20%时，标高每升高3m，建造一个台阶；坡度大于20%时，标高每升高2m，建造一个台阶。台阶要有足够的宽度和坡度，能经受暴雨的冲刷。
闭库后		闭库后应继续进行下列维护管理工作，并延续到闭库后30年： a.维护最终覆盖层的完整性和有效性； b.维护和监测检漏系统； c.继续监测地下水水质的变化。 d.封场后，地下水监测系统应继续正常运行，监测频次至少每半年1次，直到地下水水质连续2年不超出地下水本底水平。
非正常闭库		当发现场址或处置系统的设计有不可改正的错误，或发生严重事故及发生不可预见的自然灾害使得赤泥库不能继续运行时，赤泥堆场应实行非正常闭库。非正常闭库应预先做出相应补救计划，防止污染扩散。实施非正常闭库必须得到环保部门的批准。

7.2.8赤泥综合利用

建设单位考虑了赤泥综合利用，并在赤泥堆场西侧设置赤泥综合利用区域。

根据测算，240万t/a氧化铝项目产出赤泥量约303.12万吨，经过赤泥提铁每年可产出铁精粉约97.02万吨，铁精粉品位46～48%，即可实现减排赤泥32%。

7.2.9生态环境保护措施分析

本评价按照《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ19-2022）的要求，针对生态影响防护、生态影响补偿及生态恢复三个方面，分别提出工程在施工期、运行期、服务期满不同时期的生态保护措施，并提出水土保持方案与建议。

7.2.9.1不同时期的生态保护措施

（1）施工期

施工时应优化布置，合理利用土地，施工结束后及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复生态环境。在主体工程完工过后，除按照设计要求做好工程防护外，还应该按照规范进行绿化以恢复部分植被。

（2）运行期

加强赤泥输送管线的沿途管理，避免赤泥泄漏流失，造成管道沿途生态环境的破坏。此外，应加强对赤泥库沿库截洪渠及排水系统的日常维护，保证其应有的截洪功能、排水及回水功能，尽量减少地面径流进入赤泥库，避免赤泥流失而污染环境。

（3）服务期满

赤泥堆场在服务期满前，就要对作出生态恢复计划，尽早对生态恢复措施开展技术经济论证、编制生态恢复实施方案并确保在赤泥库闭库后，按生态恢复实施方案实施。

目前平果铝业公司的赤泥堆场主要利用前期收集的表层土来进行植被修复，同时由于赤泥的高碱性，在赤泥边坡上直接种植植物是相当困难的。通过试验研究，采用客土连续覆盖植被护坡措施，在客土下面铺设隔离层，阻止坡面返碱是可行的。实验区植被覆盖度达90%以上，有效地控制了水土流失，保护了堆场边坡，美化了坝区环境。图7.2-7是平果铝业公司赤泥堆场植被恢复前后的情况。

图中恢复的植被类型主要为南美蟛蜞菊（别名三裂叶蟛蜞菊、地锦花、穿地龙），菊科，多年生草本，适应能力强、定砂能力佳，为护坡、护堤优良覆盖植物。本工程赤泥堆场封场后的植被恢复可类比平果铝业公司赤泥堆场，以“覆土—改良土壤—先锋植被（适应能力强，如南美蟛蜞菊）—复垦或恢复生态环境”的思路进行。

图7.2-6 平果铝赤泥堆场植被恢复效果

7.2.9.2水土保持和生态恢复方案建议

（1）防治目标

总体防治目标为因地制宜地采取综合防治措施，以赤泥库水土保持和生态恢复为核心，全面控制生产过程中可能造成的水土流失，恢复和保护矿区内的植被，有效治理防治责任范围内的水土流失，达到地面侵蚀量减少，形成工程建设和生态环境治理协调发展的良性循环。

经综合分析，本评价提出以下水土流失防治措施体系。水土流失防治措施体系见下表。

表7.2-18 工程水土保持措施体系表

防治分区	措施分类	具体防治措施
赤泥库区及附属设施防治区	工程措施	赤泥堆场坝体护坡工程
		赤泥堆场防洪工程
		初期坝
		排水系统
	植物措施	赤泥库服务期满植被恢复

（2）防治措施

依据《水土保持法》，以“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的工作方针，工程建设应按有关规定请有资质的单位进行水土保持方案设计。

7.2.9.3红树林监测与保护措施

项目赤泥堆场白沙沟北侧支流上游分布有小片红树林，呈长条状稀疏零散分布，整体种群密度较小，该区域红树林距离赤泥堆场防护坝最近处直线距离约165m，总占地总面积约2057.85m^2。

项目赤泥堆场与《广西壮族自治区红树林资源保护条例》、《防城港市红树林保护条例》中的红树林管理相关要求分析详见表7.2-19和表7.2-20。

表7.2-19 项目赤泥堆场建设与《广-西壮族自治区红树林资源保护条例》相关要求分析

《广西壮族自治区红树林资源保护条例》相关要求	项目情况	是否满足要求
在红树林自然保护区、红树林保护小区或者其他红树林地依法从事生产经营、观赏旅游、科学调查、研究观测、科普教育等活动，应当符合红树林资源保护规划，不得破坏红树林生态系统基本功能，不得超出资源的承载能力，不得对野生动植物物种造成损害。	赤泥堆场所在的白沙沟北侧支流上游分布有零星红树林，该区域红树林总占地总面积约2057.85m^2，呈长条状稀疏零散分布，平均株高约0.9m，该区域红树林距离赤泥堆场防护坝最近处直线距离约165m，不属于红树林自然保护区。项目赤泥堆场不占用红树林，符合广西红树林资源保护规划（2020-2030年），施工期间严格限定作业范围，不会对红树林生态系统造成破坏。	满足
禁止在红树林自然保护区核心区和缓冲区采摘红树林果实。	本项目赤泥堆场不涉及红树林自然保护区核心区和缓冲区，不会在红树林自然保护区核心区和缓冲区采摘红树林果实。	满足
禁止在红树林自然保护区、红树林保护小区实施下列行为：（一）捡拾、损坏鸟蛋和雏鸟、鸟巢，以鸣笛、鸣炮、追赶等方式惊吓野生水禽，干扰鸟类觅食、繁殖；（二）放牧、狩猎、捕捞、采药、挖塘、填海造地、围堤、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取土；（三）排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物，设置排污口；（四）投放、种植妨碍红树林生长的物种或者擅自引进外来物种；（五）其他破坏红树林资源的行为。	项目赤泥堆场不涉及红树林自然保护区、红树林保护小区	满足
在红树林自然保护区、红树林保护小区外的其他红树林地，禁止实施下列行为：（一）挖塘、填海造地、围堤、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取土；（二）排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物。	项目赤泥堆场不占用红树林，施工过程不会对红树林进行破坏。环评要求在施工期对道路裸露表土做好防护措施，防范施工区域内含有泥沙、悬浮物及石油类的污水以及生活污水流入红树林生长区域。施工场地四周设置围挡和排水系统，堆场设置沉淀池，下雨天道路浅坑排水引入沉淀池，经收集沉淀后回用，严禁施工废水外排；厂区道路硬化混凝土养护废水通过导流渠引入沉淀池后做堆场洒水降尘不外排。	满足
禁止移植、砍伐红树林。因科研、医药、更新抚育、工程建设等特殊原因确需移植、砍	项目赤泥堆场不占用红树林，施工过程严禁对红树林进行砍伐。	满足

伐红树林自然保护区外的红树林的，应当按照审批权限经县级以上人民政府林业主管部门批准。		
工程建设项目应当避让红树林地。国家或者自治区重点工程建设项目确实无法避让，需要占用或者征收红树林地的，应当进行环境影响评价，依法办理用地、用海、用林审批手续。	项目赤泥堆场建设已避让红树林地，不占用红树林	满足

表7.2-20 项目赤泥堆场建设与《防城港红树林保护条例》相关要求分析

《防城港市红树林保护条例》要求	项目情况	是否满足要求
禁止在红树林自然保护区内进行填埋、砍伐、放牧、狩猎、开垦、挖土、采石、挖沙、采药、烧荒、开矿、非法捕捞、非法饲养畜禽、非法采集海洋生物和水产养殖及其他可能对保护对象造成危害的活动。	赤泥堆场所在的白沙沟北侧支流上游分布有零星红树林，该区域红树林总占地总面积约2057.85m^2，呈长条状稀疏零散分布，平均株高约0.9m，该区域红树林距离赤泥堆场防护坝最近处直线距离约165m，不属于红树林自然保护区。	满足
禁止向红树林自然保护区内排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物及设置排污口。	项目赤泥堆场不在红树林自然保护区内，不会在红树林内排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物及设置排污口。	满足
在红树林保护区外的红树林内不得从事下列活动毁坏红树林：（一）非法砍伐红树林；（二）非法在红树林地进行填埋、挖塘、围堤、采矿、挖土等其他活动；（三）破坏红树林保护设施设备；（四）法律、行政法规禁止的其他破坏红树林的行为。	项目赤泥堆场不占用红树林，施工过程不会对红树林进行破坏。环评要求在施工期对道路裸露表土做好防护措施，防范施工区域内含有泥沙、悬浮物及石油类的污水以及生活污水流入红树林生长区域。施工场地四周设置围挡和排水系统，堆场设置沉淀池，下雨天道路浅坑排水引入沉淀池，经收集沉淀后回用，严禁施工废水外排；厂区道路硬化混凝土养护废水通过导流渠引入沉淀池后做堆场洒水降尘不外排。	满足
强化对连片红树林的保护管理，项目建设应当不占或者少占红树林；占用或者征用超过八公顷以上红树林的，必须经县和市两级人民政府审核同意。	项目赤泥堆场不占用红树林。	满足
严格限制外来红树林树种的引进，确实需要引进外来红树林树种的，应当向县级以上林业主管部门提出申请，受理机关审查批准后方可引进，引进的外来红树林树种应严格限制种植规模和地域，未经许可，任何单位和个人不得擅自引入外来红树林树种。 自然保护区内禁止引进外来物种。	项目赤泥堆场建设不破坏红树林，仅对红树林生态环境进行跟踪监测，不引入外来物种。	满足

建设单位在赤泥堆场的建设与运行过程中应对白沙沟北侧支流上游的红树林群落开展严格的监测与保护措施，以避免可能对红树林产生的影响，具体措施如下：

（1）在赤泥堆场的施工期及运营期开展红树林区域的生态监测，包括水质参数与红树林生长状态（特别是红树林林区潮滩沉积物重金属、pH以及红树林生态指标），确保红树林生长环境及健康状态不发生明显变化；

（2）施工单位应在施工期组织巡逻队对白沙沟北侧直流上游红树林区域进行定期定点巡查，防止施工过程中出现可能危害红树林的作业行为；

（3）施工期在红树林分布区域与赤泥堆场施工区域的中间水域设置防污网与缓冲隔离带，确保施工污染物不会进入上游红树林区域；

（4）对施工期的施工队伍及运营期的赤泥堆场值班人员开展宣传教育，普及红树林的生态价值与保护重要性，从观念上杜绝施工及运营期破坏红树林的行为发生；

（5）建立完善的红树林损害事故应急机制，施工期及运营期一旦出现可能危害到红树林健康的行为或事故，应能够以最快的速度采取相应的应急措施，将对红树林的伤害降至最低。

7.2.10工程环保投资与环保措施明细表

拟建项目工程拟采取的环保措施、环保投资及本评价建议的环保措施与投资详列于表7.2-21。项目环保投资总计约68150万元，占项目工程总投资663716万元的10.27%。

表7.2-21 项目环保措施与环保投资明细表

序号	环保投资项目	建设内容	投资（万元）
1	施工期环保投资	扬尘防治	100
		赤泥输送管线沿线设置沉砂池、临时排水沟等	120
		废弃建筑垃圾处置	280
		施工噪声治理措施	80
		施工防水土流水设排水、边坡防护、挡土墙等措施，以及水土保持监测	80
2	废水治理	1座综合循环水车间以及配套4套系统：蒸发循环水系统、分解循环水系统、空压站循环水系统、动力站循环水系统。	4000
		项目厂区10125m^{3}的初期雨水收集池（配套雨水提升泵站）	180
		废水处理站（2套处理水量均为300m^3/h的一体化废水处理设备）	1990
		生活污水一体化污水处理设施、污水提升泵站、化粪池等	350
		赤泥堆场内污水收集系统（截排水沟等）、赤泥堆场31万m^{3}回水池	2520
		厂区调节池（2个，单个容积900m^3）、1个生产回用水池（容积为900m^3）	300
		回水输送管	200

3	废气治理	焙烧炉烟气处理系统：2套旋风除尘+SNCR、SCR联合脱硝+高效覆膜布袋除尘+2根65m高的烟囱	4400
		锅炉烟气处理系统：3套SCR脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+1根150m高的烟囱	14000
		通风除尘设施：57套布袋除尘+57根15m~52m高排气筒	5700
		2套焙烧炉烟气+2套锅炉烟气在线监测设备	600
		堆场扬尘洒水等措施	50
4	固废治理	赤泥堆场	20000
		1座占地面积300m^{2}危废贮存库，1座占地面积为10m^{2}一般固废贮存间	200
5	地下水防治	厂区分区防渗、赤泥堆场防渗以及地下水导排、厂区和赤泥堆场的地下水监控井	8000
6	噪声	对高噪声设备采取消声、减震措施	1000
7	绿化	生产厂区绿化	1500
8	风险	1座容积为10260m^{3}事故应急池、硫酸罐围堰及防腐防渗、应急预案、赤泥输送沿线事故应急池	2500
合计			68150

8环境影响经济损益分析

8.1经济效益

本项目建设总投资 663716 万元，年均营业收入为 641593 万元，年净利润 61732 万元，经济效益较好。本项目投产后不仅可以提高国家和地方财政收入，增加当地的经济实力，还可以进一步带动当地其他行业的发展，项目的实施可创造 600 个就业机会，减轻社会负担，具有一定的社会效益。

8.2环保投资

本项目的环保投资包括施工期环保投资、通风收尘系统、废水治理、固废处置投资等。本项目环保总投资 68150 万元，占项目总投资（663716 万元）的 10.27%。

8.3环境影响经济损益分析

8.3.1环境保护成本

环境保护成本包括环保设施折旧费用、环保设备运行费、维修费和管理成本。

（1）环保设施折旧费

设施折旧费按工程服务 15 年无残值计，项目总环保投资 68150 万元，环保设施每年折旧费约为 4543.33 万元。

（2）环保设施运行费用

环保设施年运行费（包括人工费、维修费、药品费等）按环保投资的 10%计，本项目环保设施年运行费为 6815 万元。

综上所述每年环保设施运行成本 11358.33 万元。

8.3.2环境保护经济效益

环保工程的运行回收了有用的资源，减少了污染物排放量，同时保证了污染物达标排放，本项目的环境影响经济效益可用环保工程运行而挽回的经济损失来表示。

（1）资源回收效益

本项目氧化铝厂区设置了二次利用给水管网，给水量为 3886m^3/d（141.84 万 m^3/a）。按照水费 2.5 元/m^3 计算，减少水费 354.6 万元/a。

（2）减少污染物效益

环境保护的投资，减少了污染物的排放，直接减少了环境保护税的缴纳，同时还取得间接的环境效益。减少环境保护税费用根据《中华人民共和国环境保护税法》（2016

年 12 月 25 日通过）进行估算。应税大气污染物、水污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算。每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税。每一排放口的应税水污染物，区分第一类水污染物和其他类水污染物，按照污染当量数从大到小排序，对第一类水污染物按照前五项征收环境保护税，对其他类水污染物按照前三项征收环境保护税。

2017 年 12 月 1 日，经广西壮族自治区第十二届人大常委会第三十二次会议表决通过，广西壮族自治区大气污染物环境保护税适用税额为每污染当量 1.8 元，水污染物环境保护税适用税额为每污染当量 2.8 元。

表 8.3-1 污染物排放减少量和环境效益

污染物类别		污染物	污染物削减量（t/a）	污染当量值（kg）	收费标准（元/污染当量）	挽回排污费（万元/年）
水污染物		COD	8.444	1	2.8	2.36
		SS	5.630	4	2.8	0.39
		氨氮	0.788	0.8	2.8	0.28
大气污染物		烟尘	258151.39	2.18	1.8	20999.69
		SO_2	11189.1	0.95	1.8	2120.04
		NO_X	2618.93	0.95	1.8	496.22
固体废物	一般固废	赤泥	2061000	合计：2402735.1t	25 元/t	6006.84
		结巴渣	23200			
		石灰消化渣	28800			
		污泥	1622			
		粉煤灰	52700			
		炉底渣	12800			
		脱硫石膏	34910			
		废反渗透膜	1.0			
		其他除尘灰	190963.55			
		生活垃圾	219			
	危险废物	废机油	10	合计：60t	1000 元/t	6
		废油桶	10			
		废催化剂	40			
合计						29631.82

综上所述，环保投资挽回经济损失为 29986.42 万元/a。

8.3.3环境经济损益

（1）环境经济损益系数

环境经济损益一般用环境经济损益系数表示

$$R=R_1/R_2$$

式中：R——损益系数；

R_1——经济收益，以项目经营期内（15 年）的净利润计，共计 925980 万元；

R_2——环保投资，以项目一次性环保投资和 15 年运营期污染治理费用之合计，共计 68150+11358.33*15=238524.95 万元。

计算结果：R=3.88，说明拟建项目经济收益超过环保投资及运行费用。

（2）环保费用的经济效益分析

年环保费用的经济效益，可用因有效的环保治理措施而挽回的经济损失与保证这一效益而每年投入的环保费用之比来确定，年环保费用的经济效益按下式计算：

$$Z=S_i/H_f$$

式中：Z——年环保费用的经济效益；

S_i——防治污染而挽回的经济损失；

H_f——每年投入的环保费用。

根据上述环境经济效益分析，全年的 S_i 为 29986.42 万元，H_f 为 11358.33 万元，则本项目的环保费用经济效益为 2.64，即投入每元钱的环保费用可用货币统计出挽回的经济损失为 2.64 元，同时考虑无法用货币表征的社会效益和其他环境效益，环保投资与环保费用的总体效益是较好的。

8.4小结

综合上述，本项目环境经济损益系数为 3.88，年环保费用的经济效益为 2.64。说明本项目的环境保护投资费用经济效益一般，综合考虑其他无法用货币表征的环境效益和社会效益，本项目环保投资经济合理，所采取的环保措施在经济上是合理可行的，各项环保措施不仅较大程度的减缓项目对环境产生的不利影响，还可以产生经济效益，其环境效益显著。从环境经济观点的角度看，项目是合理可行的。

9环境管理与监测计划

为了有效地掌握项目在施工期和运营期对周边环境产生的影响，按照国家有关环境监测条例的规定，须对建设项目的各个设施排放口实行监测、监督，有助于企业加强环境监督管理，及时采取相应措施，消除不利因素，以实现预定的各项环保目标。

9.1环境管理

9.1.1环境管理目标

环境管理计划的制定和实施是工程在建设期和运行期环境保护措施落实的重要保证。通过环境管理，使项目建设和环境建设得以同步实施，以避免或控制项目在施工期和运行期对环境带来的不利影响。具体目标为：

（1）监督和检查施工期对生态环境、水环境、声环境及空气环境等带来的影响。

（2）确保工程建设达到设计要求，确保环境保护设施的建设与工程建设同步实施，使环保措施得以具体落实。

（3）在工程运行中，对环境保护设施进行维护，监督环保措施的有效执行，强化监督污染物过程控制与终端污染防治，使工程的环境效益和社会效益协调统一。

9.1.2环境管理结构及职责

9.1.2.1建设单位环境管理

建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体，委托有资质的环境影响评价机构编制项目环境影响报告书；向广西壮族自治区生态环境厅报批项目环境影响报告书；向防城港市环境监察支队申请开工备案；依法申请办理排污申报手续；组织项目环保竣工验收；建立企业环保机构；建立健全环保规章制度；落实各项污染防治措施；确保污染防治设施正常运转；开展企业环保监测工作；接受并配合各级环保行政主管部门和环境监察机构开展环境管理、环境监察工作。

建设单位应当主动向社会公开建设项目环境影响评价文件、污染防治设施建设运行情况、污染物排放情况、突发环境事件应急预案及应对情况等环境信息。

（一）环境管理机构设置

根据《建设项目环境保护设计规范》的要求，项目建成后，应建立以专人负责环保工作、各职能部门各负其责的环境管理体系。建议企业设置环境保护管理科室，配科长及科员，必须保证 3~5 人（可以兼职环境监测人员），并配有一定的监测仪器和设备。

（1）环保领导小组

成立以公司总经理为组长，主管环保经理任副组长，各部门负责人为成员的环保领导小组，其主要工作职责是贯彻执行国家和地方环保法律法规，审定企业内部污染治理方案，落实环保岗位职责，及时解决环保工作中出现的重大环境问题。

（2）清洁生产领导小组

开展清洁生产审计，设立清洁生产领导小组，由主管生产和环保副总经理任正、副组长，具体负责组织和实施各生产系统清洁生产审计。

（3）安全环保科

项目提出设安全环保科，配备 1 名主管、4 名安全员、3 名环保员，专职管理本企业环境保护工作；对各生产车间及装置区涉及污染防治工段也必须分设兼职环保员，具体负责本车间的环保工作。此外，应设绿化管理人员 1~2 名，负责厂区环境绿化工作。

（二）环境保护职责

（1）项目施工阶段，保证环保设施的“三同时”的实施及施工现场的环境保护工作；

（2）负责制定项目环境保护管理办法、环境保护规章制度、污染事故的防止和应急措施以及生产安全条例，并监督检查这些制度和措施的执行情况；

（3）确定本公司的环境目标，对各车间、部门及操作岗位进行监督与考核；

（4）建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其它环境统计资料；

（5）收集与管理有关污染和排放标准、环保法规、环保技术资料；

（6）搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大，并负责污染事故的处理；

（7）直接管理或协调项目的日常环境监测事宜，负责处理解决环境污染和扰民的投诉；

（8）组织职工的环保教育，搞好环境宣传；

（9）定期编制企业的环境报表和年度环境保护工作报告，提交给上级和当地环境主管部门。

（三）环境保护管理规章制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作管理，应当根据实际特点，制订各种类型的环保制度，并以文件形式规定，形成一套厂级环境管理制度体系。

（1）报告制度

执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等。厂内需进一步完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台帐包括设施运行和维护记录、危险废物进出台帐、废水、废气污染物监测台帐、所有化学品使用台帐、突发性事件的处理、调查记录等，定期上报并妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等；发现污染因子超标，要在监测数据出来后以书面形式上报公司管理层，快速果断采取应对措施。

（2）污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

（3）环保奖惩条例

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

9.1.2.2施工单位环境管理

设置由主要负责人及专业技术人员组成的环境管理机构，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常进行以及各项环保措施的落实。

9.1.3环境管理计划

根据环保措施与建设项目同时设计、同时施工、同时使用的“三同时”要求，项目污染治理措施应在项目设计阶段落实，以利于实施。在设计实施计划的同时应考虑环保设施的自身建设特点，如建设周期、工程整体性等基本要求，进行统筹安排。本项目污染防治措施的配套建设，应按环境保护计划如期完成。项目污染防治措施实施计划详见表9.1-1。

表9.1-1 拟建项目污染防治措施实施计划表

项目	减缓措施	执行机构	负责机构
A、设计阶段			
立项选址	（1）项目符合国家产业政策；（2）符合城镇发展总体规划，符合区域环境功能要求；（3）项目设计、布置符合安全生产原则；（4）利于管理，方便群众、职工生活。（5）选址应避让水域、滩涂、湿地、河道或减少对以上区域的非必要性占用。	设计单位、环评单位	防城港中丝路新材料科技有限公司

项目	减缓措施	执行机构	负责机构
选择方案	从生产规模、生产工艺、污染防治措施以及建设项目对区域环境的影响等方面综合考虑，优化选择建设方案。		
生产技术	（1）生产技术先进，实用可靠。（2）生产全过程符合清洁生产原则。（3）各项技术经济指标先进合理。		
经济合理性	（1）环保投资技术、经济可行；（2）废水、固体废物实现综合利用，尽可能做到资源化、减量化、无害化。		
环境保护	（1）周围地区环境质量、生态环境现状不恶化或有所改善；（2）“三废”防治技术措施先进实用可靠；（3）符合环境保护要求。		
B、施工期			
大气污染防治	（1）运输土石方、建筑材料加盖篷布，运输路面定期洒水保湿，减少扬尘；（2）运输车辆用篷布覆盖，防止洒落；（3）运输车辆排放废气必须达到国家机动车废气排放限值要求；（4）给施工工人发放口罩；（5）车间拆除作业持续喷淋。	施工单位	防城港中丝路新材料科技有限公司
C、运营期			
大气污染防治	有组织大气污染防治：原矿堆场及输送粉尘、原矿浆制备粉尘、氧化铝输送及氧化铝仓粉尘、石灰卸灰/储存及消化粉尘等采用布袋除尘器处理后经相应烟囱排放；焙烧炉烟气采用旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+袋式除尘装置收尘净化后经 2 根 65m 烟囱排放；各散尘点产生的粉尘经布袋除尘器处理后经相应烟囱排放。 无组织大气污染防治：（1）加强通风除尘，洒水抑尘；（2）加强厂区绿化，设置绿化隔离带，以减少无组织排放气体对周围环境的影响；（3）加强环境管理，规范操作流程，尽量减低无组织废气的产生量。	防城港中丝路新材料科技有限公司	防城港中丝路新材料科技有限公司
环境监测	按照环境监测技术规范和国家环保部颁布的相关标准法律及规范，严格执行环境监测。	地方环境监测机构	
环境风险管理	项目风险防范措施及应急预案应合理、可行，应急预案应在企业现有应急预案的基础上，应急预案的重点关注内容应包括完整的环境风险应急体系、监控与预警、应急疏散救援以及应急监测等，有效防控环境风险。	防城港中丝路新材料科技有限公司	防城港中丝路新材料科技有限公司

9.2排污管理要求

9.2.1污染物排放清单

拟建项目污染物排放清单见表 9.2-1。

表9.2-1 氧化铝厂区大气污染物排放清单（有组织）

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m³/h)	浓度/(mg/m³)	
氢氧化铝焙烧	1#焙烧炉	G1 焙烧炉烟气	DA001	颗粒物	旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘	99.9	18.03	6.76	56.26	8322	65/3.0	160	375000	50	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）
				二氧化硫		0	6.27	2.35	19.56	8322				400	
				氮氧化物		80	35.2	13.2	109.85	8322				100	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单表 1 特别排放限值
				氨		0	3.8	1.425	11.86	8322				3.8	参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求
氢氧化铝焙	2#焙烧炉	G2 焙烧炉烟气	DA002	颗粒物	旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+	99.9	18.03	6.76	56.26	8322	65/3.0	160	375000	50	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）
				二氧化硫		0	6.27	2.35	19.56	8322				400	
				氮氧		80	35.2	13.2	109.85	8322				100	《铝工业污染

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m³/h)	浓度/(mg/m³)	
烧				化物	高效覆膜布袋除尘										物排放标准》（GB25465-2010）修改单表 1 特别排放限值
				氨		0	3.8	1.425	11.86	8322				3.8	参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求
码头至铝土矿堆场转运	转运站	转运站粉尘	DA003	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	11.2	0.49	4.10	8322	54/1.02	25	44000	50	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）
原矿卸	1#转运站	1#转运站粉尘	DA004	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	11.2	0.34	2.80	8322	52/0.85	25	30000	50	

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m³/h)	浓度/(mg/m³)	
矿、堆场及输送	2#转运站	2#转运站粉尘	DA005	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	11.2	0.34	2.80	8322	52/0.85	25	30000	50	
	粗碎站	粗碎站粉尘	DA006	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	8.79	0.53	4.39	8322	52/1.2	25	60000	50	
	中碎站	中碎站粉尘	DA007	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	8.79	0.35	2.93	8322	52/0.98	25	40000	50	
	细碎站	细碎站粉尘	DA008	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	8.79	0.35	2.93	8322	26/0.98	25	40000	50	
	3#转运站	3#转运站粉尘	DA009	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	11.2	0.37	3.08	8322	32/0.88	25	33000	50	
石灰仓及石灰消化车	卸料站	卸料站粉尘	DA010	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	5.94	0.59	4.90	2433.3	15/1.5	25	99000	50	
	破碎站	破碎站粉尘	DA011	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	5.94	0.13	1.09	8322	18/0.72	25	22000	50	
	石灰转运站	石灰转运站粉尘	DA012	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	5.94	0.19	1.58	2433.3	43/0.87	25	32000	50	

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m³/h)	浓度/(mg/m³)	
间	石灰仓	石灰仓粉尘	DA013	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	5.94	0.06	0.49	8323	34/0.50	25	10000	50	
原矿浆制备	1#定量给料机	1#定量给料机粉尘	DA014	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	27.17	0.65	5.43	8322	15/0.75	25	24000	50	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）
	2#定量给料机	2#定量给料机粉尘	DA015	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	27.17	0.65	5.43	8322	15/0.75	25	24000	50	
	3#定量给料机	3#定量给料机粉尘	DA016	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	27.17	0.65	5.43	8322	15/0.75	25	24000	50	
	球磨机	球磨机粉尘	DA017	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	27.17	1.22	10.18	8322	27/1.03	25	45000	50	
	1#石灰仓	1#石灰仓粉尘	DA018	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	27.17	0.27	2.26	8322	39/0.5	25	10000	50	
	2#石灰仓	2#石灰仓粉尘	DA019	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	27.17	0.27	2.26	8322	39/0.5	25	10000	50	
	1#皮带落	1#皮带落料点	DA020	颗粒物	脉冲袋式除尘	99.9	27.17	0.14	1.13	8322	15/0.35	25	5000	50	

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m³/h)	浓度/(mg/m³)	
	料点	粉尘			器										
	2#皮带落料点	2#皮带落料点粉尘	DA021	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	27.17	0.14	1.13	8322	15/0.35	25	5000	50	
	3#皮带落料点	3#皮带落料点粉尘	DA022	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	27.17	0.14	1.13	8322	15/0.35	25	5000	50	
氧化铝储运及包装车间	1#转运站	1#转运站粉尘	DA023	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.95	0.11	0.89	8322	32/0.72	25	21600	30	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）
	2#转运站	2#转运站粉尘	DA024	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.95	0.08	0.69	8322	20/0.63	25	16800	30	
	3#转运站	3#转运站粉尘	DA025	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.95	0.08	0.69	8322	76/0.63	25	16800	30	
	1#仓顶溜槽	1#仓顶溜槽粉尘	DA026	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.07	0.56	8322	15/0.62	25	16000	30	
	2#仓顶溜槽	2#仓顶溜槽粉尘	DA027	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.07	0.56	8322	15/0.62	25	16000	30	

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m^3/h)	浓度/(mg/m^3)	
	3#仓顶溜槽	3#仓顶溜槽粉尘	DA028	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.07	0.56	8322	15/0.62	25	16000	30	
	4#仓顶溜槽	4#仓顶溜槽粉尘	DA029	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.07	0.56	8322	15/0.62	25	16000	30	
	1#斗式提升机	1#斗式提升机底部粉尘	DA030	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.07	0.57	8322	20/0.62	25	16400	30	
	2#斗式提升机	2#斗式提升机底部粉尘	DA031	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.07	0.57	8322	20/0.62	25	16400	30	
	3#斗式提升机	3#斗式提升机底部粉尘	DA032	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.07	0.57	8322	20/0.62	25	16400	30	
	4#斗式提升机	4#斗式提升机底部粉尘	DA033	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.07	0.57	8322	20/0.62	25	16400	30	

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m^3/h)	浓度/(mg/m^3)	
	1#仓底罐装车下料口	1#仓底罐装车下料口粉尘	DA034	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.08	0.64	8322	48/0.66	25	18400	30	
	2#仓底罐装车下料口	2#仓底罐装车下料口粉尘	DA035	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.08	0.64	8322	48/0.66	25	18400	30	
	3#仓底罐装车下料口	3#仓底罐装车下料口粉尘	DA036	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.08	0.64	8322	48/0.66	25	18400	30	
	4#仓底罐装车下料口	4#仓底罐装车下料口粉尘	DA037	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.21	0.08	0.64	8322	48/0.66	25	18400	30	
/	锅炉1	G38 锅炉烟气	DA038	颗粒物	SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-	99.925	7.39	3.03	25.22	8322	150/3.2	60	410000	10	《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》
				二氧化硫		99	19.93	8.17	67.99	8322				35	

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m³/h)	浓度/(mg/m³)	
				氮氧化物	石膏湿法脱硫	85	45.00	18.45	153.54	8322				50	
				汞及其化合物		80	0.0006	2.54E-04	2.11E-03	8322				0.03	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）
				氨		0	2.5	1.025	8.53	8322				2.5	参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求
	锅炉 2	G39 锅炉烟气	DA039	颗粒物	SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫	99.925	7.39	3.03	25.22	8322	150/3.2	60	410000	10	《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》
				二氧化硫		98.8	19.93	8.17	67.99	8322				35	
				氮氧化物		85	45.00	18.45	153.54	8322				50	
				汞及其化合物		80	0.0006	2.54E-04	2.11E-03	8322				0.03	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m³/h)	浓度/(mg/m³)	
				氨		0	2.5	1.025	8.53	8322				2.5	参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求
	锅炉3	G40 锅炉烟气	DA040（备用）	颗粒物	SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				二氧化硫		/	/	/	/	/					/
				氮氧化物		/	/	/	/	/					/
				汞及其化合物		/	/	/	/	/					/
				氨		/	/	/	/	/					/
煤堆场及输煤	1#皮带落料点	1#皮带落料点粉尘	DA041	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.78	0.05	0.40	8322	18/0.5	25	10000	50	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）
	2#皮带落料点	2#皮带落料点粉尘	DA042	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.78	0.06	0.48	8322	23/0.54	25	12000	50	

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m³/h)	浓度/(mg/m³)	
系统	3#皮带落料点	3#皮带落料点粉尘	DA043	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.78	0.04	0.32	8322	25/0.44	25	8000	50	
	1#滚动筛	1#滚动筛粉尘	DA044	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.78	0.07	0.56	8322	40/0.58	25	14000	50	
	2#滚动筛	2#滚动筛粉尘	DA045	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.78	0.07	0.56	8322	40/0.58	25	14000	50	
	称重给煤机	称重给煤机粉尘	DA046	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.78	0.06	0.48	8322	15/0.54	25	12000	50	
动力车间主厂房	皮带输送机落料点	皮带输送机落料点粉尘	DA047	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	4.78	0.10	0.80	8322	53/0.63	25	20000	50	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）
	1#煤仓间	1#煤仓间粉尘	DA048	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	
	2#煤仓间	2#煤仓间粉尘	DA049	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	
	3#煤仓间	3#煤仓间粉尘	DA050	颗粒物	脉冲袋式除尘	99.9	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m^3/h)	浓度/(mg/m^3)	
					器										
	4#煤仓间	4#煤仓间粉尘	DA051	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	
	5#煤仓间	5#煤仓间粉尘	DA052	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	
	6#煤仓间	6#煤仓间粉尘	DA053	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	
	7#煤仓间	7#煤仓间粉尘	DA054	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	
	8#煤仓间	8#煤仓间粉尘	DA055	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	
	9#煤仓间	9#煤仓间粉尘	DA056	颗粒物	脉冲袋式除尘器	99.9	1.26	0.01	0.01	924.7	45/0.5	25	10000	50	
石灰石粉	石灰石粉仓	石灰石粉仓粉尘	DA057	颗粒物	脉冲布袋除尘器	99.9	3.19	0.01	0.08	8322	25/0.25	25	3000	50	

生产线	装置	污染源	排气筒编号	污染物	治理措施		排放参数								执行标准
					工艺	处理效率/%	排放浓度（mg/m³）	速率/(kg/h)	排放量/(t/a)	排放时间/h	高度/内径/(m)	烟气温度/(℃)	排气量/(m³/h)	浓度/(mg/m³)	
仓															
锅炉除灰渣系统	渣仓1	渣仓粉尘	DA058	颗粒物	脉冲布袋除尘器	99.9	0.14	0.0003	0.0023	8322	15/0.2	25	2000	50	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）
	渣仓2	渣仓粉尘	DA059	颗粒物	脉冲布袋除尘器	99.9	0.14	0.0003	0.0023	8322	15/0.2	25	2000	50	
	渣仓3	渣仓粉尘	DA060	颗粒物	脉冲布袋除尘器	99.9	0.14	0.0003	0.0023	8322	15/0.2	25	2000	50	
	灰仓1	灰仓粉尘	DA061	颗粒物	脉冲布袋除尘器	99.9	0.26	0.0013	0.011	8322	30/0.3	25	5000	50	
	灰仓2	灰仓粉尘	DA062	颗粒物	脉冲布袋除尘器	99.9	0.26	0.0013	0.011	8322	30/0.3	25	5000	50	

表9.2-2　氧化铝厂区大气污染物排放清单（无组织）

生产线	装置/区域	污染源	污染物	排放情况		排放时间/h	排放参数	浓度限值/(mg/m³)	执行标准
				速率/（kg/h）	排放量/（t/a）		长度（m）×宽度（m）×高度（m）		

氧化铝厂区	原矿堆场	UG1 铝土矿堆场粉尘	颗粒物	0.04	0.333	8322	910×114×48	1.0	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 6 新建企业边界大气污染物浓度限值
	铝土矿堆场	UG2 铝土矿堆取装卸粉尘	颗粒物	0.31	2.58	8322	910×114×48	1.0	
	石灰卸灰/储存及消化区	UG3 石灰仓卸料粉尘	颗粒物	0.649	1.58	2433.3	27×57×5	1.0	
赤泥堆场	赤泥堆场	UG4 赤泥堆场粉尘	颗粒物	0.23	1.914	8322	50×50×5	1.0	
灰场	灰场	UG5 灰场粉尘	颗粒物	0.08	0.666	8322	50×50×5	1.0	
动力车间	煤堆场	UG6 煤堆场粉尘	颗粒物	0.01	0.083	8322	90×175×5	1.0	
	煤堆场	UG7 煤堆取装卸粉尘	颗粒物	0.32	2.663	8322	90×175×5	1.0	

表9.2-3 本项目废水污染物排放量清单

废水类型	污染物	单位	产生量	治理措施	排放量	排污口信息	执行标准
生产废水	废水量	万m^3/a	141.839	项目生产废水经处理后全部回用生产，不排放到外环境	0	项目生产废水经处理后全部回用生产，不排放到外环境	/
	COD	t/a	75.17		0		
	SS	t/a	93.61		0		
	氨氮	t/a	11.94		0		
氧化铝厂区生活废水	废水量	m^3/a	34456	经一体化污水处理设施处理后排入企沙新区污水处理厂	34456	经一体化污水处理设施处理后排入企沙新区污水处理厂	企沙新区污水处理厂纳管要求
	COD	t/a	10.337		2.067		
	氨氮	t/a	1.034		0.258		
赤泥堆场生活污水	废水量	m^3/a	584	经化粪池处理后用于周边林地施肥	0	/	/
	COD	t/a	0.175		0		
	氨氮	t/a	0.018		0		

表9.2-4 本项目固体废物排放清单

类别		污染物名称	单位	产生量	排放量	排放去向/固废处置去向	执行标准
氧化铝厂区	一般固废	赤泥	t/a	2061000(绝干)	0	压滤后堆存于赤泥堆场	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
		结巴渣	t/a	23200	0	通过汽车运输至赤泥堆场堆存	
		石灰消化渣	t/a	28800	0	通过汽车运输至赤泥堆场堆存	

类别		污染物名称	单位	产生量	排放量	排放去向/固废处置去向	执行标准
		污泥	t/a	1622	0	泵至赤泥沉降工段，随赤泥输送至赤泥堆场压滤后堆存	
		粉煤灰	t/a	52700	0	外售综合利用或通过汽车运输至灰场堆存	
		炉底渣	t/a	12800	0	外售综合利用或通过汽车运输至灰场堆存	
		脱硫石膏	t/a	34910	0	外售综合利用或通过汽车运输至灰场堆存	
		废反渗透膜	t/a	1.0	0	交由相关单位处置	
		其他除尘灰	t/a	187483.1	0	回用至各产生工序	
		生活垃圾	t/a	219	0	委托当地环卫部门统一清运和处理	
		小计	t/a	2402735.1	0	/	
	危险废物	废催化剂	t/次	40	0	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
		废机油	t/年	10	0	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	
		废油桶	t/年	10	0	暂存于危废贮存库，最终交由有资质的单位处置	
		小计	t/a	60	0	/	

9.2.2排污口管理

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环境保护总局《排污口规范化整治要求》（试行）、《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ1297-2023）等技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量检测、便于日常监督检查”的原则来规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌和企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对污染物治理设施安装运行监控装置、排污口的规范化要符合当地环保部门的有关要求。因此本评价提出规范化管理要求。

1、废气排放口

根据《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监[1996]470 号），项目建设的同时应进行排污口规范化工作，具体应有如下设施与标志：

（1）项目废气的排气筒应设置便于采样、监测的采样口。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。采样口位置无法满足“规范”要求的，其监测孔位置由当地环境监测部门确认。排气筒应设置、注明以下内容：排放口编号、排放口名称、排放口类型；大气污染物排放口许可管理要求，包括污染物排放种类、污染物排放标准名称、许可排放浓度、许可排放速率、许可排放量、监测技术、监测频次等。特殊时段禁止或者限制大气污染物排放的要求。

（2）可根据实际情况分别选择设置立式或平面固定式标志牌。标志牌设置位置应距污染物排放口（源）或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：标志牌上缘距离地面 2 米，标志规格为：60cm×40cm。

2、固定噪声源

对固定噪声污染源对边界影响最大处，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌；边界上有若干个在声环境中相对独立的固定噪声污染源扰民处，应分别设置环境噪声监测点和环境保护图形标志牌。

3、固体废物贮存

建设项目设置室内临时贮存库，应对各种固体废物分别收集、贮存和运输，临时贮存库有防扬散、防流失、防渗漏等措施，并应设置标志牌。一般固体废物贮存处置场所应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。

4、设置标志牌要求

排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

5、排污口管理

建设单位应在各排放口处竖立或挂上排放口标准，标志牌应注明污染物名称以警示周围群众。建设单位应如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记》的有关内容，由环保主管部门签发登记证。建设单位应把有关排污情况如排污口的性质，编号、排污口的位置以及主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律及污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送环保主管部门备案。建立排污口基础资料档案和管理档案。

有下列情况之一时，须履行排污口变更申报登记手续，更换标志牌和更改登记注册内容：①排放主要污染物种类、数量、浓度发生变化的；②位置发生变化的；③须拆除或闲置的；④须增加、调整、改造或更新的。

6、环境保护图形标志

在厂区的一般固废贮存间和危废贮存库应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 及其修改单要求执行。环境保护图形符号见图 9.2-1，环境境保护图形标志的形状及颜色见表 9.2-5。

图9.2-1 排污口图形标志示意图

表9.2-5 环境保护图形标志的形状及颜色

序号	标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
1	警告标志	三角形边框	黄色	黑色
2	提示标志	正方形边框	绿色	白色

9.2.3排污许可申请

本项目建设单位排污许可的申请与核发执行《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属冶炼——铝冶炼》（HJ863.2-2017）。

1、项目在投入生产或使用并产生实际排污行为之前应按照《排污许可证申请与核发技术规范有色金属冶炼——铝冶炼》（HJ863.2-2017）申请领取排污许可证。

2、排污单位依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。

3、排污单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于 5 日。对实行排污许可简化管理的排污单位，可不进行申请前信息公开。

4、排污单位应当在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。排污单位对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。申请材料应当包括：

（1）排污许可证申请表，主要内容包括：排污单位基本信息，主要生产装置，废气、废水等产排污环节和污染防治设施，申请的排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准。

（2）有排污单位法定代表人或者实际负责人签字或盖章的承诺书。主要承诺内容包括：对申请材料真实性、合法性、完整性负法律责任；按排污许可证的要求控制污染物排放；按照相关标准规范开展自行监测、台账记录；按时提交执行报告并及时公开相关信息等。

（3）排污单位按照有关要求进行排污口和监测孔规范化设置的情况说明。

（4）按照《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发〔2014〕56 号）要求，经地方政府依法处理、整顿规范并符合要求的相关证明材料。

（5）法律法规规定的其他材料。

5、排污许可执行报告编制

企业应按要求编制排污许可执行报告，分为年度执行报告和季度执行报告，地方生态环境主管部门根据环境管理需求，可要求排污单位上报月度执行报告，并在排污许可证中明确，企业按照排污许可证规定的时间提交执行报告。

9.2.4危险废物管理计划

根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）及《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》等文件要求，产生危险废物的单位应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息。

9.2.5应向社会公开的信息内容

根据《企业环境信息依法披露管理办法》（中华人民共和国生态环境部令第 24 号），对重点排污单位企业年度环境信息披露报告应包括以下内容：

（1）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

（2）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

（3）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

（4）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

（5）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

（6）生态环境违法信息。

9.3环境监测

环境监测是环境保护的基础工作，是执行环保法规、判断环境质量现状、评价环保设施治理效果及环保管理的重要手段，环境监测的目的是通过对本企业污染源监测和周围环境的监测，及时准确掌握污染状况，了解污染程度和范围，为加强环境管理，实施清洁生产提供可靠的技术依据。环境监测计划的具体内容可根据项目可能产生的环境影响选择合适的监测对象和环境因子，确定监测范围及监测方法，从而制定审核制度，明确实施机构。

9.3.1污染源监测计划

监测方案应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铝冶炼》（HJ 863.2-2017）、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ 989-2018）等制定，查清本单位的污染源、污染物指标及潜在的环境影响，制定监测方案，设置和维护监测设施，按照监测方案开展自行监测做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法向社会公开监测结果。依项目各组成部分各自特点和要求，需建立完整的监测体系进行监测。监测计划分为污染源监测计划和环境质量监测计划。自行监测方案中应明确排污单位的基本情况、监测点位、监测指标、执行排放标准及其限值、监测频次、监测分析方法和仪器、采样和样品保存方法、监测质量保证与质量控制、监测点位示意图、监测结果公开时限等。对于采用自动监测的排污单位，应当如实填报采用自动监测的污染物指标、自动监测系统联网情况、自动监测系统的运行维护情况等；对于无自动监测的大气污染物和水污染物指标，排污单位应当填报开展手工监测的污染物排放口、监测点位、监测方法和监测频次等。根据项目污染物特征，运营期污染源监测计划建议如表9.3-1所示。

表9.3-1 项目污染源监测计划

类别	监测点位置	监测项目	监测频率
废气	氢氧化铝焙烧炉 DA001~DA002 排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（以 NO_2 计）	自动监测
		氨	半年
	DA003~DA037 排气筒	颗粒物	半年
	锅炉 DA038~DA040 排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测
		汞及其化合物、氨	半年
	DA041~DA062 排气筒	颗粒物	半年
	氧化铝厂界	颗粒物、二氧化硫、氨	季度
	赤泥堆场场界	颗粒物	季度
厂界噪声	厂界外四周 1m 处	等效连续 A 声级	季度

9.3.2环境质量监测计划

环境质量监测计划见表 9.3-2。

表9.3-2 环境质量监测计划

类别	工程名称	监测点位		监测项目	监测频率
环境空气	氧化铝厂区	G1 简屋村		TSP、NH_3、Hg	1 次/年
	赤泥堆场	G2 白沙村		TSP	
地下水	氧化铝厂区	DT01	U4 简屋村民井	pH 值、总硬度、硫酸盐、氯化物、锰、铜、锌、铝、	1 次/每季
		DT02	AK2 厂区北部钻		

类别	工程名称	监测点位		监测项目	监测频率
			孔	挥发性酚类、耗氧量（以 COD_{Mn} 法计）、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、K^+、Na+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}	
		DT03	U5 松劲村民井		
		DT04	U6 大屋村民井		
	赤泥堆场	1#	J02 堆场厂界南侧（地下上游）	浑浊度、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量（以 COD_{Mn} 法计）、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、钼、钒共 23 项；以及 K^+、Na+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}	1 次/每季
		2#	J01 白沙村民井（地下水侧游）		
		3#	赤泥堆场原白沙沟南侧支沟汇入处（地下水下游）		
		4#	基本农田处（地下水下游）		
		5#	回水池北侧靠近白沙沟处（地下水下游）		
		6#~9#	赤泥堆场地下水导排盲沟出口（4 个）	浑浊度、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量（以 COD_{Mn} 法计）、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、钼、钒共 23 项	1 次/每季
土壤	氧化铝厂区	S1 氧化铝厂区内南部		pH 值、汞	1 次/3 年（事故情况下加密监测）
		S3 氧化铝厂区内西部		pH 值、汞	
		S9 氧化铝厂区外南面		pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍	
		S10 松劲村			
	赤泥堆场	S18 白沙村		pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、总氟、水溶氟	
		S19 盐田村			
	管线沿线	云约村		pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍	
		大龙村			
		牛栏水村			
声环境	氧化铝厂区	N6 松劲村		等效 A 声级	2 次/年
	赤泥堆场	N11 盐田村			
生态环境	赤泥堆场	赤泥堆场北面零星红树林		潮滩沉积物重金属、pH、红树林生态指标	1 次/年

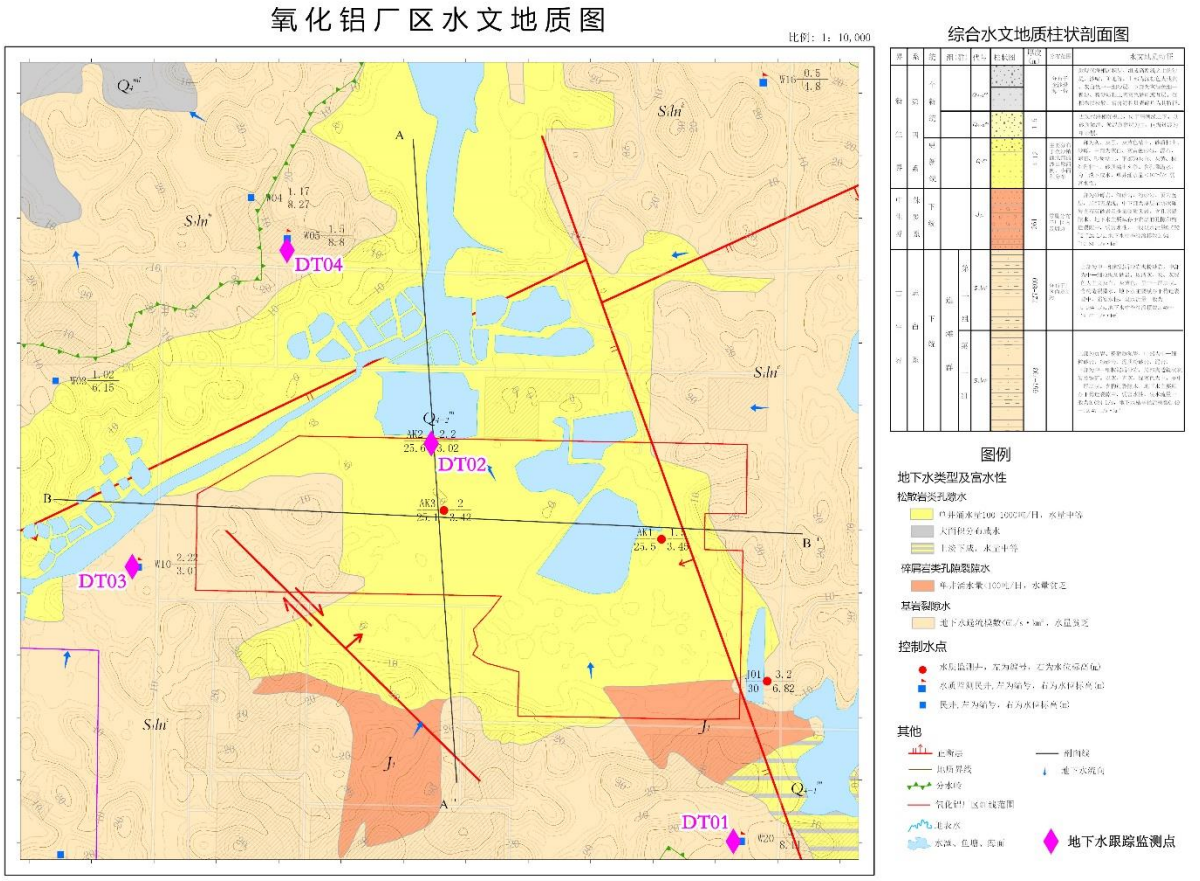


图9.3-1 氧化铝厂区地下水跟踪监测布点示意图

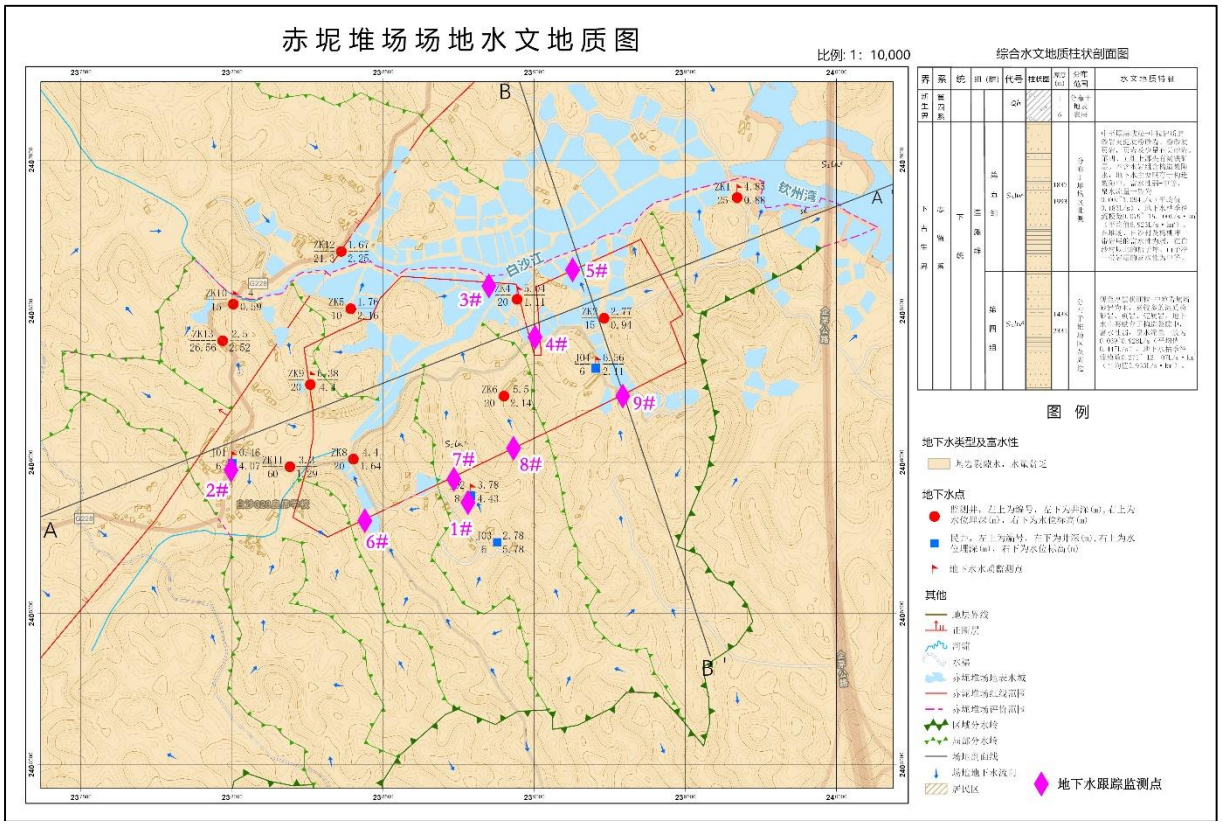


图9.3-2 赤泥堆场地下水跟踪监测布点示意图

9.3.3赤泥堆场闭库管理

赤泥堆场需设置监控井和坝体安全监控系统，安排专职人员巡库。在赤泥库封场后还将严格遵照以下要求执行。

表9.3-3 赤泥堆场封场及其环保要求

类别	项目	环境保护要求内容
封场要求	封场条件	当堆场处置的固废数量达到堆场设计容量时，应实行填埋封场。
	最终覆盖层	堆场表面先铺一层土工布，然后采用 0.5m 厚的粘土层作为堆场隔水层，粘土层上依次铺设土工膜、土工布、粘土、排水层、0.3m 厚的耕植土，表层进行绿化种植。
封场后		封场后应继续进行下列维护管理工作，并延续到封场后 30 年： a.维护最终覆盖层的完整性和有效性； b.维护和监测检漏系统； c.继续监测地下水水质的变化。
非正常封场		当发现场址或处置系统的设计有不可改正的错误，或发生严重事故及发生不可预见的自然灾害使得堆场不能继续运行时，堆场应实行非正常封场。 非正常封场应预先做出相应补救计划，防止污染扩散。实施非正常封场必须得到环保部门的批准。

9.4环境保护竣工验收

《建设项目环境保护管理条例（2017 年修正）》、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）等规范或文件已明确：建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照相关办法规定的程序和标准，组织对环境保护设施进行验收。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》规定，建设项目污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行；建设完成后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告；建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假；除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

本项目竣工环境保护验收内容见表 9.4-1。

表9.4-1 环保设施验收一览表

项目	污染源	污染物	验收点	治理措施	验收内容	验收标准
废气	氢氧化铝焙烧炉烟气净化系统	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨	DA001、DA002 排气筒出口	2 根高 65m、内径 3.0m 的排气筒，2 套旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘	相应排气筒、旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘器达标排放	颗粒物、二氧化硫执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）；氮氧化物执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单表 1 特别排放限值；氨参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求。
	码头至铝土矿转运站收尘系统	颗粒物	DA003 排气筒出口	1 根高 54m、内径 1.02m 的排气筒 1 套脉冲布袋除尘器	相应排气筒、布袋除尘器达标排放	
	原矿卸矿、堆场及输送收尘系统	颗粒物	DA004~DA009 排气筒出口	2 根高 52m、内径 0.85m 的排气筒，1 根高 52m、内径 1.2m 的排气筒，1 根高 52m、内径 0.98m 的排气筒，1 根高 26m、内径 0.98m 的排气筒，1 根高 32m、内径 0.88m 的排气筒，6 套脉冲布袋除尘器	相应排气筒、布袋除尘器达标排放	
	石灰仓及石灰消化车间收尘系统	颗粒物	DA010~DA013 排气筒出口	1 根高 15m、内径 1.5m 的排气筒，1 根高 18m、内径 0.72m 的排气筒，1 根高 43m、内径 0.87m 的排气筒，1 根高 34m、内径 0.5m 的排气筒，4 套脉冲布袋除尘器	相应排气筒、布袋除尘器达标排放	
	原矿浆制备堆场卸料收尘系统	颗粒物	DA014~DA022 排气筒出口	3 根高 15m、内径 0.75m 的排气筒，1 根高 27m、内径 1.03m 的排气筒，2 根高 39m、内径 0.5m 的排气筒，3 根高 15m、内径 0.35m 的排气筒，9 套脉冲布袋除尘器	相应排气筒、布袋除尘器达标排放	
	氧化铝储运及包装车间	颗粒物	DA023~DA037 排气筒出口	1 根高 32m、内径 0.72m 的排气筒，1 根高 20m、内径 0.63m 的排气筒，1 根高 76m、内径 0.63m 的排气筒，4 根高 15m、内径 0.62m 的排气筒，4 根高 20m、内径 0.62m 的排气筒，4 根高 48m、内径 0.66m 的排气筒，15 套脉冲布袋除尘器	相应排气筒、布袋除尘器达标排放	颗粒物执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）
	热力车间净化系统	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞、氨	DA038~DA040 排气筒出口	一座三内筒烟囱，单筒内径 3.2m，高为 150m，3 套 SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫	相应排气筒、SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫达标排放	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》；汞执行《火电厂大气污染物排

项目	污染源	污染物	验收点	治理措施	验收内容	验收标准
						放标准》（GB13223-2011）；氨参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求。
	煤堆场及输煤收尘系统	颗粒物	DA041~DA046 排气筒出口	1 根高 18m、内径 0.5m 的排气筒，1 根高 23m、内径 0.54m 的排气筒，1 根高 25m、内径 0.44m 的排气筒，2 根高 40m、内径 0.58m 的排气筒 1 套，1 根高 15m、内径 0.54m 的排气筒,6 套脉冲布袋除尘器	相应排气筒、布袋除尘器达标排放	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）
	动力车间收尘系统	颗粒物	DA047~DA056 排气筒出口	1 根高 53m、内径 0.63m 的排气筒，9 根高 45m、内径 0.5m 的排气筒，10 套脉冲布袋除尘器	相应排气筒、布袋除尘器达标排放	
	石灰石粉仓收尘系统	颗粒物	DA057 排气筒出口	1 根高 25m、内径 0.25m 的排气筒，1 套脉冲布袋除尘器	相应排气筒、布袋除尘器达标排放	
	锅炉除灰渣系统收尘系统	颗粒物	DA058~DA062 排气筒出口	3 根高 15m、内径 0.25m 的排气筒，2 根高 30m、内径 0.3m 的排气筒，3 套脉冲布袋除尘器	相应排气筒、布袋除尘器达标排放	
废水	氧化铝厂区生产废水站	pH、悬浮物、化学需氧量、氟化物、氨氮、总氮、总磷、石油类	污水处理站	采用“格栅+调节池+一体化处理设备”工艺，处理达标后的废水回用于生产，不外排	处理设施	回用于氧化铝生产工段，不外排
	赤泥堆场回水池	pH、悬浮物、化学需氧量、氟化物、氨氮、总氮、总磷、石油类	回水池	/	回水池	回用于生产工段，不外排
	氧化铝厂区生活污水	COD、氨氮	处理设施	经一体化生活污水处理设施处理后，排入污水管网进入企沙污水厂	处理设施	排入污水管网进入企沙污水厂
固体废物	一般工业固废	赤泥 结疤渣	赤泥堆场	赤泥堆场堆存	按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

项目	污染源	污染物	验收点	治理措施	验收内容	验收标准
		石灰消化渣			准》（GB18599-2020）的环境保护要求进行建设，对赤泥浸出毒性分析并评估其环境影响。	（GB18599-2020）
		污泥				
		粉煤灰	灰场	外售或灰场暂存		
		炉底渣				
		脱硫石膏				
		废反渗透膜	一般固废贮存间	交由相关单位处置		
	危险废物	废机油	危废贮存库	委外处置	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的环境保护要求进行处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求
		废油桶				
		废催化剂				
噪声	设备噪声	厂界噪声	厂界	采取隔声、减振、吸声、消声和绿化等降噪措施	厂界噪声达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值
厂区防渗		重点防渗区		生产车间地面防腐、防渗	防渗措施	《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水污染防渗分区参照表

10环境影响评价结论

广西防城港港口生态铝产业链项目年产240万吨氧化铝及配套工厂分为氧化铝厂区和赤泥堆场两部分，项目建设性质为新建。氧化铝厂区位于防城港市经济技术开发区企沙组团区，赤泥堆场位于防城港市港口区白沙村附近。赤泥（滤液管、回水管）管线由厂区敷设至赤泥堆场。氧化铝厂区占地面积113.04公顷，赤泥堆场、灰场及回水池总占地面积约66.7公顷。赤泥（滤液管、回水管）输送管线长度约21千米。项目氧化铝生产采用低温低碱浓度的拜耳法生产工艺，生产氧化铝240万吨/年。氧化铝厂以溶出工序为核心，设2条生产线。

项目于 2024 年 9 月获得防城港市发展和改革委员会的备案，备案项目编号为2409-450600-04-01-993703，总投资663716万元。

10.1环境质量现状

10.1.1环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，城市环境空气达标情况评价指标为SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO和O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。本项目评价选取的基准年为2023年，防城港市2023年基本污染物数据统计可知，项目所在区域为达标区。

补充监测监测结果表明，氧化铝厂区及赤泥堆场TSP的24小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氨的1小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

10.1.2地表水环境质量现状

监测结果表明，除了W1断面的COD、BOD_5超标，W3断面的COD、BOD_5和总磷超标，其他监测断面的监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。W3 断面位于感潮河段，现状受海水涨落潮影响，当盐度大于 2‰时，宜采用碱性高锰酸钾法测定化学需氧量，复测后的化学需氧量监测值能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准限值要求。

10.1.3地下水环境质量现状

①氧化铝厂区地下水监测因子 AK1 监测点的 pH 值、氨氮、氯化物、锰，AK2、AK3 监测点位的 pH 值、氨氮、锰，U4、U8 监测点位的锰，U5、U6 监测点位的 pH 值，以上的监测项目均超标，其他的监测项目均达到了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。项目厂址区域受海水入侵影响，造成氯化物含量较高致以超标；其次，受周边农田及虾塘面源污染影响，造成 COD、氨氮等指标污染超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。②赤泥堆场地下水监测因子 ZK1 监测点的 pH 值、氨氮、氯化物、锰，ZK4 监测点位的 pH 值、氨氮、氯化物、锰，ZK9 监测点位的锰，J02、ZK10、J01 白沙村民井的 pH 值，以上的监测项目均超标。其他的监测项目均达到了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。厂址内及周边存在大量鱼塘虾塘，受养殖废水污染影响及海水影响，造成地下水部分指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。厂区周边民井的 pH 值普遍偏低的现象初步判定为天然异常，推测这可能与当地的酸性土壤有关。

10.1.4声环境质量现状

氧化铝厂区厂界噪声监测点的昼间、夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 3 类环境噪声限值要求，厂区周边敏感点噪声监测点的昼间、夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 2 类环境噪声限值要求。

赤泥堆场厂界及敏感点的昼间、夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 2 类环境噪声限值要求。

10.1.5土壤环境质量现状

现状监测结果表明，氧化铝厂区内 S1~S7 监测点位相关的评价项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值要求：厂区范围外除 S9 的铜超出农用地土壤污染风险筛选值外，其余监测点（S8~S11）各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

赤泥堆场范围内 S12~S17 监测点位相关的评价项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值要求：厂区范围外敏感点 S18~S19 监测点均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

10.1.6生态环境质量现状

项目氧化铝厂区位于防城港经济技术开发区企沙组团范围内，为人类活动干扰频繁区，植被以人工林及天然灌草丛为主，生物多样性较少，评价区无国家保护的珍稀濒危动、植物种类，无自然保护区等特殊生态敏感区，生态环境质量一般。

赤泥堆场位于防城港市港口区白沙村附近，项目区域周边植物为常见人工农业作物及区域常见次生植被，无重点保护植物，项目评价范围内无古树名木；赤泥堆场北侧白沙沟支流上游分布有小片红树林，呈长条状稀疏零散分布，整体种群密度较小，红树林区域内部除红树植物外，无其他重点保护野生动植物存在。陆生动物以小型适生于人类活动影响的野生动物为主，未发现重点保护野生动物。本项目区域内水环境中浮游植物、浮游动物、底栖生物及游泳动物兼具淡水种类与咸水种类，未发现珍惜濒危水生生物种类。输送沿线无国家级和省级保护物种、珍稀濒危物种等。

10.2运营期污染物排放情况

10.2.1大气污染物

氧化铝厂区项目大气污染物主要为氧化铝工程焙烧车间焙烧炉烟气，动力车间锅炉烟气，铝土矿输送，原煤上料、原矿卸矿、堆场及输送，原矿浆制备，石灰仓及石灰消化，氧化铝储运及包装，赤泥堆场等环节产生的颗粒物。

氧化铝厂区项目有组织排放颗粒物 237.77t/a，二氧化硫 175.10t/a，氮氧化物 526.78t/a，氨 40.78t/a，汞及其化合物 0.0042t/a。无组织排放颗粒物 9.819t/a。

10.2.2水污染物

氧化铝项目废水主要为生产废水、生活污水。生产废水主要为：生产循环水系统废水、赤泥压滤车间压滤水、赤泥堆场收集水。生产循环水系统经污水站处理后循环使用，不外排；赤泥压滤车间压滤水返回赤泥洗涤工段，不外排；赤泥堆场收集水返回氧化铝厂回用于生产，不外排。氧化铝厂区生活污水经一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网，送企沙新区污水处理厂处理，生活污水的排放量为 34456m^3/a，COD 的排放量为 2.067t/a，氨氮的排放量为 0.258t/a。赤泥堆场生活污水产生量为 1.6m^3/d（584m^3/a），生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥。

10.2.3噪声

正常生产情况下，项目氧化铝厂区西厂界、北厂界、东厂界、南厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。厂界外的松劲村噪声叠加值可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区标准。

赤泥堆场正常生产情况下，项目赤泥堆场东、南、西、北厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

10.2.4固体废物

氧化铝项目产生的固体废物主要有：赤泥、结巴渣、石灰消化渣、粉煤灰、炉底渣、脱硫石膏、废催化剂、废机油、废油桶、废反渗透膜、其他除尘灰、污水站污泥以及生活垃圾。一般固废的产生量为 2406215.55t/a，危险废物的产生量为 60t/a。

10.2.5排污许可结论

1、大气污染物排放量

颗粒物 254.779t/a，二氧化硫的排放量为 175.10t/a，氮氧化物的排放量为 526.78t/a，氨的排放量为 40.78t/a，汞及其化合物的排放量为 0.0042t/a。

2、水污染物排放量

项目全厂生活污水排放量为 34456m^3/a，COD 的排放量为 2.067t/a，氨氮的排放量为 0.258t/a。

3、工业固体废物排放量

项目产生的固体废物主要有：赤泥、结巴渣、石灰消化渣、粉煤灰、炉底渣、脱硫石膏、废催化剂、废机油、废油桶、废反渗透膜、其他除尘灰、污泥以及生活垃圾。一般工业固体废物的产生量为 2402735.10t/a，经妥善处置后排放量为 0t/a；危险废物的产生量为 60t/a，委托有资质单位处置，最终排放量为 0t/a。

10.3主要环境影响

10.3.1大气环境影响

（1）氧化铝厂区

①对于二类区，项目新增污染源正常排放下 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氨短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

②对于二类区，项目新增污染源正常排放下 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

③叠加现状浓度、区域拟建（在建）项目后，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 的日平均、年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；TSP 的日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。氨短期浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值。

（2）赤泥堆场

①赤泥堆场新增污染源正常排放下 TSP 短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

②赤泥堆场新增污染源正常排放下 TSP 年均值年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

③叠加现状浓度后，TSP 的日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

（3）根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目氧化铝厂区、赤泥堆场均无需设置大气环境防护距离。

项目大气环境影响可以接受。

10.3.2地表水环境影响

项目氧化铝厂区生产废水处理后回用，不外排；氧化铝厂区生活污水经一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网，送企沙新区污水处理厂处理；赤泥堆场生产废水、堆场收集水均采用无缝钢管泵回氧化铝厂区生产工段综合利用，生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥；赤泥输送管线正常情况下不会出现泄漏情况。

综上本项目对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性分析评价，本项目对周围地表水环境影响不大。

10.3.3 地下水环境影响

（1）正常情况下，本项目厂区和堆场生产废水均回用项目生产工段，不外排，并完善生产废水、生活污水、雨水收集系统、排污管网，实施分区防渗等措施后，将能有效防止项目生产废水和生活污水对地下水产生污染。项目生产和生活污水经合理处理后对地下水环境影响较小。

（2）氧化铝厂区非正常工况下污水处理池底部开裂渗漏，在污染源持续渗漏 400 天的情境下，在四个预测时段内所有污染物均在 1000 天时已经超出了北侧的厂界，其中耗氧量（COD_{Mn}）污染晕最大迁移距离 95m，最大污染面积 1204m^2；氨氮污染晕最

大迁移距离 267m，最大污染面积 2506m^2；石油类污染晕最大迁移距离 195m，最大污染面积 2026 m^2。在 400 天后由于事故经监测及时发现后，建设单位采取有效防止措施，阻止了污染物的泄漏。污染物在地下水自净作用下，浓度随后明显衰减，随着时间推移，在地下水自净作用下耗氧量（COD_{Mn}）在第 10 年峰值浓度降为 2.18mg/L（标准指数 0.73），已经恢复至地下水Ⅲ类标准值以下；氨氮在第 20 年峰值浓度降为 0.528mg/L（标准指数 1.06），随着时间推移最终能恢复至地下水Ⅲ类标准值以下；石油类在第 20 年峰值浓度降为 0.044mg/L（标准指数 0.88），已经恢复至参照地表水Ⅲ类标准值以下。可见当业主通过跟踪监测，发现污染事故后积极采取环保措施，能有效遏制地下水的持续恶化，并最终能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准。

氧化铝厂区溶出及稀释车间的溶出槽破损发生连续渗漏，在污染源持续渗漏 365 天的情境下，在四个预测时段中 pH 污染晕在 50 年的预测期内均为超出厂界；迁移距离最长为 380m，污染晕最大面积为 53383m^2；随后污染晕持续向下游迁移，但面积逐渐减小，pH 值呈逐渐下降的趋势，在第 50 年 pH 值峰值为 12，标准指数降为 3.4。

由于事故持续渗漏 365 天，在渗漏期间污染晕峰值浓度均位于渗漏中心，365 天后由于事故经监测及时发现后，业主采取有效防止措施，阻止了污染物的泄漏。污染物在地下水自净作用下，浓度随后明显衰减，随着时间推移，在地下水自净作用下挥发酚浓度和 pH 值将逐渐恢复到地下水Ⅲ类标准值以下。可见当业主通过跟踪监测，发现污染事故后积极采取环保措施，能有效遏制地下水的持续恶化，并最终能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准。由于项目区下游为云约江海湾排泄边界，无地下水饮用水源，因此项目建设对不会对地下水用用水源造成影响。

（3）赤泥堆场非正常工况下，假设赤泥堆场库底部发生不均匀沉降导致防渗层破损，渗滤液持续渗漏的情境下，污染物沿地下水流向向下游迁移。在 50 年的预测期内，氟化物污染晕最远迁移距离为 130m，达到白沙沟，最大污染面积为为 23000m^2，在第 10 年超出厂界；钼污染晕最远迁移距离为 36m，未到达白沙沟，最大污染面积为为 9731m^2，在 5 年的预测期内污染晕未超出堆场边界；硒最大影响范围为 55561m^2，到达白沙沟，但均为超标；钒污染晕最远迁移距离为 130m，达到白沙沟，最大污染面积为为 46601m^2，在第 1000 天时污染晕已超出北侧边界。

污染源在持续渗漏 1095 天后，由于建设单位采取防治措施，阻止污染物持续渗漏，下游地下水中污染物浓度到 30 年后氟化物峰值浓度降至 1.68mg/L，随着时间推移，在第 32 年污染晕完全消失，钼在在第 5 年峰值降为 0.058 mg/L，硒在预测期内峰值浓度为

0.01 mg/L，到第 30 年降为 0.00071 mg/L。可见，通过跟踪监测能及时发现，采取环保措施能有效遏制地下水水质持续恶化。氟化物、钼和硒最终能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值。钒在第 30 年峰值浓度明显下降为 0.078 mg/L，随着时间推移污染晕将完全消失，钒最终能满足《生活饮用水卫生标准》2022 表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值。

（4）赤泥堆场非正常工况下，回水池池底防渗层破损，在设置地下水监控井的情景下，项目回水池池底发生短时（400 天）渗漏，污染物沿地下水流向向下游迁移。在 50 年的预测期内，氟化物污染晕最远迁移距离为 77m，达到白沙江，最大污染面积为为 9234m^2，在第 10 年已经超出北侧边界。钼污染晕最远迁移距离为 7m，最大污染面积为为 2151m^2，在 5 年的预测期内钼的污染晕未超出回水池边界。硒最大影响范围为 17895 m^2，到达白沙沟，但均为超标；钒污染晕最远迁移距离为 77m，达到白沙沟，最大污染面积为为 13224 m^2，在第 100 天时污染晕已超出北侧边界。

污染源在持续渗漏 400 天后，由于建设单位采取防治措施，阻止污染物持续渗漏，下游地下水中污染物浓度到 10 年后氟化物峰值浓度降至 1.71mg/L，随着时间推移，在第 11 年污染晕完全消失，钼在在第 2 年峰值降为 0.042mg/L，硒在预测期内峰值浓度为 0.01 mg/L，到第 10 年降为 0.00061mg/L。可见，通过跟踪监测能及时发现，采取环保措施能有效遏制地下水水质持续恶化。氟化物、钼和硒最终能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值。钒在第 10 年峰值浓度明显下降为 0.07mg/L，随着时间推移污染晕将完全消失，钒最终能满足《生活饮用水卫生标准》2022 表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值。

（5）赤泥堆场非正常工况下，灰场底防渗层破损，在设置地下水监控井的情景下，项目灰场池底发生短时（400 天）渗漏，污染物沿地下水流向向下游迁移。在 50 年的预测期内，其中氨氮污染晕迁移最远，距离为 52m，未超出厂界，最大污染面积为为 2414m^2。由于污染源在持续渗漏 400 天后，由于建设单位采取防治措施，阻止污染物持续渗漏，下游地下水中污染物浓度到 10 年后所有污染物均恢复至《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值以下。可见，通过跟踪监测能及时发现，采取环保措施能有效遏制地下水水质持续恶化。并最终能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值。

（6）正常情况下，赤泥输送管线对周围地下水环境影响不大。管线所经地面的坡度平缓，山体高度小，其经过的路径没有滑坡、崩塌现象出现，泥石流的形成危险性也

较低。其次，赤泥管线的对地基的荷载也不大，只要把管线的地基土压实，持力层的承载力一般是不成问题的。

（7）厂区和赤坭堆场下游无地下水饮用水源分布，因此项目对地下水饮用水源均无影响。

（8）在建设单位严格执行本次评价所提出的分区防渗、监测管理、制定事故应急预案等措施的前提下，从地下水环境环保角度考量，本项目生产运行对周边及下游地下水环境的影响是可以接受的。

10.3.4声环境影响

经预测，正常生产情况下，项目氧化铝厂区西厂界、北厂界、东厂界、南厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。厂界外的松劲村噪声叠加值可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

经预测，正常生产情况下，项目赤泥堆场东、南、西、北厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。厂界外的白沙村、盐田村可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

10.3.5固体废物环境影响

氧化铝厂区项目的固体废物主要为氧化铝工程产生的赤泥、结巴渣、石灰消化渣、废催化剂、废机油、废油桶、废反渗透膜、其他除尘灰、污水处理站污泥，动力车间的主要固体废物主要有粉煤灰、炉底渣、脱硫石膏、废催化剂及生活垃圾等。建设项目建成投产后，产生的固体废物可以得到妥善处理。废反渗透膜交由相关单位处置，其他除尘灰回用至各产生工序，结巴渣、石灰消化渣堆存于赤泥堆场，粉煤灰、炉底渣、脱硫石膏外售综合利用或通过汽车运输至灰场堆存；危险废物废催化剂、废机油、废油桶暂存于危废贮存库，定期交由有资质的单位处置；生活垃圾委托当地环卫部门统一清运和处理。

综上所述，经妥善处理后固体废物对周围环境影响不大。

10.3.6土壤环境影响

本项目氧化铝厂区废水主要为生产循环水系统废水，该废水经过废水处理站处理后回用于回用氧化铝生产工段，不外排；废气污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物，经过预测可知，重金属汞及其化合物对土壤影响较小。溶出槽破损及硫酸储罐泄漏均会对土壤 pH 值造成影响，导致土壤碱化或酸化，因此，建设单位应

在运营过程中加强监管，及时发现泄漏和采取应急措施，以减少硫酸泄漏在土壤中的影响。

本项目赤泥堆场运营期废气污染物主要为堆场的颗粒物，颗粒物不含有重金属；正常情况下，赤泥堆场产生的废水回用厂区工段，对周围土壤环境产生的环境影响较小。当赤泥堆场回水池发生破损泄漏的事故情况时，回水池废水污染源通过下渗的方式进入土壤，废水主要污染物氟化物、钒、钼、硒在预测评价时段内预测浓度较小，影响程度小，回水池发生泄露氟化物、钒、钼、硒等对评价范围内土壤环境的影响可接受，赤泥堆场对区域土壤环境影响不大。

当赤泥输送管道发生事故泄漏时，氟化物、钒、钼、硒对土壤的贡献值很小。赤泥浆液中碱性物质则通过垂直入渗、地面漫流等途径造成土壤 pH 值升高，同时还会影响地表植物生长，被污染的土地短期内将无法种植农作物。因此，建设单位应加强对赤泥输送管道的日常巡检和维护管理，采取严格的风险防控措施，避免运营期泄漏事故的发生，在采取风险防范措施的情况下，项目赤泥输送管线对土壤影响可接受。

10.3.7生态环境影响

拟建项目厂区运营过程废气污染物中对周围林地及其他生态环境影响较小；赤泥输送管线和回水管线主体采用沿道路铺设，以埋地及架空相结合等方式建设，施工结束后应清理和平整施工场地，按规范进行绿化恢复植被，对周围生态环境影响较小。赤泥管道下穿农用地地埋段采取套管措施，以降低赤泥输送管外壁温度，同时赤泥输送管地埋深度 1 米左右，根据地埋区域地形地貌适当加深埋管深度。此外，单位就该问题与当地政府部门进行协调，项目管道中心线两侧各 5m 范围内不种植深根植物，管道穿越农用地地段应避免直接在管线上方种植农作物。采取该措施后，赤泥输送管温度对地面农作物影响不大。赤泥堆场建设期会造成局部区域植被破坏，并对区域生物多样性、生态景观产生一定影响。赤泥堆场应严格按照《尾矿库安全技术规程》进行坝体设计及施工，在堆场上下游位置设置地下水跟踪监测点位，便于及时发现泄漏情况。运营期应参照《尾矿库安全管理规定》做好安全生产管理工作，堆场不外排废水，回水池确保有足够应急容量应对极端降雨工况下的渗滤液及堆场雨水处理，加强坝体防护，避免溃坝崩塌导致赤泥泄漏对白沙沟北侧支流上游的小片红树林造成影响。闭库后通过对土地进行复垦，以恢复其生态功能，可将堆场对生态环境影响降到最低。

10.3.8环境风险分析

项目氧化铝厂区涉及的危险物质主要为硫酸（98%）、天然气等。项目存在的危险因素主要是有害化学品泄漏和火灾、爆炸等事故的危险因素。风险评价的结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目氧化铝厂区的大气、地表水、地下水环境风险是可防可控的。赤泥堆场不涉及的危险物质，项目 Q 值为<1。堆场周边 500m 范围内存在村屯敏感点；距离堆场最近的地表水体为堆场外的白沙沟，无饮用功能。

在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的大气、地表水、地下水环境风险是可防可控的。

10.4环境保护措施

10.4.1废气污染防治措施

1、焙烧炉车间烟气

本项目全厂布置 2 台 4000t/d 气态悬浮焙烧炉，均采用管道天然气作为燃料。每台焙烧炉均配套 1 套旋风除尘+SNCR、SCR 联合脱硝+高效覆膜布袋除尘，焙烧烟气经处理后颗粒物、二氧化硫满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，氮氧化物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单表 1 大气污染物特别排放限值，氨逃逸浓度参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求，各经 1 根（全厂 2 根）65m 高、内径 4.0m 的烟囱（DA001~DA002）外排。

2、氧化铝项目各车间物料运输、转运

（1）铝土矿由码头卸船后经皮带运输廊送至转运站，再卸入铝土矿堆场。转运站设置 1 套集气罩+布袋除尘器，粉尘经布袋除尘器处理后，颗粒物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，经高度为 54m 的 DA003 排气筒排放。

（2）原矿卸矿、堆场及输送分别在 1#转运站、2#转运站、粗碎站、中碎站、细碎站、3#转运站设置 1 套集气罩+布袋除尘器，转运站、破碎站产生的粉尘经布袋除尘器处理后，颗粒物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，经高度分别为 52m、52m、52m、52m、26m、32m 的 DA004~DA009 排气筒排放。

（3）石灰仓及石灰消化车间分别在卸料站、破碎站、转运站、石灰仓设置 1 套集气罩+布袋除尘器，产生的粉尘经布袋除尘器处理后，颗粒物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，经高度分别为 15m、18m、43m、34m 的 DA010~DA013 排气筒排放。

（4）原矿浆制备车间分别在 1#定量给料机、2#定量给料机、3#定量给料机、球磨机、1#石灰仓、2#石灰仓、1#皮带落料点、2#皮带落料点、2#皮带落料点设置 1 套集气罩+布袋除尘器，粉尘经布袋除尘器处理后，颗粒物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，经高度分别为 15m、15m、15m、27m、39m、39m、15m、15m、15m 的 DA014~DA022 排气筒排放。

（5）氧化铝储运及包装车间分别在 1#转运站、2#转运站、3#转运站、1#仓顶溜槽、2#仓顶溜槽、3#仓顶溜槽、4#仓顶溜槽、1#斗式提升机底部、2#斗式提升机底部、3#斗式提升机底部、4#斗式提升机底部、1#仓底罐装车下料口、2#仓底罐装车下料口、3#仓底罐装车下料口、4#仓底罐装车下料口设置 1 套集气罩+布袋除尘器，产生的粉尘经布袋除尘器处理后，颗粒物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，经高度分别为 32m、20m、76m、15m、15m、15m、15m、20m、20m、20m、20m、48m、48m、48m、48m 的 DA023~DA037 排气筒排放。

3、动力车间锅炉烟气

项目全厂布置 3 台燃煤锅炉（2 用 1 备），每台锅炉均配套 1 套 SCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫，锅炉烟气经处理后颗粒物、二氧化硫、氮氧化物满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放浓度限值（即在基准含氧量 6%条件下，烟尘≤10mg/m^3、二氧化硫≤35mg/m^3、氮氧化物≤50mg/m^3），汞及其化合物满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）排放标准限值，氨逃逸浓度参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）相应要求，经 1 座三内筒烟囱（DA038~DA040）外排，单筒内径 3.2m，高 150m。

4、动力车间物料运输、转运

（1）煤堆场及输煤系统分别在 1#皮带落料点、2#皮带落料点、3#皮带落料点、1#滚动筛、2#滚动筛、称重给煤机设置 1 套集气罩+布袋除尘器，产生的粉尘经布袋除尘器处理后，颗粒物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气

污染物排放浓度限值，经高度分别为 18m、23m、25m、40m、40m、15m 的 DA041~DA046 排气筒排放。

（2）动力车间主厂房分别在皮带输送落料点、1#煤仓间、2#煤仓间、3#煤仓间、4#煤仓间、5#煤仓间、6#煤仓间、7#煤仓间、8#煤仓间、9#煤仓间设置 1 套集气罩+布袋除尘器，产生的粉尘经布袋除尘器处理后，颗粒物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，经高度分别为 53m、45m、45m、45m、45m、45m、45m、45m、45m、45m 的 DA047~DA056 排气筒排放。

（3）石灰石仓设置 1 套集气罩+布袋除尘器，产生的粉尘经布袋除尘器处理后，颗粒物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，经高度为 25m 的 DA057 排气筒排放。

（4）锅炉除灰渣系统分别在 1#渣仓、3#渣仓、3#渣仓、1#灰仓、3#灰仓设置 1 套集气罩+布袋除尘器，产生的粉尘经布袋除尘器处理后，颗粒物满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，经高度分别为 15m、15m、15m、30m、30m 的 DA058~DA062 排气筒排放。

10.4.2废水污染防治措施

（1）氧化铝生产过程中在高压溶出、赤泥分离及洗涤、种子分解、母液调配及碱液调配、氢氧化铝过滤等工序会排出少量废水，这部分废水主要污染物为 pH 值和悬浮物，该废水经废水处理规模为 14400m^3/d 的废水处理站进行处理后回用至生产过程，不外排。

（2）项目沉降车间赤泥洗涤过程产生的赤泥浆液采用泵输送的方式送至赤泥堆场的赤泥压滤车间进行压滤处理后，赤泥送至赤泥堆场进行干法堆存，压滤车间产生的压滤水泵回氧化铝系统的赤泥洗涤车间使用，不外排。

（3）雨季赤泥堆场及灰场内会汇集雨水，设计将渗滤液和汇集的雨水收集至回水池中，再泵回氧化铝厂回用。

（4）动力车间除盐水站废水、循环系统排污水经污水处理站回用氧化铝生产工段，不外排；含煤废水经过絮凝沉淀处理回用至输煤系统冲洗水，不外排；脱硫废水回用于灰渣调湿及煤场喷洒，不外排。

（5）氧化铝厂区生活污水中的主要污染物为 COD、NH_3-N 等，生活污水经一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网进入企沙新区污水处理厂处理。

10.4.3地下水污染防治措施

（1）常规防治措施

①建议各水循环系统、污水处理车间及污水池等，应做好防渗处理，防渗处理可铺设防渗水工膜。

②场区废水排放实行“雨污分流、污污分流、清污分流”的方式，厂区建设有生产废水处理站，生产废水经处理站处理后回用，不外排。

③建议在厂区上游、下游设置地下水观测井，观测地下水位水质的变化与污染情况。设置完善的厂区及其附近地下水监测网点，定期观测地下水水位和采集水样作水质分析。

④对厂区污水管网的排污管道应进行位移监测，一旦发生大流量污水渗漏事故，会对下游区地下水水质造成污染，因此，应从各环节防范废水渗漏，对排污管道进行定期和不定期的巡视监测，发现问题及时修补更换，避免污染事故发生。

（2）厂区分区防渗措施

根据项目各生产功能单元天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物类型按照《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）将其划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

危险废物暂存间、工业废水处理站、生活污水一体化处理设施、循环水系统水池、碱液循环池、事故池、初期雨水收集池、蒸发酸洗站等划分为重点防渗区；焙烧车间、循环水系统、原矿堆场、原煤堆场、氧化铝仓、氢氧化铝仓、石灰石粉仓等划分为一般防渗区；其他区域划分为简单防渗区。

1）重点防渗区

重点防渗区为溶出及稀释车间，循环母液及碱液槽、固体碱储存及化碱，蒸发站、蒸发槽罐区，分解及综合过滤车间，矿浆磨制，预脱硅，赤泥分离沉降区，事故应急池，废水处理站，初期雨水池，危废贮存库，赤泥暂存间，防渗要求为：防渗层防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s，可采用满足相关防渗要求的土工布或防渗漆。

2）一般防渗区

一般防渗区为焙烧车间、循环水系统、原矿堆场、氧化铝仓、氢氧化铝仓等，防渗要求为：防渗层渗透系数应不大于 1.0×10^{-7}cm/s。

3）简单防渗区

简单防渗区采取地面硬化措施。

（2）赤泥堆场防渗措施

赤泥堆场区堆场底部防渗层从上到下依次为 400g/m^2 土工布，2.0mmHDPE 土工膜，4500g/m^2 钠基膨润土防水毯。赤泥堆场回水池底部渗层从上到下依次为 400g/m^2 土工布，1.0mmHDPE 土工膜+6.3mm 复合土工排水网+2.0mm 厚 HDPE 土工膜双层防渗层。项目赤泥压滤车间为简单防渗，防渗要求采取水泥硬化+地坪防碱措施进行防渗。

10.4.4噪声污染防治措施

针对较高噪声设备采用隔声和减振等措施，车间通风系统选用低噪声、低转速风机，风机安排在单独的风机室，采用减震基础和柔性接口。同时采取厂界绿化等辅助降噪措施，减轻生产设备运行噪声对周围敏感点声环境的影响。

10.4.5固体废物防治措施

氧化铝厂区项目产生的赤泥、结疤渣、石灰消化渣、废水处理站污泥送赤泥堆场处置，脱硫石膏、粉煤灰、炉底渣外售综合利用或送灰场处置，废反渗透膜交由相关单位处理；其他除尘灰回用至各产生工序；废机油、废催化剂、废油桶由有资质单位进行处置；生活垃圾经收集后由当地环卫部门进行统一清运处置。

10.4.6土壤防范措施

（1）源头控制措施

大气沉降：源头控制措施主要是减少污染物的排放，本项目配备了完善的大气污染防治措施，包括：除尘措施为袋式除尘、旋风除尘、SNCR、SCR 联合脱硝技术等。通过大气污染防治措施，减少大气污染物的排放量，从而降低土壤环境影响的输入量。

垂直入渗：本项目各反应过程主要采用反应槽/罐的方式进行，减少发生渗漏进入地下水的可能。

（2）过程防治控制

大气沉降：为减轻项目外排污染物通过大气沉降对周边土壤的累积影响，本环评要求项目在厂区四周、车间外进行绿化，绿化的植物主要为滞尘/吸附能力较强的植物。植物叶片由于它们较大的叶表面积以及表层的蜡层能有效累积粉尘，是极好的大气粉尘吸收器和过滤器，滞留的粉尘直接与叶片接触，其表面颗粒物中的有害元素可以通过气孔进入叶片内部，此外滞尘量还与叶片的表面特性（皱纹、粗糙、绒毛、油脂等）及其湿润性有密切关系。

垂直入渗：本项目危险废物暂存库、工业废水处理站、循环水系统水池、事故池、初期雨水收集池等均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗。

10.4.7生态环境防范措施

赤泥堆场严格按照《尾矿库安全技术规程》进行坝体设计及施工，施工期严格控制施工作业范围，避免施工活动对周边红树林造成不良影响。

运营期应参照《尾矿库安全管理规定》做好安全生产管理工作，堆场不外排废水，回水池确保有足够应急容量收集连续降雨工况下的渗滤液及堆场雨水处理，加强防护坝避免溃坝崩塌导致赤泥泄漏对白沙沟北侧支流上游的小片红树林造成影响。建设单位要定期做好红树林生态环境（特别是红树林林区潮滩沉积物重金属、pH 以及红树林生态指标）跟踪监测，根据动态监测结果检验赤泥堆场防控措施有效性，如发现红树林生态质量有恶化趋势应及时上报并认真整改。

10.5环境影响经济损益分析

本项目环境经济投入、环境经济效益和环境损益比较合理，具有良好的社会效益和经济效益。虽然对当地环境产生一定影响，但污染经治理后影响不大。这符合我国环境保护工作一贯坚持的经济效益、社会效益和环境三者统一的原则，同时也符合经济与环境协调持续发展的基本原则。从环境经济观点的角度看，项目是合理可行的。

10.6环境管理与监测计划

环境管理与监测计划主要为生产运营期，针对不同工况、不同环境影响，提出具体环境管理要求。明确各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。针对本项目实际情况制定完善的环境监测计划，自行监测或委托有资质的环境监测机构完成。

10.7公众意见采纳情况

建设项目于 2024 年 3 月 21 日，在环评报告编制单位网站发布了第一次公示，建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，于 2024 年 8 月 13 日，在环评报告编制单位网站发布了征求意见公示；在征求意见期间，于 2024 年 8 月 20 日、8 月 21 日通过《广西日报》公开公示信息。公示期间，没有收到反对意见。报告书报批前，于 2024 年 11 月 13 日，通过网络形式，公开项目环境影响评价报告书、公众参与说明及区域削减方案。

10.8综合结论

广西防城港港口生态铝产业链项目年产240万吨氧化铝及配套工程符合国家及地方的产业政策和相关规划，项目建成投产后可取得良好的经济效益、社会效益。该项目还具有辐射和示范功能，它除了项目本身的经济效益作用外，更重要的是还具有广泛的社会效益，带动就业，可促进相关产业的全面发展，调整当地的经济结构和资源配置方式，对区域经济的发展产生积极而重大的影响。项目拟采取的污染防治措施可行，污染物能实现长期稳定达标并满足总量控制的要求。虽然项目的建设和运营过程中不可避免会带来一些环境负面影响，但在采取各种污染防治措施情况下，未导致区域环境质量降级，环境风险影响属于可以接受水平。

建设单位需认真落实本环评报告中提出的氧化铝厂址内现有其他企业遗留固废处置措施，强化赤泥堆场的风险管控，白沙沟南侧支沟改道工作完成前不对赤泥堆场主体工程施工，落实红树林环境风险防范及环境管理措施；加强运营管理和风险监控，严格执行环保“三同时”制度以及确保污染治理设施稳定运行，在污染物达标排放、环保措施有效、环境风险可防可控的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设可行。