

45-F9492Q-16-P02

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目

环境影响报告书

（公示稿）

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用

建设单位：中能建崇左开发投资有限公司

编制单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

2024年7月 南宁





本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目现在照片

概述

一、项目由来

根据广西历年用电情况分析和“十四五”发展规划，预计至 2025 年和 2030 年，广西需电量将分别达到 280000GW·h 和 340000GW·h，最大负荷将分别达到 49000MW 和 60000MW，扣除目前在建、核准等已明确的电源项目，至 2025 年和 2030 年广西还需分别新增电源装机容量约 3006MW 和 11107MW。由于广西一次能源资源匮乏，水电开发趋于饱和，新能源资源禀赋一般，难以承担起主力电源的重任，核电受国家调控和固有长建设周期限制，区外电力竞争激烈不确定性大，广西“十四五”及中长期安全稳定的电力供应还需通过新建一定规模的大型清洁煤电来保障。因此，中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目的建设，将对满足广西“十四五”及中长期负荷增长需要，为经济社会发展提供充足电力保障起到重要作用，同时也将带动相关产业的发展，促进广西沿海乃至全区的经济发展。

近年来，广西地区陆上风电、光伏发电等可再生能源进入快速发展阶段，风电、太阳能发电具有间歇性、随机性、反调峰的特性，其大规模并网将给广西电网的安全稳定运行带来了巨大的挑战。提高电力系统中灵活性电源的比例，提升可再生能源电源快速调节负荷的能力，是有效接纳更大规模可再生能源的前提。当前，广西电源结构中具备灵活调节能力的燃气发电比重未占到 1%，电力系统调节能力严重不足，现有规模难以匹配广西“十四五”期间风电、光伏等新能源的接入与消纳需求。本期中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程机组采用超超临界机组，具有高效、清洁的技术优势，较常规火电机组具有更优的调节性能，机组建成投产后可为系统提供一定的调峰容量，可以适应广西地区风电、光伏等可再生能源发展需求，提升可再生能源并网消纳能力，对推进全区落实国家碳达峰、碳中和目标具有重要意义。

综上，为满足广西“十四五”及中长期负荷增长需要，为经济社会发展提供充足电力保障，优化广西电源结构，增加系统调峰容量，促进区内可再生能源消纳利用，缓解崇左电网供电压力，提高电网可靠性，中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目的建设是非常必要的。

中能建崇左 2×660MW 电厂工程（即在建的中能建崇左电厂一期（2×660MW）工

程，拟建 1、2 号机组，以下简称“一期工程”或“现有工程”）已于 2022 年获得广西壮族自治区生态环境厅批复（桂环审〔2022〕225 号），计划于 2025 年 4 月建设完成投产使用。本项目为中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程，为扩建工程（拟建 3、4 号机组，以下简称“本期工程”、“二期工程”或“本项目”）。拟建设 2×660MW 超超临界燃煤机组，采用最先进的高参数超超临界燃煤发电技术，提高能源利用效率和机组效率。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规要求，本期工程应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本期工程属于“四十一、电力、热力生产和供应业 87 火力发电 4411 火力发电和热电联产”项目，应编制环境影响报告书。中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司（我公司）受中能建崇左开发投资有限公司的委托负责本期工程的环境影响评价工作。我公司接受委托后，组织技术人员进行了现场踏勘、调查和收集相关资料，并委托广西特立碳科技有限公司（原广西特立资源综合利用检测服务有限公司）对项目周围环境质量进行了现状监测。本项目预留远期供热条件，本期工程以纯凝机组运行，不含供热工程。基于上述原则，开展《中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程环境影响报告书》的编写工作。

项目已列入《广西能源发展“十四五”规划》中“建设国家综合能源基地—电力供应保障重点项目”“支撑性电源”（见附件 3）。2022 年 12 月 28 日，广西壮族自治区发展和改革委员会以《关于中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目核准的批复》（桂发改电力〔2022〕1325 号）印发项目核准批复（见附件 2），项目代码：2208-450000-04-01-123528。

二、建设项目的特点

本项目有如下特点：

（1）中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目属于扩建工程，充分利用一期工程的现有资源和公共设施，如废水处理设施等，实现资源和设施优化配置。

（2）项目拟建设 2×660MW 超超临界燃煤机组，并配套建设 SCR 脱硝系统、静电除尘器及石灰石—石膏湿法脱硫系统。采用自然通风冷却塔循环供水系统，循环水由中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水。电厂预留远期供热条件（本期工

程不含供热工程）。

（3）项目设计煤种为冀中能源蒙煤混煤，校核煤种 1 为印尼煤，校核煤种 2 为山西平朔煤，不新建专用煤码头。燃煤经铁路运输至沿海港口后，经海轮运至卸煤码头，通过南防铁路再转湘桂铁路至渠旧火车站，经电厂铁路专用线运抵厂区。中能建崇左电厂工程配套铁路专用线工程项目环评已于 2023 年 9 月取得崇左市生态环境局的批复。本期工程依托现有一期工程的煤炭运输系统。

（4）项目烟气采取“SCR 脱硝+双室五电场静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫”的组合工艺，设计脱硫效率大于 99.5%，设计除尘效率 99.93%（考虑脱硫系统 75%脱硫效率，综合除尘效率可达 99.983%），设计脱硝效率 90%，项目外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（5）项目排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理并回用，仅排放部分冷却塔循环水。循环水排水在厂内经冷却达到正常水温后，通过园区污水管网，与园区其他污水一起汇入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂处理，达标后排放至左江，对区域地表水水质、水温影响较小。

（6）项目灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用，利用途径不畅时运至新建事故灰场堆存；污泥外运处置；废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂等由厂家回收处置；废布袋外售综合利用；低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘综合利用；废脱硝催化剂由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存；废润滑油、废油渣、废变压器油和废旧铅蓄电池交由有危废资质单位外运处理。

三、环境影响评价的工作过程

《中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目可行性研究报告》于 2023 年 9 月编制完成，于 2023 年 12 月 14 日召开可研审查会，并于 2024 年 1 月完成可研收口版本。2023 年 9 月，受中能建崇左开发投资有限公司的委托（附件 1），中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司承担项目环境影响评价工作。

本期工程环境影响评价工作以《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》为指导思想，按照《环境影响评价技术导则》的技术要求，以生态环境部门审定的评价标准为依据，结合工程和地区环境特点，通过调查、监测和预测评价，

力求客观反映工程建设对环境的影响，提出切实可行的环境保护措施，为下阶段环保设计和环境管理提供依据，使工程的环境效益、社会效益与经济效益协调发展。在此基础上，根据相关环评规程规范于2024年6月编制完成本期工程环境影响报告书。

本报告书的编制过程中得到了广西壮族自治区生态环境厅、崇左市生态环境局、崇左市气象局、中能建崇左开发投资有限公司、广西特立碳科技有限公司（原广西特立资源综合利用检测服务有限公司）等单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心感谢！

四、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性分析

项目为单机60万千瓦及以上超超临界机组电站建设，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会第7号令）中的鼓励类项目。

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）、《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）等“两高”项目产业政策要求，本项目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；项目锅炉烟气处理工艺路线采用低氮燃烧+SCR脱硝+静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫，废气排放满足燃煤电厂超低排放要求；大宗物料煤炭采用铁路运输。项目已制定区域污染物削减方案，已取得崇左市江州生态环境局、崇左市生态环境局的确认函。本报告设置了碳排放环境影响评价章节。

（2）与规划相符性分析

项目厂址位于《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》的电力建材循环产业园区内，符合园区用地规划和产业布局规划；项目外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ），符合国家规定的环保要求；项目选址及对污染物的治理措施符合《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见的相关环保要求。

本项目满足《广西壮族自治区生态功能区划》《广西生态环境保护“十四五”规划》《广西能源发展“十四五”规划》《崇左市城市总体规划修改（2012-2030）》等规划要求。

（3）选址合理性分析

项目选址位于中国—泰国崇左产业园，用地属于三类工业用地。厂址范围内未发现具有开采价值的矿产资源，亦不存在压矿现象，无国家保护的文物古迹，也无自然保护区、风景名胜区、森林公园及饮用水源保护区等，厂址用地符合当地土地利用总体规划。本期工程场地岩溶发育程度为中等，不属于《地下水管理条例》42条中禁止建设项目。

本项目已纳入经批复的《崇左市国土空间总体规划（2001—2035年）》以及《扶绥县国土空间总体规划（2021-2035）》重点建设项目清单，同时纳入市级国土空间规划数据库核心图层，用地不涉及永久基本农田、生态保护红线，符合“三区三线”管控要求。

（4）三线一单符合性分析

①生态保护红线

根据《广西生态保护红线管理办法（试行）》《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）、《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）、《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2号），项目位于广西崇左市中国—泰国崇左产业园，属中国—泰国崇左产业园重点管控单元；项目拟建地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环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单相应标准要求；地表水环境满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类、Ⅲ类水质标准；地下水质量满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准（总大肠菌群除外）；声环境质量达到3类声环境功能区划要求；土壤环境质量达到《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）要求；电厂升压站点位工频电场和工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m和100μT的控制限值要求。

本项目大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境、电磁环境现状均满足相应的标准要求。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，固废综合利用。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。

③资源利用上线

采用自然通风冷却塔循环供水系统，循环水补水来自中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水，项目用水均未超出水资源利用上线。项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节约、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目的用水、用煤等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

④环境准入负面清单

项目选址符合园区规划要求，满足广西崇左市中国—泰国崇左产业园规划环评和审查意见各项要求，符合《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2号）附件3崇左市生态环境准入及管控要求清单要求和《崇左市人民政府办公室关于印发崇左市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的通知》（崇政办规〔2021〕5号）要求；项目不属于产业结构调整指导目录中限制类、淘汰类项目，不在《广西壮族自治区重点生态功能区县产业准入负面清单调整方案》（2024年4月）内。此外，项目达到国内清洁生产先进水平，符合国家规定的环保要求。

综上，项目与区域“三线一单”要求相符。

五、关注的主要环境问题及环境影响

根据工程环境污染的特点，在工程分析的基础上，预测工程投产后对评价范围内的大气环境、地表水环境、声环境、地下水环境、电磁环境和环境风险的影响程度和范围以及采取的污染防治措施。

本期工程环境影响评价工作，将结合厂址地区环境特点、工程特点，重点回答以下几个方面内容：

- （1）本项目建设是否符合国家产业政策；
- （2）本期工程选址是否符合城市总体规划和环境保护规划等；

- (3) 本期工程对环境影响是否满足环境质量标准的要求；
- (4) 本期工程采取了环保措施后是否能确保污染物稳定达标排放；
- (5) 项目大气污染物对周边白头叶猴自然保护区、花山风景名胜区、花山岩画遗产保护区的影响是否可接受；
- (6) 本期工程投产后项目所在区域环境是否有环境容量以承载本项目的建设；
- (7) 本期工程投产后环境风险是否可接受。
- (8) 通过环境影响预测与分析本项目投产后对当地环境可能造成的污染影响的范围和程度，从而制定进一步防治污染的对策，提出实现污染物排放总量控制的实施措施，从环境保护角度对工程项目建设可行性作出明确结论。

六、环境影响评价的主要结论

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目的建设符合国家和地方产业政策，选址符合当地相关规划要求，项目的建设符合环境保护规划和生态功能区划要求。项目采用技术工艺方案成熟，拟采取的污染防治措施技术可靠、经济可行，实施后可实现污染物长期稳定达标排放，对环境的影响在可接受范围内，不会降低项目所在地环境质量等级；并在公众调查过程中，取得了周边公众的支持和理解。

因此，建设单位在认真落实本环评报告中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施以及环境管理措施等，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、污染物达标排放的前提下，从生态环境保护角度分析，中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目的建设是可行的。

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用

目 录

概述.....	I
一、项目由来.....	I
二、建设项目的特点.....	II
三、环境影响评价的工作过程.....	III
四、分析判定相关情况.....	IV
五、关注的主要环境问题及环境影响.....	VI
六、环境影响评价的主要结论.....	VII
1 总则.....	5
1.1 评价依据.....	5
1.2 相关规划与环境功能区划.....	12
1.3 评价因子与评价标准.....	45
1.4 评价工作等级和评价范围.....	54
1.5 环境敏感区域和保护目标.....	73
1.6 评价程序.....	80
2 建设项目工程分析.....	81
2.1 电厂现有工程概况.....	81
2.2 本期工程概况.....	95
2.3 工程分析.....	118
2.4 污染物及污染源分析.....	138
2.5 污染物排放情况.....	140
2.6 清洁生产分析.....	182

2.7 新增污染物削减措施	189
3 环境现状调查与评价	192
3.1 自然环境现状调查与评价	192
3.2 环境空气质量现状	195
3.3 地下水环境现状	198
3.4 地表水环境质量现状	201
3.5 声环境质量现状	205
3.6 土壤环境质量现状	205
3.7 电磁环境现状	208
3.8 生态环境质量现状	209
3.9 特殊和重要生态敏感区域	210
3.10 区域内主要污染源概况	223
4 环境影响预测及评价	224
4.1 环境空气影响预测与评价	224
4.2 地表水环境影响分析	234
4.3 声环境影响预测与评价	241
4.4 地下水环境影响预测及评价	246
4.5 固体废弃物环境影响分析	257
4.6 输煤系统环境影响分析	262
4.7 电厂配电装置电磁环境影响分析	263
4.8 土壤环境影响分析	266
4.9 环境风险评价	273

4.10 生态环境影响分析	326
4.11 对花山岩画文化景观保护区的影响	329
4.12 施工期环境影响分析	331
5 碳排放环境影响	334
5.1 评价依据	334
5.2 碳排放评价来由、评价内容及工作程序	335
5.3 碳排放工程分析	337
5.4 碳排放评价	343
5.5 协同减污降碳措施及其可行性论证	345
5.6 碳排放管理与监测计划	352
5.7 项目碳排放影响分析	356
5.8 碳排放分析结论	356
6 环境保护措施及其可行性论证	358
6.1 电厂运行期污染防治措施	358
6.2 电厂建设期污染防治措施	394
6.3 “三同时”验收一览表	395
7 环境影响经济损益分析	398
7.1 电厂环保投资损益分析	398
7.2 环境经济损益分析	400
8 环境管理与监测计划	401
8.1 环境管理	401

8.2 环境监测计划	404
8.3 排污口的管理	408
8.4 信息公开	409
8.5 环境管理台账记录	409
8.6 污染物排放清单	410
8.7 总量控制	418
8.8 排污许可证制度衔接要求	420
9 环境影响评价结论	421
9.1 项目概况	421
9.2 项目与规划相符性结论	421
9.3 工程分析结论	422
9.4 环境质量现状评价结论	423
9.5 环境影响主要预测评价结论	426
9.6 碳排放分析结论	432
9.7 本期工程采取的主要污染防治措施	432
9.8 环境影响经济损益分析	438
9.9 环境管理与监测计划	438
9.10 公众参与调查结果	438
9.11 综合结论	438

1 总则

1.1 评价依据

1.1.1 法律

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修订）；
3. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修订）；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订）；
5. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月）；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；
7. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日）；
8. 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月修订）；
9. 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年修订）；
10. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月修订）；
11. 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月修订）；
12. 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月修订）；
13. 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月修订）；
14. 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
15. 《中华人民共和国电力法》（2018年12月修订）；
16. 《中华人民共和国环境保护税法》（2018年10月修订）。

1.1.2 法规及部门规章

1. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令，2017年10月1日起施行）；
2. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
3. 《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）（2018年）；
4. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会第7号令）；
5. 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）；
6. 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
7. 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；

8. 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
9. 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；
10. 《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）；
11. 《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）；
12. 《关于加强燃煤电厂二氧化硫污染防治工作的通知》（环发〔2013〕159号）；
13. 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令 2015 年第 34 号）；
14. 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发〔2011〕150号）；
15. 《关于发布国家环境保护标准〈火电厂污染防治可行技术指南〉的公告》（环境保护部公告 2017 年第 21 号）；
16. 《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发改委等 10 部委，2013 年第 19 号令）；
17. 《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）；
18. 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）；
19. 《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）〉的通知》（环办应急〔2018〕8号）；
20. 《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发〔2015〕162号）；
21. 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）；
22. 《关于印发〈建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）〉的通知》（环发〔2015〕163号）；
23. 《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》（环办函〔2014〕990号）；
24. 《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）；
25. 《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）；
26. 《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)；
27. 关于印发《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》《企业温室气体排放核查技术指南 发电设施》的通知（环办气候函〔2022〕485 号）；
 28. 《关于开展火电、造纸行业和京津冀试点城市高架源排污许可证管理工作的通知》（环水体〔2016〕189 号）及附件 1《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》；
 29. 《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）；
 30. 《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）；
 31. 《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）；
 32. 《地下水管理条例》（2021 年，国务院令第 748 号）；
 33. 《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）；
 34. 《国家发展改革委国家能源局关于开展全国煤电机组改造升级的通知（发改运行〔2021〕1519 号）》；
 35. 国家发展改革委等部门关于发布《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》的通知（发改运行〔2022〕559 号）；
 36. 《关于印发钢铁焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）；
 37. 《关于印发〈燃煤发电厂贮灰场安全监督管理规定〉的通知》（国能发安全规〔2022〕53 号）；
 38. 《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）；
 39. 《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》（发改环资〔2023〕1638 号）；
 40. 《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函〔2022〕111 号）及其附件 2《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施（2022 年修订版）》；
 41. 《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)；

42. 关于印发《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》的通知，环办环评函〔2024〕200号；
43. 《碳排放权交易管理暂行条例》，中华人民共和国国务院令 第775号 2024年5月1日起施行。

1.1.3 地方性法规及规范性文件

1. 《广西壮族自治区环境保护条例》（2019年7月25日修改）；
2. 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2018年）；
3. 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年）；
4. 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年）；
5. 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》（2022年）；
6. 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年）；
7. 《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）》（桂环规范〔2022〕9号）；
8. 《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）；
9. 《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大气污染联防联控改善区域空气质量实施方案的通知》（桂政办发〔2011〕143号）；
10. 《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）；
11. 《广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行〈建设项目环境影响评价技术导则总纲〉的通知》（桂环函〔2016〕2146号）；
12. 《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号）；
13. 《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8号）；
14. 《广西壮族自治区水功能区划》（2016修订）；
15. 《广西生态保护红线管理办法（试行）》（2016年）；
16. 《广西生态环境保护“十四五”规划》（2021年）；
17. 《关于印发广西壮族自治区工业固体废物堆存场所环境污染整治工作方案的通知》

- (桂环规范〔2018〕11号)；
18. 《广西壮族自治区自然资源厅“三区三线”划定实施方案》(桂自然资发〔2022〕45号)；
 19. 《广西壮族自治区人民政府关于印发广西壮族自治区碳达峰实施方案的通知》(桂政发〔2022〕37号)；
 20. 《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)
 21. 《关于严格控制高耗能高排放项目投资审批的实施意见》(桂政办发〔2012〕63号)；
 22. 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西能源发展“十四五”规划的通知》(桂政办发〔2022〕59号)；
 23. 《广西壮族自治区人民政府关于印发广西“十四五”节能减碳综合实施方案的通知》(桂政发〔2022〕24号)；
 24. 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划的通知》(桂环发〔2022〕27号)
 25. 《自治区生态环境厅自治区自然资源厅自治区住房城乡建设厅自治区水利厅自治区农业农村厅关于印发广西地下水污染防治“十四五”规划的通知》(桂环发〔2022〕8号)；
 26. 广西壮族自治区生态环境厅印发《“十四五”各设区市单位 GDP 二氧化碳排放降低目标分解方案》(桂环函〔2023〕371号)；
 27. 《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)；
 28. 《广西壮族自治区“两高”建设项目主要污染物排放管理办法(试行)》(桂环规范〔2022〕2号)；
 29. 《广西壮族自治区固定污染源自动监控管理办法(试行)》(桂环规范〔2022〕3号)；
 30. 崇左市人民政府关于印发崇左市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知(崇政发〔2021〕7号)；
 31. 《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(崇政规〔2021〕

- 2号)；
32. 《崇左市人民政府办公室关于印发崇左市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的通知》（崇政办规〔2021〕5号）；
 33. 《崇左市左江花山岩画文化景观保护条例》（2018年）；
 34. 《崇左市城市总体规划（2017—2035年）》；
 35. 《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》；
 36. 《崇左工业区新区发展规划修编》；
 37. 《扶绥县国土空间总体规划》（2021-2035）。

1.1.4 评价技术导则和技术规范

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 声环境》（HJ2.4-2021）；
5. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
6. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
7. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
8. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
9. 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
10. 《火电厂建设项目环境影响报告书编制规范》（HJ/T13-1996）；
11. 《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）；
12. 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；
13. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
14. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
15. 《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)；
16. 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）；
17. 《火力发电厂环境保护设计规定》(DLGJ102-91)；
18. 《大中型火力发电厂设计规范》(DL50660-2011)；
19. 《发电厂废水治理设计规范》(DL/T5046-2018)；

20. 《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》；
21. 《石灰石/石灰-石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ179-2018）；
22. 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）；
23. 《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）；
24. 《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ76-2017）；
25. 《火电厂环境监测技术规范》（DL/T 414-2012）；
26. 《火电行业排污许可申请与核发技术规范》；
27. 《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）；
28. 《火力发电厂水工设计规范》（DL/T 5339-2018）；
29. 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
30. 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）；
31. 《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）；
32. 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）；
33. 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

1.1.5 环保行政主管部门对工程的有关文件

- （1）《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）环境影响报告书审查意见的函》（崇环审〔2022〕19号），见附件 15；
- （2）广西壮族自治区生态环境厅《关于中能建崇左 2×660MW 电厂工程环境影响报告书的批复》（桂环审〔2022〕225号），见附件 16；
- （3）《崇左市生态环境局城市工业区分局关于中泰（崇左）产业园第三污水处理厂及配套污水管网工程环境影响报告书的批复》（崇环分局审〔2019〕6号），见附件 17-2。

1.1.6 可研及审查文件

- （1）《中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程可行性研究报告》（收口版），中国能源建设集团西南电力设计研究院有限公司、中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司，2024年1月；
- （2）中国电力工程顾问集团有限公司 中电工程《关于中能建崇左2×660MW电厂二期工程可行性研究报告评审会议纪要的通知》（研院函〔2023〕70号），2023年11月22日；

(3) 《中能建崇左电厂二期 (2×660MW) 工程节能报告》 (报批稿), 2024年4月。

1.1.7 项目有关的其他资料

1.1.7.1 项目核准文件

《广西壮族自治区发展和改革委员会关于中能建崇左电厂二期 (2×660MW) 工程项目核准的批复》, 见附件 2。

1.1.7.2 选址及用地

《建设项目用地预审与选址意见书》, 见附件 4。

1.1.7.3 取水

(1) 《中泰 (崇左) 产业园区域水资源论证报告书》;

(2) 《崇左市水利局关于印发中国一泰国崇左产业园区域水资源论证报告书技术审查意见的通知》 (崇水水政〔2020〕46号), 见附件 19。

1.1.7.4 原辅材料供给

(1) 石灰石供给协议 (见附件 20);

(2) 尿素供应意向协议 (见附件 21);

1.1.7.5 灰渣及脱硫石膏综合利用

脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议 (见附件 22)。

1.1.7.6 区域削减文件

(1) 安琪酵母 (崇左) 有限公司出让减排量承诺书;

(2) 崇左市江州区生态环境局关于中能建崇左电厂二期 (2×660MW) 工程建设项目主要污染物排放量调剂使用确认的函;

(3) 崇左市生态环境局关于中能建崇左电厂二期 (2×660MW) 工程建设项目主要污染物排放量调剂使用确认的函;

(4) 崇左市江州区人民政府关于中能建崇左电厂二期 (2×660MW) 主要污染物排放量调剂使用确认书。

1.2 相关规划与环境功能区划

1.2.1 选址合理性分析

中能建崇左电厂二期 (2×660MW) 工程项目选址位于中国一泰国崇左产业园的电力建材循环产业园区内, 主体厂房紧邻崇左电厂一期工程南侧, 部分设施依托一期工程

建设。根据中国—泰国崇左产业园规划，用地属于三类工业用地，厂址范围内未发现有关开采价值的矿产资源，亦不存在压矿现象，无国家保护的文物古迹，也无自然保护区、风景名胜区、森林公园及饮用水源保护区等。

本项目已取得崇左市自然资源局关于中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目符合国土空间总体规划的说明（见附件 27），项目已纳入经批复的《崇左市国土空间总体规划（2001—2035 年）》以及《扶绥县国土空间总体规划（2021-2035）》（2024 年 04 月 01 日取得《广西壮族自治区人民政府关于扶绥县、宁明县、龙州县、大新县、天等县、凭祥市国土空间总体规划（2021—2035 年）的批复》，桂政函〔2024〕52 号）重点建设项目清单，同时纳入市级国土空间规划数据库核心图层，用地不涉及永久基本农田、生态保护红线，符合“三区三线”管控要求。

本项目所在区域最近的地下水型水源地为扶绥县渠旧镇淋滤村饮用水水源保护区，位于项目电厂厂区侧下游方向，不在事故灰场的下游。项目最近距二级保护区陆域约 1.89km，距离一级保护区陆域约 2.14km，距离取水口约 2.19km。根据对地下水影响分析（见 4.4 地下水影响分析章节），在考虑防渗的情况下，防渗层能有效地阻隔污染物下渗污染地下水环境，在严格执行可研设计的工程防渗以及各类环保措施的前提下，建设项目对区域地下水环境影响有限。在非正常工况下工程若发生泄漏，污染物迁移会对项目厂址区域有一定影响，但影响范围有限，不会对厂外敏感目标有影响，对周边地下水水质的影响在可接受范围内。

本项目不抽取地下水作为生产用水，不存在以下污染或者可能污染地下水的行为：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；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泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；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；法律法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。根据《中能建崇左 2×660MW 电厂工程初步设计阶段岩土工程勘察报告》，本期工程场地属于岩溶中等发育区，以浅层岩溶为主，局部发育较小规模的岩溶漏斗和溶洞。场地坡度较缓，地形起伏不大，场地内及周边附近无滑坡等其他不良地质作用，也没有采空区、防空洞等对工程不利的其他不利埋藏物。根据《中能建崇左 2×660MW 电厂工程施工图设计阶段灰场地段工程勘察报告》（中国

能源建设集团广西电力设计研究院有限公司, 2024年6月), 灰场区域无岩溶漏斗分布, 亦未见有地表塌陷等不良地质作用, 场地稳定性较好。总体来说, 本期工程场地属于岩溶中等发育区, 以浅层岩溶为主, 地表稳定性较好, 可进行本期工程建设, 不属于《地下水管理条例》第42条中禁止建设项目“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”。

崇左电厂的事故灰场采取防渗漏等措施, 并预设地下水水质监测井进行监测。项目选址符合《地下水管理条例》(国务院令 第748号, 2021年12月1日起施行)的相关要求。

因此, 从环保的角度分析, 本期工程厂址的选择是合理的。

1.2.2 “三线一单”符合性判定分析

(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(试行)》(桂环规范〔2021〕6号)相符性分析, 详见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目与广西区“三线一单”符合性分析

管控类别	内容及要求	符合性分析	结论
4.1 陆域产业布局生态环境总体准入及管控要求			
空间布局约束	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”规划纲要和专项规划。	本项目位于中国—泰国崇左产业园, 项目已纳入经批复的《崇左市国土空间总体规划(2001—2035年)》以及《扶绥县国土空间总体规划(2021-2035)》重点建设项目清单, 项目符合《中国—泰国崇左产业园总体规划(2021-2035)》环评及批复要求。	相符
	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。	本项目不属于《产业结构调整指导目录》(2024年本)中的限制类及淘汰类项目, 不属于《市场准入负面清单》禁止准入类事项。	相符
	建设项目使用林地, 应当按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》审核和审批, 严格保护和合理利用林地, 促进生态林业和民生林业发展。公益林、天然林依据《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法	项目不涉及占用永久基本农田、林地, 用地规模基本合理。	相符

管控类别	内容及要求	符合性分析	结论
	实施条例》《国家级公益林管理办法》《国家级公益林区划界定办法》《天然林保护修复制度方案》等国家和自治区有关规定进行管理		
	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	项目生产工艺及设备指标、清洁生产管理指标能达到国内清洁生产先进水平；项目通过从电气、工艺、建筑、总平面布置等方面采取节能措施，达到节能减排效果。	相符
4.2 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《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》环评及批复要求。	相符
污染物排放管控	逐步完成工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系统，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。	污水经处理全部回用，仅排放循环冷却塔排污水，循环水排水拟通过管道引至中泰（崇左）产业园第三污水处理厂，对周边地表水环境无影响	相符
4.3 西江经济带生态环境总体准入及管控要求			
污染物排放管控	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。	项目所处区域为空气质量达标区，项目主要污染物排放控制在区域环境承载能力范围内，对区域的环境质量影响可接受。	相符

(2) 与《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2号）相符性分析：

根据“崇政规〔2021〕2号”文，中国—泰国崇左产业园为重点管控单元，管控要求：在重点管控单元内，根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。与本项目相关的生态环境准入及管控要求清单及符合性分析见表 1.2-2。

表 1.2-2 项目与崇左市生态环境准入及管控要求清单相符性分析

序号	管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
1	空间布局约束	1. 自然保护区、森林公园、湿地公园、水源保护区、风景名胜保护区、公益林、天然林等具有法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，还应执行国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求。	相符。本项目所在选址属于中国—泰国崇左产业园，不涉及生态保护红线。
2		2.天等县执行《广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》中的《广西壮族自治区天等县国家重点生态功能区产业准入负面清单》。	项目用地在靖西市扶绥县，不属于天等县。
3		3.电解金属锰项目配套固废堆场应谨慎选址，避免对地下水的影响。	项目不属于电解金属锰项目。
4		4.加快推进企业入园管理，继续推动工业企业“退城入园”。新建工业项目原则上进入相应区域，推动产业集聚发展。加快淘汰落后产能和达标工业炉窑，实施工业炉窑大气污染综合治理，推动燃料清洁低碳化替代。	符合。项目选址位于中国—泰国崇左产业园。
5		5.畜禽养殖严格执行《崇左市人民政府办公室关于印发我市畜禽规模养殖禁养区和限养区划定方案的通知》，禁养区内禁止建设畜禽养殖场、养殖小区；限养区内禁止新建、扩建畜禽养殖场、养殖小区，原有的畜禽养殖场、养殖小区要逐步削减畜禽饲养总量。	项目不属于禽畜养殖业。
6		6.城市建成区要按照“控源截污、内源治理、生态修复”整治技术路线，加快推进黑臭水体治理，积极谋划市政污水管网整治、江南污水处理厂扩容等计划。开展县级建成区黑臭水体治理和农村黑臭水体治理。	项目选址不位于城市建成区范围内。
7	污染物排放管控	1. 全面实施排污许可制，严格落实“一证式”环境管理，督促企业持证按证排污。	符合。项目建成后投入运行前须取得排污许可证。
8		2.按照《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）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。	符合。已按照（环环评〔2021〕45 号）要求，制定区域污染物削减方案。
9		3. 严格执行危险化学品企业环境保护防护距离要求，对一、二级重大危险源和有毒有害、易燃易爆的化工企业，按照“一企一策”“一园一策”的原则管理。	符合。本项目不属于化工企业，项目所用危险化学品已按照管理要求设置各种防范措施。
10		4.加强工业废水排放管控和达标排放管理，推进各类工业污染源稳定达标排放。实施工业集聚区污水集中处理分类管理，规范工业集聚区雨污分流系统设置，禁止雨污混排。推动实施农副食品加工、印染、化工等行业清洁化改造。	符合。项目实施雨污分流，雨水通过雨水管排至左江，各类污水除循环水排污水外，均厂内处理后回用不外排。

序号	管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
11	环境 风险 防控	5.全面提升城乡生活污水治理水平。加快推进城镇污水处理提质增效，推进新区、新城、污水直排、污水处理厂超负荷运行等区域生活污水处理能力的新建、扩建、提标改造，提高城镇污水处理能力；加快农村生活污水处理设施建设，提升农村污水处理率。	本期工程不属于城乡污水处理及农村污水处理项目。
12		6.城市建成区要按照“控源截污、内源治理、生态修复”整治技术路线，加快推进黑臭水体治理，积极谋划市政污水管网整治、江南污水处理厂扩容等计划。开展县级建成区黑臭水体治理和农村黑臭水体治理。	项目不属于城市建成区。
13		7.新、改、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。	不属于重点重金属排放建设项目。
14		8.实施重点行业企业挥发性有机物（VOCs）综合整治。落实重点行业“一行一策”VOCs、重点监管企业“一企一策”、综合治理。动态更新重点行业企业 VOCs 排放清单，大力推进低 VOCs 含量产品源头替代，强化企业精细化管理，加大清洁生产改造力度，全面加强生产工艺过程 VOCs 无组织排放控制，严格控制挥发性有机污染物排放。	项目不属于挥发性有机物（VOCs）重点行业和企业。
15		1.提升生态环境风险防控基础能力。加快市县环境应急管理队伍、环境应急物资等环境应急基础保障能力建设，重点加强市县及工业园区、港口码头、企业环境应急物资储备。推动饮用水水源地水质生物毒性预警体系和重点化工园区有毒有害气体预警体系建设，进一步完善跨区域、跨流域、跨部门应急联动协作机制。	符合。本项目拟采取多项风险防范措施，加强风险管理，依托使用一期工程设置的应急方案，后续将与中泰产业园及崇左市事故应急预案相衔接。
16		2.加强中一越跨国河流风险防范能力，重点加强平而河、归春河和水口河等跨国界河流水质状况监控；建立健全上下游水环境保护联防联控、跨市、跨流域联防联控、突发环境事件应急联动等水污染防治攻坚常态化管理机制，切实加强水环境污染应急能力建设，提升重点流域水环境保护能力。	项目不涉及中越跨国河流。
17		3.提升固体废物减量化、资源化、无害化水平。加强工业固体废物管理、加强危险废物利用处置，建立危险废物清单。严格固废转运管理及跨省转移审批，严厉打击固废跨省跨市非法转移倾倒处置，开展相应违法犯罪行为环境损害赔偿。	符合。本项目固体废物全部综合利用。
18		4.深化重金属及尾矿库风险管控。根据重金属污染物产生和排放情况以及区域环境质量现状，严格产业功能分区，防止重金属污染的扩散；对存在重金属污染的区域进行分区分期治理和防控，重点对大新县铅锌矿、扶绥淩井铅锌矿区等重金属污染问题加大防范和整治力度。	项目不涉及重金属和尾矿库。
19	5.推进城镇生活垃圾处理能力建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存，加强农村生活垃圾收运、	项目不涉及。	

序号	管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
		处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	
20	资源开发效率要求	1.开展能源消耗总量和强度“双控”行动，严控煤炭消费总量，严控新增燃煤工业项目。加快发展清洁能源和新能源，加快天然气产供储销体系建设，推进“气化崇左”工程实施。进一步加快园区热电联产集中供热和天然气供应设施建设，实施清洁能源替代工程，重点削减非电力用煤。落实国家碳排放达峰行动方案，降低碳排放浓度。	符合。
21		2.落实最严格的水资源管理制度，严格钢铁、火电、化工、制浆造纸、冶炼、印染等建设项目水资源论证，具备再生水使用条件但未充分利用的项目不得批准其新增取水许可。	符合。
22		3.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。加强灌区土地整治综合开发，大力推进灌区“田、水、路、林、村”整体改造，实施旱改水工程，积极推进城乡建设用地增减挂钩项目，积极开展土地开垦，打造耕地提质改造示范带。	符合。项目用地符合火电厂用地指标和当地的用地规划。
23		4.推进矿产资源开发管控和有效利用，提高矿产资源开发保护水平，发展绿色矿业，推进矿产资源可持续利用。严禁矿产资源的无序开采、私挖滥采、采富弃贫、大矿小开，实施资源开发和节约并举，提高矿产资源利用率。	项目不涉及。
24		5.实施岸线分区管理，强化岸线用途管制，加强涉河建设项目和活动管理、河道采砂管理，有效整治岸线开发秩序，提高岸线的利用效率。	项目不涉及。
25		6.在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电力或者其他清洁能源。城市建成区内，禁止新建每小时三十五蒸吨以下的燃烧煤炭的锅炉，其他地区禁止新建每小时十蒸吨以下的燃烧煤炭的锅炉。	符合。项目不属于燃用高污染燃料的设施，不在城市建成区。

(3) 与《崇左市人民政府办公室关于印发崇左市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的通知》（崇政办规〔2021〕5号）相符性分析：

根据“崇政办规〔2021〕5号”文，中国—泰国崇左产业园为重点管控单元。与本项目相关的生态环境准入及管控要求清单及符合性分析见表 1.2-3。

表 1.2-3 项目与崇政办规〔2021〕5 号相符性分析

环境控制单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
ZH45140 220002	中国—泰国崇左产业园重点管控单元	空间布局约束	1.园区建设项目应当严格避让生态敏感区,规划范围与濂湍镇旧街水源地重合范围依据《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》进行管理	相符。本项目选址不涉及生态敏感区及濂湍镇旧街水源地。
			2.淘汰园区内不符合相关产业政策的产能和设备。	符合。项目不属于淘汰的产能和设备等。
			3.对产业布局进行优化,以满足造纸、铁合金、电解锰行业准入条件中企业与居民点的距离要求。	符合。项目不属于造纸、铁合金、电解锰行业。
			4.按标准建设一般工业固体废物集中堆放场,对危险废物按要求进行贮存,交由有资质的单位进行处理。	符合。项目产生的危废暂存于一期工程的危废暂存间内,同时危废暂存间的规模扩大 1 倍,并委托有资质的单位处理。
			5.居住用地周边严控布局潜在污染扰民和环境风险突出的建设项目。	符合。项目位于园区内,距离居民点较远且无环境风险潜在影响。
		重点管控单元	1.加强入驻企业重金属的污染防治,严控无组织排放。	符合。项目废气采用协同处置工艺,设计脱汞效率 70%。
			2.逐步完成工业集聚区集中式污水处理设施建设,确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系統,与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则,实施废水分类收集、分质处理。	符合。项目按照“清污分流、雨污分流”原则,实施废水分类收集、分质处理。
		环境风险防控	1.入区项目应严格落实环境保护措施和环境风险防范措施,防范对濂湍镇旧街水源地保护区、左江花山岩画文化景观保护范围等环境保护目标产生不良影响。	符合。本项目拟采取多项环境保护措施及风险防范措施,对周边环境影响较小。
			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,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。	符合。本项目拟制定突发环境事件应急预案并备案,定期演练。并与园区、地方人民政府环境应急预案有机衔接。
		资源开	1.污染禁燃区内禁止销售、燃用高	符合。本项目不涉及使用

环境控制单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	生态环境准入及管控要求		相符性分析
			发利用效率要求	污染燃料：已建成的，应当在市人民政府规定的期限内改用天然气页岩气、液化石油气、电力或者其他清洁能源。	高污染燃料

(4) 与“三区三线”相符性分析

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目位于崇左市扶绥县渠旧镇中泰产业园（崇左市城市工业区内）的三类工业用地上，不涉及占用禁止建设区域。

本项目已取得崇左市自然资源局关于中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目符合国土空间总体规划的说明（见附件 27），项目已纳入经批复的《崇左市国土空间总体规划（2001—2035 年）》以及《扶绥县国土空间总体规划（2021-2035）》重点建设项目清单，同时纳入市级国土空间规划数据库核心图层。项目用地不涉及永久基本农田、生态保护红线，符合“三区三线”管控要求，满足土地利用规划和《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）的要求，项目建设不存在环境制约性因素。

1.2.3 产业政策相符性分析

1.2.3.1 与相关产业政策的符合性分析

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会 第 7 号令）、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）、《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源〔2014〕506 号）、《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）、《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）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发改委等 10 部委，2013 年第 19 号令）等产业政策要求，具体详见表 1.2-4。

表 1.2-4 本期工程与相关产业政策相符性一览表

序号	政策要求	本期工程	相符性
1	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》		
1.1	单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目	本项目建设 2×660MW 超超临界机组，保障地区电力安全的支撑性煤电项目	符合
1.2	超低排放、重金属脱除等多污染物协同治理技术	项目外排烟气满足超低排放标准要求（SO ₂ ≤35mg/m ³ 、烟尘≤10mg/m ³ 、NO _x ≤50mg/m ³ ），项目配套建设 SCR 脱硝系统、静电除尘器及石灰石—石膏湿法脱硫系统	符合
2	《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）		
2.1	所有燃煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备、石油炼制企业的催化裂化装置、有色金属冶炼企业都要安装脱硫设施。除循环流化床锅炉以外的燃煤机组均应安装脱硝设施。燃煤锅炉和工业窑炉现有除尘设施要实施升级改造	本项目采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫，脱硫效率 99.5%；采用高效除尘设施，综合除尘效率可达 99.983%；采用低氮燃烧，并同步建设 SCR 烟气脱硝，脱硝效率不低于 90%	符合
2.2	京津冀、长三角、珠三角区域以及辽宁中部、山东、武汉及其周边、长株潭、成渝、海峡西岸、山西中北部、陕西关中、甘宁、乌鲁木齐城市群等“三区十群”中的 47 个城市，新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等企业以及燃煤锅炉项目要执行大气污染物特别排放限值	本项目所在的崇左市未列入三区十群中的 47 个城市，空气污染物排放按超低排放标准设计，较大气污染物特别排放限值更严格。	符合
3	《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）		
3.1	排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案。上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代	崇左市 2023 年度环境空气质量相关污染物年平均浓度均达标，不需进行倍量削减替代	符合
3.2	火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施	本项目采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施。	符合
4	《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源〔2014〕506 号）		
4.1	确保按期达标排放，大气污染防治重点控制区火电、石化企业及燃煤锅炉项目按照相关要求执行大气污染物特别排放限值	本期工程所在地不属于重点控制区，空气污染物排放浓度低于大气污染物特别排放限值。	符合
4.2	天津市、河北省、山西省、内蒙古自治区、山东省和长三角、珠三角等区域要将煤炭更多地用于燃烧效率高且污染治理措施到位的燃煤电厂	本期工程不属于天津市、河北省、山西省、内蒙古自治区、山东省和长三角、珠三角等区域，采用超超临界燃煤高效发电技术，燃烧效率高；采取了严格的环保治理措施，	符合

序号	政策要求	本期工程	相符性
		烟气污染物排放浓度满足超低排放标准，污水不外排，只排含污染物较少的循环排污水，固废全部综合利用。	
5	《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）		
5.1	全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用	本项目工业副产石膏和粉煤灰首先立足于全部综合利用，在利用途径不畅时送至场内新建事故灰场堆存，事故灰场采取相应的防扬尘和防渗措施	符合
6	《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）		
6.1	拟建“两高”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。	本项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足主要污染物排放总量控制、“三线一单”生态环境管控单元准入要求，满足《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》环评和火电行业建设项目环境准入条件，《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）要求	符合
6.2	拟建“两高”建设项目新增排放主要污染物的，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，拟建“两高”建设项目主要污染物实行区域等量削减。	项目所在区域崇左市为环境质量达标区。项目实施后主要通过崇左市区域削减措施来减轻主要污染物排放对环境的影响。根据《中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程主要污染物区域削减方案》，本项目主要污染物区域削减通过崇左市人民政府调剂使用广西崇左华美纸业有限公司、广西高澎矿业科技有限公司、广西广盟海铁有限公司、广西桂顺矿业科技有限公司、广西湘桂糖业集团有限公司和安琪酵母（崇左）有限公司污染物减排量所得。	符合
7	灰场建设与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）		
7.1	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；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；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	项目灰场选址不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域；不涉及活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域；距离左江最近距离约 1.5km，且在最高水	符合

序号	政策要求	本期工程	相符性
	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。	位线以下的滩地和岸坡。	
7.2	当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层；若不能满足时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的天然基础层。	项目场地的渗透系数为 $2.19 \times 10^{-4} \text{ cm/s} \sim 8.96 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ ；根据灰场的设计方案：防渗结构的层次从上至下为一般工业固体废物、渗滤液导排层、保护层、人工防渗层、衬层、基础层。其中人工防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 膜；其下衬层采用 750mm 厚黏土；防渗层上用 300mm 厚土保护；渗滤液导排层采用盲沟的形式。	符合
7.3	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。	崇左电厂共布设地下水监测孔 6 眼，其中电厂东南侧岜坎 1 眼（1#对照井）、电厂厂区内脱硫废水处理系统下游设置 1 眼（2#监视监控井）、电厂工业废水区下游 1 眼（3#扩散监控井）、项目灰场上游 1 眼（4#对照井）、场区下游 2 眼（5#和 6#扩散监控井）	符合
8	《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发改委等 19 部委，2013 年第 19 号令）		
8.1	第十条 新建和扩建燃煤电厂，项目可行性研究报告和项目申请报告中须提出粉煤灰综合利用方案，明确粉煤灰综合利用途径和处置方式。 综合利用方案中涉及粉煤灰存储、转运的设施和装备以及产灰单位自行建设粉煤灰综合利用工程的要与主体工程同时设计、同时施工、同时建成。	根据项目可研报告收口版本，已提出粉煤灰的综合利用方案：粉煤灰渣采用干除灰系统，与工艺相配合，采用干贮灰场，综合利用剩余灰渣。项目已与崇左海中环保科技有限责任公司签订了脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议（见附件 22）；粉煤灰贮灰场综合利用工程与主体工程同时设计、同时施工、同时建成。	符合
8.2	第十一条 新建电厂应综合考虑周边粉煤灰利用能力，以及节约土地、防止环境污染，避免建设永久性粉煤灰堆场（库），确需建设的，原则上占地规模按不超过 3 年储灰量设计，且粉煤灰堆场（库）选址、设计、建设及运行管理应当符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等相关要求。	本期工程贮灰场按事故备用贮灰场设计，事故备用贮灰场容量按能容纳一期+二期机组 9 个月的灰渣和石膏量考虑。灰场的库容、堆灰高度、灰堤设计、防渗设计、灰场排水及回收处理等均严格按照《火力发电厂水工设计规范》（DL/T 5339-2018）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）进行设计。	符合

1.2.3.2 与《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）的符合性分析

项目与《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）的相符性分析见表 1.2-5。

表 1.2-5 与《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）符合性分析

序号	《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）	符合性
1	工程建设应满足国家及地方环保相关政策及标准，确保大气污染物排放指标及能效水平符合国家和地方有关要求。	本期工程已取得了核准文件，其建设符合《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）等国家及地方环保相关政策及标准要求。经核算，本期工程锅炉烟气中烟尘、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）、《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）中超低排放限值要求。
2	工程规划、设计和建设应本着源头控制、协同减排、末端治理的优先级原则，通过燃料预处理、抑制燃烧污染物生成、专项治理及功能拓展、全流程协同控制、终端技术把关等手段匹配组合，以实现高效、稳定、经济、达标的控制目标。	本项目脱硝设施采用炉内低氮燃烧技术和安装 SCR 脱硝装置相结合的方式，脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，除尘系统采用低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）。其中低氮燃烧技术可从源头上抑制 NO _x 的产生，石灰石—石膏湿法脱硫具有一定的协同除尘性能，脱硝、除尘和脱硫协同控制对汞有协同去除的效果。通过脱硝、除尘和脱硫工艺组合，本期工程烟气污染物排放稳定达标。
3	工程应配有相应的监测、检测设备，烟囱或排放烟道上应设置烟气连续在线监测系统（CEMS），并预留监测孔，监测平台等人工监测条件。	本项目环评报告中已提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要求，按规范设置污染物排放口，设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟囱预留永久性监测口和监测平台等措施。
4	工艺流程应优先选择经济合理、技术成熟、运行稳定、维护便捷、协同脱除效果好、应用业绩多的技术进行组合，并将烟气污染物协同治理作为拟定工艺流程的重要因素。	本期工程采用的脱硝、除尘和脱硫工艺较为成熟，经济合理，目前已成功在多家电厂运行使用。其中石灰石—石膏湿法脱硫具有一定的协同除尘性能，脱硝、除尘和脱硫协同控制对汞有协同去除的效果。
5	NO _x 超低排放技术路线： 炉内燃烧、墙式燃烧方式的煤粉锅炉应采用锅炉低氮燃烧与 SCR 脱硝相结合的工艺，并满足以下要求：a) 应采用低氮燃烧技术降低 NO _x 生成，锅炉炉膛出口 NO _x 浓度控制指标应根据锅炉燃烧方式、煤质特性及锅炉效率等综合确定；b) 应根据锅炉炉膛出口 NO _x 浓度确定 SCR 脱硝系统的脱硝效率和反应器催化剂层数。	本期工程燃烧器采用前后墙布置对冲燃烧或四角布置切圆燃烧方式，脱硝方案采用低氮燃烧技术和安装 SCR 脱硝装置相结合的方式，锅炉炉膛出口 NO _x 浓度约为 250mg/m ³ ，SCR 反应器采用“3+1”层催化剂，经论证其脱硝效率不小于 90%，与 NO _x 超低排放技术路线要求相符。
8	颗粒物超低排放技术路线： (1) 采用湿法脱硫工艺时，应选用一次除尘（除尘器）+二次除尘（湿法脱硫协	本期工程除尘系统采用低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），除尘效率按 99.93%设计；脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫

序号	《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）	符合性
	<p>同除尘、湿式电除尘器）相结合的协同除尘技术满足颗粒物超低排放要求。一次除尘和二次除尘设备出口颗粒物控制指标应结合煤质特性、各除尘设备的特点及适用性、能耗、经济性等综合确定，并满足以下要求：a）一次除尘出口烟尘浓度宜按不大于 30mg/m³、不大于 20mg/m³ 或不大于 10mg/m³ 进行设计。对于受工程条件限制的机组，一次除尘出口烟尘浓度也可按不大于 50 mg/m³ 设计。b）按不大于 50 mg/m³ 设计时，二次除尘宜采用湿式电除尘器。</p> <p>c）按不大于 30 mg/m³ 设计时，二次除尘可采用湿法脱硫协同高效除尘，也可采用湿式电除尘器。d）按不大于 20 mg/m³ 设计时，二次除尘宜采用湿法脱硫协同高效除尘，也可采用湿式电除尘器。e）按不大于 10 mg/m³ 设计时，宜采用湿法脱硫协同除尘保证颗粒物浓度不增加。</p>	<p>工艺，考虑脱硫系统 75%以上的除尘效率，本期工程总除尘效率不小于 99.983%。一次除尘出口烟尘浓度按不大于 20mg/m³ 设计，二次除尘采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，与颗粒物超低排放技术路线相符。</p>
9	<p>SO₂ 超低排放技术路线： 煤粉锅炉宜采用湿法脱硫工艺，并满足以下要求：石灰石—石膏湿法脱硫工艺适用于各类燃煤电厂，分为空塔提效、pH 值分区和复合塔技术，技术选择应根据脱硫系统入口 SO₂ 浓度确定。</p>	<p>本期工程设置煤粉锅炉，采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，设计脱硫效率不小于 99.5%，脱硫系统入口 SO₂ 浓度低于 3000mg/m³，选用复合塔技术，与 SO₂ 超低排放技术路线要求相符。</p>

综上所述，本项目符合《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）的要求。

1.2.4 与《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）中火电建设项目环境影响评价文件审批原则的相符性分析

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程符合《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）中火电建设项目环境影响评价文件审批原则的要求，具体详见表 1.2-6。

表 1.2-6 本期工程与火电项目环评审批原则相符性一览表

审批原则	本期工程	相符性
<p>第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。</p>	<p>本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 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）、《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）等法律法规和政策要求。</p>	符合
<p>第三条 项目选址应符合生态环境分区管控以及能源、电力建设发展、热电联产等相关规划及规划环境影响评价要求。项目不得位于法律法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。</p>	<p>本项目选址位于广西崇左市中国—泰国崇左产业园属中国—泰国崇左产业园重点管控单元，不涉及生态保护红线，符合《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2 号）、《崇左市人民政府办公室关于印发崇左市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的通知》（崇政办规〔2021〕5 号）、《广西能源发展“十四五”规划》《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》及其审查意见（崇环函〔2022〕19 号）。</p>	符合
<p>第四条 新建、扩建煤电项目应采用先进适用的技术、工艺和设备，供电煤耗和大气污染物排放应达到煤炭清洁高效利用标杆水平，单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标应达到清洁生产国内先进水平。</p> <p>强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的火电建设项目，优先使用再生水、矿井水、海水淡化水等非常规水源。位于缺水地区的，优先采用空冷节水技术。</p>	<p>本项目已采取先进适用的技术、工艺和设备，供电煤耗为 269.23 克标准煤/每千瓦时，低于每千瓦时 300 克标准煤；烟尘、SO₂、NO_x 排放浓度达到《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）中超低排放限值要求。</p> <p>单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标达到国内清洁生产先进水平。</p>	符合
<p>第五条 项目应同步建设先进高效的脱硫、脱硝、除尘等废气治理设施，不得设置烟气治理设施旁路烟道，其中新建燃煤发电（含热电）机组确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。项目各项废气污染物排放应符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）。</p> <p>煤场、灰场等应采取有效的无组织排放</p>	<p>本项目同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，不设置烟气旁路烟道，最低技术出力以上全负荷范围各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）及《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）中超低排放限值要求。</p>	符合

审批原则	本期工程	相符性
<p>控制措施，厂（场）界无组织污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）等要求。环保约束条件较严格的区域或环境空气颗粒物年均浓度超标地区，优先设置封闭煤场。</p> <p>粉煤灰、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；煤炭等大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，厂区内及短途接驳优先采用国六阶段标准的运输工具及新能源车辆、封闭皮带通廊、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。</p> <p>灰场等应设置合理的大气环境防护距离，建设运行后环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。</p>	<p>本项目设置一座封闭斗轮机煤场，设置喷水抑尘系统，防止煤尘飞扬；在转运站等处均设有除尘装置；贮灰场碾压，定期向贮灰表面洒水。煤场及灰场并采取有效措施后，符合无组织排放要求。</p> <p>项目除灰采用正压气力除灰系统；除渣系统采用水冷湿式排渣方案；转运站、煤仓间、石灰石仓、灰库等顶部均设置布袋除尘器；粉煤灰、炉渣和脱硫石膏用专用密封罐车运送，综合利用不完而剩余的粉煤灰送至灰场储存；依托一期工程煤炭运输系统，燃煤经铁路运输至旧火车站，经电厂铁路专用线运抵厂区。</p> <p>本项目在东北侧设置灰场，电厂厂界大气防护距离为 100m。经现场调查，电厂厂界大气环境防护距离 100m 范围内未发现长期居住人群。</p>	符合
<p>第六条 将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。</p>	<p>本环评报告设置了温室气体排放管理章节，核算得出项目的二氧化碳总排放量约 394 万 tCO₂/a，并提出了相关的降碳协同控制措施。</p>	符合
<p>第七条 做好雨污分流、清污分流，明确废水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，鼓励废水循环使用不外排。脱硫废水单独处理后优先回用，鼓励实现脱硫废水不外排。</p> <p>项目排放的废水污染物应符合《污水综合排放标准》（GB 8961）。</p>	<p>项目厂区排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理。生活污水依托一期生活污水处理系统处理达标后用于厂区绿化；生产废水处理后回用于生产，循环水排水拟通过管道引至中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。脱硫废水采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，不外排。</p>	符合
<p>第八条 项目应对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬洒等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、建设项目工程平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤和地下水监控和应急方案。</p>	<p>本期工程含油废水依托一期工程的移动式油水分离器处理；废润滑油、废油渣、废变压器油、废铅蓄电池等暂存于危废暂存间内，并委托有相应危废资质单位处置；盐酸罐区、液碱罐区等部分依托一期工程。依托的工程均已按重点防渗区进行建设；主厂房区、渣仓区、石膏库、煤仓间、煤场、输变电区等按一般防渗区建设；依托一期工程设置的土壤和地下水监测点位进行监控，也依托使用一期工程设置的应急方案。</p>	符合
<p>按照减量化、资源化、无害化原则，妥善处理处置固体废物。粉煤灰、炉渣、脱硫石膏</p>	<p>建设单位已签订了《脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议》，灰渣和脱硫石</p>	符合

审批原则	本期工程	相符性
<p>等一般工业固体废物应优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存。灰场选址、建设和运行应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）要求。鼓励灰渣综合利用，热电联产项目设置事故备用灰场（库）的储量不宜超过半年。烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂等危险废物处理处置应符合国家和地方危险废物法规标准及规范化环境管理要求。</p>	<p>膏综合利用方向明确；暂时不能利用的，运至事故灰场暂存。事故灰场的选址、建设和运行满足《火力发电厂水工设计规范》（DL/T 5339-2018）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。</p>	
<p>第十条 优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。</p>	<p>项目已优化厂区布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，在采取隔声降噪措施后，厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类、4类标准要求。</p>	符合
<p>第十一条 项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求，事故水池等环境风险应急设施设计应符合国家相关标准要求。</p>	<p>项目针对危险物质贮存和泄漏事故、废水事故排放、废气事故排放、火灾和爆炸均提出了有效的环境风险防范措施，使用一期工程设置的应急方案，后续将与中农产业园及崇左市事故应急预案相衔接。</p>	符合
<p>第十二条 改建、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。</p>	<p>目前一期工程还在建设中，未投产运营，无相关环保问题。</p>	符合
<p>第十三条 新增主要污染物排放量的建设项目应执行《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）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物、挥发性有机物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应</p>	<p>本项目所在区域环境空气 2023 年为达标区，主要污染物实行区域等量削减。本项目主要污染物区域削减通过崇左市人民政府调剂使用广西崇左华美纸业有限公司、广西高澎矿业科技有限公司、广西广盟海铁有限公司、广西桂顺矿业科技有限公司、广西湘桂糖业集团有限公司安琪酵母（崇左）有限公司污染物减排量所得。</p>	符合

审批原则	本期工程	相符性
为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。		
第十四条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声自行监测方案并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境及有关部门联网，原则上烟气排放连续监测系统应与废气污染物产生设施对应。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境的监测计划。	本环评报告已根据《火电厂环境监测技术规范》（DL/T 414-2012）、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189号）等相关行业要求制定了运行期环境管理要求和环境监测计划，在烟囱预留取样口处设置一套烟气排放在线监测系统，监测 SO ₂ 、NO _x 和烟尘，并与当地环保部门联网；定期对废水、噪声、电磁、地下水进行监测。	符合
第十五条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	项目根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求在全国建设项目环境信息公开平台进行第一次信息和征求意见稿公示，并于《广西日报》进行2期登报公示。	符合
第十六条 环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理，符合建设项目环境影响评价技术导则或建设项目环境影响评价报告表编制技术指南等要求。	本环评报告结合项目和周边环境实际情况，按编制规范进行编制，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理。	符合

1.2.5 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

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），提出要加强“两高”项目生态环境源头防控，并提出如下指导意见：

一、加强生态环境分区管控和规划约束

（一）深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。

（二）强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合

性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。

二、严格“两高”项目环评审批

(三) 严把建设项目环境准入关。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。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。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。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。

(四) 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照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。

(五) 合理划分事权。省级生态环境部门应加强对基层“两高”项目环评审批程序、审批结果的监督与评估，对审批能力不适应的依法调整上收。对炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高的项目类别，不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。

三、推进“两高”行业减污降碳协同控制

(六) 提升清洁生产和污染防治水平。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、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。

(七) 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。

四、依排污许可证强化监管执法

(八) 加强排污许可证管理。地方生态环境部门和行政审批部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，应全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施及区域削减措施落实情况，对实行排污许可重点管理的“两高”企业加强现场核查，对不符合条件的依法不予许可。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。

(九) 强化以排污许可证为主要依据的执法监管。各地生态环境部门应将“两高”企业纳入“双随机、一公开”监管。加大“两高”企业依证排污以及环境信息依法公开情况检查力度，特别对实行排污许可重点管理的“两高”企业，应及时核查排污许可证许可事项落实情况，重点核查污染物排放浓度及排放量、无组织排放控制、特殊时段排放控制等要求的落实情况。严厉打击“两高”企业无证排污、不按证排污等各类违法行为，及时曝光违反排污许可制度的典型案例。

五、保障政策落地见效

(一) 建立管理台账。各级生态环境部门和行政审批部门应建立“两高”项目管理台账，将自2021年起受理、审批环评文件以及有关部门列入计划的“两高”项目纳入台账，记录项目名称、建设地点、所属行业、建设状态、环评文件受理时间、审批部门、审批时间、审批文号等基本信息，涉及产能置换的还应记录置换产能退出装备、产能等信息。既有“两高”项目按有关要求开展复核。“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，后续对“两高”范围国家如有明确规定的，从其规定。

相符性分析：本项目为《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会 第7号令）中鼓励类项目，位于中国—泰国崇左产业园内的电力建材循环产业园区，采取了严格的环保治理措施，烟气污染物排放浓度满足超低排放标准，废水不外排，固废全部综合利用，根据环境影响分析评价，不突破环境质量底线要求，符合“三线一单”要求。

项目建设严格执行《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及其审查意见，满足规划及规划环评要求。

本项目满足区域相关规划要求，符合国家的产业政策，亦满足《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）的要求，符合相关环境准入要求。

根据《国务院重点区域大气污染防治十二五规划》（国函〔2012〕146号），本项目所在区域不属于大气重点区域。同时按照生态环境部办公厅《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）有关要求，通过崇左市人民政府调剂使用广西崇左华美纸业有限公司、广西高澎矿业科技有限公司、广西广盟海铁有限公司、广西桂顺矿业科技有限公司、广西湘桂糖业集团有限公司和安琪酵母（崇左）有限公司污染物减排量，本项目主要污染物实行了区域等量削减。

本项目采用先进适用的工艺技术和设备，采用清洁高效的超超临界燃煤高效发电技术，燃烧效率高，配套一次中间再热、单轴、四缸四排汽、十级回热、双背压、凝汽式汽轮机，同时采用先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，烟气排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）和《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）超低排放要求。本项目采用火车运煤的方式，并设有全封闭带式输送机输煤线进行厂内外煤料的输送，满足清洁生产和污染防治要求。

本项目对碳排放影响作了相应的分析与评价，根据关于印发《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》《企业温室气体排放核查技术指南 发电设施》的通知（环办气候函〔2022〕485号），识别了本项目的主要碳排放源为燃煤燃烧产生的二氧化碳排放，并对碳排放源源强进行了核算，得到本项目碳排放量为394万吨/年。本项目在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面采用了一系列减污降耗措施。

综上，本项目建设与《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。

1.2.6 与《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）相符性分析

根据《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），对重点行业建设项目新增主要污染物排放提出区域削减措施落实的相关要求，本项目与其相符性分析如下表：

表 1.2-7 与《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》相符性分析

序号	通知内容	本项目内容	相符性
一	严格区域削减措施要求		
(一)	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。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。	本项目所在区域环境空气2023年为达标区，主要污染物实行区域等量削减，通过崇左市人民政府调剂使用广西崇左华美纸业有限公司、广西高澎矿业科技有限公司、广西广盟海铁有限公司、广西桂顺矿业科技有限公司、广西湘桂糖业集团有限公司和安琪酵母（崇左）有限公司污染物减排量所得。	相符
(二)	规范削减措施来源。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。	根据本项目的削减方案，广西崇左华美纸业有限公司、广西高澎矿业科技有限公司、广西广盟海铁有限公司、广西桂顺矿业科技有限公司、广西湘桂糖业集团有限公司和安琪酵母（崇左）有限公司均位于广西崇左市，采用地方人民政府调剂使用的削减措施。	相符
(三)	强化建设单位、出让减排量排污单位和涉及的地方政府责任。区域削减方案由建设单位、出让减排量的排污单位及做出落实承诺的地方人民政府共同确认，并明确各方责任。建设单位是控制污染物排放的责任主体，应在提交环境影响报告书时明确污染物区域削减方案，包括主要污染物削减量、削减来源、削减措施、责任主体、完成时限。出让减排量的排污单位是落实削减措施的责任主体，应明确削减措施可形成的减排量、出让给本项	本项目已制定《中能建崇左 2×660MW 电厂工程主要污染物区域削减方案》，同时本项目建设单位承诺书，已明确责任。	相符

	<p>目的减排量、完成时限，制定实施计划并做出落实承诺。</p> <p>建设单位提交的区域削减方案中涉及地方人民政府推动落实的工作，报批环境影响报告书时需附具地方人民政府对区域削减方案的承诺性文件。涉及多个行政区域的，可附具多个市、县、区行政区域共同的上级人民政府做出的承诺性文件。</p>		
(四)	<p>明确环评单位和评估单位责任。建设单位或其委托的环境影响评价技术单位，在编制环境影响报告书时，应按照国家环境影响评价导则等文件测算建设项目主要污染物排放量，并对其准确性负责。</p> <p>受环评审批部门委托，技术机构对建设项目环境影响报告书进行技术评估时，应评估区域削减措施的可靠性和合理性，并对其提出的技术评估意见负责。</p>	<p>本环评根据环境影响评价导则、《污染源核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)、《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ 562-2010)、《关于发布火电厂氮氧化物防治技术政策的通知》(环发〔2010〕10号)等文件要求，同时类比同类型项目的监测结果等，对本项目主要污染物进行核算，具有一定的合理性与准确性。</p>	相符
二	<p>强化环评审批后区域削减措施落实</p>		
(五)	<p>建设单位推动区域削减措施落实的主体责任。建设单位应积极推动落实区域削减方案，全部削减措施应在建设项目取得排污许可证前完成。建设项目申领排污许可证时，应说明区域削减措施落实情况并附具证明材料，对其完整性、真实性负责。未提交区域削减措施落实情况证明材料或证明材料不全的，排污许可证核发部门不予核发其排污许可证，建设单位不得排污。</p>		
(六)	<p>出让减排量的排污单位落实削减措施的责任。建设项目环境影响报告审批后，已经取得排污许可证的出让减排量的排污单位，应向排污许可证核发部门报告出让情况。排污许可证核发部门应将其拟采取的削减措施、削减量、出让量和出让去向在排污许可证的“其他控制及管理要求”中进行记录。</p> <p>出让减排量的排污单位整体关停的，排污单位应向排污许可证核发部门报告关停情况，排污许可证核发部门应依法注销其排污许可证，并在全国排污许可证管理信息平台的注销库中记录减排量的出让去向。</p> <p>出让减排量的排污单位应在削减措施完成后 30 个工作日内提出变更排污许可证申请。排污许可证核发部门依法予以变更，并载明削减措施、减排量、出让量和出让去向。</p>	<p>广西崇左华美纸业有限公司、广西高澎矿业科技有限公司、广西广盟海铁有限公司、广西桂顺矿业科技有限公司均已停产；广西湘桂糖业集团有限公司蔗糖循环经济产业蔗糖综合利用示范项目为已批未建；以上停产企业及已批未建项目，均可提供氮氧化物削减量。安琪酵母（崇左）有限公司水主要污染物削减量尚有剩余。本项目削减措施已落实。</p>	相符
(七)	<p>地方政府按其承诺落实相关主体责任。建设项目环境影响评价文件批复后，按承诺落实区域削减工作是地方政府对本行政区域环境质量负责的主动行为。</p> <p>区域削减工作完成后，地方生态环境主管部门应当</p>		

	建立削减措施及减排量管理台账，按要求纳入主要污染物总量减排管理体系。		
(八)	加大监管力度。各级生态环境主管部门对辖区内建设项目环境影响报告书及批复要求落实情况进行检查时，应将区域削减方案落实情况作为重要内容，检查已出让排污单位减排量记录情况、排污许可证变更或者注销情况、地方政府区域削减工作落实情况、建设单位信息公开情况、环境影响报告书中建设项目主要污染物排放量测算情况、区域削减方案是否存在重复使用减排量等。		
(九)	依法进行处罚。各级生态环境主管部门在监督检查时，发现出让减排量的排污单位未按变更后排污许可证排污或许可证注销后无证排污的，应依法予以查处。 生态环境主管部门发现地方人民政府未按承诺落实削减工作、提供虚假治理措施、重复使用减排量的，视情采取通报、约谈、限批等措施。地方人民政府落实区域削减工作不力，问题突出的纳入中央或省级生态环境保护督察范畴。 存在提供虚假削减措施，重复使用减排量，以欺骗、谎报等不正当手段通过环评审批的，环评审批部门应追究相关人员责任，并可依法撤销建设项目环评审批决定。 环境影响评价技术单位在测算建设项目主要污染物排放量时明显不实，内容、结论有重大虚假的，环评审批部门应依法追究技术单位及相关人员责任。		
三	其他落实保障措施		
(十)	依托信息化平台。各级生态环境主管部门应在全国建设项目环评统一申报和审批系统、全国排污许可证管理信息平台、全国建设项目竣工环境保护验收信息系统等相关数据平台跟踪掌握项目建设投产及区域削减措施落实情况，并将检查和执法情况上传至全国排污许可证管理信息平台。	本项目为燃煤发电项目，属于本通知明确的重点行业，项目按照通知要求严格落实区域削减方案，建设单位会按照通知要求，在报批环境影响报告书前，将区域削减方案及落实承诺与环境影响报告书全本一并向社会公开；环境影响报告书批复后，每年向社会公开削减措施落实进展。	相符
(十一)	加强信息公开。建设单位报批环境影响报告书前，应将区域削减方案及落实承诺与环境影响报告书全本一并向社会公开。环境影响报告书批复后，建设单位应每年向社会公开削减措施落实进展。 各级生态环境主管部门应按照信息公开相关要求，及时公开建设项目区域削减方案的落实承诺及后续监督管理情况，保障公众环境保护知情权、参与权和监督权。		
(十二)	本通知适用于生态环境部和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目。市级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的重点行业建设项目可参照执行。		

1.2.7 与碳排放相关政策的符合性分析

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)、《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)、《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)、《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)、《广西“十四五”节能减排综合实施方案》(桂政发〔2022〕24 号)、《广西壮族自治区碳达峰实施方案》(桂政发〔2022〕37 号)等文件要求,本项目与碳排放相关政策的符合性分析如下表所示。

表 1.2-8 本项目与碳排放相关政策的相符性分析

序号	相关政策、通知、方案内容	本项目相关内容	相符性
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)		
1.1	组织开展试点,探索将碳排放纳入建设项目环境影响评价。印发《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》,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。	本项目为电力行业,因此本报告设置碳排放环境影响评价章节,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,在环评文件中提出产品或燃料碳排放强度控制要求。	符合
2	《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)		
2.1	将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	本报告设置碳排放环境影响评价章节。	符合
3	《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)		
3.1	试点地区:在河北、吉林、浙江、山东、广东、重庆、陕西等地开展试点工作,鼓励其他有条件的省(区、市)根据实际需求划定试点范围,并向生态环境部申请开展试点。试点行业:试点行业为电力、钢铁、建材、有色、石化和化工等重点行业,试点地区根据各地实际选取试点行业和建设项目。评价因子:本次试点主要开展建设项目二氧化碳(CO ₂)排放环境影响评价,有条件的地区还可开展以甲烷(CH ₄)、氧化亚氮(N ₂ O)、	本项目位于广西崇左,不属于试点地区内。本项目为电力行业,本次评价开展建设项目二氧化碳(CO ₂)排放环境影响评价。	符合

序号	相关政策、通知、方案内容	本项目相关内容	相符性
	氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF ₆ ）、三氟化氮（NF ₃ ）等其他温室气体排放为主的建设项目环境影响评价试点。		
3.2	生态环境部负责相关法律法规、标准和技术规范制修订工作，组建专家团队，对试点地区帮扶指导，组织开展技术交流培训。鼓励试点地区探索创新碳排放量核算和评价方法，出台相关地方标准和技术规范，先行先试。试点地区也可参考《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）》开展建设项目碳排放环境影响评价工作。	本次评价参考《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）》开展建设项目碳排放环境影响评价工作。	符合
4	《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）		
4.1	各级环境影响评价和应对气候变化主管部门应当加强协作、形成合力，衔接落实区域碳排放控制要求，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、减排降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。编制环评文件时，可将碳排放环境影响评价独立成章，也可作为环评文件附件单独编制。	本次评价参考《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）》开展建设项目碳排放环境影响评价工作。	符合
4.2	现阶段，各有关部门要主动服务和指导列入自治区“两高”项目目录范围的水电、钢铁、建材、有色、石化、化工等重点行业新建、改建、扩建项目开展碳排放环境影响评价工作，鼓励重大专项规划及其他行业建设项目开展碳排放环境影响评价工作。碳排放环境影响评价的内容和方法可参照生态环境部办公厅印发的《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）》（环办环评函〔2021〕346号附件2）执行。为直观反映碳排放环境影响情况，我厅编制了关键指标对比表，供编制和评价时参考。	本次评价参考《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）》开展建设项目碳排放环境影响评价工作；并完善了关键指标对比表。	符合
5	《广西“十四五”节能减排综合实施方案》（桂政发〔2022〕24号）		
5.1	持续降低煤电企业特别是燃煤自备电厂发电煤耗，加大能耗高、污染重的煤电机组整改力度，有序淘汰煤电落后产能。严格规范燃煤自备电厂运行管理，除国家政策允许的领域外，禁止新（扩）建燃煤自备电厂。	本期工程为2×660MW超超临界高效燃煤发电机组，相较于常规的一次再热机组更加节能，有助于提高区域清洁能源利用效率，降低能耗水平，节能减排。	符合
6	《广西壮族自治区碳达峰实施方案》（桂政发〔2022〕37号）		
6.1	推进煤炭消费替代和转型升级。加快煤炭替	本项目采用先进适用的工艺技术	符合

序号	相关政策、通知、方案内容	本项目相关内容	相符性
	代步伐，严格合理控制煤炭消费增长。坚守能源安全底线，合理发展清洁煤电，对标国内先进煤耗标准，推动煤电行业实施节能降耗改造、供热改造和灵活性改造，新建机组煤耗标准要达到国际先进水平。	和装备，根据 2.6 清洁生产分析章节可知，清洁生产评价指数 $Ygk=100>85$ ；限定性指标全部满足 I 级基准值要求，可达到国内清洁生产先进水平。	
6.2	推进重点行业节能降碳，重点开展电力、钢铁、有色金属、建材、制糖、石化化工、造纸等行业节能降碳改造，加强高温散料与液态熔渣余热、含尘废气余热、低品位余能等回收利用，加快实施工业企业超低排放改造、锅炉和炉窑整治等项目，提升能源资源利用效率。	本项目为电力行业，工程采用 2×660MW 高效超超临界一次再热机组，除辅助蒸汽系统按母管制设计外，其余热力系统都采用单元制，提升能源资源利用效率。	符合

1.2.8 与相关规划的相符性分析

1.2.8.1 与《广西能源发展“十四五”规划》的符合性分析

《广西能源发展“十四五”规划》中提出：“桂西多能互补示范区。在河池、崇左、百色等可再生能源资源丰富区域，统筹水电、风电、光伏发电、火电等多种电源开展多能互补项目示范，加快形成可在全区推广应用的新发展模式。”“发挥煤电支撑性和调节性作用。做好电力保供，根据发展需要合理建设先进清洁煤电，加快在建项目投产，确保“十四五”前期新建的 5 台 66 万千瓦支撑性煤电机组按期并网。加快推进煤电由主体性电源向提供可靠容量、调峰调频等辅助服务的基础保障性和系统调节性电源并重转型。到 2025 年，确保公用煤电装机规模达到 2150 万千瓦以上。”

本期工程是崇左“水风光储”一体化项目中的“火”电项目，列入《广西能源发展“十四五”规划》中“建设国家综合能源基地—电力供应保障重点项目”“支撑性电源”（见附件 3），并已于 2022 年 12 月 28 日取得广西壮族自治区发展和改革委员会以《关于中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目核准的批复》（桂发改电力〔2022〕1325 号）印发项目核准批复。

因此，本项目与《广西能源发展“十四五”规划》是相符的。

1.2.8.2 与《广西生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广西生态环境保护“十四五”规划》中提出：“对石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属、制浆造纸等重点行业建设项目采取区域削减、强化区域整治、行业减排等措施，腾出环境容量，实现区域‘增产不增污’。”

“适度发展清洁煤电，加快淘汰煤电落后产能，严禁新建燃煤自备机组，在工业、农业、交通运输等领域推进天然气、电能等清洁能源替代，加快园区热电联产、集中供热和天然气供应。实施高耗能行业节能技改专项行动，推进火电、钢铁、有色金属、化工、建材等重点高耗能行业的能效提升系统改造，推动工业企业实施传统能源改造，推动能源消费结构向绿色低碳转型，努力提升非化石能源消费比重。”

“深入推进工业领域大气污染物减排。以柳州、防城港、贵港、北海、玉林等设区市钢铁行业为重点，完成超低排放改造；开展焦化、水泥等重点行业超低排放改造；加强自备燃煤机组污染治理设施运行监管，确保稳定超低排放。严格控制新建燃煤锅炉，加快淘汰县级及以上城市非建成区每小时 10 蒸吨及以下燃煤小锅炉，鼓励对 65 蒸吨及以上燃煤和生物质锅炉实施超低排放改造。加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度，对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快燃料清洁替代。实施钢铁、有色金属、建材、化工等工业炉窑污染深度治理，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施；严格控制工业炉窑生产过程及相关物料的储运、输送等无组织排放。”

“推动重点行业氮氧化物等污染物深度治理。推进玻璃、陶瓷、有色金属、焦化、铁合金等行业污染深度治理，严格控制企业物料运输和生产工艺过程无组织排放，实施企业烟气脱硫脱硝除尘改造；推动重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，需安装在线监管系统。”

“推进一般工业固体废物综合利用处置。推进再生资源、大宗工业固体废物等综合利用、循环利用和处置。规范工业固体废物登记管理，构建工业固体废物长效管理机制；按照“利用为主，合理处置”原则，以冶炼渣、赤泥、尾矿、石材加工废料、粉煤灰、工业副产石膏等为重点，加强分类施策和政策资金引导，打造工业固体废物高效综合利用产业新模式，加快推进工业固体废物综合处置和利用能力建设。”

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目位于广西崇左市中国—泰国崇左产业园，配套建设 SCR 脱硝系统、低低温电除尘器及石灰石—石膏湿法脱硫系统，设计脱硫效率 99.5%，设计脱硝效率 90%，综合除尘效率 99.983%，汞有效脱除率不小于 70%，经处理后的外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ）；工业废水及生活污水经分类处理后全部回收重复使用，正常工况下项目运营期排放仅为循环水排水，通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂，不

直接排入水体环境。项目产生的灰渣及脱硫石膏全部综合利用，未能及时利用运至事故贮灰场贮存。

综上，本项目与《广西生态环境保护“十四五”规划》是相符的。

1.2.8.3 与《崇左市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《崇左市生态环境保护“十四五”规划》中提出：“大力发展清洁能源，围绕保障能源安全和可持续发展，推进电源基地开发。充分利用风、光、水等丰富的可再生能源资源，统筹风电、光伏发电、水电、生物质发电及煤电等各类电源的规划、设计、建设、运营，加快打造“风光水火储一体化”综合能源基地，提高清洁能源利用率，提升电源开发综合效益，优化能源结构，破解用电紧张形势和资源环境约束，促进能源领域与生态环境协调可持续发展，加强边境地区能源安全保障。”

本期工程是崇左“水火风光储”一体化项目中的“火”电项目，列入《广西能源发展“十四五”规划》中“建设国家综合能源基地—电力供应保障重点项目”“支撑性电源”，并已于 2022 年 12 月 28 日取得广西壮族自治区发展和改革委员会以《关于中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目核准的批复》（桂发改电力〔2022〕1325 号）印发项目核准批复（附件 2）。

项目配套建设 SCR 脱硝系统、低低温电除尘器及石灰石—石膏湿法脱硫系统，设计脱硫效率 99.5%，设计脱硝效率 90%，综合除尘效率 99.983%，汞有效脱除率不小于 70%，经处理后的外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、烟尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ）；工业废水及生活污水经分类处理后全部回收重复使用，正常工况下项目运营期排放仅为循环水排水，通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂，不直接排入水体环境。项目产生的灰渣及脱硫石膏全部综合利用，未能及时利用运至事故贮灰场贮存。

因此，本项目与《崇左市生态环境保护“十四五”规划》是相符的。

1.2.8.4 与《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》的符合性分析

（1）中国—泰国崇左产业园发展定位

总体发展定位：中国—中南半岛经济走廊国际产能合作区，面向东盟升级合作先行先试区，崇左活力新城。

园区职能：以跨国产业合作和人文交流为核心的中国—东盟升级合作示范区；全国

知名的文化体验和跨国健康医疗养生旅游服务新节点；以糖业循环及食品、新能源新材料、化工、家具家居等产业为主导的现代先进制造业基地；西南新经济走廊与西南出海新通道的物流枢纽；广西重要的产城融合示范区；崇左市中心城宜工宜商宜居宜游的新城区。

(2) 中国—泰国崇左产业园产业布局

形成“五大片区”的产业空间布局：

①商务科研中心区

重点产业：会议、展览及相关服务，金融服务、科技成果转化服务、质检技术服务、旅游综合服务、信息技术服务、教育培训服务、研发与设计服务、商贸服务、电子商务等。

配套产业：电子元件及电子专用材料制造、工艺美术及礼仪用品制造、保健食品制造、食品制造业、电商物流等。

②新能源及轻工综合产业区

重点产业：新能源、新材料产业、电池及电池材料制造、汽车整车制造、电子器件制造、电子元件及电子专用材料制造、制糖业、农副食品加工业、食品制造业、酒、饮料和精制茶制造业、木材加工、制浆造纸、家具制造业、生物药品制品制造、机织服装服饰制造、结构性金属制品制造、林业科技创新研发等。

配套产业：玻璃制造、环境治理业、现代物流、电子及商贸商务、餐饮服务、医疗卫生服务、相关技术性服务以及相关产业配套加工等。

③电力建材循环产业园区

重点产业：电力生产、水泥制造、石灰和石膏制造、水泥制品制造，砼结构构件制造、石屑水泥制品制造、轻质建筑材料制造、其他建筑材料制造、废弃资源综合利用业、环境治理业等。

配套产业：现代物流、相关技术型服务以及相关配套产业加工等。

④化工产业园区

重点产业：专用化学产品制造（蔗糖循环、林产建材，金属新材料等）、化学药品制剂制造、基础化学原料制造等。

配套产业：现代物流、相关技术性服务以及相关产业配套加工等。

⑤冶金循环产业园区

重点产业：黑色金属冶炼和压延加工、有色金属冶炼和压延加工、通用设备制造，专用设备制造、金属表面处理及热处理加工、废弃资源综合利用业、肥料制造、环境治理业等。

配套产业：商业服务、现代物流、相关技术性服务以及相关产业配套加工等。

(3) 用地规划

园区规划工业用地 3270.85 公顷，其中一类工业用地 132.89 公顷，二类工业用地 1847.88 公顷，三类工业用地 1290.08 公顷。

电力建材循环产业园区用地规模 205 公顷。用地规划为三类工业用地。

(4) 供热工程规划

规划近期以清洁能源（含可再生能源）供热企业等热源供热；远期以清洁能源（含可再生能源）供热企业和火电厂等热源供热。

(5) 规划符合性分析

从产业布局上看，本项目为火力发电项目，处于中国—泰国崇左产业园划定的电力建材循环产业园区，符合中泰产业园的产业定位及产业布局。

综上所述，项目建设与《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》是相符的。

1.2.8.5 与《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》环评符合性分析

项目与《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》及其审查意见（崇环函〔2022〕19 号）的相符性分析见表 1.2-9。

表 1.2-9 与规划环评及其审查意见符合性分析

序号	规划环评及其审查意见主要要求	符合性
1	入区企业负面清单： 对于达不到进区企业要求的建设项目不支持进入。主要体现为： （1）不符合工业园产业定位的行业； （2）工艺废气中含有难处理的、有毒有害物质的项目； （3）采用落后的生产工艺或生产设备，不符合国家相关产业政策、达不到规模经济的项目。 这类项目包括：①国际上和国家各部门	本项目作为园区配套的基础设施，预留供热条件，符合园区产业定位；项目选址位于园区三类工业用地，符合园区规划的功能分区；本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到国内清洁生产先进水平。

序号	规划环评及其审查意见主要要求	符合性
	<p>禁止或准备禁止生产的项目、明令淘汰的项目；②生产方式落后、高能耗、严重浪费资源和污染资源的项目；③污染严重，破坏自然生态和损害人体健康又无治理技术或难以治理的项目；④严禁引进不符合经济规模要求，经济效益差，污染严重的“十五小”及“新五小”企业。在判断该类项目时要参考《产业结构调整指导目录》《外商投资产业指导目录》（2011年修订）、《工商投资领域制止重复建设目录（第一批）》《严重污染（大气）环境的淘汰工艺与设备名录（第一批）》等国家有关规定要求。</p>	
2	<p>园区各企业采用雨污水分流排水体制。雨污水管道的规划设计通盘考虑，一次设计，分期实施；各入驻企业废水经预处理或达到园区纳管标准要求排入园区污水管网。</p> <p>严格控制含重金属废水外排，入园企业产生含重金属废水经第三污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标后排入左江。</p> <p>节约水资源、提高水的重复利用率。</p>	<p>本项目对各类废水进行分类处理，生活污水处理后回用于园区绿化用水，生产废水处理回用于生产，循环水排水拟通过园区污水管网送至园区第三污水处理厂处理。废水回收利用率 94.69%。</p> <p>本项目不产生含重金属废水。</p>
3	<p>强化大气污染治理措施，降低烟（粉）尘、二氧化硫、氮氧化物、重金属排放。</p>	<p>本项目同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，不设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《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）中超低排放限值要求。</p>
4	<p>规划区对于可循环利用的材料应分类收集回用；可利用的工业废物，可由企业回收或由废品收购部门处理；对于部分产品边角料可直接回用到生产线上；对于可多次使用的包装材料在每次使用后应妥善处理以便再次利用；对危险废物全过程管理，可以相容的危险废物进行集中处理、处置，不能在规划区内回收利用的部分按危险废物收集、保存、管理、运输等相关规范和规定运送有资质的危险废物处置单位进行处置，并按《危险废物转移联单管理办法》的规定执行。</p>	<p>本项目灰渣、脱硫石膏全部综合利用，暂不具备综合利用条件的运往事故贮灰场暂存；废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂等由厂家回收处置；废脱硝催化剂由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存；废润滑油、废油渣、废变压器油和废旧铅蓄电池交由有危废资质单位外运处理。</p>
5	<p>建立环境管理体系，建立完善管理规章和制度，及时备案环境风险防范与应急预案，实施清洁生产和循环经济。</p>	<p>本项目的环境管理计划分三个阶段制订和实施：规划、设计阶段由承担规划、设计和环境影响环评的单位负责制订环境管理计划；建设期由建设单位负责实施环境管理计划，环境监理单位负责监督环保设施的建设</p>

序号	规划环评及其审查意见主要要求	符合性
		和环保制度的执行；运行期由运行单位执行环境管理计划。环境监测站负责全厂的环保管理、监测工作。 通过采取事故防范、应急措施以及落实安全管理对策，可有效防止事故发生及减轻其危害，本项目的风险影响处于可接受范围内。本期工程在设计中充分考虑了清洁生产的要求，采取了节电、节水、节能、节约原材料和污染治理等方面的措施，清洁生产评价指标 $Y \geq 85$ ，限定性指标全部满足II级基准值要求及以上，属于国内清洁生产先进水平。
6	切实做好《规划》实施过程中的环境影响跟踪监测和环境管理，建立生态环境质量实时监测体系，按《报告书》所列监测计划每年开展一次区域环境质量现状监测及区域环境现状评估。	本项目安装大气污染物排放连续监测设备，同时，根据《火电厂环境监测技术规范》（DL/T 414-2012）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189号）等相关要求，全面开展废气、废水、噪声等监测工作。

综上所述，本项目符合《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021—2035年）环境影响报告书》及其审查意见（崇环函〔2022〕19号）的相关环保要求。

1.2.9 环境功能区划

根据《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）环境影响报告书》，本期工程评价区域环境功能区划如下：

（1）环境空气

评价区域环境属二类环境空气质量功能区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准。广西崇左白头叶猴国家级自然保护区、广西崇左国家级花山风景名胜区及广西左江花山岩画世界文化遗产地等区域执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单一级标准。根据《广西龙峡山国家森林公园总体规划（2020~2029）》，广西龙峡山国家森林公园大气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）一级标准。

（2）声环境

项目厂址位于广西崇左市中国—泰国崇左产业园的化工产业园内，所在区域为以化工产业园工业生产为主的区域，用地所属为规划三类工业用地。厂界声环境功能类别为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类区域，周边村庄声环境功能区类别为2类。

(3) 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）规定，本项目所在区域内按照地下水III类功能区评价。

(4) 地表水环境

根据《广西壮族自治区水功能区划》（2012年）和《崇左市水功能区划》（2017年）：左江评价河段属于左江崇左工业用水区，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类，其中渠旧镇饮用水源保护区的一级保护区的水质目标为II类。

(5) 主体功能区划及生态功能区划

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》，项目位于省级限制开发区域（农产品主产区）；根据《生态广西建设规划纲要》，项目位于重点开发区；根据《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8号），项目不在重要生态功能区范围。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

项目主要评价因子见表 1.3-1-1。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本期工程生态影响评价因子筛选表如表 1.3-1-2 所示。

表 1.3-1-1 项目主要评价因子表（（不含生态评价因子））

工程阶段	环境要素	现状评价因子	影响预测因子	总量控制因子
施工期	空气环境	TSP、PM ₁₀	/	/
	水环境	pH、COD、SS、NH ₃ -N	/	/
	声环境	等效连续 A 声级	/	/
	固体废弃物	弃渣、生活垃圾	/	/
运营期	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、氨、Hg	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氨、Hg	SO ₂ 、NO ₂
	地表水环境	水温、pH 值、溶解氧、SS、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、全盐量	/	COD、氨氮
	地下水环境	pH 值、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、石油类、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 等	SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、F ⁻ 、石油类	/

工程阶段	环境要素	现状评价因子	影响预测因子	总量控制因子
	声环境	Leq (dB (A))	Leq (dB (A))	/
	固体废弃物	/	灰渣、脱硫石膏、废催化剂、生活垃圾等	/
	土壤环境	pH 值、砷、镉、铜、铅、锌、汞、镍、铬(六价)、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、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、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘、氰化物等	汞、砷、铅、镉	
	环境风险	/	柴油、盐酸、氨水、次氯酸钠	/
	电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场	/

表 1.3-1-2 生态影响评价因子筛选表

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	二期工程用地现状主要为一期工程的施工作业区，周边地块为甘蔗地和桉树林地，对生物物种影响不大；间接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；间接影响	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地局部（如灰场）破坏生物群落；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，使周边区域动物种群数量的减少；间接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程用地性质变为建设用地，生态系统将发生改变，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；间接影响	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	二期工程用地现状主要为一期工程的施工作业区，周边地块为甘蔗地和桉树林地；间接影响；	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，对局部区域景观造成影响；直接影响	短期、不可逆	弱	
营	物种	分布范围、种	工程运营噪声影响和废气排放，可能对周边动植物产	长期、不可	弱

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
运营期		群数量、种群结构、行为等	生影响；直接影响	逆	
	生境	生境面积、质量、连通性等	二期工程用地现状主要为二期工程的施工作业区，周边地块为甘蔗地和桉树林地，对动植物生境影响较小； 间接影响	长期、不可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	运营期工业噪声、废气可能对周边生物群落产生影响； 间接影响	长期、不可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	项目位于工业园区内，占地对生态系统影响较小； 间接影响	长期、不可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	项目位于工业园区内，对区域生物多样性影响不大； 直接影响	长期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	项目位于工业园区内，对自然景观影响不大； 直接影响	长期、不可逆	弱

1.3.2 评价标准

根据本项目环境特征及工程特点，本次环境影响评价拟采用如下标准：

1.3.2.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

根据《广西龙峡山国家森林公园总体规划（2020~2029）》，广西龙峡山国家森林公园大气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。评价区域内除广西崇左白头叶猴国家级自然保护区、广西花山风景名胜区等执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的一级标准外，其它区域执行二级标准；汞执行参照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单附录 A 环境空气中汞参考浓度限值；氨执行参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。各标准值见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境空气评价标准值表

污染物	取值时间	浓度限值		
		单位	数值	来源

			一级标准	二级标准	
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	μg/m ³	20	60	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)及其修 订单
	24 小时平均		50	150	
	1 小时平均		150	500	
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	μg/m ³	40	40	
	24 小时平均	μg/m ³	80	80	
	1 小时平均	μg/m ³	200	200	
颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	μg/m ³	40	70	
	24 小时平均	μg/m ³	50	150	
颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	μg/m ³	15	35	
	24 小时平均	μg/m ³	35	75	
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	μg/m ³	80	200	
	24 小时平均	μg/m ³	120	300	
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时 平均	μg/m ³	100	160	
	1 小时平均	μg/m ³	160	200	
CO	24 小时平均	mg/m ³	4	4	
	1 小时平均	mg/m ³	10	10	
汞 (Hg)	年平均	μg/m ³	0.05	0.05	
氨	1 小时平均	mg/m ³	0.20	0.20	《环境影响评价技术导 则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 其他污 染物空气质量浓度参考 限值

(2) 地表水环境质量标准

项目评价区域内地表水体主要为左江，左江上集中式饮用水源一级保护区水质执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) II类标准，其他区域水质执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准，详见表 1.3-3。

表 1.3-3 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH 值除外)

项目	pH 值	高锰酸盐指数	溶解氧	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	石油类	氯化物
II类标准	6~9	≤4	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05	≤250
III类标准	6~9	≤6	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤250

(3) 地下水质量标准

项目区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准，具体标准限值见表 1.3-4。

表 1.3-4 《地下水质量标准》(摘录) 单位: mg/L (pH 值无量纲)

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
----	----	--------	----	----	--------

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	pH值	6.5~8.5	12	汞	≤0.001
2	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以O ₂ 计)	≤3.0	13	镉	≤0.005
3	氨氮(以N计)	≤0.5	14	砷	≤0.01
4	硝酸盐(以N计)	≤20	15	六价铬	≤0.05
5	亚硝酸盐(以N计)	≤1.0	16	铅	≤0.01
6	总硬度(以CaCO ₃ 计)	≤450	17	钾	/
7	硫酸盐	≤250	18	钙	/
8	氯化物	≤250	19	钠	/
9	氟化物	≤1.0	20	镁	/
10	石油类	≤0.05	21	碳酸盐	/
11	总大肠菌群(MPN/100mL)	≤3.0	22	碳酸氢盐	/

注：石油类参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准执行。

(4) 声环境质量标准

项目位于中国一泰国崇左产业园内，区域现状声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 3 类标准，湘桂铁路干线两侧区域执行 4b 类声环境功能区质量标准。具体见表 1.3-5。

表1.3-5 《声环境质量标准》(摘录) Leq: dB(A)

声环境功能区类别	昼间	夜间
3类	65	55
4b类	70	60

(5) 土壤环境质量标准

项目周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)，厂区内土壤执行《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)，具体见表 1.3-6 及表 1.3-7。

表1.3-6 土壤环境质量标准(摘录) 单位: mg/kg

序号	污染物项目	《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			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镍≤	60	70	100	190
2	锌≤	200	200	250	300
3	铬≤	150	150	200	250
4	砷≤	40	40	30	25
5	铜≤	50	50	100	100
6	铅≤	70	90	120	170

序号	污染物项目	《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			
7	镉≤	0.3	0.3	0.3	0.6
8	汞≤	1.3	1.8	2.4	3.4

表1.3-7 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 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
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20 ^① 20	60 ^② 30
2	镉	7440-43-9	20	35
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	1,1,1-三氯乙烷	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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
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				
35	硝基苯	98-95-3	34	79
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	蒽	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
其他项目				
47	钴	7440-48-4	20①	70①

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（见 3.6）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。

(6) 电磁环境

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

表 1.3-8 电磁场控制限值

污染物名称	评价标准	标准来源
工频电场	4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
工频磁场	100μT	

1.3.2.2 污染物排放标准

(1) 废气

烟气排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）排放标准，并需满足《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）要求（即在基准含氧量 6%条件下，烟尘≤10mg/m³、二氧化硫≤35mg/m³、氮氧化物≤50mg/m³）；氨排放执行《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）

中 SCR 工艺要求的 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ；低矮污染源颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中表 2 的二级标准；无组织排放源颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值；氨无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中二级厂界标准限值。

表 1.3-9 各大气污染物排放限值情况表

标准名称		允许排放浓度 mg/m^3			
		SO ₂	烟尘	NO _x	汞及其化合物
《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）	燃煤锅炉（广西地区）	200	30	100	0.03
	燃气轮机组	35	10	50	/
《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）		35	10	50	/
《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）	SCR 工艺	NO _x $2.5\text{mg}/\text{m}^3$			
《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级	烟囱高度	颗粒物			
	12m	2.24kg/h			
	27m	17.87kg/h			
《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放监控浓度值	44.3m	48.03kg/h			
			颗粒物		
《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）		周界外浓度最高点 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$			
《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）		氨 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$			

注：1.排气筒高度不高于周边 200m 范围内建筑 5m 以上，排放速率标准值严格 50%执行。

（2）废水

运营期，本项目外排废水为循环水排水，拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。根据《中泰（崇左）产业园第三污水处理厂及配套污水管网工程环境影响报告书（报批稿）》，第三污水处理厂的废水纳管标准如下：“已建中铝稀土冶炼工业执行《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）的间接排放标准，其余企业废水排放执行各行业污染物排放标准，没有行业污染物排放标准的执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）的三级标准，其中氨氮、总磷、总铬、总镍指标执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准”。

本期工程生活污水依托一期工程生活污水处理设施，经处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后回用于厂区绿化。

本期工程新增含油废水依托一期工程的含油废水处理站处理达标后输送至工业废

水处理回用水池回用；生产废水经处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准后回用。

因此，本期工程废水排放执行标准见表 1.3-10、表 1.3-11。

表1.3-10 本期工程循环水排水排放标准（摘录） 单位：mg/L（pH值无量纲）

序号	污染物项目	排放限值	执行标准
1	pH值	6~9	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准
2	悬浮物	400	
3	BOD ₅	300	
4	COD	500	
5	石油类	20	
6	氨氮	45	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B级标准
7	总磷	8	

表1.3-11 本期工程生活污水和生产废水执行标准（摘录） 单位：mg/L（pH值无量纲）

序号	污染物项目	生活污水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）绿化	生产废水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）工艺与产品用水
1	pH值	6~9	6~9
2	浊度（NTU）	10	5
3	BOD ₅	10	10
4	COD		60
5	石油类		1
6	氨氮	8	10
7	总磷	/	1

(3) 噪声

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），见表 1.3-2。

表1.3-12 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

崇左电厂厂区北侧设置运煤铁路专用线，崇左电厂铁路专用线项目环评已于 2023 年 9 月取得崇左市生态环境局的批复。至运营期，电厂北侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类，其余厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值要求，见表 1.3-13。

表1.3-13 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 单位: dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3类	65	55
4类	70	55

(4) 固体废物

项目产生的一般工业固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求;灰库、渣仓、石膏贮存间属全封闭库房,满足防雨淋、防扬尘的要求,其地面防渗参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)标准要求。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 环境空气评价等级、范围

(1) 评价等级

根据项目的初步工程分析结果,项目排放的大气污染物主要为SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、汞及其化合物、NH₃、TSP等。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)评价工作等级判定方法,评价等级判定依据为最大地面浓度占标率P_i(第i个污染物),及第i个污染物的地面浓度达到标准限值10%时所对应的最远距离D_{10%},P_i的定义为:

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中:P_i—第i个污染物的最大地面质量浓度占标率,%

C_i—采用估算模式计算出的第i个污染物的最大地面质量浓度,mg/m³;

C_{0i}—第i个污染物的环境空气质量浓度标准,mg/m³;C_{0i}一般选用《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中1小时平均取样时间的二级标准的浓度限值;对于没有小时浓度限值的污染物,可取日平均浓度限值的三倍值或年均浓度限值的六倍值。SO₂、NO₂选用《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中1小时平均取样时间的二级标准的浓度值;PM₁₀、PM_{2.5}、TSP《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)取日均浓度限值的三倍值;Hg取《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)年均浓度限值的六倍值;NH₃取《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录D中的1小时平均浓度值。

评价工作等级判据见表 1.4-1:

表 1.4-1 环境空气评价等级划分表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

本次评价大气估算模型参数见表 1.4-2 所示，估算模型计算出来的结果见表 1.4-3~1.4-5 所示。

表 1.4-2 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/°C		41.2
最低环境温度/°C		1.5
地表特征		农作地
区域湿度条件		湿润气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	是否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/
项目坐标系	正 Y 轴与 N 向交角 (度)	0
	全球定位	xy (1011,1308)
	经纬度	107.56459E,22.50531N

根据表 1.4-3、表 1.4-4、和表 1.4-5 中的计算结果可知，锅炉烟气污染物的最大地面浓度占标率 $P_{\max}=P_{\text{NO}_2}=131.36\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=24800\text{m}$ ；厂内低矮废气污染源最大地面浓度占标率 $P_{\max}=P_{\text{PM}_{10}}=P_{\text{PM}_{2.5}}=94.43\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=1650\text{m}$ ；无组织污染物的最大地面浓度占标率 $P_{\max}=P_{\text{TSP}}=98.58\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=825\text{m}$ 。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目的
评价等级定为一 级。

(2) 评价范围

大气环境影响的范围为：本项目评价范围为以项目厂址为中心区域，边长为 24800m 的矩形区域，见附图 3。

表 1.4-3 主要污染物估算模型计算结果表（有组织）

污染源	点源坐标		排气筒底部海拔 (m)	污染物	排放速率 (kg/h)	烟囱高度 (m)	烟囱内径 (m)	实际烟气量 (m³/h)	烟气温度 (°C)	C _i (μg/m³)	C _{0i} (μg/m³)	P _i (%)	D _{10%} (m)
	X 坐标	Y 坐标											
二期工程新建烟囱	193	-196	113	SO ₂	38.3	210	10.47 (双管束烟囱, 单管出口内径 7.4m)	2×2181380.93	43.0	128.3500	500	25.67	19000
				NO ₂	70.6					262.7200	200	131.36	24800
				PM ₁₀	17					56.9700	450	12.66	6910
				PM _{2.5}	8.5					28.4850	225	12.66	6910
				汞及其化合物	0.031					0.1022	0.9	11.36	24400
				NH ₃	4.90					16.4208	200	8.21	—

备注：锅炉烟囱污染物 NO₂/NO_x 按 0.9 计；烟尘以 PM₁₀ 计；PM_{2.5}/PM₁₀ 按 0.5 计。

表 1.4-4 场内低矮废气污染源主要污染物估算模型计算结果表

污染源	点源坐标		排气筒底部海拔 (m)	污染物	排放速率 (kg/h)	烟囱高度 (m)	内径 (m)	烟气量 (m³/h)	烟气温度 (°C)	C _i (μg/m³)	C _{0i} (μg/m³)	P _i (%)	D _{10%} (m)
	X 坐标	Y 坐标											
4#转运站	-85	234	113	PM ₁₀	0.375	12	0.5	14000	25	424.9300	450	94.43	1650
				PM _{2.5}	0.187					211.8984	225	94.18	1650
煤仓间 014	316	-10	113	PM ₁₀	0.025	44.3	0.5	15000	25	2.6217	450	0.58	—
			113	PM _{2.5}	0.013					1.3109	225	0.58	—
煤仓间 015	328	-33	113	PM ₁₀	0.025	44.3	0.5	15000	25	2.6217	450	0.58	—
			113	PM _{2.5}	0.013					1.3109	225	0.58	—
煤仓间 016	342	-52	113	PM ₁₀	0.025	44.3	0.5	15000	25	2.6217	450	0.58	—
			113	PM _{2.5}	0.013					1.3109	225	0.58	—
煤仓间 017	353	-72	113	PM ₁₀	0.025	44.3	0.5	15000	25	2.6217	450	0.58	—

			113	PM _{2.5}	0.013					1.3109	225	0.58	—
煤仓间 018	343	-62	113	PM ₁₀	0.025	44.3	0.5	15000	25	2.6217	450	0.58	—
			113	PM _{2.5}	0.013					1.3109	225	0.58	—
煤仓间 019	370	-103	113	PM ₁₀	0.025	44.3	0.5	15000	25	2.6217	450	0.58	—
			113	PM _{2.5}	0.013					1.3109	225	0.58	—
煤仓间 020	375	-112	113	PM ₁₀	0.025	44.3	0.5	15000	25	2.6217	450	0.58	—
			113	PM _{2.5}	0.013					1.3109	225	0.58	—
煤仓间 021	384	-119	113	PM ₁₀	0.025	44.3	0.5	15000	25	2.6217	450	0.58	—
			113	PM _{2.5}	0.013					1.3109	225	0.58	—
煤仓间 022	393	-131	113	PM ₁₀	0.025	44.3	0.5	15000	25	2.6217	450	0.58	—
			113	PM _{2.5}	0.013					1.3109	225	0.58	—
煤仓间 023	414	-159	113	PM ₁₀	0.025	44.3	0.5	15000	25	2.6217	450	0.58	—
				PM _{2.5}	0.013					1.3109	225	0.58	—
3#石灰石粉仓	126	-219	113	PM ₁₀	0.014	20	0.5	15000	25	10.6930	450	2.38	—
				PM _{2.5}	0.007					5.3465	225	2.38	—
4#石灰石粉仓	116	-219	113	PM ₁₀	0.014	20	0.5	15000	25	10.6930	450	2.38	—
				PM _{2.5}	0.007					5.3465	225	2.38	—
4#灰库	653	342	113	PM ₁₀	0.243	30	0.5	14000	25	87.1420	450	19.36	850
				PM _{2.5}	0.122					43.7503	225	19.44	850
5#灰库	673	347	113	PM ₁₀	0.243	30	0.5	14000	25	87.1420	450	19.36	850
				PM _{2.5}	0.122					43.7503	225	19.44	850

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用。

表1.4-5 矩形面源无组织废气估算模型计算结果表

污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源高度 (m)	C _i (μg/m ³)	C _{0i} (μg/m ³)	P _i (%)	D _{10%} (m)
事故灰场	TSP	1.377	50	40	7	1352.3000	900	150.26	5400
卸煤站	TSP	1.500	60	55	12	621.5600	900	69.06	2400
4#灰库装车	PM ₁₀	0.036	7	5	6	159.7500	450	35.50	25
	PM _{2.5}	0.018				79.8750			
5#灰库装车	PM ₁₀	0.036	7	5	6	159.7500	450	35.50	25
	PM _{2.5}	0.018				79.8450			
3#渣仓装车	PM ₁₀	0.006	6	5	4.5	41.4260	450	9.21	0
	PM _{2.5}	0.003				20.7130			
4#渣仓装车	PM ₁₀	0.006	6	5	4.5	41.4260	450	9.21	0
	PM _{2.5}	0.003				20.7130			
2#石灰石卸料、上料	PM ₁₀	0.169	20	18	11	443.2600	450	98.50	550
	PM _{2.5}	0.085				221.6300			

本公示仅作为项目环评公示材料使用，不做他用。

1.4.2 地表水环境评价等级、范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况等综合确定。

表 1.4-6 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d)；水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本期工程属于水污染影响型建设项目，正常工况下，除循环水排水通过园区污水管网排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂外，工业废水及生活污水经分类处理后全部回收重复使用，不直接排入水体环境。

根据表 1.4-6 中注 2，废水排放量可不统计循环水等排放量；且项目循环水排水进入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂、其他生产废水及生活污水等均经处理达标后回用，因此，地表水环境影响评价等级为三级 B。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水污染影响型项目三级 B 评价范围应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。本期工程所在区域左江下游 7.8km 外有渠旧镇渡口饮用水水源保护区，因此，本项目地表水评价范围为园区雨水排放口上游 500m 至下游 7.8km 处的渠旧镇渡口饮用水水源保护区的水域范围。

1.4.3 地下水环境评价等级、范围

（1）建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中关于建设项目分类方法，对项目的行业类别进行识别及确定，项目为火力发电项目，需编制环境影响报告书，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附表 A 地下水环境影响评价行业分类表可知，项目建设属于导则中规定的 E 电力中 30 火力发电（包括热电）类建设项目，该行业建设项目的“环评报告书”类别中，灰场属 II 类，其余属于 III 类。本项目事故灰场与主厂区属同一厂址范围内，综合考虑，本项目地下水环境影响评价项目类别判定为 II 类项目。

（2）评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）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，分级原则如表 1.4-7 所示。

表 1.4-7 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，在建或规划的饮用水水源）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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特征地下水资源保护区
较敏感	集中式生活饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区以外的径流补给区，未划定准保护区的集中式饮用水水源，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未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区以外的其他地区

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

评价范围内分布有濑滤村、岜坎村和岜美屯的水源井，其中濑滤村为农村集中式水

源地（供水规模超 1000 人，位于厂区侧下游），岜坎村和岜美屯水井为分散式水源（供水规模小于 1000 人，位于厂区上游），从水文地质上，位于濑滤村水源地的侧上游补给径流区，故地下水环境敏感程度为较敏感。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中关于地下水环境影响评价工作分级的依据，项目地下水环境评价项目类别为Ⅱ类，区域地下水环境敏感程度为“较敏感”，因此本项目地下水环境影响评价等级为二级评价。

1.4-8 地下水评价等级划分表

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

（3）评价范围

厂址所在区域的水文地质单元范围较大，东侧边界位于厂址以东约 14km 的客兰～渠那～渠宁一带的北东向山梁为界，该水文地质单元西北侧边界为左江，总体上区域地下水排泄于左江。因此，根据区域水文地质条件和项目周边具体情况，采用自定义方法，将评价范围划定为西北侧以左江为界，西南侧以客兰河为界，东北侧和南侧以地表山脊线为界（即厂址北侧的渠旧南部一带山脊、东侧至南侧的滚当岭～不边～岜炭～定果龙～东厘～孔律～岜腰山～雷山岭等山脊线），面积约 25km²（具体见区域水文地质图，附图 8）。调查区评价精度 1: 50000。

1.4.4 声环境评价等级、范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）5.1 评价等级 5.1.4 建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 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在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

本项目厂区及其四周均为规划工业用地，所处声功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 3 类区。项目建设前后评价范围内噪声敏感目标噪声级增高量 < 3dB（A），且受影响人口数量变化不大，声环境评价工作等级判定为三级。

(2) 评价范围

电厂厂界外 200m 的范围内。

1.4.5 生态环境评价等级、范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中评价等级确定原则，评定本项目评价等级，见表 1.4-9。

表 1.4-9 生态环境影响评价工作等级确定表

序号	评价等级确定原则	建设项目情况	评价等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	本期工程厂址位于崇左市扶绥县渠旧镇中泰产业园内，主体厂房紧邻崇左电厂一期工程南侧，部分设施依托一期工程建设。不涉及国家公园、自然保护区等敏感区。	/
2	涉及自然公园时，评价等级为二级。	本期工程不涉及自然公园。	/
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	本期工程不涉及生态保护红线。	/
4	根据 HJ2.3 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。	本期工程属于污染型项目。	/
5	根据 HJ610、HJ964 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。	根据 HJ610 地下水 项目地下水环境影响评价项目类别为II类（灰场）、III类；根据 HJ 964-2018 土壤影响方面，项目类别为火力发电，属II类建设项目，在地下水和土壤方面均不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标的影响	/
6	当工程占地规模大于 20km 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；改建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	本期工程新增永久占地 33.2034hm ² （本期工程永久占地 40.0034hm ² ，其中一期已征地 6.8hm ² ，本期工程新增占地 33.2034hm ² ），临时占地为 13.0hm ² ，新增总面积为 46.2034hm ² （约 0.462km ² ），工程占地规模小于 20km ²	/
7	除以上 1-6 以外的情况，评价等级为三级。	本期工程均不属于以上 1-6 的情况，评价等级为三级。	三级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可

不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”本期工程位于广西崇左市中国—泰国崇左产业园属中国—泰国崇左产业园重点管控单元，本项目属于崇左电厂扩建工程，项目选址符合园区规划要求，满足广西崇左市中国—泰国崇左产业园规划环评和审查意见各项要求，符合《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2号），据此，可直接进行生态影响简单分析。

综上，本项目工程可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2) 评价范围

本期工程生态评价范围为项目厂区、灰场外扩 500m 的范围。

1.4.6 电磁环境评价等级、范围

(1) 评价等级

根据电力系统规划，本期工程拟以 1 回 500kV 线路接入 500kV 崇左变电站。升压站采用户外布置。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境评价等级为一级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本期工程工频电、磁场环境的评价范围为升压站边界外 50m。

1.4.7 土壤环境评价等级、范围

(1) 评价等级判定依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）有关规定，将土壤环境影响评价工作等级分为三级，划分依据见表 1.4-10。

表 1.4-10 土壤环境评价工作等级划分

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展突然土壤环境影响评价工作

(2) 评价等级判定

本项目所属行业类别为电力热力燃气及水生产和供应业，项目类别为火力发电，属

II类建设项目；本期工程占地 40.0034hm²，占地规模为中型（5~50hm²）；建设项目周边有居民区等土壤环境敏感目标存在，敏感程度为敏感。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本期工程土壤环境影响评价等级为二级。

（3）评价范围

根据大气环境影响评价计算结果，烟气污染物最大地面浓度处位于烟囱下风向约 25km 处，因此，本期工程土壤环境影响评价范围为以项目烟囱为中心，25km 的圆形区域。

1.4.8 风险评价等级及范围

1.4.8.1 危险物质及工艺系统危险性（P）

（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。

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，则按下面公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中：q₁，q₂……q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂……Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

厂区全厂危险物质的储存主要为盐酸、次氯酸钠、柴油、变压器油、润滑油等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，计算 Q 值，详见表 1.4-11。

表 1.4-11 全厂工程 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	厂区内存储量(t)及形态	最大存在总量qn (t)	临界量Qn (t)	该种危险物质Q值
1	次氯酸钠	7681-52-9	48 (12%)	5.8 (溶质)	5	1.152
2	盐酸	7646-01-0	68 (31%)	57.0 (37%)	7.5	7.596
3	氨水	1336-21-6	5 (25%)	5 (≥20%)	10	0.500
4	联氨	302-01-2	4	4	7.5	0.533
5	柴油	/	56	56	2500	0.022
6	变压器油	/	320	320	2500	0.128

7	废润滑油	/	4	4	2500	0.002
8	废油渣	/	0.5	0.5	2500	0.0002
项目Q值Σ						9.933

注：此表所列的贮存量，为一期、二期总的贮存量。

（2）行业及生产工艺（M 值）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 1.4-12 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本期工程行业类别属于火力发电行业，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 C.1，属于其他，涉及危险物质使用、贮存的项目，则 M 分值为 $M = 5$ ，用 M4 表示。

表 1.4-12 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
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
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	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）
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
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
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；
^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

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 1.4-13 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 1.4-13 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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据分析可知，本期工程的危险物质数量与临界量比值 $Q=0.152 < 1$ ，该项目环境风险潜势为行业及生产工艺为 M4，本期工程危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

1.4.8.2 环境敏感程度判定（E 值）

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 对本期工程各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

（1）大气环境

大气环境敏感程度依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分，具体见表 1.4-14。

表 1.4-14 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人

本期工程大气环境敏感特征表如下：

表 1.4-15 本期工程 5km 范围内环境保护对象及敏感目标

环境要素	保护目标	方位	距离（km）	人数（人）
空气环境 环境风险 (1—5km)	渠旧镇	NE	2.30	4100
	喻沙村	E	1.30	2400
	岜坎	SE	1.55	520
	崇边	SSE	1.98	680
	坡弄	SE	3.40	350
	岜美新村	SSE	3.61	160
	岜傲	ESE	4.69	290
	岜模	S	4.57	470
	叫东	S	4.56	330
	新岜河	SSW	3.42	110
	北府	SW	3.84	80
	革新	SW	3.85	70
	平塘	SW	3.01	65
	枯旧	SW	2.56	70
旧街	WSW	4.10	530	

环境要素	保护目标	方位	距离 (km)	人数 (人)
	旧坡	WSW	2.58	250
	九岸	W	2.91	100
	新坡	W	3.45	450
	赖滤	NW	1.51	2250
	新坡	NW	1.67	300
	叫城	NW	2.13	600
	百鸡	N	1.80	100
	坡俐	NNE	2.53	100
	江渠	N	3.70	370

根据调查，本期工程厂址周边 500m 范围内无敏感目标；项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数 14745 人，小于 5 万人。

据调查，本期工程厂址周边 5km 范围内，西北 3.35km 处为广西崇左白头叶猴国家级自然保护区的驮逐片区；北侧 850m 处为广西花山风景名胜區；北侧 600m 处为左江花山岩画文化景观保护区。

因此本期工程的大气环境敏感程度为 E1。

(2) 地表水环境

①地表水功能敏感性

事故情形下，危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水功能敏感性分区见下表：

表 14-16 地表水环境敏感程度分级

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；或发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，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；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区。

②环境敏感目标

环境敏感目标分级见下表。

表 1.4-17 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
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
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

在事故情形下，泄漏的柴油、液碱等收集于围堰内，并导入事故应急池（1座 3000m³ 事故应急池），事故情况下可有效将事故废水控制在厂内，不会排放至外环境。但考虑到项目雨水排入园区雨水管网，再通过园区雨水排放口排放至左江，园区雨水排放口下游 7.8km 外有渠旧镇渡口饮用水水源保护区，地表水环境敏感目标分级属于 S1。

③地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水功能敏感性及其下游环境敏感目标情况确定，具体见下表：

表 1.4-18 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

正常工况下本项目运营期间仅排放循环水排水，通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂，不直接排入水体环境。在事故情形下，泄漏的柴油、液碱等收集于围堰内，后导入事故应急池（1座 3000m³ 事故应急池），事故情况下可有效将事故废水控制在厂内，不会排放至外环境。但考虑到项目雨水纳入园区雨水排放口，最终纳入左江，雨水排放口处于左江地表水功能为Ⅲ类功能区，地表水功能敏感性为较敏感 F2。

综上所述，本次风险评价地表水环境敏感程度分级为 E1。

(3) 地下水环境敏感程度

①地下水功能环境敏感性

地下水功能环境敏感性分区具体见下表。

表 1.4-19 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感G1	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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	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（如热水、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G3	上述地区之外的其他地区

^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

项目厂区位于濂滤村水源地的侧上游补给径流区，敏感程度为 G2。

②包气带防污性能

包气带防污性能分级见下表。

表 1.4-20 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据本次水文地质勘察结果，区域平均渗透系数为 $2.5 \times 10^{-3}cm/s$ ，包气带防污性能分级为 D1。

③地下水环境敏感程度

地下水环境敏感程度依据地下水功能敏感性与包气带防污性能确定，见下表。

表 1.4-21 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

根据上述分析，本期工程地下水功能敏感性为 G2，包气带防污性能为 D1，则由表 1.4-21 可知，本期工程地下水环境敏感程度为 E1。

(4) 本期工程环境敏感程度小结

本期工程环境敏感程度汇总见下表。

表 1.4-22 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征						
环境空气	厂址周边 5km 范围内						
	序号	敏感目标名称	相对方向	距离/m	属性	人口数	
	1	周边居民点，详见本期工程环保目标表					
	2	广西崇左白头叶猴国家级自然保护区的驮逐片区	NW	3350	自然保护区	—	
	3	广西花山风景名胜区	N	850	风景名胜区	—	
	4	左江花山岩画文化景观保护区	N	600	世界文化遗产	—	
	厂址周边 500m 范围内人口数					0	
	厂址周边 5km 范围内人口数					14745	
大气环境敏感程度 E 值					E1		
地表水	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 范围内敏感目标						
	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	渠旧镇渡口饮用水水源保护区	敏感 S1	II类	7.8km		
	地表水环境敏感程度 E 值					E1	
地下水	序号	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	濛濛村水源侧上游补给径流区	较敏感 G2	III	D1	/	
	地下水环境敏感程度 E 值					E1	

1.4.8.3 环境风险潜势初判结果

建设项目环境风险潜势划分见下表。

表 1.4-23 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

本期工程大气环境、地表水环境、地下水环境的环境风险潜势等级及环境风险潜势综合等级见下表。

表 1.4-24 本期工程环境风险潜势初判一览表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	环境风险潜势
大气环境	P4	E1	III
地表水环境		E1	III
地下水环境		E1	III
环境风险潜势综合等级			IV

1.4.8.4 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，建设项目环境风险评价工作等级划分见表 1.4-25。本期工程环境风险评价等级见表 1.4-26。

表 1.4-25 评价工作等级划分

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。见附录 A

表 1.4-26 项目环境风险评价等级

环境要素	评价等级
大气环境	二级
地表水环境	二级
地下水环境	二级

本期工程综合环境风险评价工作等级为二级，其中大气环境风险评价工作等级、地表水环境风险评价等级、地下水环境风险评价工作等级均为二级。

1.4.8.5 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本期工程大气环境风险评价等级为二级，本期工程大气环境风险评价范围为距离项目边界 5km 的矩形区域；地表水和地下水评价范围分别参照 HJ2.3 和 HJ610 确定。

表 1.4-27 项目环境风险评价范围

环境要素	评价范围
大气	二级评价，评价范围为厂界外 5km
地表水	二级评价，评价范围与地表水环境影响评价一致，涵盖园区雨水排放口上游 500m 至下游 7.8km 处的渠旧镇渡口饮用水水源保护区的水域范围。
地下水	与地下水环境影响评价一致，评价范围为项目厂址所在水文地质单元

1.4.9 评价等级汇总表

本项目评价等级汇总见下表。

表 1.4-28 评价等级汇总表

评价内容	工作等级	判据	建设项目情况
大气环境	一级	依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），主要大气污染物的 $P_{max} \geq 10\%$ 。	根据工程分析结果，有组织排放污染物的最大地面浓度占标率 $P_{max}=P_{NO_2}=131.36\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=24800m$ 。无组织排放污染物的最大地面浓度占标率 $P_{max}=P_{TSP}=98.58\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=825m$
地表水环境	三级 B	依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），间接排放建设项目评价等级为三级 B。	本期工程外排废水仅为循环水排水，拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂，不直接排入水体环境。
地下水环境	二级	依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 1610-2016），项目地下水环境影响评价项目类别为 II 类（灰场）、III 类，区域地下水环境敏感程度为“较敏感”，地下水环境影响评价等级为：II 类（灰场）为二级评价、III 类项目为灰场二级评价、其余三级评价。	本项目行业类别为火力发电，灰场属 II 类，其余属于 III 类；区域地下水环境敏感程度为“较敏感”。本项目事故灰场与主厂区属同一厂址范围内，因此，崇左电厂主厂区和灰场不分开评价，项目地下水评价等级按照二级评价。
声环境	三级	根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）5.1 评价等级 5.1.4 建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 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在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。	本项目厂区及其四周均为规划工业用地，所处声功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 3 类区。项目建设前后评价范围内噪声敏感目标噪声级增高量 $< 3dB$ （A），且受影响人口数量变化不大，
生态环境	简单分析	根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2022）：“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项	本期工程位于广西崇左市中国—泰国崇左产业园属中国—泰国崇左产业园重点管控单元；项目选址符合园区规划要求，满足广西崇左市中国—泰国崇左产业园规划环评和审查意见各项要求，符合《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环

评价内容	工作等级	判据	建设项目情况
		目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”	境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2号）。
电磁环境	一级	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），户外式 500kV 变电站评价等级为一级。	本期工程以 1 回 500kV 线路接入 500kV 崇左变电站。500kV 升压站采用户外布置。电磁环境影响评价等级为一级。
土壤环境	二级	《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），II类建设项目，占地规模为中型，敏感程度为敏感。	本项目所属行业类别为电力热力燃气及水生产和供应业，项目类别为火力发电，属II类建设项目，工程永久占地 40.0034hm ² ，占地规模为中型；建设项目周边有居民区等土壤环境敏感目标存在，敏感程度为敏感。
环境风险	二级	依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），风险潜势为III，进行二级评价。	本期工程大气环境风险潜势为III，地表水环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为III，项目环境风险潜势综合等级为III。

1.5 环境敏感区域和保护目标

根据本期工程排污特点及周围环境特征以及项目环境影响评价等级和评价范围，确定的环境保护对象和敏感目标主要是处于厂址附近的居民点。

经现场调查，本期工程厂界外 200m 范围内无声环境敏感点分布。距离电厂最近的居民集中点为东面的啼沙村，距离电厂厂界 1.3km，距离灰场 970m。啼沙村位于项目厂区及灰场的上风向。

项目周边的渠旧镇主要以自来水和桶装水为饮用水，自来水的水源主要为渠旧镇渡口饮用水水源；周边的村屯饮水来源主要有濞滤村、岂坎村和岂美屯的水源井，其中濞滤村为农村集中式水源地（供水规模超 1000 人，位于厂区侧下游），岂坎村和岂美屯水井为分散式水源（供水规模小于 1000 人，位于厂区上游），周边其他分散现存的地下水井，主要作为灌溉用水及洗刷用水。

厂址附近区域的环境保护对象及敏感目标见表 1.5-1，本期工程环境保护目标分布见附图 3，项目周边环境四至图见图 1.5-1。

表 1.5-1 本项目环境保护对象及敏感目标

环境要素	环境保护对象及敏感目标						
	行政区/县	保护目标	方位	距离 (km)	人数 (人)	饮用水源	环境空气功能区
环境空气、环境风险 (0-5km)	扶绥县	渠旧镇	NE	2.30	4100	自来水	二类区
		啼沙村	E	1.30	2400	自来水	
		岜坎	SE	1.55	520	分散式井水	
		崇边	SSE	1.98	680	分散式井水	
		坡弄	SE	3.40	350	分散式井水	
		岜美新村	SSE	3.61	160	分散式井水	
		岜傲	ESE	4.69	290	分散式井水	
		岜模	S	4.57	470	分散式井水	
		叫东	S	4.56	330	分散式井水	
		新岜河	SSW	3.42	110	分散式井水	
		平塘	SW	3.01	65	分散式井水	
		枯旧	SW	2.56	70	分散式井水	
	赖滤	NW	1.51	2250	自来水(集中式井水)	一类区	
	百鸡	N	1.80	100	自来水		
	坡俐	NNE	2.53	100	自来水		
	江州区	革新	SW	3.88	70	井水	一类区
旧街		WSW	4.10	530	自来水		
旧坡		WSW	2.58	250	自来水		
九岸		W	2.91	100	自来水		
新坡		W	3.45	450	自来水		
新坡		NW	1.67	300	自来水		
叫城		NW	2.13	600	自来水		
江渠		N	3.70	370	自来水	二类区	
北府	SW	3.84	80	井水			
空气环境 (5—25km)	扶绥县	竹琴	E	4.30	3250	自来水(集中式井水)	二类区
		中原	ESE	5.55	340	分散式井水	
		渠前	ESE	6.38	510	分散式井水	
		板啼	S	5.42	630	分散式井水	
		驮弄	NE	5.95	300	自来水	
		百究	NE	7.56	150	自来水	
		驮迓	NE	7.32	650	自来水	
		新龙	ENE	5.08	60	井水	
		三合	ENE	9.15	1860	自来水	
		渠陇	ENE	10.65	450	自来水	

环境要素	环境保护对象及敏感目标						
	行政区/县	保护目标	方位	距离（km）	人数（人）	饮用水源	环境空气功能区
		大陵	ENE	14.54	630	自来水	
		弄平	ENE	20.24	460	自来水	
		赛仁	NE	30.85	780	自来水	
		渠多	NE	24.87	750	自来水	
		岜桑	NE	24.84	1160	自来水	
		渠时	ENE	23.78	1650	自来水	
		笃邦	ENE	21.95	310	自来水	
		雷陇	E	17.82	340	自来水	
		渠芦	ENE	11.95	930	自来水	
		弄卜	E	10.64	510	自来水	
		渠吞	E	10.41	330	自来水	
		厚寨	ESE	14.60	640	自来水	
		楞丰	E	17.28	590	自来水	
		联绥	ESE	22.3	390	自来水	
		渡口新村	SSE	6.13	240	自来水	
		坡密新村	SE	8.07	220	自来水	
		贯学新村	SE	8.94	250	自来水	
		客兰	SE	14.9	1110	自来水	
		渠那新村	SE	11.55	180	自来水	
		东罗镇	SE	13.95	6300	自来水	
		东罗	SE	16.09	430	自来水	
		东斗	ESE	18.75	660	自来水	
		岜仰	ESE	24.07	780	自来水	
		渠次	SE	23.12	220	自来水	
		岑凡	SE	23.64	260	自来水	
		渠齐	SE	22.39	280	自来水	
		旧城	SE	29.73	760	自来水	
		西长	SE	28.01	850	自来水	
	坡利	SE	30.84	330	自来水		
	灶瓦	SSE	19.65	310	自来水		
	柳桥镇	SSE	25.46	2500	自来水		
	岜留	SSE	21.94	300	自来水		
岜羊	SW	9.46	210	自来水			
江州区	关门角	WSW	5.23	350	自来水	一类区	
	白作	NNE	5.89	320	自来水	二类区	
	渠邦	NE	14.42	980	自来水		
	驮目	NNE	14.76	1120	自来水		

环境要素	环境保护对象及敏感目标						
	行政区/县	保护目标	方位	距离（km）	人数（人）	饮用水源	环境空气功能区
		江涨	NNE	13.41	760	自来水	
		渠立	NNE	13.56	1340	自来水	
		驮懒	NNE	16.88	190	自来水	
		雷州	NNE	17.85	890	自来水	
		新村	NNE	18.50	770	自来水	
		驮卢镇	NNE	18.33	16785	自来水	
		灶瓦	NNE	20.80	330	自来水	
		农里	NNE	20.62	2220	自来水	
		伏廖	NNE	24.8	790	自来水	
		崇王	NNE	25.72	430	自来水	
		更兰	NE	25.92	290	自来水	
		安定	NE	24.01	640	自来水	
		莲塘	NE	19.70	240	自来水	
		板兰	SSE	10.36	660	自来水	
		都充	SE	16.07	240	自来水	
		那练	SE	17.82	340	自来水	
		蒙井	SSE	13.18	250	自来水	
		那滢	SSE	12.86	180	自来水	
		渠勒	SSE	15.94	270	自来水	
		渠马	SSW	6.40	920	自来水	
		六京	S	8.41	930	自来水	
		陇丰	SSW	9.28	790	自来水	
		罗白乡	SSW	16.88	27499	自来水	
		渠梅	S	17.94	340	自来水	二类区
		渠胜	S	19.66	290	自来水	
		邑萌	SSW	22.24	240	自来水	
		枯隆	SSW	24.22	220	自来水	一类区
		仁良	WSW	7.59	1150	自来水	
		濛濛镇	SW	7.04	26485	自来水	
		渠凹	WSW	11.72	710	自来水	二类区
		全凤	SE	13.31	270	自来水	
		岂那	SSW	16.30	370	自来水	一类区
		渠座	SSW	19.94	590	自来水	
		六留	SSW	24.03	280	自来水	二类区
		板备	SSW	29.17	350	自来水	
		太平镇	WSW	21.55	75000	自来水	二类区
		江州区城区	SW	17.41	346000	自来水	二类区

环境要素	环境保护对象及敏感目标						
	行政区/县	保护目标	方位	距离（km）	人数（人）	饮用水源	环境空气功能区
		卜驮	SW	22.67	1890	自来水	一类区
		江州镇	SW	24.14	2816	自来水	二类区
		卜松	SW	24.12	340	自来水	一类区
		马路	SW	27.59	430	自来水	二类区
		板麦	SW	28.27	290	自来水	一类区
		卜寨	SSW	24.29	260	自来水	二类区
		马安	SSW	23.55	270	自来水	
		驮逐	W	18.16	220	自来水	一类区
		长期	W	11.57	190	自来水	
		驮柏	WNW	9.89	340	自来水	二类区
		康合	WNW	24.39	190	自来水	
		中干	NW	24.81	380	自来水	
		立村	NW	27.07	390	自来水	
		何村	NW	16.68	230	自来水	
		广何	NW	15.28	190	自来水	
		那坎	NW	13.98	140	自来水	
		渠西	NW	20.64	860	自来水	
		龙合	NNW	24.27	340	自来水	
		光坡	NNW	23.46	390	自来水	
		左州镇	NNW	20.09	3040	自来水	
		黄村	NNW	20.54	470	自来水	
		岜模	NNW	20.60	890	自来水	
		果坡	N	18.30	250	自来水	
		陇志	NNW	16.67	170	自来水	
		具井	NNW	8.87	430	自来水	
岑豆新村	NNW	9.04	240	自来水			
逐盎	N	11.82	330	自来水			
谭垌	N	7.87	180	自来水			
环境空气	江州区、扶绥县	广西崇左白头叶猴国家级自然保护区	NW	3.35	广西崇左白头叶猴国家级自然保护区分为核心区、缓冲区、实验区三个区域，由间断分布的4片石山区组成，分别为：扶绥县的岜盆片、扶绥和江州交界区域的大陵片、江州区的驮逐片和江州区的板利片，总面积为25578hm ² 。其中核心区面积为10093.3hm ² ，缓冲区面积为6950.7hm ² ，实验区面积	一类区	

环境要素	环境保护对象及敏感目标						
	行政区/县	保护目标	方位	距离（km）	人数（人）	饮用水源	环境空气功能区
						8534hm ² 。本项目位于驮逐片区东南侧约 3.35km、板利片区东北侧约 22.4km、大陵片区西南约 9.12km、岜盆片区西侧约 25.5km。	
	江州区、扶绥县	广西西大明山自治区级自然保护区	NE	19.4		广西西大明山自治区级自然保护区由凤凰山片区、扶绥—江州石山片区、群力片区、小明山片区和大新石山片区、隆安片区、西乡塘片区等 7 个片区组成。项目最近距广西西大明山自治区级自然保护区扶绥—江州石山片区边界 19.4km。	一类区
	江州区、扶绥县	广西花山风景名胜景区	N	0.85		项目最近距花山风景名胜区边界约 750m。	一类区
	江州区、扶绥县	左江花山岩画文化景观保护区	N	0.6		左江花山岩画文化景观保护区缓冲区边界距离本项目厂址最近距离约 600m（距离本期工程拟建烟囱 1.2km），遗产区边界距离项目厂址约 850m。拟建烟囱距离闸口山岩画 2.4km、距离大山岩画 3.9km，距离灵芝山岩画 5km，距离七星岩画 7.6km，距离穿窿山岩画 9.5km，距驮柏山岩画 10km。	一类区
	江州区	广西龙峡山国家森林公园	W	16.35		广西龙峡山国家森林公园分为银山片区、龙峡山片区、宜山片区。项目最近距广西龙峡山国家森林公园银山片区边界约 16.35km，距龙峡山片区边界约 21.73km，距宜山片区边界约 25.01km。	一类区
地表水环境		左江	WN	1.0		水质目标为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类、III类标准。	
地下水	项目所在区域地下水水文地质单元，其中重点保护扶绥县渠旧镇濑滤村饮用水水源保护区（地下水型）					区域地下水水质及扶绥县渠旧镇濑滤村饮用水水源保护区的地下水均执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）执行III类标准。	
饮用水水源保		渠旧镇渡口饮用水水源保护区（地表水	N	0.98		现用崇左市扶绥县渠旧镇乡镇集中式饮用水水源保护区。项目最近距二级保护区陆域约	

环境要素	环境保护对象及敏感目标						
	行政区/县	保护目标	方位	距离（km）	人数（人）	饮用水源	环境空气功能区
护区		型)				0.98km，距离一级保护区陆域约 1.8km，距离取水口约 2.1km。	
	扶绥县渠旧镇濑滤村	饮用水水源保护区（地下水型）	WN	1.89		现用崇左市扶绥县渠旧镇濑滤村农村集中式饮用水水源保护区。项目电厂厂区最近距二级保护区陆域约 1.89km，距离一级保护区陆域约 2.14km，距离取水口约 2.19km。位于电厂厂区的侧下游方向，不在事故灰场的正下游。	
声环境	电厂厂界外 200m 范围内无声环境敏感点分布。						
生态环境	陆地生态保护对象为项目厂区及灰场外扩 500m 范围内的土壤、植被资源、农作物、土地资源、生态景观等。						
土壤环境	评价范围内分布的耕地、园地、饮用水水源地及居民区等。						

注：表中方位是以项目场地内烟囱为中心，距离是指到本期工程厂界的距离。位于广西花山风景名胜区内内的村屯，其环境空气功能区为一类区。

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用

1.6 评价程序

评价工作程序见框图 1.6-1。

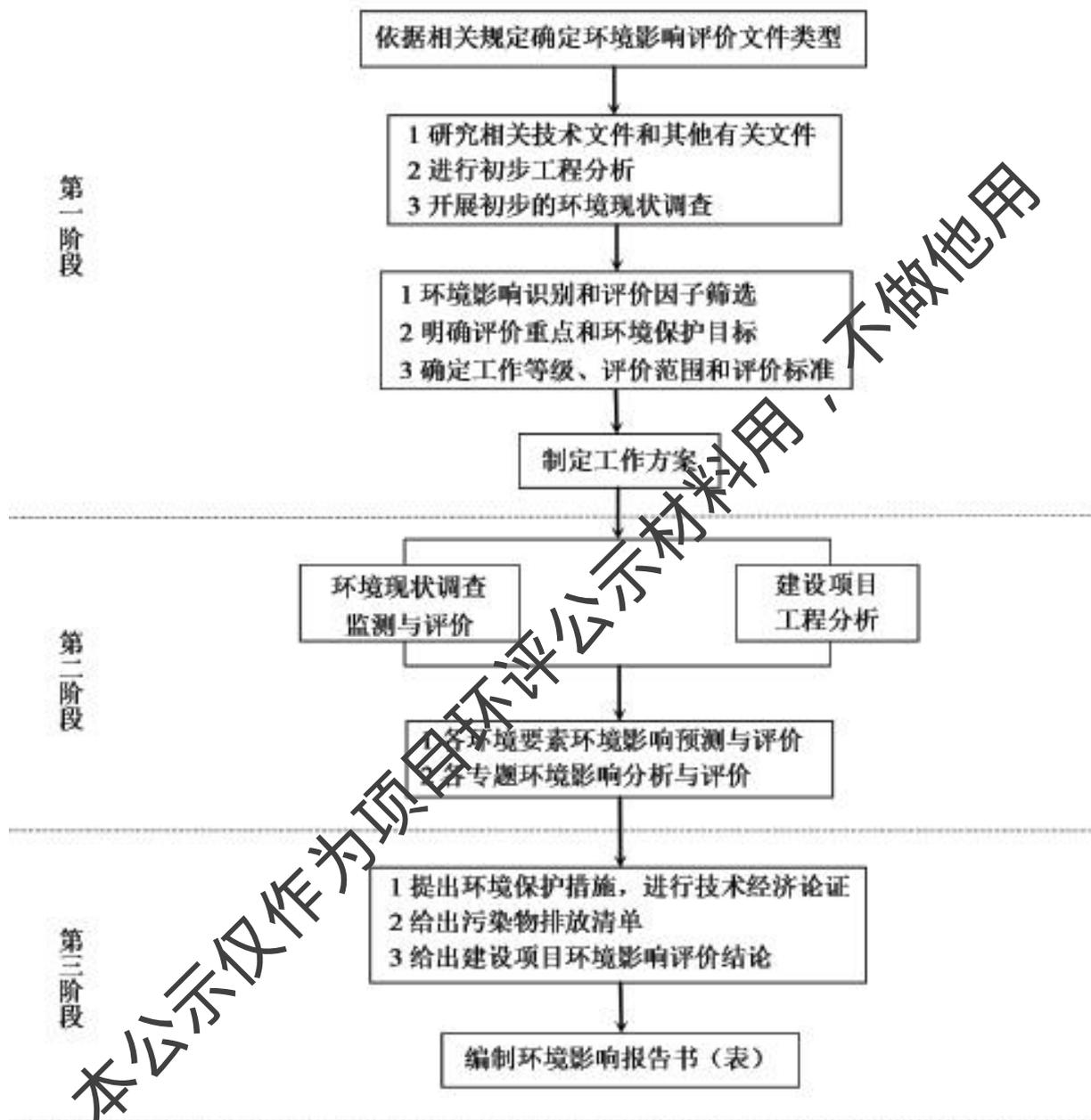


图 1.6-1 建设项目环境影响评价程序方框图

2 建设项目工程分析

2.1 电厂现有工程概况

2.1.1 现有工程概况

中能建崇左电厂现有工程为一期工程，由中能建崇左开发投资有限公司负责建设、运营和管理。厂址位于崇左市扶绥县渠旧镇西南侧约 2.3km 处，处于广西崇左市中国—泰国崇左产业园东北侧电力建材循环产业园区。根据一期工程的用地预审，拟用地 49.86hm²，设计上一期工程的厂区围墙内占地面积 37.20hm²。电厂地理位置见附图 1。

一期工程建设 2×660MW 超超临界燃煤机组，并配套建设 SCR 脱硝系统、静电除尘器及石灰石—石膏湿法脱硫系统。主体工程为 2×1850 吨/小时超超临界燃煤锅炉，2×660MW 双背压、纯凝式汽轮发电机组，年利用 4500 小时，年发电量 2×29.7×10⁸ 千瓦时，预留供热条件。本项目设计煤种为冀中能源蒙煤混煤，校核煤种 1 为印尼煤，校核煤种 2 为山西平朔煤，不建设专用煤码头，卸煤方案考虑利用已建的钦州天盛煤码头，煤炭在钦州天盛煤码头装火车后，经钦州港至南宁、南宁至崇左的铁路运输进厂。锅炉配置双室五电场静电除尘器，同步建设烟气脱硫、脱硝，采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺、SCR 脱硝工艺；采用湿式排渣、正压浓相气力除灰系统；灰渣考虑综合利用，当突发利用不畅时输送至新建事故灰场储存。

一期工程设计煤种为冀中能源蒙煤混煤（不掺烧其他物质），年耗煤量约 235.9 万吨。根据一期工程节能报告，折标煤耗量为 1591450.96 t/a，年综合能源消耗折标煤量为 35302.61t。

一期工程现有的设计方案与原可研阶段有部分变动，主要体现在以下几个方面：

(1) 拟建事故贮灰场地面积为 17.66hm²（含一期 9.76hm²，本期 7.9hm²），属于浅丘坡地灰场。在灰场东侧坡底设置堆石棱体及土石坝，北侧靠近厂区铁路专用线一侧设置土石坝挡堤，灰场西侧的缺口设置一道土石坝副坝。一期工程年产灰渣及石膏量共计约 48.08×10⁴ 吨/年，二期工程年产灰渣及石膏量共计约 40.49×10⁴ 吨/年，以综合利用为主，暂不能综合利用的固废运至事故灰场堆放暂存。根据《中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程可行性研究报告》（收口版 2024 年 5 月），灰场堆灰库容约为

$68 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可满足本期工程一、二期 4×660MW 机组临时堆灰渣和脱硫石膏约 9 个月的要求。

(2) 总平面局部变动：现有设计方案对原可研方案进行了优化设计，主要为一期的两座煤场由厂区的东边移至厂区西边；220kV 配电装置、主变压器以及办公楼值班宿舍等由厂区的西边移至厂区东边。

(3) 在设计阶段，在厂区北面增加了长 550m，高 9m 的隔声屏障。

2.1.2 现有工程环评、验收情况

中能建崇左 2×660MW 电厂工程为崇左电厂一期工程。2022 年 7 月 1 日，广西壮族自治区生态环境厅以《关于中能建崇左 2×660MW 电厂工程环境影响报告书的批复》（桂环审〔2022〕225 号）予以项目批复（见附件 16）。一期工程动态总投资为 514022 万元，环保投资总额为 98721.29 万元，约占一期工程总投资的 19.21%。

一期工程装机容量 2×660MW，建设 1 号、2 号机组，于 2023 年 4 月开始建设，预计 2025 年 4 月建设完成投产使用，建设期 2 年。

一期工程建设现状照片如下图所示。



图 2.1-1 崇左电厂一期现状照片

2.1.3 现有工程贮灰场概况

一期工程事故贮灰场位于厂区东北侧场地上，紧邻厂区北侧的专用铁路线南面。根据一期项目环评，事故贮灰场占地面积约 10.5hm²，设计库容 28.5×10⁴m³，可满足 2×660MW 机组约 6 个月使用要求。

目前，一期事故灰场尚未建设。二期灰场在一期灰场的基础上共用场址、扩容建设。事故灰场总占地面积为 17.66hm²（含一期 9.76hm²，本期 7.9hm²），堆灰库容约为 68×10⁴m³，可满足本期工程一、二期 4×660WM 机组约 9 个月的灰渣和脱硫石膏的堆存要求。

崇左电厂一期灰场采用单层防渗系统。防渗结构的层次从上至下为：一般工业固体废物、渗滤液导排层、保护层、人工防渗层、衬层、地下水导排层。根据灰场设计资料，一期灰场在地势较低的位置设置了地下水导排层，二期灰场地势标高较一期地势高，无须设置地下水导排层）、基础层。其中渗滤液导排层采用盲沟的型式；保护层按 300mm 素土或者土工布来设计；人工防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 高密度聚乙烯膜；其下衬层铺设一层 GCL（钠基膨润土防水毯）；地下水导排层也采用盲沟的型式。若地基表层为基岩露头且裂隙发育，岩性完整性较差的地方采用水泥砂浆或混凝土封闭处理，然后再铺设膜下排水盲沟；比较陡峭不易铺设土保护层的地方，保护层采用 400g/m² 土工布。最终使得灰场区域内的渗透系数不大于 1.0×10⁻⁷cm/s，从而满足国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求。一期灰场设置灰场澄清区和回收及调节池，总规模为 6000m³，其中灰场澄清区 5000m³，回收及调节池容积为 1000m³。

2.1.4 现有工程厂区总平面布置

主厂房

主厂房采用侧煤仓布置，位于厂址中部丘包地形高处，汽机房 A 排朝西，固定端朝北，向南扩建。脱硫不设旁路烟道，吸收塔与烟囱中心线对齐，浆液循环泵、氧化风机紧靠吸收塔布置。

（2）配电装置

升压站 220kV，GIS 户外布置于主厂房东侧，A 列外变压器组与 GIS 之间采用架空导线进线。一期工程 220kV 出线 4 回，向东送出。

A 列外每台主变、厂用变、起备变下方均设有集油坑，设 1 座事故油池，事故油池按最大 1 台变压器 100%油量考虑，主变油重为 74.3t，均大于厂用变（油重 21.8t）、起备变的油重（34t），因此，最大的储油量按 74.3t 考虑，柴油密度按 0.895g/cm^3 考虑，计算出体积约为 83.02m^3 ，则一期事故油池的容积按照不小于 85m^3 考虑。

（3）冷却塔

两座自然通风冷却塔布置在主厂房固定端、靠近 A 排，一座中央循环水泵房布置在两塔之间。循环水进水管长约 430m，排水管长约 400m。循管短捷，工程量节省。

（4）铁路站场

厂内铁路翻车机站场配置 2 条重车线、2 条空车线和 1 条机车走行线。结合铁路专用线引入方向，厂内铁路站场东西向布置在厂区北面、湘桂铁路以南。

（5）煤场

两台机组配备 1 座封闭斗轮机煤场，布置在铁路站场以南。

（6）辅助生产设施

飞灰库、脱硫工艺楼、锅炉补给水车间及工业废水处理站布置在主厂房固定端、冷却塔和煤场之间。

供氢站、启动锅炉、沉煤池、煤水处理设施、推煤机库利用冷却塔和煤场周围的空地布置，土地利用充分、合理。

维修楼及材料库、特种材料库、消防车库布置在主厂房扩建端。

（7）厂前建筑区

厂前建筑区布置在主厂房 A 排对面、GIS 配电装置以南。厂前建筑包括生产办公楼、综合服务楼、食堂及宿舍楼。厂前建筑位于厂区西南，远离厂区北面的冷却塔、煤场、铁路站场和厂址东面的规划水泥厂，环境优良。

（8）厂区出入口

厂区共设主、次两个出入口。一期主要出入口位于厂区东南，主要进厂道路从东面园区道路经东六路引接；次要出入口位于厂区西南，次要进厂道路从南面园区道路纬四东路引接。

2.1.5 现有工程主要工艺流程与设备概况

2.1.5.1 工艺流程

煤场燃煤经输煤皮带输送到煤仓间原煤仓，经制粉系统制成煤粉后，喷入锅炉燃烧；经水处理设施净化处理后的给水由各级加热器、锅炉加热成高温高压蒸汽，推动汽轮机高速运转，带动发电机发电，电能通过厂内升压站送入电网供用户使用。煤炭燃烧后产生的炉渣由锅炉底部排出，项目采用灰渣分除系统，飞灰经除尘器收集后通过正压浓相气力除灰系统输送至灰库，飞灰在灰库集中后由汽车外运综合利用；除渣系统采用水冷湿式排渣方案，湿渣在渣仓进一步脱水后采用汽车外运综合利用。未能综合利用时的灰渣运至场内事故贮灰场堆放，运到灰场的调湿灰应及时摊铺和碾压并定期洒水以防止二次扬尘。生产过程中产生的工业废水和生活污水均经过处理回收利用，不外排，循环水排水拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。烟气经 SCR 脱硝装置、电除尘器，再送入石灰石—石膏湿法脱硫系统处理，最后净烟气通过 210m 的双管集束烟囱排放。

2.1.5.2 主要设备及环保设施

中能建崇左 2×660MW 电厂工程采用超超临界参数锅炉、双背压凝汽式汽轮机，水—氢—氢汽轮发电机，每台锅炉配 1 套脱硫系统、1 套 SCR 脱硝系统和 2 台双室五电场静电除尘器，设置一座 210m 的双管集束烟囱（单筒出口内径 7.3m）。

崇左电厂一期工程主要设备及环保设施概况见表 2.1-1。

表 2.1-1 崇左电厂一期工程主要设备及环保设施概况表

项目		设备及设施	
锅炉	型号	超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构、 π 型锅炉	
	最大连续蒸发量	1850t/h	
汽轮机	型式	超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、十级回热、双背压、凝汽式、带冷却塔的二次循环冷却系统	
	功率	660MW	
发电机	型式	水—氢—氢汽轮发电机，自并励静止励磁	
	输出功率	660MW	
烟气治理	烟气脱硫装置	种类	石灰石—石膏湿法脱硫（复合塔技术）
		效率	99.5%
	烟气除尘装置	种类	每台锅炉配两台双室五电场除尘器（低低温电除尘器）
		效率	总效率 99.983%

项目		设备及设施	
烟气脱硝装置	种类	(静电除尘 99.93%，脱硫塔除尘 75%)	
		低氮燃烧+选择性催化还原（SCR）脱硝工艺	
	效率	90%	
	型式	烟囱采用双管集束烟囱，每台炉分别对应一个排烟筒。外筒采用钢筋混凝土结构，内筒采用钢内筒，分段悬吊于外筒支撑平台上。钢内筒防腐方案推荐采用钛-钢复合板。	
		高度	210m
出口内径	单筒出口内径 7.3m		
废水处理方式	循环水排水	循环水排水拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂	
	含煤废水	建设处理能力 2×15m ³ /h 含煤废水处理站	
	脱硫废水	建设处理能力 2×7m ³ /h 的脱硫废水处理系统	
	工业废水	建设处理能力 50m ³ /h 工业废水处理系统，1 座 3000m ³ 和 1 座 1000m ³ 废水贮存池收集非经常性废水。	
	含油废水	设一台移动式油水分离器处理含油废水	
	生活污水	建设处理能力 2×10m ³ /h 的生活污水处理系统	
事故应急池	厂区内设置 1 座 3000m ³ 事故应急池		
固废处理方式	灰渣	采用湿式除渣。灰渣产生量为 36.82×10 ⁴ t/a，拟全部综合利用，已签订灰渣综合利用意向协议，事故时的灰渣运至事故贮灰场堆放。	
	脱硫石膏	脱硫石膏产生量为 11.26×10 ⁴ t/a，拟全部综合利用，已签订脱硫副产品综合利用意向协议，事故时的脱硫石膏运至事故贮灰场堆放。	
	危废	委托有相应危废资质单位处置	
无组织排放治理	贮煤场采用全封闭条形煤场，防止煤尘飞扬 翻车机系统装设喷雾抑尘装置，翻卸作业时自动喷水 灰场定期洒水，周边设绿化隔离带		

2.1.6 现有工程燃料

一期工程设计煤种为冀中能源蒙煤混煤，校核煤种1为印尼烟煤，校核煤种2为山西平朔煤。各煤质对比情况见表2.1-2，煤耗量见表2.1-3。

表2.1-2 崇左电厂一期工程采用煤质表

项目	符号	单位	设计煤种 (蒙煤混煤)	校核煤种 1 (印尼烟煤)	校核煤种 2 (平朔煤)	
元素分析	收到基碳	Car	%	54.63	48.75	54.88
	收到基氢	Har	%	3.18	3.89	3.4
	收到基氧	Oar	%	8.09	10.94	8.02
	收到基氮	Nar	%	0.58	1.20	1.44
	收到基硫	St.ar	%	0.82	0.76	0.84
工业	收到基灰分	Aar	%	15.4	7.46	22.22
	收到基水分	Mar	%	17.3	27	9.2

项目		符号	单位	设计煤种 (蒙煤混煤)	校核煤种 1 (印尼烟煤)	校核煤种 2 (平朔煤)
分析	空干基水分	Mad	%	5	18	2.45
	干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	35.53	53.38	38.25
收到基低位发热量		Qnet.ar	MJ/kg	20.092	18.82	21.88
可磨系数		HGI		51	42	62
煤中汞		Hg	μg/g	0.164	0.021	0.211

表 2.1-3 崇左电厂一期工程耗煤量表

项目	1×660MW			2×660MW		
	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
耗煤量 (t/h)	262.1	279.8	243.1	524.2	559.6	486.2
日耗煤量 (t/d)	5242	5596	4862	10484	11192	9724
年耗煤量 (10 ⁴ t/a)	117.9	125.9	109.4	235.9	251.8	218.8

2.1.7 现有工程水源、用水量

崇左电厂现有工程（一期工程）水源来自中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水。

中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目已于 2023 年 3 月 2 日取得项目备案证明，该项目位于扶绥县渠旧镇沙村附近。取水泵房按 5000m³/h，日用水量 9.2 万 t/d，年用水量约 2200 万 t，建设内容包括取水头部、引水管、泵房及补给水管线。该项目总投资 6000 万元。泵房土建部分、泵房供水系统及补给水管道系统等设施均按 4×660MW 机组规模一次建成。泵房为河床式、地下式取水泵房，地上为泵房楼梯间、吊物孔、通风与排风竖井等设施，大大减小了地面以上的建筑面积，也与周边环境相协调。泵房内设 3 台取水泵，并预留一台扩建泵位。取水头部采用设计水量为 5000m³/h 具有除草防砂功能的锯齿形取水头部，并配 2 根 DN800 的引水管。补给水管按规划 4×660MW 容量一次性建成，配置 2 根 DN700 补给水管，埋地敷设，管顶覆土深度约 1m，补给水管道长度约 2×1.3km。

该项目已完成取水泵房地段岩土工程勘察报告、初步设计及取水方案专题报告等专题，现已开工建设，计划与一期工程同时投产。

锅炉补给水处理系统水源采用预处理后的原水，锅炉补给水处理系统一级反渗透浓水、超滤/自清洗过滤器反洗水作为循环水补水复用。

一期工程耗水指标为 0.48m³/（s·GW），用水情况见表 2.1-4。

表 2.1-4 崇左电厂一期工程用水量表

单位：m³/h

序号	分类	项目	机组用水量	回收水量及重复用水量	补给水量	耗水量	排水量
1	循环水系统	冷却塔蒸发损失	1826 [1712]	0	1826 [1712]	1826 [1712]	0
		冷却塔风吹损失	70	0	70	70	0
		循环水系统排污	302 (280)	175	127 (105)	127 (105)	127 (105)
2	工业水系统	灰库气化风机冷却	40	40	0	0	0
		疏放水冷却	40	40	0	0	0
		循环水泵电机冷却水	160	160	0	0	0
		未预见用水量	80	60	20	20	0
		空压机冷却水	270	270	0	0	0
		真空泵冷却水	300 (0)	300 (0)	0	0	0
		脱硫辅机冷却	50	50	0	0	0
		输煤系统微雾抑尘	3	0	3	3	0
3	锅炉补给水系统	厂内正常汽水损失	53	53	0	0	0
		反渗透浓水	26	26	0	0	0
		反洗水	15	15	0	0	0
4	生活水系统	电厂生活用水	4	2	2	0	
5	脱硫系统	脱硫系统工艺用水	138	16	122	122	0
		脱硫废水浓缩及蒸发	14	0	14	14	0
6	复用水系统	捞渣机冲洗	2	0	2	2	0
		捞渣机冷却	12	0	12	12	0
		飞灰搅拌	0	0	0	0	0
		主厂房杂用水	2	0	2	2	0
		输煤系统水力冲洗与防尘	42	25	17	17	0
7	含煤废水处理站用水	25	23	2	2	0	
8	生活污水处理站用水	10	7	3	3	0	
9	绿地浇洒及道路冲洗用水	7	0	7	7	0	
10	净水站自用水	35	30	5	5	0	
合计			3589 [3153]	1267 (967)	2322 (2186)	2322 [2186]	127 (105)

注：本表括号外为夏季 10% 气象条件用水量，括号内为年平均气象条件下用水量。

2.1.8 现有工程环保措施及污染物排放概况

2.1.8.1 一期工程环保措施

项目一期工程污染物产生情况及已采取的治理措施汇总见表 2.1-5。

表 2.1-5 一期工程污染物产生情况及拟采取的治理措施汇总

类型	序号	工序	污染物	排放特征	拟采取的治理措施	去向
废气	G1	锅炉烟气	SO ₂	连续	脱硫塔采用复合塔技术的石灰石石膏湿法脱硫工艺	210m 高烟囱外排
			NO _x		低氮燃烧+SCR 脱硝工艺	
			烟尘		低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）+脱硫塔（复合塔技术）协同处置	
			汞		SCR+静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫工艺协同处置	
	G2	低矮污染源（转运站、煤仓间、石灰石仓、灰库）	粉尘	连续	布袋除尘器	排气筒外排
废水	W1	循环水排水	pH、COD、总磷、全盐量	连续	/	排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂
	W2	含煤废水	SS	间断	新建1座处理能力为2×15m ³ /h含煤废水处理站	全部回用，不外排
	W3	脱硫废水	pH、SS、COD、重金属等	连续	新建处理能力为2×7m ³ /h的脱硫废水零排放处理系统	
	W4	工业废水	pH、SS、盐类等	连续	设置处理能力50m ³ /h的工业废水集中处理设施	
	W5	锅炉酸洗水	pH、SS、COD、Fe	间断	经工业废水处理站处理	
	W6	含油废水	石油类	间断	设一台移动式油水分离器	
	W7	生活污水	COD、BOD 等	连续	新建处理能力为2×10m ³ /h的生活污水处理设备	
噪声	N	锅炉、汽轮机空压机、风机、水泵等	—	—	安装消声器、厂房隔声等设施	
固体废物	S1	飞灰	无机物	—	送协议单位综合利用	不外排
	S2	炉渣		—		
	S3	脱硫石膏		—		
	S4	污泥	无机颗粒物、微生物等	—	外运处置	
	S5	废弃反渗透膜	聚酰胺复合膜	—	厂家回收	
	S6	废弃离子交换树脂	苯乙烯二乙烯基苯	—		
	S7	废脱硝催化剂	钒、钛等化合物	—	由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存	
	S8	废润滑油	烷烃、环烷烃等烃类化	—	委托有相应危废资质单位处置	
	S9	废油渣	—			

类型	序号	工序	污染物	排放特征	拟采取的治理措施	去向
	S10	废变压器油	合物	—	委托环卫部门统一清运	
	S11	废铅蓄电池	过氧化铅、硫酸等	—		
	S12	生活垃圾	废纸、塑料等	—		
	S13	废布袋	--	—		
	S14	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	无机物	—	转运站、煤仓间、石灰石仓布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；灰库布袋除尘器捕集粉尘同静电除尘器灰斗收集的飞灰一并送协议单位综合利用	不外排

2.1.8.2 一期工程污染物排放情况

表 2.1-6 崇左电厂现有工程（一期工程）污染物排放情况

项目	污染物名称	2×660MW		
		产生量	削减量	排放量
废气	废气量 (万 m ³ /a)	1774812.15	/	1774812.15
	烟尘 (t/a)	331351.4	331276.26	75.14
	SO ₂ (t/a)	34695.5	34522.02	173.48
	NO _x (t/a)	3549.62	3194.66	354.96
	汞及汞化合物 (以 Hg 计) (t/a)	0.47	0.33	0.14
	氨	44.38	22.19	22.19
	低矮源	2268	2256.66	11.34
	无组织粉尘	41.66	0	41.66
废水	循环水排水 (万 m ³ /a)	47.25	0	47.25
	生产废水 (万 m ³ /a)	36.9	36.9	0
	生活污水 (万 m ³ /a)	4.5	4.5	0
固废	飞灰 (万 t/a)	33.14	33.14	0
	炉渣 (万 t/a)	3.68	3.68	0
	脱硫石膏 (t/a)	11.26	11.26	0
	污泥 (t/a)	1000	1000	0
	废弃反渗透膜 (t/次)	2	2	0
	废弃离子交换树脂 (t/次)	5	5	0
	废脱硝催化剂 (t/次)	320	320	0

项目	污染物名称	2×660MW		
		产生量	削减量	排放量
	废润滑油（t/次）	2	2	0
	废油渣（t/次）	0.5	0.5	0
	废变压器油（t/次）	80	80	0
	废铅蓄电池（t/次）	5	5	0
	生活垃圾（t/a）	102.2	102.2	0
	废布袋（t/a）	0.1	0.1	0
	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘（t/a）	2256.7	2256.7	0

2.1.9 现有工程的碳排放及能耗水平情况

一期工程电力来源为自产电力，不购入使用电力。根据一期工程环评报批稿，一期工程的碳排放总量为 4.66×10^6 tCO₂（主要边界碳排放量）。一期工程新增主要污染物排放量为：氮氧化物 354.96 吨/年，COD 10.82 吨/年，NH₃-N 0.26 吨/年，中能建崇左开发有限公司已编制了《中能建崇左 2×660MW 电厂工程主要污染物区域削减方案》。一期工程主要污染物区域削减通过崇左市人民政府调剂使用中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿分公司（取得批复后五年仍未开工建设）、崇左市南源页岩砖厂（已关停）、广西扶绥绿源环保科技有限公司（取得批复后五年仍未开工建设）、崇左市江北污水处理厂（污染物削减措施）污染物减排量所得。

根据一期工程项目环评报批稿，一期工程投产后，达到清洁生产先进水平。

2.1.10 现有工程变动情况

中能建崇左电厂一期工程环评采用可行性研究阶段的设计资料，现阶段一期工程已完成初步设计，并进行开工建设。工程设计方案进行部分优化调整。

对比环评阶段，主要变动有：一期事故灰场占地 9.76 公顷；对总平面局部进行优化设计，主要为一次的煤场由厂区的东边移至厂区西边；220kV 配电装置、主变压器以及办公楼值班宿舍等由厂区的西边移至厂区东边；在厂区北面增加了长 550m，高 9m 的隔声屏障。具体见表 2.1-7。

表 2.1-7 崇左电厂一期建设内容变动情况

项目	环评阶段	现阶段	变动及影响情况
规模（MW）	2×660MW		规模不变
燃料	设计煤种为冀中能源蒙煤混煤，煤耗 524.2t/h		不变
主体	锅炉	2 台超超临界煤粉炉，额定蒸发量 2×1952t/h	不变
	汽轮机	2×660MW 超超临界、一次中间再热、凝汽式汽轮机	不变

项目		环评阶段	现阶段	变动及影响情况
工程	发电机	2×660MW 水氢氢汽冷却、自并励静止励磁发电机		不变
辅助工程	供排水系统	采用带冷却塔的循环供水系统，循环水补水来自园区供水。排水系统采用雨水、生活污水、生产废水完全分流制，生活污水和生产废水处理后进入循环水池进行回用，循环水排水拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。	采用带冷却塔的循环供水系统，循环水补水来自中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水。排水系统采用雨水、生活污水、生产废水完全分流制，生活污水和生产废水处理后进入循环水池进行回用，循环水排水拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。	项目取水来源有调整，不会导致项目不利影响。
	冷却系统	采用扩大单元制循环供水系统，每台机组配 2 台循环水泵、1 根 DN3200 循环水进水管、1 根 DN3200 循环水回水管、采用淋水面积为 11000m ² 的自然通风高位收水冷却系统、两台机组合用 1 座循环泵房	采用扩大单元制循环供水系统，每台机组配 2 台循环水泵、1 根 DN3200 循环水进水管、1 根 DN3200 循环水回水管、采用淋水面积为 11000m ² 的常规自然通风冷却塔、两台机组合用 1 座循环泵房	在厂区北面增加长 550 米、高 9 米的声屏障，厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类区标准要求
	化学水处理系统	包括锅炉补给水处理系统、凝结水精处理系统、循环冷却水处理系统等，均按 2×660MW 燃煤发电机组设计。		不变
	除灰渣系统	灰渣分除，湿式除渣、正压气力输灰，渣在厂内采用自平衡式刮板捞渣机除渣，厂外采用汽车运输。灰渣在厂内采用正压气力除灰系统，厂外采用汽车运输		不变
	启动锅炉	1 台 35t/h、1.35MPa、350℃参数燃油快装炉，锅炉设置燃油点火系统		不变
	接入系统	拟以双回 500kV 线路接入 500kV 崇左变电站，500kV GIS 布置在厂区西侧。	一期工程 220kV 出线 4 回，接入 500kV 崇左变电站。220kV 配电装置、主变压器以及办公楼值班宿舍等由厂区的西边移至厂区东边。	
贮运工程	燃料输送系统	燃料通过铁路专线运至电厂北面，通过煤场转运站接出，利用输煤栈桥送至本期工程煤场		不变
	贮煤系统	新建 1 座全封闭斗轮机条形煤场，长度 360m，跨度 122m。煤场内分为 4 个煤堆，煤场总贮煤量约为 22.7 万吨，可满足 2×660MW 机组燃用 20d。煤场在厂区东边。	新建 1 座全封闭斗轮机条形煤场，长度 360m，跨度 122m。煤场内分为 4 个煤堆，煤场总贮煤量约为 22.7 万吨，可满足 2 台燃煤机组燃用 20d。煤场在厂区西边。	一般优化调整，不会导致不利影响加重。
	事故贮灰场	占地面积约为 6.56 公顷，堆灰库容约为 28.5×10 ⁴ m ³ ，可满足本期工程 2×660WM 机组临时堆灰 6 个月的要求	占地面积 9.76hm ² ，贮灰场容量按能容纳 2×660WM 机组 9 个月的灰渣和石膏量考虑	一般优化调整，没有导致不利影响加重
	尿素站	尿素车间位于脱硫岛南侧，2 台锅炉的脱硝装置共用一个干尿素储存（暂按两台机组 7 天考虑）、卸载及尿素溶液制备、储存及输送系统。		不变
	柴油罐	设置一个 100m ³ 油罐向启动锅炉及应急柴油发电机供油，采用汽车卸油方式。配套的油系	设置一个总容积 54.39m ³ 卧式油罐，向应急柴油发电机、蒸汽系统、供水系统等供油，采用汽车	

项目	环评阶段	现阶段	变动及影响情况	
	统采用 2 台卸油泵、2 台供油泵。	卸油方式。配套的油系统采用 2 台卸油泵、2 台供油泵。		
盐酸罐	在工业废水处理站内设置 2×10m ³ 盐酸贮罐；在锅炉补给水处理区设置 2×20m ³ 盐酸贮罐。	在工业废水处理站内设置 1×10m ³ 盐酸贮罐；在机组排水槽区设置 1×25m ³ 盐酸贮罐。	建设数量减少，影响减小	
液碱罐	在工业废水处理站内设置 2×10m ³ 碱贮罐；在锅炉补给水处理区设置 2×20m ³ 碱贮罐	在工业废水处理站内设置 1×10m ³ 碱贮罐；在机组排水槽区设置 1×25m ³ 碱贮罐	建设数量减少，影响减小	
仓储系统	灰库	设 3 座飞灰库，即 2 座粗灰库，1 座细灰库，细灰库为两炉共用；每座灰库直径为 15m，有效容积约为 2150m ³ 。考虑到综合利用，2 座灰库的综合容积能满足贮存锅炉 48h 的排灰量。	不变	
	渣仓	每台炉配备 1 台渣仓，布置于锅炉房旁边，直径为 8m，渣仓有效容积为 100m ³ ，可贮存设计工况下 24 小时的锅炉排渣量。	不变	
	碎煤机室	设置碎煤机室 1 座，碎煤机室设置 2 套筛、碎设备，与双路带式输送机系统配套。一路运行，一路备用，也可满足双路同时运行的需要。筛煤机出力 1000t/h，碎煤机出力 800t/h，进料粒度≤300mm，出料粒度≤30mm。	不变	
	转运站	厂内运煤系统设 3 个转运站，并配套建设 3 座输煤栈桥。	不变	
	煤仓间	煤仓间分 0m 层、14.5m 层、37.8m 共三层。煤仓间布置于两台锅炉之间，磨煤机朝向锅炉侧，两炉 12 台磨煤机共用一条检修通道，每台磨煤机的圆煤斗独立设置，设置 5 条皮带。	不变	
	石灰石储仓	石灰石储仓共设 2 座，每座储仓容积约 728m ³ ，每座储仓容量按 2 台锅炉在 BMCR 工况运行不小于 3 天的石灰石总耗量设计。	不变	
	石膏库	设置 1 座石膏仓库，有效容积约 2000m ³	不变	
环保工程	烟囱	采用高 210m 的双管集束烟囱（单管内径为 7.3m）的烟囱，同步安装烟气在线监测系统	不变	
	废气治理	脱硫	采用石灰石—石膏湿法脱硫系统，设计脱硫效率 99.5%	不变
		脱硝	采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝设施，脱硝剂为尿素，设计脱硝效率 90%。	不变
		除尘	采用双室五电场静电除尘器，设计除尘效率 99.93%，考虑脱硫系统 75%除尘效率，总除尘效率 99.983%	不变
		脱汞	烟气脱硝、除尘、脱硫系统联合脱汞效率可达到 70%。	不变
		无组织	转运站、煤仓间、石灰石料仓、灰库、渣仓等均设置布袋除尘器。灰场定期洒水、周边设置绿化隔离带。	不变
废水治理	工业废水处理系统	处理能力 50m ³ /h，设 1 座 3000m ³ 废水贮存池，设 1 座 1000m ³ 废水贮存	不变	
	灰场废水	灰场场内设排水盲沟及集水池，通过集水池溢流口排至场内灰水	灰场内的渗滤液通过导排层中的盲沟，排至竖井后进入调节水池内贮存，回用作灰场洒水碾压	一般优化调整

项目	环评阶段	现阶段	变动及影响情况
	回收池沉淀后，回用作灰场洒水碾压用水，渗滤液不外排	用水，渗滤液不外排。灰场排水设施按竖井（溢流井）—排水暗涵—调节水池（兼做回收池）系统设计。在雨季，灰场范围内雨水径流澄清后通过窗口式排水竖井—卧管，排入调节水池内贮存，作为回收喷洒水使用或用泵抽回厂内处理。另外，灰场内水除贮存外，还通过自然蒸发和灰体吸收消耗，不向外排泄。	
	生活污水	建设生活污水处理系统，处理能力2×10m³/h，采用生物接触氧化法的二级生化处理工艺，处理后用于厂区绿化	不变
	含油废水	设一台移动式油水分离器处理含油废水，处理达标后输送至工业废水处理回用水池回用。	不变
	含煤废水	建设1座含煤废水处理站，处理能力2×15m³/h。	不变
	脱硫废水	建设脱硫废水处理系统，处理能力2×7m³/h，经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行减量处理，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水，实现脱硫废水零排放	不变
	循环水排水	循环水排水拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂	不变
噪声治理	选用低噪声设备，主要噪声设备安装在厂房内，采取隔声、吸声、消声等降噪措施	选用低噪声设备，主要噪声设备安装在厂房内，采取隔声、吸声、消声等降噪措施；在厂区北面增加了长550m，高9m的隔声屏障。	一般优化调整，降噪措施发生变化，厂界噪声排放降低，没有增加。
固废处置		石膏、脱硫石膏全部综合利用	不变
总平面布置	电厂采用三列式布置格局，由西（西南）向东（东北）依次布置配电装置、主厂房、煤场，冷却塔位于配电装置固定端，铁路站场布置在厂区固定端外侧（北面）。主厂房固定端朝北，向南扩建。	采用三列式布置，煤场由厂区的东边移至厂区西边；配电装置、主变压器以及办公楼值班宿舍等由厂区的西边移至厂区东边。	总体格局不变，一般优化调整，没有导致污染物排放量增加，没有导致不利影响加重。

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）中的《火电建设项目重大变动清单》（试行），一期工程的性质、规模、建设地点、生产工艺都没有变动。

结合一期工程的变化情况，一期工程的变动属于一般变动，不属于重大变动。同时，一期工程的耗煤量、耗水量，以及相对应的大气污染和水污染治理工艺，在现阶段和环评阶段没有变动，其污染物产生情况与环评阶段一致，无变动。

2.1.11 现有工程建设进度

截至 2024 年 6 月，崇左电厂一期工程已建工程内容如下：

- (1) 1 号主厂房围护彩板安装完成 30%。
- (2) 1 号机组主厂房断水封闭完成。
- (3) 1 号锅炉水冷壁焊口累计完成 28617 道。
- (4) 集控楼交安完成。
- (5) 2 号主厂房围护彩板安装完成 5%。
- (6) 2 号锅炉水冷壁焊口累计完成 13200 道。
- (7) 1 号转运站结构完成 65%。2 号转运站地下结构完成，碎煤机室上部结构 20 m 层结构完成，各输煤栈桥正在有序施工。
- (8) 煤场地坪完成 85%。
- (9) 烟囱内筒钢平台第四层吊装完成 100%。
- (10) 1 号冷却塔筒壁施工完成，塔内压力水槽正在施工。
- (11) 2 号冷却塔筒壁施工至 51 节（总计 111 节）。
- (12) 升压站基础完成 100%。

厂前区生产值班楼已移交入住，运维楼装修完成具备移交条件，研发楼内、外墙抹灰完成，室内地砖完成 70%，检修楼及材料库砌筑完成 100%。

2.1.12 现有工程存在的问题及“以新带老”措施

崇左电厂一期正在建设中。现场调查未发现存在的环保问题及需要采取的“以新带老”措施。

2.2 本期工程概况

2.2.1 本期工程项目基本情况

项目名称：中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目

建设单位：中能建崇左开发投资有限公司

项目性质：扩建

行业类别：电力、热力生产和供应业（D4411）

建设地点：项目厂址位于崇左市扶绥县渠旧镇中泰产业园（崇左市城市工业区内）

的三类工业用地上，主体厂房紧邻崇左电厂一期工程南侧，部分设施依托一期工程建设。

占地面积：本期工程永久占地 40.0034hm²，其中一期已征地 6.8hm²，本期工程新增占地 33.2034hm²。二期工程用地已于 2022 年 12 月取得自治区自然资源厅核发的用地预审与选址意见书。

建设规模及建设内容：本期工程建设 2×660MW 超超临界燃煤发电机组（一次中间再热、单轴、双背压、凝汽式）；预留远期供热条件，本期工程以纯凝机组运行，不含供热工程。辅助工程包括自然通风冷却系统、升压站及接入系统、除灰渣系统、贮灰场；依托一期工程设置的输煤系统，并新建一座全封闭条形煤场；依托一期供氢站、尿素站、卧式柴油罐区等。环保工程包括石灰石—石膏湿法脱硫系统（采用复合塔技术）、SCR 脱硝设施（3+1 层催化剂）、双室五电场静电除尘器除尘、210m 烟囱、烟气排放在线监测系统、含煤废水处理系统、脱硫废水处理系统等；依托一期工业废水处理系统、含油废水处理系统、生活污水处理系统等。取水工程已单独备案（中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目已于 2023 年 3 月 2 日在区投资项目平台备案，取水论证共享园区的取水论证结果，取水工程已考虑两期的规模，与一期工程同时投产）。中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目与本项目工程为同一个建设单位，建议建设单位尽快完善取水工程各种手续等，确保取水工程与一期工程同步投产使用。对于本项目核准中有取水工程而本次不包含和不评价取水工程，是因为中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目已考虑了两期的规模，无需新增水泵及管网，本期工程项目均依托使用。

本期工程总装机容量为 2×660MW，项目建成后，设备每年有效工作 3800 小时，年发电量为 2×25.08×10⁸kW·h，年供电量为 2×24.02×10⁸kW·h。

项目计划开工时间及投产时间：本期工程计划 2024 年 12 月开工，3 号和 4 号机组计划投产时间为 2026 年 12 月和 2027 年 2 月。

项目投资：根据项目可研收口版（2024.05），本期工程静态投资 475467 万元（含脱硫脱硝工程）；工程动态投资 494716 万元，其中建设期贷款利息 19250 万元；铺底生产流动资金 4895 万元；项目计划总资金 499612 万元。工程资本金按动态投资 20% 计取，其余 80% 为贷款融资。

项目名称、规模及基本组成见表 2.2-1。

表 2.2-1 崇左电厂工程基本组成表

项目名称		中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程		
建设单位		中能建崇左开发投资有限公司		
项目		建设内容		
		现有工程（一期工程）	本期工程（二期工程）	总体工程
规模		2×660MW	2×660MW	4×660MW
主体工程	锅炉	2 台锅炉为高效超超临界参数变压运行直流炉、单炉膛、一次再热、固态排渣、前后墙对冲燃烧的π型锅炉。建设 1 台 35 吨/小时启动锅炉。额定蒸发量 2×1850t/h	2 台锅炉为高效超超临界参数变压运行直流炉、单炉膛、一次再热、固态排渣、前后墙对冲燃烧的π型锅炉。不设置启动锅炉，依托一期工程设施。额定蒸发量 2×1952 吨/小时。	4 台超超临界锅炉 额定蒸发量 2×1850t/h+2×1952t/h
	汽轮机	2×660MW 超超临界、一次中间再热、双背压、纯凝式汽轮机。	2×660MW 超超临界、一次中间再热、双背压、纯凝式汽轮机。	4×660MW 汽轮机
	发电机	2×660MW 水氢氢汽冷却、自并励静止励磁发电机	2×660MW 水氢氢汽冷却、自并励静止励磁发电机	全厂共 4 台发电机组
辅助工程	冷却系统	冷却系统采用循环冷却方式。一期工程用水来自中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水。	采用循环供水系统。二期工程循环水补水来自中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水。	电厂一期和二期用水均来自中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水。
	升压站与接入系统	一期工程升压站 220kV，GIS 户外布置，2 台主变、2 台厂用变、1 台起备变，均设有集油坑。设 1 座总事故油池，事故油池按最大 1 台变压器 100%油量考虑，储油量约 74.3t，储油容积不小于 85m ³ 。一期工程 220kV 出线 4 回，接入 500kV 崇左变电站。	二期工程升压站 500kV，GIS 户外布置，2 台主变、2 台厂用变、1 台起备变，均设有集油坑。设 1 座总事故油池，事故油池按最大 1 台变压器 100%油量考虑，储油量约 85t，储油容积不小于 95m ³ 。二期工程 500kV 出线 1 回，接入 500kV 崇左变电站。	建设 220kV、500kV 升压站各一座，电厂一、二期均向东出线。一期工程 220kV 出线 4 回，二期工程 500kV 出线 1 回，送至厂址西北方向 55km 处的 500kV 崇左变电站。详细的升压站与接入系统工程内容，见下表 2.2-2。
	除灰渣系统	灰渣分除，气力除灰、湿式除渣。设置干灰库，炉渣经脱水后综合利用。	灰渣分除，气力除灰、湿式除渣。设置干灰库，炉渣经脱水后综合利用。	采用灰渣分除，气力除灰、湿式除渣。
贮运工程	燃煤运输	燃煤运输采用陆海联运。燃煤经铁路运输至沿海港口后，经海轮运至卸煤码头，通过南防铁路再转湘桂铁路至渠旧火车站，经电厂铁路专用线运抵厂区	依托一期工程煤炭运输系统	燃煤运输采用陆海联运。燃煤经铁路运输至沿海港口后，经海轮运至卸煤码头，通过南防铁路再转湘桂铁路至渠旧火车站，经电厂铁路专用线运抵厂区。

	煤场及输煤系统	设1座全封闭斗轮机条形煤场，煤场内分为4个煤堆，总贮煤量约22.7万吨，可满足2台燃煤机组燃用20天。	翻车机卸煤系统和煤场至主厂房上煤系统依托一期工程。二期工程新建1座全封闭斗轮机条形煤场，布置在一期煤场西面，贮煤量约为21.1万吨，可满足2台机组燃用20天。	二期工程依托一期工程输煤系统
	事故灰场	一期工程事故灰场紧邻厂区，占地面积约9.76公顷。灰渣和脱硫石膏分开贮存。	二期工程事故灰场紧邻一期工程事故灰场南侧，占地面积约7.9公顷。	二期事故灰场占地面积共约17.66公顷，堆灰库容共约68万立方米，可满足全厂约9个月的灰渣和脱硫石膏堆存要求。
	供氢站	在电厂内设置供氢站，采用外购氢气，厂内设储存分配系统。	依托一期工程供氢站	在电厂内设置供氢站，采用外购氢气，厂内设储存分配系统。
	尿素站	设置尿素制备尿素溶液及贮存、溶解、输送系统，含1台30m ³ 溶解罐，2台100m ³ 尿素溶液储罐。	依托一期工程尿素站设施，并新增1台100m ³ 尿素溶液储罐。	尿素车间位于脱硫岛南侧，设置尿素储存、卸载及尿素溶液制备、储存及输送系统。
	柴油罐	设置1个总容积54.39m ³ 卧式柴油储罐	依托一期的卧式柴油储罐；同时二期增设1个6m ³ 的柴油储罐，用于备用柴油发电机。	设置1个总容积54.39m ³ 的卧式柴油储罐和1个6m ³ 的柴油储罐
	盐酸罐	在工业废水处理站内设置1×10m ³ 盐酸储罐，在机组排水槽区域设1×25m ³ 盐酸储罐	工业废水处理站依托一期工程，在机组排水槽区域设1×25m ³ 盐酸储罐	1×10m ³ +2×25m ³ 盐酸储罐
	液碱罐	在工业废水处理站内设置1×10m ³ 碱贮罐，在机组排水槽区域设1×25m ³ 液碱贮罐	工业废水处理站依托一期工程，在机组排水槽区域设1×25m ³ 液碱贮罐	1×10m ³ +2×25m ³ 碱贮罐
仓储系统	碎煤机室	一期工程设置碎煤机室1座，设置2套筛、碎设备，与双路带式输送机系统配套。	二期工程设置碎煤机室1座，设置2套筛、碎设备，与双路带式输送机系统配套。	设置碎煤机室2座，共4套筛、碎设备，与双路带式输送机系统配套。
	转运站	厂内运煤系统设3个转运站，并配套建设3座输煤栈桥。	新增1个转运站，并配套建设1座输煤栈桥。	共设4座转运站，并配套建设4座输煤栈桥。
	煤仓间	设12台磨煤机，每台磨煤机的圆煤斗独立设置，设置3条皮带。	设12台磨煤机，每台磨煤机的圆煤斗独立设置，设置3条皮带。	/
	石灰石储仓	一期工程设2座石灰石储仓，每座储仓容积约728m ³ 。	二期工程设2座石灰石储仓，每座储仓容积约728m ³ 。	全厂石灰石储仓共设4座，满足脱硫工程3天的石灰石需求量。
环保工	烟囱	烟囱采用双管集束烟囱，每台炉分别对应一个排烟筒。外筒采用钢筋混凝土结构，内筒采用钢内筒。烟囱高210m、单	烟囱采用双管集束烟囱，每台炉分别对应一个排烟筒。外筒采用钢筋混凝土结构，内筒采用钢内筒。烟囱高210m，单筒出口内径	一期工程采用高210m的双管集束烟囱，单筒出口内径7.3m；二期工程采用高210m的双管集束烟囱，单筒出口内径7.4m。

程		筒出口内径 7.3m，安装烟气在线监测系统。	7.4m，安装烟气在线监测系统。		
	废气治理	脱硫	采用石灰石—石膏湿法脱硫系统，设计脱硫效率 99.5%	采用石灰石—石膏湿法脱硫系统（采用复合塔技术），设计脱硫效率 99.5%	采用石灰石—石膏湿法脱硫系统，设计脱硫效率 99.5%
		脱硝	采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝设施，脱硝剂为尿素，设计脱硝效率 90%。	采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝装置（3+1 层催化剂），脱硝剂为尿素，设计脱硝效率 90%。	采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝设施，脱硝剂为尿素，设计脱硝效率 90%。
		除尘	采用双室五电场静电除尘器，设计除尘效率 99.93%，考虑脱硫系统 75%除尘效率，总除尘效率 99.983%	采用双室五电场静电除尘器，设计除尘效率 99.93%，考虑脱硫系统 75%除尘效率，总除尘效率 99.983%。	采用双室五电场静电除尘器，设计除尘效率 99.93%，考虑脱硫系统 75%除尘效率，总除尘效率 99.983%。
		脱汞	烟气脱硝、除尘、脱硫系统联合脱汞效率可达到 70%。	烟气脱硝、除尘、脱硫系统联合脱汞效率可达到 70%。	烟气脱硝、除尘、脱硫系统联合脱汞效率可达到 70%。
	无组织	转运站、煤仓间、石灰石料仓、灰库、渣仓等均设置布袋除尘器。灰场定期洒水，周边设置绿化隔离带。	转运站、煤仓间、石灰石料仓、灰库、渣仓等均设置布袋除尘器。灰渣及脱硫石膏采用专用密闭罐车运送。灰场出场道路设置附近设车辆冲洗点。	转运站、煤仓间、石灰石料仓、灰库、渣仓等均设置布袋除尘器。灰场定期洒水，周边设置绿化隔离带。灰渣及脱硫石膏采用专用密闭罐车运送，灰场出场道路设置附近设车辆冲洗点。	
废水治理	循环水排水	拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。	拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。	拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。	
	含煤废水	一期建设含煤废水处理站，处理能力 2×15m ³ /h。	一期建设含煤废水处理站，处理能力 2×25m ³ /h。	建设处理能力 2×15t/h+2×25t/h 的含煤废水处理系统。	
	脱硫废水	一期建设脱硫废水处理系统，处理能力 2×7m ³ /h，经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行脱盐处理，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水，实现脱硫废水零排放。	二期建设脱硫废水处理系统，处理能力 2×7m ³ /h，经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行脱盐处理，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水，实现脱硫废水零排放。	建设脱硫废水处理系统，处理能力 4×7m ³ /h，经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行脱盐处理，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水，实现脱硫废水零排放。	
	工业废水	建设工业废水处理站，处理能力 50m ³ /h，处理凝结水精处理系统再生酸碱废水（12m ³ /h），锅炉酸洗废水（4000m ³ /次）。设 1 座 3000m ³ 、1 座 1000m ³ 废水贮存池。工业废水经处理后回用，不外排。	工业废水（凝结水精处理系统再生酸碱废水产生量 12m ³ /h，锅炉酸洗废水 4000m ³ /次），依托一期工业废水处理站处理。工业废水经处理后回用，不外排。	二期工程工业废水依托一期工程工业废水处理站处理。全厂 4 台锅炉不同时清洗。	
	含油废水	设一台移动式油水分离器处理含油废	依托一期工程	设一台移动式油水分离器处理含油废水	

			水，处理规模为 9m ³ /h，处理达标后输送至工业废水处理回用水池回用。		
	事故灰场废水		建设事故灰场废水处理设施（已考虑二期工程使用，一、二期事故灰场废水共 2084m ³ /次），设施主要包括回收及调节池（1000m ³ ）、灰场澄清区（5000m ³ ）。事故灰场废水经自然沉淀处理后，回用至灰场喷淋降尘，不外排。	二期工程事故灰场废水依托一期工程处理设施处理。	二期工程事故灰场废水依托一期工程处理设施处理。
	生活污水		一期建设生活污水处理系统，处理能力 2×10m ³ /h，采用生物接触氧化法的二级生化处理工艺，处理后用于厂区绿化。	依托一期工程生活污水处理设施，生活污水经处理后用于厂区绿化，不外排。	建设处理能力 2×10t/h 的生活污水处理系统。
	事故应急池		一期工程建设 1 座 3000m ³ 事故应急池（已考虑二期工程事故应急）。	依托一期工程 3000m ³ 事故应急池（考虑全厂盐酸、液碱和次氯酸钠储罐、柴油储罐等风险物质泄漏风险以及工业废水处理站事故废水排放，全厂事故应急水池容积需 2386m ³ ）。	二期工程依托一期工程 3000m ³ 事故应急池。
	噪声治理		选用低噪声设备，主要噪声设备安装在厂房内，采取隔声、吸声、消声等降噪措施。在北侧厂界设置长度 550m、高 9m 的声屏障	选用低噪声设备，主要噪声设备安装在厂房内，采取隔声、吸声、消声等降噪措施。在南侧厂界增设长 1020m，高 10m 的声屏障。	选用低噪声设备，主要噪声设备安装在厂房内，采取隔声、吸声、消声、隔声屏障等降噪措施。
固废处置	一般工业固废	灰库	一期工程设 3 座飞灰库（2 座粗灰库，1 座细灰库），每座灰库直径为 15m，有效容积约为 2150m ³ 。	二期工程拟设 2 座粗灰库，细灰库与一期共用；每座灰库直径为 15m，有效容积约为 2150m ³ 。考虑到综合利用，2 座灰库的综合容积能满足贮存锅炉 48h 的排灰量。	拟建 5 座直径 15m 有效容积为 5×2150m ³ 的灰库，其中 4 座为粗灰库，一座为细灰库。可以贮存 4×660MW 机组在燃用设计煤种时 48h 以上的排灰量。
		渣仓	一期工程每台炉配备 1 台渣仓，布置于锅炉房旁边，直径为 8m，渣仓有效容积为 100m ³ ，可贮存设计工况下 24 小时的锅炉排渣量。	二期工程每台炉配备 1 台渣仓，布置于锅炉房旁边，渣仓有效容积为 100m ³ ，可贮存设计工况下 24 小时的锅炉排渣量。	每台炉配备 1 台渣仓，布置于锅炉房旁边，渣仓有效容积为 100m ³ ，可贮存设计工况下 24 小时的锅炉排渣量。
		石膏库	设 1 座石膏贮存库，有效容积约 2000m ³ 。	设 1 座石膏贮存库，有效容积约 2000m ³ 。	设置 2 个石膏库，单个石膏库规格 2000m ³ 设计，约可贮存石膏 8000t（0.4~0.5m ³ /t）。
				飞灰、炉渣、脱硫石膏送协议单位全部综合利用；污泥外运处置；废弃反渗透	飞灰、炉渣、脱硫石膏送协议单位全部综合利用；污泥外运处置；废弃反渗透膜、废弃

		膜、废弃离子交换树脂由厂家回收；废布袋外售综合利用；低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘综合利用	离子交换树脂由厂家回收；废布袋外售综合利用；低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘综合利用	
	危险废物	废润滑油、废油渣、废变压器油、废铅蓄电池等危废暂存在危废暂存间，并委托有相应危废资质单位处置；废脱硝催化剂由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存	废润滑油、废油渣、废变压器油、废铅蓄电池等危废暂存在危废暂存间，并委托有相应危废资质单位处置；废脱硝催化剂由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存	暂存于危废暂存间，并委托有相应危废资质单位处置。
	生活垃圾	委托环卫部门统一清运	委托环卫部门统一清运	委托环卫部门统一清运
	危废暂存库	危废暂存间位于厂区西北角，占地面积约 150m ² ，用于自产危险废物的暂存，定期委托有资质单位处理	在一期工程的基础上扩建至 300m ² ，危险废物委托有资质单位定期处置。	危废暂存间位于厂区西北角，占地面积约 300m ² ，用于自产危险废物的暂存，定期委托有资质单位处理
	绿化率	15%	15%	15%
	定员	198 人	180 人	全厂合计 378 人
	生产制度	机组日运行小时数 20h，年运行小时数 4500h	机组日运行小时数 20h，年运行小时数 3800h	一期工程及二期工程机组日运行小时数 20h，年运行小时数分别为 4500h、3800h。

本公示仅作为项目环评公示材料，不做他用

表 2.2-2 崇左电厂升压站与接入系统工程内容

工程组成	一期工程升压站及接入系统工程内容、规模	二期工程拟建升压站及接入系统工程内容、规模
主变压器	本期建设 2×760MVA 主变。单台主变的型式、容量等如下： 型式：三相双绕组无载调压变压器 额定容量：760MVA 额定电压：242±2×2.5%/22kV 连接组别：YNd11 冷却方式：ODAF	本期建设 2×760MVA 主变。单台主变的型式、容量等如下： 型式：三相双绕组无载调压变压器 额定容量：760MVA 额定电压：525±2×2.5%/22（20）kV 连接组别：YNd11 冷却方式：ODAF/OFAF
配电装置	型式：GIS 户外布置 额定电压：252kV 断路器额定电流：2500A 额定短路关合电流（峰值）：125kA	型式：GIS 户外布置 额定电压：550kV 额定电流：4000A 额定短路电流：63kA
进出线	本期共出 4 回 220kV 线路，其中 2 回至 500kV 崇左变电站，1 回至 220kV 金马变电站，1 回至 220kV 渠黎变电站。	本期 500kV 主变进线 2 回；500kV 出线 1 回，接入 500kV 崇左变电站。
升压站平面布置	主变压器、高压厂用变压器、启动/备用变压器布置于汽机房 A 列外。每台机组的高厂变沿 A 列轴线水平布置，位于主变与 A 列之间，距 A 列中心线 27m。主变与厂变之间设置防火墙，主变油坑中心线距高厂变中心线 12.6m。 启动/备用变压器布置于主厂房 A 列外。 主变、启动/备用变均采用架空线接入 220kV 配电装置。 本期工程 220kV 系统采用双母线接线，出线及变压器进线均采用架空线。 220kV 配电装置采用常规户外敞开式布置。升压站同时考虑远期为新能源预留 3 个 220kV 间隔扩建场地，具备远期新能源接入扩建条件。	500kV 升压站采用户外 GIS 布置。主变压器、高压厂用变压器、启动/备用变压器均布置在主厂房 A 列柱外，500kV GIS 布置在主厂房东侧。
环保措施	设 1 座总事故油池，事故油池按最大 1 台变压器 100%油量考虑，储油量约 74.3t，储油容积不小于 85m ³ 。废弃铅蓄电池在危废暂存间内暂存，并及时交由有危险废物处理资质的单位处置。废变压器油属危险废物，由有危险废物处理资质的单位处置。	设 1 座总事故油池，事故油池按最大 1 台变压器 100%油量考虑，储油量约 85t，储油容积不小于 95m ³ 。废弃铅蓄电池在危废暂存间内暂存，并及时交由有危险废物处理资质的单位处置。废变压器油属危险废物，由有危险废物处理资质的单位处置。

2.2.2 本期工程厂址与灰场概况

2.2.2.1 厂址

本期工程拟设置 2×660MW 超超临界机组，主厂房毗邻一期主厂房扩建端向南连续扩建；煤场在一期工程煤场西侧扩建。厂区围墙内用地 25.5hm²。

2.2.2.2 贮灰场

(1) 灰渣及石膏量

崇左电厂建设总规模为 4×660MW 燃煤发电机组，分两期建设，一期、二期分别为 2×660MW。粉煤灰渣采用干除灰系统，湿法脱硫工艺，脱硫副产品为石膏，与工艺相配合，采用干贮灰场，经综合利用后剩余的灰渣及石膏采用汽车运输至事故灰场，灰渣和石膏分开贮存。一期工程年产灰渣及石膏量共计约 48.08×10⁴ 吨/年，二期工程年产灰渣及石膏量共计约 40.49×10⁴ 吨/年，合计 88.57×10⁴ 吨/年。

(2) 总体规划

按照 2013 年 1 月 5 日国家发展和改革委员会等十部委联合颁布的第 19 号令《粉煤灰综合利用管理办法》第十一条的规定，避免建设永久性粉煤灰堆场（库）。当地灰渣综合利用前景良好，本期工程电厂运行后所产生的灰渣考虑全部综合利用。参考崇左 2×660WM 机组可研审查意见，本期工程贮灰场按事故备用贮灰场设计，事故备用贮灰场容量按能容纳一期+二期 4×660WM 机组 9 个月灰渣和石膏量考虑，灰渣和石膏采用汽车运输。当灰渣和石膏不能综合利用时，将灰渣和石膏暂存放于事故贮灰场中。

鉴于崇左电厂一期灰场占地较小，后期运行较为不便，二期灰场在一期灰场的基础上共用场址、扩容建设。

崇左电厂的事故贮灰场紧邻厂区，位于厂区东北侧围墙外，北侧紧邻厂区铁路专用线。在灰场东侧坡底设置挡灰堤，长约 300m，挡灰堤顶高程暂定 112.50m，二期在一期堆灰至 111.00m 基础上，场地初步平整至 111.00m，并在灰场一周边堆灰底部设浆砌石挡堤。当堆灰高度达到高程 118.00m 时，堆灰库容约为 68×10⁴m³，可满足本期工程 4×660WM 机组临时堆灰约 9 个月的要求。拟建灰场在灰场周边设置绿化隔离带，利用原始山体进一步降低粉尘对周边的影响。拟建事故贮灰场占地面积约为 17.66hm²（部分用地与厂区相接，在厂区考虑）（长约 570×335m，含一期 9.76hm²，二期 7.9hm²），属于平原灰场。

（3）灰场方案

1) 灰场设计标准

事故备用贮灰场库容约为 $68 \times 10^4 \text{m}^3$ ，最大灰高度约 10m，按照《火力发电厂水工设计规范》（DL/T 5339-2018）第 18.2.1 条、第 18.7.1 条，第 18.7.3 条第 4 款的规定，灰场坝体设计标准为三级，即灰场洪水重现期按 30 年设计，100 年校核。

2) 灰堤设计

二期灰场在一期灰场的基础上共用场址、扩容建设，根据目前地形，在灰场东侧设置挡灰堤，挡灰堤与一期挡灰堤衔接。挡灰堤采用石渣坝，顶标高与一期灰堤一致为 112.5m，下游设置堆石棱体。

二期灰场区域原始地形为山头，须进行场地平整，场平标高 111.00m 与一期灰场一致。在灰场南侧及西侧为山体，故灰渣依山而建，不设挡灰堤。

3) 灰场防渗设计

二期灰场是在一期灰场的基础上进行扩容，故其防渗系统同一期，采用单层防渗系统，并在两者交界处做好防渗系统的搭接。

防渗结构的层次从上至下为一般工业固体废物、渗滤液导排层、保护层、人工防渗层、衬层、基础层。其中人工防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 膜；其下衬层采用 750mm 厚黏土；防渗层上用 300mm 厚土保护；渗滤液导排层采用盲沟的形式。若地基表层为基岩露头且裂隙发育，岩性完整性较差的地方采用水泥砂浆或混凝土封闭处理，然后再铺设膜下排水盲沟；比较陡峭不易铺设土保护层的地方，保护层采用 400g/m^2 土工布。

灰场地面均做出相应的防渗处理：铺设了 HDPE 防渗土工膜，满足《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。

4) 灰场排水及回收处理

二期灰场在一期灰场基础上扩容后，基本为平原灰场。灰场四周均有围堤或原始山体，灰场不再设置截洪沟。灰场排水及回收系统整体利用一期灰场设施，不新建。灰场堆灰整体向一期排水竖井倾斜，在排水竖井处形成内部澄清池，一旦降雨时，当灰渣不能吸收时，未贮灰的灰场库容可存放雨（灰）水。在事故条件下或特大洪水条件下，多余库内积水（灰水）经一期的竖井—卧管进入调节池临时贮存。调节池内设置回收水泵，用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取，用以喷淋灰面，防止飞灰污水污染环境，并可回收

至厂内处理。

灰场排水设施按竖井（溢流井）—排水暗涵—调节水池（兼做回收池）系统设计。在雨季，灰场范围内雨水径流澄清后通过窗口式排水竖井—卧管，排入调节水池内贮存，作为回收喷洒水使用或用泵抽回厂内处理。另外，灰场内水除贮存外，还通过自然蒸发和灰体吸收消耗，不向外排泄，不会对灰场下游造成污染，满足环保要求。

5) 灰场作业

二期灰场是在一期灰场基础上扩容的，不新建灰场管理站，二期堆灰作业机具利用一期设施，不新增机具。

崇左电厂灰场平面布置图见附图 2-2，灰场剖面图见附图 2-3。

2.2.3 本期工程总体规划与总平面布置

2.2.3.1 本期工程总体规划

(1) 厂区布置格局

电厂采用四列式布置格局，由东（东北）向西（西南）依次布置配电装置、冷却塔、主厂房、煤场。

(2) 燃料供应及运输

电厂燃煤主要为冀中能源蒙煤混煤，通过南防铁路转湘桂铁路至渠旧火车站，再转电厂一期铁路专用线运抵厂区。

电厂一期铁路专用线从渠旧车站接轨，从厂区东北方向进厂，全长 2.46km。

(3) 水源

电厂采用自然通风冷却塔的循环供水冷却系统。循环水补水来自中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水。

(4) 出线

电厂一、二期均向东出线。一期工程 220kV 出线 4 回，二期工程暂按 500kV 出线 1 回，送至厂址西北方向 55km 处的 500kV 崇左变电站。

(5) 除灰

除灰渣系统采用灰渣分除，气力除灰、粗细分贮的方式，通过汽车将灰渣运送至厂外综合利用。

事故灰场紧邻厂区东北，位于电厂铁路站场南面。运灰道路利用厂区道路和园区道

路，不另外建设。

（6）厂外道路及出入口

电厂一期主要出入口位于厂区东侧，主要进厂道路从东面园区道路——经东六路引接进厂；次要进厂道路从南面园区道路——纬四东路引接进厂。

二期工程不新建厂外道路，利用一期设施。

（7）施工区

施工区位于厂区南面，紧靠主厂房和煤场扩建端。施工生产生活区共租地 20hm^2 。

2.2.3.2 本期工程厂区总平面布置

结合现有一期工程既有厂区布置，二期厂区总平面规划如下：

（1）主厂房

主厂房采用前煤仓布置，毗邻一期主厂房扩建端布置。汽机房 A 排朝东，向南扩建。脱硫不设旁路烟道，吸收塔与烟囱中心线对齐，浆液循环泵、氧化风机紧靠吸收塔布置。

（2）配电装置

升压站 500kV，GIS 户外布置，布置在主厂房东面、一期冷却塔外侧，A 排外变压器组与 GIS 之间采用架空导线进线。本期一回 500kV 出线向东送出，出线顺畅。

（3）冷却塔

每台机组配 1 座淋水面积约为 11000m^2 的自然通风冷却塔，冷却塔的主要尺寸如下：冷却塔总高：176.744m；进风口高度：10.80m； $\pm 0.000\text{m}$ 标高直径：128.076m。

两座自然通风冷却塔布置在主厂房扩建端、靠近 A 排，一座中央循环水泵房布置在两塔之间。循管短捷，工程量节省。自然通风冷却塔塔筒为钢筋混凝土薄壳结构，壳体母线采用三段式：下部为截锥壳，上部为两段双曲线在喉部相切。双曲线段壳体顶部设刚性环，塔筒底部设人字柱支撑，人字柱下设环板基础。淋水装置梁柱采用预制钢筋混凝土结构。

（4）煤场

本期新建 1 座封闭斗轮机煤场，布置在一期煤场西面，上煤栈桥从二期主厂房扩建端接入煤仓间。一期工程翻车机卸煤系统和煤场至主厂房上煤系统已按 4×660MW 机组容量一次建成。

（5）辅助生产设施

在一期水务区预留场地上新建化水车间、净水站；在一期灰库西面新建飞灰库。

一期工程脱硫工艺楼土建已按 4×660MW 机组规模一次建成，只需在楼内增设设备即可。

供氢站、启动锅炉利用一期设施。

本期煤场端部新建沉煤池、煤水处理设施。

(6) 厂前建筑区

一期厂前区位于厂区东侧，修建有生产办公楼、食堂、服务楼及宿舍。

本期原则上不新建厂前建筑，仅考虑在一期宿舍区南面增设值班宿舍。

(7) 厂区竖向

一期主厂区场平标高 112.5m。二期厂区大部分位于一期已平整施工场地上，场地标高 110~112.5m。二期 500kV 配电装置和煤场位于原始地貌上，需场平到 112.5m 标高。结合项目总平面规划布置图，二期厂区和施工区场平工程量可达到挖填平衡。

二期工程厂区总平面规划布置图见附图 2。

2.2.4 本期工程占地与土石方

本期工程永久占地 40.0034hm²，其中一期已征地 6.8hm²，本期工程新增占地 33.2034hm²。本期工程永久占地主要包括厂区占地、厂区边坡和灰场占地等，其中厂区内围墙内用地面积 25.5hm²。本期工程厂区占地情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 本期工程厂区占地情况表

序号	项目	单位	数量	
			一期 2×660MW	二期 2×660MW
1	厂区围墙内用地面积	hm ²	37.2	25.5
2	厂区建筑物用地面积	m ²	156240	109650
3	厂区场地利用面积	m ²	241800	166260
4	厂区广场及道路面积	m ²	49818	31920
5	厂区围墙长度	m	5120	2340
6	厂区循环水管长度	进水	m	440
		排水	m	340
7	厂区绿化面积	m ²	55800	38250

本期工程已于 2024 年 1 月 19 日取得崇左市水利局文件《中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程水土保持方案报告书行政许可决定书》（崇水行审〔2024〕2号）。

根据水土保持方案，本期工程总挖方量为67.49万m³（含表土剥离6.97万m³），总填方量为67.49万m³（含表土回覆6.97万m³），经土石方平衡后，不产生永久弃渣。

2.2.5 本期工程主要工艺流程与设备概况

2.2.5.1 工程主要工艺流程

煤场燃煤经输煤皮带输送到煤仓间原煤仓，经制粉系统制成煤粉后，喷入锅炉燃烧；经水处理设施净化处理后的给水由各级加热器、锅炉加热成高温高压蒸汽，推动汽轮机高速运转，带动发电机发电，电能通过厂内升压站送入电网供用户使用。煤炭燃烧后产生的炉渣由锅炉底部排出，项目采用灰渣分除系统，飞灰经除尘器收集后通过正压浓相气力除灰系统输送至灰库，飞灰在灰库集中后由汽车外运综合利用，除渣系统采用水冷湿式排渣方案，湿渣在渣仓进一步脱水后采用汽车外运综合利用。未能综合利用时的灰渣运至场内事故贮灰场堆放，运到灰场的调湿灰应及时摊铺和碾压并定期洒水以防止二次扬尘。生产过程中产生的工业废水和生活污水均经过处理回收利用，不外排，循环水排水拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。烟气经SCR脱硝装置、电除尘器，再送入石灰石—石膏湿法脱硫系统处理，最后净烟气通过210m的双管集束型烟囱排放。电厂二期工程生产工艺流程见图2.2-1。

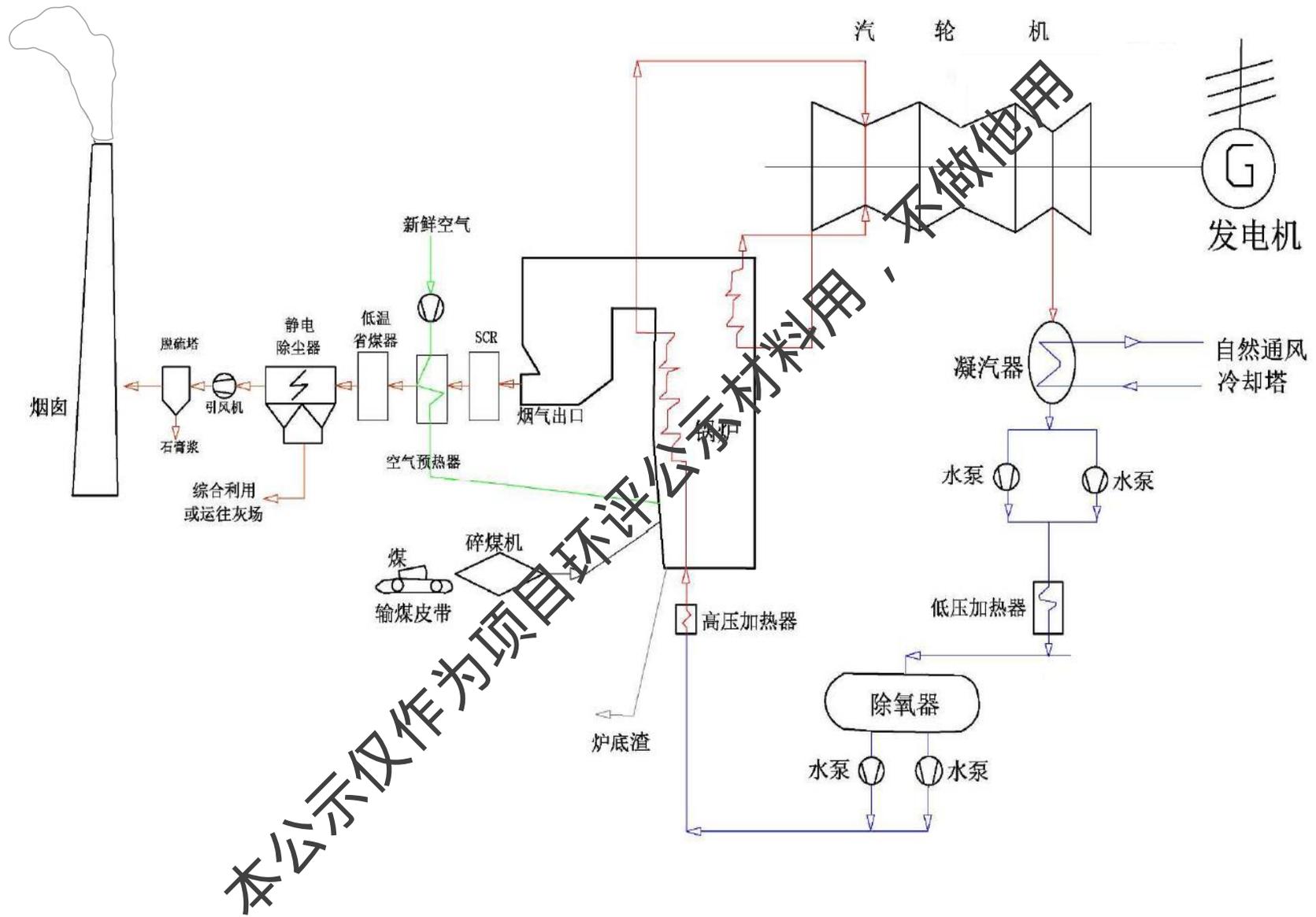


图2.2-1 二期工程生产工艺流程

2.2.5.2 主要设备及环保设施概况

中能建崇左电厂二期(2×660MW)工程项目采用超超临界参数锅炉、双背压、凝汽式汽轮机,三相同步汽轮发电机,每台锅炉配1套脱硫系统、1套SCR脱硝系统和2台双室五电场静电除尘器,2台锅炉共用一座210m的双管集束烟囱(单筒内径7.4m)。

表 2.2-4 二期工程主要设备及环保设施概况表

项目		设备及设施	
锅炉	炉型	超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、π型锅炉,每台锅炉采用两层等离子点火。	
	水冷壁系统	下炉膛螺旋管圈水冷壁和上炉膛垂直管水冷壁的组合方式	
	汽水分离系统	内置式汽水分离器系统	
	锅炉热效率	95.5%	
	最大连续蒸发量	2×1952t/h	
汽机	型式	高效超超临界、一次中间再热、单轴、双背压、凝汽式、带冷却塔二次循环冷却系统	
	功率	2×660MW	
发电机	型式	2×660MW 水氢氢汽冷、自并励静止励磁发电机	
	输出功率	2×660MW	
烟气治理	烟气脱硫装置	种类	石灰石-石膏湿法脱硫(复合塔技术)
		效率	99.5%
	烟气除尘装置	种类	双室五电场除尘器(低低温电除尘器)
		效率	总效率 99.983%(静电除尘 99.93%,脱硫塔除尘 75%)
	烟气脱硝装置	种类	低氮燃烧+选择性催化还原(SCR)脱硝工艺
		效率	90%
	烟囱	型式	双管集束烟囱
高度		210m	
出口内径		单筒出口内径 7.4m	
废水处理方式	循环水排水	拟通过管道排入中泰(崇左)产业园第三污水处理厂	
	含煤废水	建设处理能力 2×25m ³ /h 含煤废水处理站	
	脱硫废水	建设处理能力 2×7m ³ /h 的脱硫废水处理系统	
	工业废水	依托一期工程 50m ³ /h 工业废水处理系统	
	含油废水	依托一期工程的移动式油水分离器处理含油废水	
	灰场废水	一期灰场排水设施按竖井(溢流井)-排水暗涵-调节水池(兼做回收池)系统设计。二期灰场排水及回收系统整体利用一期灰场设施,不新建。在事故条件下或特大洪水条件下,多余库内积水(灰水)经一期的竖井-卧管进入调节水池临时贮存。调节水池内设置回收水泵,用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取,用以喷淋灰面,防止飞灰污染环境,并可回收至厂内。	
	生活污水	依托一期工程 2×10m ³ /h 的生活污水处理系统	
事故应急池	依托一期的 1 座 3000m ³ 事故应急池		

项目		设备及设施
固废处理方式	灰渣	灰渣产生量为 30.88×10 ⁴ t/a，拟全部综合利用。 无法综合利用的送至事故灰场暂存。
	脱硫石膏	脱硫石膏产生量为 9.61×10 ⁴ t/a，拟全部综合利用。 无法综合利用的送至新建事故灰场暂存。
	污泥	外运处置
	废弃反渗透膜	厂家回收
	废弃离子交换树脂	
	废脱硝催化剂	脱硝催化剂更换周期约为 3 年一次，产生量约 320t/次。废脱硝催化剂量一次性产生量大，由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存。
	废润滑油	暂存于危废暂存间内，并委托有相应危废资质单位处置
	废油渣	
	废变压器油	
	废铅蓄电池	
	生活垃圾	委托环卫部门统一清运
	废布袋	外售综合利用
低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	综合利用	
无组织排放治理		低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘

2.2.6 燃料、水源及辅助材料

2.2.6.1 燃料

本期工程以燃煤为燃料，设计煤种为冀中能源蒙煤混煤（不掺烧其他物质），年耗煤量约 197.98 万吨。根据二期工程节能报告，折标煤耗量为 1240221.20 吨/年；项目达产后，年综合能源消费量不超过 617999.28 吨标准煤（当量值）/48633.15 吨标准煤（等价值），计入崇左市“十四五”能源消费总量中。单位工业增加值能耗不高于 0.96 吨标准煤/万元。校核煤种 1 为印尼烟煤，校核煤种 2 为山西平朔煤。根据使用同种煤质企业的检测数据，详见附件 24。

燃料消耗量见表 2.2-5，煤质元素分析及工业分析数据见表 2.2-6。

2.2.6.2 水源及供水可靠性

（1）水源

本期工程水源来自中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水。

依托一期的接水管，一期工程已接入厂区净水站配水井。取水工程已单独备案（中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目已于 2023 年 3 月 2 日在区投资项目平台备案，取水论证共享园区的取水论证结果，取水工程已考虑两期的规模，与一期

工程同时投产)。对于本项目核准中有取水工程而本次不包含和不评价取水工程,是因为中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目已考虑了两期的规模,无需新增水泵及管网,本期工程项目均依托使用。

(2) 耗水指标

根据项目可研收口版,纯凝工况下本期工程 2×660MW 机组夏季 10%气象条件下浓缩倍率为 5.9 时,耗水量为 2294m³/h,折合全厂设计耗水指标为 0.483m³/(s·GW)。

(3) 水量平衡

根据项目可研收口版,机组年利用小时数按 3800h 计,年用水量约 907×10⁴ m³。全厂水量平衡表见表 2.2-7,水量平衡图见图 2.2-2。

表 2.2-7 全厂水量平衡表 单位: m³/h

序号	分类	项目	机组用水量	使用回用水量	新鲜用水量	耗水量	产生二次水量	排水量
1	循环水系统	冷却塔蒸发损失	1816 (1706)	0	0	1816 (1706)	0	0
		冷却塔风吹损失	70	0	0	70	0	0
		循环水系统排污	300 (278)	300 (278)	0	0	161	139 (117)
2	工业水系统	脱硫废水处理	10	10	0	5	5	0
		疏放水冷却	40	40	0	0	40	0
		灰库气化风机冷却	32	32	0	0	32	0
		脱硫辅机冷却水	50	50	0	0	50	0
		空压机冷却水	208	208	0	0	208	0
		循环水泵电机冷却水	192	192	0	0	192	0
		夏季真空冷却水	300 (0)	300 (0)	0	0	300 (0)	0
	未预见用水量	80	80	0	20	60	0	
3	锅炉补给水系统	锅炉汽水损耗	63	63	0	63	0	0
		反渗透浓水	28	28	0	0	28	0
		反洗排水	15	15	0	0	15	0
4	生活水系统	电厂生活用水	4	4	0	2	2	0
		暖通用生活水	1	0	0	1	0	0
5	脱硫系统	脱硫系统工艺用水	138	138	0	138	0	0
6	复用水系统	捞渣机冷却	12	12	0	12	0	0
		输煤系统微雾抑尘	4	4	0	4	0	0
		主厂房杂用水	2	2	0	2	0	0
		飞灰搅拌	0	0	0	0	0	0

序号	分类	项目	机组用水量	使用回用水量	新鲜用水量	耗水量	产生二次水量	排水量
		捞渣机冲洗	4	4	0	4	0	0
		输煤系统水力冲洗与防尘	39	39	0	14	25	0
		含煤废水处理站	25	25	0	2	23	0
		绿地浇洒及道路冲洗用水	2	2	0	2	0	0
7		净水站污泥脱水系统	35	35	0	5	30	0
8		净水站	2335	36	2299 (2167)	0	2300	0
9		输水管网	35	0	35	35	0	0
		合计	5840 (5708)	1619 (1597)	2334 (2202)	2195 (2082)	3471 (3310)	139 (117)

注：表括号外为夏季 10%气象条件用水量，括号内为年平均气象条件下用水量。

(3) 供水可靠性分析

电厂采用自然通风冷却塔的循环供水冷却系统。循环水补给水来自中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水。本期工程 2×660MW 机组纯凝工况下，夏季 10%气象条件下取水量为 2334m³/h，年平均气象条件下取水量约为 2202m³/h。年需量约为 997×10⁴m³（按年利用小时数 3800h）。

1) 水量可靠性

中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目水源来自左江。左江是珠江流域西江水系郁江的主要支流之一，位于广西西南部，发源于越南广宁省平辽县与广西宁明县桐棉乡交界的桔隆山西北方 1.0km 处。流域地理位置为东经 105°49′~108°04′，北纬 21°37′~23°15′之间，流域面积 32379km²，其中越南境内流域面积 11593km²，广西壮族自治区境内流域面积 20786km²，河道干流长 591km，其中 246km 在越南境内，3km 为越、中（凭祥市）界河，342km 在广西壮族自治区境内。左江干流多年平均流量为 540m³/s（崇左水文站），多年平均径流量 170.3 亿 m³。

根据《2019 年崇左市水资源公报》及《崇左市人民政府办公室关于印发崇左市实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（崇政办发〔2013〕122 号），崇左市 2030 年用水总量控制目标为 15.81 亿 m³，扶绥县 2030 年用水总量控制目标为 3.62 亿 m³。2019 年用水量与 2030 年用水总量控制目标相比，崇左市尚有 4.09 亿 m³，扶绥县尚有 1.31 亿 m³ 的裕度。本项目用水量约为 1139 万 m³/a，在崇左市及扶绥县的水量裕度之内。目前情况看本期工程的水源可靠，水量充足。

同时,中国一泰国崇左产业园已于2020年11月编制完成中泰(崇左)产业园区区域水资源论证和防洪影响评价,根据《中泰(崇左)产业园区区域水资源论证报告书(报批稿)》的预测结果:至规划水平年2030年,中国一泰国崇左产业园总需水规模为43万m³/d,年需水量为1.21亿m³。中能建崇左电厂工程项目落户在中国一泰国产业园内,落户企业可共享区域水资源论证、防洪影响评价成果,见附件19。

2) 水质可靠性

根据《2023年10月崇左市水环境质量状况》(2023年11月),2023年10月,崇左市地表水国控监测断面10个为采测分离监测模式:其中I类水质断面1个,占30%;II类水质断面6个,占60%,III类水质断面1个,占10%。断面及河流水质达标率为100%,水质状况为“优”,水质优良比例为100%。

因此,水源的水质能够满足二期工程机组的水质要求。

2.2.6.3 辅助材料

本项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺和SCR脱硝工艺,石灰石-石膏湿法脱硫工艺采用石灰石作为吸收剂,选择性催化还原脱硝工艺采用尿素作为还原剂,石灰石和尿素是本期工程主要的辅助材料。

(1) 脱硫用石灰石的供应及耗量

本期工程石灰石-石膏湿法脱硫工艺采用石灰石作为吸收剂,本期工程将购买石灰石粉,项目业主已签署了石灰石供应协议(见附件20),满足本期工程石灰石需求。本期工程脱硫石灰石消耗量见表2.2-8。

表 2.2-8 本期工程脱硫石灰石消耗量表

石灰石耗量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时耗量 (t/h)	2×6.9	2×6.8	2×6.5
日耗量 (t/d)	2×138	2×136	2×130
年耗量 (10 ⁴ t/a)	2×2.62	2×2.58	2×2.47

注: 1、石灰石中 CaCO₃ 含量按 90%考虑;

2、日运行小时数按 20 小时计; 年运行小时数按 3800 小时计。

(2) 脱硝用尿素的供应及耗量

本期工程脱硝使用尿素作为还原剂,中能建崇左开发投资有限公司已签订了尿素供应协议(见附件21)。本期工程脱硝尿素消耗量见表2.2-9。

表 2.2-9 本期工程脱硝尿素消耗量表

尿素耗量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时耗量 (t/h)	2×0.292	2×0.297	2×0.270
日耗量 (t/d)	2×5.84	2×5.94	2×5.4
年耗量 (t/a)	2×1110	2×1129	2×1026

注：日运行小时数按 20 小时计；年运行小时数按 3800 小时计。

(3) 本期工程盐酸、氢氧化钠、柴油和次氯酸钠等辅助材料情况

本期工程均分别增设一个 25m³ 的盐酸卧式储罐、一个 25m³ 的氢氧化钠卧式储罐、一个 6m³ 的柴油储罐，柴油主要用于备用柴油发电机。项目工程辅助材料使用情况见表 2.2-10。

2.2.7 其他

2.2.7.1 施工组织

(1) 施工生产生活区规划

由于一期工程施工场地已作为二期厂区场地，原有施工场地和临建设施基本不能利用，需要在厂外另租场地，以满足二期工程需要。本着节约用地和减少施工场地土石方工程量的精神，在充分利用厂区内空地的基础上，应因地制宜规划施工场地。参照《火力发电工程施工组织设计导则》的规定和本期工程厂址的地形条件，除去利用一期所余零星场地和厂区围墙内空地外，二期需租施工区面积 13hm²。

目前电厂建设一般按照机组和系统划分为多标段进行施工，因此各施工区域的具体布置原则上应考虑施工标段的划分情况。#3 机组和 #4 机组主要的施工区应紧靠在各自的主厂房区域，依次布置锅炉施工区、汽机施工区、设备堆场、砼搅拌站、钢筋加工场、木作加工场、材料堆场等。各生产辅助系统的施工区采取就近布置的原则，分别安排。

施工区各个区域的设计标高高于百年一遇洪水位，因此施工区排水主要以防涝和基坑排水为主，施工区道路两侧设置排水沟道，汇流至厂区排水系统后统一排放。

施工完毕后，对施工迹地进行清理，对场地进行整治，然后撒播草籽绿化。

(2) 施工道路

施工进出通道可利用先期建成的电厂进厂公路和运灰公路。施工区内道路原则上采取永临结合方式，尽可能利用电厂正式主干道，以满足施工期间水平运输要求。

施工主干道双行路面宽 7m，施工次干道单行路面宽 4m。施工期间雨排水系统尚未

形成前, 路侧设排水沟, 确保道路排水通畅。

(3) 施工用水用电

a) 施工用水

本期工程施工总用水量约 400t/h, 其中施工生活用水量约 60t/h。

二期施工用水视一期施工用水具体实施情况, 两者统筹考虑水源与供水临建设施, 以节约工程造价。

除此之外, 电厂一期工业及消防用水也可为二期施工提供用水保障

b) 施工用电

本期工程施工高峰用电负荷约 5000kW, 变压器容量 6300kVA。

一期施工电源拟从附近变电所引接 10kV 线路至施工现场。施工期间自备柴油发电机作为备用电源, 建议一期和二期施工用电统筹考虑, 同时一期厂用电系统也可为二期施工用电提供保障。

(4) 施工通讯

施工通讯采用无线通讯方式, 沿线移动通讯网络覆盖项目区, 可以满足项目施工通讯联系。

(5) 建筑材料

石灰、水泥、砖瓦等均能就近采购, 特殊建材另行采购。各施工单位采购时要选择具有合法经营手续的材料供应单位, 建设单位同时要对施工单位建材采购实施监督和管理。根据施工组织安排, 本期工程所需砾石、卵石、碎石材料均从合法的砂石料场企业购买, 购买时应查验其合法手续。

2.2.7.2 交通运输概况

本期工程燃料的运输可采用铁-海-铁联运的方式。

煤炭从煤矿先经铁路运至中转港至河北省黄骅港, 转海船海运至钦州港天盛煤码头。煤炭在钦州天盛煤码头装火车后, 经钦州港至南宁、南宁至崇左的铁路运输进厂, 钦州港至项目厂址铁路运距约为 288km。

煤炭在广西区内的中转码头为钦州天盛煤码头。钦州天盛煤码头建设有 7×10⁴t 级、10×10⁴t 级泊位各一个, 装有卸船机 4 台、出力 1500t/h, 年通过能力约 1500×10⁴t, 码头后方堆场储煤量 150×10⁴t, 可扩展到 200×10⁴t, 设有火车自动装车系统和铁路专用线。

现已利用通过能力 $700 \times 10^4 \text{t}$ ，每年尚有剩余卸煤能力约 $800 \times 10^4 \text{t}$ ，可满足本期工程年耗煤量 $210 \times 10^4 \text{t}$ 的中转需要。

煤炭在钦州天盛煤码头装火车后，经钦州港至南宁、南宁至崇左的铁路运输进厂，钦州港至项目厂址铁路运距约为 288km。钦州港至南宁的铁路运输利用南防铁路，南防铁路是南宁南站到北部湾的防城港市，全长 173km，于 1986 年底建成临运。北端在南宁同湘桂铁路、南昆铁路相连，南段在钦州与钦北铁路相连，可直达北海港口。南端终点站为出海口岸站防城港，为中国西南地区出海捷径，铁路通过能力 $3500 \times 10^4 \text{t/a}$ 。湘桂铁路北起中国湖南省衡阳市，南至广西壮族自治区凭祥市友谊关，与越南铁路相接，全长 1013km。本项目主要是利用湘桂线南宁段至崇左段的运力，全程 112km。湘桂线南宁至凭祥段扩能改造工程项目为国铁 I 级、双线，电力牵引，技术标准 120km/h，全长约 198km。

2.2.8 建设计划

根据《电力工程勘测设计工期定额》及《火力发电工程施工组织设计导则》和参照其他同类机组工程并结合本项目的建设条件，本期工程建设 2×660MW 超超临界机组，建设期轮廓进度如下：

施工准备期 4 个月（2024 年 08 月～2024 年 12 月），电厂建设总工期 26 个月（2024 年 12 月～2027 年 2 月）。3 号、4 号机组分别计划于 2026 年 12 月和 2027 年 2 月投产。

2.2.9 年利用小时数依据说明

根据《广西“十四五”电力工业发展规划及输电网规划研究》（修编）的初步研究结论，2025 年、2027 年、2030 年、2035 年广西全社会用电量分别为 300000GW.h、340000GW.h、395000GW.h 和 4680GW.h，“十四五”“十五五”和“十六五”年均增长率分别为 8.1%、5.7%和 3.5%；相应地，2025 年、2027 年、2030 年广西全社会最大负荷分别为 51500MW、57500MW、68600MW 和 8150MW，“十四五”“十五五”和“十六五”年均增长率分别为 7.9%、5.9%和 3.9%。根据《广西“十四五”输电网规划电网优化研究》阶段性成果，并结合崇左市国民经济发展规划、大工业项目建设情况，预计 2025 年、2026 年、2030 年崇左市全社会用电量分别为 12600GW.h、13500GW.h、17600GW.h，最大负荷分别为 2210MW、2480MW、3170MW。“十四五”“十五五”和“十六五”期间崇左市用电量年

均增长率分别为 7.9%、6.9%。根据存量、明确新增电源及可研电力平衡计算结果,广西电网 2025 年、2026 年、2030 年均存在电力缺额,最大缺电力分别为 179 万千瓦、241 万千瓦、1553 万千瓦,需要补充一定规模的电源以满足电力供应需求。本期工程是广西崇左“风光水火储一体化”综合能源基地二期的配套电源,其建设有利于保障电力供应和促进新能源消纳,崇左电厂二期工程在“十五五”投产具备市场消纳空间。2026 年、2030 年利用小时数分别为 3802h、3809h。因此,结合目前工作开展情况,本期工程宜在 2026 年建成投产,所有电力均在广西电网内部消纳,2026 年、2030 年的年利用小时数在 3800h 左右。因此,初步确定的崇左电厂年利用小时数按 3800h 考虑较为恰当。

2.3 工程分析

2.3.1 主要工艺系统

2.3.1.1 热力系统

本期工程采用 2×660MW 高效超超临界一次再热机组,除辅助蒸汽系统按母管制设计外,其余热力系统都采用单元制。热力循环采用十级回热抽汽系统,设有 3 台高压加热器、一台除氧器、五台低压加热器,另有 3 号高压前置蒸冷器和 0 号高压加热器。

(1) 主蒸汽及再热蒸汽系统

主蒸汽及高、低温再热蒸汽系统采用单元制系统。

主蒸汽系统:主蒸汽管道从过热器出口联箱的两侧引出,分别接入汽轮机高压缸左右侧的主汽门。

再热蒸汽系统:高温再热蒸汽管道从再热器的出口联箱的两侧引出,分别接入汽轮机中压缸左右侧的中压联合汽门。低温再热蒸汽管道从高压缸的两个排汽口引出,在机头处汇成一根总管,到锅炉前再分成两根支管分别接入再热器入口联箱。

(2) 汽轮机旁路系统

为了加快机组启动速度、减少启动期间工质损失,另外也避免启动期间再热器干烧,机组设置高低压二级串联电动旁路,容量暂按锅炉 BMCR 工况的 40%设计,最终型式和容量根据主设备招标确定的机炉最终匹配参数和汽机厂推荐的启动方式确定。

高压旁路从主蒸汽管的联络管道接出,经减压减温后接至低温再热蒸汽管道,高压旁路的减温水取自给水泵出口的给水系统。低压旁路从汽机中压缸入口前高温再热蒸汽

主管接出,经减压减温后接入凝汽器,低压旁路的减温水取自凝结水泵出口的凝结水系统。

(3) 回热抽汽系统

机组采用九级非调整抽汽。

一、二、三级抽汽分别供给3台单列高压加热器;四级抽汽供汽至除氧器、锅炉给水泵汽轮机和辅助蒸汽系统等;五、六、七、八、九级抽汽分别供给五台低压加热器用汽。另有3号高压前置蒸冷器和0号高压加热器。

为防止汽机超速,除了最后两级抽汽管道外,其余的抽汽管上均装设强制关闭自动逆止阀(气动控制),防止汽轮机超速。四级抽汽管道去除氧器,机组突然甩负荷或停机时,抽汽压力突降,给水箱中的饱和水快速汽化,产生大量蒸汽倒流入抽汽管内,造成汽轮机超速的危险性最大,因此设有双重气动逆止阀。其他凡是从抽汽系统接出至其他系统的管道都装有逆止阀。抽汽逆止阀的位置尽可能地靠近汽轮机的抽汽口,以便当汽轮机跳闸时,可以尽量减少抽汽管道的贮汽倒流入汽轮机,同时该抽汽逆止阀亦作为防止汽轮机进水的二级保护。

汽机的各级抽汽,除了最后两级抽汽外,均装设具有快关功能的电动隔离阀作为汽轮机防进水的一级保护。

四级抽汽去除氧器管道上除设有上述双重逆止阀外,在除氧器进口处还安装一个电动隔离阀和一个逆止阀。除氧器还接有从辅助蒸汽系统来的蒸汽,用作启动加热。

给水泵汽轮机的正常工作汽源从四级抽汽管道上引出,装设有流量测量装置、电动隔离阀和逆止阀。给水泵汽轮机调试汽源为辅助蒸汽。

(4) 给水系统

给水系统设有一台除氧器,可适应定—滑压运行。每台机组设置2台50%容量汽动给水泵组。二期工程机组启动时可利用一期运行机组的辅助蒸汽,不设置电动启动给水泵和启动锅炉。

机组设置4台100%容量的卧式、U型管式高压加热器(含0号高加),#3高加设置外置式蒸汽冷却器,高压加热器采用大旁路系统。当任一台高加故障停运时,4台高加同时从系统中退出,给水能快速切换到给水旁路。给水系统还为再热器减温器、过热器减温器、旁路系统提供减温水。2台50%容量给水泵汽轮机布置于汽机房运转层主汽

轮机侧，排汽进入大机凝汽器。

0号高加在低负荷时投入加热给水，提高低负荷机组热效率，并保证合适的排烟温度满足脱硝系统全负荷投入。

给水泵汽轮机的正常工作汽源为四级抽汽，低负荷时切换由低温再热蒸汽供给。

(5) 凝结水及补水系统

系统按汽轮机VWO工况下的凝结水量，加上进入凝汽器的疏水量和机组损失补水量进行设计。

凝结水泵采用一级泵系统，机组配置2台100%容量的立式调速凝结水泵（配一拖二变频装置）。一台运行，一台备用。当运行泵发生故障时，备用泵自动启动投入运行。凝结水由凝汽器热井经总管引出，然后分2路至2台凝结水泵，凝结水泵出口管合并成一路经中压凝结水精处理设备和汽封冷却器，然后进入凝汽器喉部的8、9号低压加热器，出来后经低温省煤器，7号低压加热器，6号低压加热器及5号低压加热器至除氧器。

凝汽器采用双背压、双壳体，单流程，表面式横向布置的凝汽器，换热管材质采用不锈钢TP316L（暂定）。

除盐水补水泵设置在除盐水箱旁，主厂房区域不再单独设置凝结水补水箱和补水泵。

(6) 抽真空系统

本期工程大机凝汽器设有三台水环式真空泵（两大一小），在常规的抽真空系统上进行了优化，系统采用扩大单元制运行方式。机组正常运行时，真空泵二运一备，其中指定的两台真空泵分别对应高/低背压凝汽器运行，低背压侧采用一台60kg/h抽空气能力真空泵，高背压侧采用一台50kg/h抽空气能力真空泵，另设置一台60kg/h抽真空能力真空泵作为任意一台运行真空泵的备用，从而降低运行电耗。去备用真空泵的抽真空管道从扩大单元制的母管上引接。在两台运行真空泵和备用真空泵之间的母管上设有两只快速切换阀，以便正常运行时高低背压抽真空系统之间的隔离以及实现备用泵切换的功能。当机组启动时，三台真空泵可同时运行，以加快抽气速度，尽快建立真空，真空达到要求后，进入正常运行。这种接法使得凝汽器高、低压侧凝汽器背压相对独立，真空度容易达到设计值，能有效降低汽轮机背压。

(7) 加热器疏水系统

高压加热器疏水采用逐级回流串联疏水方式，即从较高压力的加热器排到较低压力

的加热器，直至排到除氧器。高加事故疏水和除氧器溢放水都接至高加危急疏水扩容器。

低压加热器正常疏水作用逐级回流疏水，7号低加疏水由疏水泵打入凝结水，8、9号低加疏水逐级自流回凝汽器。5号、6号、7号、8号、9号低压加热器事故疏水阀接至疏水扩容器或凝汽器，除氧水箱溢、放水管正常运行时排至凝汽器，在水质不合格时排至锅炉启动疏水扩容器。

(8) 辅助蒸汽系统

二期工程的机组启动时可利用一期运行机组的辅助蒸汽，不设置启动锅炉。

辅助蒸汽系统为全厂提供汽源。两台机组设有连通的辅助蒸汽母管，压力为0.8~1.35MPa，温度为300~375℃。机组投产后，两台机组可相互供给启动用汽。机组设一台辅汽联箱，运行时由四段抽汽或高压缸排汽供给。

辅助蒸汽系统提供除氧器启动用汽、小汽机调试用汽、汽机轴封、锅炉空气预热器吹灰用汽、磨煤机灭火用汽等，其供汽参数满足这些用汽的要求。

(9) 厂内循环水系统

循环水系统采用自然通风冷却塔的二次循环冷却的扩大单元制系统。

(10) 辅机冷却水系统

为了防止凝汽器不锈钢管结垢，提高传热效果，保证凝汽器真空度，在大机凝汽器A、B各装一套胶球清洗装置，小机凝汽器也设一套胶球清洗装置。辅机冷却水系统由开式循环冷却水和闭式循环冷却水系统组成。

开式循环冷却水系统由电动旋转滤网、闭式循环冷却水热交换器、真空泵组以及其他冷却器设备组成。供水管取自A列外循环水进水总管，冷却水回水接入A列外凝汽器循环水出水总管。

本期工程设置一套闭式冷却水系统，将闭式水系统容量适当减小，对于水质要求较高的转动机械的轴承冷却水和管束管径较小的小水量冷却器，采用闭式冷却水，其余水量较大、对水质要求不高的冷却水采用开式水。

2.3.1.2 煤场及燃煤输送系统

(1) 铁路专用线

本期工程电厂燃煤主要为冀中能源蒙煤混煤，拟采用铁路运输，通过南防铁路再转湘桂铁路至渠旧火车站，再转电厂铁路专用线运抵厂区。电厂铁路专用线拟从渠旧火车

站接轨,从厂区东北面进厂。铁路专用线总长度 2.46km,铁路专用线及其边坡拟用地为 10.0hm²。

中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套铁路专用线项目已于 2023 年 9 月完成了环境影响报告书,并取得崇左市生态环境局的批复(崇环审(2023)20 号),见附件 29。铁路专用线起于既有湘桂铁路渠旧站凭祥端,止于崇左 2×660MW 电厂,全长 3.016km。铁路专用线主要为中能建崇左 2×660MW 电厂提供运输服务,运输货物为煤炭,近期运量为 450 万吨,远期运量为 600 万吨。设计最高速度为 60km/h。铁路专用线主体工程主要包括线路工程、轨道工程、路基工程、桥涵工程等。铁路专用线预计 2024 年 10 月底建成。因此,铁路专用线不纳入本次环评的评价内容。

(2) 卸煤系统

本期工程燃煤以铁路运输方式运送进厂。运煤列车从交接站经电厂铁路专用线整列车牵引进厂,铁路配线按 2 股重车线、2 股空车线及 1 股机车行走线一次建设,有效长约 850m。

本期工程 2×660MW 机组年耗煤量约 197.98 万吨,卸煤设施考虑依托一期工程已建 2 套 C 型单车翻车机。每套单车翻车机系统的卸车能力为 25 节/h,卸煤能力为 1500t/h。

每套翻车机的煤斗下设 2 台额定出力 750t/h 的活化给煤机,将燃煤送入其下的带式输送机上,活化给煤机变频调节出力。

(3) 贮煤系统

本期工程新建 1 座全封闭斗轮机条形煤场,长度 320m,跨度 120m。煤场煤堆堆高 16m,总贮煤量约为 21.1 万吨,可满足 2 台煤机组燃用 20d。

煤场内安装 1 台悬臂式斗轮堆取料机,悬臂长度暂定 45m,堆料出力 1750t/h,取料出力 1750t/h,折返式运行。斗轮堆取料机下设单路可逆运行的带式输送机,带宽 B=1400mm,带速 V=2.8m/s,额定出力 Q=1750t/h。

增设 2 台推煤机和 1 台轮式装载机作为煤场的辅助作业机械。

(4) 输煤系统

本期工程从翻车机至煤场的卸煤带式输送机系统采用带宽 1400mm,出力为 1500t/h 的双路带式输送机。从煤场至主厂房的上煤带式输送机系统采用带宽 1200mm,出力为 1000t/h 的双路带式输送机。双路带式输送机系统一路运行,一路备用,也可满足两路同

时运行的需要。

煤仓间皮带层采用电动双侧犁式卸料器进行配煤。

带式输送机栈桥采用全封闭栈桥。

(5) 筛碎系统

新建碎煤机室 1 座,位于煤场之后主厂房之前的上煤系统中。碎煤机室设置 2 套筛、碎设备,与双路带式输送机系统配套。一路运行,一路备用,也可满足双路同时运行的需要。筛煤机出力 1000t/h,带旁路系统,进料粒度 $\leq 300\text{mm}$,筛分粒度 $\leq 30\text{mm}$ 。碎煤机出力 800t/h,进料粒度 $\leq 300\text{mm}$,出料粒度 $\leq 30\text{mm}$ 。

2.3.1.3 燃烧制粉系统

(1) 制粉系统

二期工程采用中速磨煤机直吹式制粉系统。

每台锅炉设 6 台中速磨煤机,6 台电子称重皮带式给煤机,2 台动叶可调轴流式一次风机。磨煤机的密封风从冷一次风管来,采用母管制;设 2 台离心式密封风机升压,1 台运行,1 台备用。燃用设计煤种时,6 台磨运行可满足锅炉最大连续蒸发量的要求,且对设计煤种有不小于 1.1 的储备系数。

1) 原煤斗和给煤机

每台炉配 6 个原煤仓,除 1 台备用磨对应的原煤斗外,5 个原煤斗总的有效贮煤量为锅炉燃用设计煤种最大连续蒸发量时 8h 以上的耗煤量。原煤仓下部设不锈钢内衬双曲线金属小煤斗,并设置煤斗疏通设备以保证不堵煤。

每台炉配 6 台电子称重式给煤机,出力调节机构采用变频技术,能在调节信号 4—20mA 的作用下连续无级调节出力,实现连续均匀地给煤、称重准确可靠,并根据锅炉燃烧控制系统的要求,无级、快速、准确调节给煤机出力,使实际给煤量与锅炉负荷相匹配。

2) 磨煤机及密封风机

本期工程按 ZGM113N-II 型中速磨煤机设计,每台炉配 6 台磨煤机,按设计煤种计算其中 5 台运行,1 台备用。

磨煤机密封系统采用每台锅炉配 2 台 100%容量的离心式密封风机。1 台运行,1 台

备用。

3) 一次风机

本期工程一次风机采用动叶可调轴流风机，选用2台50%容量双级动叶可调轴流式风机。风机入口设有消声器。

(2) 烟风系统

本期工程锅炉采用平衡通风方式，每台炉烟风系统配置2台动叶可调轴流式送风机、4台低温省煤器、2台双室五电场低低温静电除尘器和2台动叶可调轴流引风机，两炉共用一座烟囱。

送风机与引风机均不设备用，每台锅炉设2台送风机，2台引风机，在其中1台风机事故跳闸状态下，另1台风机还可以使锅炉在60%以上负荷运行。本期工程调峰深度为20%THA，空预器一二次冷风入口设置蒸汽暖风器，通过低温省煤器回收的烟气热量加热空预器进风。

1) 送风机

每台炉配2×50%容量的动叶可调轴流送风机，2台运行，不设备用。风机入口设有消声器。

2) 引风机

每台锅炉设2台50%容量动叶可调轴流式引风机，2台运行，不设备用。

3) 静电除尘器

本期工程选用低低温电除尘器，即在除尘器入口设置烟气换热器，使烟气温度降至露点温度附近，降低飞灰的比电阻，提高电除尘器收尘能力。采用五电场静电除尘器，采用高频电源。

每台锅炉设2台双室五电场静电除尘器，除尘效率≥99.93%，除尘器出口粉尘排放浓度均可满足20mg/Nm³（标态，干基，6%O₂）。

4) 烟囱

本期工程两炉合用一座双管集束烟囱，烟囱高度210m，单筒出口内径7.4m。

(3) 点火及助燃系统

本期工程采用2层等离子点火，一运一备，即在每台锅炉设置2套等离子点火装置，互为备用。等离子点火装置设在最下层燃烧器处，直接点燃煤粉。锅炉不设燃油点火系

统。

应急柴油发电机自带油罐或油箱，采用汽车卸油方式。

(4) 启动锅炉

本项目为扩建机组，不设置启动锅炉。

2.3.1.4 除灰渣系统

(1) 除灰系统

除灰系统采用浓相气力输送方案，系统以一台机组作为一个单元设计。

本期工程电除尘器设五电场共 40 个灰斗。一、二电场每个灰斗下设一台输灰器将飞灰输送至粗灰库；其余电场每个灰斗下设一台输灰器将飞灰输送至细灰库。省煤器及脱硝每炉暂定 8 个排灰口，每个排灰口下设一台输灰器。省煤器及脱硝灰斗排灰与一电场粗灰管合并输入粗灰库。每炉飞灰输送系统共设 3 根灰管，最远输送距离约为 350m。

该系统设计出力按不小于设计煤种总排灰量的 120% 考虑，同时满足校核煤种总排灰量的 120%，并要求当某一电场事故时，下一电场输灰器出力能满足其排灰量的要求，保证系统的安全运行。

本期工程设 2 座粗灰库，细灰库与一期共用；粗灰库接纳省煤器及电除尘器一、二电场的粗灰，细灰库接纳电除尘器其余电场的细灰。灰库顶部设有布袋除尘器，输送空气经其除尘后排入大气。灰库库底设有气化槽，可通入干热空气使库内贮灰流化，便于排出。每座灰库下部设有双轴搅拌机，灰库排灰在双轴搅拌机内与水混合搅拌成含水约 25% 的调湿灰，由运灰汽车运至灰场贮存或供综合利用。每座灰库设有汽车散装机，以便需要时取干灰使用。每座灰库直径为 15m，有效容积约为 2150m³。考虑到综合利用，2 座灰库的综合容积能满足贮存锅炉 48h 的排灰量。

(2) 除渣系统

本期工程除渣系统采用自平衡的湿式刮板捞渣机—渣仓—汽车方案。锅炉炉膛排渣连续进入刮板捞渣机上槽体，经水冷却和粒化后由刮板捞渣机捞出，在捞渣机倾斜段脱水后输送至渣仓，由渣仓对湿渣进一步脱水。每炉设 1 座渣仓，渣仓设置有析水元件，使湿渣的含水率尽可能地降低，经脱水后的湿渣由自卸汽车送往灰场或综合利用用户。

刮板捞渣机的正常用水量由链条冲洗水和导轮轴封水供给，通过设一套渣水监控装

置, 与水位补水阀自动联锁控制, 使捞渣机内辐射蒸发和渣带走的水量平衡, 实现无溢流水方式运行。刮板捞渣机紧急情况下溢流水及渣仓的析水均自流进入设置于锅炉房零米的集水池, 由排污泵送至捞渣机或沉煤池。

每台炉配备 1 台刮板捞渣机, 最大出力为 50t/h。每台炉配备 1 台渣仓, 直径为 8m, 渣仓有效容积为 100m³, 可贮存设计工况下 24 小时的锅炉排渣量。

2.3.1.5 脱硫系统

本期工程采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺, 并采用复合塔技术, 脱硫效率可以达到 99.5%, 满足相关排放标准要求。

石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺系统主要由吸收剂制备系统、SO₂吸收系统、烟气系统、石膏脱水系统、脱硫系统、脱硫废水处理等系统组成。

采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫的性能指标如下:

设计脱硫率: ≥99.5%;

脱硫装置出口烟气温度: 47°C;

石灰石粒径: 小于 20mm

石灰石纯度: CaCO₃≥90%

石灰石耗量: 2×2.62×10⁴t/a(设计煤种)、2×2.58×10⁴t/a(校核煤种 1)、2×2.47×10⁴t/a(校核煤种 2);

(1) 石灰石浆液制备系统

粒径≤20mm 的石灰石 (CaCO₃ 含量≥90%) 由自卸汽车经计量后运至一期工程石灰石制浆楼并卸入地下料斗, 由斗式提升机输送至石灰石仓贮存。湿磨系统投运时, 由称重皮带给料机将石灰石送到湿式球磨机内磨制成浆液流入石灰石浆液循环箱中, 再由石灰石浆液循环泵输送到石灰石浆液旋流器, 经分离后粒径大的物料再循环至磨机, 符合要求的物料溢流至石灰石浆液箱中。石灰石浆液箱内的石灰石浆液 (含固量约 25%~30%) 由石灰石浆液泵送入脱硫吸收塔。进入吸收塔的石灰石浆液量根据吸收塔进、出口烟气的 SO₂ 浓度及吸收塔浆池的 pH 值进行调节和控制。

本期工程脱硫装置在一期工程基础上增设一套石灰石卸料及制浆设备, 一期脱硫工艺楼已预留设备安装位置。

本期工程利用一期已建成的石灰石仓,石灰石仓总有效容积按 4 台锅炉在 BMCR 工况下燃用设计煤种时脱硫装置 3 天的吸收剂耗量考虑。

本期工程增设 1 台湿式球磨机,磨机出力为 2 台锅炉在 BMCR 工况下燃用设计煤种时脱硫装置石灰石总耗量的 100%,同时不小于 2 台锅炉在 BMCR 工况下燃用校核煤种时脱硫装置石灰石总耗量的 50%。一、二期建成后,全厂共有 3 台球磨机, BMCR+设计煤质工况下 2 运 1 备。

利用一期的 2 座石灰石浆液箱(总容量为 4 台锅炉 BMCR 工况、燃用设计煤质时 6 小时的石灰石浆液耗量),本期工程增设 2 台石灰石浆液泵。一、二期建成后,全厂共有 6 台石灰石浆液泵,4 运 2 备。

(2) SO₂ 吸收系统

SO₂ 吸收系统是脱硫工艺系统的核心,主要包括吸收塔本体、浆液循环泵、石膏浆液排出泵、吸收塔喷淋层、高效脱硫装置、氧化空气母管、除雾器及其冲洗水系统、搅拌器、吸收塔吸入口滤网等部件,还包括辅助的放空、排空系统等。在吸收塔内,烟气中的 SO₂ 被吸收浆液洗涤并与浆液中的 CaCO₃ 发生反应,反应生成的亚硫酸钙在吸收塔底部的循环浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化,最终生成石膏,再由石膏浆液排出泵送入石膏脱水系统。脱硫后的烟气在吸收塔中经过塔顶的三级除雾器,除去脱硫后烟气带出的细小液滴后排出。反应方程式如下:



每台炉设置 1 座高效复合吸收塔。

每座吸收塔设置 5 台浆液循环泵(泵台数招标确定)以及相应的喷淋层(每层喷淋层由 4 台循环泵供浆),外加一层脱硫提效装置(如旋汇耦合器、托盘等)。

每座吸收塔设置 2 台氧化风机(1 运 1 备),以及搅拌器,防止浆液沉降并使氧化空气均匀分布。

吸收塔设置 2 台石膏浆液排出泵(1 运 1 备),将石膏浆液(含固量约为 10%~20%)排出吸收塔送入石膏处理系统。

(3) 石膏脱水系统

吸收塔的石膏浆液(固体物含量为 10%~20%)由石膏浆液排出泵输送至石膏浆液

旋流器浓缩，浓缩后的石膏浆液（含固量 40%~50%）进入真空皮带脱水机进行脱水，脱水后的石膏（表面含水率不超过 10%）进入石膏库待运。

石膏浆液旋流器分离出来的溢流液进入石膏浆液溢流箱，一部分返回吸收塔，另一部分进入废水旋流器进一步浓缩后排放至脱硫废水处理系统。为控制脱硫石膏中 Cl^{-} 等成分的含量，在石膏脱水过程中需用工艺水对石膏及滤布等进行冲洗。

本期工程脱硫装置在一期工程基础上增设一套石膏脱水设备，一期脱硫工艺楼已预留设备安装位置。

本期工程增设 1 台真空皮带脱水机，脱水机出力为 2 台锅炉在 BMCR 工况下燃用设计煤种时脱硫装置石膏产量的 100%，同时不小于 2 台锅炉在 BMCR 工况下燃用校核煤种时脱硫装置石膏产量的 50%。一、二期建成后，全厂共有 3 台脱水机，BMCR+设计煤质工况下 2 运 1 备。

二期设置 1 座石膏库，其总有效容积按照 2 台锅炉 BMCR 工况、燃用设计煤种时 2 天的石膏产量考虑。

（4）脱硫装置用水系统

2 台炉设置 1 套共用的工艺水系统，包括工艺水箱、工艺水泵、除雾器冲洗水泵等。

脱硫装置用水主要有两部分，一部分为脱硫系统工艺用水，包括吸收塔蒸发水、石膏结晶水及排放的废水等，这部分水不能回收利用；另一部分为设备冷却水和密封水，大部分可回收利用。

脱硫工艺水采用电厂循环水排污水，送入脱硫区域工艺水箱，再由泵送至脱硫装置各用水点，脱硫装置各用水点主要包括：吸收剂制备系统、石膏处理系统用水；除雾器及所有浆液输送设备、输送管路、贮存箱的冲洗水；吸收塔补充水。脱硫设备冷却水和密封水由工业水系统提供并送至脱硫区域，大部分设备冷却水和密封水可回收。

本期工程 2 台炉用水系统设置 1 个工艺水箱，2 台工艺水泵（1 运 1 备）及 3 台除雾器冲洗水泵（2 运 1 备）。

（5）浆液排放与回收系统

2 台炉设置 1 个共用的事故浆液箱及 1 台事故浆液返回泵，事故浆液箱有效容积按可贮存吸收塔正常液位时的浆液量设计；吸收塔重新启动前，通过事故浆液返回泵将事故浆液箱内的浆液送回吸收塔。

脱硫装置的浆液管道和浆液泵等,在停运时需要进行冲洗,其冲洗水就近收集到各个区域的集水坑内,然后用泵送至事故浆液箱或吸收塔等。

本期工程2台炉共设置2个区域排水坑:每个吸收塔区域设置1个排水坑。每个排水坑设置2台排水泵。

(6) 压缩空气系统

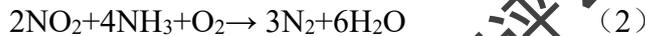
脱硫装置的阀门控制方式采用电动。脱硫装置设备检修吹扫用杂用压缩空气从主体工程的压缩空气系统引接。

2.3.1.6 SCR 系统

(1) SCR 脱硝工艺

SCR (Selective Catalytic Reduction) 即为选择性催化还原技术,是目前最为成熟的烟气脱硝技术之一。

选择性是指在催化剂的作用和在氧气存在条件下, NH_3 优先和 NO_x 发生还原脱除反应,生成氮气和水,而不和烟气中的氧进行氧化反应,其主要反应式为:



在没有催化剂的情况下,上述化学反应只是在很窄的温度范围内(980℃左右)进行,采用催化剂时其反应温度可控制在300-400℃下进行,相当于锅炉省煤器与空气预热器之间的烟气温度,上述反应为放热反应,由于 NO_x 在烟气中的浓度较低,故反应引起催化剂温度的升高可以忽略。

本期工程选用SCR烟气脱硝工艺,结合本期工程的实际情况和煤质条件,SCR催化剂暂按蜂窝式考虑,采用“3+1”层配置,以尿素为还原剂,设计脱硝效率为90%。工程尿素消耗量为2×1110t/a。SCR脱硝系统流程图如图2.3-1所示:

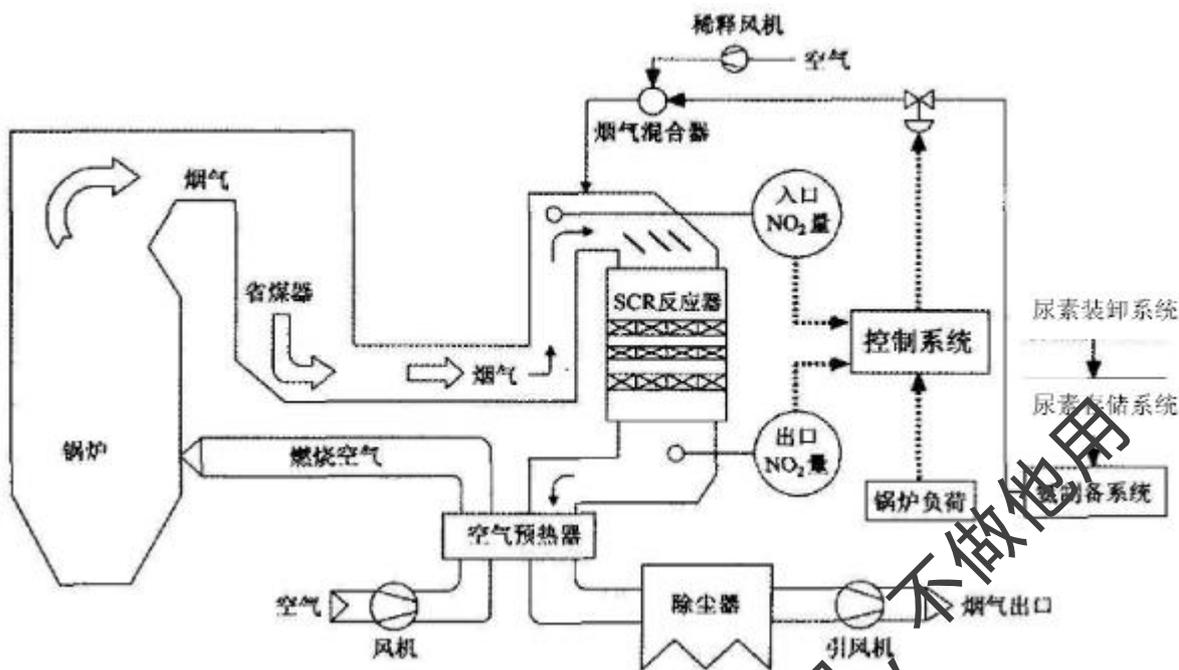


图 2.3-1 SCR 系统流程图

(2) 脱硝工艺系统及设备

本期工程采用选择性催化还原烟气脱氮法 (SCR) 系统, 每炉一套。每套脱硝装置 (SCR) 处理烟气量为每台锅炉 BMCR 工况下 100% 的烟气量。SCR 系统主要由尿素的储存和处理系统及 SCR 反应器和辅助系统。

1) SCR 反应器

SCR 反应器位于锅炉省煤器出口烟气管线的下游, 氨气均匀混合后通过分布导阀和烟气共同进入反应器入口。脱硝后的烟气经空气预热器热回收后进入静电除尘器和 FGD 系统, 经烟囱后排出大气。

在 SCR 反应器里催化剂分层布置, 一般为 2~3 层。当催化剂活性降低后, 依次逐层更换催化剂。本期工程 SCR 反应器拟按四层设计, 先安装三层, 保证脱硝效率至少达到 90% 以上, 另外预留一层未来触媒的空间, 使远期脱硝效率可进一步提高。

反应器为自立钢结构型式, 带有对机壳外部和内部触媒支撑结构, 能承受内部压力、地震负荷、灰尘负荷、触媒负荷和热应力等。

2) 氨/空气喷雾系统

氨和空气在混合器和管路内借流体动力原理将两者充分混合, 再将此混合物导入氨气分配总管内。氨/空气喷雾系统含供应函箱、喷雾管格子和喷嘴等。每一供应函箱安装

一个节流阀及节流孔板,可使氨/混合物在喷雾管格子达到均匀分布。手动节流阀的设定是靠从烟气风管取样所获得的 NH_3/NO_x 的摩尔比来调整。氨喷雾管位于触媒上游烟气风管内。氨喷雾管里含有喷雾管和雾化喷嘴。氨/空气混合物喷射 NO_x 浓度分布靠雾化喷嘴来调整。

3) SCR 的吹灰和灰输送系统

为了防止飞灰造成催化剂堵塞,必须去除锅炉燃烧而产生的熔化、硬而大直径飞灰颗粒。在 SCR 装置之前设置灰斗,当锅炉低负荷和锅炉检修吹灰时,收集烟道中的飞灰,始终保持烟道中的清洁状态。在 SCR 装置之后的出口烟道上也设置灰斗,由于烟气经过 SCR 装置,流速降低,烟气中的飞灰会在 SCR 装置内和 SCR 装置出口处沉积下来,部分自然落入灰斗中,SCR 设置有吹灰装置,根据 SCR 装置的情况,及时进行吹扫,吹扫的积灰落入灰斗中。

由于经过 SCR 反应后,烟气中的飞灰变得有黏性,因而设置单独的正压气力输灰系统,将所设置的 SCR 装置出口灰斗中的灰输送到灰库中。

4) 尿素的储存和氨制备系统

本期工程采用尿素水解法制备脱硝还原剂,2 台锅炉的脱硝装置共用一个干尿素储存(暂按两台机组 7 天考虑)、卸车及尿素溶液制备、储存及输送系统。尿素水解系统按照单元制设计,设置 2 台水解器,每台水解反应器的气氨出力为单台机组 BMCR 工况下的气氨耗量考虑 20% 余量。

袋装尿素颗粒拆袋后,经斗式提升机送至尿素溶解罐,配置成约 50% 浓度溶液,溶解后的尿素溶液经过尿素溶解泵送至尿素溶液储存罐,经过尿素溶液输送泵送至水解反应器模块,水解反应器模块中产生出来的含氨气流在氨气空气混合器内被加热的稀释风稀释,产生浓度小于 5% 的氨气进入氨气—烟气涡流混合系统,并由氨喷射系统喷入脱硝系统。

尿素水解法制氨系统包括起吊设施、斗提系统、尿素溶解罐、尿素溶液溶解泵、尿素溶液储存罐、尿素溶液输送泵、尿素水解制氨反应器模块、控制系统、冲洗清扫系统、电伴热系统、氨气计量调节系统、废水收集排放系统、蒸汽疏水回收系统等。

尿素储存、斗提机、尿素溶解罐、尿素溶液混合泵、尿素溶液储罐、控制室等为 2 台机组共用,设计时应同时考虑 2 台机组的容量。

2.3.1.7 化学水处理系统

(1) 锅炉补给水系统

锅炉补给水处理系统采用“自清洗+超滤+两级反渗透+EDI”即全膜法处理系统。系统在一期的基础上增设一列 93m³/h 除盐水设备。

在一期预留场地上新建锅炉补给水处理车间,各类水箱、加药装置等共用一期设施。本期建成后与一期锅炉补给水处理系统互为备用,满足全厂 4 台机组汽水损失。

(2) 凝结水精处理

每台 660MW 机组设置一套 2×50%前置过滤器,一套 3×50%体外再生高速混床;另设置一套体外再生装置、一套酸碱贮存计量装置、两台压缩空气储罐、一台电热水箱、两台反洗水泵、两台冲洗水泵以及两台罗茨风机等再生辅助设施。再生辅助设施两台机共用一套。

(3) 循环冷却水处理系统

本期工程循环冷却水处理采用加酸、加稳定剂和加杀菌剂处理方案,循环冷却系统的浓缩倍率暂取 5.9。

为防止循环水系统结垢并提高循环水浓缩倍率,加酸以降低补充水的碳酸盐硬度,改变水中碳酸化合物的组成,即将碳酸盐硬度转变为溶解度较大的非碳酸盐硬度,使循环冷却水中的碳酸盐硬度降低到极限碳酸盐硬度以下从而防止碳酸钙结垢减缓系统腐蚀。

循环水加酸系统流程如下:

盐酸贮罐→计量泵→循环水系统。

为防止微生物菌藻类在循环水系统中滋生蔓延,造成循环水系统特别是凝汽器管材的污染和腐蚀,从而影响机组的安全稳定运行,本期工程采用间断投加杀菌剂方案。系统流程如下:

次氯酸钠贮存罐→次氯酸钠计量泵→循环水系统。

两台机组共设置一套稳定剂成套加药装置和杀菌剂成套加药装置。

(4) 化学加药系统

两台机组共用一套化学加药装置,以控制水汽系统化学工况,防止系统结垢和腐蚀。

1) 给水及凝结水加氨系统

氨搅拌溶液箱→氨计量泵→给水、凝结水系统。

2) 给水加氧系统

氧气瓶→氧气减压装置→给水、凝结水系统。

3) 给水加联氨系统

联氨搅拌溶液箱→联氨计量泵→给水系统。

(5) 供氢系统

崇左电厂一期工程的2台机组已设置一套供氢系统,供氢站设14组氢气集装箱,共224只高压氢瓶。经核算一期供氢站能满足机组启动充氢和全厂4台机组日常补氢需求。故本期工程利用一期供氢站,不新建。

(6) 工业废水处理

工业废水处理系统包括工业废水集中处理系统、脱硫废水零排处理系统。根据工业废水的排放周期,本期工程工业废水分为经常性排水和非经常性排水。经常性废水主要为凝结水精处理离子交换树脂再生产生的酸碱废水;非经常废水主要为锅炉酸洗排水。

一期工程已设一套出力为50m³/h工业废水集中处理设备、1座3000m³和1座1000m³废水贮存池。

本期工业废水送一期工业废水站处理,本期不新建。

工业废水处理系统流程为:废水贮存池(可在池内进行曝气氧化和pH值调整)⇒废水输送泵⇒pH调整箱⇒絮凝箱⇒反应箱⇒斜板澄清池⇒最终中和池⇒清净水池⇒回收水泵⇒复用。

泥浆脱水工艺流程为:澄清池泥浆⇒澄清池排泥泵⇒浓缩池⇒浓缩池污泥输送泵⇒脱水机⇒用卡车运至贮灰场。

(7) 脱硫废水处理系统

为尽量减少对锅炉效率的影响,脱硫废水经过热法浓缩减量后,后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理,盐分随粉尘被除尘器捕捉,水分随烟气进入脱硫系统,作为脱硫系统的补充水。

脱硫废水零排放处理系统按以下工艺流程设置:脱硫废水→废水收集池→浓缩塔→烟道旁路蒸发。

每台机组设置一套 7t/h 脱硫废水零排放处理系统。

2.3.1.8 电气系统

(1) 电气主接线

本期工程 2 台 660MW 机组以 500kV 电压接入系统，出线 1 回。500kV 设备开断电流暂按 63kA 考虑。电厂最终接入系统方案以接入系统审查意见为准。

500kV 升压站共有 2 回主变进线、1 回出线，共 3 回进出线。

2×660MW 机组以发电机—变压器单元接线形式接入厂内新建 500kV 配电装置。500kV 系统采用一台半断路器接线。

发电机与主变压器之间采用全连式自冷离相封闭母线连接。

不装设发电机出口断路器。

发电机中性点经单相配电变压器（二次侧接电阻）接地。主变及启动/备用变 500kV 侧中性点直接接地。

(2) 主变压器

型式：三相双绕组无载调压变压器

额定容量：760MVA

额定电压：525±2×2.5%/22（20）kV

连接组别：YNd11

阻抗电压：U_d=14%

冷却方式：ODAF/OFAP

(3) 高压厂用变压器、高压启动/备用变压器

1) 高压厂用变压器

额定容量：55/31.5—31.5MVA

额定电压：22（20）±2×2.5%/6.3—6.3kV

接线：Dyn1yn1

半穿越阻抗：+19%

2) 高压启动/备用变压器

额定容量：55/31.5—31.5MVA

额定电压：230±8×1.25%/6.3—6.3kV

接线：YNyn0yn0+d

半穿越阻抗：20%

(4) 电气设备布置

汽机房 A 列外布置主变压器、高压厂用变压器、启动/备用变压器。启动/备用变压器与主变压器平行于 A 列柱一字型布置，高压厂用变压器布置于离相封闭母线下主变与 A 列之间。主变与启动/备用变和高厂变之间分别设置防火墙。

主变高压侧采用架空线接入本期厂内 500kV 配电装置。

500kV 配电装置按屋外式 GIS。

2.3.1.9 贮灰场

(1) 贮灰场库容

崇左电厂的事故贮灰场紧邻厂区，位于厂区东北侧围墙外，北侧紧邻厂区铁路专用线。一期在灰场东侧坡底设置挡灰堤，长约 300m，挡灰堤顶高程暂定 112.50m，二期在一期堆灰至 111.00m 基础上，场地初步平整至 111.00m，并在灰场一周边堆灰底部设浆砌石挡堤。一期工程年产灰渣及石膏量共计约 48.08×10^4 吨/年，二期工程年产灰渣及石膏量共计约 40.49×10^4 吨/年，以综合利用为主，暂不能综合利用的固废运至事故灰场堆放暂存。根据《中能建崇左电厂二期(2×660MW)工程可行性研究报告》(收口版 2024 年 5 月)，灰场堆灰库容约为 $68 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可满足本期工程 4×660WM 机组临时堆灰渣和脱硫石膏约 9 个月的要求。拟在灰场设置绿化隔离带。

(2) 灰场堆灰过程

厂内干灰加水调湿后用卸载重汽车运到灰场，按分块的原则堆灰。汽车卸灰后，先用推土机将灰堆平，再用振动压路机将灰逐层压实，边角部分用手扶式振动压路机压实。为防止扬灰污染环境，灰场应定期洒水。灰渣在厂内经调湿后用自卸汽车运进事故贮灰场，按从四周向排水竖井方向逐层的原则堆放灰渣，用铲运车将汽车卸下的灰渣摊平，压路机逐层碾压密实。达到设计高程即覆土造地、种植树木或草类绿化，减少出现飞灰现象。

(3) 灰场排水及回收处理

二期灰场在二期灰场基础上扩容后,基本为平原灰场,排水系统沿用二期,不新建。灰场四周均有围堤或原始山体,灰场不再设置截洪沟。灰场排水及回收系统整体利用二期灰场设施,不新建。灰场堆灰整体向二期排水竖井倾斜,在排水竖井处形成内部澄清池,一旦降雨时,当灰渣不能吸收时,未贮灰的灰场库容可存放雨(灰)水。在事故条件下或特大洪水条件下,多余库内积水(灰水)经二期的竖井一卧管进入调节池(二期已建)临时贮存。调节池内设置回收水泵房(二期已建),用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取,用以喷淋灰面,防止飞灰污水污染环境,并可回收至厂内处理。灰场澄清区和回收及调节池的总规模为6000m³,其中回收及调节池容积为1000m³。根据灰场暴雨径流量的计算结果可知,按照收水时间取30分钟的暴雨径流计算得到暴雨总径流量为2084m³,小于灰场澄清区和回收及调节池的总规模为6000m³,因此,灰场澄清区和回收及调节池可满足灰场雨水的收集要求。

二期灰场排水设施依托二期灰场的竖井(溢流井)一排水暗涵一调节池(兼做回收池)系统。在雨季,灰场范围内雨水径流澄清后通过窗口式排水竖井一卧管,排入调节池内贮存,作为回收喷洒水使用或用泵抽回厂内处理。另外,灰场内水除贮存外,还通过自然蒸发和灰体吸收消耗,不向外排泄,不会对灰场下游造成污染,满足环保要求。

(4) 灰场渗滤液收集及处理

二期灰场是在二期灰场的基础上进行扩容,故其防渗系统同二期,采用单层防渗系统,并在两者交界处做好防渗系统的搭接。

防渗结构的层次自上至下为一般工业固体废物、渗滤液导排层、保护层、人工防渗层、衬层、基础层。其中人工防渗层采用1.5mm厚HDPE膜;其下衬层采用750mm厚黏土;防渗层上用300mm厚土保护;渗滤液导排层采用盲沟的形式。若地基表层为基岩露头且裂隙发育,岩性完整性较差的地方采用水泥砂浆或混凝土封闭处理,然后再铺设膜下排水盲沟;比较陡峭不易铺设土保护层的地方,保护层采用400g/m²土工布。

灰场地面均做出相应的防渗处理:铺设了HDPE防渗土工膜,满足《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》(GB 18599-2020)要求。

灰场内的渗滤液通过导排层中的盲沟,排至竖井后进入调节水池内贮存,回用作灰场洒水碾压用水,渗滤液不外排。

(5) 灰场建设和运营方案

目前,一期灰场已完成详细勘测,准备进行施工,预计与电厂一期同时投入使用。一期灰场的设施在二期投运前建成,即灰场东侧初期坝、北侧围堤、竖井—卧管—回收水池排水系统以及一期灰场范围内的底部防渗系统。二期灰场在一期基础上对原东侧初期坝进行延长扩建,对南侧边坡进一步削坡场平扩大到二期灰场用地边线,对一期库底防渗膜搭接扩大铺设范围至二期灰场。排水系统沿用一期竖井—卧管—回收水池,对灰场场内的澄清区可扩大满足二期灰场澄清要求。最终形成一二期公用灰场。

二期灰场是在一期灰场基础上扩容的,不新建灰场管理站,二期堆灰作业机具利用一期设施,不新增机具。

运营期,当灰渣和石膏暂不能综合利用时,将灰渣和石膏暂存事故备用贮灰场中。一、二期4×660WM机组产生的灰渣和石膏采用汽车运输,填埋时先在一期灰场场地内堆填,若一期满后,再填至二期灰场。

2.3.2 锅炉选型

2.3.2.1 装机方案

本项目装机方案推荐采用2×660MW超超临界一次再热机组。

2.3.2.2 锅炉选型

锅炉选型首先需要考虑煤质条件,本期工程设计煤种为蒙煤混煤,校核煤种1为印尼煤,校核煤种2为山西平朔煤,设计及校核煤种2属于中硫分、中低灰分、中高挥发分的烟煤,校核煤种1、印尼煤为次烟煤,设计煤种和校核煤种2属于中等燃烬煤种,校核煤种1印尼煤为易燃烬煤种。目前四角切圆燃烧和前后墙对冲燃烧的煤粉锅炉均能很好地适应这些煤种。根据项目可研资料,本期工程锅炉为超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构、 π 型锅炉,每台锅炉采用两层等离子点火。

表 2.3-1 锅炉主要参数表

序号	项目	单位	数值
1	锅炉最大连续蒸发量	t/h	1952
2	过热蒸汽压力(g)	MPa.a	29.30
3	过热蒸汽温度	°C	605.00
4	再热蒸汽流量	t/h	1587

5	再热蒸汽进口压力	MPa.a	6.031
6	再热蒸汽进口温度	°C	632
7	再热蒸汽出口压力	MPa.a	5.841
8	再热蒸汽出口温度	°C	623
9	给水压力	MPa.a	33.20
10	给水温度	°C	314
11	锅炉保证效率(考虑低温省煤器)	%	95.5
12	排烟温度(修正后)	°C	118
13	机械不完全燃烧碳损失	%	0.35
14	飞灰占燃料灰分份额		0.20

注：1 压力单位中“g”表示表压。“a”表示绝对压(以后均同)。

2.4 污染物及污染源分析

2.4.1 施工期

2.4.1.1 废气

项目建设期主要的大气污染因子为扬尘。

本期工程用地已平整,不涉及大规模土石方施工,因此,项目施工期扬尘很小,采取加强施工管理、采用喷水降尘等措施后,对周边环境影响较小。

2.4.1.2 废水

施工期的废水排放主要来自施工废水和施工人员的生活污水。

施工废水主要为泥浆废水,主要污染因子为SS,经沉淀池处理后用于场地喷洒降尘。

施工生活用水主要为施工人员食堂、浴室等产生的生活污水。

2.4.1.3 噪声

施工期主要噪声源来自各种施工机械。虽然这些施工机械噪声属非连续性间歇排放,但由于噪声源相对集中,且多为裸露声源,故会对周边环境造成一定影响。

运输汽车作为流动声源,流动范围较大,除施工场地外,对外环境也将造成污染。本项目建设期间将使运输所经道路两侧的噪声污染加重,同时引起扬尘。

空压机、砼拌和机、吊车等设备属固定声源,其影响范围在施工场所200m范围内。

2.4.1.4 固体废物

施工固废主要为多余的土石方、建筑施工中的建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。

2.4.2 营运期

2.4.2.1 废气

根据项目生产工艺分析可知,电厂运行时主要废气污染源为烟囱废气,分为烟尘(颗粒物)、二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)、重金属(Hg)和氨(NH₃),这几类污染物主要通过210m的双管集束烟囱排放。

2.4.5.2 废水

本项目废水主要为循环水排水、生产废水和生活污水等。

循环水排水通过管道排入中泰(崇左)产业园第三污水处理厂。

生产废水和生活污水全部经处理达标后回用,不外排。

2.4.2.3 噪声

项目在运行过程中,噪声源主要有锅炉、汽轮发电机组、水泵、引风机、送风机、空压机等。

2.4.2.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要为炉渣、飞灰、脱硫石膏等,均全部综合利用,暂时无法综合利用的运至贮灰场暂存。

表 2.4-1 煤灰成分分析

名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
二氧化硅	SiO ₂	%	49.15	26.3	48.69
三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	20.04	12.2	36.82
三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	9.01	22.8	1.86
氧化钙	CaO	%	9.87	22.8	6.14
氧化镁	MgO	%	1.2	7.3	1.37
氧化钠	Na ₂ O	%	0.99	0.2	0.1
氧化钾	K ₂ O	%	2.02	0.4	0.51
二氧化钛	TiO ₂	%	0.67	0.3	1.57
三氧化硫	SO ₃	%	2.73	6.3	1.71
五氧化二磷	P ₂ O ₅	%	0.10	0.3	0.38
其它		%	4.22	1.10	0.85

参照同类型已运行电厂脱硫石膏资料,本期工程石膏纯度为90%,含水率为10%左右。

表 2.4-2 脱硫石膏成分分析

类别	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	烧失量
脱硫石膏 A	2.25	0.56	0.38	26.63	0.84	35.76	33.30
脱硫石膏 B	1.08	0.55	0.21	33.80	0.28	40.04	24.26

2.5 污染物排放情况

2.5.1 废气

2.5.1.1 废气治理措施

(1) 烟尘治理措施

本期工程 2×660MW 超超临界机组工程配置双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），设计除尘效率不小于 99.93%，烟气经脱硫塔（采用复合塔技术）后还可以除去烟气中约 75%的烟尘，总除尘效率不小于 99.983%。

(2) SO₂ 治理措施

本期工程安装石灰石—石膏湿法脱硫系统，吸收塔采用立式圆筒形喷淋塔，采用一炉一塔系统配置，建设 2 套脱硫系统，设计脱硫效率不小于 99.5%。

(3) NO_x 治理措施

本期工程采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝系统，低氮燃烧后锅炉膛出口 NO_x 浓度控制在 200mg/Nm³ 以下，设计 SCR 脱硝效率不小于 90%，催化剂按 3+1 层布置。

(4) 汞及其化合物治理措施

本期工程采用 SCR 脱硝工艺+双室五电场静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫系统，汞及其化合物系统脱除效率不小于 70%。

(5) 氨的治理措施

石灰石—石膏湿法脱硫系统对氨的去除效率不小于 50%。

(6) 烟囱

本期工程设置一座 210m 高的双管集束型烟囱（DA012），单筒出口内径 7.4m。

2.5.1.2 正常工况下空气污染物排放情况

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）和本项目煤质分析资料，对电厂烟气污染物排放情况进行计算。

(1) 烟气量核算

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ 2053-2018)、《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)附录 C, 燃煤电厂烟气排放量计算公式如下:

$$V_s = \frac{B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left[\frac{Q_{net,ar}}{4026} + 0.77 + 1.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0\right]}{3.6}$$

$$V_{H_2O} = \frac{B_g \times [0.111 \times H_{ar} + 0.0124 \times M_{ar} + 0.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0]}{3.6}$$

$$V_g = V_s - V_{H_2O}$$

$$V_0 = 0.0889(C_{ar} + 0.375S_{ar}) + 0.265H_{ar} - 0.0333O_{ar}$$

式中: V_s ——湿烟气排放量, m^3/s ;

B_g ——锅炉燃料耗量, t/h ; 本期工程单台机组设计煤种冀中能源蒙煤混煤 260.5t/h、校核煤种 1 印尼煤 280.2t/h、校核煤种 2 山西平朔煤 240.6t/h;

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧的热损失, %; 取 0.35%

$Q_{net,ara}$ ——收到基低位发热量, kJ/kg ; 设计煤种冀中能源蒙煤混煤 20092 kJ/kg 、校核煤种 1 印尼煤 18820 kJ/kg 、校核煤种 2 山西平朔煤 21880 kJ/kg ;

A ——过剩空气系数; 取 1.4;

V_0 ——理论空气量, m^3/kg ;

V_{H_2O} ——锅炉排放湿烟气中水蒸气量, m^3/s ;

H_{ar} ——收到基氢的质量分数, %; 设计煤种冀中能源蒙煤混煤 3.18%、校核煤种 1 印尼煤 3.89%、校核煤种 2 山西平朔煤 3.40%;

M_{ar} ——收到基水分的质量分数, %; 设计煤种冀中能源蒙煤混煤 17.3%、校核煤种 1 印尼煤 27.0%、校核煤种 2 山西平朔煤 9.2%;

V_g ——干烟气排放量, m^3/s ;

C_{ar} ——收到基碳的质量分数, %; 设计煤种冀中能源蒙煤混煤 54.63%、校核煤种 1 印尼煤 48.75%、校核煤种 2 山西平朔煤 54.88%;

S_{ar} ——收到基硫的质量分数, %; 设计煤种冀中能源蒙煤混煤 0.82%、校核煤种 1 印尼煤 0.76%、校核煤种 2 山西平朔煤 0.84%;

O_{ar} ——收到基氧的质量分数, %; 设计煤种冀中能源蒙煤混煤 8.09%、校核煤种 1 印尼煤 10.94%、校核煤种 2 山西平朔煤 8.02%;

(2) 二氧化硫排放量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018), 燃煤电厂二氧化硫排放量计算公式如下:

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

式中: M_{SO_2} ——核算时段内二氧化硫排放量, t/h;

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量, t/h; 本期工程单台机组设计煤种冀中能源蒙煤混煤260.5t/h、校核煤种1印尼煤280.2t/h、校核煤种2山西平朔煤240.6t/h;

η_{S1} ——除尘器的脱硫效率, %, 电除尘器取0%;

η_{S2} ——脱硫系统的脱硫效率, %; 取99.5%;

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失, %; 取0.35;

S_{ar} ——收到基硫的质量分数, %; 设计煤种冀中能源蒙煤混煤 0.82%、校核煤种1 印尼煤 0.76%、校核煤种 2 山西平朔煤 0.84%;

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额, 取0.9。

(3) 烟尘排放量核算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018), 燃煤电厂烟尘排放量计算公式如下:

$$M_A = B_g \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right) \times \left(\frac{A_{ar}}{100} \times \frac{Q_{net,ar}}{100 \times 33870}\right) \times \alpha_m$$

式中: M_A ——核算时段内烟尘排放量, t/h;

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量, t/h; 本期工程单台机组设计煤种冀中能源蒙煤混煤260.5t/h、校核煤种1印尼煤280.2t/h、校核煤种2山西平朔煤240.6t/h;

η_c ——除尘效率, %; 综合除尘效率 $\geq 99.983\%$;

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数, %; 设计煤种冀中能源蒙煤混煤15.4%、校核煤种1印尼煤7.46%、校核煤种2山西平朔煤22.22%;

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失, %; 取0.35;

$Q_{net,ara}$ ——收到基低位发热量, kJ/kg; 设计煤种冀中能源蒙煤混煤 20092 kJ/kg、校核煤种 1 印尼煤 18820 kJ/kg、校核煤种 2 山西平朔煤 21880 kJ/kg;

α_{fh} ——锅炉烟气中带出的飞灰份额，取90%。

(4) 氮氧化物排放量核算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)，燃煤电厂氮氧化物排放量计算公式如下：

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

式中： M_{NO_x} ——核算时段内氮氧化物排放量，t/h；

ρ_{NO_x} ——锅炉膛出口氮氧化物排放质量浓度，mg/m³；取200mg/Nm³；

V_g ——核算时段内标态下烟气排放量，m³；

η_{NO_x} ——脱硝效率，%；本期工程设计脱硝效率≥90%。

(5) 汞及其化合物排放量核算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)，燃煤电厂汞及其化合物排放量计算公式如下：

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

式中： M_{Hg} ——核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；本期工程单台机组设计煤种冀中能源蒙煤混煤260.5t/h、校核煤种1印尼煤280.2t/h、校核煤种2山西平朔煤240.6t/h；

m_{Hgar} ——收到基汞含量，μg/g；设计煤种冀中能源蒙煤混煤0.038μg/g、校核煤种1印尼煤0.04μg/g、校核煤种2山西平朔煤0.211μg/g；

η_{Hg} ——Hg的协同脱除效率，%；取70%。

(6) 一次PM_{2.5}排放量核算

根据《第二届火电行业环境保护研讨会纪要》(2013年)，一次PM_{2.5}排放量按烟尘总量的50%计算。

(7) NH₃排放量核算

本期工程采用SCR脱硝系统，脱硝还原剂采用尿素。根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ 562-2010)，脱硝系统氨逃逸质量浓度小于2.5mg/m³。

而且,本期工程后续还设置有石灰石-石膏法脱硫系统,脱硝系统逃逸的氨会在脱硫系统的气液环境中与酸性物质结合从而达到脱除效果,保守考虑石灰石-石膏法脱硫系统对氨的去除效率取 50%,最终经过烟囱排放的氨排放浓度在 1.25mg/m³ 以下。

(8) 锅炉烟气污染物排放参数及各污染物排放情况

表 2.5-1 电厂排烟状况及各污染物排放情况表(2×660MW 机组)

项目		符号	单位	2×660MW 机组			
				设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	
烟囱 (DA012)	型式			双管集束型烟囱			
	几何高度	Hs	m	210			
	出口内径	D	m	内筒出口内径 7.1m			
烟气排放 状况	干烟气量	V _g	Nm ³ /h	2×1959975.27	2×1934850.18	2×1836974.84	
	湿烟气量	V ₀	Nm ³ /h	2×2139852.17	2×2181389.93	2×1985273.21	
	烟气含氧量	O ₂	%	6.0			
	空气过剩系数	α		1.40			
烟囱出口 参数	烟气温度	t _s	°C	43.0	43.0	43.0	
	排烟速度	v _s	m/s	16.29	16.60	15.11	
大气 污染物 排放 状况	SO ₂	排放浓度	C _{SO2}	mg/Nm ₃	9.87	9.87	9.87
		标准限值	C _{SO2}	mg/Nm ₃	35	35	35
		小时排放量	M _{SO2}	t/h	0.038	0.038	0.036
		年排放量	M _{SO2}	t/a	145.60	145.15	137.76
	烟尘	排放浓度	C _A	mg/Nm ₃	3.17	1.70	4.50
		标准限值	C _A	mg/Nm ₃	10	10	10
		小时排放量	M _A	t/h	0.012	0.007	0.017
		年排放量	M _A	t/a	47.28	24.94	62.80
	NO _x	排放浓度	C _{NOX}	mg/Nm ₃	20	20	20
		标准限值	C _{NOX}	mg/Nm ₃	50	50	50
		小时排放量	M _{NO_x}	t/h	0.078	0.077	0.073
		年排放量	M _{NO_x}	t/a	297.92	294.10	279.22
	汞及 其化 合物	排放浓度	C _{Hg}	mg/Nm ₃	0.0065	0.0009	0.0083
		标准限值	C _{Hg}	mg/Nm ₃	0.03	0.03	0.03
		小时排放量	M _{Hg}	t/h	0.000026	0.000004	0.000030
		年排放量	M _{Hg}	t/a	0.0974	0.0134	0.116
NH ₃	排放浓度	C _{NH3}	mg/Nm ₃	1.25	1.25	1.25	

项目	符号	单位	2×660MW 机组		
			设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
标准限值	C _{NH3}	mg/Nm ₃	2.5	2.5	2.5
小时排放量	M _{NH3}	t/h	0.00490	0.00484	0.00459
年排放量	M _{NH3}	t/a	18.62	18.38	17.45

注：1) 脱硝效率为 90%；脱硫效率不小于 95.5%；总除尘效率不小于 99.983%；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 70%；氨去除效率按不小于 50%计。

2) 年利用小时数 3800h。

根据表 2.5-1 可知，本期工程锅炉烟气中烟尘、SO₂、NO_x、汞及其化合物、NH₃ 排放浓度分别满足 10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³、0.03mg/m³、2.5mg/m³ 的排放标准限值要求；烟气黑度符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)标准要求。

2.5.1.3 非正常工况下空气污染物排放情况

非正常工况大气污染物排放情况如下：

(1) 本期工程锅炉燃烧方式采用燃烧器前后墙布置对冲或四角布置切圆，根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)附录 A 火电厂启停阶段燃烧不稳定，氮氧化物排放质量浓度可参考表 A.4 (前后墙对冲方式 NO_x 排放的浓度为 1700mg/m³，四角切圆方式的 NO_x 排放的浓度为 1000mg/m³)。按最不利条件，本次评价锅炉启停阶段按燃烧器前后墙布置对冲考虑，NO_x 排放的浓度为 1700mg/m³。

(2) 锅炉低负荷运行或设备故障导致脱硝系统不能投运，脱硝系统脱硝效率按 0% 考虑，NO_x 的排放浓度按 200mg/m³。

(3) 本期工程脱硫塔运行喷淋层数为 5 层，非正常工况下按脱硫塔停运一层喷淋层计算。根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)，湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少，可按下面的公式计算受损脱硫塔的脱硫效率。

$$\eta_s = 1 - \prod_{i=1}^i \left(1 - \frac{\eta_i}{100} \right)$$

式中：η_s——脱硫效率，%；

i——脱硫塔运行喷淋层数，本期工程为 5 层；

η_s——第 i 喷淋层脱硫效率，%，可取性能测试实测值或设计值，本期工程

每层喷淋的设计脱硫效率为 65.34%。

综上，本期工程非正常工况按脱硫塔停运一层喷淋层计算（该停运的喷淋层脱硫效率为 0%），则脱硫系统的脱硫效率为 1 - ((1-0) × (1-0.6534) × (1-0.6534) × (1-0.6534))

× (1-0.6534)) =0.9856, 即 98.56%。

(3) 根据《污染源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018), 电除尘器一般每炉配2个或更多通道, 设备故障造成某通道供电小区停运, 可按下式计算受损通道的除尘效率, 与正常通道除尘效率加权平均后(权重为烟气排放量)可用于计算烟尘非正常工况排放量。

$$\eta_c = 1 - \prod_{i=1}^i \left(1 - \frac{\eta_i}{100} \right)$$

式中: η_c ——每通道除尘效率, %;

i ——每通道电场数量, 本期工程为 5 层;

η_i ——每通道第*i*电场除尘效率, %, 可取性能测试实测值或设计值, 本期工程每个电场的设计除尘效率为76.60%。

综上, 本期工程采用双室五电场静电除尘器, 每个炉设 2 个通道(烟气排放量分配权重为 0.5), 每个通道有 5 个供电小区。非正常工况按停运其中一个通道中的 3 个供电小区计算(停运供电小区的除尘效率为 0%), 则受损通道的除尘效率为 1- ((1-0) × (1-0) × (1-0) × (1-0.7660) × (1-0.7660)) =0.9452, 即 94.52%。双室五电场静电除尘器总的除尘效率为 0.5*0.9993+0.5*0.9452=0.9723, 即 97.23%。考虑脱硫吸收塔的除尘效率(75%), 本期工程非正常工况的除尘效率为 99.31%。

(4) 启动锅炉

本期工程不设置启动锅炉, 无启动锅炉燃油废气排放。

(5) 非正常工况下污染物排放情况汇总

非正常工况下污染物排放情况见表 2.5-3。

表 2.5-3 非正常工况下锅炉烟气污染物排放情况

非正常工况	污染源	污染物	煤种	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	达标情况
锅炉启停阶段	烟囱 (DA012)	NO _x	设计煤种	1700	50	6663.92	超标
			校核煤种 1	1700	50	6578.49	超标
			校核煤种 2	1700	50	6245.71	超标
脱硝系统故障		NO _x	设计煤种	200	50	783.99	超标
			校核煤种 1	200	50	773.94	超标
			校核煤种 2	200	50	734.79	超标
脱硫系统	SO ₂	设计煤种	28.15	35	110.35	达标	

故障			校核煤种 1	28.43	35	110.01	达标
			校核煤种 2	28.42	35	104.40	达标
除尘系统 故障		烟尘	设计煤种	128.82	10	504.97	达标
			校核煤种 1	68.84	10	266.38	达标
			校核煤种 2	182.57	10	670.75	达标

2.5.1.4 厂内低矮废气源粉尘排放情况

本期工程低矮废气污染源主要来源于转运站、煤仓间、石灰石粉仓、灰库、渣仓等产生的粉尘。

(1) 转运站废气

根据《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)、《工业污染核算》(中国环境科学出版社)中的行业经验系数,转运和运输的散逸尘系数取 0.05kg/t-原料。

本期工程输煤系统最大输送量约 1500t/h,则颗粒物产生量约 75kg/h。

本期工程转运站设有布袋除尘器(设计除尘效率>99.5%),废气净化后,经 12m 高的排气筒(DA013)排放。颗粒物排放速率为 0.375kg/h。

(2) 煤仓间废气

根据《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)、《工业污染核算》(中国环境科学出版社)中的行业经验系数,电厂储煤逸散系数为 0.05kg/t-原料。

本期工程每台锅炉配置 6 个原煤仓(5 用 1 备),煤仓存煤量能满足锅炉约 8 小时以上耗煤量。本项目主厂原煤仓间采用双皮带通道布置,出力 Q=1000t/h,则单个煤仓颗粒物最大产生速率为 5kg/h。

为处理燃料产生的粉尘,每个煤仓设置布袋除尘器处理废气,除尘效率 99.5%,含尘废气经布袋除尘器处理后,通过排气筒 DA014~DA023 排放。颗粒物最大排放速率为 0.025kg/h。

(3) 石灰石粉仓废气

本期工程设置 2 座石灰石仓,各仓顶分别设置 1 台袋式除尘装置。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册(2021 年版)》中“1011 石灰石石膏开采行业系数手册”中石灰石筛分的产污系数“0.40kg/t(直排)”,对石灰石仓粉尘废气进行核算。

本期工程单台机组石灰石用量为 6.9t/h,则 3#石灰石仓、4#石灰石仓的粉尘的产量为 2.76kg/h。

本期工程在两座石灰石仓顶均设有袋式除尘器，除尘效率取 99.50%，废气经布袋除尘器净化后，分别经仓顶排气筒 DA024、DA025 排放，颗粒物排放速率均为 0.014kg/h。

(4) 灰库废气

本期工程除灰系统采用浓相气力输送方案，设 2 座粗灰库，细灰库与一期共用。粗灰库接纳省煤器及电除尘器一、二电场的粗灰，细灰库接纳电除尘器其余电场的细灰。除尘器每个灰斗下设 1 台输灰仓泵，气力输灰管道从除尘器仓泵沿厂区综合管架设敷设至灰库区域，灰库顶部设有布袋除尘器，输送空气经顶部的布袋除尘器除尘后排入大气。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)、《工业污染核算》(中国环境科学出版社)中的行业经验系数，飞灰散逸系数取 1kg/t-原料。

本期工程单台锅炉飞灰产生量为 48.57t/h，则 4#灰库、5#灰库颗粒物产生量为 48.57kg/h。

本期工程新增灰库设袋式除尘器，除尘效率取 99.50%。灰库废气经布袋除尘器净化后，分别经排气筒 DA024、DA025 排放。颗粒物最大排放速率为 0.243kg/h。

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用。

表 2.5-4 项目低矮污染源参数调查清单

源名称	烟囱编号	相对位置		排气筒参数				排放参数					排放工况
		X (m)	Y (m)	海拔 (m)	高度 (m)	内径 (m)	出口温度 (°C)	年排放小时数 (h)	烟气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量		
											PM ₁₀ (kg/h)	PM _{2.5} 一次源 (kg/h)	
4#转运站	DA013	-109	230	113	12	0.5	25	3800	20000	18.75	0.375	0.19	连续
二期工程煤仓间	DA014	316	-10	113	44.3	0.5	25	3800	15000	1.67	0.025	0.013	连续
	DA015	328	-33	113	44.3	0.5	25	3800	15000	1.67	0.025	0.013	连续
	DA016	342	-52	113	44.3	0.5	25	3800	15000	1.67	0.025	0.013	连续
	DA017	353	-72	113	44.3	0.5	25	3800	15000	1.67	0.025	0.013	连续
	DA018	353	-72	113	44.3	0.5	25	3800	15000	1.67	0.025	0.013	连续
	DA019	370	-103	113	44.3	0.5	25	3800	15000	1.67	0.025	0.013	连续
	DA020	375	-112	113	44.3	0.5	25	3800	15000	1.67	0.025	0.013	连续
	DA021	384	-119	113	44.3	0.5	25	3800	15000	1.67	0.025	0.013	连续
	DA022	393	-131	113	44.3	0.5	25	3800	15000	1.67	0.025	0.013	连续
	DA023	414	-159	113	44.3	0.5	25	3800	15000	1.67	0.025	0.013	连续
3#石灰石仓	DA024	126	-219	113	20	0.5	25	3800	15000	0.94	0.014	0.007	连续
4#石灰石仓	DA025	116	-219	113	20	0.5	25	3800	15000	0.94	0.014	0.007	连续
4#灰库	DA026	26	-338	113	27	0.5	25	3800	15000	16.20	0.243	0.122	连续
5#灰库	DA027	59	-320	113	27	0.5	25	3800	15000	16.20	0.243	0.122	连续

注：PM_{2.5}一次源以 PM₁₀源强的 60%计。

2.5.1.5 厂内无组织粉尘排放情况

(1) 卸煤粉尘排放情况

本期工程依托一期工程建设的卸煤站，卸煤站除进出端外为封闭状态。卸煤粉尘主要来自翻车机将煤炭卸入下方煤斗的过程，卸煤站采用喷雾降尘措施，喷雾装置设在站台和翻车机之间，在翻转卸煤时喷射水雾形成雾布，遮挡在输送带上方起到抑尘作用。根据“关于发布排放源统计调查产排污核算方法和系数手册的公告（生态环境部，公告 2021 年第 24 号）”的附表 2《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》，工业企业固体物理堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量和排放量的核算公式如下：

$$P=ZC_y+FC_y=\{N_c \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3} \quad (\text{式一})$$

$$U_c=P \times (1-C_m) \times (1-T_m) \quad (\text{式二})$$

式中：P——颗粒物产生量，t；

ZC_y——装卸扬尘产生量，t；

FC_y——风蚀扬尘产生量，t。卸煤过程中不进行临时堆存，本次不考虑风蚀扬尘；

N_c——年物料运载车次，车；

D——单车平均运载量，t/车；

(a/b) ——装卸扬尘概化系数，kg/t。a 指各省风速概化系数，根据该文件附录 1，广西壮族自治区取 0.0008。b 指物料含水率概化系数，根据该文件附录 2，取煤炭 0.0054。

E_f——堆场风蚀扬尘概化系数。

S——堆场占地面积，m²。

U_c——颗粒物排放量，t；

C_m——指颗粒物控制措施控制效率，%。根据该文件附录 4，洒水取 74%，围挡取 60%；

T_m——堆场类型控制效率，%，根据该文件附录 5，半敞开式取 60%。

本期工程设计煤种需煤量约 197.98 万 t/a (N_c×D)，根据以上公式，本期工程运行后，卸煤过程颗粒物的总产生量为 293.30t/a，排放量为 13.14t/a (1.50kg/h)。

(2) 灰库粉尘排放情况

本期工程除灰系统采用浓相气力输送方案，除尘器、省煤器及脱硝灰斗中的排灰通过输灰器输送至灰库，输送空气经灰库顶部的布袋除尘器除尘后排入大气。每座灰库下

部设有双轴搅拌机，灰库排灰在双轴搅拌机内与水混合搅拌成含水约 25% 的调湿灰，经全密封运灰罐车装车运至灰场贮存或供综合利用，灰库卸料口与运灰罐车接口处设回气管，在装车过程中会产生少量的粉尘散逸。

灰库装车起尘量参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》中装卸起尘公式进行计算，公式如下：

$$Q_2 = \alpha\beta H e^{\omega_2(\omega_U - \omega)} Y / [1 + e^{0.25(v_2 - U)}] \quad (\text{式三})$$

Q_2 ——装卸作业起尘量 (kg/h)；

α ——货物类型调节系数，飞灰参照原煤类取值 0.8；

β ——作业方式系数，装堆时 $\beta=1$ ；

H ——作业物料的落差 (m)，本期工程取 0.1m；

ω_2 ——水分作用系数，与散货性质有关，取 0.40~0.45，本期工程取 0.45；

ω_U ——水分作用效果的临界值，即含水率高于此值时水分作用效果增加不明显，与散货性质有关，煤炭的 ω_U 值取 6%，矿石的 ω_U 值取 5%，本期工程飞灰参照矿石的取值 5%；

ω ——含水率 (%)；

Y ——装卸作业效率 (t/h)，本期工程每座灰库飞灰装卸效率为 48.57t/h；

v_2 ——作业起尘量达到最大起尘量 50% 时的风速 (m/s)，一般取 16m/s；

U ——风速 (m/s)，取 1.43m/s。

经计算，本期工程每座灰库装车过程中粉尘的产生量为 0.12kg/h。

本期工程飞灰采用专用罐车运输，在灰库下方作业，通过进料口将飞灰注入罐车内，灰库下方四周封闭，仅预留罐车出入口，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》，采取围挡措施的粉尘控制效率可达 60%。

经计算，本期工程每座灰库装车过程中粉尘的产生量为 0.036kg/h。

(3) 渣仓粉尘排放情况

本期工程除渣系统采用自平衡的湿式刮板捞渣机—渣仓—汽车方案，每台炉配置 1 个渣仓，析水后湿渣的含水率约为 30%。渣仓无组织粉尘排放量参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》中装卸起尘公式 (式三) 进行计算，其中 α (货物类型调节系数)

参照水洗类取值 0.6, β (作业方式系数) 取 1, H (作业物料的落差) 取 0.2m, ω_2 (水分作用系数) 取 0.45, ω_U (水分作用效果的临界值) 取 6%, ω (含水率%) 取 30%, Y (装卸作业效率) 取 5.40t/h, v_2 (作业起尘量达到最大起尘量 50%时的风速) 取 16m/s, U (风速) 取 1.43m/s。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册, 采取围挡措施的粉尘控制效率可达 60%。

经计算, 本期工程每座渣仓装车过程中粉尘的产生量为 0.006kg/h。

(4) 石灰石卸料、上料粉尘排放情况

本期工程设置 1 栋石灰石制浆楼, 楼内设 1 间石灰石卸料间, 石灰石由自卸汽车经计量后运至石灰石制浆楼并卸入卸料间的地下料斗, 由斗式提升机输送至石灰石仓贮存, 在卸料、上料提升过程中会产生粉尘。

石灰石卸料、上料无组织粉尘排放量参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》中装卸起尘公式 (式三) 进行计算, 其中 α (货物类型调节系数) 参照原煤类取值 0.8, β (作业方式系数) 取 1, H (作业物料的落差) 取 3.0m, ω_2 (水分作用系数) 取 0.45, ω_U (水分作用效果的临界值) 取 5%, ω (含水率%) 取 10%, Y (装卸作业效率) 取 2×6.9t/h, v_2 (作业起尘量达到最大起尘量 50%时的风速) 取 16m/s, U (风速) 取 1.43m/s。

石灰石制浆楼四周封闭, 仅预留运输车辆出入口; 石灰石卸料间设置在石灰石制浆楼内, 下设地下料斗, 除卸料口外, 其余也为封闭结构。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册, 采取围挡措施的粉尘控制效率可达 60%, 半敞开式堆场粉尘的控制效率为 60%。

经计算, 本期工程石灰石卸料、上料粉尘的产生量为 0.169kg/h。

(5) 事故灰场起尘

本期工程在一期工程 1#贮灰场南侧新建一座事故灰场, 灰渣和脱硫石膏未能及时利用运至事故贮灰场贮存, 在装卸、堆存过程中会产生无组织扬尘。在实际运行中, 两期工程未能及时利用的灰渣、脱硫石膏先贮存于一期工程建设的 1#事故灰场中, 若 1#事故灰场堆满后再贮存于本期工程建设的 2#事故灰场。灰场按灰渣、脱硫石膏分区堆贮运行, 采用分层平起进占法进行堆筑, 堆筑至设计标高后, 立即覆土。

根据“关于发布排放源统计调查产排污核算方法和系数手册的公告” (生态环境部,

公告 2021 年第 24 号) 的附表 2《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》，工业企业固体物理堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量和排放量的核算公式如下：

$$P=ZC_y+FC_y=\{N_c \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3} \quad (\text{式一})$$

$$U_c=P \times (1-C_m) \times (1-T_m) \quad (\text{式二})$$

式中：P——颗粒物产生量，t；

ZC_y——装卸扬尘产生量，t；

FC_y——风蚀扬尘产生量，t；

N_c——年物料运载车次，车；一、二期工程渣、灰和石膏的产生量分别为 6.77 万 t/a、60.93 万 t/a、21.86 万 t/a，按照综合利用率 90%考虑，剩余 10%运至灰场暂存，每辆车拉运量 20t，则运次分别为 339、3047 和 1093 车次。

D——单车平均运载量，t/车；取 20t/车；

(a/b) ——装卸扬尘概化系数，kg/t；a 指各省风速概化系数，根据该文件附录 1，广西壮族自治区取 0.0008。b 指物料含水率概化系数，根据该文件附录 2，炉渣取 0.0005，飞灰取 0.0091，石膏取 0.0017。

E_f——堆场风蚀扬尘概化系数，根据该文件附录 3，炉渣取 46.1652，飞灰取 74.0658，石膏取 3.6062。

S——堆场占地面积，m²，按作业面计，灰渣和石膏各设 1 个 50m×20m 的作业面，共设两个作业面，每个作业面的面积为 1000m²。

U_c——颗粒物排放量，t；

C_m——指颗粒物控制措施控制效率，%。根据该文件附录 4，洒水取 74%，出入车辆清洗 78%；

T_m——堆场类型控制效率，%，根据该文件附录 5，敞开式取 0%。

表 2.5-5 灰场扬尘核算一览表

渣量 (t/a)	6770	灰量 (t/a)	60930	脱硫石膏量 (t/a)	21860
Nc (车次)	339	Nc (车次)	3047	Nc (车次)	1093
D9 (t/车)	20	D (t/车)	20	D (t/车)	20
a	0.0008	a	0.0008	a	0.0008
b	0.0005	b	0.0091	b	0.0017
E _f	46.1652	E _f	74.0658	E _f	3.6062
S (m ²)	100	S	900	S	1000
ZCy (t)	10.85	ZCy (t)	5.36	ZCy (t)	10.29
FCy (t)	9.23	FCy (t)	133.32	FCy (t)	17.21
装卸扬尘年排放时间为 3800h, 风蚀扬尘年排放时间为 8760h 计					
产生速率 (kg/h)	3.909	P (kg/h)	16.629	P (kg/h)	3.530
C _m	C _m 根据《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录 4, 洒水的除尘效率能达到 74%; 在运灰进出口对运输车辆进行轮胎冲洗, 除尘效率达到 78%。				
T _m	0	T _m	0	T _m	0
排放速率 (kg/h)	0.224	排放速率 (kg/h)	0.951	排放速率 (kg/h)	0.202
总的排放速率 (kg/h)	1.377				

2.5.1.6 交通运输移动源

本项目主要物料的运输情况见表 2.5-6。

表 2.5-6 本期工程物料运输情况

序号	运输方向	名称	运输量 (t/a)	运输方式	备注
1	运入	石灰石粉	2×3.11×10 ⁴	汽车	
2		尿素	2×1110	汽车	设计煤种
3	运出	灰渣、脱硫石膏	47.95×10 ⁴	汽车	综合利用
4		其他固废	376.95	汽车	安全处置

以上物料中, 汽车总运输量约为 55 万 t/a, 按运输车载重量 40t 计算, 总运输车辆约为 13750 辆/年, 按 155 天计算, 即日最大运输量约 89 辆, 如考虑空车返程, 则车流量为 178 辆/天。

车辆行驶过程中的污染物排放系数参考《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB 03-2006) 附录 E 中的排放因子推荐值数据, 其中大型车在 50km/h 平均时速下, CO 排放因子为 5.25mg/辆·m, NO_x 排放因子为 10.44mg/辆·m。

其他物料平均运距按 40km 计算 (考虑空车返程), 则汽车运输过程 CO 排放量为 2.90t/a, NO_x 排放量为 5.76t/a。

2.5.1.7 酸雾

本期工程的盐酸主要用于凝结水精处理系统和工业废水处理系统, 次氯酸钠主要用

于循环水处理系统。

(1) 盐酸

一期工程已在工业废水处理系统设置 1 台 $V=10\text{m}^3$ 盐酸储罐，采用槽车运输，设 2 台 $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=20\text{mH}_2\text{O}$ 卸酸泵，3 台 $Q=70\text{L}/\text{h}$ ， $P=0.4\text{Mpa}$ 计量泵，本期工程依托使用。盐酸储罐呼吸管接入酸雾吸收器（吸收率 98%），防止酸雾泄漏在空气中，盐酸经计量泵输送用于废水 pH 调节，工艺流程见图 2.4-1。

本期工程在凝结水精处理系统设 1 台 $V=25\text{m}^3$ 盐酸储罐，采用槽车运输，设 2 台 $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=20\text{mH}_2\text{O}$ 卸酸泵，2 台 $Q=2000\text{L}/\text{h}$ ， $P=0.6\text{Mpa}$ 计量泵。盐酸储罐呼吸管接入酸雾吸收器（吸收率 98%），防止酸雾泄漏在空气中，盐酸经计量泵输送稀释后用于精处理树脂再生和机组排水槽 pH 调节，工艺流程见图 2.4-2。

本期工程在循环水处理系统设 1 台 $V=20\text{m}^3$ 次氯酸钠储罐，采用槽车运输，设 2 台 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=25\text{mH}_2\text{O}$ 卸次氯酸钠泵，2 台 $Q=1500\text{L}/\text{h}$ ， $P=0.6\text{Mpa}$ 计量泵。次氯酸钠储罐呼吸管接入酸雾吸收器（吸收率 98%），防止酸雾泄漏在空气中，次氯酸钠经计量泵输送至循环水系统防止微生物菌藻类滋生，工艺流程见图 2.4-3。

本期工程盐酸储罐和次氯酸钠储罐置于半封闭的室内，类比同类已运行工程情况，凝结水精处理系统、工业废水处理系统使用盐酸的过程和循环水处理系统使用次氯酸钠的过程不产生酸雾，电厂涉及的 HCl 无组织排放源为盐酸储罐和次氯酸钠储罐大小呼吸产生的 HCl 逸散，逸散量较小，对周边环境产生影响很小，因此未考虑酸雾的排放影响。

2.5.1.8 挥发性有机物

一期工程已设置一个总容积 54.39m³ 埋地卧式柴油储罐，向启动锅炉供油，本期工程依托使用；本期工程仅在机组排水槽东北侧增设 1 个 6m³ 的柴油储罐，向备用柴油发电机供油。

一期工程投运后，本期工程可由一期机组供汽。两期工程运行后，四台机组可相互备用供汽。因此，正常情况下本期工程不用启动锅炉，因此本次评价不再对一期的柴油储罐进行挥发性有机物的核算。

柴油发电机作为备用电源，当电厂停电或出现故障时，为厂区提供临时电力保障。柴油闪点通常在 55℃以上，不容易挥发，本期工程新增的柴油储罐的容积仅为 6m³，大小呼吸产生无组织排放量很小。

大呼吸也称工作呼吸，是由于人为的装料与卸料而产生的蒸气排放，由于本期新增的柴油储罐储存的柴油向备用柴油发电机供油，使用频率很低，装卸次数很少，大呼吸产生的挥发性有机物无组织排放量很小。小呼吸也称静置呼吸，是由于温度和大气压的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排放，发生过程罐内液面无任何变化，属于非人为干扰的自然排放方式。本期新增的柴油储罐采用浮顶罐，且油罐上方设遮阳棚，避免阳光光线照射，可减少油罐吸收的辐射热能，进一步减小罐体内部的温度变化，小呼吸产生的挥发性有机物无组织排放量很小。

因此，本次评价未核算柴油储罐的大小呼吸产生的非甲烷总烃无组织排放量。

2.5.1.9 运营期大气污染物排放情况汇总

运营期项目各大气污染源排放情况见下表：

表 2.5-6 二期工程废气源强及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生量				治理措施			污染物排放量			排气筒参数 高度（m）/ 内径（m）/ 温度（℃）	排放 时间 /h
				核算方法	废气 产生量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生量 kg/h	工艺	效率 %	废气 排放量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h			
锅炉房	燃煤 锅炉	DA012	烟尘	物料 衡算法	2×1959975 .27 (设计煤 种)	26457.14	97142.9	双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）+ 石灰石-石膏湿法脱硫（复合塔技术）	99.983	2×1959975 .27 (设计煤 种)	4.50	17.0	210/7.4/43	380 0	
			SO ₂			1974.00	7660.0	石灰石-石膏湿法脱硫（复合塔技术）	99.5		9.87	38.3			
			NO _x			200.00	784.0	低氮燃烧技术+SCR 脱硝系统	90		20	78.4			
			汞及其化合 物			0.03	0.1	SCR 脱硝工艺+双室五电场静电除尘器+石灰石- 石膏湿法脱硫系统协同处置	70		0.0083	0.03			
			氨	类比法		2.50	9.8	石灰石-石膏湿法脱硫（复合塔技术）	50		1.25	4.9			
输煤 系统	4# 转运站	DA013	颗粒物	产物系数法	20000	3750	75	布袋除尘器	99.5	20000	18.75	0.375	12/0.5/25		
煤仓间	1#煤仓	DA014	颗粒物	产物系数法	15000	334	5	布袋除尘器	99.5	15000	1.67	0.025	44.3/0.5/25		
	2#煤仓	DA015	颗粒物	产物系数法	15000	334	5	布袋除尘器	99.5	15000	1.67	0.025	44.3/0.5/25		
	3#煤仓	DA016	颗粒物	产物系数法	15000	334	5	布袋除尘器	99.5	15000	1.67	0.025	44.3/0.5/25		
	4#煤仓	DA017	颗粒物	产物系数法	15000	334	5	布袋除尘器	99.5	15000	1.67	0.025	44.3/0.5/25		
	5#煤仓	DA018	颗粒物	产物系数法	15000	334	5	布袋除尘器	99.5	15000	1.67	0.025	44.3/0.5/25		
	6#煤仓	DA019	颗粒物	产物系数法	15000	334	5	布袋除尘器	99.5	15000	1.67	0.025	44.3/0.5/25		
	7#煤仓	DA020	颗粒物	产物系数法	15000	334	5	布袋除尘器	99.5	15000	1.67	0.025	44.3/0.5/25		
	8#煤仓	DA021	颗粒物	产物系数法	15000	334	5	布袋除尘器	99.5	15000	1.67	0.025	44.3/0.5/25		
	9#煤仓	DA022	颗粒物	产物系数法	15000	334	5	布袋除尘器	99.5	15000	1.67	0.025	44.3/0.5/25		
	10#煤仓	DA023	颗粒物	产物系数法	15000	334	5	布袋除尘器	99.5	15000	1.67	0.025	44.3/0.5/25		
石灰石仓	3#石灰石仓	DA024	颗粒物	产物系数法	15000	188	2.76	布袋除尘器	99.5	15000	0.94	0.014	20/0.5/25		
	4#石灰石仓	DA025	颗粒物	产物系数法	15000	188	2.76	布袋除尘器	99.5	15000	0.94	0.014	20/0.5/25		
灰库	4#灰库	DA026	颗粒物	产物系数法	15000	3240	48.6	布袋除尘器	99.5	15000	16.20	0.243	27/0.5/25		
	5#灰库	DA027	颗粒物	产物系数法	15000	3240	48.6	布袋除尘器	99.5	15000	16.20	0.243	27/0.5/25		
灰库飞灰 装车	4#灰库	无组织	颗粒物	产物系数法	/	/	0.036	/	/	/	/	0.036	7/5/6 (长/宽/高)		
	5#灰库	无组织	颗粒物	产物系数法	/	/	0.036	/	/	/	/	0.036			
渣仓炉渣 装车	3#渣仓	无组织	颗粒物	产物系数法	/	/	0.006	采取围挡措施	/	/	/	0.006	6/5/4.5 (长/宽/高)		
	4#渣仓	无组织	颗粒物	产物系数法	/	/	0.006	采取围挡措施	/	/	/	0.006			
石灰卸 料、上料 系统	石灰石卸 料、上料	无组织	颗粒物	产物系数法	/	/	0.169	/	/	/	/	0.169	20/18/11 (长/宽/高)		
事故灰场	事故灰场	无组织	颗粒物	产物系数法	/	/	1.377	灰渣运输采用密封车辆定期外运；事故灰场灰 面及进出场道路洒水降尘，设车辆冲洗点。	/	/	/	1.377	长×宽 50×40m		
卸煤站	卸煤	无组织	颗粒物	产物系数法	/	/	1.500	输煤系统采用封闭设计	/	/	/	1.500	长×宽 60×55m		
移动源	移动源	无组织	CO	产物系数法	/	/	2.90t/a	/	/	/	/	2.90t/a	/		
		无组织	NO _x	产物系数法	/	/	5.76t/a	/	/	/	/	5.76t/a	/		

2.5.2 废水

2.5.2.1 废水的种类

本期工程的废水主要分为循环水、生产废水和生活污水。

本期工程排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理，循环水排水拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂，生产废水处理回用于生产、生活污水处理后回用至厂区绿化用水。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）规定，本期工程废水污染物源强以类比法为主，本项目各类废水产生量及处理情况以可研设计提供。

2.5.2.2 循环水排水

本期工程湿冷系统采用自然通风冷却塔的单元制循环供水方式。夏季10%气象条件下，本次2×660MW机组循环水排水最大排放量为139m³/h；年平均气象条件下，循环水排放量为117m³/h（44.46万t/a）。

根据项目设计方案，采用淡水作为补水水源时，循环水系统浓缩倍率按5.9倍考虑。另外再类比其他燃煤电厂的循环水排水水质监测数据，本期工程设计水质、类比电厂水质数据和本项目循环水排水水质情况见表2.5-7。

表 2.5-7 本项目循环水排水水质表

序号	项目	单位	本期工程设计水质		类比电厂循环水监测数据		本项目取值
			原水	5.9倍浓缩倍率	国电荆州电厂	国电康平电厂	
1	COD	mg/L	5-6	33-35.4	11-18	37	37
2	氨氮	mg/L	0.157-0.178	0.99-1.05	--	未检出	1.05
3	总磷	mg/L	0.04-0.045	0.24-0.27	0.03-0.19	0.15	0.27
4	氯化物	mg/L	41.0-42.1	241.90-248.39	--	--	248.39
5	硫酸盐	mg/L	8-9	47.2-53.10	--	--	53.10
6	SS	mg/L	4-4.5	23.60-26.55	--	19.5	26.55
7	全盐量	mg/L	204-212.5	1203.6-1253.75	--	--	1253.75

根据设计资料，循环水温度冬季约为10℃、夏季约为30℃。循环水排水在厂内经冷却达到正常水温后，通过园区污水管网，与园区其他污水一起汇入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂处理，达标后排放至左江，对区域地表水环境温度影响较小。

本期工程次氯酸钠（12%）使用量约为48t/a，循环水排水量约117m³/h（44.46万m³/a），废水中氯化物浓度约10.94mg/L，满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中表二“集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值（250mg/L）”，不会影响区域地表水环境水质。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），循环冷却系统排水的主要污染因子为盐类，并未纳入余氯、温升等污染因子。

2.5.2.3 生产废水

本期工程生产废水主要有：含煤废水、脱硫废水、工业废水（锅炉酸洗排水、锅炉补给水系统排水反渗透浓水、反洗排水、凝结水精处理系统再生废水等）、含油废水、灰场废水等。

（1）含煤废水

本期工程煤场拟采用条形封闭煤场，因此废水主要来自输煤栈桥及转运站冲洗回收的含煤废水，以及煤场区道路周边初期雨水。输煤栈桥及转运站冲洗后的废水通过提升泵输送至煤场区煤水初沉池，煤场区道路周边初期雨水通过自流进入煤水初沉池。初沉池内含煤废水经提升后输送至含煤废水处理系统进行处理。含煤废水 $25\text{m}^3/\text{h}$ （ $9.5\text{万}\text{m}^3/\text{a}$ ），主要污染因子是 SS 和硫化物等，经处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准后回用至煤水回用水池用于水力清扫及气雾抑尘。

本期工程拟在煤场区域设置处理能力为 $3\times 25\text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理站。含煤废水处理站设置全自动高效煤水净化器，采用电絮凝工艺，无需投加混凝剂与助凝剂。充分絮凝反应、沉淀及过滤，设备出水回用至煤水回用水池，用于水力清扫及气雾抑尘，循环利用不外排。煤水系统的底渣返回煤场使用。

（2）脱硫废水

脱硫废水主要为石膏过滤水，污染因子主要为 SS、硫化物、溶解性总固体等，脱硫废水产生量约为 $7\text{m}^3/\text{h}$ （ $2.66\text{万}\text{m}^3/\text{a}$ ）。本期工程每台机组设置一套 $7\text{t}/\text{h}$ 脱硫废水零排放处理系统。脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水。

脱硫废水零排放处理系统暂按以下工艺流程设置：脱硫废水→废水收集池→浓缩塔→烟道旁路蒸发。

（3）工业废水

① 锅炉酸洗排水

锅炉清洗每台炉约 1 次/3—4 年，每台每次废水量 $4000\text{m}^3/\text{次}$ 。这部分属于非经常性排水，为酸碱废水，在工业废水处理站经中和、絮凝、沉淀等处理达标后进入复用水系

统，不外排。本期工程不设固定的锅炉清洗设施，拟委托具有资质的专业单位进行，不设酸洗设备。

一期工程已设一套出力为 50m³/h 工业废水集中处理设备、1 座 3000m³ 和 1 座 1000m³ 废水贮存池。二期工程锅炉酸洗排水依托一期工程设置的处理能力 50m³/h 的工业废水集中处理系统，经处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准要求后全部回用。

工业废水处理系统流程为：废水贮存池（可在池内进行曝气氧化和 pH 值调整）⇒废水输送泵⇒pH 调整箱⇒絮凝箱⇒反应箱⇒斜板澄清池⇒最终中和池⇒清水池⇒回收水泵⇒复用。

泥浆脱水工艺流程为：澄清池泥浆⇒澄清池排泥泵⇒浓缩池⇒浓缩池污泥输送泵⇒脱水机⇒用卡车运至贮灰场。

②锅炉补给水系统反渗透浓水

锅炉补给水系统反渗透浓水含盐量较高，悬浮物等杂质很少，水量 28m³/h（10.64 万 m³/a），排至循环水池，经循环水泵回用于自然通风冷却塔。

③锅炉给水系统反洗排水

锅炉补给水系统用水超滤后的反洗排水，主要含悬浮物，含盐量同原水，水量 15m³/h（5.70 万 m³/a），排至循环水池，经循环水泵回用于自然通风冷却塔。

④凝结水精处理系统再生废水

凝结水精处理系统再生废水主要为酸碱废水，废水量 12m³/h（4.56 万 m³/a），依托一期工业废水处理系统处理后，送复用水系统。

（4）含油废水

二期工程含油废水主要来自变压器事故产生的少量含油废水。二期工程新增含油废水依托一期工程的移动式油水分离器处理达标后进入回用水池，不外排。废油由有资质单位回收。

（5）灰场废水

按照该地区 20 年气象统计资料，该地区多年平均降雨量 1261mm，多年平均蒸发量 1434.6mm，该地区蒸发量大于降雨量，因此，从全年情况分析，灰场是需要补充水用于灰场洒水碾压。灰场为干灰场，在非下雨季节，只有防尘喷洒少量水，不会造成渍

坝事故。灰场排水及回收系统整体利用一期灰场设施，不新建。灰场堆灰整体向一期排水竖井倾斜。在事故条件下或特大洪水条件下，多余库内积水（灰水）经一期的竖井一卧管进入调节水池临时贮存。调节水池内设置回收水泵，用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取，用以喷淋灰面，防止飞灰污水污染环境，并可回收至厂内处理。另外，灰场内水除贮存外，还通过自然蒸发和灰体吸收消耗，不向外排泄，不会对灰场下游造成污染，满足环保要求。

2.5.2.4 生活污水

本期工程厂区定员180人，根据项目水平衡图，二期工程新增生活污水3m³/h（1.14万m³/a）。二期工程拟依托一期工程的生活污水处理设备，不增加。

一期工程已建有处理能力为2×10m³/h的生活污水处理设备，由污水收集池、污水提升泵、污水处理设备和清水池等组成。污水处理采用生物氧化工艺处理。

污水水质：BOD₅=50~150mg/L；COD=100~300mg/L；SS=150~250mg/L。

出水水质：BOD₅≤20mg/L；COD≤60mg/L；SS≤20mg/L，可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）的要求。

二期工程新增生活污水经处理后的出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后，通过回用水泵升压后供给厂区绿化用水。

2.5.2.5 废水排放情况汇总

本项目废水排放情况见表 2.5-8。

表 2.5-8 二期工程废水排放情况表

序号	种类	产生量 (m ³ /h)	主要污染因子及源强	治理措施	排放方式	排放去向
1	循环水排水	117	水温、全盐量 1020—1062.5mg/L	/	连续	中泰（崇左）产业园第三污水处理厂
2	含煤废水	25	pH 6~9 SS 8~30mg/L	新建处理能力为2×25m ³ /h含煤废水处理站，絮凝、沉淀、过滤处理。	连续	经含煤废水处理站絮凝、沉淀、过滤处理达标后回用至煤水回用水池，用于输煤系统煤场喷淋水、转运站及输煤栈桥冲洗

序号	种类	产生量 (m ³ /h)	主要污染因子及源强	治理措施	排放方式	排放去向
3	脱硫废水	7	pH 6~9 SS ≤70mg/L COD ≤150mg/L 总铅 ≤1.0mg/L 总汞 ≤0.05mg/L 总砷 ≤0.5mg/L 总镉 ≤0.1mg/L 溶解性总固体 20000~50000mg/L SO ₄ ²⁻ ≤4500mg/L	新建处理能力为 2×7m ³ /h的脱硫废水处理系统	连续	旁路烟气消耗
4	锅炉酸洗排水	4000m ³ /次·台	pH 2~12	依托一期工业废水集中处理系统，中和、絮凝、沉淀等	间断	进入复用水系统
	反渗透浓水	28	pH 6~9 SS 4~30mg/L COD 12~60mg/L	/	连续	排至循环水池，经循环水泵回用于自然通风冷却塔
	反洗排水	15	石油类 0.1~2mg/L 氨氮 3~15mg/L 氟化物 0.1~2mg/L 挥发酚 ≤0.1mg/L	/	间断	排至循环水池，经循环水泵回用于自然通风冷却塔
	凝结水精处理系统再生废水	12	pH 2~12	依托一期的工业废水集中处理系统，中和、絮凝、沉淀等	连续	经工业废水集中处理系统中和、絮凝、沉淀后，进入复用水系统进行回用
5	含油废水	少量	pH 6~9 石油类 0.1~2mg/L	依托一期工程的移动式油水分离器处理	间断	处理后进入回用水池，不外排
6	灰场废水	一、二期事故灰场废水共 2084m ³ (次)	SS 8~30mg/L SO ₄ ²⁻ ≤2500mg/L 氟化物 ≤10mg/L	依托一期的设施：回收及调节池（1000m ³ ）、灰场澄清区（5000m ³ ），竖井（溢流井）—排水暗涵—调节水池（兼做回收池）系统	间断	事故灰场废水经自然沉淀处理后，回用至灰场喷淋降尘，不外排。
7	生活污水	3	pH 6~9 SS 150~250mg/L COD 100~300mg/L BOD ₅ 50~150mg/L	依托一期工程处理能力为2×10m ³ /h的生活污水处理设备	连续	厂区绿化

2.5.3 噪声

电厂设备噪声主要包括三类：空气动力学噪声、机械性噪声、电磁性噪声等。根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），设备噪声源采用类比法，类比附录E 中主要噪声源声级水平和可研设计提供设备噪声源声级，同时，因为一期工程尚未

投产使用，所以本次噪声源强将对一期和二期的声源都考虑，噪声预测时也进行叠加影响评价。一期和二期工程采取各种降噪措施后主要声源设备噪声水平见表2.5-9和表2.5-10。各噪声源在厂区分布情况见图2.5-1。

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用

表 2.5-9 电厂主要设备噪声水平（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置 m			距室内边界距离 m	室内边界声压级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
一期												
一期汽机房	一期汽轮机 1	80/1	安装在厂房内，并采取减震等措施	614	426	6.60	47.59	76	3800h	20	50	1
	一期汽轮机 2	80/1		613	512	6.60	47.59	76			50	1
	一期发电机及励磁机 1	80/1		614	412	0.00	47.59	76			50	1
	一期发电机及励磁机 2	80/1		617	534	0.00	47.59	76			50	1
	一期汽动给水泵 1	80/1		608	403	0.00	47.59	76			50	1
	一期汽动给水泵 2	80/1		608	458	0.00	47.59	76			50	1
	一期汽动给水泵 3	80/1		609	497	0.00	47.59	76			50	1
	一期汽动给水泵 4	80/1		608	540	0.00	47.59	76			50	1
一期煤仓间	一期磨煤机 1	95/1		581	324	8.60	27.69	91			70	1
	一期磨煤机 2	95/1		580	404	8.60	27.69	91			70	1
	一期磨煤机 3	95/1		582	415	8.60	27.69	91			70	1
	一期磨煤机 4	95/1		581	427	8.60	27.69	91			65	1
	一期磨煤机 5	95/1		581	439	8.60	27.69	91			65	1
	一期磨煤机 6	95/1		583	451	8.60	27.69	91			65	1
	一期磨煤机 7	95/1		580	493	8.60	27.52	91			65	1
	一期磨煤机 8	95/1	581	502	8.60	27.52	91	65	1			
	一期磨煤机 9	95/1	582	514	8.60	27.52	91	65	1			
	一期磨煤机 10	95/1	581	526	8.60	27.52	91	65	1			
	一期磨煤机 11	95/1	581	535	8.60	27.52	91	65	1			

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置 m			距室内边界距离 m	室内边界声压级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
	一期磨煤机 12	95/1		581	544	8.60	27.52	91			65	1
一期碎煤机室	一期碎煤机 1	85/1		378	556	8.60	17.29	81			55	1
	一期碎煤机 2	85/1		387	555	8.60	17.29	81			55	1
一期空压机房	一期空压机 1	90/1		437	470	17.00	20.22	86			60	1
	一期空压机 2	90/1		442	470	17.00	20.22	86			60	1
	一期空压机 3	90/1		448	470	17.00	20.22	86			60	1
	一期空压机 4	90/1		453	469	17.00	20.22	86			60	1
	一期空压机 5	90/1		460	469	17.00	20.22	86			60	1
	一期空压机 6	90/1		468	469	17.00	20.22	86			60	1
	一期真空泵 1	85/1		449	472	0	20.22	81			55	1
	一期真空泵 2	85/1		464	472	0	20.22	81			55	1
一期循环水泵房	一期循环水泵 1	85/1		553	614	0.00	17.18	81			55	1
	一期循环水泵 2	85/1		559	613	0.00	17.18	81			55	1
	一期循环水泵 3	85/1		564	610	0.00	17.18	81			55	1
	一期循环水泵 4	85/1		569	609	0.00	17.18	81			55	1
脱硫系统	一期脱硫系统氧化风机 1	85/1		414	439	8.60	11.91	81			55	1
	一期脱硫系统氧化风机 2	85/1		415	449	8.60	11.91	81			55	1
	一期脱硫系统氧化风机 3	85/1		414	491	8.60	11.64	81			55	1
	一期脱硫系统氧化风机 4	85/1		414	501	8.60	11.64	81			55	1
	一期脱硫系统浆	85/1		407	409	8.60	9.41	81			55	1

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置 m			距室内边界距离 m	室内边界声压级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
期浆液循环泵房	液循环泵 1											
	一期脱硫系统浆液循环泵 2	85/1		411	410	8.60	9.41	81			55	1
	一期脱硫系统浆液循环泵 3	85/1		415	410	8.60	9.41	81			55	1
	一期脱硫系统浆液循环泵 4	85/1		418	410	8.60	9.41	81			55	1
	一期脱硫系统浆液循环泵 5	85/1		421	410	8.60	9.41	81			55	1
	一期脱硫系统浆液循环泵 6	85/1		407	531	8.60	9.43	81			55	1
	一期脱硫系统浆液循环泵 7	85/1		411	531	8.60	9.43	81			55	1
	一期脱硫系统浆液循环泵 8	85/1		414	531	8.60	9.43	81			55	1
	一期脱硫系统浆液循环泵 9	85/1		419	531	8.60	9.43	81			55	1
	一期脱硫系统浆液循环泵 10	85/1		421	531	8.60	9.43	81			55	1
	一期浆液排出泵 1	90/1		416	571	0.00	12.37	81			70	1
	一期浆液排出泵 2	90/1		412	558	0.00	12.37	81			70	1
	一期浆液排出泵 3	90/1		416	571	0.00	12.37	81			55	1
	一期浆液排出泵 4	90/1		412	558	0.00	12.37	81			55	1
	一期浆液输送泵 1	85/1		397	609	0.00	12.37	81			55	1
	一期浆液输送泵 2	85/1		406	609	0.00	12.37	81			55	1
	一期浆液输送泵 3	85/1		397	604	0.00	12.37	81			55	1

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置 m			距室内边界距离 m	室内边界声压级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
	一期浆液输送泵 3	85/1		406	603	0.00	12.37	81			55	1
电除尘器	一期电除尘器 1	70/1		463	404	8.60	34.82	66			45	1
	一期电除尘器 2	70/1		461	452	8.60	34.82	66			45	1
	一期电除尘器 3	70/1		461	489	8.60	35.34	66			45	1
	一期电除尘器 4	70/1		461	539	8.60	35.34	66			45	1
二期												
汽机房	二期汽轮机 1	80/1	安装在厂房内，并采取减震等措施	612	251	6.60	48.05	76	3800h	20	50	1.00
	二期汽轮机 2	80/1		612	332	6.60	48.05	76			50	1.00
	二期发电机及励磁机 1	80/1		616	314	0.00	48.05	76			50	1
	二期发电机及励磁机 2	80/1		616	276	0.00	48.05	76			50	1
	二期汽动给水泵 1	85/1		605	283	0.00	48.05	81			55	1
	二期汽动给水泵 2	85/1		605	272	0.00	48.05	81			55	1
	二期汽动给水泵 3	85/1		601	363	0.00	48.05	81			55	1
	二期汽动给水泵 4	85/1		614	362	0.00	48.05	81			55	1
煤仓间	二期磨煤机 1	95/1		581	224	8.60	42.12	91			75	1
	二期磨煤机 2	95/1		582	236	8.60	42.12	91			75	1
	二期磨煤机 3	95/1		583	307	8.60	42.12	91			75	1
	二期磨煤机 4	95/1		582	262	8.60	42.12	91			75	1
	二期磨煤机 5	95/1		581	272	8.60	42.12	91			75	1
	二期磨煤机 6	95/1		583	281	8.60	42.12	91			75	1
	二期磨煤机 7	95/1		581	298	8.60	42.12	91			75	1

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置 m			距室内边界距离 m	室内边界声压级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
	二期磨煤机 8	95/1		581	316	8.60	42.12	91		75	1	
	二期磨煤机 9	95/1		581	333	8.60	42.12	91		75	1	
	二期磨煤机 10	95/1		581	348	8.60	42.12	91		75	1	
	二期磨煤机 11	95/1		580	359	8.60	42.12	91		75	1	
	二期磨煤机 12	95/1		579	367	8.60	42.12	91		75	1	
二期碎煤机室	二期碎煤机 1	85/1		286	206	8.60	18.05	81		55	1	
	二期碎煤机 2	85/1		309	207	8.60	18.05	81		55	1	
二期空压机房	二期空压机 1	90/1		440	297	17.00	20.01	86		60	1	
	二期空压机 2	90/1		450	297	17.00	20.01	86		60	1	
	二期空压机 3	90/1		460	298	17.00	20.01	86		60	1	
	二期空压机 4	90/1		469	297	17.00	20.01	86		60	1	
	二期真空泵 1	85/1		445	297	0	20.01	81		55	1	
	二期真空泵 2	85/1		466	298	0	20.01	81		55	1	
循环水泵房	二期循环水泵 1	85/1		554	149	0.00	16.70	81		55	1	
	二期循环水泵 2	85/1		558	148	0.00	16.70	81		55	1	
	二期循环水泵 3	85/1	556	132	0.00	16.70	81	55	1			
	二期循环水泵 4	85/1	568	134	0.00	16.70	81	55	1			
脱硫系统	二期 1#氧化风机	85/1	415	270	8.60	10.44	81	55	1			
	二期 2#氧化风机	85/1	414	317	8.60	10.75	81	55	1			
	二期脱硫系统浆	85/1	408	235	8.60	10.83	81	55	1			

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置 m			距室内边界距离 m	室内边界声压级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
液循环泵房	液循环泵 1											
	二期脱硫系统浆液循环泵 2	85/1		413	233	8.60	10.83	81			55	1
	二期脱硫系统浆液循环泵 3	85/1		418	231	8.60	10.83	81			55	1
	二期脱硫系统浆液循环泵 4	85/1		421	236	8.60	10.83	81			55	1
	二期脱硫系统浆液循环泵 5	85/1		410	237	8.60	10.83	81			55	1
	二期脱硫系统浆液循环泵 6	85/1		408	356	8.60	10.54	81			55	1
	二期脱硫系统浆液循环泵 7	85/1		414	356	8.60	10.54	81			55	1
	二期脱硫系统浆液循环泵 8	85/1		421	356	8.60	10.54	81			55	1
	二期脱硫系统浆液循环泵 9	85/1		422	361	8.60	10.54	81			55	1
	二期脱硫系统浆液循环泵 10	85/1		412	361	8.60	10.54	81			55	1
	二期浆液排出泵 1	85/1		419	252	8.60	11.36	81			55	1
	二期浆液排出泵 2	85/1		431	339	8.60	11.36	81			55	1
	二期浆液输送泵 1	85/1		397	597	0.00	12.37	81			55	1
	二期浆液输送泵 2	85/1		407	600	0.00	12.37	81			55	1
二期电除尘器	二期电除尘器 1	70/1		465	236	8.60	34.54	66			45	1
	二期电除尘器 2	70/1		464	267	8.60	34.54	66			45	1
	二期电除尘器 3	70/1		463	323	8.60	35.15	66			45	1

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置 m			距室内边界距离 m	室内边界声压级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
	二期电除尘器 4	70/1		463	354	8.60	35.15	66			45	1

表 2.5-10 电厂主要设备噪声水平（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			噪声源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
一期							
1	一期锅炉 1	525.0	426.0	85	85/1	选用低噪声设备、 低噪声工艺	稳定声源
2	一期锅炉 2	524.0	514.0	85	85/1		
3	一期送风机 1	493.0	415.0	4.0	75/1		
4	一期送风机 2	491.0	440.0	4.0	75/1		
5	一期送风机 3	490.0	503.0	4.0	75/1		
6	一期送风机 4	490.0	527.0	4.0	75/1		
7	一期引风机 1	440.0	407.0	4.0	75/1		
8	一期引风机 2	440.0	441.0	4.0	75/1		
9	一期引风机 3	440.0	494.0	4.0	75/1		
10	一期引风机 4	440.0	531.0	4.0	75/1		
11	一期一次风机 1	550.0	412.0	4.0	75/1		
12	一期一次风机 2	551.0	437.0	4.0	75/1		
13	一期一次风机 3	551.0	500.0	4.0	75/1		
14	一期一次风机 4	551.0	525.0	4.0	75/1		
15	一期主变压器 1	654.0	441.0	1.0	70/1		
16	一期主变压器 2	665.0	529.0	1.0	70/1		
17	一期厂用变压器 1	651.0	440.0	1.0	70/1		

序号	声源名称	空间相对位置/m			噪声源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)		
18	一期厂用变压器 2	650.0	529.0	1.0	70/1		
19	一期自然通风冷却塔 1	471.3	670.8	0.5	80/1		
20	一期自然通风冷却塔 2	654.5	672.3	0.5	80/1		
21	一期锅炉排汽口 1	518	426	85	130/1		
22	一期锅炉排汽口 2	518	514	85	130/1		
二期							
1	二期锅炉 1	529.0	253.0	85	85/1	选用低噪声设备、 低噪声工艺	稳定声源
2	二期锅炉 2	526.0	341.0	85	85/1		
3	二期送风机 1	509.0	240.0	4.0	75/1		
4	二期送风机 2	507.0	269.0	4.0	75/1		
5	二期送风机 3	508.0	324.0	4.0	75/1		
6	二期送风机 4	506.0	359.0	4.0	75/1		
7	二期引风机 1	441.0	236.0	4.0	75/1		
8	二期引风机 2	441.0	266.0	4.0	75/1		
9	二期引风机 3	441.0	327.0	4.0	75/1		
10	二期引风机 4	441.0	354.0	4.0	75/1		
11	二期一次风机 1	542.0	241.0	4.0	75/1		
12	二期一次风机 2	542.0	268.0	4.0	75/1		
13	二期一次风机 3	543.0	327.0	4.0	75/1		
14	二期一次风机 4	543.0	356.0	4.0	75/1		
15	二期主变压器 1	652.0	353.0	1.0	70/1		
16	二期主变压器 2	652.0	353.0	1.0	70/1		
17	二期厂用变压器 1	638.0	268.0	1.0	70/1		
18	二期厂用变压器 2	638.0	353.0	1.0	70/1		

序号	声源名称	空间相对位置/m			噪声源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)		
19	二期自然通风冷却塔 1	470.0	89.0	0.5	80/1		
20	二期自然通风冷却塔 2	653.0	90.0	0.5	80/1		
21	二期锅炉排汽口 1	527	254	85	130/1	排气消声器， 消声量 30dB(A)	锅炉吹扫及降负荷排汽
22	二期锅炉排汽口 2	527	341	85	130/1		

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用

2.5.4 固体废物

2.5.4.1 固废产生量

(1) 灰渣及脱硫石膏

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018),项目飞灰量、炉渣量和脱硫石膏产生量采用物料平衡法计算。

1) 飞灰产生量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018),燃煤电厂飞灰产生量计算公式如下:

$$N_h = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \left(\frac{\eta_c}{100} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中: N_h ——核算时段内飞灰产生量, t;

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量, t/h; 单台机组设计煤种冀中能源蒙煤混煤 260.5t/h、校核煤种1印尼煤280.2t/h、校核煤种2山西平朔煤240.6t/h;

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数, %; 设计煤种 15.4%、校核煤种 1 为 7.46%、校核煤种 2 为 22.22%;

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失, %; 取0.35;

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量, kJ/kg; 设计煤种冀中能源蒙煤混煤 20092 kJ/kg、校核煤种 1 印尼煤 18820 kJ/kg、校核煤种 2 山西平朔煤 21880 kJ/kg;

η_c ——除尘器的除尘效率, %; 取99.93%

α_{fh} ——锅炉烟气中带出的飞灰份额, 取90%。

2) 炉渣产生量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018),燃煤电厂炉渣产生量计算公式如下:

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_{lz}$$

式中: N_z ——核算时段内炉渣产生量, t;

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量, t/h; 单台机组设计煤种冀中能源蒙煤混煤 260.5t/h、校核煤种1印尼煤280.2t/h、校核煤种2山西平朔煤240.6t/h;

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%；设计煤种 15.4%、校核煤种 1 为 7.46%、校核煤种 2 为 22.22%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；取0.35%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；设计煤种冀中能源蒙煤混煤 20092 kJ/kg、校核煤种 1 印尼煤 18820 kJ/kg、校核煤种 2 山西平朔煤 21880 kJ/kg；

α_{lz} ——炉渣占燃料灰分的份额，取10%。

3) 脱硫石膏产生量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)，燃煤电厂采用石灰石—石膏等湿法烟气脱硫工艺时，脱硫石膏产生量计算公式如下：

$$M = M_L \times \frac{M_F}{M_S \times \left(1 - \frac{C_s}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}}$$

$$M_L = 2B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \frac{\eta_{s2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中： M ——核算时段内脱硫石膏产生量，t；

M_L ——核算时段内二氧化硫脱除量，t；

M_F ——脱硫石膏摩尔质量；

M_S ——二氧化硫摩尔质量；

C_s ——脱硫石膏含水率，%；取 10%；

C_g ——脱硫石膏纯度，%；取 90%；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；单台机组设计煤种冀中能源蒙煤混煤 260.5t/h、校核煤种1印尼煤280.2t/h、校核煤种2山西平朔煤240.6t/h；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；取0.35；

η_{s2} ——脱硫效率，%；取99.5%

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%；设计煤种 0.82%、校核煤种 1 为 0.76%、校核煤种 2 为 0.84%；

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫份额，取0.9。

4) 固体废物产生量

根据计算，二期工程炉渣、脱硫石膏产生量见表 2.5-11 及表 2.5-12。

表 2.5-11 二期工程灰渣排放量

项目		小时灰渣量 (t/h)		年灰渣量 (10 ⁴ t/a)	
		灰	渣	灰	渣
1×660MW	设计煤质	36.57	4.07	13.90	1.54
	校核煤质 1	19.29	2.14	7.33	0.82
	校核煤质 2	48.57	5.40	18.46	2.05
2×660MW	设计煤质	73.13	8.13	27.79	3.09
	校核煤质 1	38.58	4.29	14.66	1.63
	校核煤质 2	97.14	10.80	36.91	4.10

注：日运行按 20h 计，年利用小时数 3800h 计。

表 2.5-12 二期工程脱硫石膏产生量

石膏量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时产量 (t/h)	2×12.65	2×12.61	2×11.97
日产量 (t/d)	2×252.98	2×252.20	2×239.35
年产量 (10 ⁴ t/a)	2×4.81	2×4.79	2×4.55

注：日运行按 20h 计，年利用小时数 3800h 计。

本期工程 2 台炉共设 2 座粗灰库，细灰库与一期共用；每座灰库直径为 15m，有效容积约为 2150m³，共可满足锅炉约 48h 的灰储存时间；每台炉配备 1 台渣仓，直径为 8m，渣仓有效容积为 100m³，可贮存设计工况下 24h 的锅炉排渣量。工程产生的灰渣送灰库及渣仓暂存，并及时外售综合利用。

本期工程脱硫系统副产品石膏（脱水后含水率小于 10%）储存于石膏库，定期由协作单位密封罐车外运综合利用。本期工程利用一期已建成的石膏库，石膏库总有效容积按 4 台锅炉在 BMCR 工况下燃用设计煤种时脱硫装置 2 天的吸收剂耗量。

(2) 污泥

本期工程污泥产生工序主要为原水处理系统、工业废水处理系统等处理过程产生的污泥，以及含煤废水沉淀池沉渣，均属一般工业固体废物，根据可研估算，干泥产生量约为 1000t/a，平时统一暂存在贮灰场（分区存放），定期集中外运处置。

(3) 废弃反渗透膜

本期工程化学水处理系统使用的反渗透膜主要成分为聚酰胺复合膜，一般 5~8 年完成一次整体更换，废弃的反渗透膜产生总量约为 2t/次。废弃反渗透膜属一般固体废物，由厂家回收处置，不在厂区内暂存。

(5) 废弃离子交换树脂

本期工程化水处理系统中使用离子交换工艺，所用的树脂 8~10 年完成一次整体更

换,产生总量约为5t/次,为一般固体废弃物,由厂家回收处置。

(6) 废润滑油

电厂所有转动设备经长时间运转后,所使用的润滑油品质变差,机组检修时更换出的油就是废润滑油,平均产生量约为2t/a。另外,汽轮机组油系统发生火灾、爆炸等事故情况时也可能发生润滑油泄漏,进入事故油池,成为废润滑油。废润滑油属危险废物,危废类别为HW08,废物代码为900-214-08,由有危险废物处理资质的单位处置。在厂内暂存时用油桶装置,在危废暂存间内暂存。

(7) 废油渣

本期工程依托一期的移动式油水分离器处理含油废水,拟产生废油渣0.5t/次。废油渣属危险废物,危废类别为HW08,废物代码为900-210-08,由有危险废物处理资质的单位处置。在厂内暂存时用油桶装置,在危废暂存间内暂存。

(8) 废变压器油

电厂正常运行时不产生废变压器油,只有在变压器发生火灾、爆炸等事故情况下才有可能产生。本项目单台主变压器含油量最大为80t/次,事故状态下按最不利情况考虑,单台主变压器油完全泄漏,产生废油80t/次,排入事故油池。废变压器油属危险废物,危废类别为HW08,废物代码为900-230-08,由有危险废物处理资质的单位处置。

(9) 废脱硝催化剂(钒钛系)

本期工程采用SCR脱硝,脱硝催化剂更换周期约为3年一次,产生量约320t/次。

废脱硝催化剂属危险废物,危废类别为HW50,废物代码为772-007-50,废脱硝催化剂量一次性产生量大,由厂家及时回收处理,不在危废暂存间暂存。

(10) 废旧铅蓄电池

铅蓄电池一般在10~15年左右进行一次更换,更换产生的废旧铅蓄电池量为5t/次。废旧铅蓄电池属危险废物,危废类别为HW31,废物代码为900-052-31,由有危险废物处理资质的单位处置。

(11) 生活垃圾

本期工程定员180人,每人每天产生垃圾按0.5kg,一年365天计算,年产生生活垃圾量约为32.85t/a。生活垃圾属一般固体废物,由厂内集中收集至垃圾收集装置后,委托当地环卫部门定期清运处置。

(12) 废布袋

依据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018), 废布袋需按照《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298-2019)、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)等相关规范要求对危险废物性质鉴别, 按性质鉴别结果, 依据相关法律法规要求落实处置去向。

根据设计方案及类比钦州电厂等同类工程, 工程转运站、煤仓间、石灰石仓、灰库等顶部均设置布袋除尘器, 废布袋产生量约 0.1t/a。转运站、煤仓间属于输煤系统, 输煤系统产生的废布袋因不粘有毒有害物质, 可按一般工业固体废物, 外售综合利用; 石灰石料仓的布袋除尘器捕集的是石灰石粉尘, 石灰石粉尘可回收至对应原辅料系统, 废布袋因不粘有毒有害物质, 可按一般工业固体废物, 外售综合利用; 灰库布袋除尘器捕集的是飞灰粉尘, 根据类比钦州电厂飞灰的检测报告(见附件 28), 检测结果低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)中浸出毒性鉴别标准值, 捕集飞灰的废布袋不粘有毒有害物质, 可按一般工业固体废物, 外售综合利用。

(12) 低矮污染源布袋除尘器捕集的粉尘

本期工程转运站、煤仓间、灰库等低矮污染源的布袋除尘器捕集的粉尘量约 861.31/a。

2.5.4.2 危险废物暂存库

二期工程依托一期工程占地面积约 150m²的危险废物暂存库, 同时将危废暂存间扩大, 占地面积增加 150m², 用于废润滑油、废变压器油、废旧铅蓄电池等自产危险废物的暂存, 并定期委托有资质单位处理。

危险废物收集、存放要求: 项目在实施过程中, 必须根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)规定对危险废物执行联单制度和申报登记制度; 对危险废物的容器和包装物以及收集、储存、运输危险废物的设施、场所必须严格按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)设置危险废物识别标志。运输危险废物必须采取密闭运输等防止污染环境的措施, 遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

2.5.4.3 固体废物情况汇总

二期工程固体废物产生、处置情况详见表 2.5-13。

表 2.5-13 二期工程固体废物情况汇总表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性		产生量		储存方式	处置方式	
							产生量	核算方法			
1	飞灰	原煤燃烧	固态	无机物	I类一般工业固体废物	代码 441-001-63	27.79×10 ⁴ t/a	物料衡算	灰库	送协议单位综合利用	
2	炉渣		固态			代码 441-001-64	3.09×10 ⁴ t/a	物料衡算	渣仓		
3	脱硫石膏		烟气脱硫工艺			固态	代码 441-001-65	9.61×10 ⁴ t/a	物料衡算		石膏库
4	污泥	原水、工业废水处理系统、含煤废水沉淀池沉渣	固态	无机颗粒物、微生物等	I类一般工业固体废物	代码 441-001-61	1000t/a	类比法	污泥脱水车间	外运处置	
5	废弃反渗透膜	化水处理系统	固态	聚酰胺复合膜		代码 441-001-99	2t/次	类比法	锅炉补给水处理车间	厂家回收	
6	废弃离子交换树脂	化水处理系统	固态	苯乙烯二乙烯基苯		代码 441-01-99	5t/次	类比法	化水车间		
7	废布袋	低矮废气源除尘系统	固态	--		代码 900-999-99	0.1t/a	类比法	/	外售综合利用	
8	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	低矮废气源除尘系统	固态	无机物		代码 441-001-66	861.31t/a	物料衡算	转运站、煤仓间布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；灰库布袋除尘器捕集粉尘送协议单位综合利用		
9	废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	固态	钒、钛等化合物		HW50 (代码 772-007-50)	T	320t/次	类比法	由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存	
10	废润滑油	机组检修或事故泄漏	液态	烷烃、环烷烃等烃类化合物		危险废物	HW08 (代码 900-214-08)	T, I	2t/a	类比法	危废暂存间
11	废油渣	含油废水处理系统	固态		HW08 (代码 900-210-08)		T, I	0.5t/a	类比法		
12	废变压器油	事故泄漏	液态		HW08 (代码 900-220-08)		T, I	80t/次	类比法		
13	废铅蓄电池	各直流电源点	固态		过氧化铅、硫酸等		HW31 (代码 900-052-31)	T, C	5t/次	类比法	
14	生活垃圾	日常工作、生活	固态	废纸、塑料等	/		32.85t/a	类比法	垃圾桶	委托环卫部门统一清运	

2.5.5 污染物产排情况及拟采取的治理措施汇总

项目二期工程污染物产生情况及拟采取的治理措施汇总见表 2.5-14。

表 2.5-14 本项目污染物及拟采取的治理措施汇总

类型	序号	工序	污染物	排放特征	拟采取的治理措施	去向
废气	G1	锅炉烟气	SO ₂	连续	脱硫塔采用复合塔技术的石灰石—石膏湿法脱硫工艺	210m 高烟囱外排
			NO _x		低氮燃烧+SCR 脱硝工艺	
			烟尘		低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）+脱硫塔（复合塔技术）协同处置	
			汞		SCR+静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫工艺协同处置	
	G2	低矮污染源	粉尘	连续	布袋除尘器	排气筒外排
废水	W1	循环水排水	pH、COD、总磷、全盐量	连续		排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂
	W2	含煤废水	SS	间断	新建处理能力为2×25m ³ /h含煤废水处理站	全部回用，不外排
	W3	脱硫废水	pH、SS、COD、重金属等	连续	新建处理能力为2×7m ³ /h的脱硫废水处理系统	
	W4	工业废水	pH、SS、盐类等	连续	依托一期工程设置处理能力50m ³ /h的工业废水集中处理设施	
	W5	含油废水	石油类	间断	依托一期工程设置的一台移动式油水分离器	
	W6	灰场废水	SS、氟化物、硫化物等	间断	一期灰场设施主要包括回收及调节池（1000立方米）、灰场澄清区（5000立方米）。故灰场废水经自然沉淀处理后，回用至灰场喷淋降尘，不外排。	
	W7	生活污水	COD、BOD等	连续	依托一期工程2×10m ³ /h的生活污水处理设备	
噪声	N	锅炉、汽轮机、空压机、风机、水泵等	—	—	安装消声器、厂房隔声等设施	
固体废物	S1	飞灰	无机物	—	送协议单位综合利用	不外排
	S2	炉渣		—		
	S3	脱硫石膏		—		
	S4	污泥	无机颗粒物、微生物等	—	外运处置	
	S5	废弃反渗透膜	聚酰胺复合膜	—	厂家回收	
	S6	废弃离子交换树脂	苯乙烯二乙烯基苯	—		
	S7	废脱硝催化剂	钒、钛等化合物	—	由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存	
	S8	废润滑油	烷烃、环烷烃	—	委托有相应危废资质单位处置	

类型	序号	工序	污染物	排放特征	拟采取的治理措施	去向
	S9	废油渣	等烃类化合物	—		
	S10	废变压器油		—		
	S11	废铅蓄电池	过氧化铅、硫酸等	—		
	S12	生活垃圾	废纸、塑料等	—	委托环卫部门统一清运	
	S13	废布袋	--	—	一般工业固废，外售综合利用	
	S14	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	无机物	—	转运站、煤仓间布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；灰库布袋除尘器捕集粉尘送协议单位综合利用	不外排

2.5.6 本项目污染物排放量汇总

项目投产后“三废”排放汇总情况见表 2.5-15、表 2.5-16。

表 2.5-15 本项目废气、废水排放量汇总表

名称	项目		排放情况		备注
			排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	
废气	锅炉烟气	烟气量	/	14895.136 万 m ³ /a	
		烟尘	4.50	62.80	
		NO _x	20	297.92	
		SO ₂	9.77	145.60	
		汞及其化合物	0.0083	0.116	
		氨	1.22	18.62	
	低矮污染源	粉尘	18.75 (转运站)/1.67 (煤仓间)/16.20 (灰库)	4.33	
	无组织粉尘	粉尘	/	23.22	
废水	循环冷却水排水		—	44.46 (万 m ³ /a)	排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂
	生产废水+生活污水		—	0	经处理达标后回用

注：1、废气排放量采用排放量较大的煤种核算；
2、项目年运行 3800h。

表 2.5-16 本项目固体废弃物排放量汇总表

序号	固废名称	单位	产生量	处置方式	安全处置量
1	飞灰	t/a	27.79×10 ⁴ t/a	送协议单位综合利用	27.79×10 ⁴ t/a
2	炉渣	t/a	3.09×10 ⁴ t/a		3.09×10 ⁴ t/a
3	脱硫石膏	t/a	9.62×10 ⁴ t/a		9.62×10 ⁴ t/a
4	污泥	t/a	1000t/a	外运处置	1000t/a
5	废弃反渗透膜	t/次	2t/次	厂家回收	2t/次
6	废弃离子交换树脂	t/次	5t/次		5t/次
7	废脱硝催化剂	t/次	320t/次	由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存	320t/次
8	废润滑油	t/次	2t/a	暂存在危废暂存间内，委托有相应危废资质单位处置	2t/a
9	废油渣	t/次	0.5t/次		0.5t/次
10	废变压器油	t/次	80t/次		80t/次
11	废铅蓄电池	t/次	5t/次		5t/次
12	生活垃圾	t/a	32.85t/a	委托环卫部门统一清运	32.85t/a
13	废布袋	t/a	0.1t/a	外委综合利用	0.1t/a
14	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	t/a	861.31t/a	转运站、煤仓间布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；灰库布袋除尘器捕集粉尘送协议单位综合利用	861.31t/a

2.5.7 本期工程扩建前后“三本账”分析

本期工程扩建前后“三本账”情况见表 2.5-17。

表 2.5-17 工程扩建前后“三本账”情况表

项目	污染物名称	①现有工程	②本期工程			③“以新带老”削减量	④排放总量 (①+②-③)	增减量 (④-①)
			产生量	削减量	排放量			
废气	废气量 (万 m ³ /a)	1774812.2	1489581.20	0	1489581.20	0	3264393.4	+1489581.20
	烟尘 (t/a)	75.14	369143.02	369080.22	62.80	0	137.94	+62.80
	SO ₂ (t/a)	173.48	29108.00	28962.46	145.60	0	319.08	+145.60
	NO _x (t/a)	354.96	2979.20	2681.28	297.92	0	652.88	+297.92
	汞及其化合物 (以 Hg 计) (t/a)	0.14	0.38	0.27	0.11	0	0.25	+0.11
	NH ₃ (t/a)	22.19	37.24	18.62	18.62	0	40.81	+18.62
	低矮源 (t/a)	11.34	865.64	861.31	4.33	0	15.67	+4.33
	无组织粉尘 (t/a)	41.66	7.79	/	7.79	0	49.45	+7.79
废水	循环水排水 (万 m ³ /a)	47.25	44.46	0	44.46	0	91.71	+44.46
	生产废水 (万 m ³ /a)	0	40.5	40.5	0	0	0	0

	生活污水（万 m ³ /a）	0	1.35	1.35	0	0	0	0
固废	飞灰（万 t/a）	0	27.79	27.79	0	0	0	0
	炉渣（万 t/a）	0	2.05	2.05	0	0	0	0
	脱硫石膏（万 t/a）	0	9.61	9.61	0	0	0	0
	污泥（t/a）	0	1000	1000	0	0	0	0
	废弃反渗透膜（t/次）	0	2	2	0	0	0	0
	废弃离子交换树脂（t/次）	0	5	5	0	0	0	0
	废脱硝催化剂（t/次）	0	320	320	0	0	0	0
	废润滑油（t/次）	0	2	2	0	0	0	0
	废油渣（t/次）	0	0.5	0.5	0	0	0	0
	废变压器油（t/次）	0	80	80	0	0	0	0
	废铅蓄电池（t/次）	0	5	5	0	0	0	0
	生活垃圾（t/a）	0	32.85	32.85	0	0	0	0
	废布袋（t/a）	0	0.1	0.1	0	0	0	0
	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘（t/a）	0	861.31	861.31	0	0	0	0

2.6 清洁生产分析

2.6.1 清洁生产措施

崇左电厂二期（2×660MW）工程在设计中充分考虑了清洁生产的要求，采取了节电、节水、节能、节约原材料和污染治理等方面的措施，符合国家有关产业政策和《中华人民共和国清洁生产促进法》的要求。

2.6.1.1 节约原料

（1）本期工程2×660MW超超临界机组供电标准煤耗为269.23gce/kW·h，较《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258-2017）新建机组供电标准煤耗准入限值279gce/kW.h，供电标准煤耗降低约9.77gce/kW.h，每年节约标煤约4.90×10⁴t/a，节煤效果显著。

（2）本期工程 2×660MW 超超临界机组采用等离子点火装置，可以节省大量燃油。

2.6.1.2 节约用水

本期工程拟在煤场区域设置处理能力为 2×25m³/h 含煤废水处理站，含煤废水经处理后回用至煤水回用水池用于水力清扫及气雾抑尘。

本期工程拟设处理能力为 $2 \times 7 \text{m}^3/\text{h}$ 的脱硫废水零排放处理系统。脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水。

本期工程工业废水依托一期工程设置的处理能力 $50 \text{m}^3/\text{h}$ 的废水处理设备，凝结水处理系统废水、锅炉酸洗废水等生产废水进行处理达标后进入复用水系统。

本期工程含油废水主要来自变压器事故产生的少量含油废水，依托一期工程设置的一台移动式油水分离器，处理达标后输送至回用水池。

生活污水依托一期工程设置的 $2 \times 10 \text{m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理设备，生活污水经处理达标后回用于厂区绿化。

2.6.1.3 节约土地

(1) 本期厂区围墙内用地 25.5hm^2 ，满足《电力工程项目建设用地指标（火电厂、核电厂、变电站和换流站）》的技术规定，厂区围墙内用地限额指标调整值为 30.16hm^2 。本期工程低于限额指标，用地规模合理。

(2) 各建筑物、构筑物之间的距离在条件允许的情况下均按《火力发电厂设计技术规程》规定的最小距离控制。

2.6.1.4 烟气净化措施

(1) 本期工程采用石灰石—石膏湿法脱硫（采用复合塔技术），脱硫设计效率达 99.5% 以上，能有效控制 SO_2 的排放。

(2) 本期工程采用低氮燃烧技术，同时采用 SCR 催化还原法脱硝装置（3+1 层），脱硝效率不小于 90%，有效控制氮氧化物的排放量。

(3) 采用低温省煤器+双室五电场除尘器（低低温电除尘器）+石灰石—石膏湿法脱硫工艺协同（采用复合塔技术），设计除尘效率为 99.983%，能有效减少烟尘的排放。

采取上述烟气治理措施后，本期工程烟气污染物满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）和《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）的要求，即全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平（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 $10 \text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35 \text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50 \text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2.6.1.5 固体废弃物治理措施

粉煤灰是可再生资源，属于烧结粘土质的人工灰质材料，粉煤灰综合利用途径包括建筑道路、制造粉煤灰硅酸盐水泥和生产轻质建筑材料。

电厂脱硫石膏综合利用途径主要包括生产石膏板、粉刷石膏、石膏砌块等石膏制品和作水泥缓凝剂。

建设单位已与崇左海中环保科技有限公司签订了粉煤灰（渣）和脱硫石膏综合利用意向协议（见附件 22），本项目的灰渣、脱硫石膏综合利用有保障。

2.6.2 清洁生产指标

2.6.2.1 指标体系

根据国家发改委、原国家环保部、工业和信息化部《关于发布电力（燃煤发电企业）等三项清洁生产评价指标体系的公告》（公告 2015 年第 9 号）中《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》，二期工程清洁生产评价指标项目、权重及基准值见表 2.6-1。

表 2.6-1 二期工程清洁生产评价指标项目、权重及基准值见表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本期工程指标值或符合性	本项目指标分值
1	生产工艺及设备指标	0.10	汽轮机设备			15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			I级基准值	1.5
			锅炉设备			15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			I级基准值	1.5
			机组运行方式优化			15	对机组进行过整体运行优化、具有实时在线运行优化系统	对机组进行过整体运行优化		I级基准值	1.5
			国家、行业重点清洁生产技术			20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造			I级基准值	2.0
			泵、风机系统工艺及能效			15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平		采用泵与风机容量匹配及变速技术，达到国家规定的能效标准	I级基准值	1.5
			汞及其化合物脱除工艺			10	采用烟气治理组合协同控制技术			I级基准值	1.0
			废水回收利用			10	具有完备的废水回收利用系统			I级基准值	1.0
2	资源和能源消耗指标	0.36	*纯凝机组供电煤耗	超超临界600MW等级	g/(kW·h)	70	287	292	298	I级基准值 269.23	25.2
			*循环冷却机组单位发电量耗水量	600MW及以上	m ³ /(MW·h)	30	1.49	1.56	1.68	I级基准值 0.012	10.8
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率		%	30	90	80	70	I级基准值 100	4.5
			脱硫副产品综合利用率		%	30	90	80	70	I级基准值 100	4.5
			废水回收利用率		%	40	90	80	70	I级基准值 94.69	6.0
4	污染	0.25	*单位发电量烟尘排放		g/(kW·h)	20	0.06	0.09	0.13	I级基准值	5.0

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本期工程指标值或符合性	本项目指标分值
	物排放指标		量						0.013	
			*单位发电量二氧化硫排放量	g/(kW·h)	20	0.15	0.22	0.43	I级基准值 0.03	5.0
			*单位发电量氮氧化物排放量	g/(kW·h)	20	0.22	0.43	0.43	I级基准值 0.06	5.0
			*单位发电量废水排放量	g/(kW·h)	15	0.15	0.18	0.23	I级基准值 0	3.75
			汞及其化合物排放浓度		15	按照 GB13223 标准汞及其化合物排放浓度达标			符合	3.75
			厂界噪声排放强度	dB (A)	10	厂界达标及敏感点达标			符合	2.5
5	清洁生产管理指标	0.14	*产业政策符合性		8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和设备			符合	1.12
			*总量控制		8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求			符合	1.12
			*达标排放		8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			符合	1.12
			*清洁生产审核		12	按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核			符合	1.68
			清洁生产监督管理体系		10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作计划及年度工作计划			符合	1.4
			燃料平衡		5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			符合	0.7
			热平衡		5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			符合	0.7
			电能平衡		5	按照 DL/T606.4 标准规定进行电能平衡			符合	0.7
			水平衡测试		5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			符合	0.7
			污染物排放监测与信息公开		6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	按照国家、行业标准的规定，对污染物进行定期监测	I级基准值	0.84	
建立危险化学品、固体废物管理体		6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境			I级基准值	0.84			

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本期工程指标值或符合性	本项目指标分值
			系及危险废物环境应急预案			应急预案				
			*审核期内未发生环境污染事故		6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故			I级基准值	0.84
			用能、用水设备计量器具配备率		8	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	I级基准值	1.12
			开展节能管理		8	按国家规定要求，组织开展节能和能源审计工作，挖掘技能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组织开展节能和能源审计工作，挖掘技能潜力，实施节能改造项目完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能和能源审计工作，挖掘技能潜力，实施节能改造项目完成率为 60%	I级基准值	1.12
合计										100
注：表中带*的指标为限定性指标										

本公示仅作为项目环评公示材料，不做他用

2.6.2.2 评价方法

(1) 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 1, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases}$$

式中：X_{ij}表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标；

G_k表示二级指标基准值，其中 g₁为I级水平，g₂为II级水平，g₃为III级水平；

Y_{gk}(X_{ij})为二级指标 X_{ij}对应级别 g_k的函数。

如公式所示，若指标 X_{ij}属于级别 g_k，则函数的值为 1，否则为 0。

(2) 燃煤发电企业清洁生产综合评价指标计算

综合评价指数是评价被评价企业在评价年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。

综合评价指数之差反映企业间清洁生产水平差距。清洁生产综合评价指数按下式计算：

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij}))$$

式中：W_i为第 i 个一级指标的权重，ω_{ij}为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中 m 为一级指标的个数。

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1,$$

n_i为第 i 个一级指标下二级指标的个数。

另外，

Y_{g1}等同于 Y_I，Y_{g2}等同于 Y_{II}，Y_{g3}等同于 Y_{III}。

清洁生产评价指标针对全厂清洁生产水平进行评定。包括不同类型发电机组时，分别确定指标，按全年发电量加权平均。

经计算得，本期工程清洁生产综合评价指标 Y_{gk}=100。

(3) 燃煤发电企业清洁生产的评定

本指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到III级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对燃煤发电企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对

达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国燃煤发电行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 2.6-2。

表 2.6-2 燃煤发电企业不同等级清洁生产企业综合评价指标

企业清洁生产水平	评定条件
I级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ；限定性指标全部满足I级基准值要求。
II级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。
III级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： $Y_{III} = 100$ ；限定性指标全部满足III级基准值要求及以上。

2.6.2.3 二期工程清洁生产指数评价结果

综上，二期工程清洁生产评价指数 $Y_{gk} = 100 > 85$ ；限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。因此，崇左电厂二期工程（2×660MW机组）属于国内清洁生产先进水平。

2.7 新增污染物削减措施

2.7.1 本期工程新增主要污染物排放量

根据《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），为改善区域环境质量，严格控制重点行业建设项目（石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业）新增主要污染物排放，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。

根据《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），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的，列入广西“两高”项目管理目录的新建、改建和扩建建设项目主要污染物实行区域等量削减。

中能建崇左 2×660MW 电厂工程属于燃煤发电（含热电）行业。项目新增主要污染物排放量为：氮氧化物 297.92 吨/年、COD 16.45 吨/年、NH₃-N 0.40 吨/年。区域环境空气为达标区，本期工程主要污染物氮氧化物、COD、NH₃-N 实行等量削减。

2.7.2 削减措施

根据《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》可知，项目所在区域崇左市为环境质量达标区。项目实施后主要通过崇左市区域削减措施来减轻主要污染物排放对环境的影响。

根据《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），中能建崇左开发投资有限公司编制了《中能建崇左 2×660MW 电厂工程主要污染物区域削减方案》。根据《削减方案》，本项目主要污染物区域削减通过崇左市人民政府调剂使用广西崇左华美纸业有限公司（已关停）、广西高澎矿业科技有限公司（已关停）、广西广盟海铁有限公司（已关停）、广西桂顺矿业科技有限公司（已关停）、广西湘桂糖业集团有限公司（取得批复后五年仍未开工建设）、安琪酵母（崇左）有限公司（污染物削减措施）污染物减排量所得。

（1）崇左市关停企业削减量

①广西崇左华美纸业有限公司于 2020 年确认关停，根据《崇左市环境保护局关于广西崇左华美纸业有限公司年产 6 万吨高档生活用纸项目环境影响报告书的批复》（崇环管批〔2009〕38 号），该企业可提供削减量为：氮氧化物 58.8 吨。

②广西高澎矿业科技有限公司于 2021 年确认关停，根据《崇左市环境保护局城市工业区分局关于广西高澎矿业科技有限公司年综合利用 100 万吨高硅高铝低品位铁矿项目环境影响报告书的批复》（崇环分局管〔2015〕3 号），该企业可提供削减量为：氮氧化物 54 吨。

③广西广盟海铁有限公司于 2020 年确认关停，根据《崇左市环境保护局城市工业区分局关于广西广盟海铁有限公司 300 万吨/年低品位铁矿及共生矿资源储量与利用项目（一期）环境影响报告书的批复》（崇环分局管〔2015〕6 号），该企业可提供削减量为：氮氧化物 37.7 吨。

④广西桂顺矿业科技有限公司于 2021 年确认关停，根据《崇左市环境保护局城市工业区分局关于广西桂顺矿业科技有限公司低度铁矿磁选及尾矿开发利用项目（一期）环境影响报告书的批复》（崇环分局管〔2015〕8 号），该企业可提供削减量为：氮氧化物 90.947 吨。

（2）崇左市已批未建削减量

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于广西湘桂糖业集团有限公司蔗糖循环经济产

业蔗糖综合利用示范项目环境影响报告书的批复》（桂环管字〔2010〕92号），下达给广西湘桂糖业集团有限公司大气污染物排放量为：氮氧化物 352 吨/年，已调剂使用氮氧化物 271.73 吨，剩余量为 80.27 吨，可提供削减量为：氮氧化物 80.27 吨。

（3）水污染物削减量

根据《安琪酵母（崇左）有限公司年产 15000 吨酵母扩建工程项目环境影响报告书的批复》（崇环审〔2022〕50 号），下达给安琪酵母（崇左）有限公司水污染物排放量为：化学需氧量 276.24 吨/年、氨氮 11.16 吨/年。根据该公司排污许可证核算，化学需氧量排放量 167.76 吨/年、氨氮排放量 18.44 吨/年。

（4）项目需求总量可达性

以上关闭的企业及已批未建企业等，其主要污染物削减措施均来源于项目所在地的崇左市行政区域内。以上可提供削减量总和为：氮氧化物 321.717 吨、化学需氧量排放量 167.76 吨/年、氨氮排放量 18.44 吨/年，可以满足中能建二期项目废气排放量需求。

通过计算统计，区域通过削减所形成的主要污染物削减量、余量以及本项目排放需求总量比较见表 2.7-1。

表 2.7-1 区域主要污染物削减量

主要污染物	区域削减量 (t/a)	项目需求量 (t/a)	是否满足等量置换
NO _x	321.717	297.92	是
COD	167.76	16.45	是
NH ₃ -N	18.44	0.40	是

综上所述，当项目实施达规模生产时，大气主要污染物区域削减量可以满足本项目全厂达规模生产时排放总量需求。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地理位置

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目厂址位于崇左市扶绥县渠旧镇中泰产业园内，主体厂房紧邻崇左电厂一期工程南侧，部分设施依托一期工程建设。崇左市位于广西壮族自治区西南部，北回归线以南，地理坐标在北纬 21°36′~23°22′，东经 106°33′~108°6′之间。厂址距扶绥县城约 40km、距渠旧镇约 2.3km，东距喃沙村 1.3km。场址东南距 X25 县道约 0.3km，西北面 100m 为现有的湘桂铁路，东北距湘桂铁路渠旧站约 3km；厂址西北侧约 1km 处为左江，场址标高 111.2m，厂区地势较高、无内涝。

本期工程灰渣和脱硫石膏全部综合利用，同时考虑建设备用事故贮灰场。二期灰场在一期灰场的基础上共用场址、扩容建设。事故灰场占地面积约为 17.66hm²（含一期 9.76hm²，二期 7.9hm²），贮灰场容量按能容纳一期、二期 4×660WM 机组约 9 个月的灰渣和石膏量考虑。

二期工程地理位置见附图 1。

3.1.2 地形地貌

厂址地貌为左江右岸之开阔平缓的峰林谷地，厂址场地主要位于谷地中的岩溶残积土丘，场地周边为岩溶洼地。场地起伏不大，丘顶高程约 120m~133m，自然坡度一般 8°~12°。周边为岩溶洼地高程约 97m~100m。场地高差约 20m~35m。坡上种植以桉树及剑麻为主，周边洼地种植甘蔗等农作物。本期工程厂区用地为一期工程的施工场地，主要为设备堆场、砼搅拌站、钢筋加工场、木作加工场、材料堆场等，灰场用地性质为农林用地，现状地表植被为甘蔗。项目所在区域地形地貌见图 3.1.2-1。

3.1.3 水文

3.1.3.1 地表水

崇左市内河流较多，主要有左江、黑水河、明江、水口河、公安河、平而河等，均属于珠江流域西江水系。河流流向与地形构造一致，水量丰沛，季节性变化大；熔岩地区地下伏流发育，地下水资源丰富，地表河流与岩溶水相互转化。江州区境内有大小河流 14 条，河流总长约 475.8km，河网密度约 0.16km/km²，流域面积约 4028km²。最大河

流是左江，流经和平、太平、濑湍、驮卢、雷州等 5 个乡镇），年均流量约 544m³。其次是黑水河，境内流长约 31km，年平均流量约 135m³。扶绥县有左江由西向东横贯县境中部，境内流经渠旧、渠黎、岂盆、新宁、昌平、龙头五个乡镇，境内流域面积 2638.7 平方千米，河长（干流）93km。

左江是珠江流域西江水系郁江的支流，发源于宁明县与越南交界的桔隆山，上源称奇穷河，流入国内称平而河，在龙州县城与水口河汇合称丽江，与最大支流明江汇合后称左江，全长 591km，集雨面积 30942km²，其中崇左市区以上河段长 195km，崇左市境内河段长 147km，江州区（从水口至归龙）河段长 10.9km。径流模数 10.9m³/skm²。多年平均径流量 168.4 亿 m³。

客兰河（又名响水河）是左江右岸 1 级支流，发源于扶绥县柳桥镇布诺山以北 600m 处，向西北流，经柳桥镇，至岂留村，岂留河从左岸汇入后，转向北流，过灶瓦村那利屯后，为江州区与扶绥县的界河，出客兰水库后又折向西北流，至河口上游 5km 处，客兰河从左岸汇入后，继续向西北流，汇入左江，干流长 59km。

本项目评价区域内主要地表水为左江，左江位于项目西北面，直线距离约 1.0km。

3.1.3.2 地下水

本期工程主体厂房紧邻崇左电厂一期工程南侧，部分设施依托一期工程建设，因此本节内容主要根据《中能建崇左 2×660MW 电厂工程初步设计阶段岩土工程勘察报告》（中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司，2022 年 4 月）、《中能建崇左 2×660MW 电厂工程项目水文地质调查专题报告》（中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司，2024 年 6 月）、《中能建崇左 2×660MW 电厂工程施工图设计阶段灰场地段工程勘察报告》（中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司，2024 年 6 月）编制。

3.1.4 土壤

崇左市土壤成土母质为石灰岩母质、第四纪红土母质、冲积土母质、砂岩及砂页岩母质系。共有 7 个土类，18 个亚类，54 个土属，123 个土种。其中大部分为赤红壤，约占总面积 74.5%，水稻土面积次之，约占 8.9%，石灰岩占 6.8%，山地红壤占 6.3%，其他土类占 3.3%。土壤水热条件好，但石山地区耕层浅薄，保水性肥性能差；红壤酸、粘、瘦，在高温条件下脱硅富铝化强烈，盐基离子含量低。

3.1.5 气象

3.1.5.1 地面气象资料

（1）资料来源

本评价地面气象观测资料采用崇左气象站资料。崇左气象站（59425）位于广西壮族自治区崇左市，地理坐标为东经 107.3800 度，北纬 22.3700 度，海拔 195.00m。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测，拥有长期的气象观测资料。

（2）气候特征

崇左市位于广西西南部，该区属亚热带季风气候区，常年气温高，日照长，蒸发量大。季节性天气特点是：年内季节分明，春季低温阴雨，雨日较多，夏季高温湿热，暴雨频繁集中；秋季降雨渐少，气温适宜；冬季无严寒，气温较高，雨量稀少，常年不见霜雪。根据崇左市气象站近 20 年（2003~2022 年）气象统计资料，厂址区域气候各特征值见表 3.1.5-1，多年平均风玫瑰图见图 3.1.5-1。

3.1.5.2 常规高空气象探测资料

本环评高空气象探测资料采用中尺度气象模式模拟的 50km 内的网格点气象资料，由环境保护部环境工程评估中心提供。网格点经纬度为 107.59°E，22.44°N，海拔 162m。资料年限为 2022 年。

3.1.6 植被、动物和矿产资源

3.1.6.1 植被资源

崇左市地带性植被属于热带季风常绿阔叶林。由于土壤瘦瘠和漫长的历史原因，生态环境已受到严重的破坏，原生的常绿阔叶林已不存在，全境已找不到一块原始状态的森林，只在局部地方，如石山和一些村庄的后山保存有一些次生的阔叶林。

针叶林群丛：主要分布在南部四方岭余脉，北部西大明山支脉等处。疏密不均，高矮不一，大小不等。其中混杂少量的枫香、木棉树、牛尾木、红荷木、海南蒲桃、酸枣、总序山矾等针、阔叶林杂生。如野生的灌木层有阳性的盐肤木、桃金娘、岗松、山芝麻、余甘子；阴性的如桧木、水东哥、毛三桠等。

阔叶林群系：市境的中部自左州乡林村至和平乡念金一带的石山岩溶地区，尚残存一片较完整的次生天然阔叶杂木林，多分布于海拔 300m 至 500m 之间。主要种类有翻白叶林、羽叶秋、苹婆、粗糖柴、茶条木、山乌梅、海红木、黄连木、枫木、金丝李、

栲树、黄毛榕、小叶榕、山苦楝，底层植被构成复杂，除有凤尾蕨、新月蕨、贤蕨、石带等蕨外，还有艳山姜、天门冬、菝葜、罗生莠竹、类芦等。

草丛植被：草丛覆盖率约 73%，主要草丛有班芒、禾杂竹、野古草、白茅、东云乌、毛蕨、铁芒箕、海金沙等。

石山灌木群落：则以黄荆、红背山麻秆和一些带刺的植物如火棘、云实、黄桑、鸡嘴箭、金樱子等组成的石山植被。

农作物植被主要有水稻、玉米、木薯、甘蔗、花生、豆类、蔬菜类、麻类等。

3.1.6.2 动物资源

崇左市境内有野生动物 22 目 57 科 139 种。其中：国家一级保护动物有白头叶猴、黑叶猴、熊猴、林麝、云豹、蟒等 6 种；国家二级保护动物有：猕猴、穿山甲、冠斑犀鸟、斑林狸、大灵猫、小灵猫、苏门羚、蛤蚧、白鸡、原鸡、黑熊、巨松鼠、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、蛇雕、领角鸮、红面鹰、虎纹蛙、老鹰等 21 种。广西重点保护动物有：红耳鹎、花姬蛙、斑腿树蛙、泽蛙、黑眶蟾蜍、白花锦蛇、三线锦蛇、乌梢蛇、金环蛇、银环蛇、眼镜蛇、眼镜王蛇、变色树蜥、赤鹿、野猪、貉、中华竹鼠、赤腹松鼠、鼯鼠、豹猫、食蟹螳、红颊螳、椰子猫、鼯鼠等 26 种。

本项目区域内由于人类长期活动，未发现大型野生动物活动，仅存一些鸟类、两栖类、爬行类、小型哺乳类等，评价区西北为崇左白头叶猴保护区最近距离约 3.35km。

3.1.6.3 矿产资源

崇左境内有煤、锰、铁、钨、铋、铜、铅、锌、金、银、锑、汞、铝、镍、钴、锆、镓、镉、稀土、钼、磷、重晶石、水晶、黄铁矿、独居石、石灰岩、砂岩、黏土、硅石、白云岩、花岗岩、大理石、方解石、膨润土、高岭土等 35 个矿种、182 处矿产地，已查明资源储量的矿产地有 54 处，正在开展矿产勘查的矿产地 105 处。其中锰矿累计查明资源储量 1.38 亿吨，居全国之首，占全国保有储量约四分之一；膨润土累计查明资源储量 6.4 亿 t；铁矿累计查明资源储量 9000 多万 t；铝土矿资源潜力 1 亿 t。

3.2 环境空气质量现状

3.2.1 环境空气污染源调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）相关要求，本评价需详细调查评价范围内的在建和拟建污染源的污染源情况。评价范围内涉及排放 SO₂、NO_x、

烟尘、汞及其化合物、NH₃ 和 TSP 的在建和拟建企业情况见表 3.2-1。

3.2.2 项目所在区域达标判断

本项目厂址位于广西崇左市中国一泰国崇左产业园内，大气环境影响的范围以项目厂址为中心区域，边长 50km 的矩形区域，所属行政区属崇左市市区、扶绥县和大新县。

根据《自治区生态环境厅关于通报 2021 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》《自治区生态环境厅关于通报 2022 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2023〕13 号）、《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）可知，2021 年~2023 年崇左市市区、扶绥县和大新县二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物（PM_{2.5}）可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均质量浓度、一氧化碳年平均浓度（第 95 百分位数）、臭氧年平均浓度（第 90 百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，近三年环境空气质量整体有所改善。

2021~2023 年崇左市市区、扶绥县和大新县空气质量现状如下表所示，根据区域连续四年的环境空气质量分析，可知区域环境质量整体向好的方向发展，区域环境承载力在逐渐加强。

3.2.3 各污染物环境质量现状评价

3.2.3.1 基本污染物环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）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 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六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 2022 年，项目所在区域为崇左市，且项目与城南新区、市环保局江州分局两个国控监测站的距离相近，站点信息见表 3.2-5。因此，本项目基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 及 O₃ 的年平均及相应百分位数浓度均根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）中的统计方法对城南新区、市环保局江州分局 2 个空气监测站统计进行统计，见表 3.2-6。

由表可知，SO₂、NO₂ 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度；PM_{2.5} 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度、PM₁₀ 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度；CO 24

小时平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

3.2.3.2 监测数据现状评价

本次评价委托广西特立碳科技有限公司（原广西特立资源综合利用检测服务有限公司）对项目排放的特征污染物及环境空气污染物基本项目进行了监测，监测时间 2022 年 10 月 29 日~11 月 4 日连续 7 天。

（1）达标区判断

根据《自治区生态环境厅关于通报 2021 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》《自治区生态环境厅关于通报 2022 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2023〕13 号）、《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）可知，2021 年~2023 年崇左市市区、扶绥县和大新县二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均质量浓度、一氧化碳年平均浓度（第 95 百分位数）、臭氧年平均浓度（第 90 百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准，近三年环境空气质量整体有所改善。

项目所在区域崇左市市区、扶绥县和大新县均为环境空气质量达标区。

（2）长期监测数据现状评价

根据城南新区、市环保局江州分局监测站的监测数据，2022 年度 SO₂、NO₂ 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度；PM_{2.5} 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度、PM₁₀ 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度；CO 24 小时平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

（3）监测数据现状评价

①位于二类功能区的平塘村，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准限值要求。

②位于一类功能区的广西花山风景名胜区（左江花山岩画文化景观保护区）、广西崇左白头叶猴国家级自然保护区、广西龙峡山国家森林公园、广西西大明山自治区级自

然保护区，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；SO₂、NO₂、CO、O₃ 小时浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单一级标准限值要求；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP24 小时平均浓度和 O₃ 8 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单一级标准限值要求。

汞无日均浓度相关标准，不评价，只作为背景值。

3.3 地下水环境现状

本次评价委托广西特立碳科技有限公司于 2024 年 5 月 27 日对区域地下水质量现状进行监测。

3.3.1 监测点位及监测因子

取样点位置按照监测规范要求布设，监测点布设原则是：控制性布点与功能性布点相结合的原则，主要布设在项目场地、上下游地下水径流断面等地点，能够有效对地下水径流途径中水质变化情况进行监测。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）“8.3.3.3 监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点应根据评价等级和水文地质条件确定；二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 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 2 个”。

根据工程分析内容，本期工程地下水环境评价等级为二级，因此，在项目场区拟布设水质监测点 5 个、水位监测点 10 个，具体位置见表 3.3-1。

监测点位布设及数量符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求，对水位和水质同时进行监测，水质监测项目主要有：pH 值、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、硫酸盐、Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、氟化物、Cl⁻、石油类、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群、挥发酚、氰化物、铁、锰、溶解性总固体，共 27 项指标。

14	钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 (GB/T 11904-1989)	0.05 mg/L	SP-3590AA 型 原子吸收分光光度计	HJ-004
15	钠		0.01 mg/L		
16	钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》 (GB/T 11905-1989)	0.02 mg/L	SP-3590AA 型 原子吸收分光光度计	HJ-004
17	镁		0.002 mg/L		
18	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 (HJ 694-2014)	0.04μg/L	AFS-8220 型原子荧光光度计	HJ-003
19	碳酸根	《地下水水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》 (DZT0064.49-2021)	5mg/L	滴定管	HC-008
20	重碳酸根		5mg/L		
21	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》 (GB/T 5750.4-2023)	/	101-1EBS 型 电热鼓风干燥箱	HJ-039
				GL224-1SN 型 电子天平	HJ-011
22	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 (HJ 970-2018)	0.01 mg/L	P4PC 型 紫外可见分光光度计	HJ-007
				JC-GGC6000 型 多功能回旋振荡	HJ-053
23	总大肠菌群	《水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法》 (HJ 1004-2018)	10 MPN/L	LK-2010 型 程控定量封口机	HJ-114
				LRH-250F 型 生化培养箱	HJ-112

3.3.3 评价标准

项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

表 3-3-3 地下水质量评价标准值表 单位：mg/L（pH 值无量纲）

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	pH值	6.5~8.5	15	汞	≤0.001
2	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以O ₂ 计)	≤3.0	16	镉	≤0.005
3	氨氮(以N计)	≤0.5	17	砷	≤0.01
4	硝酸盐(以N计)	≤20	18	六价铬	≤0.05
5	亚硝酸盐(以N计)	≤1.0	19	铅	≤0.01
6	总硬度(以CaCO ₃ 计)	≤450	20	钾	/
7	硫酸盐	≤250	21	钙	/

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
8	氯化物	≤250	22	钠	/
9	氟化物	≤1.0	23	镁	/
10	石油类	≤0.05	24	氰化物	0.05
11	总大肠菌群（MPN ^b /100mL）	≤3.0	25	铁	0.3
12	碳酸盐	/	26	锰	0.1
13	碳酸氢盐	/	27	溶解性总固体	1000
14	挥发酚	0.002			

注：石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准执行。

3.3.4 地下水质量现状监测结果

根据项目所在地和周边共布设的5处水质监测点结果，除了场区下游灌溉用水机井（SW2）和场区上游灌溉用水机井（SW4）的总大肠菌群超标外，其他的监测因子浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值要求；其中石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准（参照执行），钾离子、钙离子、镁离子、碳酸根离子、碳酸氢根离子仅作为背景监测，不进行评价。总大肠菌群超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值，超标原因主要是受农业面源影响所致。

3.3.7 项目场地包气带污染现状调查

为了解项目场地包气带污染现状，本次评价委托广西特立碳科技有限公司（原广西特立资源综合利用检测服务有限公司）于2024年3月5日按国家有关技术规范要求，对项目所在区域的包气带土样进行了现状监测，详见附件13-2。

崇左电厂二期灰场的包气带中各监测点位各项指标接近监测项目的检出限，甚至未检查，监测结果表明灰场场地包气带基本没有受到污染。

3.4 地表水环境质量现状

3.4.1 常规监测与评价

根据《2023年崇左市环境质量状况公报》，2023年崇左市地表水的10个监测断面中，项目区域附近的国控断面渠立断面（第三污水处理厂排污口下游约42km处）水质达到II类水质标准。

3.4.2 监测与评价

本次评价委托广西特立碳科技有限公司（原广西特立资源综合利用检测服务有限公司）于2024年3月4日~6日对区域地表水环境质量现状进行监测。

3.4.2.1 监测断面布设与监测因子

根据项目污染物排放后可能的达标范围和项目排污在受纳水域的实际功能、评价河流的规模、流量、水深以及评价河流下游的现状，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的评价要求，本次评价补充左江监测断面4个。具体见表3.4-1及附图5-3。

3.4.2.2 监测时间及频率

监测时间：2024年3月4日~3月6日。

监测频率：连续三天进行采样监测，每天采样一次。

3.4.2.3 监测分析方法

地表水环境监测依据、分析方法见表3.4-2。

表 3.4-2 地表水环境监测依据、分析方法

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测定法（温度计法）》（GB/T 13195-1991）	/
2	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	0.01（无量纲）
3	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》（HJ 506-2009）	0.2mg/L
4	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
5	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
6	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》（GB/T 11901-1989）	4mg/L
7	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	0.025mg/L
8	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》（GB/T 11893-1989）	0.01mg/L
9	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》（GB/T 11892-1989）	0.5mg/L
10	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》（HJ 970-2018）	0.01 mg/L
11	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
12	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法（异烟酸-巴比妥酸分光光度法）》（HJ 484-2009）	0.001mg/L

序号	监测项目	分析方法	检出限
13	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）	0.0003mg/L
14	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》（GB/T 7494-1987）	0.05mg/L
15	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》（HJ 1226-2021）	0.01mg/L
16	全盐量	《水质 全盐量的测定 重量法》（HJ/T 51-1999）	2.5 mg/L
17	氟化物	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₃ ⁻ 、SO ₂ ⁻ 、SO ₄ ⁻ ）的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）	0.005 mg/L
18	氯化物		0.001 mg/L
19	硝酸盐		0.004 mg/L
20	硫酸盐		0.018 mg/L
21	粪大肠菌群	《水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法》（HJ 1001-2018）	10 MPN/L
22	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	0.04μg/L
23	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014）	0.08μg/L
24	锌		0.67μg/L
25	铁		0.82μg/L
26	锰		0.12μg/L
27	铅		0.09μg/L
28	镉		0.05μg/L
29	砷		0.12μg/L
30	硒		0.41μg/L

3.4.2.4 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），采用水质指数法进行评价。

(1) 一般性水质因子（随浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中， S_{ij} ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij} ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

(2) 溶解氧的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{(DO_f - DO_s)} \quad DO_j > DO_f$$

式中：S_{DO,j}——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/（31.6+T）

T——水温，°C。

(3) pH 的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

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。

3.4.2.5 评价标准

评价区域左江评价河段、渠旧镇渡口饮用水源保护区二级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准；渠旧镇渡口饮用水源保护区取水口执行II类标准。

3.4.2.6 监测结果及评价

监测结果及分析表明，平塘村（W1）、濂滤村（W2）、渠旧镇渡口饮用水源保护区二级保护区边界（W3）监测断面各监测因子的监测值全部达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准。渠旧镇渡口饮用水源保护区取水口（W4）监测断面各监测因子的监测值全部达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类水质标准。

总体而言，项目区域地表水环境质量良好。

3.5 声环境质量现状

本期工程委托广西特立碳科技有限公司（原广西特立资源综合利用检测服务有限公司）于2022年11月2日至3日对区域声环境质量进行现状监测。

①监测点的布置

本次评价布设4个声环境监测点，具体情况详见表3.5-1和附图5-2。

②监测时间及频率

2022年11月2日至3日连续监测2天，昼夜各监测1次。每天昼间、夜间各测量一次，测量时段为：昼间06:00~22:00，夜间22:00~次日06:00。

③监测仪器及方法

采用WA5688型多功能声级计（2级），依照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）等相关标准执行。

④监测结果

2022年11月2日—3日的噪声监测结果，厂界昼间和夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准，昼间65dB（A）、夜间55dB（A）要求。

3.6 土壤环境质量现状

3.6.1 土壤资源

崇左市土壤有石灰土、红壤、赤红壤、水稻土、紫色土、冲积土、沼泽土等类型，主要地表盖层为第四季酸性赤红壤土层。

根据场地工程地质测绘，评价区域内，场地上部的覆盖层主要为第四系坡残积层（Q_{d1+e1}）的红黏土，呈棕黄色、褐黄色，土质均一、黏腻、厚度变化较大；下伏基岩为二迭系下统栖霞组（P_{1q}）的灰岩，呈中厚层~厚层状，夹硅质条带或团块，属硬质岩，厚度一般约5m~15m，构造影响地段厚度较大。场地内基岩面起伏大，基岩面埋深约2m~26m，高程约77m~120m。

3.6.2 影响源调查

根据现场调查，调查范围内无其他排放同类污染物的影响源。

3.6.3 土壤理化特性调查

本期工程补充对区域的土壤理化特性调查。

3.6.4 土壤质量现状监测

本次评价委托广西特立碳科技有限公司（原广西特立资源综合利用检测服务有限公司）于2024年3月5日对区域土壤环境质量现状进行监测。

3.6.4.1 监测点布设及监测因子

通过现场调查，根据土壤类型、利用形式及距拟建厂址距离等条件，本次工程在评价范围内布设6个土壤采样点，见附图5-3。土壤环境质量现状监测布点见表3.6-2。

3.6.4.2 监测时间及频率

土壤现状监测采样时间为2024年3月5日，每个监测点采样1次。

3.6.4.3 监测及分析方法

监测采样及分析方法按《环境监测分析方法》《土壤元素近代分析方法》（中国环保监测总站）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）进行，分析方法见表3.6-3。

表 3.6-3 土壤监测分析方法

序号	监测项目	监测规范、导则、分析方法	检出限或检测范围
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定电位法》（HJ 962-2018）	0.01pH 值
2	砷	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法》（HJ 680-2013）	0.01mg/kg
3	汞		0.002mg/kg
4	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）	0.01mg/kg
5	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
6	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》（HJ 491-2019）	1 mg/kg
7	铅		10 mg/kg
8	镍		3 mg/kg
9	铬		4 mg/kg
10	氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法》（HJ 736-2015）	3μg/kg
11	四氯化碳	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	2.1μg/kg
12	氯仿		1.5μg/kg
13	1,1-二氯乙烷		1.6μg/kg
14	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
15	1,1-二氯乙烯		0.8μg/kg
16	顺-1,2-二氯乙烯		0.9μg/kg
17	反-1,2-二氯乙烯		0.9μg/kg
18	二氯甲烷		2.6μg/kg
19	1,2-二氯丙烷		1.9μg/kg

序号	监测项目	监测规范、导则、分析方法	检出限或检测范围	
20	1,1,1,2-四氯乙烷		1.0μg/kg	
21	1,1,2,2-四氯乙烷		1.0μg/kg	
22	四氯乙烯		0.8μg/kg	
23	1,1,1-三氯乙烷		1.1μg/kg	
24	1,1,2-三氯乙烷		1.4μg/kg	
25	三氯乙烯		0.9μg/kg	
26	1,2,3-三氯丙烷		1.0μg/kg	
27	氯乙烯		1.0μg/kg	
28	苯		1.6μg/kg	
29	氯苯		1.1μg/kg	
30	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》（HJ 642-2013）	1.0μg/kg	
31	1,4-二氯苯		1.2μg/kg	
32	乙苯		1.2μg/kg	
33	苯乙烯		1.6μg/kg	
34	甲苯		2.0μg/kg	
35	间二甲苯+对二甲苯		3.6μg/kg	
36	邻二甲苯		1.3μg/kg	
37	硝基苯		《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	0.09 mg/kg
38	苯胺			/
39	2-氯酚			0.06 mg/kg
40	苯并（a）蒽	《土壤和沉积物多环芳烃的测定气相色谱-质谱法》（HJ 805-2016）	0.12 mg/kg	
41	苯并（a）芘		0.17 mg/kg	
42	苯并（b）荧蒽		0.17 mg/kg	
43	苯并（k）荧蒽		0.11 mg/kg	
44	蒽		0.14 mg/kg	
45	二苯并（a,h）蒽		0.13 mg/kg	
46	茚并（1,2,3-cd）芘		0.13 mg/kg	
47	苯并（a）蒽		0.09 mg/kg	
48	石油烃	土壤和沉积物石油烃（C10~C40）的测定气相色谱法 HJ 1021-2019	6 mg/kg	

3.6.4.4 评价方法

土壤重金属评价采用单因子质量指数法进行评价。

单因子质量指数法进行评价公式如下： $P_i=C_i/S_i$

式中： P_i ——土壤污染物的质量指数，质量指数大于 1，说明土壤已受到污染；

C_i ——土壤中污染物的含量，mg/kg；

S_i ——土壤质量标准，mg/kg；

3.6.4.5 评价标准

建设项目场地位于广西崇左中泰产业园区内，厂区范围内土壤环境质量执行《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）中建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值标准，厂区周边土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准。

3.6.4.6 监测分析统计结果及评价

本次的土壤环境监测结果见表 3.6-4。

根据表 3.6-4，崇左电厂二期煤场用地范围、电厂厂区范围内土壤环境质量现状监测值均低于《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）中第二类用地筛选值。电厂西侧旱地、侬沙村土壤环境质量现状监测值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的污染风险筛选值。

3.7 电磁环境现状

本次评价委托广西特立碳科技有限公司（原广西特立资源综合利用检测服务有限公司）于 2024 年 3 月 5 日对区域电磁环境进行现状监测。

（1）监测点的布置

升压站拟建站址及周边无电磁干扰源。根据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013），在拟建电厂二期升压站站址中心处布设 1 个监测点，见附图 5-3，可代表区域电磁环境现状，具体情况详见表 3.7-1。

（2）监测时间及频率

2024 年 3 月 5 日监测 1 次。

（3）监测仪器及方法

采用 SEM-600 电磁辐射分析仪，依照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）等相关标准执行。

（4）监测结果

拟建电厂二期场址升压站点位工频电场和工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值要求。同时可对比一期监

测的电磁现状环境发现，区域的电磁环境现状变化幅度不大。

3.8 生态环境质量现状

3.8.1 土地利用现状

项目所在区域周边主要为林地、农用地、其他用地等。本项目工程厂址位于崇左市扶绥县渠旧镇中泰产业园（崇左市城市工业区）内，厂址不涉及占用永久基本农田。

3.8.2 植被情况

厂址区域所在地属于南亚热带季风常绿阔叶林区，规划范围内已无原生植被，植被主要类型主要以人工桉树林及农作物为主。场址所在的中国—泰国崇左产业园区域的生态环境由于人类活动频繁，已开发区域的植被主要为人工植被，包括厂区绿化、道路绿化带等。未开发区域主要为耕地，以旱地为主，有少量水田，经济作物主要为甘蔗、玉米、桑树、柑桔等。区域植被主要为耐旱树种和耐旱经济作物，原生植被较少，现存植被主要为次生植被及人工种植植被，次生植被主要有桃金娘、茅草、铁芒萁、雷公根等一些灌草丛，场址所在区域生态环境现状一般。

据调查，评价范围内的植物群落中的乔木多为人工种植的用材树种或经济树种，灌木和草本植物则多为当地常见的野生物种。

按照《中华人民共和国野生植物保护条例》《国家重点保护植物名录（第一批）》《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》及地方有关规定，通过实地调查，评价范围内未发现有国家级和广西壮族自治区级重点保护野生植物分布。

3.8.3 动物情况

项目厂址及灰场区域处于人类活动频繁地区，陆生野生动物较少，野生动物主要为与人类活动密切的各种常见爬行类、蛙类、啮齿类等野生动物。哺乳类主要有松鼠；鸟类主要有麻雀、八哥、喜鹊等；爬行类主要有蜥蜴、蛇、壁虎等；两栖类主要有青蛙、蛤蟆等。

通过实地调查，评价范围内无登记在册的古树名木及珍稀濒危保护物种的分布，也没有国家或自治区级保护动物物种存在。

3.9 特殊和重要生态敏感区域

3.9.1 广西崇左白头叶猴国家级自然保护区

3.9.1.1 生态功能定位

根据《全国生态功能区划》，广西崇左白头叶猴国家级自然保护区属桂西南石灰岩地区生物多样性保护重要区。主要生态问题为自然栖息地破坏和破碎化严重，生物资源过度利用，外来物种入侵，濒危物种增加。生态保护方向为加强自然保护区建设，维护生态系统的完整性。限值或禁止措施主要为禁止对生物多样性有影响的经济开发、加强外来物种入侵控制，禁止滥捕、乱采、乱猎。

3.9.1.2 保护区基本概况

广西崇左白头叶猴国家级自然保护区地处广西崇左市境内，位于北纬22°10'43"~22°36'55"，东经107°16'53"~107°59'46"，行政区划跨广西崇左市江州区和扶绥县两县区。保护区东西长约75km，南北宽约48km，由间断分布的4片石山区组成，分别为：扶绥县的岜盆片、扶绥和江州交界区域的大陵片、江州区的驮逐片和江州区的板利片，总面积为25578hm²。其中核心区面积为10093.3hm²，缓冲区面积为6950.7hm²，实验区面积8534hm²。

保护区属野生动物类型自然保护区，主要保护对象为白头叶猴、黑叶猴等野生动物及其赖以生存的喀斯特石山森林生态系统。

本项目评价范围内主要涉及的保护区范围为扶绥和江州交界区域的大陵片和江州区的驮逐片保护区。

3.9.1.3 自然特征

广西崇左白头叶猴国家级自然保护区海拔200m~600m，属典型的桂西南喀斯特地貌，峰丛洼地、峰林谷地和包括溶洞在内的微观地貌形态是主要的地貌类型。

分布区地处北回归线南侧，属北热带季风气候区，年日照时数达1600~1800h，年平均气温21.0~22.0℃，极端最高气温41.2℃，极端最低温-2.2℃，年无霜期长达344d，常受春旱和秋旱威胁。

自然保护区内土壤主要为石灰土和赤红壤两类。在石灰岩山地，以黑色和棕色淋溶石灰土为主，黑色石灰土主要分布在石山半山以上的石缝或凹地，棕色石灰土主要分布在石山地带；在土山地段，以砂页岩发育成的赤红壤为主，属酸性土，质地较粘重，土

层均较浅，石多土少。土壤分散残存于石沟石缝中，仅山脚和山坳处较连片且深厚。

保护区内的植物属北热带季雨林，优势科植物为大戟科、桑科、梧桐科、紫金牛科、芸香科、蝶形花科、柿树科、漆树科和百合科。

3.9.1.4 历史沿革与管理现状

广西崇左白头叶猴国家级自然保护区是由原广西板利自治区级自然保护区和广西邕盆自治区级自然保护区合并而成的。

1980年和1981年分别设立崇左县珍贵动物保护站和扶绥县珍贵动物保护站，1982年，定级为自治区级自然保护区；2000年，统一更名为广西板利自治区级自然保护区和广西邕盆自治区级自然保护区；2005年，合并建立广西崇左白头叶猴自治区级自然保护区；2007年，成立广西崇左白头叶猴国家级自然保护区管理局，为崇左市林业局的下属单位。2012年1月，被国务院审定为国家级自然保护区。

广西崇左白头叶猴国家级自然保护区管理局为崇左市林业局的下属单位。保护区实行“管理局—保护站—保护点”三级管理体系，管理局内设有局办公室及综合科，下设板利、邕盆两个保护站和驮柏、渠邦两个保护点。自然保护区在职职工20人，其中管理局机关4人，板利保护站6人，邕盆保护站10人。同时，保护区还聘请有专、兼职护林员30人。

3.9.1.5 功能区划

根据整体性和连续性和统一的原则、科学性和可操作性相统一的原则，结合白头叶猴、黑叶猴、猕猴等珍稀野生动物的现状及历史分布情况，植被现状和苏铁、蚬木、兰花、金银花等珍稀濒危植物的分布状况，喀斯特地貌的典型性、完整性及脆弱性及自然保护区保护管理现状，将白头叶猴、黑叶猴等珍稀濒危动植物中连片分布、植被条件较好、人为干扰较少、喀斯特地貌比较典型完整的密集峰林—峰丛区划为核心区；将植被条件较好，人为干扰较少，白头叶猴等珍稀濒危动植物有较多活动或分布的密集峰林—峰丛边缘以及坡积裙区域区划为缓冲区；将上述两个功能区之外的区域（主要是稀疏峰林和孤峰分布区划为实验区），形成核心区、缓冲区、实验区的三区格局。

（1）核心区

共分为10个小片，包括邕盆片的5个小片，大陵片的1个小片，驮逐片的3个小片，板利片的1个小片。核心区面积为10093.3hm²，占保护区总面积的39.46%。核心

区内目前无人居住，植被条件较好。

（2）缓冲区

围绕上述 10 个小片核心区之外，起缓冲保护作用，缓冲区面积为 6950.7hm²，占保护区总面积的 27.17%。缓冲区内目前无人居住，植被条件较好，人为干扰相对较小。

（3）实验区

为上述两个功能区之外的保护区其他部分，实验面积为 8534hm²，占保护区总面积的 33.37%。实验区现有 93 户 394 人，人为干扰相对较大。

3.9.1.6 主要保护对象

广西崇左白头叶猴国家级自然保护区属野生动物类型自然保护区，主要保护对象为白头叶猴、黑叶猴等野生动物及其赖以生存的喀斯特石山森林生态系统。

（1）植物

广西崇左白头叶猴国家级自然保护区的植被属北热带岩溶石山森林分布区，代表性植被类型为岩溶石山季节性雨林，虽然经历了长期人为活动的干扰和历史上的多方面原因影响，原生植被类型已罕见，次生林也较少，但仍有若干季节性雨林的片段和代表树种存在。现存的植被可划分为 4 个植被类型组、6 个植被型、8 个植被亚型、32 个群系。

保护区有野生维管束植物 159 科 622 属 1247 种，其中国家一级重点保护野生植物有石山苏铁和叉叶苏铁 2 种，国家二级重点保护野生植物有广西火桐（中国特有种）、斜翼、地枫皮、海南风吹楠、七指蕨、蚬木、樟树、任豆、海南椴、东京桐等 10 种；广西重点保护野生植物有顶果树、金丝李、火麻树等 28 种。此外，保护区还是广西金花茶组植物的主要分布区，生长有淡黄金花茶、柠檬金花茶等 6 种金花茶；保护区还分布有珍稀的兰科植物同色兜兰、中越鹤顶兰等 25 种。

（2）动物

保护区已知脊椎动物有 5 纲 34 目 97 科 381 种，其中鱼纲有 7 目 20 科 113 种；两栖纲有 1 目 5 科 13 种；爬行纲有 3 目 10 科 26 种；鸟纲有 15 目 39 科 171 种；哺乳纲有 8 目 23 科 58 种。保护区内的昆虫有 15 目 103 科 387 属 558 种。

其中国家一级重点保护的有白头叶猴（*Trachypithecus poliocephalus*）、黑叶猴（*Presbytis francoisi*）、云豹（*Neofelis nebulosa*）、林麝（*Moschus berezovskii*）、蟒蛇（*Python molurus*）等 5 种；国家二级重点保护野生动物有 26 种，其中哺乳类有猕猴

（*Macaca mulatta*）、巨松鼠（*Ratufa bicolor*）、大灵猫（*Viverra zibetha*）等 5 种，鸟类有凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、蛇雕（*Spilornis cheela*）、红隼（*Falco tinnunculus* Linnaeus）、冠斑犀鸟（*Anthracoceros coronatus*）、白鹇（*Lophura nycthemera*）等 19 种，两栖爬行类有大壁虎（*Gekko gecko*）、虎纹蛙（*tiger frog*）等 2 种。属自治区级重点保护的野生动物有眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）、斑飞蜥（*Draco maculatus*）等 57 种。

（3）重点保护物种

1) 白头叶猴概况

白头叶猴（*Trachypithecus leucocephalus*）俗称乌猿、白乌猿、白叶猴等，是中国广西特有的一种灵长类动物，是唯一一种由我国学者发现并命名的灵长类动物，也是广西野生动植物保护的旗舰物种。它是亚洲叶猴（*leaf-eating monkey* 或 *langur*）的一种，是以树叶为主要食物的植食性旧大陆猴类。在系统分类上，隶属灵长目（*Primates*）、猴科（*Cercopithecidae*）、疣猴亚科（*Colobinae*）。它仅分布于广西崇左市的江州区、扶绥县、龙州县和宁明县境内面积约 200km² 的喀斯特石山地区。白头叶猴已被列为国家一级保护野生动物和《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录 II 物种。在 2002 年召开的第 19 届世界灵长类学会上，白头叶猴被确定为全球 25 种最濒危和最需要保护的灵长类动物之一。

2014 年，广西白头叶猴资源专项调查数据显示，全球白头叶猴野生种群数量共有 137 群 1069 只，其中白头叶猴保护区分布有 126 群 975 只；此外，龙州县与宁明县交界的弄岗保护区分布有 11 群 94 只。

2) 白头叶猴的形态特征

白头叶猴躯体纤瘦、四肢细长、尾长，头顶有一撮直立的白色毛冠。体毛疏长，体重约 8~10kg。体为黑色，头、颈、两肩为白色，故称白头叶猴。尾长于体长，其基部为黑色，后半段逐渐转为白色。四肢黑，仅掌、足的背面、前臂、两腿的内侧杂有白毛，其白毛的多少随个体及年龄而异。无颊囊，有发达的臀胝。与食树叶、果实等相适应，白头叶猴的胃变得很大，且分数叶，并具有十分发达的盲肠。

白头叶猴颅骨的背面相当平整，无明显的人字嵴，下颌骨宽平。门齿、前臼齿均较细，犬齿不发达。

白头叶猴的初生幼猴全身的毛为乳黄色，随着年龄的增大，头、肩的毛逐渐变白，身体和四肢的毛逐渐转黑。

3) 白头叶猴的生态习性

白头叶猴生活在山峰连绵、人烟稀少、植被茂盛的石灰岩山区。它纤瘦的身躯、细长的四肢、发达的臀肌，就是树栖和岩栖的适应特征。其性机警、活泼好动，极善跳跃，在高大的树林中或陡峭的绝壁上，它们跳跃自如，行走如飞。白头叶猴为昼行性动物，早晨天蒙蒙亮，它们就从栖息处攀岩而出，上午6~9时，它们在树上穿梭跳跃、采食嬉戏；中午猴群常在背日通风的山隘树丛中休息；下午4时许又开始活跃起来，直至黄昏才陆续回到栖息处。

根据现场调查及收集资料统计结果，白头叶猴全年对山脚、山腰和山顶的平均利用率分别为66.45%、21.15%和12.40%。白头叶猴在山脚主要是休息和觅食，其年均休息时间占73.2%，其中三分之二以上（55.22%）发生在山脚，这与山脚浓密的植被利于隐蔽、分布着许多食物方便觅食有关；其年均觅食时间占14.51%，其中约三分之二（9.6%）发生在山脚，这与山脚生长有许多白头叶猴的喜食树种有关。在山腰，白头叶猴主要是移动（约占年均移动时间的9.6%），其次是休息（约占年均休息时间73.2%中的10.58%）；白头叶猴在山顶主要是冬季晒太阳，这与山顶分布有诸多裸露的岩石，能最大限度地接收太阳光有关。

白头叶猴以各种树叶、嫩枝、幼芽、花和野果为食。它们特别爱吃榕树（*Ficus* 属）的叶和果、岩豆藤属（*Millettia*）和千层纸（*Oroxylum indicum* (L) Vent）、乌猿蔗（*Pleomele cambodiana* (Cagn) Merr et Chan）以及榆树科、豆科等植物的嫩叶，也常吃木棉花、桑、山龙眼、芭蕉、沙基木的叶和竹叶。

统计发现，白头叶猴所采食的植物共有138种，隶属57科108属，全为被子植物，其中绝大多数为双子叶植物，单子叶植物只有5科5属6种。在白头叶猴采食的138种植物中，被采食5种以上的科有7科，其中桑科11种（含构树、柘树、龙州榕、斜叶榕、细叶榕、九丁榕、石山榕、尖尾榕、黄葛树、牛筋藤、桑树）、大戟科11种（含黑面神、石山巴豆、白饭树、薄叶雀舌树、白背叶、粗糠柴、石崖枫、余甘子、叶底珠、乌柏、丝梗三宝木）、蝶形花科9种（含两粤黄檀、藤黄檀、黄檀、羽叶黄檀、鱼藤、异果崖豆藤、崖豆藤、绒毛鸡血藤、葛藤）、葡萄科7种（含蛇葡萄、葛藟葡萄、野葡

萄、车索藤、光叶崖爬藤、崖爬藤、扁担藤）、苏木科 6 种（含龙须藤、阔裂羊蹄甲、苏木、小叶云实、鸡嘴筋、皂荚）、鼠李科 6 种（含勾儿茶、包叶木、嘴笠、纤序鼠李、雀梅藤、副萼翼核木）、萝藦科 5 种（含古钩藤、鹅绒藤、匙羹藤、球兰、吊山桃），7 个科被采食的种数共 55 种，为被采食种数的 39.86%。

在白头叶猴所采食的 138 种植物中，绝大多数为乔木、灌木及木质藤本，草本植物只有 8 种（占 5.8%），其中常绿植物 98 种（约占 71.0%），落叶植物 32 种（约占 23.2%）。

另外，经研究发现，在白头叶猴采食的植物中，没有单种或是寡种的科、属，也没有被录入中国重点保护植物名录中的珍稀濒危物种。

3.9.1.7 与项目厂址位置关系

广西崇左白头叶猴国家级自然保护区驮逐片距离项目厂址最近，位于崇左电厂厂界西北侧，距厂界约 3.35km（其中实验区距离约 3.35km，缓冲区距离约 3.50km，核心区距离约 4.75km）；大陵片位于厂界东北侧，距厂界约 9.12km；邕盆片位于厂界东侧，距厂界约 25.5km；板利片位于厂界西南侧，距厂界约 22.4km。

项目与广西崇左白头叶猴自然保护区功能区划关系图见附图 10。

3.9.2 广西西大明山自治区级自然保护区

（1）建设概况

1982 年，广西壮族自治区人民政府通过桂政发〔1982〕97 号批复建立广西西大明山自治区级自然保护区，2019 年，自治区人民政府通过〔2019〕14 号批复了西大明山自治区级自然保护区面积和界限确定方案。

（2）位置和范围

广西西大明山自治区级自然保护区位于广西壮族自治区崇左市、南宁市境内，地理坐标为东经 107°14'55"~107°50'15"，北纬 22°37'10"~23°7'44"。

（3）面积和功能区划

自然保护区总面积 52350.1hm²（南宁市片区面积为 10919.3hm²、崇左市片区面积为 41430.8hm²），其中核心区面积为 19032.5hm²、缓冲区面积为 7193hm²、实验区面积为 26124.6hm²。广西西大明山自治区级自然保护区由凤凰山片区、扶绥—江州石山片区、群力片区、小明山片区和大新石山片区、隆安片区、西乡塘片区等 7 个片区组成。

（4）主要保护对象

广西西大明山自治区级自然保护区主要植被类型为季节雨林、季风常绿阔叶林、马尾松人工林。主要保护对象是水源涵养林和林区珍稀植物金花茶、珍稀动物冠斑犀鸟，有着重要的水源涵养功能。

（5）与项目的位置关系

项目厂区最近距广西西大明山自治区级自然保护区扶绥—江州石山片区边界19.40km。

项目与广西西大明山自治区级自然保护区范围关系图见附图 11。

3.9.3 左江花山岩画文化景观保护区

2016年7月，左江花山岩画景观入选世界文化遗产名录。左江花山岩画文化景观保护区域包括分布在宁明县、龙州县、江州区、扶绥县的左江及其支流明江的38个岩画点以及与其共同构成文化景观的山体、河流、台地等环境要素，划分为三个遗产区，其中宁明县为第一遗产区，龙州县为第二遗产区，江州区和扶绥县为第三遗产区。保护区域内包含遗产区和缓冲区，遗产区范围与左江岩画保护范围一致，其缓冲区范围与左江岩画建设控制地带边界一致，其保护区域范围总面积达187.71km²，遗产区面积66.22km²，缓冲区面积121.49km²。项目与左江花山岩画文化景观保护区范围关系图见附图 12。

3.9.4 广西花山风景名胜区

3.9.4.1 与《花山风景名胜区总体规划》（94版）的协调性分析

花山风景名胜区位于广西壮族自治区南宁地区西南部的宁明、龙州两县境，以古代壮族的大批山崖壁画为主要景观，分布于2800多平方公里范围之内，大壁画有64处，最集中的是花山和明江两处。花山风景名胜区风光分布在地域上具有连续性条带状的特点，200里沿江风光带以左江古崖壁画为主体；500里公路沿线山水田园带以穿行于石灰岩峰丛、峰林洼地、河谷之间的风光为内容；100里南疆边关风光带以凭祥友谊关、大新德天大瀑布等景观为重点。

根据《花山风景名胜区总体规划》（94版），花山风景名胜区总面积为3001km²，包含崇左、宁明、龙州、大新部分地区和凭祥市市域，分为崇左大景区、宁明大景区、龙州大景区、大新大景区、凭祥大景区主要包含以古崖画为中心的明江风光带，沿路山水田园风光带，凭市域内的友谊关、右辅山、大连城等南疆边关风光带，陇瑞、陇岗、

陇科、恩城、罗白、涑、濑湍珍稀动植物自然保护区。花山风景资源呈三带六片和众多风景点的结构形态。三带即以左江古崖壁画为中心的沿江风光带；穿行于石灰岩峰丛、峰林洼地河谷之间公路沿线的山水田园风光带；凭祥西部的友谊关、金鸡山、大连城等南疆边关风光带。

花山风景名胜区的风景资源可概况为一宝、三珍、十八景、800里画廊、三万座奇峰。一宝：左江崖壁画；三珍：白头叶猴、金花茶、赤鱼；十八景：花山崖画、德天瀑布、崇左石景林、归龙斜塔、明仕山水、那榜田园、金湖锋影、上金船街、攀龙观猴、洞廊榕林、陇呼视王、龙宫洞府、友谊关楼、弄金长卷、南国长城、大新龙眼、金龙风情；800里画廊：左江山水三百里、公路景观五百里、边关景观一百里；三万座奇峰：指高而尖的山头、本区为峰林地貌，山峰极为发育，且千姿百态，按每平方公里10个峰计算，既有三万多座峰。

根据《花山风景名胜区总体规划》（94版）和《风景名胜区规划规范》，将风景名胜区划分为一级保护区（核心景区—严格禁止建设范围）、二级保护区（严格限制建设范围）、三级保护区（限制建设范围）。严格控制左江及其支流沿岸的工业企业污水。严禁在左江及其支流内挖沙采砾、开荒种地、开山采石、放牧砍伐。

本项目在中泰产业园区内，与《花山风景名胜区总体规划》（94版）无冲突，项目最近距花山风景名胜区边界约850m，项目在各项环保措施落实到位后对花山风景名胜区影响不大。

项目与花山风景名胜区总体规划相对位置关系图（94版）见附图 13-1。

3.9.4.2 与《花山风景名胜区总体规划》（2021~2035）的协调性分析

《花山风景名胜区总体规划》于2022年进行修编，未批复，修编后的花山风景名胜区总面积2616km²，修编后的范围较94版稍小。修编后的花山风景名胜区涉及江州区、宁明县、龙州县、大新县和凭祥市，包括25个乡镇（街道），131个行政村。核心景区总面积877km²，占风景名胜区总面积33.52%。

风景名胜区实施分级保护，共划分为一级、二级、三级保护区三个层次，并对一、二级保护区实施重点保护控制。

（1）一级保护区（核心景区——严格禁止建设范围）

一级保护区属于严格禁止建设范围，是风景名胜区内资源价值最高的区域，包含特

别保护区及部分风景游览区、风景恢复区。具体包括德天瀑布、花山岩画两处特级景源及其可视范围，一级景源范围；重叠自然保护区的全部核心区、缓冲区，部分实验区；重叠湿地公园的全部生态保育区、恢复重建区；重叠森林公园的全部生态保育区、核心景观区；左江、平而河流域；以及其他对人类活动极敏感区域或对保护生物多样性、生态环境作用十分重要的区域。规划面积为 877km²，占风景名胜区总面积 33.52%。

（2）二级保护区（严格限制建设范围）

二级保护区是一级保护区周边的协调保护与缓冲的区域，包含主要的风景恢复区，部分风景游览区，少量旅游服务区。主要位于一级保护区外围，包括二、三级景源集中分布区域，以及风景名胜区内自然生态价值较高、具有典型性景观的区域，如岩溶地貌、水体水域、动物资源、植物资源、人文资源集中分布的地区。规划面积为 550km²，占风景名胜区总面积 21.02%。

（3）三级保护区（控制建设范围）

风景名胜区内除了一、二级保护区以外均为三级保护区，该区域是风景名胜区重要的设施建设区或环境背景区，包含发展控制区和旅游服务区，以及部分风景恢复区。主要包括居民分布密集和旅游服务设施集中建设的区域，规划面积为 1189km²，占风景名胜区总面积 45.45%。

本项目在中泰产业园区内，与《花山风景名胜区总体规划》（2021~2035）无冲突，项目最近距花山风景名胜区边界约 850m，项目在各项环保措施落实到位后对花山风景名胜区影响不大。

项目与花山风景名胜区总体规划（2021—2035 年）关系图见附图 13-2。

3.9.5 广西龙峡山国家森林公园

3.9.5.1 森林公园性质

龙峡山国家森林公园是以保护桂西南典型的喀斯特地质地貌，保护桂西南岩溶山区保存最好的天然次生林、生物多样性及其栖息地为核心，以白头叶猴观光科普、南方巨猿和直立人探秘、森林康养为特色，集生态观光、运动休闲、康养健身和科普教育等功能于一体的山岳型国家森林公园。

3.9.5.2 森林公园范围

龙峡山森林公园总面积 2315.45hm²，分为龙峡山、银山、宜山三个片区。地理坐标

为东经 107°20'02"~107°23'55"，北纬 22°22'50"~22°26'46"。

（1）龙峡山片区

总面积 507.81hm²。地理坐标：东经 107°19'47"~107°22'00"，北纬 22°22'50"~22°24'09"。具体范围包括：水口林站 5 林班 1、2、3.1、3.2、3.3、3.4、4.1、4.2 小班，6 林班 3.1、3.2、4~10 小班；太平镇中渡村 4 林班 1、3~14 小班，5 林班 1、2、4~21、22.1、22.2、22.3、22.4、22.5、22.6、22.7、22.8 小班，6 林班 1.1、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2 小班，7 林班 2.1、2.2 小班。

（2）银山片区

总面积 744.59hm²。地理坐标：东经 107°21'43"~107°23'55"，北纬 22°24'21"~22°26'46"。具体范围包括：水口林站 1 林班 1、8、9 小班，3 林班 1、5 小班；太平镇卜利村 1 林班 1~4、5.1、5.2、5.3 小班，4 林班 1、2、10.1、10.2、10.3、10.4 小班，5 林班 1~4、5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、6、8.1、8.2、8.3、8.4、8.5、8.6、8.7、8.8、8.9、8.10、8.11、8.12、13 小班；太平镇中渡村 2 林班 3.1、3.2、6~9 小班；太平镇大村 2 林班 3.1、3.2、3.3 小班，3 林班 7.1、8~11 小班，5 林班 3.1、3.2、3.3、3.4、3.5、3.6 小班。

（3）宜山片区

与白头叶猴国家级自然保护区范围无重叠，总面积 1063.05hm²。地理坐标：东经 107°15'51"~107°18'27"，北纬 22°26'19"~22°28'52"。具体范围包括：太平镇马安村 9 林班 1.1、2.1、3.1 小班，10 林班 4.1、6.1 小班，16 林班 1、2、9.1 小班，17 林班 1、2.1、3.1、4.1、5.1、6.1、7.1、8~11、12.1、13.1、13.2、13.3、13.4、13.5、13.6、13.7、13.8 小班；太平镇宜村 8 林班 3.1 小班，9 林班 1.1、2.1、4.1、4.2、5.1、6.1、7.1 小班，16 林班 1.1、2.1、3.1、5.1、7.1、7.2 小班；太平镇卜寨村 1 林班 4.1、5.1、6.1、7.1、14.1、14.2 小班。

3.9.5.3 森林公园功能定位

（1）生态保护：喀斯特地质地貌保护、生物多样性及栖息地保护、岩溶植被保护与恢复、水系保护、白云洞保护。

（2）合理利用：自然观光、休闲游憩、保健康养、户外健身。

（3）科普宣教：白头叶猴科普、南方巨猿和直立人科普、野生岩溶植被科普、喀斯特地质科普、珍贵树种科普。

3.9.5.4 森林公园功能分区

综合考虑区位特点、地形地貌、森林风景资源现状及未来发展建设需要等因素，将龙峡山森林公园分为四个功能区：核心景观区、一般游憩区、生态保育区、管理服务区。

（1）核心景观区

1) 范围面积

龙峡山森林公园的核心景观区在银山、宜山两个片区均有分布，总面积 421.40hm²。具体范围如下：

银山片区：西南至省道 S213 东侧 75m（即环城北路道路红线），东、北均至森林公园边界，南至大村 3 林班边界，涵盖大村 3 林班的大部分，包括白云洞，总面积 121.34hm²。

宜山片区：马安村 9 林班 1.1、2.1、3.1 小班，10 林班 4.1、5.1 小班，总面积 300.06hm²。

2) 规划要求

核心景观区是指拥有特别珍贵的森林风景资源，必须进行严格保护的区域。核心景观区除了必要的保护、解说、游览、休憩和安全、环卫、景区管护站等设施以外，不得规划建设住宿、餐饮、购物、娱乐等设施。

一方面，要加强该区域内喀斯特地貌保护、岩溶植被保护、白头叶猴保护等措施，严禁任何的破坏行为；另一方面，区域内禁止大型的土建，修建保护、游览、休憩等设施时应尽可能地保持现有地形地貌特征，组织专业机构编制专项保护工程规划，制定严格的保护措施与规定。

（2）一般游憩区

1) 范围面积

龙峡山森林公园的一般游憩区在龙峡山、银山、宜山三个片区均有分布，总面积 1138.08hm²。具体范围如下：

龙峡山片区：除龙峡山片区中渡村 5 林班 12 小班以外的全部区域，总面积 502.47hm²。

银山片区：卜利村 1 林班 1、8、9 小班，卜利村 4 林班 1、2、10.1、10.2、10.3、10.4 小班，卜利村 5 林班位于省道 S213 东侧区域以及省道 S213 两侧 75m 内区域（即环城北路道路红线），总面积 372.36hm²。

宜山片区：马安村 16 林班 1、2、9.1 小班，17 林班 1、2.1、3.1、4.1、5.1、6、7.1、8、9、10、11、12.1、13.1、13.2、13.3、13.4、13.5、13.6、13.7、13.8 小班，以及 17 林班西界与片区边界之间区域，总面积 263.25hm²。

2) 规划要求

一般游憩区是指森林风景资源相对平常，且方便开展旅游活动的区域。可规划少量旅游公路、停车场、宣教设施、娱乐设施、景区管护站及小规模餐饮店、购物亭等。

一般游憩区的建设要以尽量减少对原场地的干扰为原则，设计与场地特质相符合的旅游产品，建设的景观设施在色彩、材料、形态、空间尺度和文化内涵上要与周边环境相融合。

(3) 生态保育区

1) 范围面积

生态保育区分布在森林公园的银山、宜山两个片区，总面积 750.63hm²。具体范围如下：

银山片区：省道 S213 西侧 75m（即环城北路道路红线）以西的全部区域，包括水口林站 1 林班 1、8、9 小班，3 林班 1、5 小班，中渡村 2 林班 3.1、3.2、6~9 小班，大村 3 林班和卜利村 5 林班位于省道 S213 西侧 75m 以西的区域，总面积 250.89hm²。

宜山片区：宜村 8 林班 3.1 小班，9 林班 1.1、2.1、4.1、4.2、5.1、6.1、7.1 小班，16 林班 1.1、2.1、3.1、5.1、7.1、7.2 小班，卜寨村 1 林班 4.1、5.1、6.1、7.1、14.1、14.2 小班，总面积 499.74hm²。

2) 规划要求

生态保育区是指在本规划期内，以生态保护、植被修复为主，基本不进行开发建设、不对游客开放的区域。

(4) 管理服务区

1) 位置面积

①龙峡山片区

东服务区（协调控制区）：处于友谊大道与佛子路交叉口西侧，位于《崇左市城市总体规划（2017~2035 年）》中佛子湖公园内部，占地面积 10.08hm²。现状设施包括管理用房 2 幢，游客服务中心 1 幢，生态广场 1 处以及部分休憩设施。规划该服务区为

龙峡山片区的主服务区，建设内容在充分利用现有建筑及设施的基础上，结合佛子湖公园共同设置，避免重复建设。

南服务区：位于中渡村5林班12小班，占地面积 5.34hm^2 。现状用地为灌木林地，是崇左市规划局已进行选址规划的森林公园南大门位置。规划该服务为片区的次服务区。

北服务区（协调控制区）：位于片区北部入口，占地面积 1.34hm^2 。在妥善处理个别农户的征地等相关事宜后，通过相应的管理服务设施和基础设施建设，作为片区北部的管理服务区。规划该服务为片区的次服务区。

② 银山片区

银山服务区（协调控制区）：位于省道S213与银山片区主园区现状道路的交接区域，占地面积 5.92hm^2 ，是进入银山片区主园区的唯一通道。现状道路为土路，道路两侧分布有零星民居和私营作坊，需要进行必要的整治改造。规划该服务区为银山片区的主服务区。

白云洞服务区（协调控制区）：位于白云洞景点的洞前位置，占地面积 2.36hm^2 ，主要服务于白云洞及规划的攀岩项目，是片区的次级服务区。

③ 宜山片区

三处服务区（协调控制区）均结合现状紧邻的村庄进行设置，即陇庄服务区（占地面积 3.12hm^2 ）、更亨服务区（占地面积 5.09hm^2 ）、宜村服务区（占地面积 1.25hm^2 ）。规划更亨服务区为片区的主服务区，陇庄服务区及宜村服务区均为次级服务区。三处服务区在建设必要管理服务设施的基础上，可结合村庄开展农家乐餐饮、农家体验等活动，实现森林公园与当地社区的互惠互利，带动当地社区经济发展。

2) 规划要求

管理服务区是指为满足森林公园管理和旅游接待服务需要而划定的区域。管理服务区应选在景区的主要入口处，以满足森林公园管理和旅游接待服务的需要。区域内可规划入口管理区、游客中心、停车场和一定数量的餐饮、购物、娱乐等接待服务设施。

3.9.5.5 与项目厂址位置关系

项目厂址最近距广西龙峡山国家森林公园银山片区边界约 16.35km ，距龙峡山片区边界约 21.73km ，距宜山片区边界约 25.01km 。

项目与广西龙峡山国家森林公园范围关系图见附图14。

3.10 区域内主要污染源概况

据调查，工程所在区域内部分入驻企业污染物排放情况详见表 3.10-1，在建及拟建企业污染物排放情况详见表 3.10-2；区域现有排污口概况见表 3.10-3。

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用

4 环境影响预测及评价

4.1 环境空气影响预测与评价

环境空气影响预测及评价前提条件：

- (1) 主要针对本期新建 2×660MW 机组进行环境空气影响预测；
- (2) SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞、NH₃ 选择排放量较大的煤种进行预测；
- (3) 本期工程烟气脱硫系统正常运行时脱硫效率为 99.5%；静电除尘器除尘效率为 99.93%，考虑脱硫塔的除尘效率为 75%，则总除尘效率可达到 99.983%；脱硝装置的脱硝效率为 90%；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 70%；石灰石—石膏湿法脱硫系统对氨的脱除效率为 50%。

4.1.1 预测模式及参数

4.1.1.1 预测模式

本期工程大气环境影响评价工作等级为一级，污染源类型主要为点源，评价范围以项目厂址为中心区域，自厂界外延 24800m 的矩形区域，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐模式 AERMOD 进行大气环境影响预测计算。

预测软件：六五软件工作室开发的 ELAProA 软件，版本号 2.7.568。

4.1.1.2 预测参数

(1) 气象参数

本评价采用崇左气象站地面气象数据由 59425 崇左气象站提供，高空气象数据采用 116025 高空气象站点的探空数据；崇左气象站坐标为东经 107.3800 度，北纬 22.3700 度），距离本项目 22.60km，厂址所在地与崇左气象站的地形地貌、地理特征、大气环流特征较相似，可采用该站气象数据；本次采用崇左气象站 2022 年气象观测数据，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）选择近三年中数据较为完整的 1 个日历年气象资料要求，因此本次评价采用的崇左气象站数据具有代表性和时效性。

1) 地面气象参数

本次评价采用崇左气象站提供的 2022 年逐日逐时地面气象观测资料，其内容包括：年、月、日、时、风向、风速、总云量等，观测气象数据信息详见表 4.1-1。

表 4.1-1 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/km	海拔/m	数据年份	气象要素
			x	y				
崇左气象站	59425	基本站	-18024	-13652	22.60	195	2022	年、月、日、时、风向、风速、总云量、低云量、干球温度

2) 高空气象参数

项目高空气象数据由生态环境部环境工程评估中心国家环境质量模拟重点实验室提供，是采用中尺度数值模式 WRF 模拟生成，包括项目区域逐日逐时的探空数据层数、各层气压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向。数据信息见表 4.1-2。

表 4.1-2 高空气象站数据信息

模拟网格点编号	模拟点相对坐标		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
	x	y				
116025	-3597	5905	6.91	2022 年	高空气象数据	数值模式 WRF 模拟

(2) 地形参数

本次大气预测评价采用 csi.cgiar.org 提供的 srtm 地形数据，数据精度为 90m×90m。地形高程见图 4.1-1。

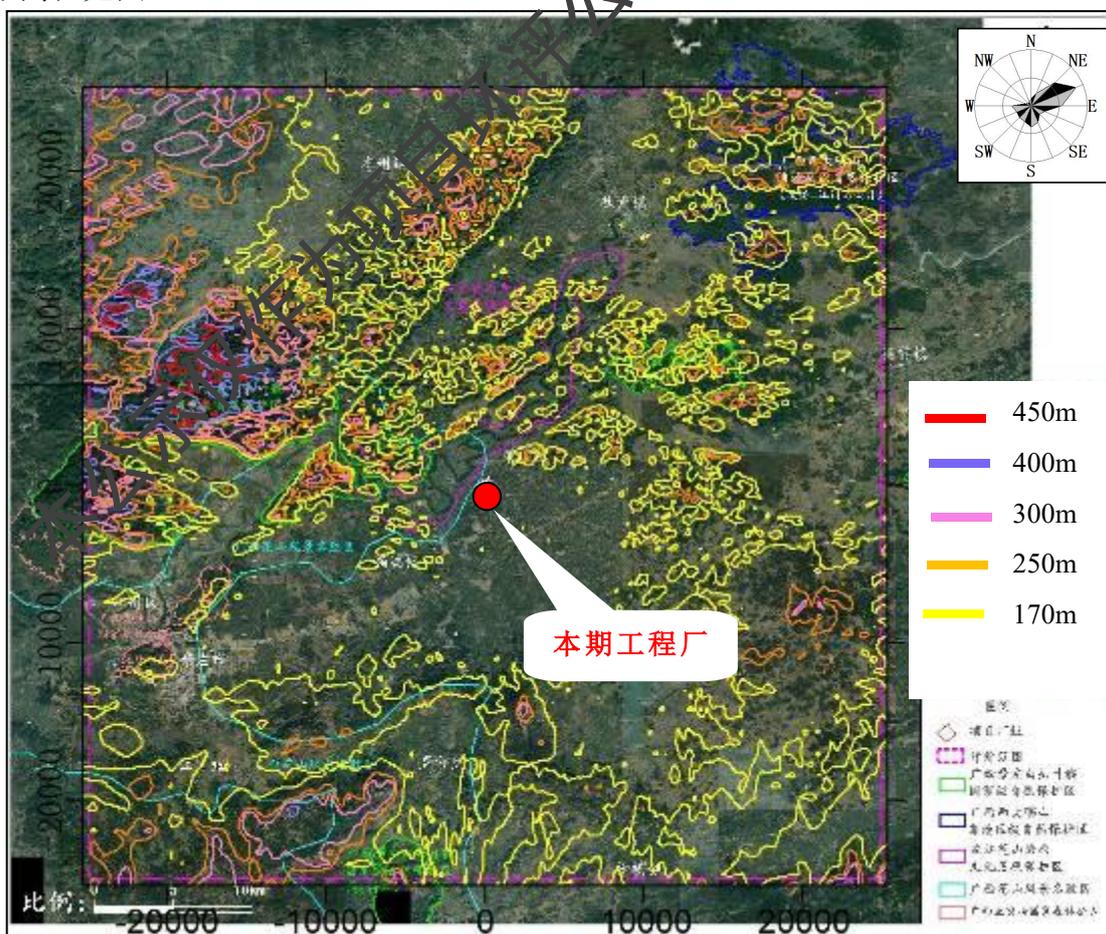


图 4.1-1 本项目地形高程示意图

(3) 地表特征参数

根据拟建项目所处地理环境并结合区域整体规划，其地表特征为城市和农作地。以厂址为圆心，正北为 0°，半径 25km，顺时针画圆，101°~236°均为城市，其余为农作地，地表特征基本参数如表 4.1-3 所示。

表 4.1-3 地表特征基本参数

地表特征	时段	扇区	正午反照率	波文率	粗糙度
城市	全年	101°~236°	0.2075	0.75	1.00
农作地	全年	236°~101°	0.28	0.35	0.32

(4) 敏感点位置参数

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018），大气预测可调查项目大气评价范围内主要环境空气保护目标，其中环境空气保护目标是指评价范围内按《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）划分为一类区的自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

本项目环评大气评价范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外延 24800m 的矩形区域，范围较大，环境空气保护目标众多，因此本次预测选取了环境空气保护目标为项目厂址各个方向上的最近敏感点，并在厂界 5km 范围内及评价基准年主导风向的下风向进行加密布点，同时兼顾污染物最大落地浓度点和大型村镇及环境空气一类区。

根据《花山风景名胜区总体规划说明书》（1993 年 10 月），崇左市虽在风景区范围内，但考虑市区风景资源平淡，并以利于保护风景和发展地方经济的需要，不将其人口和城镇用地划入风景区。因此，评价范围内的江州区城区、江州镇、罗白乡、太平镇的环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准限值。

综上，本期工程选取的环境空气保护目标已具有代表性，具体坐标见表 4.1-4。

表 4.1-4 典型关心点坐标 单位：m

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离/km
		X	Y					
1	渠旧镇	1980	2241	居住区	人群	二类区	NE	2.30
2	啼沙村	2703	319	居住区			E	1.30
3	竹琴	5582	1267	居住区			E	4.30
4	弄卜	11973	121	居住区			E	10.64
5	岜坎	1988	-1225	居住区			SE	1.55
6	坡弄	3091	-2914	居住区			SE	3.40

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离/km
		X	Y					
7	中原	6286	-2475	居住区			ESE	5.55
8	岜美新村	1731	-3778	居住区			SSE	3.61
9	岜模	477	-4981	居住区			S	4.57
10	渡口新村	3803	-6061	居住区			SSE	6.13
11	六京	-89	-9337	居住区			S	8.41
12	枯旧	-1910	-2155	居住区			SW	2.56
13	旧坡	-3014	-679	居住区		一类区	WSW	2.58
14	新岜河	-1798	-3297	居住区		二类区	SSW	6.42
15	濂湍镇	-5583	-5071	居住区			SW	7.04
16	关门角	-5980	-765	居住区		一类区	W	5.23
17	新坡	-1504	1462	居住区			N	3.45
18	百鸡	72	2604	居住区			NNE	1.80
19	坡俐	1660	3423	居住区		二类区	N	2.53
20	江渠	-387	4899	居住区			NE	3.70
21	驮弄	5229	4453	居住区			SSE	5.95
22	板兰	5896	-9716	居住区		二类区	SE	10.36
23	东罗镇	11841	-9544	居住区			SSW	13.95
24	罗白乡	-2738	-17702	居住区			SSE	16.88
25	柳桥镇	9280	-24625	居住区		二类区	SW	25.46
26	江州镇	-18258	-17694	居住区			SW	24.14
27	江州区城区	-21964	-8022	居住区			SW	17.41
28	左州镇	-6122	-20266	居住区			NNW	20.09
29	驮卢镇	8814	17512	居住区			NNE	18.33
30	广西花山风景名胜 名胜区	15473	320	自治区级 风景名胜 区	花山岩壁 画等景观		W	0.04
31	广西崇左白头 叶猴自然保护 区局	-5311	1280	国家级自然 保护区	白头叶猴	一类区	NE、W	3.35
32	左江花山岩画 文化景观保护 区	-1497	1643	世界级文化 遗产地	花山岩画		W	0.60
33	广广西大明山 自然保护区	14587	16442	自治区级 自然保护 区	自然景观		NE	20.91

(5) 预测网格点

预测点主要为关心点和网格点，其中关心点为项目敏感点，见表 4.1-4。

4.1.2 预测因子及现状浓度

4.1.2.1 预测因子

本期工程SO₂、NO_x排放总量为443.52t/a，虽未大于500t，但叠加一期工程（528.44t/a）后的排放总量为971.96t/a，因此，预测因子需考虑二次PM_{2.5}，一次PM_{2.5}的源强取值按PM₁₀的50%计算，二次PM_{2.5}采用系数法进行计算，具体公式为：

$$C_{\text{二次PM}_{2.5}} = \varphi_{\text{SO}_2} \times C_{\text{SO}_2} + \varphi_{\text{NO}_2} \times C_{\text{NO}_2}$$

$$C_{\text{PM}_{2.5}} = C_{\text{一次PM}_{2.5}} + C_{\text{二次PM}_{2.5}}$$

式中：

$C_{\text{PM}_{2.5}}$ 为PM_{2.5}总浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{一次PM}_{2.5}}$ 为一次PM_{2.5}预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{二次PM}_{2.5}}$ 为二次PM_{2.5}预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

φ_{SO_2} 为SO₂的平均转化系数，本项目取0.58；

C_{SO_2} 为SO₂的预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

φ_{NO_2} 为NO₂的平均转化系数，本项目取0.44；

C_{NO_2} 为NO₂的预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

本项目SO₂转化采用特定的指数衰减模型，衰减的半衰期为14400S；NO₂转化采用PVMRM算法（烟羽体积摩尔率法），环境背景O₃平均浓度数值为126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，设定全部烟道内NO₂/NO_x为0.1，环境中平衡态NO₂/NO_x为0.9。

正常工况预测因子为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg、TSP、NH₃作为预测因子；非正常工况预测因子为SO₂、NO₂、PM₁₀。

4.1.2.2 现状浓度

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}的环境质量现状浓度取相同时刻监测点位的浓度平均值，其他补充监测的污染因子取各监测点位数据相同时刻平均值，再取各监测时段平均值中最大值。

4.1.3 预测范围的确定

（1）预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于10%的区域；

（2）对于经判定需预测二次污染物的项目，预测范围应覆盖PM_{2.5}年平均质量浓度

贡献值占标率大于1%的区域；

（3）对于评价范围内包含环境空气功能区一类区的，预测范围应覆盖项目对一类区最大环境影响；

预测范围一般以项目厂址为中心，东西向为X坐标轴、南北向为Y坐标轴。

4.1.4 预测与评价内容

本项目位于环境空气质量达标区，预测内容如下

（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，预测本期新增污染源及评价范围内其他在建、拟建的污染源叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

（3）项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的1h最大浓度贡献值及占标率。

本项目预测与评价内容详见表 4.1.5。

表 4.1.5 预测内容和评价要求

序号	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容	网格
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率	距离源中心 5km 的网格为 100m×100m；距离源中心 5~24.8km 的网格为 250m×250m
	新增污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	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，或短期浓度的达标情况	
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率	/
大气环境防护距离	新增污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离	网格 50m×50m

4.1.5 污染源调查清单

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的要求，污染源类别分为拟建工程新增污染源、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

未被取代和削减的污染源，新增污染源（其他在建、拟建、新投产项目相关污染源）有广西国盛稀土新材料有限公司 1500 吨/年稀土化合物技改提升项目、广西华纤新材料有限公司年产 5 万吨植物纤维浆项目、崇左市江州区驮卢镇渠立村矿区石灰岩矿项目、崇左市江州区驮卢镇渠立村陇怀矿区石灰岩矿建设项目、崇左市捷通废旧金属回收有限公司再生资源回收项目、崇左市鑫盛食品有限公司米粉加工项目建设项目、崇左市再生资源循环利用产业园项目、广西金隆报废机动车回收有限公司报废机动车回收拆解项目、年产 300 万平方米强化地板生产项目、新型汽车内饰材料的生产项目、年产 4 万立方米胶合（地板基材）生产加工项目、广西国华稀土新材料有限公司年产 1000 吨氯化稀土、500 吨氟化锂和纳米稀土功能材料项目（一期）、年产 4 万吨胶水项目、崇左市长隆投资管理有限公司年产 20 万吨预拌砂浆、年产 60 万立方预拌商品混凝土生产项目、崇左市林丰复合肥料厂年产 10 万吨复混肥料项目、广西崇左利南化工有限公司年产 35 万吨化工产品建设项目、普瑞斯 36 吨燃煤锅炉及 4 吨燃油锅炉项目、安琪酵母（崇左）有限公司固体废物循环化改造工程项目、广西新隆资源综合利用有限公司年处理 30000 吨进口重晶石、萤石伴生碳酸盐矿项目、年产 6 万立方米空心刨花板生产加工项目、年产 6000 吨高性能玻纤过滤材料项目、中铝广西崇左稀铈新材料科技有限公司年产 10000 吨稀土铝/镁合金材料项目、崇左南方水泥有限公司 5000t/d 熟料水泥生产线配套纯低温余热发电节能环保综合工程二期项目、广西崇泰乳胶制品有限公司生产基地项目（二期）、年产 36 万吨配合饲料生产项目、普瑞斯矿业（中国）有限公司年产 4400 吨高性能锰酸锂电池正极材料前驱体项目、理文崇左总部经济全产业链基地项目、中能建崇左 2×660MW 电厂工程、南方锰业集团有限责任公司崇左分公司年产 10 万吨高锰前驱体（球形三氧化二锰）和年产 45 万瓶氰化亚金钾项目，污染源情况详见表 4.1-6~表 4.1-8。

本期工程环境质量现状监测期间，前期已建的污染源在正常工况下生产运行，现状监测值中已包含评价范围内已建的污染源的大气环境影响贡献值。本项目对大气的环境影响预测采用本项目污染源强和其他在建、拟建项目的污染源强，如 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃ 等污染源。大气环境防护距离的预测采用本项目新增污染源。

4.1.6 预测结果与分析

4.1.7 环境防护距离

采用进一步预测模型模拟评价基准年内，预测本项目所有污染源厂界外主要污染物

的短期浓度贡献分布预测结果详见表 4.1-34。

表 4.1-34 项目主要污染物的大气防护距离计算表

编号	污染源	污染物	厂界浓度 (μg/m ³)	厂界标准限值 (μg/m ³)	厂界外最大浓度 (μg/m ³)	质量标准限值 (μg/m ³)	大气环境防护距离 (m)
1	电厂厂 区污染 源	SO ₂	19.6620	/	19.3560	500	0
2		NO ₂	40.0365	/	35.4742	200	0
3		PM ₁₀	224.1426	/	277.8325	450	0
4		PM _{2.5}	112.2054	/	138.7708	225	0
5		Hg	0.0154	/	0.0156	0.3	0
6		NH ₃	2.5004	1500	2.4616	200	0
7		TSP	849.6520	1000	1486.2300	900	100

由表 4.1-34 可知，一、二期工程投运后，电厂厂界达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放监控浓度值（颗粒物 周界外浓度最高点 1.0mg/m³）；电厂厂界外 TSP 短期浓度贡献值超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中二级标准浓度限值的要求，需设置 100m 的大气环境防护距离。

崇左电厂厂界大气防护距离为 100m。经现场调查，电厂厂界大气环境防护距离 100m 范围内均为规划的工业用地，无现状或规划的学校、医院、居民区等环境敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），并未对卫生防护距离做出强制性要求，因此，根据本项目大气环境防护距离预测结果和项目的实际情况，本环评执行 100m 的大气防护距离要求。今后，相关部门应严格执行规划布置，在电厂厂界的大气防护距离范围内禁止新建居民点、学校、医院等长期居住人群的环境敏感点。

4.1.8 污染物排放量核算结果

项目环境影响可接受，污染物年排放量核算结果见表4.1-35~4.1-38。

表4.1-35 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	工况条件	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (t/h)	核算年排放量 (t/a)
1	二期工程新建 烟囱	正常 工况	SO ₂	9.77	0.038	145.60
			NO ₂	20	0.078	297.92
			颗粒物	4.50	0.017	62.80
			汞及其化合物	0.0083	0.000030	0.116
			NH ₃	1.25	0.00490	18.62

表4.1-36 大气污染物低矮源及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	标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	年排放量 (t/a)
低矮源							
1	4#转运站	固废贮存	颗粒物	布袋除尘器	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	120	1.43
2	1#煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	0.10
3	2#煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	0.10
4	3#煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	0.10
5	4#煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	0.10
6	5#煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	0.10
7	6#煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	0.10
8	7#煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	0.10
9	8#煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	0.10
10	9#煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	0.10
11	10#煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	0.10
12	3#石灰石仓	固废贮存	颗粒物			120	0.05
13	4#石灰石仓	固废贮存	颗粒物			120	0.05
14	4#灰库	固废贮存	颗粒物			120	0.92
15	5#灰库	固废贮存	颗粒物			120	0.92
无组织排放源							
1	4#灰库	固废贮存	颗粒物	—	—	0.32	
2	5#灰库	固废贮存	颗粒物	—	—	0.32	
3	3#渣仓	固废贮存	颗粒物	—	—	0.05	
4	4#渣仓	固废贮存	颗粒物	—	—	0.05	
5	石灰石卸料、上料	固废贮存	颗粒物	—	—	1.48	
7	事故灰场	固废贮存	总悬浮颗粒物	—	—	10.08	
8	卸煤站	固废贮存	总悬浮颗粒物	—	—	13.14	

表4.1-37 非正常工况大气污染物排放量核算表

非正常工况	污染源	污染物	煤种	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
锅炉启停阶段	烟囱 (DA012)	NOx	设计煤种	1700	50	6663.92
			校核煤种 1	1700	50	6578.49
			校核煤种 2	1700	50	6245.71
脱硝系统故障		NOx	设计煤种	200	50	783.99
			校核煤种 1	200	50	773.94

		校核煤种 2	200	50	734.79
脱硫系统故障	SO ₂	设计煤种	28.15	35	110.35
		校核煤种 1	28.43	35	110.01
		校核煤种 2	28.42	35	104.40
除尘系统故障	烟尘	设计煤种	128.82	10	504.97
		校核煤种 1	68.84	10	266.38
		校核煤种 2	182.57	10	670.75

表4.1-38 大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	145.60
2	NO ₂	291.22
3	颗粒物	62.80
4	汞及其化合物	0.116
5	NH ₃	18.62
6	TSP	23.22

4.1.10 小结

崇左市为环境空气质量达标区。

- (1) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%。
- (2) 新增污染源正常排放下污染物平均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%（一类区<10%）。
- (3) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。
- (4) 在脱硫系统非正常工况下，SO₂小时最大落地浓度值在各环境空气保护目标、最大网格点均达到《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）相应标准要求；在锅炉启停阶段的非正常工况下，NO₂小时最大落地浓度值在二类区环境空气保护目标满足《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）二级标准，在一类区环境空气保护目标超过《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）一级标准；在锅炉低负荷运行或脱硝系统设备故障的非正常工况下，NO₂小时最大落地浓度值在二类区均满足《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）二级标准，在一类区均满足《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）一级标准；在双室五电场静电除尘器发生故障的非正常工况下，PM₁₀小时最大落地浓度在二类区均满足《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）二级标准，在一类区超过《环境空

气质量标准》（GB 3096-2012）一级标准。为保护区域内空气环境质量，建设单位应加强运行管理，减少锅炉的启停次数和不稳定燃烧的时间，同时加强除尘系统的维护保养，避免非正常排放情况产生。

（5）考虑本项目所有污染源的影响，中能建崇左电厂厂界 TSP 满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放监控浓度值（TSP 周界外浓度最高点 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）；电厂厂界外 TSP 短期浓度贡献值超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准浓度限值的要求，需设置 100 米的大气环境防护距离。在此范围内均为规划的工业用地，无现状或规划的学校、医院、居民区等环境敏感区。

（6）项目环境影响可接受，总量指标能满足环境管理要求。

4.2 地表水环境影响分析

4.2.1 废水

电厂废水主要包括循环水排水、生产废水和生活污水。

（1）循环冷却水排水

二期工程新增循环冷却水优先回收供锅炉补给水系统用水和脱硫系统工艺用水等，其余部分采用水泵抽升、管道输送排至中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。循环水排水量约 $117\text{m}^3/\text{h}$ （44.46 万 m^3/a ）。

（2）生产废水

1) 含煤废水

二期工程含煤废水 $25\text{m}^3/\text{h}$ （9.5 万 m^3/a ），将新增含煤废水处理站，按 $2\times 25\text{m}^3/\text{h}$ 容量设计，采用经过絮凝、分离沉淀、过滤处理达标后回用于输煤系统煤场喷淋水、转运站及输煤栈桥冲洗。

2) 脱硫废水

二期工程脱硫废水 $7\text{m}^3/\text{h}$ （2.66 万 m^3/a ），将新增脱硫废水处理系统，设计处理能力为 $2\times 7\text{m}^3/\text{h}$ 。脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水，实现脱硫废水零排放。

3) 工业废水

① 锅炉酸洗排水

锅炉酸洗每台炉约1次/3—4年，每台每次废水量4000m³/次，拟依托一期工程的1座3000m³和1座1000m³废水贮存池。这部分属于非经常性排水，为酸碱废水，经工业废水处理站的中和、絮凝、沉淀等处理达标后进入复用水系统，不外排。本期工程不设固定的锅炉清洗设施，拟委托具有资质的专业单位进行，不设酸洗设备。

二期工程新增锅炉酸洗废水依托一期工程设置的处理能力50m³/h的工业废水集中处理系统，经处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准要求后全部回用。

②锅炉补给水系统反渗透浓水

锅炉补给水系统反渗透浓水含盐量较高，悬浮物等杂质很少，水量28m³/h（10.64万m³/a），排至循环水池，经循环水泵回用于自然通风冷却塔。

③锅炉给水系统反洗排水

锅炉补给水系统用水超滤后的反洗排水，主要含悬浮物，含盐量同原水，水量15m³/h（5.70万m³/a），排至循环水池，回用作为脱硫工艺用水。

④凝结水精处理系统再生废水

凝结水精处理系统再生废水主要为酸碱废水，废水量12m³/h（4.56万m³/a），依托一期的处理能力50m³/h的工业废水集中处理系统，送复用水系统。

4) 含油废水

二期工程含油废水主要来自变压器事故产生的少量含油废水。二期工程新增含油废水依托一期工程的移动式油水分离器，处理达标后输送至工业废水处理回用水池回用。

5) 灰场废水

灰场为干灰场，在非雨季节，只有防尘喷洒少量水，不会造成溃坝事故。灰场排水及回收系统整体利用一期灰场设施，不新建。灰场堆灰整体向一期排水竖井倾斜。在事故条件下或特大洪水条件下，多余库内积水（灰水）经一期的竖井—卧管进入调节水池临时贮存。调节水池内设置回收水泵，用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取，用以喷淋灰面，防止飞灰污染环境，并可回收至厂内利用。另外，灰场内水除贮存外，还通过自然蒸发和灰体吸收消耗，不向外排泄，不会对灰场下游造成污染，满足环保要求。

(3) 生活污水

二期工程新增生活污水3m³/h（1.14万m³/a），二期工程新增生活污水依托一期工

程设置的 $2\times 10\text{m}^3/\text{h}$ 生活污水处理站处理，采用生物接触氧化法的二级生化处理工艺，处理出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后回用于厂区绿化道路冲洗水。

（4）厂区初期雨水

二期工程在输煤系统四周设置排水沟，将收集的煤场初期雨水与来自输煤栈桥及转运站冲洗回收的含煤废水送至含煤废水处理系统，处理后重复利用。

4.2.2 地表水环境影响预测及评价

4.2.2.1 依托中泰（崇左）产业园第三污水处理厂处理的可行性分析

二期工程正常情况外排废水仅为循环水系统排水，全厂循环冷却水排量为 $222\text{m}^3/\text{h}$ （其中一期工程 $105\text{m}^3/\text{h}$ ，二期工程 $117\text{m}^3/\text{h}$ ），经管道引至中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。

依托中泰（崇左）产业园第三污水处理厂处理的可行性分析：

根据《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021—2035年）环境影响报告书》及其审查意见（崇环函〔2022〕19号），中泰（崇左）产业园第三污水处理厂分两期建设，近期（2020年）处理规模为 $1.3\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ，远期（2035年）处理规模达 $3\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ 。根据《中泰（崇左）产业园第三污水处理厂及配套污水管网工程环境影响报告书》及环评批复（崇环分局审〔2019〕6号），先进行近期的环评和建设，近期（2020年）处理规模为 $1.3\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ （已取得环评批复），远期（2035年）处理规模达 $3\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ （尚未开展环评）。近期建设两条处理工艺线，主体工程处理线（附属工程处理线尾水、冶金化工废水及生活污水处理线）采用“预处理+A²/O+深度处理工艺”，处理规模 $13000\text{m}^3/\text{d}$ ；附属工程处理线（电镀废水处理线）采用“特征污染物去除+膜分离+A²/O+MBR处理工艺”，处理规模 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，电镀废水处理后的尾水再排至主体工程处理线处理。污水处理厂位于中泰（崇左）产业园东部，占地面积约 37665.81m^2 ，厂区中心坐标为东经 $107^\circ 32' 47.16''$ ，北纬 $22^\circ 28' 21.03''$ 。

第三污水处理厂工程主线工程处理线采用“预处理+A²/O+深度处理工艺”，其中预处理工艺为粗细格栅、旋流式沉砂池、臭氧催化氧化反应池、斜板沉淀池工艺，二级处理工艺为A²/O工艺，深度处理工艺为二沉池、Fenton氧化、混凝沉淀、过滤工艺。附属工程处理线（电镀废水处理线）采用“特征污染物去除+膜分离+A²/O+MBR处理工艺”，

电镀废水处理后的尾水再排至主体工程处理线处理，污水处理厂共设置一个污水总排口（位于客兰河汇入下游 200m 处左江右岸），排污口位于左江右岸，水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）及其修改单一级 A 标准后排入左江。

第三污水处理厂近期服务范围为湘桂铁路以南、南崇城际铁路以北、沿工业大道东段周边范围及已进驻的中铝广西有色稀土开发有限公司，服务区面积约 9.1km²；远期服务范围为全部新材料产业区（东），包含产业园化工、冶金、表面处理产业的所有范围，服务区面积约 19.97km²。

根据《中泰（崇左）产业园第三污水处理厂及配套污水管网工程环境影响报告书（报批稿）》，第三污水处理厂的废水纳管标准如下：“已建中铝稀土冶炼工业执行《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）的间接排放标准，其余企业废水排放执行各行业污染物排放标准，没有行业污染物排放标准的执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）的三级标准，其中氨氮、总磷、总铬、总镍指标执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B级标准”。

第三污水处理厂排污口位于客兰河汇入下游200m处左江右岸，排污口位于左江花山岩画文化景观的保护范围及建设控制地带。根据《崇左市广西花山景区管理委员会关于第三污水处理厂及配套污水管网工程（一期）项目入河排污口选址意见的复函》（崇景函〔2021〕23号），污水处理厂已进行排污口论证，并于2023年9月14日取得《崇左市生态环境局关于中泰（崇左）产业园第三污水处理厂及配套污水管网工程入河排污口设置论证报告书的批复》（崇环审〔2023〕21号），见附件18。

本期工程循环水纳入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂的纳管范围，水质执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准，《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）未对电厂废水的余氯、温升作要求，第三污水处理厂的废水纳管水质亦未对余氯、温升要求；此外，根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），余氯、温升不作为循环冷却系统排水的主要污染因子考虑。

本项目循环冷却水排水水质满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级排放标准限值，不会对第三污水处理厂造成明显影响。崇左电厂全厂循环冷却水排量为 222m³/h（5328m³/d），约占近期处理规模的 40.98%。其中一期 2520m³/d，二期 2808m³/d，分别约占污水处理厂近期处理规模的 19.38%，21.60%，不会对第三污水处理厂造成冲

击负荷。

目前中泰（崇左）产业园第三污水处理厂近期工程正在建设中，计划 2024 年 9 月底竣工投产，处理规模为 1.3 万 m³/d。

本项目处于第三污水处理厂远期服务范围 and 配套管网敷设范围内，项目污水可接入第三污水处理厂的配套污水管网，进入第三污水处理厂处理。

综上，本项目产生的废水依托中泰（崇左）产业园第三污水处理厂处理是可行的。

4.2.2.2 非正常排放影响分析

崇左电厂非正常排水主要包括：工业废水处理站、生活污水处理站出现事故无法正常运行等的废水排放。本期工程工业废水依托一期工程处理，且考虑到柴油罐区、盐酸和液碱的储罐区的风险，将全厂的风险一并考虑，其中工业废水处理站和生活污水处理站事故检修排水时间按 24 小时预估，事故废水量为 2386m³。一期工程设置的 1 座 3000m³ 事故应急池，已充分考虑了全厂事故废水的应急收纳情况，因此，二期工程依托一期工程事故应急池。在事故期间，事故应急池完全可以满足收集需要，避免未处理的废水外排。在非正常工况下，电厂将事故排水排入事故应急池暂存，待系统恢复正常运行后经污水处理站处理达标后在厂区内回用，不会对外环境排放污水。

为了使非正常工况下的排水得以充分资源利用，同时防止事故排污风险的发生，可采取以下措施：

①当污水处理系统发生事故时，应积极维修，同时将未处理的生产废水排入工业废水池，待系统恢复运行后再进行处理回用。若污水处理系统修改时间较长，建议电厂在短时间内调整运行方式，控制污水不外排；

②当锅炉酸洗排水导致短时间内排污量增大、超出污水处理系统处理能力时，此时应充分利用非经常性废水池贮存部分水量，再由酸洗单位进行专门处置，对于酸洗后可处理废水由电厂处理达标后回用。

4.2.2.3 本期工程废水污染物排放信息

本期工程废水类别、污染物及污染治理设施信息详见表 4.2-1，废水污染物排放执行标准详见表 4.2-2，废水污染物排放信息详见表 4.2-3。

表 4.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 ^(a)	污染物种类 ^(b)	排放去向 ^(c)	排放规律 ^(d)	污染治理设施			排放口编号 ^(f)	排放口设置是否符合要求 ^(g)	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 ^(e)	污染治理设施工艺			
1	循环系统排水	COD、SS、总磷、全盐量等	中泰（崇左）产业园第三污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	/	/	WS-0001	是	循环系统排水排放
2	含煤废水	SS、硫化物等	回用	连续排放，流量稳定	WSCS-0002	含煤废水处理系统	pH调节+絮凝、沉淀+过滤	/	/	/
3	脱硫废水	pH、SS、COD、硫化物、重金属等	回用	连续排放，流量稳定	WSCS-0003	脱硫废水处理系统	纳法浓缩+烟道旁路蒸发	/	/	/
4	工业废水	pH、SS、全盐量等	回用	连续排放，流量稳定	WSCS-0004	工业废水处理站	pH调节+絮凝、沉淀+过滤	/	/	/
5	含油废水	石油类	回用	间断排放，流量不稳定	WSCS-0005	移动式油水分离器	油水分离	/	/	/
6	生活污水（含实验室废水）	COD、BOD ₅ 、氨氮等	回用	连续排放，流量稳定	WSCS-0006	生活污水处理系统	接触氧化	/	/	/

a指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。

b指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。

c包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。

d包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。

e指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。

f排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。

g指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 4.2-2 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 ^a	
			标准名称	浓度限值/(mg/L)
1	WS-0001 (循环系统排水排口)	COD、SS、总磷、全盐量等	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 三级标准	见表 1.3-11

^a 指对应排放口需执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限值。

表 4.2-3 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(kg/d)	年排放量/(t/a)	
1	WS-0001 (循环系统排水排口)	一期工程	pH	6~9 (无量纲)	/	/
			COD	37	77.70	17.48
			总磷	0.225	0.47	0.11
			氨氮	0.89	1.87	0.42
		二期工程	pH	6~9 (无量纲)	/	/
			COD	37	86.58	16.45
			总磷	0.225	0.53	0.10
			氨氮	0.89	2.08	0.40
全厂排放口合计		pH			/	
		COD			33.93	
		总磷			0.21	
		氨氮			0.82	

4.3 声环境影响预测与评价

4.3.1 声源及预测模式

(1) 声源

电厂设备噪声主要包括三类：空气动力学噪声、机械性噪声、电磁性噪声，根据同类电厂的噪声调查结果，确定工程采取各种降噪措施后主要声源设备噪声水平见表 2.5-5。

(2) 预测方案

以厂区西南角为坐标原点（0，0，0），建立坐标系，由于本期工程除自然通风冷却塔外，其余各设备声源中心到厂界的距离超过了声源最大几何尺寸的 2 倍，因此，本次预测将冷却塔列为面源，其余设备声源等效为点源。预测过程考虑厂区内厂房建筑的阻挡衰减。预测范围为厂区及周边环境 1000m×1000m 的区域，将预测范围网格化，每个网格边长 10m，预测点高度为 1.2m。本期工程为扩建工程（一期正在建设未投运），噪声影响考虑一期工程的叠加影响。各噪声源在坐标系的位置见表 4.3-1。

表 4.3-1 崇左电厂一期、二期工程噪声设备位置坐标

序号	源名称	坐标			序号	源名称	坐标		
		x	y	z			x	y	z
一期									
1	锅炉 1	525	426	8.5	11	主变压器 1	664	441	1
	锅炉 2	524	514	8.5		主变压器 2	665	529	1
2	汽轮机 1	614	426	6.6	12	厂用变压器 1	651	440	1
	汽轮机 2	613	512	6.6		厂用变压器 2	650	529	1
3	发电机及励磁机 1	614	412	0	13	循环水泵 1	553	614	0
	发电机及励磁机 2	617	534	0		循环水泵 2	559	613	0
4	汽动给水泵 1	608	403	0		循环水泵 3	564	610	0
	汽动给水泵 2	608	458	0		循环水泵 4	569	609	0
	汽动给水泵 3	609	497	0	14	脱硫系统氧化风机 1	414	439	8.6
	汽动给水泵 4	608	540	0		脱硫系统氧化风机 2	415	449	8.6
5	磨煤机 1	581	394	8.6		脱硫系统氧化风机 3	414	491	8.6
	磨煤机 2	580	404	8.6		脱硫系统氧化风机 4	414	501	8.6
	磨煤机 3	582	415	8.6		脱硫系统浆液循环泵 1	407	409	8.6
	磨煤机 4	581	427	8.6		脱硫系统浆液循环泵 2	411	410	8.6
	磨煤机 5	581	439	8.6		脱硫系统浆液循环泵 3	415	410	8.6
	磨煤机 6	583	451	8.6	脱硫系统浆液循环泵 4	418	410	8.6	
	磨煤机 7	580	493	8.6	脱硫系统浆液循环泵 5	421	410	8.6	

序号	源名称	坐标			序号	源名称	坐标		
		x	y	z			x	y	z
	磨煤机 8	581	502	8.6		脱硫系统浆液循环泵 6	407	531	8.6
	磨煤机 9	582	514	8.6		脱硫系统浆液循环泵 7	411	531	8.6
	磨煤机 10	581	526	8.6		脱硫系统浆液循环泵 8	414	531	8.6
	磨煤机 11	581	535	8.6		脱硫系统浆液循环泵 9	419	531	8.6
	磨煤机 12	581	544	8.6		脱硫系统浆液循环泵 10	421	531	8.6
6	碎煤机 1	378	556	8.6	16	浆液排出泵 1	416	571	8.6
	碎煤机 2	387	555	8.6		浆液排出泵 2	412	558	8.6
7	送风机 1	493	415	4		浆液排出泵 3	416	558	8.6
	送风机 2	491	440	4		浆液排出泵 4	412	558	8.6
	送风机 3	490	503	4	浆液输送泵 1	407	609	0	
	送风机 4	490	527	4	浆液输送泵 2	406	609	0	
8	引风机 1	440	407	4	17	浆液输送泵 3	397	604	0
	引风机 2	440	441	4		浆液输送泵 4	406	603	0
	引风机 3	440	494	4		真空泵 1	449	472	0
	引风机 4	440	531	4	真空泵 2	464	472	0	
9	一次风机 1	550	412	4	19	电除尘器 1	463	404	8.6
	一次风机 2	551	437	4		电除尘器 2	461	452	8.6
	一次风机 3	551	500	4		电除尘器 3	461	489	8.6
	一次风机 4	551	525	4		电除尘器 4	461	539	8.6
10	空压机 1	437	470	17	20	锅炉排气 1	518	426	85
	空压机 2	442	470	17		锅炉排气 2	518	514	85
	空压机 3	448	470	17	21	自然通风冷却塔 1	471.3	670.8	0.5
	空压机 4	453	469	17		自然通风冷却塔 2	654.5	672.3	0.5
	空压机 5	460	469	17					
	空压机 6	468	469	17					
二期									
1	锅炉 1	529	253	85	11	主变压器 1	652	353	1
	锅炉 2	526	341	85		主变压器 2	652	269	1
2	汽轮机 1	612	251	6.6	12	厂用变压器 1	638	268	1
	汽轮机 2	612	332	6.6		厂用变压器 2	638	353	1
3	发电机及励磁机 1	616	314	0	13	循环水泵 1	554	149	0
	发电机及励磁机 2	616	276	0		循环水泵 2	568	148	0
4	汽动给水泵 1	605	283	0		循环水泵 3	556	132	0
	汽动给水泵 2	605	272	0		循环水泵 4	568	134	0
	汽动给水泵 3	601	363	0	14	脱硫系统氧化风机 1	415	270	8.6
	汽动给水泵 4	614	362	0		脱硫系统氧化风机 2	414	317	8.6
5	磨煤机 1	581	224	8.6	15	脱硫系统浆液循环泵 1	408	235	8.6

序号	源名称	坐标			序号	源名称	坐标		
		x	y	z			x	y	z
	磨煤机 2	582	236	8.6		脱硫系统浆液循环泵 2	413	233	8.6
	磨煤机 3	583	307	8.6		脱硫系统浆液循环泵 3	418	231	8.6
	磨煤机 4	582	262	8.6		脱硫系统浆液循环泵 4	421	236	8.6
	磨煤机 5	581	272	8.6		脱硫系统浆液循环泵 5	410	237	8.6
	磨煤机 6	583	281	8.6		脱硫系统浆液循环泵 6	408	356	8.6
	磨煤机 7	581	298	8.6		脱硫系统浆液循环泵 7	414	356	8.6
	磨煤机 8	581	316	8.6		脱硫系统浆液循环泵 8	421	356	8.6
	磨煤机 9	581	333	8.6		脱硫系统浆液循环泵 9	422	361	8.6
	磨煤机 10	581	348	8.6		脱硫系统浆液循环泵 10	419	361	8.6
	磨煤机 11	580	359	8.6		浆液排出泵 1	431	252	8.6
	磨煤机 12	579	367	8.6		浆液排出泵 2	431	339	8.6
	6	碎煤机 1	286	206		8.6	17	浆液输送泵 1	397
碎煤机 2		309	207	8.6	浆液输送泵 2	407		600	0
7	送风机 1	509	240	4	18	真空泵 1	445	298	0
	送风机 2	507	269	4		真空泵 2	466	298	0
	送风机 3	508	324	4	19	电除尘器 1	465	236	8.6
	送风机 4	506	359	4		电除尘器 2	464	267	8.6
8	引风机 1	441	236	4	20	电除尘器 3	463	323	8.6
	引风机 2	441	266	4		电除尘器 4	463	354	8.6
	引风机 3	441	327	4		锅炉排气 1	527	254	85
	引风机 4	441	354	4		锅炉排气 2	527	341	85
9	一次风机 1	542	291	4	21	自然通风冷却塔 1	470.0	89.0	0.5
	一次风机 2	542	268	4		自然通风冷却塔 2	653.0	90.0	0.5
	一次风机 3	543	327	4					
	一次风机 4	543	356	4					
10	空压机 1	440	297	17					
	空压机 2	450	297	17					
	空压机 3	460	298	17					
	空压机 4	469	297	17					

注：对于升压站噪声，本期工程主要考虑主变及厂用变噪声影响，未单独进行升压站噪声影响预测。

(3) 预测模式

1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中的工业噪声预测计算模式。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

式中:

$L_A(r)$ ——点声源在预测点产生的 A 声级, dB;

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级, dB;

r ——预测点距声源的距离, m;

r_0 ——参考位置距声源的距离, m;

A ——可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带做估算, dB;

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

2) 声级的计算

根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料, 计算出噪声源传播到预测点的声衰减量, 由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级 (L_{Ai}) 等效噪声级 (L_{Eqz})

①建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值 (L_{cqq}) 计算公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right) \quad (1)$$

式中:

L_{cqq} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级, dB (A);

T ——预测计算的时间段, s;

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

②预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (2)$$

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB (A)。

4.3.2 预测结果及影响分析

因一期尚未投运，故根据一期和二期工程噪声源预测其贡献值，通过贡献值叠加背景值后得出全厂的预测值见表 4.3-2。在表 4.3-2 中，已考虑北侧厂界的声屏障，即根据一期工程现有设计方案，北侧厂界考虑长度 550m、高 9m 的声屏障；其余厂界考虑 2.8m 高围墙。

表 4.3-2 电厂厂界声环境影响预测结果 单位：dB(A)

预测点	昼间			夜间			标准值
	贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
厂界	东面	54.8	34.6	54.8	54.5	31.8	除了北侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 4 类标准(昼间: 70dB(A), 夜间: 55dB(A)), 其余厂界执行 3 类标准(昼间: 65dB(A), 夜间: 55dB(A))
	南面	560.4	33.1	60.4	60.4	29.0	
	西面	49.5	38.9	49.5	49.5	28.7	
	北面	49.4	33.6	49.5	49.4	29.4	

注：背景值取两天监测最大值。

从表 4.3-2 中的预测结果可见，北面厂界昼、夜间厂界噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 4 类标准的要求；东面、南面、西面厂界昼间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准的要求，除了南面厂界，其余厂界夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准的要求。本环评要求在南侧厂界设置长 1020m，高 10m 的声屏障，设置声屏障后各厂界噪声预测值见下表。

表 4.3-3 电厂南面厂界设置声屏障后声环境影响预测结果 单位：dB(A)

预测点	昼间			夜间			标准值
	贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
厂界	东面	54.7	34.6	54.7	54.7	31.8	除了北侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 4 类标准(昼间: 70dB(A), 夜间: 55dB(A)), 其余厂界执行 3 类标准(昼间: 65dB(A), 夜间: 55dB(A))
	南面	51.6	33.1	51.6	51.6	29.0	
	西面	49.5	38.9	49.5	49.5	28.7	
	北面	49.4	33.6	49.5	49.4	29.4	

从表 4.3-3 中的预测结果可见，南侧厂界设置声屏障后，厂界四周昼夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准的要求，其中

北侧厂界满足 4 类标准。

4.3.3 锅炉排汽噪声影响预测

锅炉吹扫及降负荷排汽噪声水平较高，一般可达到 110~130dB(A)。但其为偶发性噪声，发生时间短，本期工程拟在锅炉排汽口、过热器排汽、再热器排汽口及过热器安全阀排汽及再热器安全阀排汽口均装设高效消声器，可大大减小排气噪声对周围环境的影响。

锅炉排汽口安装消声器后噪声按照 100dB(A) 计，本期工程扩建的排汽口距厂界最近围墙水平投影距离约 120m，垂直高差约 85m，在南侧厂界设置声屏障后，排汽口噪声衰减到厂界围墙时昼、夜间的噪声最大贡献值为 58.2dB(A)，出现在南侧厂界；此外其他方向厂界围墙处昼、夜间的噪声最大贡献值分别为：西侧 51.5dB(A)、东侧 55.7dB(A)、北侧 50.1dB(A)，较锅炉正常运行情况下有所上升。根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 要求，夜间偶发噪声不得超过标准值 15dB(A)。本期工程各厂界夜间标准值为 55dB(A)，其产生的排汽噪声在厂界处小于 70dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 关于“夜间偶发噪声不超过标准值 15dB(A)”要求。

4.4 地下水环境影响预测及评价

根据项目性质及其对地下水环境的影响特点，按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 相关要求，确定本次地下水环境影响评价等级为二级。

4.4.1 预测范围

按照导则要求，地下水环境影响预测范围一般与调查评价范围一致，总面积 25km²。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，一般情况下，建设项目须对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测，已依据相应技术规范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。项目场地重点防渗区、固废贮存场地按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 相关要求设计了相关的防渗，因此本项目地下水只对事故工况下进行预测。

4.4.2 水文地质参数

根据《中能建崇左 2×660MW 电厂工程项目水文地质调查专题报告》(中国能源建

设集团广西电力设计研究院有限公司，2021年6月）、《中能建崇左 2×660MW 电厂工程初步设计阶段岩土工程勘察报告》（中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司，2022年4月），项目场地包气带地下水流速 0.005m/d~0.01m/d，有效孔隙度 0.01~0.03。主要的含水岩组为碳酸盐岩裂隙溶洞水，其渗透系数为 2.19×10^{-4} cm/s~ 8.96×10^{-4} cm/s，含水层厚度一般大于 30m，地下水流速 0.2m/d~0.8m/d，有效孔隙度为 0.05~0.25，纵向弥散系数为 0.3m²/d~3.2m²/d、横向弥散系数为 0.1m²/d~0.6m²/d。

4.4.3 厂址区域地下水水质现状

电厂厂区和周边监测点各监测因子浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值要求（总大肠菌群除外）。

4.4.4 正常状况下项目地下水环境影响分析

除循环水排水外，二期工程所产生的工业废水、生活污水等各类废水均经过相应处理后重复利用，不会对地下水造成影响。而针对可能发生的地下水污染的区域，二期工程地下水污染防治措施采取“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则进行设置，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、事故废水等在厂区内收集及预处理后通过管线送至一期工程设置的工业废水集中处理系统处理；对工程全封闭煤场、盐酸罐等区域采用混凝土对地表进行硬化处理，并在煤场四周设截水沟，拦截煤场雨水导入煤水处理系统；变压器设有事故油池；对于灰场，在坝内侧及库底依次铺设300mm厚覆盖土层、复合土工膜（两布一膜型式）及200mm厚黏土垫层，使灰场区域内的渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s，起到防渗的作用。

在采取以上防渗措施后，可有效防止各种生产用水及事故废水渗入地下水。因此，正常工况下项目建设和运行对区域地下水水质影响较小。

4.4.5 非正常状况下项目地下水环境影响分析

非正常状况下，地下水环境影响预测与评价主要针对防渗措施不得当或失效导致废水下渗污染地下水环境的情形。本次评价对非正常工况下设置了脱硫废水池破损渗漏、

灰场防渗层破损灰水下渗进入地下水含水层等三种情景，对可能造成的影响程度及影响范围进行了预测，并针对性地提出了预防和防治措施。

4.4.5.1 脱硫废水池泄漏的地下水环境影响预测

(1) 预测模式分析

脱硫废水池泄漏可以使用导则推荐的地下水溶质运移解析法，即采用导则推荐的平面瞬时点源模式（导则 D.1.2.2 一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源），预测分析脱硫废水池泄漏对工程所在区域地下水的影响程度。

1) 预测模式

地下水溶质运移解析法中的平面瞬时点源模式

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} \exp\left[-\frac{(x-ut)^2 + y^2}{4D_T t}\right]$$

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

$C(x, y, t)$ —t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—承压水含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线性瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数，m²/d；

D_T —横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π —圆周率。

2) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境影响预测时段应选取可能发生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，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。本项目如发生泄漏事件，污染物会向作为地下水最终排泄基准面，厂区西北方向的左江径流扩散。因此，根据本项

目特点，故本项目地下水环境影响评价的预测影响目标为左江（1000m），预测当项目污染源泄漏，到达左江所需的时间及影响程度。

3) 预测参数

表 4.4-1 模型预测参数表

含水层厚度 M(m)	有效孔隙度 n	水流速度 u(m/d)	纵向弥散系数 DL(m ² /d)	横向弥散系数 DT(m ² /d)
10	0.15	0.5	1.75	0.35

注：根据地勘资料含水层厚度一般大于 30m，本次地下水垂向弥散影响取值 10m。

4) 水文地质条件概化

①含水层概化

评价区地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，地下水主要运移于石炭系上统（C3）和二叠系栖霞组（P1）灰岩的裂隙和岩溶裂隙中，可概化为一种多孔介质潜水含水层，地下水由地势高处向河谷排泄，所以地下水可概化为均质、各向同性含水层。

②边界条件概化

所谓边界，就是将研究区与外部环境区分开来的界线，研究区与外部环境通过该界线发生物质与能量的交换。

侧向边界：评价区南西侧及南侧为无限补给边界，北侧以左江概化为定水头边界；

垂向边界：模拟区上边界为潜水面，在该面上发生了大气降水入渗、溪沟渗漏补给、潜水蒸发排泄等垂向水量交换。模拟区底部边界为平行于地下水水平运动的平面，概化为零通量边界。

综上所述，模拟区地下水系统的概念模型可概化成均质、各向同性、稳定的一维地下水系统。

2) 脱硫废水池泄漏的地下水环境影响预测

1) 脱硫废水池破损发生泄漏情景设置

本情景假定脱硫废水收集池池底防渗破损，因防渗层大面积破裂的可能性较低，且如果大面积破裂可被及时发现，故仅考虑小面积破裂情况下对含水层的影响。脱硫废水处理装置底部 5%的面积出现裂缝，废水池底面积 200m²，则脱硫废水瞬时渗漏体积为： $Q=0.5\text{m/d}\times 200\text{m}^2\times 5\%=5\text{m}^3$ 。根据工程分析及类比同类项目实际运行情况，脱硫废水的硫酸盐浓度取 4500mg/L，则瞬时进入地下水的量为 22.5kg，评价标准为 250mg/L。

2) 预测因子

本次评价根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中要求,预测因子选取重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类,选取每一类别中标准指数最大的一个作为特征污染因子,本次模拟预测的污染物为:SO₄²⁻。

3) 预测结果

非正常工况下脱硫废水预测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 非正常状况下脱硫废水预测结果一览表

预测因子	预测年限	下游最大浓度 (mg/L)	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	超标距离 (m)	最大运移距离 (m)	是否出厂界, 超出厂界距离 (m)
SO ₄ ²⁻	至 100d	15.25	6628	0	0	119	否
	至 120d	12.71	7742	0	0	133	到达厂界处
	至 500d	3.05	28908	0	0	399	266
	至 1000d	1.53	35592	0	0	749	350
	至左江 1360d	1.12	/	/	/	1000	到达左江

脱硫废水池底部破损泄漏的事故情景下,硫酸根进入地下水,将随着地下水的流动将会在下游厂区进行扩散,沿地下水排泄方向往北侧扩散。

在脱硫废水池底部破损泄漏的事故情景下,污染物下渗 100 天、1000 天后,硫酸根均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准要求;扩散 120 天后,运移至厂界(脱硫废水池至厂界 133m 处),下游最大浓度为 12.71mg/L,厂界处浓度为 0.02mg/L,远小于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准中硫酸根浓度 250mg/L;扩散 1360d 后,运移至左江的浓度已很小;扶绥县渠旧镇濑滤村饮用水水源保护区二级陆域位于电厂厂区的侧下游方向 1.89km 处,距离脱硫废水池 2.49km,距离较远。综上,脱硫废水泄漏不会对左江及地下水敏感目标产生影响。

4.4.5.2 灰场防渗层破裂的地下水环境影响预测

(1) 预测模式及参数

情景假定灰场底部破损发生泄漏,难以被发现,可以将污染源的泄漏概化为连续点源,适用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中 D.1.2.2 一维稳定流动二维水动力弥散问题——连续注入示踪剂——平面连续点源。

1) 预测模式

地下水溶质运移解析法中的平面连续点源模式

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间， d ；

$c(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度， g/L ；

M —含水层的厚度， m ；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量， kg/d ；

u —水流速度， m/d ；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数；

π —圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ —第一类越流系统井函数。

2) 模式中参数的选取

根据项目水文地质勘查报告及经验值，本次预测考虑最不利地质条件下，对灰场防渗层破裂后渗滤液发生泄漏情景进行预测，厂区的地层岩性及水文地质条件见第三章 3.1.3 章节。本次预测本着风险最大的原则，不考虑包气带对污染物的截留作用，假定污染物泄漏后直接进入含水层系统，不考虑土壤对污染物的吸附及反应等。

灰场区域地下水水文地质参数清单详见上表 4.4-1。

(2) 灰场防渗层破裂的地下水环境影响预测

1) 泄漏面积及渗漏量

本项目灰场拟采用厚 1.5mm 的 HDPE 膜。渗滤液下渗至地下水中主要通过两种途径：一是通过 HDPE 膜生产和施工过程中的破损小孔；二是通过整个 HDPE 膜。采用达

西定律计算两种途径下进入地下水中的渗滤液流量，公式为：

$$Q=KAJ$$

①按照多孔介质出流，土工布渗透系数 $K_{孔}=10^{-1}\sim 10^{-3}\text{cm/s}$ ，按风险最大考虑，取 $K_{孔}=0.1\text{cm/s}$ ，考虑到浸润作用，将孔径放大 3 倍计算；取垂向上水力坡度 $J=1.0$ 。则单孔渗滤液流量为： $Q_{孔}=K_{孔}\pi r^2J$

经计算得单孔渗滤液流量： $Q_{孔}=1.37\times 10^{-3}\text{m}^3/\text{d}$

根据设计资料，灰场底面积 79000m^2 ，防渗膜破损情况一般为每 4000m^2 有一个孔，因而设计工况下，灰场可能出现约 20 个小孔。因此，设计工况下渗滤液渗漏量为：

$$Q_{孔设计}=1.37\times 10^{-3}\text{m}^3/\text{d}\times 20=0.03\text{m}^3/\text{d}$$

②非小孔区域按照多孔介质出流计算，HDPE 膜的渗透系数为 $K_{膜}=10^{-12}\sim 10^{-13}\text{cm/s}$ ，按风险最大考虑，取 $K_{膜}=10^{-12}\text{cm/s}$ ，取垂向上水力坡度 $J=1.0$ ，灰场底面积 79000m^2 。通过 HDPE 膜进入下水的渗滤液流量为：

$$Q_{膜}=K_{膜}AJ=10^{-12}\text{cm/s}\times 0.01\times 79000\text{m}^2\times 1.0=6.83\times 10^{-5}\text{m}^3/\text{d}$$

综上所述，在设计工况下，通过小孔和渗透膜进入地下水中渗滤液流量为：

$$Q_{设计}=Q_{孔设计}+Q_{膜}\approx 0.027\text{m}^3/\text{d}$$

由于破损小孔的出现位置具有极大的随机性，在模型中难以表达，故在保持渗滤液泄漏流量不变的前提下，将小孔深入地下水中的渗滤液由点源泄漏调整为面源泄漏，因此，设计工况下的泄漏速率为：

$$R_{设计}=Q_{设计}/A=3.44\times 10^{-7}\text{m}/\text{d}$$

从以上分析计算可知，正常设计工况下，灰场渗水量均较小，总渗漏量不超过 $0.027\text{m}^3/\text{d}$ 。同时考虑在 HDPE 土工膜下设置一层钠基膨润土防水毯替代粘土衬层，满足对土工膜下压实保护层的要求，然后铺设防渗土工膜，其上再铺 300mm 厚坡残积土作保护层，达到辅助防渗效果。因此，一般情况下不会对地下水环境造成明显不利影响。

本项目灰场防渗层破裂主要模拟防渗层出现孔洞且保护层失效导致渗滤液下渗污染地下水环境的非正常工况。非正常工况下，如果防渗膜控制不好，可以达到每 4000m^2 有 30 个孔。按照灰场底面积 79000m^2 ，风险情景下出现约 593 个小孔，根据前述计算公式，渗滤液流量 $Q_{设计风险}=0.89\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 预测因子

根据工程分析及类比同类项目实际运行情况，采用等标负荷法，选择硫酸根离子和氟化物作为评价因子，入渗的灰水的硫酸根离子浓度取 2500mg/L（进入地下水的量为 2225g），评价标准为 250mg/L；氟化物浓度取 10mg/L（进入地下水的量为 8.9g），评价标准为 1mg/L。硫酸根离子、氟化物至左江应按《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准进行评价。

3) 灰场防渗层破裂地下水环境影响预测

非正常工况下（灰场防渗层破裂时）灰场预测结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 灰场防渗层破裂时灰水泄漏预测结果一览表

预测因子	预测年限	最大浓度 (mg/L)	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	超标距离 (m)	最大运移距离 (m)	厂界处浓度 (mg/L)	是否出厂界/超出厂界距离 (m)
SO ₄ ²⁻	至 70d	705	4832	47	12	90	0.00	到达厂界处
	至 100d	705	6941	56	13	116	0.07	25
	至 200d	705	9767	62	14	179	33.61	101
	至 1000d	705	32376	109	22	799	301.93	709
	至 1265d	705	39866	124	25	1000	390.81	到达左江
F ⁻	至 100d	2.82	1729	56	14	71	0.002	否
	至 135d	2.82	2438	59	14	90	0.020	到达厂界处
	至 200d	2.82	3644	62	14	125	0.144	35
	至 1000d	2.82	18484	98	14	556	2.00	431
	至 1825d	2.82	33787.8	135.26	14	1000	3.244	到达左江

在假定灰场底部破损发生泄漏，且连续泄漏的情况下，预测分析如下：

(1) 对硫酸根，选取了 70d、100d、200d、1000d 以及 1265d 五个时间段，70d 污染物超标范围最大向下游运移 47m，厂界处硫酸根浓度未超标；1000d 污染物超标范围最大向下游运移 109m，厂界处硫酸根浓度超标。

(2) 对氟化物，选取了 100d、135d、200d、1000d 以及 1825d 五个时间段，100d 污染物超标范围最大向下游运移 56m，厂界处氟化物浓度未超标；1000d 污染物超标范围最大向下游运移 98m，厂界处氟化物浓度超标。

扶绥县渠旧镇濑滤村饮用水水源保护区不在灰场的下游方向，灰场下游无环境敏感目标，无集中水源取水点。

根据预测结果可知，在假定灰场底部破损发生连续泄漏的情况下，随着时间的推移，地下水下游将会出现超标现象。因此，要求建设单位在灰场地下水下游设置地下水监控

井，每个季度监测一次，保证能及时发现监控地下水污染物浓度的变动情况。同时，项目厂址周边地下水也需布置地下水监控井。

4.4.5.3 灰场塌陷的可能性及对地下水的影响分析

(1) 灰场塌陷的可能性

根据《中能建崇左 2×660MW 电厂工程施工图设计阶段灰场地段工程勘察报告》(中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司, 2024 年 6 月)等资料, 灰场区域岩溶如下:

1) 区域岩性划分为两层:

强溶蚀灰岩②1: 受构造及岩溶作用影响, 局部地段岩层较破碎, 基岩上部普遍存在岩溶发育带, 钻孔揭露厚度 0~6.25m, 构造影响地段厚度较大, 钻进岩心多呈碎块状, 少量短柱状。场地内基岩面起伏大, 基岩面埋深约 7.40m~29.8m, 高程约 112.05m~69.12m。岩芯采取率为 25%~40%, RQD=0~10%, 岩芯点荷载试验换算的单轴抗压强度为 32.2~85.6MPa 岩体基本质量等级为IV级, 按单轴抗压强度划分为较硬~坚硬岩石。

弱溶蚀灰岩②: 溶蚀洞隙较少发育, 岩体完整性较好, 钻进岩心多呈柱状和长柱状, 局部少量呈块状, 岩芯采取率为 75%~96%, RQD=50%~80%, 饱和抗压强度标准值约为 37.7~102MPa, 岩体基本质量等级为II级, 按单轴抗压强度划分为较硬~坚硬岩石。

2) 灰场区域岩溶发育特征

工程区地表为黏性土覆盖, 下伏基岩为可溶性碳酸盐岩, 为隐伏岩溶发育区, 拟建灰场范围内无岩溶漏斗分布, 亦未见有地表塌陷等不良地质作用。根据高密度电法探测剖面分析, 10m 范围溶蚀基岩面起伏高差多在 2.0~5.0m, 局部地段 5.0~8.0m, 为起伏较大。基岩面溶沟、溶槽、石牙、岩石陡坎发育, 其形态复杂多变, 局部地段即使相距小于 1m 的两点, 其基岩面埋深可能相差很大, 因而表现为深窄的溶沟、溶槽过渡到石牙的陡坎特征。

通过高密度电法探测、钻孔揭露和钻孔电视扫描图像分析, 工程场地内岩石溶蚀裂隙、岩溶管道等均较发育, 为岩溶发育区。根据高密度电法探测剖面分析结合钻孔揭露和钻孔电视扫描图像情况, 工程区岩溶主要为浅部岩溶, 发育于基岩面附近, 表现为溶沟、溶槽及溶蚀裂隙等岩溶特征。

地震基本烈度为 VI 度，在地震时产生塌陷的可能性较小，厂址区地形较平缓，不会产生滑坡，没有饱和砂土、软土的分布，不会产生软土震陷、砂土液化。

综上勘探成果分析结果，本期工程场地属于岩溶中等发育区，以浅层岩溶为主，局部发育较小规模的岩溶漏斗和溶洞。灰场区域无岩溶漏斗分布，亦未见有地表塌陷等不良地质作用，场地稳定性较好。总体来说，本项目所在区属于岩溶区，具有岩溶地面塌陷的条件，可能发生塌陷，但其可能性极小。

(2) 对地下水的影响分析

本项目灰场下游无地下水环境敏感目标，无集中水源取水点，但是若灰场塌陷，将导致已填埋灰渣直接进入含水层，污染地下水。

1) 预测模式及源强

由于塌陷可及时发现，因此灰场塌陷非正常工况拟将污染源的泄漏概化为瞬时点源，适用《环境影响评价技术导则地下水环境》中 D.1.2-2 一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源。

灰渣塌陷面积按 $10\text{m} \times 10\text{m} = 100\text{m}^2$ 计算，则灰场废水渗漏体积为： $Q = 0.5\text{m/d} \times 100\text{m}^2 = 50\text{m}^3$ 。根据工程分析及类比同类项目实际运行情况，脱硫废水的硫酸盐浓度取 2500mg/L ，则进入地下水的量为 125kg ；氟化物浓度取 10mg/L ，则进入地下水的量为 0.5kg 。

2) 预测因子

由于灰场塌陷，灰渣直接进入含水层，根据工程分析及类比同类项目实际运行情况，采用等标负荷法，选择硫酸根和氟化物离子作为评价因子，灰渣进入地下水含水层后，污染源中硫酸根离子浓度取 2500mg/L ，评价标准为 250mg/L ；氟化物浓度取 10mg/L ，评价标准为 1mg/L 。硫酸根、氟化物汇流至左江时，应按《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准进行评价。

3) 预测结果

非正常工况下（灰场塌陷时）灰场预测结果见表 4.4-4。

表 4.4-4 灰场塌陷灰水泄漏预测结果一览表

预测因子	预测年限	最大浓度 (mg/L)	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	超标距离 (m)	最大运移距离 (m)	是否出厂界/超出厂界距离 (m)
SO ₄ ²⁻	至 100d	28.24	7238	/	/	122	否
	至 320d	9.26	18722	0	0	268	到达厂界处

	至 1000d	2.82	48303	/	/	670	402
	至左江 (3200d)	0.88	/	/	/	/	/
F ⁻	至 100d	0.11	2891	/	/	96	/
	410d	0.03	5950			268	到达厂界处
	1000d	0.01	/	/	/	/	/
	至左江 (3200d)	0.004	/	/	/	/	/

通过计算，在灰场塌陷的事故情景下，100d、1000d 后污染源前锋距泄漏点均未出现超标情况，但在下游 670m 范围内出现一定的硫酸根浓度增加。污染物在地下水的扩散作用下，浓度逐渐降低，在厂界处，硫酸根和氟化物均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求；运移至左江（位于灰场下游 1600m）的浓度已很小，不会对区域地下水产生影响。

4.4.6 地下水污染影响分析小结

项目正常运营条件下，除含污染物较少的循环冷却水排水，本项目生产废水及生活污水经污水处理达标后厂内消纳，不外排。加之本项目厂区各场地设置了防渗措施及事故应急措施，正常工况条件下不会对地下水环境造成明显不利影响。

项目非正常工况下，脱硫废水处理装置、灰场底部防渗膜破裂，地下水污染的范围主要是沿项目厂区至左江一带地下水水质。由于泄漏的污染物初始浓度较大，对地下水产生一定的影响，随着时间的推移，污染物浓度不断降低。基于保守性考虑本次地下水水质污染影响预测过程未考虑污染物质在含水层中的吸附、挥发、沉淀、生物和化学降解反应，而这些降解过程实际是会发生的，实际情况下各类泄漏污染物的浓度贡献值将比预测值更低，影响范围更小、影响时间更短。

根据预测结果可知，在脱硫废水处理装置的事故情景下，污染物下渗 100 天、1000 天后，硫酸根均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求；扩散 1360d 后，运移至左江的浓度已很小，不会对左江及地下水敏感目标产生影响。在假定灰场底部破损发生连续泄漏的情况下，随着时间的推移，地下水下游将会出现超标现象（灰场下游无环境敏感目标，无集中水源取水点）。

因此，为了避免或降低脱硫废水处理装置、灰场底部防渗膜破裂等产生的环境影响，必须做好区域防渗措施，建设单位需加强日常管理及检查，并制定针对性的应急预案，一旦发生事故泄漏时，应及时启动应急预案，采取必要措施切断设施泄漏，污染物向地

下水渗透的途径，预防地下水污染事件的发生，消除安全和环境隐患。并在厂区及灰场下游设置地下水跟踪监测井，确保相关设施的防渗系统完好无损。

综上所述，在考虑防渗的情况下，防渗层能有效地阻隔污染物下渗污染地下水环境，在严格执行可研设计的工程防渗以及各类环保措施的前提下，建设项目对区域地下水环境影响有限。在非正常工况下工程若发生脱硫废水泄漏，污染物迁移会对项目厂址区域有一定影响，但影响范围有限，不会对厂外敏感目标有影响，对周边地下水水质的影响在可接受范围内；在灰场底部破损发生连续泄漏的情况下，随着时间的推移，地下水下游将会出现超标现象，因此要严格监控灰场的地下水情况，及时发现问题，及时启动应急预案，采取必要措施切断设施泄漏，污染物向地下水渗透的途径。

4.5 固体废弃物环境影响分析

4.5.1 贮存场所分析

二期工程产生的固体废物主要包括三部分：第一部分为一般工业固体废物，主要为灰渣和脱硫石膏、废弃离子交换树脂、废弃反渗透膜和污泥；第二部分为危险废物，主要有废润滑油、废油渣、废变压器油、废脱硝催化剂和废旧铅蓄电池；第三部分为生活垃圾。

4.5.1.1 一般工业固体废物

本期工程设 2 座粗灰库，细灰库与一期工程共用。

粗灰库接纳省煤器及电除尘器一、二电场的粗灰。灰库顶部设有布袋除尘器，输送空气经其除尘后排入大气。灰库库底设有气化槽，可通入干热空气使库内贮灰流化，便于排出。每座灰库下部设有双轴搅拌机，灰库排灰在双轴搅拌机内与水混合搅拌成含水约 25% 的调湿灰，由运灰汽车运至灰场贮存或供综合利用。每座灰库设有汽车散装机，以便需要时取干灰使用。每座灰库直径为 15m，有效容积约为 2150m³。考虑到综合利用，2 座灰库的综合容积能满足贮存锅炉 48h 的排灰量。

二期工程除渣系统采用自平衡的湿式刮板捞渣机—渣仓—汽车方案。每台炉配备 1 台刮板捞渣机，最大出力为 50t/h，满足锅炉吹灰时渣量瞬间大增的工况，并能够在捞渣机满载时平稳启动。每台炉配备 1 台渣仓，布置于锅炉房旁边，渣仓有效容积为 100m³，可贮存设计工况下 24 小时的锅炉排渣量。

当地灰渣综合利用前景良好，本期工程电厂运行后所产生的灰渣考虑全部综合利

用。当暂不能综合利用时，拟将灰渣存放于事故贮灰场中。二期灰场在一期灰场的基础上共用场址、扩容建设。事故贮灰场紧邻厂区，北侧紧邻厂区铁路专用线。灰场占地面积约为 17.66hm²（含一期 9.76hm²，二期 7.9hm²），属于浅丘坡地灰场。事故备用贮灰场容量按能容纳一期+二期 4×660WM 机组约 9 个月的灰渣和石膏量考虑，一期和二期各设置 1 个石膏库，石膏库规格暂按 2000m³ 设计，约可贮存石膏 8000t（0.4~0.5m³/t），脱硫石膏通过装载车外运综合利用。

废弃离子交换树脂贮存于化水车间内，由厂家回收。

4.5.1.2 危险废物

二期工程产生的废旧铅蓄电池、废润滑油产生周期长，一旦产生后即由危废资质单位外运处置；汽轮机和变压器发生事故概率很低，一旦发生后废油进入事故油池，然后由危废资质单位及时外运处理。

对于以上危险废物，在运营期应做好以下管理要求：

（1）危险废物收集措施

在厂内设置危险废物暂存间，对生产过程中产生的危险废物采用收集专用容器收集，并均贴上废弃物分类专用标签，临时存放在危废暂存间内，定期委托有相应危废处理资质的单位处理。

（2）危险废物储存措施

二期产生的危险废物经收集后全部暂存于一期工程设置的危废暂存间内，危废暂存间位于厂区西北角，占地面积约 150m²，同时，危废暂存间占地面积再扩大 150m²。危险废物暂存间已按如下设计：

1) 危险废物贮存间必须密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“三防”措施，防扬散、防流失、防渗漏。

2) 按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022），在危险废物贮存间门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》。

3) 危险废物贮存间需按照“双人双锁”制度管理：两把钥匙分别由两个危废负责人管理，不得一人管理。

4) 不同种类危险废物应有明显的过道划分，墙上张贴危废名称，液态危废需将盛

装容器放置防泄漏托盘内并在容器粘贴危险废物标签，固态危废包装需完好无破损并系挂危险废物标签，并按要求填写。

5) 建立台账并悬挂于危废间内，转入及转出（处置、再利用）需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名。

6) 防渗层防渗性能应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《环境影响技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关标准要求，即不应低于等效黏土防渗层 6.0m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗性能。

（3）危险废物转运措施

危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及《危险货物道路运输安全管理办法》的要求进行管理，运输车辆应按《道路运输危险货物车辆标志》（GB 13392-2005）设置车辆标志。

（4）危险废物处置措施

对危险废物处置，需按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关要求严格执行。本项目产生的危险废物定期委托有资质的单位处理。除按照相关法律法规、标准规范落实措施之外，具体可参照如下措施执行：

1) 危险废物应与其他固体废物严格隔离，禁止一般工业固废和生活垃圾混入；同时也禁止危险废物混入一般工业固废和生活垃圾中。

2) 强化配套设施的配备。危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

3) 检查堆场内的通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，检查应急防护设施。

4) 完善维护制度，定期检查危废暂存间配套设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；详细记录入场固体废物的种类和数量以及其他相关资料并长期保存，供随时查阅。

5) 项目产生的固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向生态环境主管部门申报, 填报危险废物转移五联单, 确保危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

4.5.1.3 生活垃圾

生活垃圾经厂内垃圾桶收集后由环卫部门及时清运。

4.5.2 固体废物环境影响分析

本期工程灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用; 废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂等由厂家回收处置; 脱硝催化剂更换周期约为 3 年一次, 产生量约 320t/次, 一次性产生量大, 由厂家及时回收处理, 不在危废暂存间暂存; 废润滑油、废油渣、废变压器油和废旧铅蓄电池交由有危废资质单位外运处理。具体固体废物产生、处置情况详见表 4.5-1。

二期工程所产生的固体废弃物严格按照上述要求进行处理后, 对周围环境不会造成有害影响。

本公示仅作为项目环评公示材料用, 不做他用

表 4.5-1 本期工程 2×660MW 机组固体废物处置情况汇总表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性		产生量		储存方式	处置方式	
							产生量	核算方法			
1	飞灰	原煤燃烧	固态	无机物	I类一般工业固体废物	代码 441-001-63	27.79×10 ⁴ t/a	物料衡算	灰库	送协议单位综合利用	
2	炉渣		固态			代码 441-001-64	3.09×10 ⁴ t/a	物料衡算	渣仓		
3	脱硫石膏		烟气脱硫工艺			固态	代码 441-001-65	9.61×10 ⁴ t/a	物料衡算		石膏库
4	污泥	原水、工业废水处理系统、含煤废水沉淀池沉渣	固态	无机颗粒物、微生物等	I类一般工业固体废物	代码 441-001-61	1000t/a	类比法	污泥脱水车间	外运处置	
5	废弃反渗透膜	化水处理系统	固态	聚酰胺复合膜		代码 441-001-99	2t/次	类比法	锅炉补给水处理车间	厂家回收	
6	废弃离子交换树脂	化水处理系统	固态	苯乙烯二乙烯基苯		代码 441-001-99	5t/次	类比法	化水车间		
7	废布袋	低矮废气源除尘系统	固态	--		代码 900-999-99	0.1t/a	类比法	/	外售综合利用	
8	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	低矮废气源除尘系统	固态	无机物		代码 441-001-66	861.31t/a	物料衡算	转运站、煤仓间布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；灰库布袋除尘器捕集粉尘送协议单位综合利用		
9	废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	固态	钒、钛等化合物		HW50 (代码 772-007-50)	T	320t/次	类比法	由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存	
10	废润滑油	机组检修或事故泄漏	液态	挥发、环烷烃等烃类化合物		危险废物	HW08 (代码 900-214-08)	T, I	2t/a	类比法	危废暂存间
11	废油渣	含油废水处理系统	固态		HW08 (代码 900-210-08)		T, I	0.5t/a	类比法		
12	废变压器油	事故泄漏	液态		HW08 (代码 900-220-08)		T, I	80t/次	类比法		
13	废铅蓄电池	各直流电源点	固态		过氧化铅、硫酸等		HW31 (代码 900-052-31)	T, C	5t/次	类比法	
14	生活垃圾	日常工作、生活	固态	废纸、塑料等	/		32.85t/a	类比法	垃圾桶	委托环卫部门统一清运	

4.6 输煤系统环境影响分析

4.6.1 输煤系统扬尘环境影响分析

二期工程燃煤以铁路运输方式运送进厂。依托一期工程设置的输煤系统，并新建一座全封闭条形煤场、一座转运站等。

新建 1 座全封闭斗轮机条形煤场，长度 320m，跨度 120m。煤场原煤堆高 16m，总贮煤量约为 21.1 万吨，可满足 2×660MW 机组燃用约 20d。

煤场内安装 1 台悬臂式斗轮堆取料机，悬臂长度暂定 45m，堆料出力 1750t/h，取料出力 1750t/h，折返式运行。斗轮堆取料机下设单路可逆运行的带式输送机，带宽 $B=1400\text{mm}$ ，带速 $V=2.8\text{m/s}$ ，额定出力 $Q=1750\text{t/h}$ 。增设 2 台推煤机和 1 台轮式装载机作为煤场的辅助作业机械。

二期工程从翻车机至煤场的卸煤带式输送机系统采用带宽 1400mm，出力为 1500t/h 的双路带式输送机。从煤场至主厂房的上煤带式输送机系统采用带宽 1200mm，出力为 1000t/h 的双路带式输送机。双路带式输送机系统一路运行，一路备用，也可满足两路同时运行的需要。带式输送机栈桥采用全封闭栈桥。

二期工程设置碎煤机室 1 座，设置 2 套筛、碎设备，与双路带式输送机系统配套。依托一期工程设置的碎煤机室。碎煤机室设置 2 套筛、碎设备，与双路带式输送机系统配套。一路运行，一路备用，也可满足双路同时运行的需要。筛煤机出力 1000t/h，碎煤机出力 800t/h，进料粒度 $\leq 300\text{mm}$ ，出料粒度 $\leq 30\text{mm}$ 。

二期工程依托一期工程设置的翻车机，翻车机安装喷雾抑尘装置，可有效抑制卸煤过程产生的扬尘。厂内输煤系统采用全封闭设计，输煤过程不会产生逸尘影响。经预测，厂界 TSP 浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）周界外浓度限值 1mg/m^3 的要求。基本不会对周边环境造成影响。

在转运站等处均设有除尘装置，同时在输煤系统、转运站等易扬尘处设置水力清扫设施以减少煤尘，防止煤尘的二次污染。

4.6.2 含煤废水环境影响分析

煤场含煤废水主要来自煤场收集的含煤雨水和煤场及输煤系统地面的冲洗水。

煤雨水对区域水环境影响主要有两个方面：一是煤所含有害物质的释放，二是煤雨水中悬浮固体对水环境的影响。根据对秦皇岛主要离港煤种大同混煤的浸泡试验，浸泡结果见表 4.6-1。

表 4.6-1 大同煤浸出液中某些元素浓度

项目	浓度范围 (mg/L)	平均范围 (mg/L)	三类海水水质标准 (mg/L)
pH	4.6~8.2	6.4	6.8~8.8
化学耗氧量	1.0~2.02	1.64	≤4
总磷	未检出	未检出	
总氮	0.35~0.95	0.725	
硫	0.64~2.35	1.44	≤0.10
砷	0.0015~0.0105	0.0062	≤0.050
铅	未检出	未检出	≤0.010
锌	未检出~0.02	0.0040	≤0.10
铜	未检出~0.009	0.0019	≤0.050
镉	未检出	未检出	≤0.010
氰化物	未检出	未检出	≤0.10
挥发酚	未检出	未检出	≤0.010

由浸泡实验结果可知：除硫化物外其他因子不仅远小于污水的允许排放浓度，且都未超过地表水环境质量标准Ⅱ类、Ⅲ类的限值。实际上在降雨过程中，煤场地面的煤雨污水只是在降雨初期阶段含煤量较高，随着降雨时间的延长，雨水中的含煤量将逐渐降低，直至地面被雨水冲刷干净，因此实际含煤径流中各种污染物的含量比浸泡试验所得结果偏低，由此可见，煤污水影响水环境的主要污染因子为悬浮物。

二期工程新建煤场四周设置有截水沟，以收集煤场地面冲洗水和含煤雨水，最后排入煤水沉淀池进行沉淀处理。含煤废水经统一处理达标后回用于输煤系统煤场喷淋水、转运站及输煤栈桥冲洗，不外排，不对周边水环境造成影响。

综上所述，本期工程煤场对环境的影响很小。

4.7 电厂配电装置电磁环境影响分析

4.7.1 电厂配电装置工程概况

根据电力系统规划，本期工程 2×660MW 机组拟以 500kV 电压等级接入系统，新建 500kV 出线 1 回，送至厂址西北方向 55km 外的 500kV 崇左变电站。

厂内新建一个 500kV 配电装置，500kV 系统采用一台半断路器接线，2 回主变进线

和 2 回出线分别组成 1 个完整串，共 2 个完整串。

发电机与主变压器之间采用全连式自冷离相封闭母线连接。不装设发电机出口断路器。发电机中性点经单相配电变压器（二次侧接电阻）接地。主变 500kV 侧中性点直接接地。

高压厂用电采用 6kV 一级电压，每台机组各设一台 55/31.5-31.5MVA 分裂变压器作高压厂用工作变压器，其高压侧接于发电机出口，从发电机主回路离相封闭母线上 T 接。两台机组设一台高压分裂变压器作启动/备用变压器，其容量与高压厂用变压器相同，为机组提供启动/备用电源。

500kV 升压站采用户外 GIS 布置。主变压器、高压厂用变压器、启动/备用变压器均布置在主厂房 A 列柱外，GIS 布置在主厂房东侧。

4.7.2 电磁环境影响评价

4.7.2.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目采用类比分析的方法进行电磁环境影响评价，通过对相同 500kV 电压等级的变电站的监测数据类比来分析和评价。

由于一期工程两台机组尚未全部投运，因此本次电磁环境影响评价本期工程投运后全厂四台机组运行时的电磁环境影响。

4.7.2.2 类比对象选择

（1）类比对象选择的原则

根据电磁场理论：

①电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。亦即电压产生电场而电流则产生磁场。

②工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性。

③工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁感应强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但

是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为站内主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的磁感应强度远小于 0.1mT 的限值标准，而变电站围墙外进出线处的工频电场强度则有可能超过 4kV/m。因此本项目主要针对工频电场选取类比对象。

(2) 类比对象及可比性分析

本项目建成后全厂升压站与鄂州电厂升压站电压等级相同、设备型式一致、主变容量接近（本项目建成后全厂 500kV 主变容量为 2×760MVA，220kV 主变容量为 2×760MVA；均小于鄂州电厂升压站的 2440MVA（500kV）、2227MVA（220kV）），均室外布置；而且鄂州电厂升压站与本期建成后全厂升压站一样，均有 500kV 和 220kV 电压等级的配电装置。由此可以看出，本项目建成后全厂升压站和鄂州电厂升压站具有很高的相似性，正常运行工况下对外环境产生的工频电场、工频磁感应强度应当相似，鄂州电厂升压站围墙外实测的电磁环境各项主要指标能较为客观地反映本项目建成投运后的电磁环境影响水平情况。

4.7.2.3 类比对象监测情况及结果

(1) 监测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 监测布点

类比对象鄂州电厂升压站监测布点见表 4.7-2。

表 4.7-2 升压站站界及衰减断面监测布点一览表

监测点	监测因子	监测内容	监测时间	监测单位
升压站站界	工频电场 工频磁场	在三期厂界围墙外 5m 处、距地面 1.5m 高处布设监测点，西北侧 1 个、东北侧 3 个	2021.2.5	湖北东都检测有限公司
		升压站西北侧布设衰减断面监测，每个监测点间隔 5m，直至 50m 处	2023.9.28	武汉中电工程检测有限公司

(3) 监测时间及气象条件

监测时间及气象条件见表 4.7-3。

表 4.7-3 监测时间及气象条件

序号	监测单位	监测时间	气象条件
1	湖北东都检测有限公司	2021.2.5	多云, 温度 5~11℃, 相对湿度 78%, 风速 1.5~2.8m/s
2	武汉中电工程检测有限公司	2023.9.28	多云, 温度 26.3~26.6℃, 相对湿度 67.1%~67.4%, 风速 0.4~0.7m/s

(4) 运行工况

类比的鄂州电厂升压站在监测期间, 机组运行正常。1#-4#主变运行电压 231.2~235.8kV; 5#、6#主变运行电压 534.4~535.1kV。

4.7.2.4 类比分析结果

(1) 工频电场

鄂州电厂升压站厂界围墙外 5m 处工频电场强度范围为 186.09~22.52V/m, 监测断面上测得的工频电场强度范围为 186.09~1560V/m, 小于 4kV/m。

(2) 工频磁场

鄂州电厂升压站厂界围墙外 5m 处工频磁感应强度范围为 0.146~0.283μT, 监测断面上测得的工频磁感应强度范围为 0.158~0.400μT, 小于 100μT。

根据类比对象鄂州电厂升压站现状监测结果, 工频电场、工频磁场随着距围墙距离的增加呈递减趋势, 厂界及监测断面上的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场 4kV/m、工频磁场 100μT 的要求。

因此可以预测, 本项目建成后厂界及电磁环境敏感目标处的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场 4kV/m、工频磁场 100μT 的要求。

4.7.2.5 小结

通过类比分析得知, 本项目升压站投运后产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 规定的 4000V/m、100μT 的控制限值要求, 对周围电磁环境影响较小。

4.8 土壤环境影响分析

4.8.1 影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018) 附录 A, 建设项目所属行业的土壤环境影响评价项目类别为 II 类(电力热力燃气及水生产和供应业 火力发电项目类别)。

4.8.1.1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别

土壤污染是一个逐步累积的过程，具有隐蔽性和潜伏性。各种有毒有害污染物通过多种途径进入土壤中，参与生态系统的物质循环过程，沿着食物链逐级传递和流动，通过生物富集作用，在生物体内不断浓缩和累积，形成危害性递增的污染流。土壤一旦遭受污染后，很难得到清除。

根据土壤污染物污染途径的不同，可将土壤污染影响型分为大气沉降、地面漫流、垂直入渗及其他等 4 种类型。本项目为火力发电项目，除了大气沉降外，非正常工况下脱硫废水等生产废水发生泄漏垂直入渗进土壤，也会对土壤环境造成影响。因此，本项目运行期土壤污染主要考虑以废气沉降和废水垂直入渗。

建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别内容详见表 4.8-1。

表 4.8-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直渗入	其他
建设期	×	×	×	×
运营期	√	×	√	×
服务期满后	×		×	×

注：“√”表示可能产生的土壤环境影响类型。

“×”表示不会产生的土壤环境影响类型。

空气污染物是以运营期大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。据《土壤污染及其防治》（夏立江等主编，华东理工大学出版社，2001）等有关资料分析判断，本项目可能释放的土壤污染物主要为汞及其化合物（主要是通过燃烧过程高温挥发作用进入大气沉降入土壤）。

根据环境空气影响预测结果，本项目重金属化合物落地日均浓度、年均浓度增量较小。根据工程分析的源强估算和环境空气影响分析预测结果，参考有关资料，认为本项目运营期生产活动在正常情况下，由于采取严格、有效的污染源控制措施，运营期从大气干、湿沉降等途径进入其周围土壤中的重金属及其化合物等污染物较少，加上土壤具有一定的环境容量，因而在运营期内一般不会超过《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）相应标准要求，对土壤及植被影响较小。

所以，本项目在结合实际技术情况的条件下，应尽量采用最优的烟气控制技术，遵

循严格的烟气排放标准，加强运行管理，尽可能把烟气重金属污染程度降到最低，使其对周围环境产生更小的影响。

4.8.1.2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

建设项目土壤环境影响源及影响因子识别内容详见表 4.8-2。

表 4.8-2 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	特征因子	备注
烟囱	烟气	大气沉降	SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Hg 等	Hg	连续排放源；土壤评价范围内土壤环境保护目标主要为农田
/	/	地面漫流	/	/	/
脱硫废水池	废水存放	垂直入渗	Hg、Cd、Pb、As 等	/	事故排放
/	/	其他	/	/	/

4.8.2 预测评价范围

情景一：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），参考项目大气污染物最大浓度落地点所在位置，本期工程土壤环境影响评价范围为建设项目用地所在场区范围及厂界外 25km 区域。

情景二：以脱硫废水池破损处为起点（0m），预测污染物在垂直范围内的影响深度，将预测终点设定为水位平均埋深 15m 处。模拟泄漏事故泄漏的污染物在 0m~15m 范围内的浓度分布情况。

4.8.3 预测评价时段

情景一：通过项目土壤环境影响识别结果，确定预测时段为从项目运营期开始的第一个十年、二十年、三十年。

情景二：评价假定在事故后的 7 天内泄漏点通过企业的日常设备检修工作中被发现，并及时进行了修复，预测拟将脱硫废水池泄漏时间定为 7 天。

4.8.4 情景设置

情景一：项目废气中的汞，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，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，烟气中的汞污染物通过累积效应对土壤的影响。

情景二：脱硫废水池为项目重点防渗区。正常工况下，项目废水对土壤环境的影响不大。当脱硫废水池底发生破损时，污水中的污染物将下渗污染场地包气带土壤，将会

持续下渗直至到达地下水潜水面，污染物到达潜水面后将会随着地下水运移至下游。预测选取项目生产废水中的总汞、总砷、总铅、总镉作为预测因子，分析废水下渗进入土壤后重金属的累积影响。

4.8.5 预测与评价因子

情景一：累积性影响分析选取的评价因子，选取汞为评作为评价因子。其源强采用大气预测结果中的最大落地浓度，具体源强见下表。

表 4.8-3 情景一预测因子及源强

序号	项目	建设用地最大落地浓度 (mg/m ³)
1	汞	0.000015

情景二：垂直入渗影响分析选取的评价因子选取总汞、总砷、总铅、总镉作为评价因子。

表 4.8-4 情景二预测因子及源强

序号	项目	浓度 (mg/L)
1	总汞	0.05
2	总砷	0.5
3	总铅	1.0
4	总镉	0.1

4.8.6 预测评价标准

根据中泰产业园区规划，项目所在地周边规划为建设用地，其土壤环境质量执行《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）风险筛选值第二类用地要求，即汞 38mg/kg、砷 60mg/kg、铅 800mg/kg、镉 65mg/kg。

4.8.7 预测与评价方法

4.8.7.1 情景一—大气沉降对土壤环境的影响分析

项目排放的汞及其化合物对周围土壤环境的污染，主要是以大气扩散沉降的方式进入土壤，在土壤中与某些物质发生物理、化学作用，一般重金属在土壤中不易被自然淋溶迁移。为了解项目大气中汞及其化合物对土壤的影响，本环评对汞及其化合物在土壤中的累积影响进行预测分析。

(1) 预测公式

本项目属于污染型建设项目，土壤评价工作等级为二级，大气沉降中的汞及其化合物对土壤的累积影响采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）

附录 E 中推荐公式进行预测分析：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

n ——持续年份，分别取 1、10、30 年；

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（参考烟气中污染物排放量取值）；

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除的量，取 0g；

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除的量，取 0g；

ρ_b ——表层土壤容重，取 1730kg/m³；

A ——预测评价范围，取 1m²；

D ——表层土壤深度，取 0.2m。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量和现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——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。

一般汞及其化合物在土壤中不易被自然淋溶迁移，考虑污染物输入量中自然输入量与自然淋溶迁移量的动态平衡，土壤背景值较为稳定平衡时，自然输入量等于自然淋溶迁移量。本项目不考虑经淋溶或径流排出量，即 L_s 和 $R_s=0$ ，项目重金属累积影响最大。

$$I_s = C \times V \times T \times A$$

式中： C ：污染物的最大小时落地浓度，根据大气预测中得到重金属污染物的最大落地浓度，mg/m³；

V ：污染物沉降速率，m/s；由于项目排放烟尘的粒度较细，粒度小于 1 μ m，沉降速率取 0.001m/s；

T ：年内污染物沉降时间，s，项目年运行 3800h，即 T 取 $3800 \times 3600 = 13680000$ s；

A ：预测评价范围，m²；本评价取 1m²。

(2) 预测结果

根据公式计算结果见表 4.8-5。

表 4.8-5 单位年份表层土壤中污染物输入量 I_s

污染物	C (mg/m ³)	V (m/s)	T (S)	A (m ²)	I _s (mg)
汞	0.0000150	0.001	13680000	1	0.21

1 年内污染物土壤累积增量计算表见表 4.8-6。

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

表 4.8-6 1 年内污染物土壤累积增量

污染物	I _s (g)	L _s (g)	R _s (g)	Pb(kg/m ³)	A (m ²)	D (m)	n	ΔS (g/kg)
汞及其化合物	2×10 ⁻⁴	0	0	1730	1	0.2	1	5.93×10 ⁻⁷

本次评价选取项目所在地土壤环境监测值作为本次评价的现状本底值。由此，公式计算汞及其化合物对土壤累积影响，见表 4.8-7。

表 4.8-7 汞及其化合物对土壤累积影响预测

项目	汞
最大落地浓度 C (mg/m ³)	0.000015
现状监测背景值 S _b (g/kg)	0.004100
年输入量 I _s (mg)	0.21
1 年累计增量 ΔS (g/kg)	5.93×10 ⁻⁷
10 年累计增量 ΔS (g/kg)	5.93×10 ⁻⁶
30 年累计增量 ΔS (g/kg)	1.78×10 ⁻⁵
1 年预测值 S=S _b +ΔS (g/kg)	0.004101
10 年预测值 S=S _b +ΔS*10 (g/kg)	0.004106
30 年预测值 S=S _b +ΔS*30 (g/kg)	0.004118
《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）中第二类用地风险筛选值 (mg/kg)	38

通过大气影响预测可知，新增的污染物排放各敏感点处的贡献浓度很低。由土壤环境预测结果可以看出：本期工程建成运行第一个 10 年、20 年和 30 年，工程排放的废气污染物汞及其化合物在总沉降最大值网格内土壤中的累积贡献值基本维持土壤污染物浓度本底值，能满足《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）第二类用地的土壤污染风险筛选值标准要求。

因此，建设项目土壤环境的影响是可接受的。

4.8.7.2 情景二 垂直入渗对土壤环境的影响分析

(1) 预测公式

本项目属于污染型建设项目，土壤评价工作等级为二级，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 推荐使用的预测方法。

1) 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, %。

2) 初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

3) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件, 连续点源情景:

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

第二类 Neumann 零梯度边界:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

根据水位平均埋深为 15m, 因此将预测范围设定为由泄漏点 (0m) 至潜水面 (平均地下埋深 15m), 预测污染物抵达潜水面时的浓度及时间。

预测过程设计参数见表 4.8-8。

表 4.8-8 垂直入渗预测过程参数

垂向弥散系数 D (m^2/d)	渗流速率 q (m/d)	预测深度 z (m)	泄漏时长 t (d)	土壤含水率 θ (%)	备注
0.01	2.16	15	7	20	①垂向弥散系数取纵向弥散系数的 0.01; ②土壤含水率查找经验值获得; ③渗流速率, 来自区域平均渗透系数为 $2.5 \times 10^{-3} cm/s$ 。

(2) 预测结果

当脱硫废水池出现破裂现象时, 生产废水中的总汞、总砷、总铅、总镉逐渐渗入土壤并累积, 但未穿透包气带。

污染物垂直渗入对土壤的最大贡献值 $\Delta c = \text{污染物浓度} \times \text{含水率} = \text{土壤密度}$; 土壤密度取值 $2.6g/cm^3$ 。

污染物预测值 $C = \text{土壤背景浓度 } S_b + \text{最大贡献值}$

则废水中污染物垂直入渗对土壤的影响预测结果见下表所示：

表 4.8-9 重金属垂直入渗对土壤影响预测结果一览表 单位：mg/kg

因子	污染物最大贡献浓度 Δc	土壤背景浓度 S_b	污染物预测浓度 C	标准限值 筛选值
总汞	0.0038	1.19	1.19	38
总砷	0.0385	28.6	28.64	60
总铅	0.0769	66	66.08	800
总镉	0.0077	0.95	0.96	6

注：土壤背景值，取项目厂区现状监测值的最大值。

盐酸储罐周边设有单独围堰并进行防渗处理，在正常情况下盐酸在盐酸罐内对土壤环境不会造成影响；当发生盐酸泄漏时，泄漏的盐酸截留在围堰内，对土壤环境影响较小；柴油储罐底部铺设防渗膜，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，周围设置围堰、堵漏裙脚，同时设置有集水沟。次氯酸钠和氢氧化钠溶液也均存储于专用罐中，四周设有围堰，泄漏的液体截留在围堰内，对土壤环境影响也较小；此外，脱硫废水池、含煤废水收集池等大部分位于地面上，一旦发生物料、废水泄漏，均可及时发现并进行处理。厂区全面进行硬化防渗处理，可有效隔绝土壤污染的途径，总体来看，垂直入渗对土壤环境的影响不大。

因此，建设项目土壤环境的影响是可接受的。

4.9 环境风险评价

为贯彻落实《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）等文件的精神，落实各级环保部门开展环境风险排查工作的要求，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），编制环境风险评价章节，对本项目进行环境风险评价。

环境风险分析及评价的主要目的就是查出可导致潜在环境事故发生的诱发因素，通过控制这些事故因素出现的条件，从而最终将综合环境污染风险降到尽可能低的水平；在环境事故不可避免而突发时，则保证已有相应的环境事故应急措施，从而最终将事故导致的损失降到尽可能低的水平。环境风险分析的主要任务是进行风险因素识别，查出可导致潜在环境事故的诱发因素，估计这些事故因素出现的条件，如有可能则估计其出现的概率。风险评价的主要任务则是针对风险因素，评价这些事故因素的可控制性及事

故的严重程度。事故风险应急管理的主要任务是针对环境风险因素和可能发生的事故，评估拟采用的事故应急措施，必要时提出建立相应的事故应急措施。

4.9.1 风险调查

4.9.1.1 风险源调查

二期工程主要风险来自危险物质的存储，主要有：

- (1) 循环水处理的次氯酸钠；
- (2) 化水处理的盐酸、液碱和氨水；
- (3) 变压器油；
- (4) 柴油发电机柴油。

4.9.1.2 环境敏感目标调查

环境敏感目标调查详见表 1.5-1。

4.9.2 风险识别

4.9.2.1 物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B、《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）和《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》（GB 30000.28-2013）本期工程涉及的危险物质为：变压器油、润滑油、盐酸、氨水、次氯酸钠等。

表 4.9-1 变压器油理化性质及危险特性

中文名称	变压器油	英文名称	Transformer oil
外观与性状	浅色液体	侵入途径	吸入、触碰
气味	无味	倾点	<-35°C
初馏点	250°C	密度	882kg/m ³
	140°C	自燃点	270°C
水中溶解性	不溶	有机溶剂中的溶解性	可溶
粘度	<13mm ² /s		
碳形分析	CA, %<10 CN, %>40		
PCA 含量 DMSO	<3%		
有害成分	烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物		
危险特性	可燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧时释放一氧化碳和二		

	氧化碳气体。
灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处，使用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土进行灭火。
健康危害	空气中石油油雾限制值为5mg/m ³ ，长期暴露和重复接触皮肤可引起皮肤刺激症状，可引起眼及上呼吸道刺激症状；有口服毒性；大量油蒸汽吸入肺中时，会引起肺损伤，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难等缺氧症状。
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗、就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难则给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。 食入：饮足量温水、催吐、就医。
储运条件	储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。仓库内温度不宜超过30℃，防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。
泄漏应急措施	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，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器。穿消防防护服。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：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆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。

表 4.9-2 润滑油理化性质及危险特性

中文名称	润滑油	英文名称	Lubricating oil
外观与性状	淡黄色或褐色液体	侵入途径	吸入、触碰
气味	无味或略带异味	饱和蒸气压	0.13/145.8℃
沸点	-252.8℃	密度	934.8kg/m ³
闪点	120~340℃	自燃点	300~350℃
水中溶解性	不溶	有机溶剂中的溶解性	溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂
有害成分	烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物		
危险特性	可燃。其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧时释放一氧化碳和二氧化碳气体。		
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢性接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。		
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗、就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难则给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。		

	食入：饮足量温水、催吐、就医。
储运条件	储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。仓库内温度不宜超过30℃，防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。
泄漏应急措施	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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器。穿消防防护服。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：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆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。

表 4.9-3 盐酸理化性质及危险特性

中文名称	盐酸			英文名称	hydrochloric acid	
外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味			侵入途径	吸入、食入	
分子式	HCl	分子量	36.46	引燃	无意义	无意义
熔点 (°C)	318.4	沸点 (°C)	1390	饱和蒸气压 (kPa)	0.13 (739°C)	
相对密度	水=1	1.20	燃烧热 (Kj/mol)	无意义		
	空气=1	1.26	临界温度	无意义		
主要用途	重要的无机化学品，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业					
物质危险类别	第 8.2 类碱性腐蚀品			燃烧性	不燃	
禁忌物	第8.1 类酸性腐蚀品			溶解性	与水混溶，溶于碱液	
燃烧分解产物	氯化氢	UN 编号	1789	CAS No.	7647-01-0	
危险货物编号	81013	包装类别	I	包装标志	20	
危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性					
灭火方法	消防人员必须佩戴氧气呼吸器、穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救					
健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙龈酸蚀症及皮肤损害					
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，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：误服者用水漱口。给饮牛奶或蛋清。就医					
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：呼吸系统防护中已做防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其他：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，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					
泄漏应急措施	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：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
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的房间内。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃和可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶

表 4.9-4 氨水理化性质及危险特性

中文名称	氨水			英文名称	Ammonium hydroxide		
外观与性状	无色透明且具有刺激性气味			侵入	吸入、食入		
分子式	NH ₄ OH	分子量	35.05	引燃	无意义	闪点	无意义
熔点 (°C)	-77	沸点 (°C)	36	饱和蒸气压 (kPa)		1.59 (20°C)	
相对密度	水=1	0.91	燃烧热 (Kj/mol)		无意义		
	空气=1	/	临界温度		无意义		
主要用途	制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等						
物质危险类别	第 8.1 类酸性腐蚀品			燃烧性	不燃		
禁忌物	第 8.2 类碱性腐蚀品			溶解性	溶于水、醇		
燃烧分解产物	/		UN 编号	2672	CAS No.	1336-21-6	
危险货物编号	82503		包装类别	05	包装标志	20	
危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快；可形成爆炸性气氛						
灭火方法	采用水、雾状水、砂土灭火						
健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响，反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎						
急救措施	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						
防护措施	严加密封，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。						
泄漏应急措施	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。小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：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。						
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，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。						

表 4.9-5 联氨理化性质及危险特性

中文名称	联氨	英文名称	hydrazine
外观与性状	无色油状液体，有类似于氨的刺鼻气味	侵入	吸入、食入

分子式	N ₂ H ₄	分子量	32.045	引燃温度	270	闪点	38
熔点 (°C)	1.4	沸点 (°C)	113.5	饱和蒸气压 (kPa)		1.92(25°C)	
相对密度	水=1	1.01	燃烧热 (Kj/mol)		621.1		
	空气=1	1.11	临界温度 (°C)		380		
溶解性	与水混溶, 溶于醇、液氨等大多数有机溶剂			燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂、氧、铜						
燃烧分解产物	无资料		UN编号	2029	CAS No.	302-01-2	
危险货物编号	33631		包装类别	O51	包装标志	7	
危险特性	易燃, 强还原剂。其蒸气能与空气形成范围广阔的爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。受热分解放出有毒的氧化氮烟气。燃烧时发出高热, 可能发生爆炸。在空气中遇尘土、石棉、木材等疏松性物质能自燃。遇过氧化氢或硫酸等氧化剂, 也能自燃。与各种金属氧化物接触能自行分解燃烧。具有强腐蚀性。						
灭火方法	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。遇大火, 消防人员须在有防护掩蔽处操作。						
健康危害	吸入肼蒸气出现头痛、头晕、恶心、呕吐、腹泻、眼及上呼吸道刺激症状。吸入高浓度蒸气迅速发生中枢神经系统症状, 先兴奋、躁动不安、强直性抽搐, 很快进入抑制状态。口服中毒引起频繁恶心、呕吐、腹泻, 以后出现暂时性中枢性呼吸抑制、心律失常及中枢神经系统症状。可有肝功能异常。液体可致眼及皮肤灼伤。长期接触可引起神经衰弱综合征、肝损害、皮肤损害。						
急救措施	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。 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。 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。 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。						
储运条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30°C。保持容器密封。应与氧化剂、金属粉末、食用化学品分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。						
泄漏应急措施	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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。从上风处进入现场。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: 用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆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。						

表 4.9-6 次氯酸钠溶液理化性质及危险特性

中文名称	次氯酸钠溶液			英文名称	sodium hypochlorite		
外观与性状	微黄色液体 有似氯气的气味			侵入途径	吸入、食入		
分子式	NaClO	分子量	74.44	引燃温度	无意义	闪点	无意义
熔点 (°C)	-6	沸点 (°C)	102.2	饱和蒸气压 (kPa)	/		

相对密度	水=1	1.10	燃烧热 (Kj/mol)		无意义
	空气=1	1.16	临界温度		无意义
溶解性	与水混溶, 溶于水		燃烧性	不燃	
禁忌物	还原剂、易燃或可燃物、自燃物、酸类、碱类				
燃烧分解产物	氯化物		UN编号	1791	CAS No. 7681-52-9
危险货物编号	835011013		包装类别	I	包装标志 20
危险特性	与有机物、日光接触发出有毒的氯气。 对大多数金属有轻微的腐蚀。 与酸接触时散出具有强刺激性和腐蚀性气体。				
灭火方法	用雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土灭火。				
健康危害	次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒, 亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。				
急救措施	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗、就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅。如呼吸困难则给输氧, 如呼吸停止, 立即进行人工呼吸、就医。 食入: 饮足量温水、催吐、就医。				
储运条件	储存于阴凉、干燥、通风的房间内。远离火种、热源, 防止阳光直射。应与还原剂、易燃或可燃物、酸类、碱类分开存放。分装和搬运作业应注意个人防护。搬运时应轻装轻卸, 防止包装和容器损坏。				
泄漏应急措施	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, 穿一般作业工作服。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、蛭石或其他惰性材料吸收。 大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。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。				

表 4.9-7 柴油理化性质及危险特性

标识	中文名: 柴油			英文名: Diesel oil		
	分子式: C ₄ H ₁₀ ~C ₁₂ H ₂₆			CAS 号: 67-56-10		
	分子量: /			危险性类别: 可燃液体		
理化性质	外观与性状			/		
	熔点(°C)	-18	相对密度(水=1)	/	相对密度(空气=1)	0.70~0.75
	沸点(°C)	282~338		饱和蒸气压(kPa)	无资料	

	临界温度 (°C)	无资料	临界压力(MPa)	无资料
	溶解性	不溶于水, 溶于醇等溶剂		
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ : >5000mg / kg (大鼠经口) LC ₅₀ : >5000mg/m ³ 4 小时 (大鼠吸入)		
	健康危害	急性中毒: 吸入高浓度煤油蒸气, 常先有兴奋, 后转入抑制, 表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调; 严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等; 蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状, 重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎, 严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状, 可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响: 神经衰弱综合征为主要表现, 还有眼及呼吸道刺激症状, 接触性皮炎, 皮肤干燥等。环境危害: 对环境有危害。对大气可能造成污染。燃爆危险: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高温能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
	急救方法	皮肤接触: 立即脱去所有被污染的衣物, 包括鞋类。用流动清水冲洗皮肤和头发(可用肥皂)。如果出现刺激症状, 就医。眼睛接触: 立即用流动、清洁水冲洗至少 15 分钟。如果疼痛持续或复发, 就医。眼睛受伤后, 应由专业人员取出隐形眼镜。吸入: 如果吸入本品气体或其燃烧产物, 脱离污染区。把病人放卧位, 保暖并使其安静。开始急救前, 首先取出假牙等, 防止阻塞气道。如果呼吸停止, 立即进行人工呼吸。用活瓣气囊面罩通气或有效的袖珍面具可能效果更佳。呼吸心跳停止, 立即进行心肺复苏术。送医院或寻求医生帮助。食入: 禁止催吐。如果发生呕吐, 让病人前倾或左侧位躺下(头部保持低位), 保持呼吸道通畅, 防止吸入呕吐物。仔细观察病情。禁止给有嗜睡症状或知觉降低, 即正在失去知觉的病人服用液体。意识清醒者可用水漱口, 然后尽量多饮水。寻求医生或医疗机构的帮助。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	本品易燃, 具窒息性	最大爆炸压力 (MPa):	无资料
	闪点 (°C)	38	爆炸上限 (v%)	6.5
	引燃温度 (°C)	75~120	爆炸下限 (v%)	0.6
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高温能引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。流速过快, 容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳。		
	禁配物	强氧化剂		
	灭火方法	灭火方法: 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。灭火注意事项: 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。		
贮运条件	危规号: 32501	UN 编号: 1223	包装标志: 易燃液体	包装类别: III类包装
	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。炎热季节库温不得超过 25°C。应与氧化剂、食用化学品分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
泄漏应急处理	应急行动: 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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。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: 用砂石或其他不燃材料吸附或吸收。也可			

	以在保证安全情况下，就地焚烧。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。操作处置与储存
--	--

4.9.2.2 生产系统风险识别

本评价从工艺系统，原辅材料、产品、废物等方面，对本期工程可能存在的环境风险进行了分析，主要环境风险因素与产生原因分析如下。

二期工程按功能单位可划分为主要生产装置、煤贮运系统、化学品贮运系统、公用工程系统及环保设施系统等。二期工程可能发生的各种意外事故中，部分事故只影响厂内部分，不影响环境；部分事故会对环境产生较小程度的影响，但不构成环境风险，如煤场、输煤皮带、电缆火灾事故。有部分事故发生后，会对环境造成一定程度的影响，构成了本期工程的环境风险，该类环境风险事故有：电除尘器失效事故、脱硫系统失效事故、脱硝系统失效事故、灰场泄漏事故、废水泄漏事故、化学物质泄漏等。

本期工程行业类别属于火力发电行业，根据本期工程分析，同时对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，各功能单元可能存在的事故及风险情况见表 4.9-8。对本期工程的燃料、辅助材料、产品及三废物质风险分别进行风险识别，其物质特性及风险情况见表 4.9-9。

表 4.9-8 生产设施风险识别

项目组成	功能单元	可能事故	事故后果	事故对环境的影响	环境风险
主要生产装置	锅炉	锅炉炉膛爆炸	厂内人员伤亡、财产损失	水蒸汽泄漏至环境空气	无
		汽水管道暴露	厂内人员伤亡、财产损失	水蒸汽泄漏至环境空气	无
	汽轮机	超速事故	财产损失	无	无
		大轴弯曲	财产损失	无	无
		轴系断裂	财产损失	无	无
发电机	电机损坏	财产损失	无	无	
煤贮运系统	煤场	火灾	环境损失、财产损失	少量燃烧烟气进入环境空气	无
	输煤皮带	火灾	环境损失、财产损失	少量燃烧烟气进入环境空气	无
	煤斗	垮塌事故	人员伤亡、财产损失	无	无
燃油贮运系统	轻柴油罐	火灾	人员伤亡、环境损失、财产损失	燃烧烟气进入环境空气	有
化学品储运系统	盐酸储罐	泄漏	人员伤亡、环境损失、财产损失	逸散进入空气 废水进入左江工、农业用水区	有
	氨水储罐	泄漏	人员伤亡、环境损失、财产损失		有
	次氯酸钠溶液储罐	泄漏	人员伤亡、环境损失、财产损失		有
公用工程系统	厂用电系统	全厂停电事故	停机，财产损失	无	无
		电缆火灾事故	环境损失、财产损失	少量燃烧烟气进入环境空气	无
	主变压器	变压器火灾、爆炸	环境损失、财产损失	少量燃烧烟气进入环境空气	无
	进厂道路、厂前区	车辆伤害事故	人员伤亡、财产损失	无	无
	办公楼	火灾事故	人员伤亡、环境损失、财产损失	少量燃烧烟气进入环境空气	无
工程环保设施	烟囱	高空坠落事故	人员伤亡	无	无
	脱硝设施	失效事故	环境损失	烟气中氮氧化物浓度增大	有
	脱硫设施	失效事故	环境损失	烟气中二氧化硫浓度增大	有
	电除尘器	电伤害事故	人员伤亡	无	无

		失效事故	环境损失	烟气中烟尘浓度增大	有
--	--	------	------	-----------	---

表 4.9-9 物质风险识别

项目组成	名称	储存量	物质特征	是否为危险物质	风险类别
燃料	煤	42.2 万 t	可燃、无毒	否	泄漏、火灾
	轻柴油	55t	可燃、无毒	是	泄漏、火灾
辅助材料	石灰石	3312t	不燃、无毒	否	——
	尿素	164t	可燃、有毒	否	泄漏
	盐酸（31%）	68t	不燃、无毒	是	泄漏
	液碱（30%）	150t	不燃、无毒	否	泄漏
	氨水（25%）	5t	不燃、无毒	是	泄漏
	次氯酸钠（12%）	48t	不燃、无毒	是	泄漏
	联氨	4t	不燃、无毒	是	泄漏
	变压器油	320t	可燃、有毒	是	泄漏
生产过程中的“三废” 污染物	灰渣	30.88 万 t/a	不燃、无毒	否	——
	脱硫石膏	9.61 万 t/a	不燃、无毒	否	——
	生活污水	7t/h	不燃、无毒	否	——
	脱硫废水	28t/h	不燃、无毒	否	泄漏
	酸碱废水	/	不燃、无毒	否	泄漏
	含煤废水	38t/h	不燃、无毒	否	泄漏
	含油污水	/	不燃、无毒	否	泄漏
	废润滑油	2t/a	可燃、有毒	是	泄漏

项目组成	名称	储存量	物质特征	是否为危险物质	风险类别
	废脱硝催化剂	320t/次	不燃、有毒	是	泄漏
	废铅蓄电池	10t/次	不燃、有毒	是	——
	废弃离子交换树脂	10t/次	不燃、无毒	否	——

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用

4.9.2.3 风险类型及危害分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中危险单元的定义:由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元,事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。全厂危险单元主要为氨水罐、联氨罐、盐酸罐、次氯酸钠溶液罐、变压器、柴油罐。

表 4.9-10 环境风险识别表

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	柴油罐区	柴油储罐	柴油	泄漏、火灾	大气、地表水	——
2	次氯酸钠罐区	次氯酸钠储罐	次氯酸钠	泄漏	大气、地表水	——
3	盐酸、氨水、联氨罐区	盐酸储罐、氨水储罐、联氨储罐	盐酸、氨水、联氨	泄漏	大气、地表水	——
4	变压器区	变压器	变压器油	泄漏	土壤、地下水	——

厂区内产生的废润滑油、废铅蓄电池等危险废物在危废暂存间短时暂存,或者直接由处置单位运走处置,不计入厂区内危险单元。

4.9.3 风险事故情形分析

4.9.3.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),环境风险评价的关注点是事故对厂界外环境的影响,最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中,对环境(或健康)危害最严重的重大事故。最大可信事故不仅与事故概率有关,还与事故发生后的影响程度有关。根据项目涉及的风险物质储存、包装、危害特征,事故影响及应急救援难易程度,结合国内外相关统计数据、事故树分析,确定本次评价风险事故情形设定为

- (1) 危险物质贮存、生产过程泄漏;
- (2) 泄漏和火灾引发的有毒有害物质大气扩散事故。

4.9.3.2 源项分析

1、液体泄漏源强

崇左电厂液体物料主要有盐酸、氨水、联氨、次氯酸钠,各类液体化学品均存放在专用的储罐内,其中储罐设置情况详见表 4.9-11。

表 4.9-11 崇左电厂厂区储罐设置情况表

罐区	储罐类别	单罐容量 (t)	储罐数量 (个)	主要储存的物料
柴油罐区	柴油储罐	50	1	柴油
	柴油储罐	5	1	柴油
盐酸、氨水、联氨罐区	盐酸储罐	26	2	盐酸
		8	2	盐酸
	氨水储罐	2.5	2	氨水
	联氨储罐	2	2	联氨
次氯酸钠罐区	次氯酸钠溶液储罐	12	4	次氯酸钠溶液

盐酸储罐泄漏后较易使有毒酸性气体蒸发进入大气引起环境事故；而柴油储罐的柴油闪点最低，泄漏之后易发生火灾爆炸并产生伴生/次生污染物进入大气引起环境事故。因此，本次评价选择各罐区中危险性较大的盐酸储罐和柴油储罐泄漏引发的环境事故作表征。

(1) 盐酸储罐泄漏源强

液态物料泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 推荐的方法进行计算，具体如下：

液体泄漏速率采用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.4~0.65，本次取 0.65（最不利情况）；

A ——裂口面积，m²；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

P ——容器内介质压力，本项目均为常压储罐，取 101325Pa；

P_0 ——环境压力，101325Pa；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

经上述计算，盐酸储罐泄漏速率为 1.93kg/s，按应急响应时间 10min 计，则盐酸泄漏量约 1.16t，计算参数详见表 4.9-12。

表 4.9-12 盐酸储罐泄漏量计算参数表

类别	裂口面积	液体密度	裂口之上液位高度	液体泄漏速度	泄漏量
单位	m ²	kg/m ³	m	kg/s	t
取值	0.0003（裂口直径20mm）	1000	5.0	1.93	1.16

(2) 盐酸储罐泄漏后蒸发量源强

有毒化学物质泄漏后，液态物料部分蒸发进入大气，其余仍以液态形式存在，待收容等应急处置。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。由于本项目所涉及液体储罐均为常温常压储存，当泄漏事故发生后不会发生闪蒸蒸发，其液态物质沸点温度均高于贮存温度，因此泄漏后也不会发生热量蒸发，所以泄漏后的质量蒸发量即为蒸发总量。

泄漏液体的质量蒸发速率按下式进行估算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u \frac{(2-n)}{(2+n)} \left(\frac{r}{2r_0} \right)^{2-n}$$

式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa，项目所用盐酸为 31%，25℃下蒸汽分压为 15.1mmHg，即 2013Pa；

R——气体常数，J/(mol·K)，取值 8.314 J/(mol·K)；

T₀——环境温度，K，取值 298K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；盐酸为 36.46kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m，围堰面积为 200m²；

α,n——大气稳定度系数，取值见表 4.9-13。

表 4.9-13 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

通过计算盐酸储罐泄漏后盐酸蒸发量源强估算见表 4.9-14 和图 4.9-2。

表 4.9-14 盐酸储罐泄漏后盐酸蒸发量源强

大气稳定度	风速 (m/s)	环境温度(K)	蒸发时间 (min)	蒸发速率 (kg/s)	蒸发量 (kg)
F	1.5	298	30	0.01025	18.45

(3) 柴油储罐泄漏源强

电厂前期设置一个规格为 54.39m³ 的柴油储罐，最大储存量为 50t，本期机组依托使用。本期新增 1 个 6m³ 的柴油储罐，最大储存量为 5t。为保证其泄漏后发生火灾所引发的伴生/次生污染物排放量最大化，以此进行最不利情景预测，此处假设最不利的柴油储罐泄漏事故情形为最大的一个储罐 30min 泄漏完，则最大泄漏量为 50t，泄漏速率为 27.8kg/s。

2、废水事故排放源强

二期工程非正常排水主要包括：工业废水处理站和生活污水处理站出现事故无法正常运行。因本期工程工业废水依托一期工程处理，且考虑到柴油罐区、盐酸和液碱的储罐区的风险和发生火灾产生的消防废水，将全厂的风险一并考虑。

①工业废水处理站事故废水

一期工程和二期工程处理的经常性工业废水主要为凝结水精处理系统再生废水，废水总量 24m³/h（一期和二期均为 12m³/h），按照储存一天的量算，需要 576m³ 的容积。

②生活污水处理系统故障

崇左电厂生活污水共 7m³/h（一期 4m³/h、二期 3m³/h），按照处理生活污水系统事故检修排水时间按 24 小时预估，则为 168m³/d。

③储罐泄漏分析

崇左电厂全厂的盐酸、液碱和次氯酸钠储罐等均布设在围堰内，围堰内地面防腐，围堰封闭，安装有切换阀。

厂区内化水车间设置有盐酸储罐（1×10m³+2×25m³ 盐酸储罐）和液碱罐（1×10m³+2×25m³ 碱贮罐）、循环水处理系统设 1 台 V=20m³ 次氯酸钠储罐。最大的盐酸储罐单个储罐容积为 25m³，其罐区围堰净尺寸 10m×10m×1m，容积为 100m³；液碱罐区围堰净尺寸 10m×10m×1m，容积为 100m³；次氯酸钠罐区围堰净尺寸 8m×8m×1m，容积为 64m³。罐区事故应急所需水池容积约 364m³。

围堰内地面进行了防腐设计,当储罐发生泄漏时,泄漏的废液将贮存在围堰内,随后通过切换阀流入 3000m³的事故应急池,确保泄漏的废液不外流。

④消防水量

根据厂区设计,考虑其他区域同时发生火灾,整个厂区消防水量最大为 1278m³, (消火栓水量为 65L/s,延续时间为 3h,水幕 40L/s,延续时间为 3h,水喷雾 40L/s,延续时间为 1h),则最大消防用水量为 1278m³。

综上,事故应急池容积:576m³+168m³+364m³+1278m³=2386m³。

一期工程设置的 1 座 3000m³ 事故应急池,已充分考虑了全厂事故废水的应急收纳情况,因此,二期工程依托一期工程事故应急池暂存,待系统恢复正常运行后经污水处理站处理达标后在厂区内回用,不会对外环境排放污水在事故期间,事故应急池完全可以满足收集需要,避免未处理的废水外排。

针对泄漏等非正常因素造成的地下水影响,本报告在 4.5 地下水环境影响预测与评价章节中,设置了溶质运移模拟预测评价章节对其影响进行预测分析,各种泄漏预测情景下废水泄漏量源强说明见 4.5 章节。

3、废气事故排放源强

针对废气处理设施事故等非正常因素造成的废气超标排放,本报告在 4.1 环境空气影响预测与评价章节中,专门设置了 4.1.4.2 本项目非正常排放情况地面浓度预测章节对其影响进行预测分析,各种非正常排放预测情景下废气事故排放源强说明见 4.1.4.2 章节。

4、火灾伴生/次生污染物源强(柴油燃烧产生 SO₂、CO 扩散)

本期工程柴油罐区中柴油闪点最低,为易燃液体,因此本次火灾事故源强主要考虑柴油储罐中柴油泄漏到地面,遇到火源而发生火灾,产生次生污染物中毒性较大的为物料不完全燃烧产生的 SO₂ 和 CO。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 F 公式计算其源强如下:

①柴油燃烧速率、燃烧时间、火焰高度

由于废液沸点高于环境温度,其燃烧速度采用下列公式进行计算:

$$m_f = \frac{cH_c}{c_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中： m_f ——液体单位面积燃烧速率， $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ；

c ——常数，取值 $0.001\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ；

H_c ——液体燃烧热，取 $4.29\times 10^7\text{J}/\text{kg}$ ；

H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热（汽化热），取值 $230\times 10^3\text{J}/\text{kg}$ ；

c_p ——液体的比定压热容，取 $2100\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ；

T_b ——液体的沸点，取 555K ；

T_a ——环境温度，取 298K 。

通过上式计算得到柴油的燃烧速率为 $0.0557\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，柴油泄漏后在罐区围堰内形成液池，液池面积为 400m^2 ，则本项目风险状况下柴油燃烧速率为 $22.28\text{kg}/\text{s}$ 。由于按最不利情形下柴油储罐柴油全部泄漏，最大泄漏量为 50t ，则火灾持续时间计算如下：

$$t = \frac{W}{S \cdot m_f}$$

式中： t ——池火持续时间， s ；

m_f ——液体单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，为 $0.0557\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ；

W ——液池液体的总质量， kg ，取值 50000kg ；

S ——液池的面积， m^2 ，取值 400m^2 。

计算得到本项目柴油储罐泄漏导致的火灾最大持续时间为 3591s ，即 60min 。考虑火灾扑灭时间，火灾最大持续时间取 1800s ，即 30min 。

采用 Thomas 经验式计算池火的火焰高度。为简化计算，不考虑环境风险的影响：

$$L = 42 \cdot D \left(\frac{m_f}{\rho_a \sqrt{gD}} \right)^{0.61}$$

式中： L ——火焰高度， m ；

D ——液池直径， m ，按 HJ169-2018 以围堰最大等效半径为液池半径，则液池直径为 22.6m ；

m_f ——液体单位面积燃烧速率， $\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ；

ρ_a ——空气密度， kg/m^3 ，取 298K 、标准大气压下的空气密度为 $1.185\text{kg}/\text{m}^3$ 。

g ——重力加速度， $9.81\text{m}/\text{s}^2$ 。

由上式得到柴油池火的火焰高度为 28.3m 。

②二氧化硫产生量

油品火灾伴生/次生 SO₂ 产生量按照下式计算:

$$G_{SO_2} = 2BS$$

式中: G_{SO_2} ——SO₂ 排放速率, kg/h;

B ——物质燃烧量, 取 80208kg/h (由①中燃烧速率 22.28kg/s 计算);

S ——物质中硫含量, 取 0.001% (根据国发(2018)22 号文和 GB19147-2016 (第 1 号修改单) 的要求, 0#柴油含硫量不大于 10mg/kg (即含硫量不大于 0.001%), 本次计算取其上限值 0.001%)。

通过上述公式, 计算得到 SO₂ 排放速率为 1.60kg/h、0.00045kg/s。

③一氧化碳产生量

油品火灾伴生/次生 CO 产生量按照下式计算:

$$G_{CO} = 2330qCQ$$

式中: G_{CO} ——CO 产生量, kg/s;

C ——物质中碳含量, 取 85%;

q ——化学不完全燃烧值, 取 1.5%~6.0%, 本次计算取其上限值 6.0%;

Q ——参与燃烧的物质质量, 取 802228t/s (由①中燃烧速率 22.28kg/s 计算)。

通过上述公式, 计算得到 CO 产生量为 2.648kg/s。

综上根据计算, 柴油引发火灾伴生/次生污染物 SO₂、CO 的源强结果见下表 4.9-15。

表 4.9-15 柴油火灾伴生/次生污染物源强计算表

项目	燃烧速度 (kg/(m ² ·s))	燃烧量 (kg/s)	SO ₂ 产 生量 (kg/s)	CO 产 生量 (kg/s)	排放高 度 (m)	燃烧时间 (min)	环境温 度(°C)
柴油火灾	0.0857	22.28	0.00045	2.648	28.3	30	25

综上, 电厂事故源强汇总如下表 4.9-16:

表 4.9-16 电厂事故源强一览表

序号	风险事故 情形描述	危险 单元	危险 物质	影响途径	释放或 泄漏速 率/kg/s	释放或 泄漏时 间/min	最大释 放或泄 漏量 /kg	泄漏 液体 蒸发 量/kg
1	盐酸罐泄漏	盐酸 罐区	HCl	蒸发有毒物质进入 大气; 液体物 质通过防渗进入 地下水	1.93	10	1158	/
2	盐酸储罐泄漏后 发生液体蒸发	盐酸 罐区	HCl	大气扩散	0.01025	30	/	18.45

3	柴油储罐泄漏	柴油罐区	柴油	燃烧二次污染物进入大气；液体物质通过防渗进入地下水	27.8	30	50000	/
4	柴油储罐泄漏后发生火灾，燃烧产生 SO ₂ 、CO 气体扩散至大气	柴油罐区	SO ₂	大气扩散	0.00045	30	0.81	/
			CO	大气扩散	2.648	30	4766	/

4.9.4 风险分析、预测与评价

4.9.4.1 贮存、生产过程泄漏事故的风险分析

项目涉及各类危险物质均存放在专用储罐中，罐内壁、阀门及地面均做防腐处理，通常情况下发生泄漏事故的概率不大。生产过程中，各类原辅料通过管道输送到指定工序。在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致原辅料泄漏。本项目所涉及废液、液体化学品，不少具有毒性或腐蚀性，一旦发生泄漏，可能会腐蚀地面和附近设备，使工作人员中毒，甚至可能危及厂区外的地面、土壤，从而造成严重后果。由此可见，本项目在贮存和生产过程发生化学品泄漏的危险性较大，所造成的后果最为严重，因此，确定此类环境风险事故为最大可信事故。建设方应安排专人定期巡视储罐区和各个车间，设备定期检修，一旦发现有泄漏现象，立刻启动应急计划，及时处理，尽量减少泄漏事故带来的危害。

根据使用危险品的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，主要泄漏风险事故的概率见表 4.9-17。而由于其他工程开挖不慎或地基下沉，也有可能发生储罐破裂、输送管接头、输送泵、阀门、马达损坏、污水处理系统破损甚至是围堰破裂，从而导致污水或有害废液的大型泄漏。

表 4.9-17 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率(次/年)	发生频率	对策反应
输送管接头、输送泵、阀门、马达等损坏泄漏事故	10 ⁻¹	可能发生	必须采取措施
储存桶破裂泄漏事故	10 ⁻²	偶尔发生	需要采取措施
污水处理系统基底破损	10 ⁻³	极少发生	采取对策
围堰内硬地面破裂	10 ⁻³	极少发生	关心和防范
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10 ⁻³	偶尔发生	采取对策
锅炉等出现重大火灾、爆炸事故	10 ⁻⁴ -10 ⁻⁵	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	10 ⁻⁵ -10 ⁻⁶	很难发生	注意关心

从上表可见, 输送管、输送泵、阀门等损坏泄漏事故的概率相对较大, 发生概率为 10^{-1} 次/年, 即每10年大约发生一次。而反应釜等出现重大火灾、爆炸事故概率 $10^{-4} \sim 10^{-5}$, 属于极少发生的事故。因此, 本项目发生事故主要部位为导管接口、容器阀门等破损, 因此, 建设方应对此类事故引起重视, 除对管道、阀门及途经地面做防腐处理外, 还应对管道走向进行合理设置, 并定期检修, 制定有针对性的应急措施, 尽量减小事故发生的可能性和降低事故的影响程度。

万一出现最不利的大型泄漏环境风险事故情况, 即储罐和围堰内硬地面同时发生破裂, 或当工程开挖不慎或地基下沉导致污水处理系统破损。当储罐发生破裂, 废液泄漏进入围堰, 然而围堰内硬地面也同时发生破裂, 从而导致有害废液进一步向地层渗漏, 继而对地下水造成污染威胁, 根据上表推算可知, 发生此类最不利的大型泄漏环境风险事故的概率仅为 10^{-5} 次/年, 发生的概率很低。但本报告仍在4.5.4地下水溶质运移模拟章节中, 地下水事故状态影响预测, 各项污染物下渗过程一定时间后, 各项污染物地下迁移均不会对距离较远的敏感目标左江产生影响。考虑到污染物虽然较长时间才迁移到下游地表水体, 但仍对周围及下游地下水环境有一定的影响。

在发生最不利的大型泄漏时, 应立即采取应急措施, 首先将储罐和围堰或废水处理池中的废液或废水抽干, 停止污染物的排放, 防止含水层水质的进一步恶化, 然后根据条件采取抽水净化法、化学处理法、生物处理法等方法进行处理。

按《危险化学品安全管理条例》(2013年修订)的要求, 根据储存的危险化学品的种类和危险特性, 在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备, 并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养, 保证安全设施、设备的正常使用。在采取了上述严格的防渗措施后, 泄漏废液或污水将较难进入地下含水层, 可确保不会出现大型泄漏导致地下水污染的情况发生。

4.9.4.2 废水事故排放的环境风险分析

(1) 地表水环境风险

① 风险来源

本项目地表水污染事故风险主要源于厂区废水集中处理与输送的工程事故。事故隐患包括两点：一是废水处理与输送设施被损坏，如管道堵塞、破裂、反应池破损等。管道破裂与反应池破损，一般是由于其他工程开挖不慎或地基下沉造成。这类事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，一方面，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体，另一方面，废水有可能进入厂区排水系统，通过排污口直接进入纳污水体。外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关。由于反应池或输送干管内废水的污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生较大影响。因此，必须做好这类事故的防范工作，一旦发生此类事故应及时组织抢修，如果废水已对周围的土壤环境造成污染，应及时将污染的土壤挖除，切断其污染地下水的途径，如果废水进入了厂区排水系统，应通过阀门控制等调节系统将废水引入事故应急池，尽可能减轻此类事故对环境的影响。

二是废水处理车间不正常运转，如设备故障、生化处理工序异常等。发生故障时，CODCr、NH₃-N、总磷等污染物不能完全达标处理。因此，项目应严格废水处理设施管理，一旦发生故障时，关闭排污口阀门，将未处理的废水排入事故应急池，待故障排除后，废水得到处理，在线监测显示达标排放后方可重新开启排污口阀门，坚决杜绝废水事故性排放情况的发生。

二期工程依托一期工程设置的1座3000m³事故应急池。在事故期间，事故应急池完全可以满足收集需要，避免未处理的废水外排。

②事故应急池的设计合理性分析

崇左电厂事故应急池的容积按照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2019)进行核定。事故应急池有效容积应容纳消防排水、事故罐、防火堤内或围堰内区域等泄漏物料。具体的计算如下。

事故应急缓存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

其中

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, m^3 , 储存相同物料的罐组按一个最大储罐计, 装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计), 盐酸储罐、液碱储罐和次氯酸钠储罐物料的和为 $25m^3+25m^3+20m^3=70m^3$;

V_2 : 发生事故的储罐或装置的消防水量, m^3 , 由上述 4.9.4.2 源项分析可知为 $1278m^3$;

V_3 : 发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量, m^3 , 取 $0m^3$;

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 , 工业废水处理站处理经常性废水, 全厂 $24m^3/h$, 按一天的容纳量 $576m^3$;

V_5 : 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 ;

根据崇左市气象站统计资料年平均降雨量为 $1261mm$, 降雨天数约有 $147d$, 崇左电厂各危险物质罐区围堰用地面积约为 $400m^2$ 。

故降雨量 $q=1261mm\div 147d=8.6mm/d$, $V_5=10qf=10\times 8.6\times 10^{-3}\times 400=34.4m^3$ 。

由上述公式及取值可计算需应急缓存设施体积 $V=V_1+V_2+V_3+V_4+V_5=70+1278+576+34.4=1958.4m^3 < 3000m^3$, 厂内的事故应急池可以满足事故状态下储水的需要。

崇左电厂设置 1 个 $3000m^3$ 事故应急池。当发生事故时, 产生的事故废水被送往事故应急池进行暂存, 待事故结束后, 再逐步输送至工业废水处理系统处理后回用。事故废水可得到有效暂存及处理, 不会溢流至厂区及外环境, 不会对厂内其他设施及厂外环境造成不利影响, 不会对左江下游 $7.8km$ 外的渠旧镇渡口饮用水水源保护区造成不利影响。

③事故废水进入雨水管道风险分析

为避免厂区事故废水进入外环境造成污染, 设置三级风险防范措施, 其中一级为罐区围堰, 二级为非经常性废水贮存池等事故应急池体, 三级为雨水废水排口钢闸板阀。

一般情况下, 一级、二级风险防范措施即能够将事故控制在厂内, 不会对周边环境造成不良影响。当极端情况下一级、二级风险防范措施未能全部储存物料或污水, 可立即关闭雨水废水排口钢闸板阀, 避免事故废水由雨水排口进入地表水体。

总体上, 项目事故废水进入雨水管道的环境风险很小。

一期工程设置的 1 座 $3000m^3$ 事故应急池, 已充分考虑了全厂事故废水的应急收纳情况, 因此, 二期工程依托一期工程事故应急池。在事故期间, 事故应急池完全可

以满足收集需要,避免未处理的废水外排。

(2) 地下水环境风险

针对泄漏等非正常因素造成的地下水污染,本报告在 4.5 地下水环境影响预测与评价章节中,事故状态影响预测,各项污染物下渗迁移一定时间后,各项污染物地下迁移均不会对左江产生影响。

4.9.4.3 废气事故排放的环境风险分析

针对废气处理设施事故等非正常因素造成的废气超标排放,本报告在 4.1 环境空气影响预测与评价章节中,专门设置了 4.1.4.2 本项目非正常排放情况地面浓度预测章节对其影响进行预测分析,结果如下:

由于本期工程源强较多,本次环评选取对大气环境影响较大的较为典型的 3 个污染源进行非正常工况预测:脱硝系统脱硝效率为 0%,脱硫效率为 98.56%,除尘效率为 99.983%。

根据预测结果,在非正常工况下,SO₂、NO₂、PM₁₀1 小时最大落地浓度值在各敏感点、最大网格点均达到《环境空气质量标准》(GB 3096-2012)相应标准要求。

4.9.4.4 有毒有害物质大气扩散环境风险分析

电厂发生有毒有害物质大气扩散风险影响的情形主要设定为①盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的 HCl 扩散;②柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的 SO₂、CO 大气扩散等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),需对风险情形对应的预测模型进行筛选判定。

(1) 连续排放和瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下:

判定连续排放还是瞬时排放,可以通过排放时间 T_d和污染物到达最近受体点(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, m;

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。

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。

本项目与最近敏感点呷沙村距离为 1300m，网格点为每 50m 布设一个点，则将网格点定为最近受体点，则 X 为 50m；最不利气象条件风速为 1.5m/s。通过计算，连续排放或瞬时排放判定如下表。

表 4.9-18 连续排放或瞬时排放判定表

事故类型	风险物质	X-事故发生地与计算点距离 (m)	U _r -10m高处风速 (m/s)	T-到达时间 (s)	T _a -排放时间 (s)	判定
盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的 HCl 扩散	HCl	50	1.5	66.7	1800	连续排放
柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的 SO ₂ 、CO 大气扩散	SO ₂	50	1.5	66.7	1800	连续排放
	CO	50	1.5	66.7	1800	连续排放

注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险预测中最不利气象条件中风速取 1.5m/s，故 U_r-10m 高处风速取 1.5m/s。

根据表 4.9-18，电厂盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的 HCl 扩散和柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的 SO₂、CO 扩散均属于连续排放。

(2) 是否为重质气体判定：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），是否为重质气体判定计算公式如下：

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对于空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。Ri 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：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)^{\frac{1}{3}} \right]}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^3}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

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 。

判断标准为：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。

根据上述公式进行计算，本项目柴油储罐泄漏火灾事故伴生/次生的 SO_2 、 CO 是否为重质气体，以及各风险物质选用模型判定如下表 4.9-19：

一、理查德森数计算			
关键参数	注意事项	计算方法	
1 ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3	不是排放物质的密度，而是指泄漏物质膨胀至大气压时的密度	理查德森数可以通过下式计算： $\rho_{rel} = \frac{p_a M_i}{R T_{rel}}$ 其中： p_a ：环境气压 (Pa)； R ：气体常数 (8314 J/mol K)； M_i ：摩尔质量 (kg/kmol)； T_{rel} ：物质泄漏温度 (K)；	
2 D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m	不是泄漏孔的直径，而是指物质释放后展开，压力降低到大气压时烟团宽度及面积	$D_{rel} = \sqrt{\frac{2(E)}{U_r(\rho_{rel})}}$ 其中： D_{rel} ：直径 (m)； E ：排放速度 (kg/s)； ρ_{rel} ：排放密度 (kg/m ³)； U_r ：环境风速 (m/s)。	$D_{rel} = D_o \sqrt{\frac{p_a}{\rho_{rel}}}$ 其中： D_{rel} ：直径 (m)； D_o ：洞或者排气筒的直径 (m)； ρ_{rel} ：排放密度 (kg/m ³)； p_a ：洞口处密度 (kg/m ³)。

图 4.9-3 重质气体理查德森数计算判断公式

表 4.9-19 重质气体/轻质气体扩散及选用模型判定表

事故类型	风险物质	排放物质进入大气的初始密度(kg/m ³)	环境空气密度(kg/m ³)	排放速率(kg/s)	初始烟团宽度(m)	U _r -10m 高处风速(m/s)	R _i	判定	预测模型
柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生 SO_2 、 CO 大气扩散	SO_2	2.342 ^①	1.185	0.00045	0.016	1.5	0.3242	重质气体	SLAB 模型
	CO	1.025 ^①	1.185	2.648	1.856	1.5	1 ^②	轻质气体	AFTOX 模型

注：①取初始烟气温度为 333K 时的密度；②烟团初始密度未大于空气密度，Ri 为负值，不计算理查德森数，预测选用 AFTOX 模型。

盐酸储罐泄漏后形成液池发生液体蒸发 HCl 的理查德森数计算、是否为重质气体以及选用模型判定结果如下图 4.9-4:

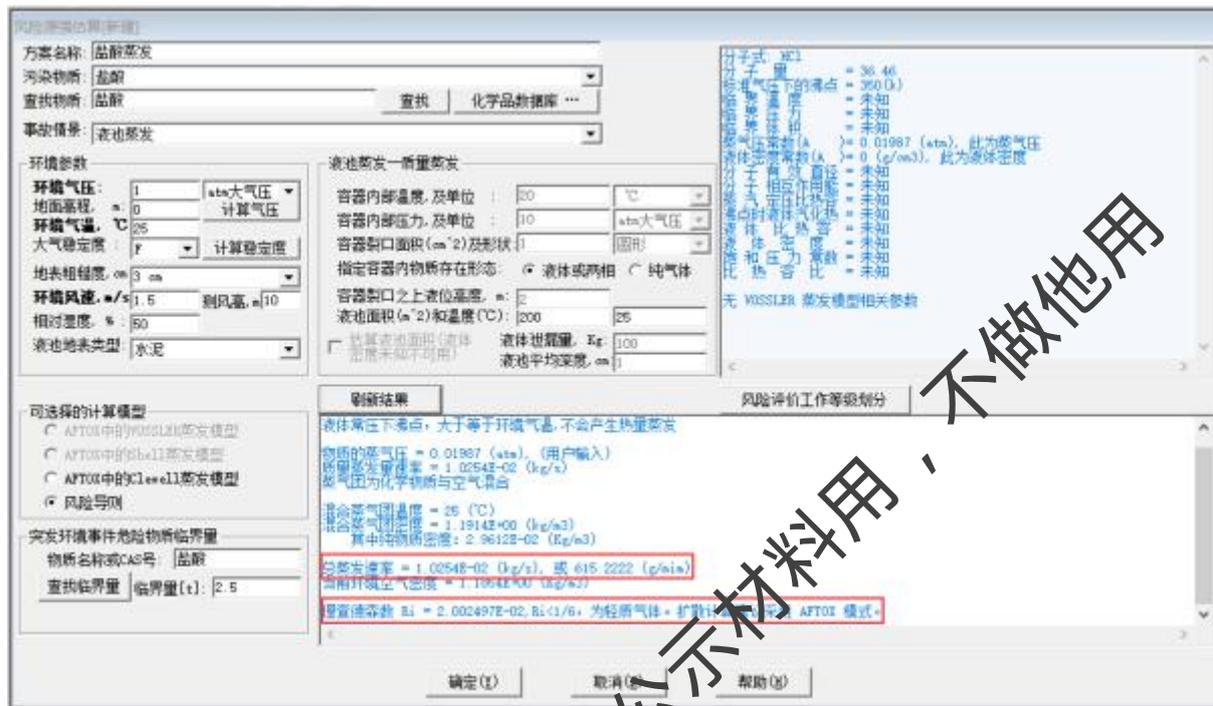


图 4.9-4 盐酸储罐泄漏后理查德森数计算及选用模型判定

综上，电厂发生有毒有害物质大气扩散风险影响所设定的情形源强及预测模型选定汇总如下表 4.9-20，各污染因子毒性终点浓度详见表 4.9-21，预测模型的主要参数见表 4.9-22。

表 4.9-20 有毒有害物质大气扩散风险情形源强及预测模型选定汇总表

事故类型	排放时间 T _d (s)	排放速率 (kg/s)	排放方式	风险物质	Ri	重质/ 轻质 气体	预测模型
盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的 HCl 扩散	1800	0.01025	连续排放	HCl	0.02	轻质	AFTOX 模型
柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的 SO ₂ 、CO 扩散	1800	0.00045	连续排放	SO ₂	0.3242	重质	SLAB 模型
		2.648		CO	/ ^①	轻质	AFTOX 模型

注：烟团初始密度未大于空气密度，Ri 为负值，不计算理查德森数，预测选用 AFTOX 模型。

表 4.9-21 污染因子毒性终点浓度 单位：mg/m³

污染因子	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	标准来源
氯化氢	150	33	《建设项目环境风险评价

二氧化硫	79	2	技术导则》（HJ169-2018） 附录 H
一氧化碳	380	95	

表 4.9-22 有毒有害物质大气扩散风险预测主要参数表

参数类型	选项	盐酸储罐泄漏	柴油储罐火灾
基本情况	事故源经度/(°)	107.554200	107.551800
	事故源纬度/(°)	22.498770	22.497600
	事故源类型	泄漏液体蒸发	火灾次生污染
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5	1.5
	环境温度/°C	25	25
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

(3) 发生有毒有害物质大气扩散风险影响预测结果

4.9.4.5 变压器事故油风险分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。

变压器事故排油属于危险废物，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）要求，事故油池的容量按照最大一台变压器油量容量设计。本项目单台主变压器含油量最大为 80t，工程 A 列外每台主变、厂用变、起备变下方均设有集油坑，设 1 座总事故油池，事故油池按最大 1 台变压器 100%油量考虑，预留一定裕度，储油量约 85t，储油容积不小于 95m³，其容量满足事故排油的要求。

当变压器发生事故时，事故排油经排油管道分别进入事故油池，交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

4.9.4.6 灰场溃坝事故风险分析

(1) 从设计上预防措施分析

由于本期工程贮灰场属于浅丘坡地灰场，根据《火力发电厂水工设计规范》（DL/T 5339—2018）有关规定，本事故备用灰场属于三级灰场设计标准，灰场坝体和排洪设施

的设计标准：按洪水重现期按 30 年设计、100 年校核，抗震设防烈度为 VI 度。灰场围堤采用土石结构，坝体基础置于坡残积土层，堆灰体边坡按 1:4 左右稳定边坡碾压形成，堆灰体结构是稳定的，不会发生因灰渣结构失稳破坏灰渣下泄，污染环境的现象。

根据项目可研资料中对挡灰堤及最终堆灰体的初步稳定计算结果表明，坝体边坡抗滑安全系数满足相关规范的要求，坝体边坡的安全性是有技术保障的，同时设计还按此规范分别考虑了在设计洪水及校核洪水条件下的堤顶安全加高，结合场内排洪系统，灰场在暴雨期间的洪水能及时排出场外，因此整个灰场是安全可靠的。

在雨季，灰场范围内洪水澄清后通过窗口式排水竖井—卧管，排入调节水池内贮存，作为回收喷洒水使用或用泵抽回厂内利用。灰场澄清区和回收及调节池的总规模为 6000m³，其中回收及调节池容积为 1000m³。在事故条件下或特大洪水条件下，多余库内积水（灰水）经溢流井—排水暗涵—调节水池（兼做回收池）临时贮存。调节水池内设置回收水泵房，用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取，用以喷淋灰面，防止飞灰污水污染环境，并可回收至厂内处理。另外，库内水除贮存在外，还通过自然蒸发和灰体吸收消耗，不向外排泄，不会对灰场下游造成污染，满足环保要求。

灰场地面均做出相应的防渗处理：铺设了 HDPE 防渗土工膜，满足《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。

采取上述工程措施后，灰场渗漏、外泄风险可以得到有效的防范。

(2) 从同类项目类比分析

电厂工程配套贮灰场项目是作为电厂的事故贮灰场。由于粉煤灰以及脱硫石膏是作为水泥厂、混凝土搅拌站等原材料，目前属于畅销的副产品，崇左电厂在机组投产前已与崇左海中环保科技有限公司签订了粉煤灰（渣）和脱硫石膏综合利用意向协议，基本上，粉煤灰以及脱硫石膏在厂内及时装车运走进行综合利用，不放到灰场；只有在粉煤灰以及脱硫石膏用户因故不能及时运走，多余的粉煤灰以及脱硫石膏才送到灰场贮存，因而贮灰场基本无灰渣贮存。根据目前广西火电厂粉煤灰以及脱硫石膏综合利用情况调查，基本是 100%综合利用，绝大部分火电厂贮灰场都没有灰粉煤灰以及脱硫石膏贮存。同时，建设单位应严格按照《关于印发〈燃煤发电厂贮灰场安全监督管理规定〉的通知》（国能发安全规〔2022〕53 号），进一步加强贮灰场安全监督管理，管控安全

风险,消除安全隐患,防范贮灰场安全事故发生。

本项目位于中泰产业园区内,选址远离居民区,距离最近的村屯为嘶沙村,灰场距离在 970m 之外,且灰场在嘶沙村的下风向;同时,灰场按照环评要求设置 100m 的大气环境防护距离。灰场对周边敏感目标的影响较小。

(3) 灰场塌陷/溃坝风险分析

本期工程场地属于岩溶中等发育区,以浅层岩溶为主,局部发育较小规模的岩溶漏斗和溶洞。灰场区域无岩溶漏斗分布,亦未见有地表塌陷等不良地质作用,场地稳定性较好。总体来说,本项目所在区属于岩溶区,具有岩溶地面塌陷的条件,有可能发生塌陷,但其可能性极小。

通过预测分析,在灰场塌陷的事故情景下,100d、1000d 后污染源前锋距泄漏点均未出现超标情况,但在下游 670m 范围内出现一定的硫酸根浓度增加。污染物在地下水的扩散作用下,浓度逐渐降低,在厂界处,硫酸根和氟化物均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准要求;运移至左江(位于灰场下游 1600m)的浓度已很小,不会对左江及地下水敏感目标产生影响。

项目灰场在严格按照《火力发电厂设计规范》(DL/T 5339—2018)、《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》(GB 18599-2020)有关要求设置;同时根据粉煤灰综合利用形势,事故灰场不会大量堆灰,在运行期很可能处于空置状态,灰场拥有天然低洼地势,产生塌陷和溃坝的可能性极小,对周边环境的影响在可接受范围内。

4.9.4.7 自然灾害影响分析及防范措施

(1) 地震、岩溶塌陷等是能产生巨大破坏作用的自然灾害,尤其对构筑物的破坏作用更为明显,它的作用范围大,威胁设备和人员安全。若灰场、储罐等发生破损,灰渣可直接进入含水层造成地下水污染;废水或药剂将溢流附近地区及区域,造成严重的局部污染事故。

本项目拟建厂址所在地的抗震设防烈度为 6 度。设计地震分组为第一组,设计基本地震加速度值 0.05g。此外工程施工过程中,严格按照设计方案建设,并加强施工监理,保障建设质量,可有效避免地震对工程破坏造成不良影响的环境风险。

(2) 暴雨和洪水亦是能产生严重破坏的自然灾害,若不能及时疏导,将对工程造成冲击。为了避免暴雨季节雨水对排水口的冲刷,降低污水回水风险,项目建设有雨污

分流系统,可有效避免雨水对污水管道的冲击。

对此,建设单位应在施工建设中严格按设计方案执行,加强监理,及时编制防地震、暴雨等应急预案,成立防地震、暴雨等指挥部,及时关注地震、暴雨等的发布情况,通过新闻、报纸、互联网等多种渠道收集了解附近及当地区域的地震、暴雨等预报信息,做到早准备、早防御。并应做好对厂区防地震、暴雨等隐患排查并及时落实整改措施,做好隐患消除、人员和财物的安全转移,增加安全巡查密度,特别是对易出险情的部门加强巡视。

4.9.4.8 供氢站风险分析

电厂前期设有供氢站,本期依托使用。供氢站采取外购氢气,不在厂内制造氢气。本期工程两台机组设置4个 $V=13.9\text{m}^3$ 储氢罐。

氢气导热系数大、扩散性强,具有良好的冷却效果,但其火灾爆炸危险性也特别突出。

(1) 储罐内氢气压强较大,泄漏的氢气向外高速喷射,喷射过程中与储罐壁或管道摩擦产生静电火花,与空气混合后形成爆炸性混合气体,产生喷射性火焰或形成火球。泄漏的氢气遇明火高温热源或其他点火源的,会引起火灾。

(2) 氢气储罐如果破裂或局部不能承受储罐内部压力时,压缩氢气会膨胀,发生物理爆炸。

根据同类工程实际运行情况并查阅相关文献资料,一旦氢气储罐发生破裂,由于高压高速气流与罐体的摩擦产生的静电火花或其他明火将氢气点燃而产生喷火,其火焰的热辐射将会直接威胁其余氢气储罐,造成罐内气体的压力急剧升高,从而引发爆炸等危险。供氢站的火灾、爆炸时会破坏供氢站、并可能造成人员伤亡。

因此,供氢站应采取相关防范措施,以避免火灾、爆炸风险。

4.9.5 环境风险防范和管理

4.9.6.1 应急组织机构、人员、职责

(1) 应急组织机构设置

项目突发环境事件应急预案的组织机构,与安全事故应急预案的组织机构一致。根据崇左电厂现有的安全事故应急预案,现有的应急救援组织机构如下:

项目成立生产安全事故应急救援“指挥领导小组”，由公司董事长、总经理、项目总工程师、副总经理、安全总监、工程部、安质环部、综合室和参建单位、设备供应商等部门领导组成，组长为崇左公司董事长，副组长为崇左公司总经理、公司安全总监项目，组员为公司项目总工程师、公司副总经理和参建单位项目经理。下设应急救援办公室（设在崇左公司安质环部），日常工作由公司安质环部兼管。发生安全生产事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立公司安全生产事故应急救援指挥部，董事长任总指挥，负责全公司应急救援工作的组织和指挥，指挥部设在崇左公司安质环部内。应急指挥部下设安全监督组、事故抢险组、医疗救护组、消防救援组、综合保障组、治安保卫组等六个应急救援小组。本公司应急组织机构如图 4.9-9 所示。

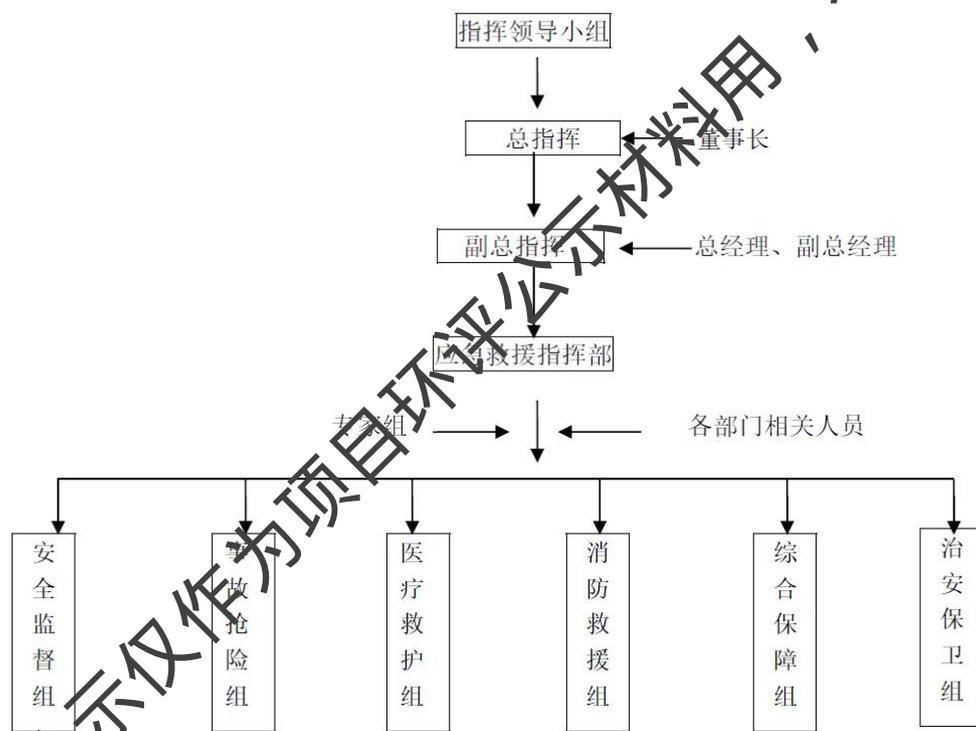


图 4.9-8 公司应急组织机构图

(2) 部门职责

1) 应急指挥领导小组

- ①负责成立项目现场应急救援指挥体系，并明确指挥体系相关职责；
- ②负责成立项目突发事件应急救援保障体系，并明确相关保障体系职责；
- ③负责组织项目突发事件的现场抢险救援工作；
- ④负责按有关要求向集团公司及地方有关政府部门及时报送项目突发事件信息的

工作;

- ⑤负责组织项目突发事件的后期处置工作;
- ⑥负责集团公司应急领导小组交办的其他日常任务;
- ⑦负责组织事故调查和总结工作。

2) 总指挥职责

- ①负责组织本综合预案的制定、修改、补充和完善工作;
- ②检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作;
- ③批准本预案的启动与终止;
- ④组织指挥救援队伍实施救援行动及对外信息发布;
- ⑤向上级汇报和向友邻单位通报事故情况, 根据事故发展, 决定是否请求增援;
- ⑥组织应急预案的演练;
- ⑦负责应急行动期间各单位的运作协调, 部署应急策略, 保证应急救援工作的顺利

完成;

- ⑧组织事故调查, 总结应急救援工作经验。

3) 副总指挥职责(含常务副总指挥)

- ①协助总指挥负责组织本综合预案的制定、修编工作及日常工作的组织、协调;
- ②总指挥不在时, 由常务副总指挥行使总指挥授权的职责, 批准本预案的启动与终

止;

- ③协助总指挥组织指挥救援队伍实施救援行动;
- ④协助总指挥组织应急预案的演练;
- ⑤负责与属地安全生产监督管理部门协调应急救援工作;
- ⑥组织事故调查, 总结应急救援工作经验。

4) 指挥部成员职责

- ①协助总指挥做好各类安全事故等指挥及事故后生产恢复工作;
- ②协助总指挥做好工程抢险等指挥及事件后调查总结工作;
- ③协助总指挥做好事故应急联络、报警、发布指令、信息发布等指挥工作;
- ④负责事故应急物资供应或转移的组织指挥工作;

- ⑤负责事故的伤员救护、人员安置的组织指挥工作；
- ⑥协助事故现场的治安和疏散警戒的组织指挥工作。

5) 工程部职责

①负责工程项目建设过程中的各类事故（例如，建设过程中的人身伤亡事故、施工机械设备损坏事故、火灾事故、自然灾害（地震、暴雪、大风）、职业健康、交通伤害、危险品泄漏、突发性等）的应急工作；

- ②负责设备事故、自然灾害事故的应急指挥；
- ③协助和配合其他部门做好各种事故及人身等事故的应急工作；
- ④负责项目应急指挥领导小组交办的其他日常任务。

6) 安质环部职责

①负责组织进行事故应急知识和技能教育培训工作；

②负责督促各参建单位做好各种事故，比如设备事故、人身伤亡事故、自然灾害事故所需应急物资的准备；

- ③负责组织编制设备事故、自然灾害事故应急预案；
- ④负责组织设备事故、自然灾害事故应急预案的演习工作；
- ⑤负责督促各参建单位做好工程项目建设中各类事故所需应急物资的准备；
- ⑥负责督促各参建单位做好工程项目建设各类事故应急预案的编制；
- ⑦负责组织督促各参建单位做好工程项目建设各类事故应急预案的演习；
- ⑧协助和配合其他部门做好施工中事故的应急工作；
- ⑨负责项目应急指挥领导小组交办的其他日常任务。

7) 综合室职责

- ①负责落实项目 24 小时值班人员，确保值班电话有人值守，并保障通讯畅通；
- ②负责应急值班记录、录音和现场应急处置总结的审核、归档工作；
- ③负责为应急救援工作提供后勤保障；
- ④负责项目应急救援物资、装备、设备的储备和发放等工作；
- ⑤协助安健环室做好应急演练的策划、准备和实施等工作；
- ⑥负责事件处置结束后的现场恢复确认工作；

⑦负责项目应急指挥领导小组交办的其他日常任务。

8) 参建单位

①各参建单位要听从项目应急指挥领导小组的统一领导，积极参加事故应急工作，做好应急物资、人员、机械、救援设备的准备工作；

②各参建单位要根据项目综合预案，组织并编制各标段的专项应急预案和应急处置措施，定期组织开展事故应急演练和事故应急知识和技能教育培训工作；

③做好工程项目建设中各类事故所需应急物资的准备工作；

④协助和配合项目做好施工中事故的应急工作；

⑤负责项目应急指挥领导小组交办的其他日常任务。

(3) 应急救援队伍职责

1) 安全监督组

①负责监督应急体系的建立、应急预案的编制、应急培训及演练活动的开展等工作，确保组织到位、人员到位、措施到位、联络机制到位、车辆到位、物资到位；

②接到突发事件报告，配合相关部门开展相关应急救援工作，组织人员维持现场安全秩序，进行现场安全协调、开展现场安全监督工作；

③跟踪事件发展动态，分析处理现场的信息，向应急指挥部小组提供决策参考意见；

④负责组织对突发事件进行跟踪调查，督促相关单位向应急指挥部编写事故汇报材料；

⑤负责组织对设备事故进行调查、取证以及报告整理工作，制定整改防范措施并监督跟踪落实情况；

⑥负责配合相关政府部门、上级单位对人身伤亡事故进行调查、取证以及报告整理工作。

⑦负责对发生事件的全过程进行记录并保证记录详细、真实、准确。负责事件现场的保护、现场的取证、现场原始资料的收集保存，作为事故分析依据。

2) 事故抢险组

①组织指挥各方面力量对事故进行救护，指挥对事故现场的应急救援，控制事故的蔓延和扩大；

②组织有关单位启动应急预案,按照应急救援预案迅速开展抢险救灾工作,力争将损失降到最低程度;

③紧急调用各类物资、设备、人员投入抢险救灾。负责组织现场的抢险救灾、后勤保障和善后处理等工作,及时处理突发灾变;

④负责事故现场的警戒维护、通信联络、核实现场人员伤亡和损失情况,及时向应急指挥领导小组汇报抢险救援工作及事故应急处理的进展情况;

⑤检查督促做好抢险救灾、事故调查、后勤保障、善后处理以及恢复生产秩序的工作,做好稳定生产、生活秩序和伤亡人员的善后及安抚工作;

⑥认真做好各项突发事故的防范措施和应急处理准备工作,定期组织各参建单位进行应急演练,根据情况变化,及时对预案进行调整、修订和补充;

⑦适时发布公告,将事故的原因、责任及处理意见公布于众;

⑧负责事故上报及事故处理工作,配合上级单位进行事故调查处理工作。

3) 医疗救护组

①负责事故现场人员医疗抢救工作,实施制定的人员救援方案,对遇险人员进行抢救,对遇险受伤人员进行医疗救护;

②负责对自然灾害后发生的疫情和流行性疾病进行防治;

③定期组织进行应急处理救援演练;

④宣传救灾、避灾知识,培训自救、互救知识;

⑤负责紧急事件中伤员的急救以及危重伤员的护送、转院;

⑥24小时应急值守,确保应急状态下及时进行救援工作;

⑦备足应急救援所需的救护器材和医疗器材。

4) 消防救援组

①负责本期工程范围内火灾的扑救和应急救援,同时按应急指挥部的指示负责联系地方专业消防队协助;

②与地方消防队签订消防互助协议;

③接到突发事件报告后,依据应急预案管理规定,适时启动事故应急救援预案,及时向应急指挥部报告事故发生的情况。

5) 综合保障组

①负责及时提供、运输所需的救灾物资，及时传递各种信息；负责事故的现场调查，组织事故分析和事故的上报；负责人员的安抚工作，事故现场的环境及设备设施的恢复工作；

②负责突发事件应变过程中的后勤保障（饮水、饮食、住宿、订票等事务）和人员安抚；

③负责向应急指挥领导小组汇报；负责与新闻媒体和外部相关单位的沟通协调工作；

④接受公众对突发事件情况的咨询；负责指导对受影响周边群众进行解释、沟通工作。

⑤负责突发事件情况下提供必需的通信器材，保障视频、通讯畅通和技术支持工作。

6) 治安保卫组

①跟踪事件发展动态，分析处理现场的信息，向应急指挥小组提供决策参考意见；

②负责突发事件发生时事故现场治安保卫、人员安全疏散等工作，维持秩序稳定，必要时负责联系地方公安派出所；

③负责对突发事件情况下的车辆保障，确保人员、物资的运输需要；

④负责自然灾害天气的跟踪、汇报；

⑤负责配合相关政府部门、上级单位对人身伤亡事故进行调查、取证以及报告整理工作。

(4) 应急指挥人员替换

若发生事故时，当应急总指挥（董事长）不在现场时，由常务副总指挥（总经理）任临时总指挥，并由临时总指挥全权负责应急救援指挥工作。

若公司应急扩大衔接上级应急预案，现场指挥权移交上级相关部门指挥。

4.9.5.1 风险防范措施

(1) 危险物质贮存过程的风险防范措施

本项目应针对危险物质的特性、数量，按照《危险化学品安全管理条例》（2013年修订）、《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）的要求，做好贮存风险事

故防范工作。

1) 根据储存的危险化学品的种类和危险特性,在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备,并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养,保证安全设施、设备的正常使用。

2) 危险废物需按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)要求进行管理,并严格设计危废暂存间,对危废暂存间做好防风防雨、防渗、防腐等措施。同时要严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2020年修订)》的要求进行暂存,且贮存危险废物不得超过一年;确需延长期限的,应当报经颁发许可证的生态环境主管部门批准;法律、行政法规另有规定的除外。

3) 厂区内应设置截断阀门,发生泄漏时关闭污染物外排途径。

4) 储罐区根据规范要求设置围堰,围堰容积大于罐区最大储罐的容积,确保泄漏液体能够被完全收集。

5) 仓库门口应设置10~15cm高的挡水坡,防止暴雨时有雨水涌进;堆放货架最底层应距地面至少20cm,易溶性物品必须放在上层,防止水淹溶解;在仓库、车间外部设雨水沟,下雨时可收集雨水,防止雨水浸入仓库。

(2) 泄漏事故的防范措施

危险物质储罐泄漏事故的防治是生产和储运过程中重要的环节,发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明:设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计和制造、认真地管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。

1) 为防止设备发生事故时的火灾影响,在重要的储罐上安装水雾喷淋设施。保持周围消防通道的畅通,消防通道上和贮罐区围堰内禁止存放易燃、可燃物品和其他杂物。

2) 建议安装附带报警装置的气体检测仪,以便及早发现泄漏、及早处理,安装高液位开关。

3) 储罐的检查

储罐的结构材料应与储存的物料和储存条件(温度、压力等)相适应。新罐应进行适当的整体试验、外观检查或非破坏性的测厚检查、射线探伤,检查记录应存档备查。定期对储罐外部检查,及时发现破损和漏处,对储罐性能下降应有对策。设置储罐高液位报警器及其他自动安全措施。对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取必要措施。

4) 装卸时的防泄漏措施

在装卸物料时,要严格按章操作,尽量避免事故的发生;装卸区设围堰以防止液体化工物料直接流入路面或水道,围堰设计上应比堰区地面的高出150~200mm,并设有排水设施,排水设施内应设有阀门控制体系,以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液引向事故应急池,围堰内地面应坡向排水设施,坡度不宜小于3‰,围堰内应有硬化地面并同样设置防渗材料。

5) 所有进出罐区的管道均设2道以上的安全控制阀。

6) 必须设置泄漏液体收集装置,防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。

7) 储罐区和暂存区内要设有安全照明设施和观察窗口。

8) 应设计有堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

9) 场地基础需设2mm厚高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其他人工材料,渗透系数应 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

(3) 废水事故排放的风险防范措施

针对污水处理系统可能发生的泄漏情况,应采取以下防范措施:

1) 所有输送管道应严格按《液体输送用无缝钢管》(GB/T 8163-1999)选用;对管道进行柔性连接,防止管道超应力破坏;管道的连接,除与设备、阀门等的连接采用法兰外,一律采用焊接,以尽可能减少泄漏点;

2) 重视污水管道的维护及管理,防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力,如发现淤塞应及时疏浚,保证管道通畅,同时最大限度地收集废水,管道设计中,选择适当充满和最小设计流速,防止污泥沉积;

3) 污水管道应制定严格的维修制度,应严格执行国家、地方的有关排放标准,特别需加强对进水水质的管理;

4) 污水处理系统的关键设备和易损部件均要有备用,以便事故发生时可及时更换;

5) 污水处理系统的供电设计应该保障电力的供应,即使在事故发生时也能正常供应;

6) 废水处理池地面均应硬地面化,并设置防渗材料,排水设施内应设有阀门控制体系,以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液和污水引向事故水收集池,并保证地面坡向排水设施;

7) 一期工程设置的1座3000m³事故应急池,已充分考虑了全厂事故废水的应急收纳情况,因此,二期工程依托一期工程事故应急池暂存,待系统恢复正常运行后经污水经处理站处理达标后在厂区内回用,不会对外环境排放污水。在事故期间,事故应急池完全可以满足收集需要,避免未处理的废水外排。

8) 在储罐区周边,应设置收集泄漏物料的围堰,一旦发生泄漏事故,则危险化学品经过围堰导流入事故应急池,避免泄漏物向外界扩散。项目盐酸罐区等四周均设置防火堤以及围堰,可满足要求。建设单位在进行整体设计时,应采取有效措施预防泄漏事件的发生,同时根据实际情况制定泄漏时的污染控制方案,减少环境风险的发生。

9) 同时项目应加强废水收集管理,确保污水处理设施稳定运行。

(4) 废气事故排放的风险防范措施

1) 项目运行过程中产生的各类废气均应有良好的治理对策和措施,并认真做好设备的保养、定期维护及检修工作,使处理设施达到预期效果。

2) 各生产环节严格执行生产管理的有关规定,加强设备的检修及保养,提高管理人员素质,并设置机器事故应急措施及管理制度,确保设备长期处于良好状态,使设备达到预期的处理效果。

3) 现场作业人员定时记录废气处理状况,对废气处理系统中的各种设备进行定期检查,并派专人巡视,遇不良工作状况应立即停止车间相关作业,维修正常后再开始作业,杜绝事故性废气直排,并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。风机等重要设备应一用一备,发生故障时可自动启动备用设备。

(5) 火灾和爆炸的预防

1) 设备的安全管理

定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

2) 在储罐上，设置永久性接地装置；在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用防静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

3) 严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。

4) 完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消除隐患。

5) 火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-92)的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

6) 在总体布置中，考虑各建筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。厂区内设连通道路，和外道路相连，以利事故状态下人员疏散和抢救。具有易燃、易爆介质的生产厂房遵守防火、防爆等安全规范、标准的规定，建筑物按《建筑防火设计规范》的规定进行设计，对易泄漏有害介质的管道及设备尽量露天布置。

(6) 消防废水污染防治措施

一旦发生泄漏事故进而引起火灾爆炸事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防废水在灭火时产生，产生时间短，产生量较大，不易控制和导向，一般经火灾厂区雨水管网直接进入外界水体环境，从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成污染，根据这些事故特征，应采取以下的污染防治措施：

1) 在厂区雨水管道集中汇入园区雨水管网的节点上安装可靠的隔断措施，可在灭火时将此隔断措施关闭，防止消防废水直接进入园区雨水管网；

2) 在厂区边界预先准备适量的沙包, 在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方, 防止消防废水向场外泄漏;

3) 根据《建筑设计防火规范》, 企业内涉及较多化学品的车间、罐区或库房等建筑物是消防重点。若发生厂区发生火灾、爆炸事故时, 开启截断阀, 把混有有毒有害化学品的消防废水引入事故应急池(1座 3000m³事故应急池)中。消防废水进入事故应急池, 事后再通过污水管网将消防废水引到废水处理单元进行处理, 避免消防废水污染外界的水体环境。

(7) 供氢站风险防范措施

- 1) 氧气排气点和氢气排气点距离大于 10m, 排气点设阻火器, 各排水点设水封。
- 2) 对氢气储罐定期检验, 安全阀、压力表等安全附件定期校验, 在有效期内使用, 确保其准确可靠。
- 3) 加强输送泵的维护、检修工作, 避免输送泵长期积压和抽空运行。
- 4) 避免接触点火源。
- 5) 供氢站内设在线氢气检漏报警仪, 保证运行安全。
- 6) 设计并安装好防雷防静电措施, 选用与罐区相应的防爆电气设备, 消除电气和静电火花。
- 7) 加强安全管理, 加大巡回检查力度, 严格执行操作规程。
- 8) 制定事故应急预案, 定期演练, 防患于未然。

(8) 风险防范的合理性和有效性

危险物质储存区的风险防范, 均按照国家《危险化学品安全管理条例》(2013年修订)、《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)执行, 对于本项目危险物质的储存而言, 是合理且有效的。

对于火灾和爆炸的风险防范, 完全是根据产品本身的性质和《建筑设计防火规范》来确定的, 为同类型企业所常用的防范措施。

本项目在风险防范方面所采取的措施既考虑了项目自身的原料性质、工艺过程, 也遵循了国家的相应强制标准, 是国内同类型企业所常用的措施, 具备有效性和合理性。

4.9.5.2 环境风险管理

(1) 日常管理要求

为避免风险事故发生,避免风险事故发生后对环境造成的严重污染,建设单位首先应树立环境风险意识,并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防控措施。

1) 项目运行的前置要求

建设单位必须按照《危险化学品安全管理条例》(2013年修订)、《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)等规定,配备经过培训的技术人员、管理人员对危险品进行管理和使用;制定具有完备的保障危险品管理制度。

2) 员工培训的要求

建设单位应对操作人员、技术人员及管理人员做上岗前的培训,进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

3) 危险物质接收的管理措施

危险化学品接收应认真执行《危险化学品安全管理条例》;并有责任协助运输单位对危险化学品包装发生破裂、泄漏或其他事故进行处理;危险化学品现场交接时应认真核对数量、种类、标识等。

4) 员工交接班的管理措施

为保证本项目的生产活动安全有序进行,必须建立严格的员工交接班制度,内容包括:处理设施、设备及辅助材料的交接;运行记录的交接;上下班交接人员应在现场进行实物交接;运行记录交接前,交接班人员应共同巡视现场;交接班程序未能顺利完成时,应及时向生产管理负责人报告;交接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

5) 运行检查记录的管理措施

化学危险品入库时,应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。在贮存和使用期间,定期检查,发现其容器破损、渗漏等,应及时处理。检查情况严格做好记录。

6) 安全生产的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时,保证安全生产设施同时投入使用,并制定相应的操作规程。项目生产过程中的安全管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求

总则》(GB 12801.1991)中的有关规定;厂内及车间内运输管理,应符合《工业企业厂内运输安全规程》(GB 4387.1994)中的有关规定。

7) 劳动保护的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时,保证劳动保护措施同时投入使用,并制定相应的操作规程。项目生产过程中的劳动保护管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》(GB 12801.1991)中的有关规定。应定期对职工进行职业卫生的教育,加强防范措施。

(2) 建立“三级”防控体系

1) 三级风险防范措施

为避免项目事故废水进入外环境造成污染,地表水环境风险防控措施按“生产单元—厂区—园区这样的三级防控”建立环境风险“三级”防控体系。

①一级风险防范措施——围堰

项目储罐设置围堰及地沟等,围堰设置连接系统与厂区事故应急池相连,可及时将废水导排至事故应急池。建设单位应严格按照相关规范建设围堰,围堰容积需满足事故下储罐泄漏最大量的要求。正常情况下,应保证围堰内不能存放废水或其他水。若发生泄漏事故,泄漏物料进入地沟,待事故妥善处理后将可回收部分进行回收利用,不可回收部分送入厂区工业废水处理系统进行处理后回用。

②二级风险防范措施——事故应急池

二期工程依托一期工程设置的1座3000m³事故应急池。当发生事故时,产生的事故废水被送往工业废水池进行暂存,待事故结束后,再逐步输送至工业废水处理系统处理后回用。事故废水可得到有效暂存及处理,不会溢流至厂区及外环境,不会对厂内其他设施及厂外环境造成不利影响。此外,项目设置变压器事故油池,当变压器发生事故排油时,事故油排入事故油池进行收集,全部交由有资质的危险废物处理单位回收处置。

③三级风险防范措施——园区

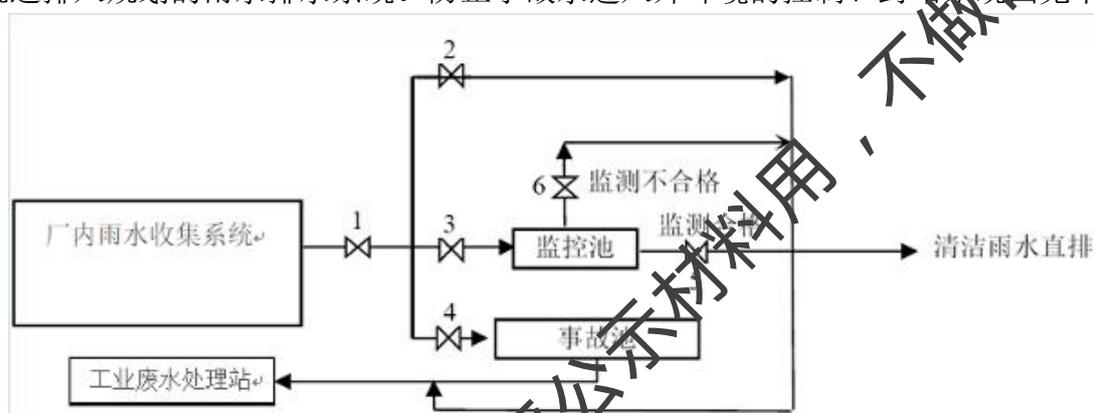
一般情况下,一级、二级风险防范措施即能够将事故控制在厂内,不会对周边水环境造成不良影响,但由于自然灾害等强烈不可抗力造成的危害更加难以控制。

项目应在厂区雨水排口设置闸阀,一旦由于自然灾害等强烈不可抗力造成物料或污

水泄漏, 停产后一级、二级风险防范措施未能全部储存物料或污水, 或由于自然灾害等不可抗力因素造成围堰、事故池破损, 应立即关闭闸阀, 避免事故废水由雨水排口进入地表水体, 从而防止事故废水对雨水排口水域造成不利影响。在园区污水处理厂设置事故池, 当崇左电厂的事故应急池水位超过警戒线或者无法正常运转时, 转换阀门接园区污水管网, 事故废水经污水管网排入园区事故应急池。

2) 排水系统设计

项目实施“雨污分流”, 厂区内降水由沿道路设置的雨水排水管网自流汇集到主干管网就近排入规划的雨水排水系统。防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图见下图:



控制说明: 正常工况, 闸门 1、2 处于开启状态, 3、4 处于关闭状态, 当发生泄漏等环境事故时, 关闭 2 闸门, 开启 3 闸门, 并对雨水监控池内雨水进行监控, 若不达标, 关闭阀门 5, 开启闸门 6 将污染雨水纳入工业废水处理站; 雨水监控池内雨水达标后, 方可开启闸门 5、关闭闸门 6, 清洁雨水直排入左江。

图 4.9-9 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

规划园区污水排水干管采用地上建设, 沿工业管廊架设, 按照一企一管的输送方式, 采用压力流。区内所有企业在厂区外污水总排放口均设有自动阀门和水质在线检测装置, 在线监测的指标根据企业污水类型不同而略有不同, 但基本上都配有 COD、氨氮、pH 等在线监测设备, 在线监测设备数据上传至生态环境部门, 当在线监测数据超出企业接管标准, 污水总排放口的电动阀门将自动关闭。

4.9.6 突发环境事件应急预案

4.9.6.2 突发环境事件应急处置

(1) 突发环境事件应急分级

针对突发环境事件严重性、危害程度、影响范围和可控性, 以及处置中心的应急人员的控制事态能力、需要调动的应急资源(含外部救援人员和救援物资)情况, 可将突

发环境事件分为不同的预警等级，预警等级依次为I级预警、II级预警、III级预警，根据预警的级别，采取分级权属指挥、分级响应、分级处置方式。应急分级权属指挥详见表4.9-29。

表 4.9-29 突发环境事件应急指挥权属表

响应级别	应急指挥
I级响应	1.总指挥长负责事故现场总指挥，总指挥长不在时，委托副总指挥长行使总指挥长权力，总指挥长及副总指挥长均不在时，委托综合协调组负责； 2.指挥长回到时，指挥权交给指挥长，必要时双方协调工作，共同处置； 3.政府人员到达后，指挥权移交政府部门，指挥长协调工作； 4.各应急小组在指挥长的指示下进行相关的应急处置工作。
II级响应	1.副指挥长负责事故处置现场的总指挥； 2.副指挥长不在时，根据事故类型委托其他部门负责人行使副总指挥长权利； 3.副指挥长回到时，指挥权交给副指挥长，必要时双方协调工作，共同处置； 4.各应急小组在副指挥长的指示下进行相关的应急处置工作。
III级响应	1.综合协调部负责事故处置现场的总指挥； 2.综合协调部根据事件情况，将指挥权交给各部门负责人，各部门负责人行使指挥权指挥事件处置，处置完成后，向综合协调部汇报处置情况。

(2) 应急响应流程

应是事故发生后采取的应急救援行动，其目的是尽可能地抢救受害人员，保护可能受到威胁的人群，并尽可能地控制和消除事故造成的危害。

根据崇左电厂安全生产事故应急预案，崇左电厂的应急响应程序如下图所示：

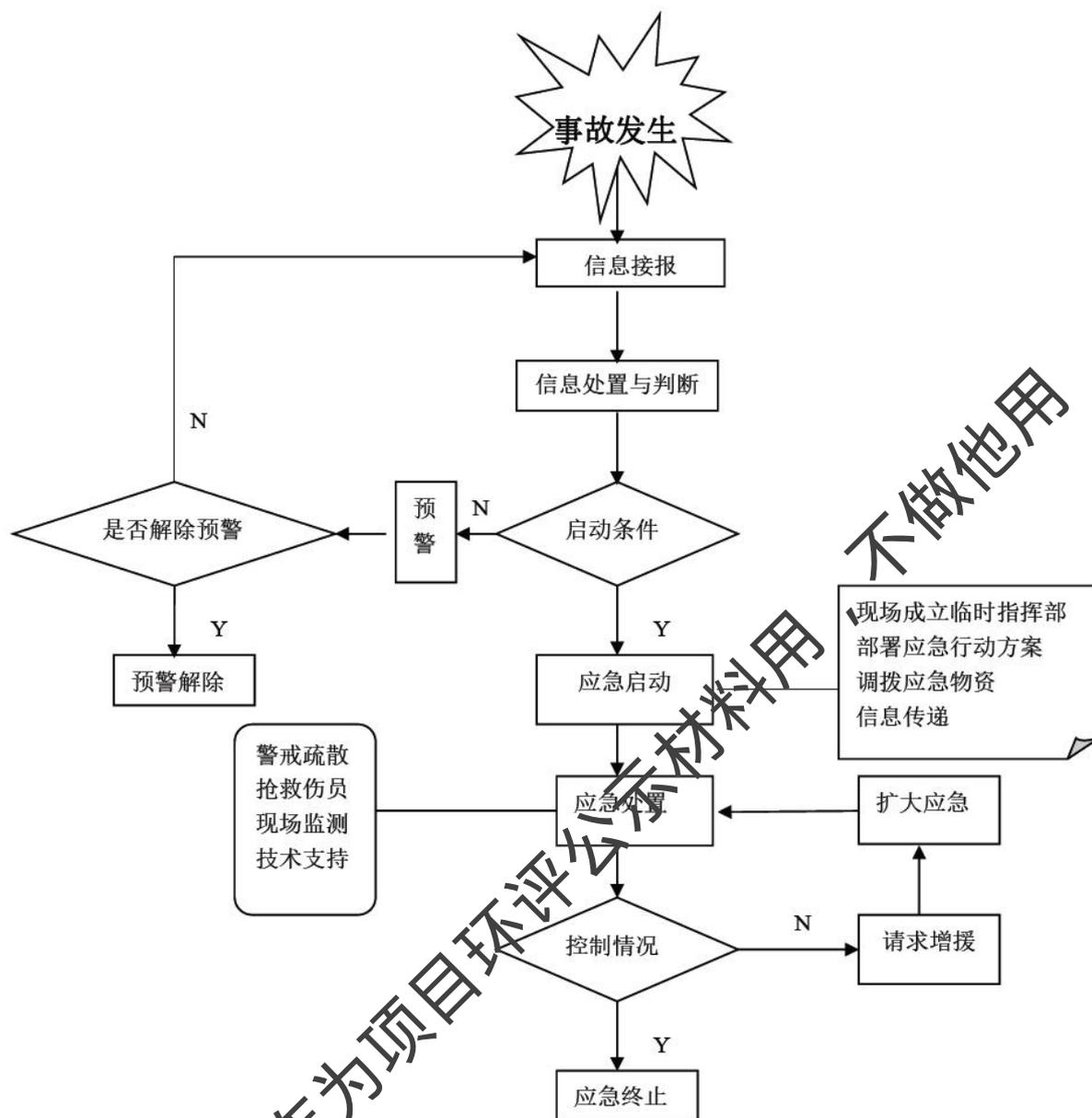


图 4.9-10 公司应急响应程序图

(3) 突发环境事件应急处置措施

1) 运输过程中的危险化学品泄漏应急措施

运输过程中发生翻车、撞车导致废物大量溢出、散落时，运输人员通过 GPS 系统向处置中心报警。处置中心根据主叫车辆、地点、通话记录来了解突发事件的事态发展等详细情况，并显示事发地点周围的区域电子地图以及车辆的情况，同时通知相关部门（如当地公安交警、环境保护或城市应急联动中心等）并及时调派车辆进行运输并对相关车辆、场所进行消毒清洗处理，及时启用备用应急运输线路并根据实际情况进行修正，保证应急预案的顺利进行。

运输人员及相应清理人员需采取如下措施:

①立即请求公安交通警察或自己在受污染地区设立隔离区,禁止其他车辆和行人穿过,避免污染物扩散和对行人造成伤害。

②对溢出、散落的危险化学品迅速进行收集、清理和消毒处理。对于液体溢出物采用吸附材料吸收处理。

③如果在操作中,清理人员的身体(皮肤)不慎受到伤害,将及时采取处理措施,并到医院接受救治。

④清洁人员还应对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。

对发生的事故采取上述应急措施的同时,必须向当地环保和卫生部门报告事故发生情况。事故处理完毕后,向上述两个部门书面报告,报告的内容包括事故发生的时间、地点、原因及其简要经过,泄漏、散落危险化学品的类型和数量,危险化学品泄漏、散落已造成的危害和潜在影响,已采取的应急处理措施和处理结果。

2) 泄漏事故的应急处置措施

对于可能发生的危险化学品的泄漏,拟采取如下预防及应急处理措施:

①人员专业技能培训:熟悉有关的环保法律法规,掌握相应的规章制度;熟知本岗位的职责,熟悉危险化学品分类与包装标识要求;熟悉装卸、搬运危险化学品容器、周转箱(桶)的正确操作程序;对运送途中的紧急情况,知道如何采取应急措施,并及时报告;了解危险化学品的危害性,以及坚持使用个人卫生防护用品的重要性,在运送过程中穿戴防护用品。

②储存过程中一旦出现储存容器破漏等事故,相应清理人员需采取如下措施:

a.立即设立隔离区,禁止其他车辆和行人穿过,避免污染物扩散和对行人造成伤害。

b.对溢出、散落的危险化学品迅速进行收集、清理和消毒处理。对于液体溢出采用吸附材料吸收处理。

c.清理人员在清理工作时须穿戴防护服、手套、口罩、靴等防护用品,清理工作结束后,用具和防护用品均须进行消毒处理。

d.如果在操作中,清理人员的身体(皮肤)不慎受到伤害,将及时采取处理措施,并到医院接受救治。

e.清洁人员还须对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。

3) 地下水污染事故的应急处置措施

应急响应预案是地下水事故应急的重要措施。制定应急预案，设置应急设施，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响。

a.风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见下图：

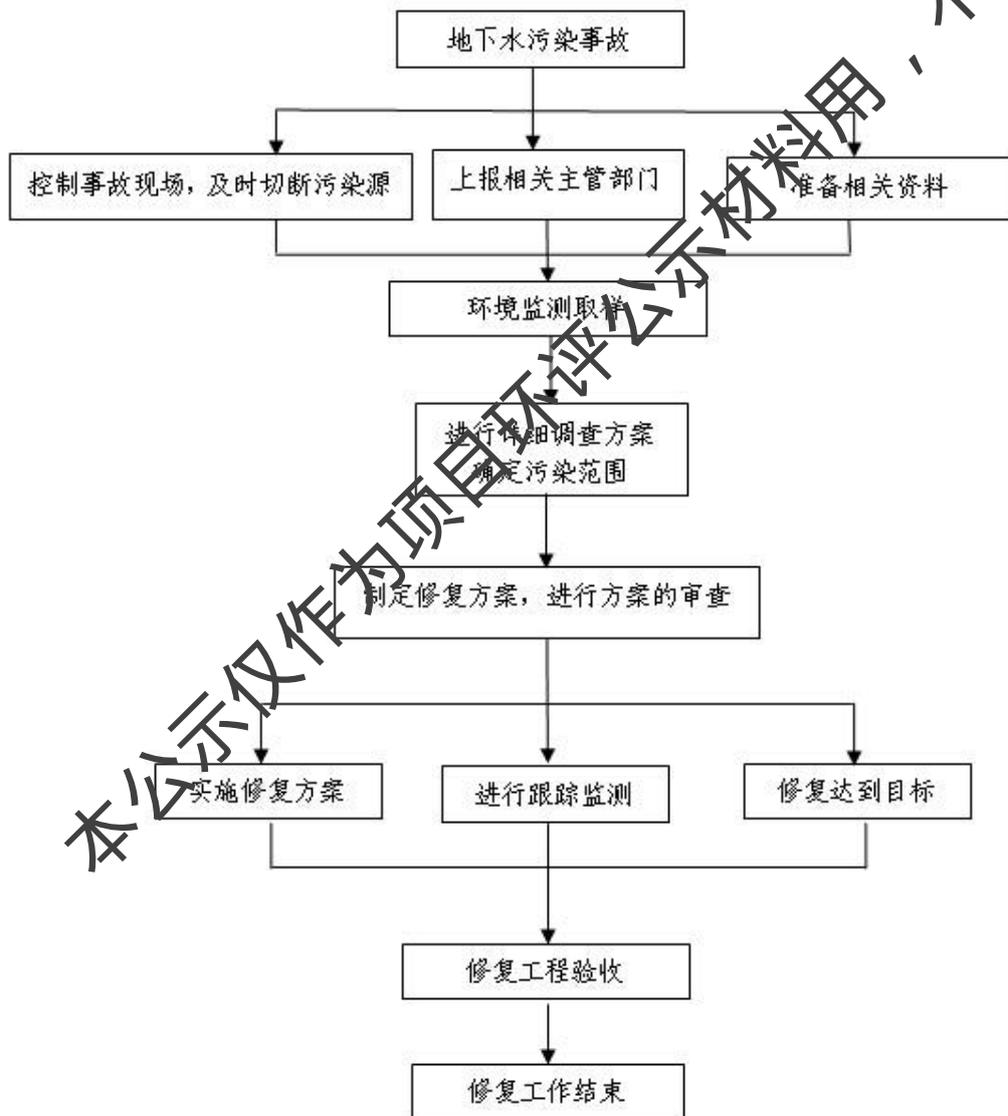


图 4.9-11 地下水污染应急程序示意图

b 治理措施

地下水污染事故发生后,应采取如下污染治理措施:

- ①一旦发生地下水污染事故,应立即启动应急预案。
- ②查明并切断污染源。
- ③探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- ④依据探明的地下水污染情况,合理布置截渗井,并进行试抽工作。
- ⑤依据抽水设计方案进行施工,抽取被污染的地下水,并依据各井孔出水情况进行调整。
- ⑥将抽取的地下水进行集中收集处理,并送实验室进行化验分析。
- ⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后,逐步停止抽水,并进行土壤修复治理工作。
- ⑧对事故原因进行分析,并且对分析结果进行记录。避免类似事件再次发生。并且给以后的场地运行和项目规划提供一定的借鉴经验。

c 应急监测

若发现监测水质异常,特别是出现重金属浓度上升时,加密监测频次,改为每周监测一次,并立即启动应急响应,上报生态环境部门,同时检测相应地下水风险源的防渗措施是否失效或遭受破坏,及时处理被污染的地下水,确保影响程度降到最低。

对于发生事故后应当加强对事故区域的监测。或者对类似情况可能发生的设施进行重点监测。保证一旦发生类似事故可以立即发现并且处理。

4) 废气事故的应急处置措施

①当因废气处理设施故障导致一般污染时,首先当班人员和巡厂工人立即报告公司应急指挥部。环保部接到报警后,迅速通知机修人员对处理设施进行全面检查。

②抢修人员接到通知后应在 10 分钟内组织人员到生产现场迅速查明设施不正常运行的原因,根据原因对设备进行检查、维修。

③综合协调组迅速赶赴现场,并联系崇左市生态环境监测中心对周围保护目标的空气环境进行监测。当发生较大污染导致周围保护目标废气浓度超标或保护目标感觉有不愉快气味时,应由公司应急指挥部下达应急通知,要求立刻暂停生产,同时对废气处理

设施进行紧急维修,厂内维修人员不能解决的,信息联络组要立刻联系设备供应商、社会力量请求支援。待废气处理设施正常运行后方可恢复生产。

④检查维修后应由设备管理人员对设备的处理效果进行确认,必要时委托崇左市生态环境监测中心进行排气筒废气排放监测,确定排放达标后才能恢复生产。

⑤设备管理人员负责对设备的事故、原因、维修情况进行记录。

4.9.6.3 应急监测

生态环境局环境应急监测分队负责组织协调突发环境事件地区环境应急监测工作。

①根据突发环境事件污染物的扩散速度和事件发生地的气象和地域特点,确定污染物扩散范围。

②根据监测结果,综合分析突发环境事件污染变化趋势,并通过专家咨询和讨论的方式,预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况,作为突发环境事件应急决策的依据。

4.9.6.4 应急救援保障

(1) 通信保障

应急组织机构人员、本公司主要人员、外部相关部门通信联系方式,以及事故预警报告和响应程序,张贴于各作业场所醒目位置。管理人员和现场值班人员必须 24 小时保持手机畅通,应急指挥部成员的手机电话必须 24 小时开机。

(2) 应急队伍保障

1) 组建突发环境事件应急组织机构,各部门负责人担任指挥组成员,定期开展应急培训及演练,不断提高应急处置及救援能力。

2) 公司全体人员都需要参加应急培训,接受疏散、自救等常识。

3) 每天当班人员必须对风险点进行巡检,遇到异常情况,应采取果断措施进行处理,并及时向有关领导联系汇报。

(3) 应急物资保障

1) 储备应急设备物资

提前做好应急资源的准备工作是快速实施应急救援的重要保障,根据可能发生的各类突发事件,储备相应的应急设备物资,由综合部统一负责动态管理,明确应急救援需

要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。

2) 应急物资装备保障措施

①设置专用应急物资仓库，分项目单独存放，做好标识。

②综合部根据应急预案，编制应急物资清单和配置计划，定期对应急设备物资的数量、性能等进行检查，做好各类抢险设备的维修保养，确保其性能完好，并且进行动态管理并做好记录。

③应急设备及物资不得擅自挪作他用，应急设备物资的日常调用必须由应急总指挥下令后方可领用。

④在发生事故时，如储备的设备、物资不能满足抢险需要，现场应急指挥部成员应立即根据实际情况向总指挥长汇报，经总指挥长确认后，调集应急抢险资源，保证现场抢险资源满足抢险需求。

4.9.6.5 应急培训及演练计划

为了确保快速、有序和有效地处置突发环境事件，公司所有人员必须熟悉可能发生的各种紧急事故和应急行动。所有员工要接受安全和应急培训，熟悉警报、疏散路线，安全躲避常识等。此外，应急组织机构的成员要求进行专业培训，并定期进行培训和演习。

(1) 应急培训

公司全体人员参加，主要培训内容如下：

- 1) 救援物资的使用及个人防护措施；
- 2) 对潜在事故的辨识；
- 3) 公司存在的环境风险预防措施；
- 4) 突发环境事件的处置措施；
- 5) 紧急情况下人员的安全疏散；
- 6) 突发环境事件预警报告；
- 7) 应急处置信息上报。

(2) 应急演练

1) 演练分类

组织指挥演练：由总指挥长组织各小组组长和各专业小组负责人分别按应急救援预案要求，组织应急处置的演练；

单项演练：由各小组组织各部门的应急处置的单项科目演练；

综合演练：由应急救援指挥部按应急救援预案要求，开展全面演练。

2) 演练内容

①危险化学品发生火灾的应急处置；

②风险物资、废水、固体废物泄漏的应急处置；

③废水处理设施、废气处理设施故障应急处置；

④个人防护及员工的自我防护；

⑤人员的疏散撤离及人员清查；

⑥预警报告程序；

⑦事故的善后工作；

⑧应急处置情况上报。

3) 演练范围与频次

①组织指挥演练由应急指挥小组副指挥每年组织一次；

②单项演练由应急指挥小组副指挥每半年组织一次；

③综合演练由应急指挥小组指挥每年组织一次。

(3) 与区域风险应急救援预案的联动

企业建立的应急预案应与中国一泰国崇左产业园、崇左市事故应急预案相衔接。积极配合当地政府和建设完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，并建立本建设项目与工业区、周边企业、村镇、政府等之间的应急联动机制，做好企业突发环境事件应急预案与区域相关部门的应急预案相衔接，并加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

项目生产事故发生后，应根据事故类别，执行其制定的环境风险应急预案，并根据风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制，如废水事故排放应急预案。而对于超出本预案规定的适用范围的其他事故，或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司的应对能力时，建设单位应立即通知崇左市政

府及其他相关管理部门,降低环境风险影响。

4.9.7 环境风险评价结论与建议

本项目在落实生产车间及贮存车间的防漏防渗措施,可有效防止事故发生及减轻其危害,项目的风险影响处于可接受范围内。

(1) 本项目使用的风险物质等贮存数量不大、物质的毒性不高,不属于重大危险源。

(2) 在不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的风险的情况下,本项目的风险来自废物及产品运输、暂存、处理处置、废水、废气处理和回用等生产设施和生产过程发生泄漏、火灾爆炸引起环境污染的风险。

(3) 本项目运行过程中存在着泄漏、火灾和爆炸、废水事故排放、废气事故排放等风险,必须严格按照有关规范标准的要求进行监控和管理,并提出风险防范措施及应急预案。

(4) 虽然本项目不可避免对周围环境产生一定的风险,但通过采取事故防范、应急措施以及落实安全管理对策,落实生产车间及库区的防漏防渗措施,可有效防止事故发生及减轻其危害,本项目的风险影响处于可接受范围内。本项目在风险防范方面所采取的措施既考虑了项目自身的原料性质、工艺过程,也遵循了国家的相应强制标准,是国内同类型企业所常用的措施,具备有效性和合理性。

4.10 生态环境影响分析

本期工程用地均在厂区建设用地红线内,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,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,本项目运营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。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。工程占地为工业用地,现阶段地貌为平原和缓丘,主要分布人工林、灌木、草地,生态环境原本即为人工营造,故工程占地对整个

区域环境单位面积生物量影响不大，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粉尘、SO₂、NO_x等大气污染物。大气污染物侵入或黏附植物叶片，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SO₂与NO_x之间的联合作用都比单一气体造成危害的程度大。烟气经处理后，污染物排放量大大减少，且采用210m高烟囱排放，污染物落地浓度较低，达标排放的废气对附近农业作物的影响较小。

另外，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，本项目营运期对周围的生态环境影响较小。

(3) 对花山风景名胜区的影

根据《花山风景名胜区总体规划说明书》及现场踏勘结果，项目位于花山风景名胜区东南侧，项目厂界最近距花山风景名胜区边界约850m。项目站址不占用风景名胜区，施工不在风景名胜区内开山、采石、开矿、开荒，不破坏景观、植被和地形地貌；施工临时设施不布设在风景名胜区内，施工时施工人员不得在景物或者设施上刻画、涂污；本期工程施工时，施工人员生活垃圾经施工生产区内垃圾桶收集后由环卫部门及时清运，对项目周边环境影响很小，不会对风景名胜区生态造成影响。

(4) 对广西崇左白头叶猴国家级自然保护区的影响

广西崇左白头叶猴国家级自然保护区分为核心区、缓冲区、实验区三个区域，由间断分布的4片石山区组成，分别为：扶绥县的岜盆片、扶绥和江州交界区域的大陵片、江州区的驮逐片和江州区的板利片。本项目厂区位于驮逐片区东南侧约3.35km、板利片区东北侧约22.4km、大陵片区西南约9.12km、岜盆片区西侧约25.5km。

1) 施工期

项目站址不占用广西崇左白头叶猴国家级自然保护区，施工期间不在广西崇左白头叶猴国家级自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；施工临时设施不布设在自然保护区内，施工时施工人员不得进入自然保护区；本期工程施工时，施工人员生活垃圾经施工生产区内垃圾桶收集后由环卫部门及时清运，对项目周边环境影响很小，不会对自然保护区生态造成影响。

2) 营运期

根据环境空气影响预测及评价结果,虽然典型小时气象条件下,典型日气象条件下及长期气象条件下,SO₂、NO₂、PM₁₀和PM_{2.5}1小时落地浓度最大贡献值、日均浓度最大贡献值、叠加背景值后最大日均地面浓度及年均浓度最大贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)一级标准要求。因此,工程建设对整个保护区的生态系统造成的影响较小,不会破坏保护区生态系统的多样性、典型性和代表性。

由于目前国内外尚无相关研究内容,且白头叶猴与人类同属灵长类,因此本报告主要结合大气污染物对人类的影响来类比得出白头叶猴受大气污染物的影响程度。本项目建设对白头叶猴的主要影响如下:

①白头叶猴所采食的138种植物中,构树、乌桕、桑树、斜叶榕、细叶榕、黄葛树、石崖枫等相关植物对大气污染物有较强抗性,且具有较强的吸收净化能力;而藤本植物及黄檀等其他类植物对大气污染物的抗性相对稍弱,但仍具有较好的吸收净化能力。

另外,根据资料显示,白头叶猴特别爱吃榕树(*Ficus*属)的叶和果、岩豆藤属(*Millettia*)和千层纸(*Oroxylum indicum* (L.) Vent)、乌猿蔗(*Pleomele cambodiana* (Gagn) Merr et Chan)以及榆树科、豆科等植物的嫩叶,也常吃木棉花、桑、山龙眼、芭蕉、沙基木的叶和竹叶。其中多数植物对大气污染物的抗性较强,且根据本期工程大气环境影响预测评价结果可知,广西崇左白头叶猴国家级自然保护区保护区内SO₂、NO₂小时浓度最大贡献值、日均浓度最大贡献值及年均浓度最大贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)一级标准要求,且远小于相应伤害阈值。另一方面,白头叶猴分布区域植被覆盖度较高,植物类型众多,对大气污染物有较好的稀释净化效果,从而减小了大气污染物对白头叶猴的影响。

因此,工程建设对白头叶猴食源的影响很小。

②北京市大气污染对儿科呼吸系统疾病门诊、急诊影响的研究显示,随着不同种类的大气污染物浓度的升高会导致儿科门诊、急诊人数有不同程度的增加趋势。北京市各大气污染物PM₁₀、NO_x、SO₂浓度每提高0.1mg/m³,相应的患有气管炎的就诊人次分别增加了7.04%、11.08%、8.51%;由于上呼吸道感染而就诊的人数分别增加了1.04%、1.86%、1.17%;与此同时,患有肺炎的就诊人次因此而分别增加了7.67%、13.34%、1.41%。

上海市大气污染对呼吸系统疾病影响的相关研究显示, 对应于 SO_2 浓度每升高 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$, 气促、咳嗽的相对危险度分别为 1.71 和 1.31; 而对应于总悬浮颗粒物浓度每升高 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$, 肺气肿、慢性支气管炎、气促和咳嗽的相对危险度分别为 1.59、1.29、1.13 和 1.20。

根据大气环境影响预测结果, 广西崇左白头叶猴国家级自然保护区内 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 小时浓度最大贡献值、日均浓度最大贡献值及年均浓度最大贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 一级标准要求, 且广西崇左白头叶猴国家级自然保护区内植被覆盖度较高, 植物类型众多, 对大气污染物有较好的稀释净化效果, 从而减小了大气污染物对白头叶猴的影响。

综上, 项目建设对广西崇左白头叶猴国家级自然保护区影响较小。

4.11 对花山岩画文化景观保护区的影响

(1) 将崇左市近几年的环境空气质量变化趋势和敦煌市近几年来环境空气质量变化情况相比较可知, 崇左市江州区和宁明县环境空气中的 SO_2 、 NO_x 的年平均浓度与敦煌市的 SO_2 、 NO_x 的年平均浓度大小相当, 都能达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 一级标准。

(2) 考虑易形成酸雨的风向等气象条件时, 项目的建设对区域酸雨的形成影响较小。项目烟气排放可能会对局地小气候产生一定不利影响, 但是基本不会影响区域整体大气环流、风速、风向等, 对花山岩画的影响较小。

(3) 经采取石灰石-石膏湿法脱硫工艺、炉内低氮燃烧技术、安装 SCR 脱硝装置和双室五电场静电除尘器等措施后, 项目烟气排放中的 SO_2 、 NO_x 等酸性气体以及颗粒物的浓度均低于《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) 要求。无组织排放的颗粒物在电厂厂界达到《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 无组织排放监控浓度值要求。

经预测, 左江花山岩画文化景观文化遗产地所在区域 SO_2 、 NO_2 等污染物落地浓度最大贡献值及叠加现状浓度后的保证率日平均质量浓度、年均质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及其修改单中的一级标准。

(4) 非正常工况下, 在左江花山岩画文化景观文化遗产地的 SO_2 、 NO_2 1 小时浓度

预测值满足《环境空气质量标准》(GB 3096-2012)一级标准,但在一定程度上可能会影响区域酸雨的形成。因此,建设单位应加强废气处理系统的维护保养及运行管理,避免非正常排放情况产生。

(5) 由于酸雨的成因是多方面的,虽然大气中的 SO_2 和 NO_2 对降雨酸度有重要的影响,但是碱性颗粒物(PM_{10} 、TSP等)可以缓冲降雨酸度。因此,项目排放的 SO_2 和 NO_2 可能会一定程度上影响区域酸雨的形成,但是其排放的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP等颗粒物具有一定的酸化缓冲能力,整体上考虑,项目排放的烟气污染物对左江花山岩画文化景观文化遗产地的影响较小。

(6) 近几年的环境质量监测数据表明花山岩画所在的江州区、宁明县区域环境空气质量呈现好转趋势。根据《世界文化遗产左江花山岩画文化景观监测数据分析报告》(2022年),通过摄像头及人工巡检拍摄的照片,可初步获得各岩画点自监测以来整体保存良好,宁明花山岩画未出现石块掉落情况,宁明花山岩画维修工程状态良好。本项目预测新增污染物最大年均贡献值较小,对江州区的花山岩画的影响较小。

4.11.4 对花山岩画的保护措施及监测计划

在崇左电厂一期工程环评报批稿中,已提出对花山岩画文化景观保护区的岩画颜料变化监测建议,对岩画颜料变化监测的费用估算为100万元,但没有细化和具体的操作。

在本期工程中,根据预测结果,结合崇左市酸雨发生频次和风向,以及结合各个岩画的位置和特点,本次评价要求在驮柏山岩画、灵芝山岩画、七星山岩画分别设一个微型自动监测站(监测点位示意图见上图4.11-1),自动监测站可以与当地生态环保部门、文物管理部门、花山景区联动,监测气象(温度、湿度、风向、风力、降水量)、大气质量(CO 、 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3)等情况。后续建议建设单位与崇左市广西花山景区管理委员会、崇左市生态环境局、监测中心站等主管部门进一步优化具体监测点位和监测项目、监测频次,同时协调处理自动监测站的后续维护问题。对于区域酸雨的监测计划,可依托崇左市例行监测计划执行。

建设单位应严格按照计划和监测内容实施,及时将监测结果上报主管部门备案;因国内外没有相关成果直接判定火电厂对花山岩画的影响,项目建设单位应在运行3~5年后委托相关专业单位,结合监测数据,分析项目运行对花山岩画的影响,形成评估报告

上报自治区文化和旅游厅、崇左市广西花山景区管理委员会和崇左市生态环境局,对存在问题及时采取补救措施。

表 4.11-9 花山岩画监测计划

序号	监测点	相对厂址方位/距离	监测项目	监测频次	环保投资	备注
A	21 驮柏山岩画	WNW/10km	气象(温度、湿度、风向、风力、降水量)、大气质量(CO、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃)等	每个站点设置1个微型自动监测站,运行3年后进行后评价分析	20 万元	建议同步监测岩画褪色、病害情况(岩画脱落、灰尘附着累积量、附着水酸碱度等)
B	28 灵芝山岩画	WN/3.5km			20 万元	
C	32 七星山岩画	NE/7.6km			20 万元	

4.12 施工期环境影响分析

4.12.1 施工期空气环境影响分析

本项目施工期间所产生的扬尘主要来自土方的开挖、回填、清运和建设材料(如水泥、白灰、砂子等)装卸、堆放产生的扬尘,以及搅拌机和交通运输引起的扬尘。

根据市政工程的类比分析,建筑工地内TSP浓度可达到上风向对照点的1.5~2.0倍,在平均风速1m/s的情况下,下风向影响范围为100m左右,设有围栏时对施工扬尘有明显改善,可使影响距离缩短40%。由于崇左市当地年平均风速为2.5m/s,所以施工扬尘影响范围可能会超过100m的距离,本期工程周边敏感点均位于厂址1km以外,敏感点受施工空气环境影响极小。

电厂建设过程中来往施工车辆增加,使厂址区域和运输道路沿线两旁约100m区域扬尘量增加,电厂需对施工场地和施工运输道路采取定时喷洒水的降尘措施,尽可能地减少施工和运输扬尘对附近空气环境的影响。

建设施工作业机械主要是载重汽车和柴油动力机械,它们排放的污染物主要有一氧化碳、二氧化氮。由于汽车安装了尾气净化装置,NO_x、CO排放量很小,汽车尾气排入大气被稀释后对周边环境影响很小。

项目在施工过程中应始终贯彻文明施工的原则,采取控制车速、土石方遮盖及围挡等有效的扬尘污染防治措施,使施工扬尘对环境空气及周边居民区的影响降至最低。

4.12.2 施工期声环境影响预测与评价

4.12.2.1 噪声污染源源强分析

施工期项目噪声污染源主要有卡车、轮式压路机、轮式装载机、推土机、铲土机、平地机、混凝土搅拌机、振捣机、起重机、切割机等，根据类比调查，各种施工机械在距离为 5m 时其噪声等效声级分别见表 4.12-1。

表 4.12-1 施工设备噪声源强 单位：LeqdB(A)

机械名称		距离 5 米处的等效声压级
打桩	打桩机	110.0（夜间禁止施工）
土石方工程	轮式压路机	88.0
	轮式装载机	89.0
	推土机	95.0
	铲土机	86.0
结构施工、装修	混凝土搅拌机	80.0
	振捣机	86.0
	起重机	70.0
	切割机	95.0

4.12.2.2 预测模式

采用电源噪声值距离衰减公式：

$$Lr = Lr_0 - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：Lr、Lr0 分别为 r、r0 处的声级；

ΔL 为其他因素引起的噪声衰减量。

4.12.2.3 预测结果及影响分析

本期工程各种施工设备预测计算结果见表 4.12-2。

表 4.12-2 施工期主要施工机械噪声贡献值 单位：dB (A)

机械名称		距施工点距离 (m)					建筑施工场界限值	
		50	150	200	300	400	昼间	夜间
打桩	打桩机	84.0	74.5	72.0	68.4	65.9	70	55
土石方	轮胎压路机	62.0	52.5	50.0	46.4	43.9		
	轮式装载机	63.0	53.5	51.0	47.4	44.9		
	推土机	69.0	59.5	57.0	53.4	50.9		
	铲土机	60.0	50.5	48.0	44.4	41.9		
结构	混凝土搅拌机	54.0	44.5	42.0	38.4	35.9		
装修	振捣机	60.0	50.5	48.0	44.4	41.9		

起重机	44.0	34.5	32.0	28.4	25.9		
切割机	69.0	59.5	57.0	53.4	50.9		

根据预测结果，昼间施工机械距场界大于 260m 时，所有施工机械均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求，夜间施工机械距场界大于 300m 时，所有施工机械均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求。

项目厂址 300m 范围内无敏感点分布，项目对周边敏感点基本无影响。

4.12.3 施工期水环境影响分析

施工期产生的废水主要为施工生产废水和施工队伍的生活污水。

施工生产废水主要为施工期混凝土搅拌、建筑材料冲洗等产生，废水中主要污染物为悬浮物，施工生产废水经过简易沉淀池澄清处理后回用于场地和道路喷洒降尘，不外排。

施工生产区内设化粪池等生活污水处理系统，定期清运，施工结束后就地掩埋。

因此，正常情况下二期工程的施工废水和生活污水不外排，对区域的地表水水质没有影响。

4.12.4 施工期固体废弃物影响分析

表土剥离后集中堆放，施工结束后用于绿化覆土，不产生永久弃渣。

施工期生活垃圾在施工生活区设置垃圾桶及垃圾中转站，垃圾经收集后由市政环卫系统集中清运。

施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运。

采取上述措施后，施工固体废弃物对环境的影响小。

5 碳排放环境影响

5.1 评价依据

- (1) 《温室气体排放核算与报告要求第 1 部分：发电企业》（GB/T 32151.1-2015）；
- (2) 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气〔2016〕57）；
- (3) 《省级温室气体清单编制指南（试行）》；
- (4) 《碳排放权交易管理暂行条例》（国务院令 第 775 号）；
- (5) 《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）；
- (6) 《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）；
- (7) 《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）》；
- (8) 《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）；
- (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，2021 年 11 月 22 日）；
- (10) 关于印发《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》《企业温室气体排放核查技术指南 发电设施》的通知（环办气候函〔2022〕485 号）；
- (11) 《关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》（环办气候函〔2023〕43 号）；
- (12) 关于印发《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》的通知，环办环评函〔2024〕200 号；
- (13) 《碳排放权交易管理暂行条例》，中华人民共和国国务院令 第 775 号 2024 年 5 月 1 日起施行。

5.2 碳排放评价来由、评价内容及工作程序

5.2.1 项目碳排放评价来由

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地降碳措施与控制要求。2024年5月23日，生态环境部办公厅发布了《关于印发〈火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）〉的通知》（环办环评函〔2024〕200号），将温室气体管控纳入环评管理，规范重点行业温室气体排放环境影响评价技术方法。

5.2.2 项目碳排放评价内容及工作程序

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），碳排放环境影响评价的内容和方法可参照生态环境部办公厅印发的《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）》（环办环评函〔2021〕346号附件2）执行。因2024年7月1日起施行《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，因此，本期工程将按照生态环境部办公厅新颁布的《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》的要求，在环境影响报

告书中增加碳排放环境影响评价专章，对建设项目碳排放政策符合性分析、工程分析、温室气体排放评价、协同减污降碳措施比选与可行性论证、温室气体排放管理监测计划、评价结论。

本期工程碳排放政策符合性分析详见本报告“1.2.7 与碳排放相关政策的符合性分析”章节，本章节主要评价内容包括工程分析、降碳协调控制措施、碳排放绩效核算、碳排放管理与监测计划、碳排放环境影响评价结论。

本项目碳排放环境影响评价工作程序，见下图所示。

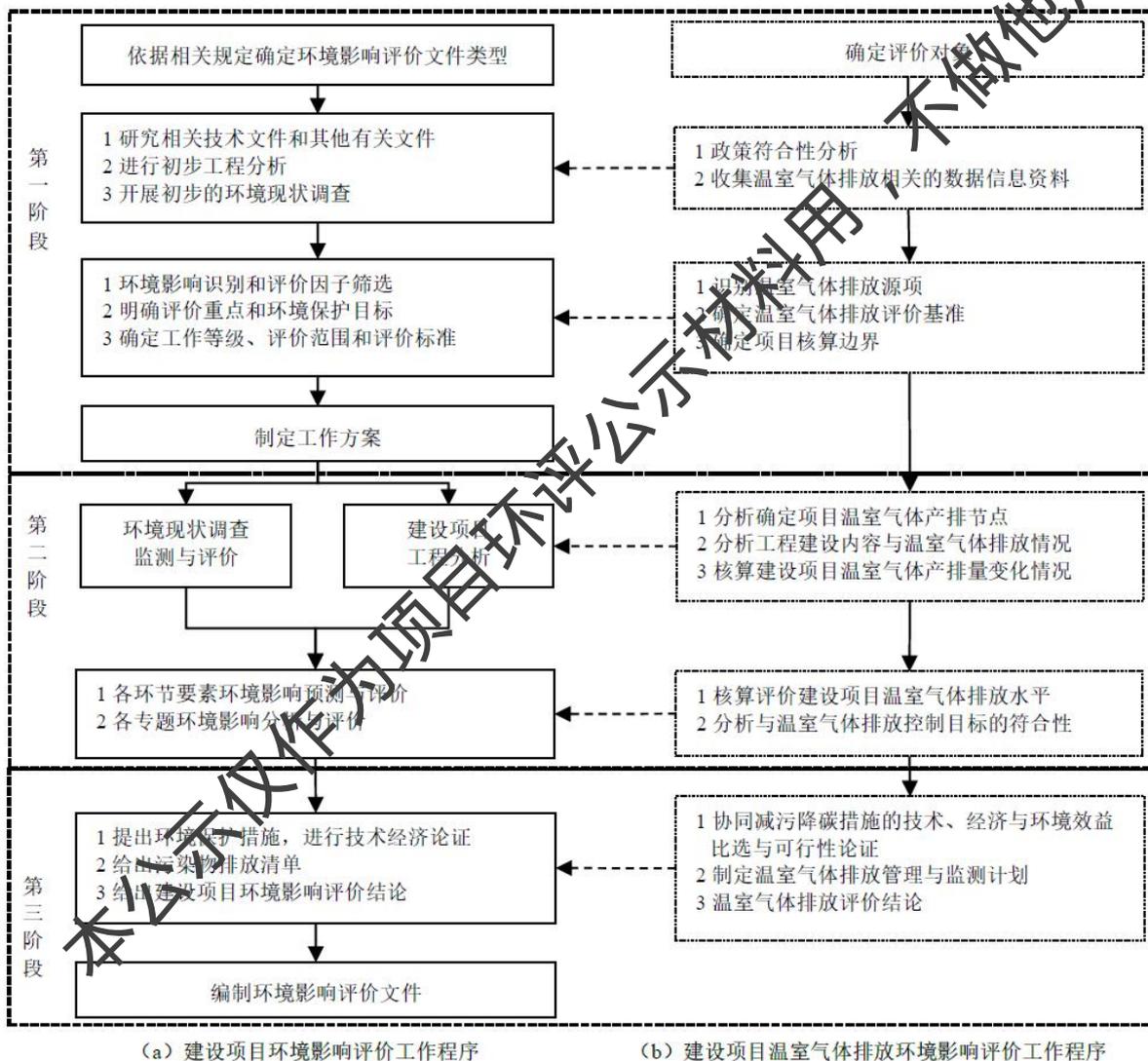


图 5.2-1 本项目碳排放环境影响评价工作程序图

5.3 碳排放工程分析

5.3.1 碳排放影响因素分析

5.3.1.1 二氧化碳产排放节点分析

(1) 二氧化碳排放核算边界

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价核算边界包括所有生产、生活设施和系统产生的温室气体排放总量，分为主要边界与其他边界两类。主要边界为燃烧系统（输煤、磨煤、燃烧、灰渣等）、汽水系统（锅炉、汽轮机、凝结水、补水、循环水等）、电气系统（发电机、励磁装置、厂用电系统、升压变电等）、控制系统、除尘及脱硫脱硝等装置化石燃料燃烧以及外购入使用电力产生的温室气体排放量，与《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》（环办气候函〔2022〕485号）核算边界一致。其他边界为工业生产过程除化石燃料燃烧之外的物理或化学反应导致的温室气体排放量、厂区内其他辅助生产系统（化验、机修、库房、运输等）以及附属生产系统（生产指挥、食堂、浴室等）中相关设施消耗化石燃料产生的温室气体排放量、外购入使用电力和热力产生的温室气体排放量以及温室气体捕集和利用装置收集回用的温室气体排放量等。项目温室气体排放核算边界如下图所示。

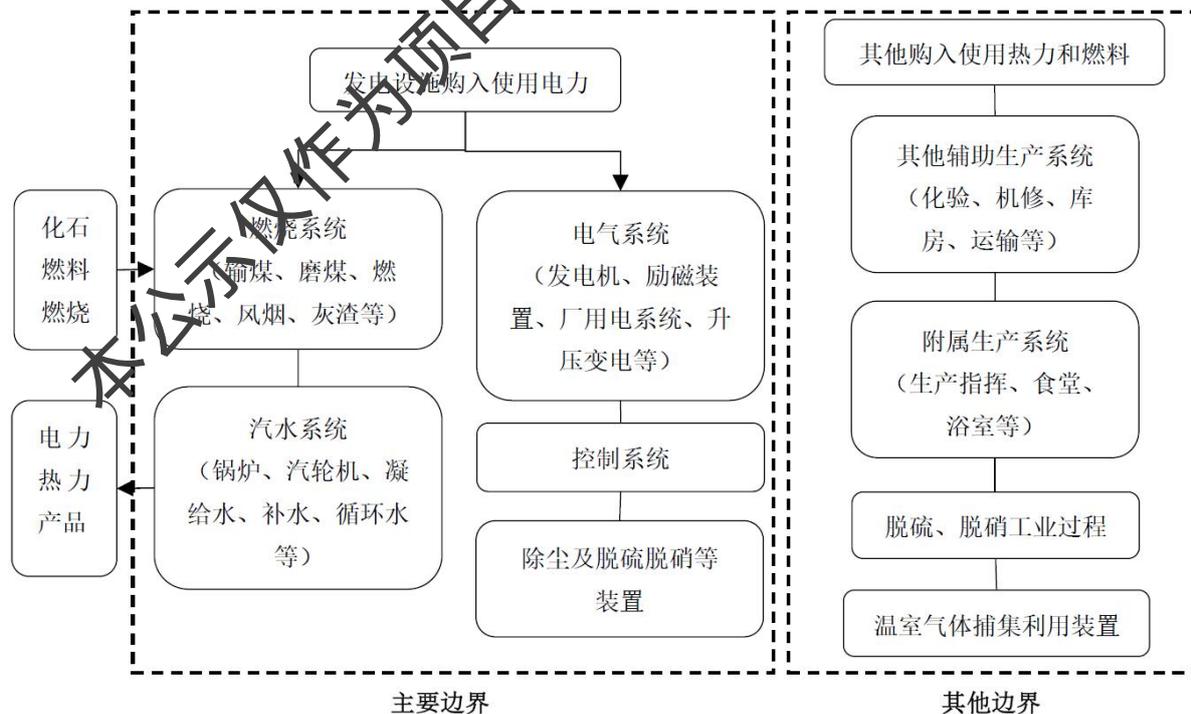


图 5.3-1 碳排放核算边界示意图

（2）现状调查与分析

本项目为扩建项目，调查现有项目评价基准年的温室气体排放情况。因现有工程（崇左电厂一期工程）正在建设，还未投运生产，所以，本次评价的碳排放，除参照新项目收集化石燃料成分检验报告、项目节能评估报告等资料外，还综合考虑二期项目在设计阶段计算的温室气体排放的情况。

根据一期工程环评报批稿，一期工程的年碳排放总量为 $4.66 \times 10^6 \text{ tCO}_2$ （主要边界碳排放量）。根据《崇左电厂二期（2×660MW）工程节能报告》（报批稿）及节能审查意见（桂发改环资〔2024〕247号），二期工程项目新增年碳排放总量为 $3.299 \times 10^6 \text{ tCO}_2$ 。

（3）产生与排放情况分析

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，火电行业建设项目温室气体的排放量，主要为在正常生产运行阶段主要边界和其他边界所有生产设施和系统产生的温室气体排放量，包括化石燃料燃烧（设计和校核燃料）、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解、脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程直接产生的温室气体排放量，以及企业外购入电力和热力间接导致的温室气体排放量。改建、扩建项目还应单独核算现有项目温室气体排放量、“以新带老”削减量及最终排放量。

①发电设施相关的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放

发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放一般包括发电锅炉（含启动锅炉）等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气的二氧化碳排放。

本项目锅炉不设置启动锅炉；脱硫脱硝过程中不使用化石燃料加热烟气。因此，本项目化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放源为燃煤发电锅炉；产生节点为燃煤锅炉中煤粉燃烧产生的二氧化碳。

②脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的二氧化碳排放

本期工程烟气采取石灰石-石膏法脱硫。

③脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程二氧化碳排放

根据项目可研资料，采取尿素水解制氨。采用尿素水解法制备脱硝还原剂，2台锅炉的脱硝装置共用一个干尿素储存（暂按两台机组7天考虑）、卸载及尿素溶液制备、

储存及输送系统。

④购入使用电力产生的二氧化碳排放。

本项目电力来源为自产电力，不购入使用电力，不涉及购入使用电力产生的二氧化碳排放。

(4) 排放节点

根据以上的排放源分析可知，本期工程温室气体排放节点主要为：主要为燃煤锅炉消耗的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的二氧化碳排放、脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解过程直接产生的温室气体排放。

5.3.1.2 化石燃料

本期工程以燃煤为燃料，设计煤种为冀中能源蒙煤混煤，校核煤种 1 为印尼烟煤，校核煤种 2 为山西平朔煤。燃料消耗量、煤质元素分析及工业分析数据等，见本报告“2.2.6.1 燃料”小节。中能建崇左电厂二期扩建机组采用超超临界机组，具有高效、清洁的技术优势，较常规火电机组具有更优的调节性能，机组建成投产后可为系统提供一定的调峰容量，可以适应广西地区风电、光伏等可再生能源发展需求，提升可再生能源并网消纳能力，对推进全区落实国家碳达峰、碳中和目标具有重要意义。

5.3.2 核算方法

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》中的计算公式进行核算。

(一) 建设项目主要边界温室气体排放量 ($E_{\text{主要边界}}$)

$$E_{\text{主要边界}} = E_{\text{化石燃料-发电设施}} + E_{\text{购入电力}}$$

式中 $E_{\text{主要边界}}$ ——建设项目主要边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e)；

$E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ ——发电设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e)；

$E_{\text{购入电力}}$ ——外购电量产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e)。

(1) 化石燃料燃烧排放核算 ($E_{\text{化石燃料-发电设施}}$)

化石燃料燃烧排放量是统计期内发电设施各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量

的加和。化石燃料燃烧排放量 $E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ 计算公式如下：

$$E_{\text{化石燃料-发电设施}} = \sum_{i=1}^n \left(F_{Ci} \times C_{ar,i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中， $E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ ——化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

F_{Ci} ——第*i*种化石燃料的消耗量，单位为吨(t)，本期工程设计煤种燃煤为 197.98×10⁴t；

$C_{ar,i}$ ——第*i*种化石燃料的收到基元素碳含量，吨碳/吨（tC/t），本期工程设计煤种燃煤收到基碳 54.63%，即收到基碳元素碳含量 0.5463 tC/t；

OF_i ——第*i*种化石燃料的碳氧化率，以%表示；参照附录 A 燃煤的碳氧化率取 99%；44/12 为二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

I ——化石燃料种类代号。

根据上述公式，本期工程化石燃料—发电设施燃烧碳排放量见表 5.3-1。

表 5.3-1 化石燃料-发电设施燃烧碳排放量一览表

名称	燃煤消耗量 FC_i (t)	收到基元素碳含量 $C_{ar,i}$ (tC/t)	碳氧化率 OF_i (%)	E 燃烧 (tCO ₂)
燃煤	1979800	0.5463	99	3.93×10 ⁶

(2) 购入电力排放量 ($E_{\text{购入电力}}$)

本项目电力来源为自产电力，不购入使用电力，因此购入使用电力碳排放量为 0。

综上，建设项目主要边界温室气体排放量 ($E_{\text{主要边界}}$)

$$E_{\text{主要边界}} = E_{\text{化石燃料-发电设施}} + E_{\text{购入电力}} = 3.93 \times 10^6 + 0 = 3.93 \times 10^6 \text{ t}$$

(二) 建设项目其他边界温室气体排放量 ($E_{\text{其他边界}}$)

$$E_{\text{其他边界}} = E_{\text{化石燃料-其他设施}} + E_{\text{脱硫}} + E_{\text{脱硝}} + E_{\text{购入热力}} - E_{\text{回收利用}}$$

式中： $E_{\text{其他边界}}$ ——建设项目其他边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO_{2e})；

$E_{\text{化石燃料-其他设施}}$ ——其他设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{脱硫}}$ ——脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；本期工程采用石灰石—石膏湿法脱硫系统。

$E_{\text{脱硝}}$ ——脱硝还原剂尿素水解或热解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{购入热力}}$ ——外购入热力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{回收利用}}$ ——温室气体回收利用（处置）未排入环境的量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）。

(1) 其他设施相关的化石燃料燃烧排放核算（ $E_{\text{化石燃料-其他设施}}$ ）

本期工程设置备用柴油发电机，将使用少量柴油，按其他设施相关化石燃料燃烧排放量 $E_{\text{化石燃料-其他设施}}$ 计算公式如下：

$$E_{\text{化石燃料-其他设施}} = \sum_{i=1}^n \left(F_{Ci} \times C_{ar,i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中， $E_{\text{化石燃料-其他设施}}$ ——其他设施相关化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

F_{Ci} ——第 i 种化石燃料的消耗量，单位为吨（t），本期工程备用柴油发电机年使用柴油量约为 5t；

$C_{ar,i}$ ——第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t）；本期工程柴油未开展元素碳实测，根据公式 $C_{ar,i} = NCV_{ar,i} \times CC_i$ ，柴油的收到基低位发热量（ $NCV_{ar,i}$ ）取值附录 A 42.652GJ/t，单位热值含碳量（ CC_i ）取值附录 A 20.2tC/TJ，即 0.0202tC/GJ。则计算出柴油的收到基元素碳含量（ $C_{ar,i}$ ）=42.652×0.0202=0.8616 tC/t。

OF_i ——第 i 种化石燃料的碳氧化率，以%表示；参照附录 A 柴油的碳氧化率取 98%；44/12 为二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

表 5.3.2 其他设施相关化石燃料燃烧碳排放量一览表

名称	柴油消耗量 F_{Ci} (t)	收到基元素碳含量 $C_{ar,i}$ (tC/t)	碳氧化率 OF_i (%)	E 燃烧 (tCO ₂)
柴油	5	0.8616	98	15.48

(2) 脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量（ $E_{\text{脱硫}}$ ）

$$E_{\text{脱硫}} = \sum_{k=1}^n (CAL_k \times EF_k)$$

$$CAL_k = \sum_{m=1}^n (B_{k,m} \times I_k)$$

式中， $E_{\text{脱硫}}$ ——脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

CAL_k ——第 k 种脱硫剂中碳酸盐消耗量，单位为吨（t）；

EF_k ——第 k 种脱硫剂碳酸盐排放因子，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2/t ）；本期工程采用石灰石-石膏法脱硫，参照附录 C 取值 $CaCO_3$ 碳排放因子（ EF_k ）为 $0.44 tCO_2/t$ ；

k ——脱硫剂类型；

$B_{k,m}$ ——脱硫剂在某一时段的消耗量，单位为吨（ t ）；本期工程脱硫石灰石年使用量为 $2 \times 2.62 \times 10^4 t/a$ （设计煤种）；

m ——脱硫剂消耗量对应的某一时段，如日、月、季等；

I_k ——脱硫剂中碳酸盐含量，单位%，本期工程脱硫剂中碳酸盐含量为 60%。则根据计算得出，脱硫剂中碳酸盐消耗量 $CAL_k = 2 \times 2.62 \times 10^4 \times 60\% = 3.144 \times 10^4$ 脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量：

$$E_{\text{脱硫}} = 3.144 \times 10^4 \times 0.44 = 1.3834 \times 10^4 t/a$$

(3) 烟气脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解产生的温室气体排放量（ $E_{\text{脱硝}}$ ）

$$E_{\text{脱硝}} = N_n \times 0.73$$

式中， $E_{\text{脱硝}}$ ——脱硝还原剂（尿素）水解或热解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

N_n ——脱硝过程脱硝还原剂（尿素）消耗量，单位为吨（ t ）；本期工程尿素年消耗量为 $2 \times 1110 t$ 。

则尿素水解产生的温室气体排放量 $E_{\text{脱硝}} = 2 \times 1110 \times 0.73 = 1620.6 t$

(4) 外购入热力产生的温室气体排放量（ $E_{\text{购入热力}}$ ）

本期工程为火力发电项目，无需外购热力，则 $E_{\text{购入热力}} = 0$

(5) 回收利用（处置）的温室气体量（ $E_{\text{回收利用}}$ ）

本期工程为火力发电项目，现阶段暂无回收利用的温室气体量，则 $E_{\text{回收利用}} = 0$

综上，本期工程其他边界温室气体排放量（ $E_{\text{其他边界}}$ ）

$$E_{\text{其他边界}} = E_{\text{化石燃料-其他设施}} + E_{\text{脱硫}} + E_{\text{脱硝}} + E_{\text{购入热力}} - E_{\text{回收利用}} = 15.48 + 1.3834 \times 10^4 + 1620.6 = 1.55 \times 10^4$$

5.3.3 本项目产生的碳排放量

发电企业的全部碳排放包括主要边界和其他边界所有生产设施和系统。

$$E_{\text{总}} = E_{\text{主要边界}} + E_{\text{其他边界}}$$

式中： $E_{\text{总}}$ ——建设项目温室气体排放总量， tCO_2e ；

$E_{\text{主要边界}}$ ——建设项目主要边界温室气体排放总量， tCO_2e ；

$E_{\text{其他边界}}$ ——建设项目其他边界温室气体排放总量， tCO_2e ；

因此，本期工程产生的碳排放量见表 5.3-3。

表 5.3-3 本期工程产生的碳排放量汇总表 单位： tCO_2

名称	$E_{\text{主要边界}}$	$E_{\text{其他边界}}$	$E_{\text{总}}$
碳排放总量	3.93×10^6	1.55×10^4	3.94×10^6

5.3.4 崇左电厂的碳排放总量核算

本项目为扩建工程，根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》的要求，对改扩建项目的碳排放量的核算，应分别按现有、新建、改扩建项目实施后等几种情形汇总二氧化碳产生量、排放量及其变化量，核算改扩建项目建成后最终碳排放量。因此，本次工程扩建后，崇左电厂全厂的碳排放情况如下表所示：

表 5.3-4 崇左电厂一期、二期产生的碳排放量汇总表 单位： tCO_2

核算对象	一期工程	二期工程	总排放量
碳排放量	4.68×10^6	3.94×10^6	8.62×10^6

注：一期工程主要边界碳排放量为 $4.66 \times 10^6 \text{tCO}_2$ ，经考虑其他边界碳排放后，一期工程总碳排放量为 $4.68 \times 10^6 \text{tCO}_2$ 。

5.4 碳排放评价

5.4.1 碳排放水平核算

火电行业碳排放水平指标为单位产品（电力、热力）碳排放量。具体方法见下式：

$$E_{\text{gd}} = (1 - \partial) \times E_{\text{总}}$$

$$E_{\text{gr}} = \partial \times E_{\text{总}}$$

$$Q_{\text{gd}} = \frac{E_{\text{gd}}}{G_{\text{gd}}}$$

$$G_{\text{gd}} = G_{\text{fd}} - G_{\text{icy}} + AD_{\text{电力}}$$

$$Q_{\text{cr}} = \frac{E_{\text{gr}}}{G_{\text{gr}}}$$

式中， $E_{\text{总}}$ ——某一时段温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

E_{gd} ——某一时段供电所产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

E_{gr} ——某一时段供热所产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

∂ ——供热比，单位为%；

Q_{gd} ——单位供电量温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（ tCO_{2e}/MWh ）；

G_{gd} ——供电量，单位为兆瓦时（MWh）；

G_{fd} ——发电量，单位为兆瓦时（MWh）；

G_{icy} ——综合厂用电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{\text{电力}}$ ——外购入使用电量，单位为兆瓦时（MWh）；

Q_{cr} ——单位供热量温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（ tCO_{2e}/GJ ）；

G_{gr} ——供热量，单位为吉焦（GJ），包括锅炉不经汽轮机直供蒸汽热量、汽轮机直接参与间接供热量和烟气余热利用供热量。

崇左电厂预留供热条件，现阶段不对外供热。一期工程小时发电 $2\times 660MW$ ，年运营4500h，厂用电率 e 取4.23%，一期工程供电量为 $2\times 660\times 4500\times (1-4.23\%)=5.69\times 10^6 MW\cdot h$ ；二期工程年供电量为 $2\times 24.02\times 10^8 kW\cdot h$ （ $4.8\times 10^6 MW\cdot h$ ）。则崇左电厂碳排放水平指标如下表所示：

表 5.4-1 崇左电厂碳排放水平指标

一期工程		二期工程		崇左电厂	
碳排放总量 (E_{gd}) tCO_{2e}	供电量 (G_{gd}) MWh	碳排放总量 (E_{gd}) tCO_{2e}	供电量 (G_{gd}) MWh	碳排放总量 (E_{gd}) tCO_{2e}	供电量 (G_{gd}) MWh
4.68×10^6	5.69×10^6	3.94×10^6	4.80×10^6	8.62×10^6	1.05×10^7

5.4.2 碳排放水平评价

本项目为扩建项目，根据污染物与温室气体排放量变化和排放水平核算，对工程实施前后协同减污降碳效果进行纵向对比情况如下：

表 5.4-2 崇左电厂温室气体排放水平表

核算对象	单位供电温室气体排放水平（ tCO_{2e}/MWh ）	
	主要边界	主要边界+其他边界
企业既有项目	0.8192	0.8224
拟实施建设项目	0.8173	0.8205
实施后全厂	0.8183	0.8215

经对比分析，实施后全厂协同减污降碳水平有所降低。

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》附录 E 新增燃煤发电建设项目单位产品温室气体排放水平参考值：火力发电机组类型为 300MW 及以上燃煤发电机组（湿冷）供电排放水平 I 级水平为 $0.7456 tCO_2/MWh$ ，II 级水平为

0.8149 tCO₂/MWh。根据上表计算结果，崇左电厂至运营期，单位供电量碳排放为0.8215tCO₂/MWh，稍微大于《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》中的供电排放水平II级水平。

5.4.3 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）进行对标核算。

项目碳排放强度=项目碳排放总量÷项目工业增加值，本期工程工业增加值为50593.09万元，因此，项目碳排放强度=394×10000÷50593.09=77.91tCO₂/万元。

本项目二氧化碳排放关键指标对比表见表 5.4-3。

表 5.4-3 关键指标对比表

序号	指标名称	指标值/评价结论	
1	项目碳排放强度 (工业增加值二氧化碳排放)	77.91tCO ₂ /万元	
2	崇左市碳排放强度 (地区生产总值二氧化碳排放)	0.767tCO ₂ /万元 ^{注1}	
3	项目碳排放强度/地市碳排放强度	<1 (正面影响)	101.57 负面影响
		≥1 (负面影响)	
4	项目碳排放总量 ^{注2}	394 万 tCO ₂	
5	地市达峰目标余量	无	
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时可暂不评价)	≤3% (影响程度较小)	暂不评价
		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)	0.8205tCO ₂ /MWh	
8	产品碳排放基准值 (基准值数据未公布的可暂不评价)	0.5703tCO ₂ /MWh ^{注3}	
9	产品碳排放强度/产品碳排放基准值	<1 (正面影响)	1.44 负面影响
		≥1 (负面影响)	

注：1、崇左市生态环境局提供数据；

2、项目碳排放总量为根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》核算得到的结果。

3、来自生态环境部《关于做好2023—2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》中发布的最新2022年度全国电网平均排放因子。

5.5 协同减污降碳措施及其可行性论证

5.5.1 二氧化碳减排措施

(1) 工艺节能措施

项目所采用的工艺方案未采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺，均是国内较为成

熟、先进的工艺，符合节能、节材的要求；工艺设备选型时的裕量做到选择合理，既要满足规程及机组运行的要求，又不使裕量太大造成能源浪费；锅炉、汽机及相应辅机采用 DCS 控制，厂用电系统部分纳入 DCS 控制，生产自动化水平高，最大限度地减少能源消耗。

（2）提高燃煤质量，实现节能减排

煤粉锅炉被广泛地应用于火力发电厂中。煤质对火电厂的经济性影响很大，如果燃煤质好价优，则锅炉燃烧稳定、效率高，机组带得起负荷，不仅能够减少燃料的消耗量、污染物排放，更有利于节约发电成本，因此入厂和入炉燃料的控制是发电厂节能工作的源头。

（3）提高锅炉燃烧效率，实现节能减排

锅炉是最大的燃料消耗设备，燃料在锅炉内燃烧过程中的能量损失主要包括：排烟热损失，可燃气体未完全燃烧热损失，固体未完全燃烧热损失，锅炉散热损失，灰渣物理热损失等。降低排烟热损失的主要措施：降低排烟容积，控制火焰中心位置、防止局部高温，保持受热面清洁，减少漏风和保障省煤器的正常运行等；降低可燃气体未完全燃烧热损失的主要措施：保障空气与煤粉充分混合，控制过量空气系数在最佳值，进行必要的燃烧调整，提高入炉空气温度，注意锅炉负荷的变化并控制好一、二次风混合时间等；降低固体未完全燃烧热损失的主要措施：选择最佳的过量空气系数，合理调整和降低煤粉细度，合理组织炉内空气动力工况，并且在运行中根据煤种变化，使一、二次风适时混合等；降低散热损失的措施主要措施：水冷壁和炉墙等结构要严密、紧凑，炉墙和管道的保温良好，锅炉周围的空气要稍高并采用先进的保温材料等；降低排渣量和排渣温度的主要措施：控制排渣量和排渣温度。由此可见，通过提高锅炉燃烧效率来节能减排的潜力很大。

（4）电气系统节能措施

①项目所用耗能设备均选用经实践证明性能可靠有效的节能产品，项目所用电器均符合相应的国家能效标准。

②项目采用电容器进行无功功率补偿，以提高用电设备的自然功率因数。变压器的容量、台数和运行方式根据负荷性质、用电容量等确定。变压器选择低损耗节能型，并

合理确定负荷率。

③项目锅炉、汽机及相应辅机采用 DCS 控制，实现整个过程监视、调节、控制、报警。DCS 系统可实现优化运行，达到集中管理、程序控制和节约能源效果。

④一次风机、二次风机、引风机、给水泵等电动机均采用变频器调节。

⑤项目生产区域、控制室、配电室与办公室建议分区采用 LED 为主的高效节能光源灯具，道路照明采用 LED，能有效降低照明电耗。

（5）热力节能措施

为了减少管道及设备的散热损失，选用保温材料品种和确定保温结构。采用自力式流量调节阀，对蒸汽流量进行自动调节和控制，实现管网调度、运行、调节的自动监控。

（6）总平面布置节能措施

①项目的总平面按照生产工艺流程要求进行布置，各功能分区布置合理、紧凑；

②项目根据物料的性质及运输方式等条件，将储运设施相对集中布置在运输装卸便利的位置，合理组织物流运输，缩短运输距离，避免人流物流交叉，确保人员安全疏散通道便捷畅通。项目的储运设施和物流运输有利于减少物流的搬运距离和保证物流运输的畅通，从而减少物流运输的能源消耗；

③项目的各建筑通过设计合理间距，并进行厂区绿化，避免大量热、蒸汽向相邻建筑散发而造成能耗增加；

④项目各变配电室靠近生产线，缩短电力供应输送距离，减少电能的输送损失。

（7）积极推进技术创新，实现节能减排

采用大容量、高参数、高效率的洁净煤发电技术，使供电煤耗持续下降，采用节水型湿冷机组、湿式排渣、水淡化、中水利用、废水分类处理、梯级使用、工业废水实现零排放等。火电厂通过各种先进技术达到规定的烟气排放指标为响应国家环保要求，紧跟创造洁净电厂和清洁电能的大趋势，同时也为了我们生活环境的清洁，因此控制烟气排放显得尤为重要，这就要求电除尘、脱硫以及脱硝系统及时投运，进而保证烟气排放合格。

5.5.2 二氧化碳减排措施论证

（1）工艺节能措施可行性

根据建设单位和设计单位提供的资料，煤耗指标来源于签订的三大主机协议。根据项目节能报告报批稿，本项目纯凝工况供电标准煤耗为 269.23 克/千瓦时。根据《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB 21258-2017）、《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864 号）、国家节能中心发布的《国家节能中心能效评价技术依据》（火电行业），本期工程供电标准煤耗指标对标情况见下表：

表 5.5-1 本期工程供电标准煤耗指标对标情况表

指标名称	单位	本期工程	参考值	对标
供电标准煤耗	gce/kW·h	269.23	≤283《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB 21258-2017），新建机组单位产品能耗限额准入值	满足要求
			285《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）》（发改能源〔2014〕2093 号），新建机组准入值	满足要求
			285.36（国家节能中心能效评审评价指标通告第 3 号，660MW 级超超临界机组参考指标）	满足要求
			278.11（A 级）、282.68（B 级）国家节能中心发布的《能效评价技术依据—火电行业》	达到 A 级能效水平

项目供电标准煤耗 269.23 克/千瓦时的可达性分析：

①采用超超临界机组

超超临界发电技术可以节约发电用煤。根据国外超超临界火电机组的技术统计，90 年代以来投产的超超临界机组的机组效率高达 43%~48%，供电煤耗为 260gce/kW.h~290gce/kW.h，比同容量的常规超临界机组效率提高了 4%~5%，比亚临界机组效率高约 8%~10%。如果新增火电装机都采用超超临界发电技术，并按年利用 3800 小时计算，与 2008 年全国平均供电煤耗 342gce/kW.h 相比，每年就能节约标煤 36 万 t，即使与超临界技术相比，每年也可以节约标煤 10 万 t。

《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258-2017），新建机组单位产品能耗限额准入值，供电煤耗 279gce/kW.h。本期工程供电标准煤耗约 269.23gce/kW.h，较新建机组供电标准煤耗准入限值 279gce/kW.h，供电标准煤耗降低约 9.77gce/kW.h，每年节约标煤约 4.90 万 t/a，节煤效果显著。

②采用高效节能的辅机

在满足工艺流程和技术要求的前提下，选择性能好、效率高的辅机设备，并且同时优化管道系统布置，节约一次能源。

本期工程 2×660MW 超超临界机组供电标准煤耗为 269.23g/kW·h，满足《关于开展全国煤电机组改造升级的通知》（发改运行〔2021〕1519 号）：“除特定需求外，原则上采用供电煤耗低于 270 克/千瓦时的超超临界机组”的要求。

（2）电气节能措施可行性

①项目所用耗能设备均选用经实践证明性能可靠有效的节能产品，项目所用电器均符合相应的国家能效标准。根据工艺生产要求，一些重要、关键、功率较大的电动机采用变频调速控制方式及需要调速的风机、泵类等负荷采用变频调速方案，以达到节能目的；变频调速技术属于《国家重点节能技术推广目录》，采用单元串联多电平技术或者 IGBT 元件直接串联高压变频器等技术，实现变频调速系统的高输出功率，同时消除对电网谐波的污染，平均节电率在 30%以上。

②项目的各功能区的照度和照明功率密度值取值按照《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）、《工业建筑节能设计统一标准》（GB 51245-2017）的规范要求选取。

③项目《用能单位能源计量器具配备与管理通则》（GB 17167-2006）的要求进行能源计量器具配备，以便进行电能的监测与计量。

（3）总平面布置降碳可行性

项目的总平面按照生产工艺流程要求进行布置，各功能分区布置合理、紧凑；将储运设施相对集中布置在运输装卸便利的位置，合理组织物流运输，缩短运输距离，从而减少物流运输的能源消耗；进行厂区绿化，避免大量热、蒸汽向相邻建筑散发而造成能耗增加；项目的各变配电室靠近生产线，缩短电力供应输送距离，减少电能的输送损失。

5.5.3 降碳协同控制措施

《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）中的“三、推进“两高”行业减污降碳协同控制（六）提升清洁生产和污染防治水平。”指出：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“大宗

物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输”。

（1）达到清洁生产先进水平

本项目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。

（2）大宗物料运输减排措施

本项目大宗物料主要为煤炭，项目煤炭运输方案如下：冀中能源蒙煤的运输采用铁-海-铁联运的方式，先经铁路运至中转港至河北省黄骅港，转海船海运至钦州海天盛煤码头。煤炭在钦州天盛煤码头装火车后，经钦州港至南宁、南宁至崇左的铁路运输至电厂接轨站，再经电厂铁路专用线运抵厂区。

因此，本期工程大宗物料运输符合《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）要求。

（3）其他措施

①控制煤质质量与稳定性，减少污染物和碳排放。

1) 加强日常对燃料管理层及燃煤采制化相关技术人员的专业培训，提高人员对专业领域知识的了解和把控燃煤质量必要性的认识。电厂尽量采购与设计煤种煤质相符的煤源，对于采用掺混方式配煤的电厂，应通过技术手段及专业生产设备进行掺配烧，并加强对入炉煤煤质的采制化监督工作，提高入炉煤煤质的稳定性。

2) 把控好入厂煤的采制化过程，做好监督工作。采制化人员须按要求，对电厂来煤进行采样、制样和化验过程，化验结果由燃料管理人员汇总分析，以监督入厂煤煤质是否满足合同所要求的煤炭供方供给煤炭煤质情况；另一方面，电厂应根据入厂煤煤质情况合理分配存煤位置，既便于取煤，又不致使煤炭存放过程过于烦琐，燃料管理人员应做好煤种分布情况的统计，为电厂配煤掺烧提供取煤依据，保证掺配后的入炉煤煤质符合理论计算值。

3) 电厂应做好入炉煤采制化过程的监督工作。电厂输煤及掺配煤应符合日常生产和锅炉设计煤种煤质的要求。做好入炉煤煤质特性的检测工作，为电厂经济效益核算和标煤耗量计算做依据。现有燃煤电厂多数已安装并使用了入炉煤采样机，一般情况下，只要采样机定期做好性能试验检测工作，日常生产能够按照相关国家标准进行操作，监督

好样品流转过程和制样化验过程，就可以保证入炉煤的煤质稳定，提高锅炉效率，进而提高电厂经济效益。

②降低超低排放设施的厂用电，减少因减污导致的碳排放。

1) 静电除尘器的除尘效率结合烟气脱硫系统综合考虑，合理减少静电除尘器的电场数，降低除尘器电耗。

2) 电除尘器配置高频电源及脉冲电源，采用电力电子技术将工频交流电转换为电压70kV以上、电流峰值4~6A、时间宽度为20μs以下的脉冲电流给电除尘器供电，节能达到70%。

3) 脱硫系统不设置增压风机，全部的烟气系统阻力由引风机克服，并采用动叶可调轴流风机。可降低机组电耗，烟气系统电耗可降低10%。

5.5.4 掺烧生物质、CCUS等降碳措施

崇左市农作物秸秆及农产品加工剩余物、林业剩余物等生物质资源丰富，生物质碳减排潜力巨大。本期工程预期可通过掺烧生物质，利用固体生物质燃料部分或全部代替煤炭，显著降低原有燃煤电厂的二氧化碳排放量；此外，利用大容量高参数燃煤发电机组发电效率高的优势，可以大幅度提高生物质发电效率，节约生物质燃料资源；利用已有的燃煤发电机组设备，只对燃料制备系统和锅炉燃烧设备进行必要的改造，可以大大降低生物质发电的投资成本。

当前我国的CCUS各环节均取得了显著进展，部分技术已经具备商业化应用潜力，已投运或建设中的CCUS示范项目多以石油、煤化工、电力行业为主。2021年7月，生态环境部环境规划院组织发布《中国二氧化碳捕集利用与封存（CCUS）年度报告（2021）——中国CCUS路径研究》，报告建议把握2030—2035年燃煤电厂CCUS技术改造的“窗口期”，在电力行业超前部署新一代低成本、低能耗CCUS技术示范，推进CCUS技术代际更替，争取最大减排效益。技术适用性标准和成本是影响煤电机组加装CCUS的主要因素。

5.5.5 减污降碳排放变化及措施清单

综上，对崇左电厂减污降碳排放变化核算与协同措施进行汇总，电厂污染物与温室气体排放变化情况核算表如下表5.5-2所示，项目减污降碳协同措施清单一览表见下表

5.5-3。

表 5.5-2 电厂污染物与温室气体排放变化情况核算表 单位：t/a

类型	指标名称	企业现有项目	拟实施项目	现有项目“以新带老”削减量	其他替代削减量	最终排放量
废气	烟尘	75.14	62.80	0	0	137.94
	二氧化硫	173.48	145.60	0	0	319.08
	氮氧化物	354.96	297.92	0	0	652.88
	汞及其化合物	0.14	0.116	0	0	0.256
	NH ₃	22.19	18.62	0	0	0.81
废水	循环水排水（万 m ³ /a）	47.25	44.46	0	0	91.71
温室气体	二氧化碳（项目主要边界）	4.66×10 ⁶	3.93×10 ⁶	0	0	8.59×10 ⁶
	二氧化碳（项目其他边界）	1.84×10 ⁴	1.55×10 ⁴	0	0	3.39×10 ⁴
	二氧化碳（其他削减源）	0	0	0	0	0
	二氧化碳（合计）	4.68×10 ⁶	3.94×10 ⁶	0	0	8.62×10 ⁶

表 5.5-3 电厂减污降碳协同措施清单一览表

序号	温室气体排放节点	具体减污降碳措施	预期减污降碳效果
1	源头防控（工艺设计、设备选型、平面布置等）	采用成熟、先进的工艺；锅炉、汽机及相应辅机采用 DCS 控制；降低化石燃料消耗量；提高锅炉燃烧效率；总平面布置合理、紧凑。	从源头上得到控制，降低碳排放
2	过程控制	采用先进适用的工艺技术和装备；严格大宗物料运输，把控好入厂煤的采制化过程，做好监督工作；调峰调频协同控制；降低除尘器电耗；脱硫系统采用动叶可调轴流风机	在生产过程中得到控制，降低碳排放
3	末端治理	废水、废气达标排放；固废合理处理处置	从末端治理降低碳排放
4	回收利用	电厂现阶段尚未进行温室气体捕集回收利用与封存	/

5.6 碳排放管理与监测计划

5.6.1 工作内容

根据关于印发《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》的通知（环办气候函〔2022〕485号），在《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》中，除碳排放核算、生产数据信息获取外，碳排放管理措施主要包括数据质量控制计划、数据质量管理、定期报告、信息公开，如图 5.6-1 所

示。

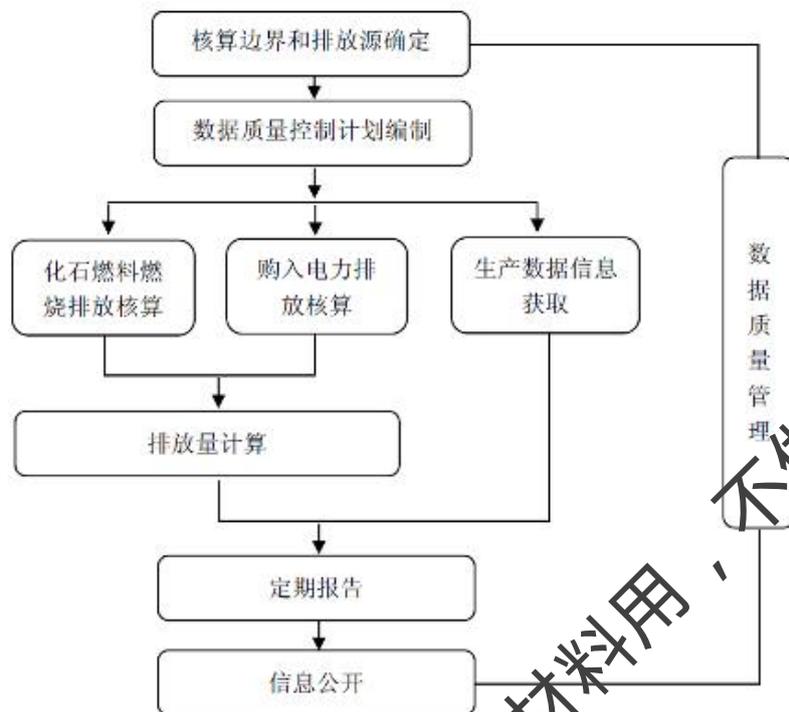


图 5.6-1 发电设施温室气体排放核算工作内容和程序

5.6.2 数据质量控制计划

(1) 数据质量控制计划的内容

数据质量控制计划应包括以下内容：

- 1) 数据质量控制计划的版本及修订情况；
- 2) 重点排放单位情况：包括重点排放单位基本信息、主营产品、生产工艺、组织机构图、厂区平面分布图、工艺流程图等内容；
- 3) 按照本指南确定的实际核算边界和主要排放设施情况：包括核算边界的描述，设施名称、类别、编号、位置情况等内容；
- 4) 数据的确定方式：包括所有活动数据、排放因子和生产数据的计算方法，数据获取方式，相关测量设备信息（如测量设备的名称、型号、位置、测量频次、精度和校准频次等），数据缺失处理，数据记录及管理信息等内容。测量设备精度及设备校准频次要求应符合相应计量器具配备要求；
- 5) 数据内部质量控制和质量保证相关规定：包括数据质量控制计划的制定、修订以及执行等管理程序，人员指定情况，内部评估管理，数据文件归档管理程序等内容。

（2）数据质量控制计划的修订

重点排放单位在以下情况下应对数据质量控制计划进行修订，修订内容应符合实际情况并满足如下要求：

- 1) 排放设施发生变化或使用计划中未包括的新燃料或物料而产生的排放；
- 2) 采用新的测量仪器和方法，使数据的准确度提高；
- 3) 发现之前采用的测量方法所产生的数据不正确；
- 4) 发现更改计划可提高报告数据的准确度；
- 5) 发现计划不符合本指南核算和报告的要求；
- 6) 生态环境部明确的其他需要修订的情况。

（3）数据质量控制计划的执行

重点排放单位应严格按照数据质量控制计划实施温室气体的测量活动，并符合以下要求：

- 1) 发电设施基本情况与计划描述一致；
- 2) 核算边界与计划中的核算边界和主要排放设施一致；
- 3) 所有活动数据、排放因子和生产数据能够按照计划实施测量；
- 4) 测量设备得到了有效的维护和校准，维护和校准能够符合计划、核算标准、国家要求、地区要求或设备制造商的要求；
- 5) 测量结果能够按照计划中规定的频次记录；
- 6) 数据缺失时的处理方式能够与计划一致；
- 7) 数据内部质量控制和质量保证程序能够按照计划实施。

根据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》中“数据监测与获取”的要求，本期工程投产后，电厂内应配置化石能源消费量、低位热值量、单位热值含碳量测定所需要的监测设备与管理体系。

5.6.3 数据质量管理要求

建设单位应加强发电设施温室气体数据质量管理工作，包括但不限于：

- 1) 建立温室气体排放核算和报告的内部管理制度和质量保障体系；
- 2) 进行燃煤样品的采样、制样和化验；

- 3) 定期对计量器具、检测设备和测量仪表进行维护管理，并记录存档；
- 4) 建立温室气体数据内部台账管理制度；
- 5) 建立温室气体排放报告内部审核制度。

5.6.4 定期报告要求

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），重点排放单位应当根据生态环境部制定的温室气体排放核算与报告技术规范，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，并于每年3月31日前报生产经营场所所在地的省级生态环境主管部门。排放报告所涉数据的原始记录和管理台账应当至少保存五年。重点排放单位对温室气体排放报告的真实性、完整性、准确性负责。

根据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》，重点排放单位应在每个月结束之后的40个自然日内，按生态环境部要求报告该月的活动数据、排放因子、生产相关信息和必要的支撑材料，并于每年3月31日前编制提交上一年度的排放报告，包括基本信息、机组及生产设施信息、活动数据、排放因子、生产相关信息、支撑材料等温室气体排放及相关信息。

因此，建设单位应在每个月结束之后的40个自然日内，按生态环境部要求报告该月的活动数据、排放因子、生产相关信息和必要的支撑材料。建设单位应当根据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，并于每年3月31日前报广西壮族自治区生态环境厅。排放报告所涉数据的原始记录和管理台账应当至少保存五年，且对温室气体排放报告的真实性、完整性、准确性负责。

5.6.5 信息公开要求

根据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》，建设单位应按生态环境部要求，在提交年度温室气体排放报告时，公开相关报告信息，接受社会监督，并按照《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》附录E的格式要求进行公开。

公开内容包括基本信息、机组及生产设施信息、低位发热量和单位热值含碳量的确定方式、排放量信息、生产经营变化情况。

5.7 项目碳排放影响分析

5.7.1 碳排放对地区降碳工作影响分析

根据相关资料显示，崇左“十四五”期间降碳工作形势较为严峻。根据崇左市人民政府《关于印发崇左市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》（崇政发〔2021〕7 号）“打好大气污染防治攻坚战。深入推进大气环境网格化监测监管，重点抓好城市扬尘、秸秆和垃圾露天焚烧、烟花爆竹禁燃限放、餐饮等面源污染治理，强化重点区域、重点行业、重点企业、重点时段管控，加强细颗粒物和臭氧协同控制。做好“碳达峰”和“碳中和”工作，力争二氧化碳排放于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和，基本消除重污染天气，确保空气质量保持在全区前列。”

根据表 8.5-2，项目碳排放强度/地市碳排放强度，以及产品碳排放强度/产品碳排放基准值均为负面影响，因此，预计项目达产后将对地区碳排放目标的完成产生较大影响，建议崇左市政府在区域达峰行动方案中将本项目纳入重点影响因素考虑；由于本项目电力大部分外供，为完成崇左市碳强度目标，建议崇左市政府向自治区申请对崇左市碳强度指标作适当倾斜。

拟采取的措施如下：

（1）结合崇左市节能降耗相关工作编制节能减排工作方案，指导企业节能技术改造计划，深挖节能潜力。

（2）开展碳排放峰值目标和达峰行动课题研究，组织企业开展碳排放权交易市场建设前期工作。深挖企业减排潜力，协同控制温室气体与大气污染物排放。

（3）本期工程是崇左“风光水火储一体化能源基地”项目的配套电源，其建设有利于保障电力供应和促进新能源消纳，进一步推进崇左“风光水火储一体化能源基地”项目，可在一定程度上降低崇左市的区域碳排放强度。

5.7.2 项目碳排放水平分析

本期工程二氧化碳总排放量约 394 万 tCO₂/a。

5.8 碳排放分析结论

本次评价以发电设施主要边界和其他边界所有生产设施和系统作为核算边界，核算发电设施的温室气体排放。

本期工程电力来源为自产电力，不购入使用电力。温室气体排放源主要为化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量、脱硝还原剂尿素水解产生的温室气体排放量。碳排放总量为 394 万 tCO₂。

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），本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；项目燃煤运输采用铁—海—铁联运方式。建设单位应按照根据《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函〔2022〕111 号）中的要求开展发电设施温室气体排放核算工作，包括核算边界和排放源确定、数据质量控制计划编制、化石燃料燃烧排放核算、购入电力排放核算、排放量计算、生产数据信息获取、定期报告、信息公开和数据质量管理的相关要求。

在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本期工程均采用了一系列节能措施以及生产中各个环节的节能降耗，满足区域相关规划要求，符合国家的产业政策，有利于提高能源的综合利用率，并可以实现节能减排、保护环境的需求。

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 电厂运行期污染防治措施

6.1.1 空气环境污染防治措施

6.1.1.1 基本原则

本期工程空气环境污染防治的基本原则是采用先进、成熟、可靠的措施，使电厂向外环境排放的大气污染物满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）和《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）的要求，即全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平（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 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。在经济合理的条件下，采用效果最佳的预防和治理措施。

6.1.1.2 燃料供应及煤质的可靠性

（1）煤炭来源可靠

本期工程 2×660MW 级超超临界燃煤机组年需燃煤约 $197.98 \times 10^4\text{t/a}$ （设计煤种）/ $212.95 \times 10^4\text{t}$ （校核煤种 1）/ $182.86 \times 10^4\text{t}$ （校核煤种 2），其中设计煤种为冀中能源蒙煤混煤，校核煤种 1 为印尼烟煤，校核煤种 2 为山西平朔煤。

本期工程涉及煤种中，含硫量设计煤种为 0.82%、校核煤种 1 为 0.76%、校核煤种 2 为 0.84%；灰分设计煤种 15.4%、校核煤种 1 为 7.46%、校核煤种 2 为 22.22%。

1) 冀中能源煤

本期工程设计煤种为冀中能源蒙煤混煤，主要来自内蒙古鄂尔多斯市冀中能源内蒙古有限公司。鄂尔多斯市煤炭资源富集，全市 8.7 万平方公里的土地含煤面积约占 70%，目前已探明煤炭资源储量 2017 亿吨。全市由东到西分布有准格尔、东胜、桌子山三大煤田，东胜煤田地跨全市 8 个旗区，总面积约 57000 平方公里，预测总储量 9200 亿吨，其中探明储量 1352 亿吨，已动用储量 48.6975 亿吨，采出 18.3225 亿吨，煤种以不粘煤、长焰煤为主，规划建设煤矿 255 座，其中央企煤矿 22 座，设计能力 17550 万吨/年，地方及其他煤矿 232 座，设计能力 33521 万吨/年，煤田构造简单，煤层赋存稳定，瓦斯含量少，埋藏浅、易开发、煤种齐全，煤种以烟煤为主，另有少量褐煤，主要用于动力煤、化工用煤、煤气化、煤液化，也可做配焦用煤，煤炭资源品质优良，总体具有低硫（1%

左右）、低磷（0.002%左右）、低灰（16%以下）、中高发热量（大部分 5000 大卡/千克以上）的“三低一高”特征。

2) 印尼煤

印度尼西亚煤炭储量丰富，印度尼西亚是世界第 9 大煤炭生产国，是东南亚最大的煤炭生产、消费和出口大国，2007 年继澳大利亚之后的世界第 2 大煤炭出口国。印尼煤炭资源储量为 $580 \times 10^8 \text{ t}$ ，印尼政府估计煤炭资源总储量或达 $900 \times 10^8 \text{ t}$ 以上。已探明煤炭储量约 $388 \times 10^8 \text{ t}$ ，其中储量最大的是褐煤，储量约为 $216 \times 10^8 \text{ t}$ ，占 58%；其次为烟煤，储量约为 $149 \times 10^8 \text{ t}$ ，占 41%。印度尼西亚煤炭资源主要分布在苏门答腊省（约占储量的 60%）和加里曼丹省（约占储量的 30%）。印度尼西亚煤炭具有高水分、低灰分、低硫分、高挥发分等特性，是优质的动力煤。印度尼西亚煤炭以出口为主，煤炭出口量占总产量的 70% 以上。

目前，位于印度尼西亚东加里曼丹、南加里曼丹和苏门答腊的 35 座煤矿生产烟煤和次烟煤。印度尼西亚煤炭几乎全部由露天矿生产，只有两三座小型的井工矿。印度尼西亚现有大型煤矿：布米（Bumi）资源公司、阿达罗（Adaro）公司、基泰扩加瓦阿贡（Kideco Jaya Agung）公司、班普（Banpu）公司和国营（PTBA）煤炭公司。这 5 家公司的煤炭产量占印度尼西亚总产量的 75%。为满足国内煤炭需求和出口，许多印度尼西亚煤炭生产商正在计划在现有情况下增产。

2019 年印尼煤炭产量达 $5.5 \times 10^8 \text{ t}$ ，其中出口高达 $4.35 \times 10^8 \text{ t}$ 。

3) 山西平朔煤

山西是全国的能源重化工基地，煤炭资源分布广、埋藏浅、储量丰富、品种齐全、煤质优良、开采条件优越。潜在煤炭资源总量 $6652 \times 10^8 \text{ t}$ ，占全国煤炭资源的 12% 左右。主要分布在大同、宁武、河东、西山、沁水、霍西六大煤田。山西煤炭品种齐全，有 9 大煤炭品种，分别是气煤、肥煤、焦煤、瘦煤、无烟煤、贫煤、长焰煤、弱黏结煤、褐煤。山西煤炭具有“三低两高一强”的特点，即低硫、低灰、低磷、高发热量、高挥发分、粘结性强。

平朔煤炭工业公司是国有企业，成立于 1982 年，现隶属于中国煤炭工业进出口集团公司，该公司负责平朔矿区的开发、建设、管理。平朔矿区开采范围 178.3 km^2 ，煤

地质储量 $61.4 \times 10^8 \text{t}$ ，现有安大堡露天矿区，生产能力 $1500 \times 10^4 \text{t/a}$ ；安家岭露天矿区，生产能力 $1500 \times 10^4 \text{t/a}$ 。东露天矿区，生产能力 $2000 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

综上所述，冀中能源神东煤炭集团、印度尼西亚煤矿，山西平朔煤无论煤炭资源储量还是煤炭产能都具备向本期工程供应煤炭的能力，因此以冀中能源蒙煤混煤、印度尼西亚煤、山西平朔煤作为本期工程的煤炭来源是可行的。建议业主尽快与供煤单位签订煤炭供应意向协议。

6.1.1.3 烟尘治理措施

本期工程每台炉配两台双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）、低温省煤器，除尘效率按 99.93% 设计；脱硫塔采取复合塔技术，考虑 75% 的协同处置除尘效率，本期工程综合除尘效率可达 99.983%。其可靠性分析如下：

(1) 煤灰特性

烟尘的比电阻值，标志着烟尘的导电性，它对于静电除尘器性能的影响很大，本期工程煤灰成分及比电阻测试结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 煤灰成分分析及比电阻情况

项目	名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
灰成分	二氧化硅	SiO ₂	%	49.15	26.3	48.69
	三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	20.04	12.2	36.82
	三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	9.01	22.8	1.86
	氧化钙	CaO	%	9.87	22.8	6.14
	氧化镁	MgO	%	1.2	7.3	1.37
	氧化钠	Na ₂ O	%	0.99	0.2	0.1
	氧化钾	K ₂ O	%	2.02	0.4	0.51
	二氧化钛	TiO ₂	%	0.67	0.3	1.57
	三氧化硫	SO ₃	%	2.73	6.3	1.71
	五氧化二磷	P ₂ O ₅	%	0.10	0.3	0.38
	其它		%	4.22	1.10	0.85
比电阻	测试温度 100℃		Ω.cm	5.50×10^{12}	4.60×10^{12}	1.80×10^{13}
	测试温度 120℃		Ω.cm	8.70×10^{12}	6.90×10^{12}	3.80×10^{13}
	测试温度 150℃		Ω.cm	0.58×10^{12}	0.51×10^{12}	8.30×10^{13}

从表 6.1-1 可见，本期工程粉煤灰比电阻为 $0.51 \times 10^{12} \sim 8.30 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ ，上表中数据属于纯试验测试结果，在电厂实际运行过程中，由于烟气湿度和煤灰中其他成分的影响，实际运行过程中粉煤灰比电阻往往低于试验测试结果；且低温省煤器可以有效降低除尘

器前烟气温度的，从而降低烟尘的比电阻，使其在低低温电除尘器的最佳除尘区域内。

1) 飞灰成分中的 SiO_2 、 Al_2O_3 含量： SiO_2 和 Al_2O_3 都是高熔点、导电性差的物质，其含量高低直接影响飞灰比电阻，从而影响电除尘器收尘效率。一般当灰成分中 SiO_2 和 Al_2O_3 的含量超过 85% 的时候，飞灰比电阻较高。本项目设计煤种中 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量为 69.19%，校核煤种 1 中 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量为 38.5%，校核煤种 2 中 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量为 85.51%。可见，设计煤质和校核煤种 1 中 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量属于较低水平，比电阻属于中等偏低水平；校核 2 中 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量较高，比电阻属于较高水平，但由于 $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 40\%$ ，因此该比电阻依然适合采用电除尘器收尘。

2) 碱性氧化物 Na_2O 、 K_2O 含量适中，飞灰中一定数量碱金属离子漂移可增加灰分的体积导电性，这对降低比电阻能起到一定作用，也可一定程度提高除尘效率。

3) 煤灰中 SO_3 含量相对较高， SO_3 通过吸附在飞灰上可增加飞灰表面导电性，从而一定程度降低比电阻，有利于保证除尘效率。同时煤中的硫在高温燃烧下大部分被氧化成二氧化硫（ SO_2 ），在正常情况下，大约有 0.5%~1% 的 SO_2 氧化成 SO_3 ， SO_3 与 H_2O 结合产生 H_2SO_4 并吸附在飞灰上，就能大大地降低飞灰的比电阻。本项目设计煤种含硫量为 0.82%、校核煤种 1 含硫量为 0.76%、校核煤种 2 含硫量为 0.84%，可适当降低飞灰比电阻，提高电除尘效率。

4) 煤中的氢和水分含量越高，则烟气的水蒸气体积含量愈高。烟气中水分高可以抓住电子形成重离子，使电子的迁移速度下降，从而提高间隙的击穿电压，降低表面比电阻，提高除尘效率。经计算，本期工程设计煤种的烟气水蒸气体积比约为 9.47% 左右，校核煤种 1 煤的烟气中水蒸气体积比约为 12.77% 左右，校核煤种 2 煤的烟气中水蒸气体积比约为 8.4% 左右，可以进一步结合 SO_3 的效果，降低粉尘比电阻，从而降低除尘器的收尘难度，有效保证 99.93% 除尘效率。

(2) 除尘器设计选型

项目选择双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）。

低低温电除尘技术是通过烟气冷却器降低电除尘器入口烟气温度至酸露点以下的电除尘技术。烟尘工况比电阻大幅下降，烟气流量减小，可实现较高的除尘效率；同时，烟气中气态 SO_3 将冷凝成液态的硫酸雾，通过烟气中烟尘吸附及化学反应，可去除烟气

中大部分的 SO_3 ；在达到相同除尘效率前提下，与常规干式电除尘器相比，低低温电除尘器电场数量可减少，流通面积可减少，运行功耗降低，节能效果明显。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）表 3，本期工程设计煤种煤质中 $\text{Na}_2\text{O} > 0.4\%$ ，且 $\text{Sar} > 0.4\%$ ，且 $(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 80\%$ ，同时 $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 40\%$ ，属较易除尘；校核煤种 1 煤质中 $0.1\% < \text{Na}_2\text{O} < 0.4\%$ ，且 $\text{Sar} > 0.4\%$ ，且 $(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 80\%$ ，同时 $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 40\%$ ，除尘难易性为一般；校核煤种 2 煤质中 $0.1\% < \text{Na}_2\text{O} < 0.4\%$ ，且 $\text{Sar} > 0.4\%$ ，且 $80\% \leq (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 90\%$ ，同时 $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 40\%$ ，除尘难易性为一般。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），“当电除尘器对煤种的除尘难易性为“较易”“一般”时，宜选用电除尘技术。”

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）表 2，低低温电除尘器除尘效率为 99.2%~99.9%。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）表 12，低低温电除尘器除尘效率可达到 99.2%~99.9%以上。

本期工程选择低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），设计除尘效率为 99.93%。

（3）锅炉除尘措施可行性分析

1) 低温省煤器

使用低温省煤器后排烟温度下降，使得进入电除尘器的烟气体积流量减少 10%—15%左右（根据计算得出排烟温度每升高 10°C ，烟气体积流量增加约 3%），在一定程度上减小了电除尘器的负荷，有利于提高除尘效率；同时，由于烟温下降及烟气体积量的减少，有效地降低了烟气在电场内的流速，可延长烟气处理时间，减少二次飞场，进一步提高和稳定电除尘效率，特别有利于细微粉尘的高效捕集。排烟温度下降后，气体的黏滞性变小，使得荷电的烟尘颗粒向收尘极运动的速度变大，致使收尘效率得到有效提高。实验表明，烟温每升高 10°C ，电场击穿电压则下降 3%。因此，降低排烟温度，可有效提高电场的击穿电压，从而提高除尘效率。

2) 低低温电除尘器

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），低低温电除尘器工艺除

尘效率为 99.2%~99.9%。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018），低低温电除尘器工艺除尘效率为 99.2%~99.9%以上；采用低低温电除尘技术时，灰硫比宜大于 100。低低温电除尘器入口烟气温度应低于烟气酸露点，一般为 $90^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，最低温度应不小于 85°C 。本期工程灰硫比为 454.4，低低温电除尘器入口烟气温度 93.6°C 。

根据辽宁大唐国际葫芦岛热电有限责任公司 2 号机组（350MW）除尘器性能试验报告，葫芦岛公司 2 号机组锅炉配 2 台双室五电场低低温静电除尘器，除尘效率达到 99.970%。

根据黄冈大别山发电有限责任公司 4 号机组（660MW）静电除尘器性能考核试验报告，锅炉配备 2 台双室五电场静电除尘器，低温省煤器投运时除尘器除尘效率达到 99.96%，低温省煤器不投运时除尘器除尘效率达到 99.93%。

根据新疆准东特变能源有限责任公司 1 号机组（660MW）电除尘器性能试验报告，锅炉配 2 台双室五电场静电除尘器，除尘效率分别达到 99.93%（除尘器出口烟尘浓度 $5.42\text{ mg}/\text{Nm}^3$ ）、99.97%（除尘器出口烟尘浓度 $1.6\text{ mg}/\text{Nm}^3$ ）。

因此，本期工程采取低温省煤器+低低温电除尘器的组合，设计除尘效率为 99.93% 是有保证的。

3) 复合塔技术

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），复合塔技术是在脱硫塔底部浆液池及其上部的喷淋层之间以及各喷淋层之间加装湍流类、托盘类、鼓泡类等气液强化传质装置，形成稳定的持液层，提高烟气穿越持液层时气液固三相传质效率；通过调整喷淋密度及雾化效果，改善气液分布。这些 SO_2 脱除增效手段还有协同捕集烟气中颗粒物的辅助功能，再配合脱硫塔内、外加装的高效除雾器或高效除尘除雾器，复合塔系统的颗粒物协同脱除效率可达 70%以上。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）表 7，出口颗粒物浓度 $< 20\text{ mg}/\text{m}^3$ 时，可采用复合塔脱硫技术协同除尘，实现颗粒物超低排放。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）6.2.1.2 二次除尘措施：石灰石—石膏湿法脱硫复合塔机组配套用高效的除雾器或在脱硫系统内增加湿法除尘装

置，协同除尘效率不低于 70%。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018），颗粒物按不大于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 设计时，宜采用湿法脱硫协同除尘保证颗粒物浓度不增加。湿法脱硫协同高效除尘系统的综合除尘效率不小于 70%。

根据河北国华定州发电有限责任公司一号机组（600MW）脱硫系统性能试验报告，烟气脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫技术，脱硫塔除尘效率为 83.44%（烟尘排放浓度 $2.71\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。

根据冀中能源国华三河发电有限责任公司 3 号机组（300MW）脱硫装置性能试验报告，在锅炉负荷 100%工况下，石灰石—石膏湿法烟气脱硫吸收塔净烟气中烟尘浓度平均值为 $1.76\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，脱硫塔的除尘效率达到 89.33%。

因此，本期工程采用复合塔技术的脱硫工艺+高效除雾器协同除尘效率考虑 75%是有保证的。

4) 工艺路线及治理效果

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）：超低排放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）表 17，入口 $20000\text{mg}/\text{m}^3$ < 烟气含尘浓度 < $30000\text{mg}/\text{m}^3$ 时，颗粒物超低排放路线推荐电除尘+WESP/WFGD 协同处置工艺。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），颗粒物按不大于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 设计时，宜采用湿法脱硫协同除尘保证颗粒物浓度不增加。

因此，本期工程燃煤收到基灰分设计煤种为 15.4%、校核煤种 1 为 7.46%、校核煤种 2 为 22.22%，在采取低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）+脱硫系统（采用复合塔技术）+高效除雾器协同除尘后，经计算烟气中烟尘的排放浓度设计煤种为 $3.27\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、校核煤种 1 为 $1.75\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、校核煤种 2 为 $4.50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 1 规定的限值，也满足《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）的要

求（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、35、50mg/Nm³）。根据设计资料，本期工程静电除尘器的主要设计参数如下表所示：

表 6.1-2 本期工程静电除尘器的主要设计参数

序号	项目	单位	参数	
			低省投运	低省解列
1	烟气量	m ³ /h	3107736 (烟气量增加 10%余量)	2969100
2	烟气温度	°C	90+10	119
3	进口粉尘浓度	g/Nm ³	27.58	27.58
4	出口粉尘浓度	mg/Nm ³	20	20
5	除尘器保证效率	%	99.93	99.93
6	除尘器断面积	m ²	2x504	2x504
7	电场数	个	5	5
8	单个电场长度	m	5	5
9	除尘器通道数	个	2x3x28	2x3x28
10	除尘器高度	m	15	15
11	总集尘面积	m ²	126000	126000
12	比集尘面积	m ² /m ³ /s	145.96	152.77
13	烟气流速	m/s	0.86	0.82

综上，本期工程除尘系统采用低温省煤器+双室五电场静电除尘器+低温电除尘器+复合塔技术的脱硫工艺+高效除雾器协同除尘，总除尘效率不小于 99.983%，烟尘排放浓度控制在 10mg/Nm³ 以下是可行的。

(4) 建议

鉴于项目场址距离广西花山风景名胜区、左江花山岩画文化景观保护区较近，根据项目实际运行过程中产生的废气污染物对周边环境的影响程度进一步研究落实增加湿式电除尘措施的可行性。

6.1.1.4 二氧化硫治理措施

(1) 脱硫方案选择

根据《火电厂污染防治技术政策》：超低排放脱硫技术宜选用增效石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用；石灰石-石膏法应在传统空塔喷淋技术的基础上，根据煤中硫含量等参数，选择能够改善气液分布和提高传质效率的复合塔技术或可形成物理分区和自然分区的 pH 分区技术。

本期工程单机规模为 660MW 机组，涉及煤种中，含硫量设计煤种为 0.82%、校核煤种 1 为 0.76%、校核煤种 2 为 0.84%，拟选择采用增效石灰石—石膏湿法脱硫工艺。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）5.3.2.2 技术特点及适用性，石灰石—石膏湿法脱硫工艺的脱硫效率为 95%~99.7%；其技术特点、适用性及工作原理如下：

石灰石—石膏湿法脱硫工艺技术特点：石灰石—石膏湿法脱硫技术成熟度高，可根据入口烟气条件和排放要求，通过改变物理传质系数或化学吸收效率等调节脱硫效率，可长期稳定运行并实现达标排放。

石灰石—石膏湿法脱硫工艺技术适用性：石灰石—石膏湿法脱硫技术对煤种、负荷变化具有较强的适应性，对 SO₂ 入口浓度低于 12000mg/m³ 的燃煤烟气均可实现 SO₂ 达标排放。

石灰石—石膏湿法脱硫工艺技术原理：石灰石—石膏湿法脱硫技术以含石灰石粉的浆液为吸收剂，吸收烟气中 SO₂、HF 和 HCl 等酸性气体。脱硫系统主要包括吸收系统、烟气系统、吸收剂制备系统、石膏脱水及贮存系统、废水处理系统、除雾器系统、自动控制和在线监测系统。

（2）烟囱出口浓度达标保证性分析

本期工程拟采用增效石灰石—石膏湿法脱硫工艺（复合塔脱硫技术），设计脱硫效率不小于 99.5%。

目前烟气脱硫技术上成熟可靠的高效吸收塔主要有高效复合塔（旋回耦合器、多孔分布器等）和双 pH（单塔、双塔）吸收塔两种，脱硫效率均可达到 99% 以上。鉴于本项目燃用低硫煤，选用高效复合塔技术完全可以满足脱硫要求，相对双 pH 吸收塔技术而言，系统简单、能耗较低、占地面积小，投资省。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），SO₂ 入口浓度小于 6000mg/m³ 时，采用旋汇耦合、湍流管栅等复合塔技术的脱硫效率可达 99.5%。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018），SO₂ 入口浓度小于 6000mg/m³，采用 pH 值分区技术、复合塔技术中的湍流器持液技术时的脱硫效率可达 99.5%。

高效复合吸收塔技术是在脱硫塔底部浆池和上层喷淋层之间或喷淋层之间加装湍流类、托盘类、鼓泡类等气液强化传质装置，形成稳定的持液层，烟气穿越持液层时气液固三相传质速率得以提高；通过调整喷淋密度及雾化效果，改善气液分布。通过以上措施可以保证锅炉燃用低硫煤时，SO₂排放浓度不大于 10mg/Nm³，目前国内已有多个同类项目达标投产，部分项目业绩如下：

表 6.1-3 同类项目达标投产规模及二氧化硫排放指标

序号	项目名称	机组规模	二氧化硫排放指标 (入口/出口/效率)
1	国家能源集团宁海电厂	2×1000MW	1685/10/99.5%
2	国家能源集团罗源湾电厂	2×1000MW	2080/10/99.52%
3	宝新能源 甲湖湾电厂	2×1000MW	~1700/10/99.5%

本期工程燃煤含硫量设计煤种为 0.82%、校核煤种 1 为 0.76%、校核煤种 2 为 0.84%，采用增效石灰石—石膏湿法脱硫工艺（复合塔脱硫技术），设计脱硫效率不小于 99.5%，经计算烟气中 SO₂ 的排放浓度设计煤种为 9.77mg/Nm³、校核煤种 1 为 9.87mg/Nm³、校核煤种 2 为 9.87mg/Nm³，均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 1 规定的限值，也满足《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）的要求（即在基准氧含量 6%条件下二氧化硫排放浓度分别不高于 35mg/m³）。

综上所述，本期工程采用高效复合塔技术实现设计脱硫效率不低于 99.5%是有保证的。

6.1.1.5 氮氧化物控制

本期工程氮氧化物控制措施采用炉内低氮燃烧技术和安装 SCR 脱硝装置相结合的方式，采用尿素为还原剂，设计脱硝效率 90%。

① 脱硝方案选择

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）6.4 NO_x 超低排放技术：锅炉低氮燃烧技术是控制 NO_x 的首选技术，在保证锅炉效率和安全的前提下应尽可能降低锅炉出口 NO_x 的浓度；煤粉锅炉应通过燃烧器改造和炉膛燃烧条件优化，确保锅炉出口 NO_x 浓度小于 550mg/m³，炉后采用 SCR 烟气脱硝技术，通过选择催化剂层数、精准喷氨、流场均布等措施保证脱硝设施稳定高效运行，实现 NO_x 超低排放。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018），切向燃烧、墙式燃烧方式的煤粉锅炉应采用锅炉低氮燃烧与 SCR 脱硝相结合的工艺。

因此，本期工程燃烧器采用前后墙布置对冲燃烧或四角布置切圆燃烧方式，脱硝方案选择低氮燃烧技术+SCR 脱硝工艺组合。

1) 低氮燃烧技术

低氮燃烧技术具有不需要添加脱硝剂，改造容易，投资和运行费用低，运行简单、维护方便、无二次污染等特点，且仅需对锅炉内部进行改造，适用性强，是控制 NO_x 的首选技术。

低氮燃烧技术是通过合理配置炉内流场、温度场及物料分布以改变 NO_x 的生成环境，从而降低炉膛出口 NO_x 排放的技术，主要包括低氮燃烧器（LNB）、空气分级燃烧、燃料分级燃烧等技术。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），低氮燃烧技术 NO_x 减排率约 20%~60%。NO_x 产生浓度能控制在 200mg/m³ 以下。

2) SCR 技术

选择性催化还原（SCR）技术是指利用脱硝还原剂（液氨、氨水、尿素等），在催化剂作用下选择性地将烟气中的 NO_x（主要是 NO、NO₂）还原成氮气（N₂）和水（H₂O），从而达到脱除 NO_x 的目的。SCR 脱硝技术对煤质变化、机组负荷波动等具有较强适应性，可根据烟气特点选择适用的催化剂。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）5.4.3 SCR 脱硝技术，SCR 脱硝技术的脱硝效率为 50%~90%。

SCR 反应器布置在锅炉省煤器和空气预热器之间，脱硝系统不设置烟气旁路。其工艺系统包括尿素储存及氨制备系统、脱硝反应系统两部分。

本期工程采用 SCR 脱硝工艺，以尿素为还原剂。采用 3+1 层催化剂方案，设计脱硝效率为 90%。

（2）NO_x 排放达标保证性分析

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），低氮燃烧器与空气分级燃烧组合技术可使 NO_x 减排率为 40%~60%；SCR 脱硝效率为 50%~90%。

本期工程锅炉采用低氮燃烧技术，炉膛出口 NO_x 浓度不超过 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，同时装设 SCR 脱硝装置，催化剂按 3+1 层设置，设计脱硝效率按 90% 考虑。经 SCR 脱硝后 NO_x 的排放浓度小于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 1 规定的限值，也满足《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）的要求（即在基准氧含量 6% 条件下，氮氧化物排放浓度不高于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。

通过采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝工艺，脱硝效率不低于 90%， NO_x 排放浓度不大于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的部分工程实例如下：

神皖合肥庐江发电厂 2×660MW 机组工程脱硝工艺系统采用 SCR 法，锅炉出口 NO_x 排放 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ （6% 含氧量，干基，脱硝前），脱硝效率 90%，催化剂层按“3+1”设计。

广东陆丰甲湖湾电厂 1 号机组 1) 1000MW 负荷，T-04 工况，脱硝装置入口 NO_x 平均浓度为 $196.2\text{mg}/\text{m}^3$ （标态、干基、6% O_2 ），出口 NO_x 平均浓度为 $18.7\text{mg}/\text{m}^3$ （标态、干基、6% O_2 ），脱硝效率为 90.52%。T-02 工况，脱硝装置入口 NO_x 平均浓度为 $174.8\text{mg}/\text{m}^3$ （标态、干基、6% O_2 ），出口 NO_x 平均浓度为 $16.3\text{mg}/\text{m}^3$ （标态、干基、6% O_2 ），脱硝效率为 90.68%；2) 800MW 负荷，T-05 工况，脱硝装置入口 NO_x 平均浓度为 $173.3\text{mg}/\text{m}^3$ （标态、干基、6% O_2 ），出口 NO_x 平均浓度为 $17.0\text{mg}/\text{m}^3$ （标态、干基、6% O_2 ），脱硝效率为 90.21%；3) 600MW 负荷，T-04 工况，脱硝装置入口 NO_x 平均浓度为 $190.6\text{mg}/\text{m}^3$ （标态、干基、6% O_2 ），出口 NO_x 平均浓度为 $17.1\text{mg}/\text{m}^3$ （标态、干基、6% O_2 ），脱硝效率为 91.08%。脱硝装置满足“在锅炉正常负荷范围内，入口 NO_x 浓度不大于 $200\text{mg}/\text{m}^3$ （标态、干基、6% O_2 ）的条件下，脱硝效率不小于 90%”的性能保证值。

（3）低负荷脱硝可行性

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），锅炉低负荷时烟气温度达不到催化剂最低运行温度，此时 SCR 系统不能有效运行，会造成短时 NO_x 排放浓度超标。为解决上述问题，《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）提出低负荷脱硝技术路线如下：

①通过改造锅炉热力系统或烟气系统，提高低负荷下 SCR 反应器入口烟气温度，或者采用宽温度催化剂，实现各种负荷条件下 SCR 脱硝系统运行。

②提高低负荷下 SCR 反应器入口烟气温度的措施：省煤器分级改造、加热省煤器给水、省煤器烟气旁路、省煤器分割烟道等。其中省煤器分级改造、加热省煤器给水和省煤器分割烟道应用较多。

③宽温催化剂是在常规 V-W-TiO₂ 催化剂的基础上，通过添加其他成分改进催化剂性能，提高低温下催化剂活性，保障各种负荷条件下 SCR 脱硝系统运行。

本项目低负荷脱硝技术拟采用省煤器分段布置方案，与《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）提出的低负荷脱硝技术路线是相符的，因此本项目低负荷脱硝从技术上是可行的。

综上所述，本期工程采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，设计脱硝效率为 90%，排放浓度小于 20mg/Nm³ 是可行的。

6.1.1.6 汞及其化合物排放控制措施

经检测，本期工程燃煤汞及其化合物含量较低，煤中汞含量约为 0.038μg/g（设计煤种）、0.04μg/g（校核煤种1）、0.211μg/g（校核煤种2），对本期工程暂不考虑专门的汞及其化合物控制措施。

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告2017年第1号）：火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选，若仍未满足排放要求，可采用单项脱汞技术。

根据《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）编制说明，通过脱硝、除尘和脱硫协同控制的措施，对汞的协同脱除效率可达75%，保守估算本期工程采用SCR 脱硝工艺+双室五电场静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫系统，汞及其化合物系统脱除效率不小于70%，可控制其排放浓度小于《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中0.03mg/Nm³标准要求。

根据计算，本期工程汞及其化合物排放浓度约0.0083mg/Nm³（含汞量最大煤种：校核煤种2），仅占排放标准的28%，且脱汞效率按照保守取值，因此即使将来本期工程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。

6.1.1.7 烟气系统

本期工程两炉合用一座新建的双管集束型烟囱排放烟气，烟囱高度 210m，单筒出

口内径为 7.4m，安装烟气排放在线监测系统（CEMS）。

根据环境保护部环办（2010）91 号《关于火电企业脱硫设施旁路烟道挡板实施铅封的通知》精神，本期工程不设置脱硫旁路烟道。

本期工程设置高效脱硫、脱硝和除尘措施后，不设置烟气换热器（GGH）。

6.1.1.8 在线监测

根据《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中规定：新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求，应按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行；污染物排放自动监控设备通过验收并正常运行的，应按照《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）和《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ 76-2017）的要求，定期对自动监测设备进行监督考核。

因此，本期工程必须按照《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）的要求，配套安装 2 套烟气排放在线监测系统（本项目为双管集束烟囱），以监测烟尘、SO₂、NO_x 和流量等，掌握 SO₂、NO_x 和烟尘等其他烟气参数情况，为调节生产和控制污染物的排放提供依据。烟气排放在线监测系统与当地环保管理部门管理系统联网，以便管理部门及时掌握电厂的排污情况。

6.1.1.9 厂区粉尘污染防治措施

（1）对粉尘较严重的转运站、煤仓间的转运点处装设高效除尘器，转运站落煤处设置无动力除尘装置，转运站在每条皮带的头部和尾部设置自动气雾抑尘系统；

（2）栈桥、转运站、煤仓间设置地面水冲洗系统；

（3）对于落差大的落煤管加装缓冲锁气器，各落煤管连接处均加衬垫密封，并在导料槽出口和尾部设置喷水雾装置，以减少粉尘飞扬；

（4）运煤系统带式输送机采用全封闭栈桥，防雨防尘，保证厂区清洁；

（5）每个灰库顶部均配有布袋除尘器，除尘效率 > 99.9%，以防止放灰入车时的飞灰飞扬；

（6）装运干灰采用罐式密闭汽车，调湿灰湿度保持在 20~25%，以防止运灰期间产生扬尘；

(7) 对洒落于地面的灰及时用水冲洗，在装灰处设沉灰沟，冲灰水进沉灰沟中并排入工业废水集中处理系统；

(8) 本期工程拟在厂内配备 1 座封闭条形斗轮机煤场，煤场设置喷水抑尘系统和煤水收集池，定期将煤场周围煤粉冲入煤水收集池，以防止大风天气煤尘的二次污染；

6.1.1.10 盐酸和次氯酸钠储罐无组织酸性气体污染防治措施

(1) 将盐酸和次氯酸钠储罐设置半封闭的室内，设置喷淋系统，减少无组织酸性气体外逸。

(2) 储罐采用密闭罐，并在罐内液体表面安装浮球，减少小呼吸废气排放。

(3) 储罐排气口连接水封酸雾吸收装置，氯化氢气体进入酸雾吸收装置，用水吸收、净化后再排放；

(4) 加强酸雾吸收装置、接口、连接管等部件的维护保养，使其完好并正常工作。

6.1.1.11 一类区大气污染防治措施

本项目厂址距离广西崇左白头叶猴国家级自然保护区 3.35km，距离广西西大明山自治区级自然保护区 19.4km，距离左江花山岩画文化景观保护区 0.6km，距离花山风景名胜區 0.85km，距离龙峡山国家森林公园 16.35km。

在本期工程拟采取的各项环保措施均落实的前提下，根据预测结果，本期工程正常、非正常运行工况下，废气污染物最大落地浓度值在各环境敏感区均满足《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）相应标准要求，废气排放对评价范围涉及各环境敏感区产生的影响较小。

但为保护区域内空气环境质量，建设单位应加强烟气处理系统的维护保养及运行管理，避免非正常排放情况的产生而恶化区域空气环境质量。

6.1.2 废水污染防治措施

本期工程污水处理的原则是清污分流，按水质分类处理后，并考虑一水多用，节约用水。

本期工程运营过程中产生的废水种类主要为循环水排水、生产废水和生活污水。循环水排入园区污水管网，最终进入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂进行处理；生产

废水处理回用于生产；生活污水处理后回用至厂区绿化用水。

6.1.2.1 循环水排水

本期工程湿冷系统采用自然通风冷却塔的单元制循环供水方式。

根据电力行业规范《火力发电厂水工设计规范》（DL/T 5339-2018），为了确保循环水系统的安全运行，在设计浓缩倍率下，循环水系统需排出一定量的高含盐浓缩水。夏季 10% 气象条件下，机组循环水排水最大排放量为 139m³/h；年平均气象条件下，循环水排水量为 117m³/h（44.46 万 t/a），主要污染物有全盐量，还有少量的 COD 和总磷。

按照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）：直流冷却水、循环冷却水直接排入环境水体的，不得混入其他生产废水，且应严格控制水温，同时确保含盐量、pH 值、有机物浓度、悬浮物含量等满足排放标准要求。由于环境保护限制磷的排放，80 年代开始高效低磷、无磷阻垢剂已经被电厂强制采用，因此不会产生阻垢剂对水质磷的增量。电厂杀菌剂多采用价格低廉，使用方便，杀菌效果良好，广泛地用作工业和民用用水微生物的含氯杀菌剂，游离余氯性质不稳定，易被光解，且高温、搅动都可加速其光解过程，因此，一般循环水排水中不会因为杀菌剂增加氯化物的含量。

根据前面工程分析可知，循环水排水中各污染因子可以达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准（全盐量无限值要求）。因此，本期工程循环水排水考虑收集后排入园区污水管网，最终进入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂进行处理。

6.1.2.2 生产废水

本期工程生产过程中的生产废水主要有：含煤废水、脱硫废水、工业废水（锅炉补给水系统排水及反渗透浓水、反洗排水、凝结水精处理系统再生废水、锅炉酸洗排水等）、含油废水、灰场排水等。

在水处理系统设计上，含油废水、脱硫废水和煤场及输煤系统冲洗水分开单独处理；锅炉补给水系统排水（反渗透浓水、反洗排水）分别回用于自然通风冷却塔和脱硫工艺；凝结水精处理系统再生废水依托一期工业废水处理系统处理后，送复用水系统；锅炉酸洗排水等非经常性排水依托一期工程工业废水处理系统处理达标后综合利用。

（1）含煤废水

本期工程拟在煤场区域设置处理能力为 2×25m³/h 含煤废水处理站。

本期工程煤场拟采用条形封闭煤场，因此废水主要来自输煤栈桥及转运站冲洗回收的含煤废水，以及煤场区道路周边初期雨水。输煤栈桥及转运站冲洗后的废水通过提升泵输送至煤场区煤水初沉池，煤场区道路周边初期雨水通过自流进入煤水初沉池。初沉池内含煤废水经提升后输送至含煤废水处理系统进行处理。含煤废水处理工艺如下：

含煤废水→煤水初沉池→含煤废水处理装置→达标回用于煤场喷淋水及转运站和输煤栈桥冲洗。

（2）脱硫废水处理

本期工程拟设置处理能力为 $2\times 7\text{m}^3/\text{h}$ 的脱硫废水处理系统。

脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水。实现脱硫废水零排放。脱硫废水零排放处理系统工艺流程：脱硫废水→废水收集池→浓缩塔→烟道旁路蒸发。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）7.4 废水近零排放技术：目前脱硫废水零排放技术主要包括烟气余热喷雾蒸发干燥等，烟气余热喷雾蒸发干燥是通过雾化喷嘴将浓缩后的高盐废水喷入烟道或旁路烟道内，雾化后的高盐废水经过烟气加热迅速蒸发，溶解性盐结晶析出，随烟气中的烟尘一起被除尘器捕集。

目前国内已建成投产的国电投商丘热电厂、冀中能源锦界发电厂等均采用浓缩减量+烟道旁路蒸发的工艺实现了电厂脱硫废水零排放。

因此，本期工程脱硫废水零排放处理工艺是可行的。

（3）工业废水

①锅炉酸洗排水

锅炉酸洗每台炉约1次/3—4年，每台每次废水量 $4000\text{m}^3/\text{次}$ 。这部分属于非经常性排水，为酸碱废水，经工业废水处理站中和、絮凝、沉淀等处理达标后进入复用水系统，不外排。本期工程不设固定的锅炉清洗设施，拟委托具有资质的专业单位进行，不设酸洗设备。

一期工程已设一套出力为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 工业废水集中处理设备、1座 3000m^3 和1座 1000m^3 废水贮存池。二期工程新增锅炉酸洗排水依托一期工程设置的处理能力 $50\text{m}^3/\text{h}$ 的工业

废水集中处理系统，经处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准要求后全部回用。

工业废水处理系统流程为：废水贮存池（可在池内进行曝气氧化和 pH 值调整）⇒废水输送泵⇒pH 调整箱⇒絮凝箱⇒反应箱⇒斜板澄清池⇒最终中和池⇒清水池⇒回收水泵⇒复用。

泥浆脱水工艺流程为：澄清池泥浆⇒澄清池排泥泵⇒浓缩池⇒浓缩池污泥输送泵⇒脱水机⇒用卡车运至贮灰场。

工业废水集中处理系统对生产废水进行处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准后全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、捞渣机补水、灰库加湿水、灰场喷洒用水等，不外排。

②锅炉补给水系统反渗透浓水

锅炉补给水系统反渗透浓水含盐量较高，悬浮物等杂质很少，水量 $28\text{m}^3/\text{h}$ （ $10.64\text{万m}^3/\text{a}$ ），排至循环水池，经循环水泵回用于自然通风冷却塔。

③锅炉给水系统反洗排水

锅炉补给水系统用水超滤后的反洗排水，主要含悬浮物，含盐量同原水，水量 $15\text{m}^3/\text{h}$ （ $5.70\text{万m}^3/\text{a}$ ），排至循环水池，回用作为脱硫工艺用水。

④凝结水精处理系统再生废水

凝结水精处理系统再生废水主要为酸碱废水，废水量 $12\text{m}^3/\text{h}$ （ $4.56\text{万m}^3/\text{a}$ ），依托一期工业废水处理系统处理后，送复用水系统。

（4）含油废水处理

本期工程含油废水依托一期工程的移动式油水分离器，含油废水经处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准后，输送至工业废水处理回用水池回用。

（5）灰场排水

本期事故灰场排水依托一期的灰场排水设施按竖井（溢流井）—排水暗涵—调节水池（兼做回收池）系统。在雨季，灰场范围内雨水径流澄清后通过窗口式排水竖井—卧管，排入调节水池内贮存，作为回收喷洒水使用或用泵抽回厂内利用。另外，灰场内水

除贮存外，还通过自然蒸发和灰体吸收消耗，不向外排泄，不会对灰场下游造成污染，满足环保要求。

①暴雨强度计算

项目所属区域为崇左市，暴雨强度公式采用广西建委综合设计院采用的数理统计法编制的公式：

$$Q=4030 \times (1+0.6211\lg P) / (t+12.5)^{0.823}$$

式中：

q——暴雨强度〔L/（hm²·s）〕；

P 重现期，P 取 2；

t——降雨历时（min），一次暴雨历时取 30min；

②径流量计算

根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021），径流量计算按以下公式进行计算：

$$Q_s = \psi \times q \times F$$

式中：Q_s 为径流量（L/s）；

q 为设计暴雨强度〔L/（s·hm²）〕；

ψ 为径流系数，本期工程灰场取值 0.3；

F 为汇水面积（hm²），崇左电厂事故贮灰场面积共约为 17.66hm²。

③容积计算

经计算，一次暴雨强度 q 为 218.56L/（hm²·s），一次暴雨径流量 Q 约为 1158L/s。

按照收水时间取 30 分钟的暴雨径流计算，得到暴雨总径流量 =1158×30×60/1000=2084m³。

灰场澄清区和回收及调节池的总规模为 6000m³，其中回收及调节池容积为 1000m³。暴雨总径流量为 2084m³，小于灰场澄清区和回收及调节池的总规模为 6000m³，因此，灰场澄清区和回收及调节池可满足灰场雨水的收集要求。

灰场为干灰场，在非雨季节，只有防尘喷洒少量水，不会造成溃坝事故。在雨季，当灰渣不能吸收时，未贮灰的灰场库容可盛放雨（灰）水；在事故条件下或特大洪水条件下，多余库内积水（灰水）经一期的竖井—卧管进入调节水池临时贮存。调节水池内设置回收水泵，用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取，用以喷淋灰面，防止飞灰污水污染

环境，并可回收至厂内处理。另外，灰场内水除贮存外，还通过自然蒸发和灰体吸收消耗，不向外排泄，不会对灰场下游造成污染，满足环保要求。

6.1.2.3 生活污水

生活污水拟采用生物接触氧化法的二级生化处理工艺，处理后用于厂区绿化。拟依托一期工程设置处理能力为 $2 \times 10 \text{m}^3/\text{h}$ 生活污水处理装置，生活污水经生物接触氧化法处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后用于厂区绿化。其处理工艺流程为：

生活污水→各区域化粪池→生活污水处理装置→达标回用于厂区绿化。

本处理系统大部分设备埋于地下，为全封闭结构，运行时无噪音和异味、产生污泥少，能自动控制运行，系统上面地表可绿化。

6.1.2.4 废水排放

除循环水排水外，本期工程废水在采取了各项治理措施后，正常情况下循环重复使用，不外排。

本期工程建成后，实现清污分流，二期工程依托一期工程设置的厂区雨水排放口。雨水采用重力自流排水，通过雨水管道收集后排入园区雨水管网，最终排入的左江；循环水排水经园区污水管网，送至第三污水处理厂处置，排放口设置水质、水量等在线监测装置，并设规范化排污口标识。

6.1.2.5 废水治理措施的技术经济可行性分析

本期工程采用的污水处理工艺都是国内较为成熟、技术上可行、经济上合理、处理效果明显的污水处理措施，只要在运行中认真管理，工程涉及各废水处理后达到《污水综合排放标准》（GB 9878-1996）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）等相关规定的要求是可行的。

6.1.2.6 废水治理措施的依托可行性分析

（1）工业废水集中处理系统

一期工程已建设出力为 $50 \text{m}^3/\text{h}$ 的工业废水处理系统，主要处理凝结水精处理系统再生酸碱废水及锅炉酸洗排水非经常性工业废水。

一期工程和二期工程的凝结水精处理系统再生废水为酸碱废水，产生量均为 $12\text{m}^3/\text{h}$ 。崇左电厂两期4台锅炉不同时进行清洗，锅炉酸洗每台炉约1次/3—4年。单独清洗一台锅炉时，单次水量为 4000m^3 ，拟依托一期工程的1座 3000m^3 和1座 1000m^3 废水贮存池进行收集，再送至工业废水处理站集中处理，经中和、絮凝、沉淀作用后，达标后回用于厂区。锅炉酸洗废水在废水贮存池贮存10d，纳入工业废水处理站处理约 $17\text{m}^3/\text{h}$ 。则两期工程共需处理的工业废水量为 $12\text{m}^3/\text{h}+12\text{m}^3/\text{h}+17\text{m}^3/\text{h}=41\text{m}^3/\text{h}$ ，小于工业废水处理系统的规模 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。

因此，二期工程新增工业废水依托一期工程已建设出力为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 的工业废水处理系统是可行的。

（2）含油废水

一期工程含油废水主要来自油罐区的地面雨水及变压器事故产生的少量含油废水；二期工程含油废水主要来自变压器事故产生的少量含油废水。二期工程新增含油废水依托一期工程的移动式油水分离器（处理规模 $9\text{m}^3/\text{h}$ ）处理达标后进入回用水池，不外排，废油由有资质单位回收，是可行的。

（3）生活污水

一期工程设置 $2\times 10\text{m}^3/\text{h}$ 生活污水处理系统。

一期工程生活污水产生量约 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，二期工程新增生活污水量约 $3\text{m}^3/\text{h}$ ，总体工程生活污水量为 $7\text{m}^3/\text{h}<2\times 10\text{m}^3/\text{h}$ 。

因此，二期工程新增生活污水依托一期工程 $2\times 10\text{m}^3/\text{h}$ 生活污水处理系统是可行的。

6.1.2.7 雨天时生活污水零排放的可行性分析

崇左电厂一期工程设置有 $2\times 10\text{m}^3/\text{h}$ 生活污水处理装置。

二期工程完成后，厂区生活污水产生量约 $7\text{m}^3/\text{h}$ 。如降雨持续时间较长，经处理达标后生活污水无法用于厂区绿化及抑尘喷洒，则回用于干灰调湿。本期工程飞灰产生量约 $97.14\text{t}/\text{h}$ ，装运干灰采用罐式密闭汽车或密闭船只，调湿灰湿度保持在 $20\sim 25\%$ ，因此，干灰调湿用水约 $19.43\text{t}/\text{h}\sim 24.29\text{t}/\text{h}$ ，远大于生活污水产生量 $7\text{m}^3/\text{h}$ ，从而保证生活污水不外排。

综上所述，生活污水经处理达标后回用于厂区绿化；雨天时，如降雨持续时间较长，

经处理达标后的生活污水回用于干灰调湿，不外排。

6.1.3 地下水污染防治措施

本期工程正常工况下，除循环水排水外，生产废水和生活污水均经过相应处理后重复利用，不会对地下水造成影响；但在各类废水的储存、输送和污水处理过程中，会不可避免地发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。尤其是在非正常工况或者事故状态下，如废水池泄漏、事故灰场发生破裂等情况下，污染物和废水会渗入地下，对地下水造成污染。

针对项目可能发生的地下水污染，本期工程地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、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、应急响应全方位进行控制。

6.1.3.1 源头防治措施

本期工程对产生的废水除循环水排水外其余经过处理全部回用不外排，并以先进工艺、管道、设备、污水储存，灰渣以及脱硫石膏签订协议正常情况下全部综合利用，从而尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、事故废水等在厂区内收集及预处理后通过管线送工业废水集中处理系统处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、地板冲洗水、雨水等走地下管道。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

项目建设涉及的废水等管线地下布置时，禁止直埋式，设置的管沟必须便于检查和事故处理，以最大限度防止地下水的污染。

6.1.3.2 污染防治区划分

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目场地天然

包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 7 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 5 和表 6 进行相关等级的确定。

因此，依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

(1) 重点防渗区 指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位。主要包括脱硫废水区、含煤废水收集池、次氯酸钠罐区、盐酸罐区、液碱罐区、氨水储罐、事故油池及集油坑、事故灰场等。

(2) 一般防渗区 指上述重点污染防治区以外的其它建筑区，如主厂房区、综合水泵房、输电变电区、循环水区、煤场等。

(3) 简单防渗区 指不会对地下水环境造成污染的非建筑区域，主要包括办公区（综合楼）、绿化区、厂区预留地等。

6.1.3.3 分区防渗措施

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用典型防渗措施如下，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下做必要的调整。详细防渗要求见表 6.1-4。

表 6.1-4 防渗要求

防渗级别	防渗技术要求	防渗区域	
		一期工程	二期工程
重点防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 防渗要求: 防渗层为至少 1m 厚黏土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$), 或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料, 渗透系数不大于 $10^{-7} cm/s$, 或其他防渗性能等效的材料	脱硫废水区、工业废水区、生活污水处理区、含煤废水收集池、次氯酸钠罐区、盐酸罐区、液碱罐区、氨水储罐、油罐区、事故油池及集油坑等	脱硫废水区、含煤废水收集池、事故油池及集油坑、事故灰场等
		危险废物暂存间	扩建危废暂存间
一般防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	主厂房区、综合水泵房净水站、工业及消防水池、中间水池、回用水池、循环水区、	主厂房区、综合水泵房净水站、循环水区、化学水处理车间、灰库

防渗级别	防渗技术要求	防渗区域	
		一期工程	二期工程
		化学水处理车间、灰库区、渣仓区、石膏库、煤仓间、煤场、输变电区等	区、渣仓区煤仓间、煤场、输变电区等
简单防渗区	一般水泥混凝土路面硬化	其他区域	其他区域

6.1.3.4 地下水污染监控措施

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及区域含水层系统和地下水径流系统特征，一期工程项目环评阶段已要求布设地下水监测井对区域地下水进行污染监控，因一期工程总平面布置的调整，故本次评价拟将地下水监控井布置如下：电厂东南侧岬坎 1 眼（1# 对照井）、电厂厂区内脱硫废水处理系统下游设置 1 眼（2# 监视监控井）、电厂工业废水区下游 1 眼（3# 扩散监控井）、项目灰场上游 1 眼（4# 对照井）、场区下游 2 眼（5#和 6#扩散监控井），本期工程拟利用一期地下水监控井对地下水进行监控。

6.1.3.5 地下水污染控制措施技术经济可行性分析

(1) 源头控制措施技术经济可行性分析

源头控制措施主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，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。

工程采取的防止地下水污染的源头控制措施从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水和总图等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，符合“清洁生产”的环境保护要求，由此增加的投资可带来较好的环境效益，是必要的，故其技术经济可行。

(2) 末端控制措施技术经济可行性分析

末端控制措施主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至生产废水处理站处理。

① 污染分区技术经济可行性分析

通过工程分析提供的可能泄漏到地面的物质特性、种类和工程水文地质条件，按照相关规定对全厂区域进行污染分区，根据不同的区域参照不同的环境保护标准要求，设

计不同的防渗方案，即满足不同地质条件、不同工程内容的要求，具有针对性和可操作性，与采用同一方案铺砌防渗层相比可节省大量投资，因此，污染分区方案技术经济合理、可行。

②拟采取防渗材料的技术经济可行性分析

在工程中用于污水处理站等允许采用钢筋混凝土结构，其质量、性能满足相应标准和技术要求，其技术经济合理、可行。

6.1.4 噪声污染防治措施

6.1.4.1 噪声源分析及防治原则

火力发电厂噪声源较多，主要有锅炉排汽、空压机、各种风机等空气动力噪声，汽轮机、磨煤机、各类风机、电机、水泵等机械噪声，发电机、电动机和变压器等电磁噪声。因此，噪声防治的对策首先应从声源上进行控制，其次采取有效的隔声、消声和吸声等控制措施，并从厂区平面布置上综合考虑合理布局，本期工程主要设备噪声源及防治措施具体如下：

表 6.1-5 电厂主要设备噪声水平

类别	建筑物名称	声源名称	台数	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声			
							声压级 dB(A)	建筑物外距离		
室内声源	汽机房	汽轮机	2	80/1	安装在厂房内，并采取减震等措施	20	50	1		
		发电机组	2	80/1			50	1		
		汽动给水泵	4	85/1			55	1		
	空压机房	真空泵	2	85/1			55	1		
		空压机	4	90/1			55	1		
	煤仓间	磨煤机	12	95/1			75	1		
	循环水泵房	循环水泵	4	85/1			55	1		
	脱硫系统	氧化风机房	氧化风机	2			85/1	55	1	
			浆液循环泵房	浆液循环泵			10	85/1	55	1
				浆液排出泵			2	85/1	55	1
浆液输送泵				2	85/1	55	1			
电除尘器	电除尘器	4	70/1	15	45	1				
室外声源	锅炉	2	85/1	选用低噪声设备、低噪声工艺	稳定声源	85	1			
	送风机	4	75/1			75	1			
	一次风机	4	75/1			75	1			
	引风机	4	75/1			75	1			

类别	建筑物名称	声源名称	台数	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
							声压级 dB(A)	建筑物外距离
	主变压器		2	70/1			75	1
	厂用变压器		2	70/1			70	1
	锅炉排汽口		2	130/1	排气消声器，消声量 30dB(A)		100	1
	自然通风冷却塔		2	80/1m	/		80	

6.1.4.2 声源控制措施

(1) 在设备选型中，同类设备中选择噪声较低的设备，在签订设备订货技术协议时，向制造厂提出设备噪声限值，并作为设备考核的一项重要因素，设备噪声应达到《火力发电厂设计技术规程》的要求。主机设备和辅机设备噪声要控制在 85dB（A）以下，否则要采取相应的降噪措施。

(2) 事故排气道口安装高效排汽消声器，消声量不小于 30dB(A)。

(3) 在汽轮发电机房内进行吸声降噪处理，厂房门窗选用有较高隔声性能的隔声门窗，控制门窗面积。为提供足够的换气量，以保证人员的正常工作和设备的正常运转，隔声间设置折板式进风消声器。

(4) 脱硫系统氧化风机隔声间设置排气扇，用于罩内的强制通风，以提供足够的换气量，以保证人员的正常工作和设备的正常运转，排气扇有配套的消声器。

(5) 设计上尽量使汽水、烟、风管道布置合理，使介质流动畅通，以减少空气动力噪声。合理选择各式吊架型式并布置合理，以降低气流和振动噪声。

(6) 磨煤机、汽机、发电机等高噪声设备，采取基础隔振措施；空压机房及脱硫系统辅机房等建筑应有 20dB（A）以上的隔声量。

(7) 对于噪声较大的空压机，设密闭厂房，空压机入口单设消声器，并在空压机内墙采用吸音性能较好的墙面材料。减少空压机房对环境的干扰。

(8) 过热器排汽、再热器排汽均装设消声器。过热器安全阀排汽及再热器安全阀排汽均装设消声器。

考虑在噪声较大的风机出入口装有软接头或消声器，能够有效地降低噪声。

6.1.4.3 传播途径控制

(1) 在厂区总体布置中要统筹规划、合理布局，将高噪车间布置在远离噪声敏感区域处。

(2) 在厂房建筑设计中要考虑尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置隔声值班室。

(3) 厂区及主要噪声设备周边进行绿化等对降低噪声具有一定的作用。

(4) 考虑冷却塔噪声可能产生的影响，建议在南侧厂界设置长 1020m，高 10m 的隔声屏障。

6.1.4.4 合理分配操作时间

(1) 锅炉点火应尽量安排在白天进行，避免夜间影响周围居民的正常休息。

(2) 对各种泵的运行工况要及时了解，使其在性能曲线最佳点运行，减少汽蚀和水流对泵壳的冲击噪声。

(3) 合理安排原煤以及灰渣运输时间，避免夜间噪声对沿线居民的影响。

6.1.4.5 实施方案及措施效果

经预测，本期工程在采取了上述治理措施后，电厂北侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4类，其余厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准限值要求。

本期工程采取的噪声治理措施均为国内成熟可靠的治理措施，本期工程拟采取的噪声治理措施与《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）的有关要求是相符的，因此，本期工程的噪声治理措施是可行的。

6.1.6 固体废弃物污染防治措施

6.1.6.1 灰渣、脱硫石膏等综合利用

(1) 综合利用条件

本期工程设计中为灰渣、脱硫石膏的综合利用考虑了技术措施。除灰系统采用干除灰、设有干灰分选系统，分选出的粗、细灰分别进入粗灰库和细灰库，灰库下均设干灰装车机；工程除渣系统采用自平衡湿除渣刮板捞渣机直接上渣仓方案；脱硫石膏全部进行脱水处理。灰、渣和脱硫石膏可通过密闭罐车送至综合利用用户。

（2）综合利用途径

1) 灰渣

灰渣的物理化学特性决定了其有广泛的用途。灰渣综合利用途径一般包括：公路路堤填料、公路路面基层材料、沥青路面填料、粉煤灰建筑砌块、混凝土的掺合料、生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用等。在混凝土中掺入一定比例的干灰，可降低成本并改善混凝土的性能。研磨细的粉煤灰，可用作生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用。粉煤灰建筑砌块，具有保温、隔热和吸音的特点。

2) 脱硫石膏

脱硫石膏是一种品位较高的宝贵资源，它可适合于不同用途的石膏建材制品的生产。综合利用途径主要包括：生产水泥、制作高强石膏、制备石膏砂浆、制备粉刷石膏、生产石膏砌块和石膏条板、制备纸面石膏板、制备内墙腻子、用作矿山填充等，目前主要应用于水泥和石膏板行业

（3）综合利用方案

本期工程煤灰含水量、游离氧化钙等各项指标均符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T 1596-2017）标准要求，粉煤灰品质良好，既可用于搅拌混凝土及砂浆中的掺合料，也用于水泥生产中的活性混合材料。

目前，广西灰渣综合利用情况良好，随着新型建材业的发展和粉煤灰综合利用领域、途径的拓展以及国家鼓励、扶持资源综合利用政策力度的加大，粉煤灰、渣及脱硫石膏综合利用量也将不断增多。据调查，钦州电厂一期工程、二期工程运行以来，灰渣和脱硫石膏全部综合利用。此外，广西沿海的防城港电厂、北海电厂等电厂灰渣和脱硫石膏也基本可以综合利用。从现状来看，广西灰渣和脱硫石膏综合利用情况良好。本期工程灰渣和脱硫石膏是有广泛的综合利用市场的。

根据项目工程分析可知，至运营期，本期工程灰渣产生量为 30.88 万 t/a（其中飞灰为 27.79 万 t/a、炉渣为 3.09 万 t/a），脱硫石膏为 9.61 万 t/a。业主单位已与崇左海中环保科技有限公司签订了脱硫石膏、灰渣等综合利用意向协议（见附件 22），本期工程粉煤灰（渣）、脱硫石膏可全部综合利用。崇左海中环保科技有限公司（以下称海中公司）成立于 2019 年 10 月 12 日，注册地位于广西壮族自治区崇左市江州区太平

街道崇左南方水泥厂院内，经营范围包括固体废物、污泥、危险废物的收集、运输、贮存、利用、处置运营管理和技术服务。海中公司利用崇左南方水泥有限公司1条4500吨/日的新型干法水泥熟料生产线协同处置危险废物，同时，海中公司也经营固体废物、污泥的回收，用于崇左南方水泥有限公司在运营的日产4500吨熟料新型干法水泥窑生产线项目。本项目距离海中公司约40km，由中泰产业园的工业大道-G359-环城东路-S215，即可到达海中公司，交通方便通达，路程较短。

因此，本项目工程产生的灰渣和脱硫石膏，由协议单位海中公司回收处理是可行的，运输交通便利，本期工程的灰渣和脱硫石膏积压堆存的概率很小，因此，粉煤灰、石膏综合利用是可行的。

6.1.6.2 危险废物的处置

本期工程产生的危险废物主要为废润滑油、废油渣、废变压器油、废旧铅蓄电池等，均由危废资质单位及时外运处理。

废润滑油、废变压器油、废旧铅蓄电池等均暂存于危废暂存库内并定期委托有危废资质单位及时外运处理。

变压器事故状态下排放的废变压器油，通过变压器下方铺设的排油管排入事故油池，委托有资质单位进行处置。

SCR脱硝过程中产生的废脱硝催化剂为危险废物，产生量约320t/次，一次性产生量大，由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存。

6.1.6.3 废布袋

依据《污染源核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)，废布袋需按照《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298-2019)、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)等相关规范要求对危险废物性质鉴别，按性质鉴别结果，依据相关法律法规要求落实处置去向。

根据设计方案及类比钦州电厂等同类工程，工程转运站、煤仓间、石灰石仓、灰库等顶部均设置布袋除尘器，废布袋产生量约0.1t/a。转运站、煤仓间属于输煤系统，输煤系统产生的废布袋因不粘有毒有害物质，可按一般工业固体废物，外售综合利用；石灰石料仓的布袋除尘器捕集的是石灰石粉尘，石灰石粉尘可回收至对应原辅料系统，废布袋因不粘有毒有害物质，可按一般工业固体废物，外售综合利用；灰库布袋除尘器捕

集的是飞灰粉尘，根据类比钦州电厂飞灰的检测报告（见附件 28），检测结果低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）中浸出毒性鉴别标准值，捕集飞灰的废布袋不沾有毒有害物质，可按一般工业固体废物，外售综合利用。

6.1.6.4 其他固体废弃物的处置

化学水处理系统产生的废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂等属一般工业固废，由厂家回收处置。

原水处理系统污泥委托专业单位外运处置。

生活垃圾及生活污水处理污泥委托环卫部门清运。

6.1.6.5 日常管理措施

在固体废物日常管理中应履行申报登记制度、建立台账管理制度，属自行利用处置的，应符合有关污染防治技术政策和标准，需定期监测污染物排放情况；属委托利用处置的，应执行报批和转移联单等制度。

6.1.7 风险防范措施

6.1.7.1 柴油储罐区环境风险防范措施

柴油储罐区环境风险防范措施如下：

- （1）罐区设计中考虑在油罐储区设置水消防系统、泡沫消防设施和火灾防护系统；
- （2）罐区严禁明火，用火必须办理用火证，设备操作、维护、检修作业必须使用不发火材料，工具并采取严密的安全防护措施；
- （3）油罐应设计液位计和高液位报警装置，防止超装泄漏；
- （4）油罐与管道都必须作防静电、防雷接地设计；不允许贮罐、管道内部有与地绝缘金属体，防止静电积聚；严禁携带火种、严禁穿着带铁钉鞋、严禁无阻火装置机动车进入储油区；
- （5）四周设置的截油沟。

6.1.7.2 供氢站环境风险防范措施

一期工程供氢站能满足机组启动充氢和全厂 4 台机组日常补氢需求。故本期氢气系统利用一期供氢站，不新建。一期工程供氢站风险防范措施如下：

- （1）氧气排气点和氢气排气点距离大于 10m，排气点设阻火器，各排水点设水封。

- (2) 贮氢罐、输送管道、阀门、法兰必须严格把好质量关，并定期检验；对管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检修；
- (3) 必须严格按法规、标准、行业规定把好氢气储存、使用、管理关；
- (4) 供氢站内设在线氢气检漏报警仪，保证运行安全；
- (5) 严格执行动火证制度，并加强防范措施，严禁吸烟、携带火种；使用不产生火花工具，严禁钢质工具敲击、抛掷；
- (6) 严格执行防静电措施，严禁穿带钉皮革和化纤服装。

6.1.7.3 事故废水环境风险防范措施

为避免项目事故废水进入外环境造成污染，地表水环境风险防范措施按“生产单元—厂区—园区这样的三级防控”建立环境风险“三级”防控体系。

①一级风险防范措施——围堰

项目储罐设置围堰及地沟等，围堰设置连接系统与厂区事故应急池相连，可及时将废水导排至事故应急池。建设单位应严格按照相关规范建设围堰，围堰容积需满足事故下储罐泄漏最大量的要求。正常情况下，应保证围堰内不能存放废水或其他水。若发生泄漏事故，泄漏物料进入地沟，待事故妥善处理后将可回收部分进行回收利用，不可回收部分送入厂区工业废水处理系统进行处理后回用。

②二级风险防范措施——事故应急池

二期工程依托一期工程设置的1座3000m³事故应急池。当发生事故时，产生的事故废水被送往工业废水池进行暂存，待事故结束后，再逐步输送至工业废水处理系统处理后回用。事故废水可得到有效暂存及处理，不会溢流至厂区及外环境，不会对厂内其他设施及厂外环境造成不利影响。此外，项目设置变压器事故油池，当变压器发生事故排油时，事故油排入事故油池进行收集，全部交由有资质的危险废物处理单位回收处置。

③三级风险防范措施——园区

一般情况下，一级、二级风险防范措施即能够将事故控制在厂内，不会对周边水环境造成不良影响，但由于自然灾害等强烈不可抗力造成的危害更加难以控制。

项目应在厂区雨水排口设置闸阀，一旦由于自然灾害等强烈不可抗力造成物料或污水泄漏，停产后一级、二级风险防范措施未能全部储存物料或污水，或由于自然灾害等

不可抗力因素造成围堰、事故池破损，应立即关闭闸阀，避免事故废水由雨水排口进入地表水体，从而防止事故废水对雨水排口水域造成不利影响。在园区污水处理厂设置事故池，当崇左电厂的事故应急池水位超过警戒线或者无法正常运转时，转换阀门接园区污水管网，事故废水经污水管网排入园区事故应急池。

6.1.7.4 储罐泄漏防范措施

二期工程依托一期工程工业废水处理站，在机组排水槽区域增设 $1 \times 25\text{m}^3$ 盐酸储罐和 $1 \times 25\text{m}^3$ 液碱贮罐，则崇左电厂全厂有 $1 \times 10\text{m}^3 + 2 \times 25\text{m}^3$ 盐酸储罐和 $1 \times 10\text{m}^3 + 2 \times 25\text{m}^3$ 液碱贮罐。

储罐中所存储的盐酸、氢氧化钠溶液均具有强腐蚀性，一旦发生腐蚀性物料泄漏，应充分利用储罐区周围设置的防腐蚀围堰收集泄漏物料，并使用耐腐蚀设备对泄漏物料进行堵截收集。同时立即检查，确保罐区排污沟进口及雨排口已封堵，避免危险物料排出厂外。

应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服；不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏；喷雾状水，减少蒸发；及时将废液收集输送至厂内中和池中，进行中和处理后送工业废水系统。

6.1.7.5 变压器油泄漏防范措施

变压器事故状态下排放的废变压器油，通过变压器下方铺设的排油管排入事故油池，委托有资质单位进行处置。

6.1.7.6 灰场溃坝防范措施

本期工程电厂运行后所产生的灰渣考虑全部综合利用，当暂不能综合利用时，拟将灰渣存放于事故灰场中，事故灰场容量按能容纳 9 个月的灰渣量和脱硫石膏考虑。

本期工程拟在电厂东侧地块上设置事故灰场，贮灰场严格按照《火力发电厂水工设计规范》（DL/T 5339—2018）有关规定进行灰场坝体和排洪设施的设计：按洪水重现期按 30 年设计、100 年校核，抗震设防烈度为 VI 度；灰场围堤采用土石结构，坝体基础置于坡残积土层，堆灰体边坡按 1:4 左右稳定边坡碾压形成，堆灰体结构是稳定的。

灰场为干灰场，在非雨季节，只有防尘喷洒少量水，不会造成溃坝事故。二期灰场排水及回收系统整体利用一期灰场设施，不新建。在事故条件下或特大洪水条件下，多

余库内积水（灰水）经一期的竖井一卧管进入调节池临时贮存。调节池内设置回收水泵，用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取，用以喷淋灰面，防止飞灰污水污染环境，并可回收至厂内处理。

6.1.7.7 地下水污染应急措施

制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 6.1-2。

应采取如下污染治理措施：

- （1）一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- （2）查明并切断污染源。
- （3）探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- （4）依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。
- （5）依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。
- （6）将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。
- （7）当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。此外，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

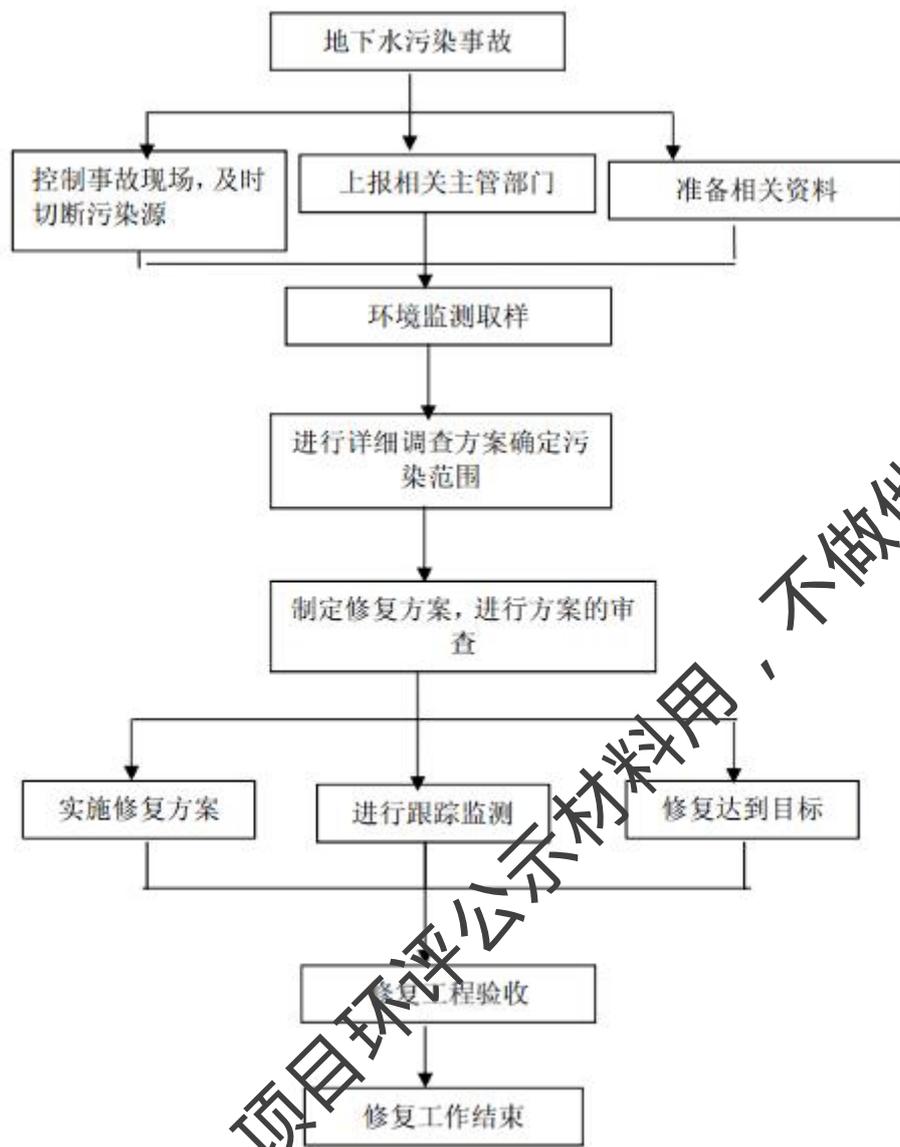


图 6.1-3 地下水污染应急治理程序框图

6.1.7.8 应急预案

企业应编制泄漏、火灾、爆炸等事故应急预案和地下水污染应急预案等应急预案，做好应急救援人员和急救器材的一体化管理，根据实际情况定期开展应急救援演练，充分发挥应急预案的事故预防和事故控制作用。

6.1.8 事故灰场污染防治措施

6.1.8.1 灰场防尘措施

(1) 填埋过程的防尘措施

①粉煤灰、炉渣和脱硫石膏要用专用密封罐车运送，综合利用不完而剩余的粉煤灰送至灰场储存；

②事故灰场按分块的原则贮存灰和脱硫石膏，灰渣和石膏分开堆放，将事故灰场的一部分划为烟气脱硫石膏堆放场，分块堆灰时从事事故灰场外侧向中心逐步堆灰，以形成天然屏障，避免事故灰场造成扬尘污染；

③灰渣一般用水调湿后，用专用密封罐车运至灰场后及时摊铺和碾压，减少对已碾压灰面的扰动、破坏，保证灰面光滑平整，增强抗风能力；

④灰面定期洒水，控制其表面湿度，防止二次扬尘；

⑤在灰场出场道路附近设车辆冲洗点，运灰车辆及作业机具出灰场在此清洗车身及车辆上所附着的灰渣；运灰道路采用定期洒水防尘；

⑥当堆灰达到终期堆灰高程后，即覆土造地，种草或植树绿化；

⑦灰场周边设置绿化隔离带。

一期工程灰场的抑尘措施主要为分区堆放、及时摊铺碾压、灰场洒水降尘和在灰场周边设置绿化隔离带等。本期工程参考已运营的北海电厂等同类项目的措施，结合崇左电厂实际情况，提出采取专用密封罐车运输灰渣和脱硫石膏，并且在灰场出场道路附近设置车辆冲洗点，对进出灰场的车辆轮胎进行冲洗，同时对道路及时洒水降尘等措施。以上对灰场的抑尘措施可行。

（2）外运综合利用时开挖过程的防尘措施

①外售开挖时进行洒水，控制含水率，每一次开挖完成后及时对工作面进行碾压、洒水，作业面的剖面采用密目网苫盖。

②大风天气不进行开挖作业。

6.1.8.2 灰场排水措施

灰场澄清区和回收及调节池的总规模为 6000m³，其中回收及调节池容积为 1000m³。根据前文 6.1.2.2 小节 灰场排水 灰场暴雨径流量的计算结果可知，按照收水时间取 30 分钟的暴雨径流计算得到暴雨总径流量为 2084m³，小于灰场澄清区和回收及调节池的总规模为 6000m³，因此，灰场澄清区和回收及调节池可满足灰场雨水的收集要求。

灰场为干灰场，在非雨季节，只有防尘喷洒少量水，不会造成溃坝事故。在雨季，当灰渣不能吸收时，未贮灰的灰场库容可盛放雨（灰）水；在事故条件下或特大洪水条件下，多余库内积水（灰水）经一期的竖井—卧管进入调节水池临时贮存。调节水池内

设置回收水泵，用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取，用以喷淋灰面，防止飞灰污水污染环境，并可回收至厂内处理。另外，灰场内水除贮存外，还通过自然蒸发和灰体吸收消耗，不向外排泄，不会对灰场下游造成污染，满足环保要求。

6.1.8.3 灰场防渗措施

二期灰场是在一期灰场的基础上进行扩容，故其防渗系统同一期，采用单层防渗系统，并在两者交界处做好防渗系统的搭接。

二期灰场防渗结构的层次从上至下为一般工业固体废物、渗滤液导排层、保护层、人工防渗层、衬层、基础层。其中人工防渗层采用 1.5mm 厚的环保用 HDPE 土工膜；其下衬层采用 750mm 厚黏土；防渗层上用 300mm 厚土保护；渗滤液导排层采用盲沟的形式；若地基表层为基岩露头且裂隙发育，岩性完整性较差的地方采用水泥砂浆或混凝土封闭处理，然后再铺设膜下排水盲沟；比较陡峭不易铺设土保护层的地方，保护层采用 400g/m² 土工布。

灰场地面均做出相应的防渗处理：铺设了 HDPE 防渗土工膜，满足《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。

灰场内的渗滤液通过导排层中的盲沟，排至竖井后进入调节水池内贮存，回用作灰场洒水碾压用水，渗滤液不外排。

6.1.9 煤场防尘措施

（1）本期工程拟在厂内配备 1 座封闭条形斗轮机煤场，煤场设置喷水抑尘系统和煤水收集池，定期将煤场周围煤粉冲入煤水收集池，以防止大风天气煤尘的二次污染。

（2）厂外输煤廊道采用全封闭栈桥，防雨防尘，保证厂区清洁；输煤廊道的头部和尾部设置自动气雾抑尘系统。

6.1.10 绿化

（1）绿化布置原则

绿化不仅可以美化环境，净化空气，还可以起到防尘、去毒、减轻噪声、改良局部气候等作用。绿化布置以不影响生产、不妨碍交通运输和采光通风为原则，综合考虑生产工艺，建筑物布置，有害气体的扩散和地下管线布置，以及当地气候特点、土壤条件等多种因素，力争做到四季树木常青花儿花开。

（2）重点区域绿化设计

①主厂房周围地下管线密集，以种植草坪为主，道路两旁种植绿篱和行道树；

②煤场与厂区之间种植绿化带，选择抗污染、吸尘性较强的乔木和灌木相结合，形成天然屏障，减少煤尘的污染；本期工程厂区绿化率 15%。

6.2 电厂建设期污染防治措施

6.2.1 环境空气污染防治

（1）在干旱季节，应定期在施工工地、运输路段洒水，抑制地面扬尘的发生，减轻施工扬尘对周边空气环境的污染。

（2）开挖时对作业面和土堆喷水，保持一定湿度，减少扬尘量。开挖的泥土和建筑垃圾及时运走，防止长期堆放表面干燥起尘或被雨水冲刷。

（3）汽车运输的材料和弃土表面应加盖篷布保护，防止扬尘和掉落。

（4）施工现场应使用商品混凝土和预拌砂浆，搅拌混凝土和砂浆时采取封闭、降尘措施；混凝土搅拌站远离居民聚居区，布局在当地主导风向的下风向。

（5）对出入工地且车身、车轮沾有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染路面。

（6）所有燃油的车辆和设备应安装尾气处理器，按环保要求做到达标排放。

6.2.2 水污染防治

施工期产生的废水主要是生产废水和生活污水。

施工生产废水经过简易沉淀池澄清处理后回用于场地和道路喷洒降尘，不外排。

对于施工队伍的生活污水，经生活区的化粪池及旱厕处理，化粪池和旱厕定期清运，施工结束后就地掩埋。

因此，正常情况下二期工程的施工废水和生活污水不外排，对周边地表水水质没有影响。

6.2.3 施工噪声防治

（1）选择噪声较小的设备或安装消声器。

（2）采用先进、噪声较低的施工设备。将有固定工作地点的施工机械设备设置在距居民区较远的位置，另外，本期工程在施工时施工现场实行围挡封闭，有效减少施工

期噪声对周围环境的影响。

(3) 合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）严禁强噪声机械进行施工，以减少施工噪声对附近居民的影响。

(4) 进入施工区域的运输车辆应保持低、匀速行驶。

(5) 在噪声大的作业现场，施工人员应佩戴耳塞、耳罩，实行轮岗轮休制度。

(6) 施工噪声控制执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

6.2.4 固体废弃物治理措施

本项目场地平整无弃方，不设置弃渣场，因此不产生废弃土石方影响。

施工期生活垃圾在施工生活区设置垃圾桶及垃圾中转站，垃圾经收集后由市政环卫系统集中清运。

施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运。

6.2.5 管线的施工措施

(1) 循环水管线采取分段施工法，按照“开挖管沟—铺设管道—回填土”进行施工，施工完毕后及时整治绿化恢复植被。

(2) 管线施工时加强管理措施，做好弃土防护和排水工作。在管线两侧开挖临时截、排水沟，弃土的坡脚堆放装土编织袋进行拦护，以防止水土流失。

6.2.6 生态保护及恢复措施

(1) 保护植物：建设过程应合理规划并尽量减少施工占地，严格按照有关的规范和规定施工，不得越界施工，减少土石方的二次倒运。减少对植被数量的破坏和践踏。

(2) 做好水土保持及植被恢复措施：工程建设过程中应做好施工组织工作，尽量减少开挖扰动面积，做好临时堆土的处置，临时堆土场要按水土保持方案要求设置临时挡护措施。厂区在施工后期就应开始布设植物措施，进行生态恢复工作。

(3) 保护资源和合理利用土地：施工结束后应进行土地整治，并对可绿化区域做好植被恢复工作。

6.3 “三同时”验收一览表

崇左电厂二期工程环保设施“三同时”验收一览表见表 6.3-1。

表 6.3-1 环保设施“三同时”验收一览表

序号	项目	设施名称	规模或形式	备注
----	----	------	-------	----

序号	项目	设施名称	规模或形式	备注
1	烟气治理	除尘器	低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低温电除尘器）+（采用复合塔技术的脱硫系统+高效除雾器）协同处置，总除尘效率≥99.983%	本期新增。包括支架、基础
2		脱硫系统	采用复合塔技术的石灰石—石膏湿法脱硫，设计脱硫效率99.5%，同时有75%除尘效率	本期新增
3		脱硝装置	低氮燃烧技术+SCR工艺，脱硝效率90%	本期新增
			低负荷脱硝技术：采用省煤器分段布置方案	本期增加
4		汞脱除	SCR+静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫工艺协同处置，设计汞脱除效率70%	本期新增
5	排烟系统	1座高度210m的双管集束烟囱，单筒出口内径7.4m	本期新增。包括烟气监测系统	
6	污水处理	循环水排水	拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。	本期新增
7		含煤废水处理系统	新增1座处理能力为2×25m ³ /h含煤废水处理站	本期新增
8		脱硫废水处理系统	新增设计1座处理能力为2×7m ³ /h脱硫废水处理系统	包含在脱硫系统内
9		工业废水集中处理系统	二期非经常性废水主要为锅炉酸洗排水，送一期工业废水处理站处理，不新建。	依托一期工程
			二期经常性废水：反渗透浓水回用于自然通风冷却塔，反洗排水回用为脱硫工艺用水；凝结水精处理系统再生废水为酸碱废水，依托一期工业废水处理系统处理后，送复用水系统。	依托一期工程
10		含油废水处理系统	设一台移动式油水分离器	依托一期工程
11		灰场排水	依托一期灰场排水设施：竖井（溢流井）—排水暗涵—调节水池（兼做回收池）系统。在雨季，灰场范围内雨水径流澄清后通过窗口式排水竖井—卧管，排入调节水池内贮存，作为回收喷洒水使用或用泵抽回厂内利用。	依托一期工程
12		生活污水处理系统	1套2×10m ³ /h生活污水处理装置，采用接触氧化工艺。	依托一期工程
13	事故应急池	1座3000m ³ 事故应急池	依托一期工程	
14	噪声防治	设备噪声防治	型号随主体设备招标确定	随主体供货
15	防治	厂房噪声防治	在南侧厂界设置长1020m，高10m的隔声屏障	本期新增
16	煤场	喷洒系统	雾化喷洒系统1套	本期新增
17		煤场抑尘	厂内配备1座封闭条形斗轮机煤场，煤场设置喷水抑尘系统和煤水收集池。	本期新增
18	翻车	抑尘	喷雾抑尘	本期新增

序号	项目	设施名称	规模或形式	备注
	机室			
19	灰场	灰场抑尘	专用密封罐车运送灰渣和脱硫石膏等；灰渣和石膏分开堆放；及时摊铺和碾压；灰场定期洒水降尘；灰场出场道路附近设车辆冲洗点；堆灰达到终期堆灰高程后，即覆土造地，种草或植树绿化；灰场周边设置绿化隔离带。	在一期工程洒水抑尘和设置绿化隔离带的基础上，增设专用密封罐车和车辆冲洗点。
		灰场防渗	灰场防渗采用铺设聚乙烯复合土工膜（两布一膜）方案，使灰场区域内的渗透系数小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，从而满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求。	本期新增
20	升压站	事故油池	设1座总事故油池，事故油池按最大1台变压器100%油量考虑，储油量约85t，储油容积不小于 95m^3	本期新增
21	绿化	厂区绿化	绿化率15%	/
22	监测	烟气在线监测系统	烟气连续在线监测系统	本期新增
		花山岩画文化景观保护区监测	设置自动监测站，运行3年后进行后评价分析	本期新增
		环境监测	定期监测	本期新增

7 环境影响经济损益分析

7.1 电厂环保投资损益分析

7.1.1 环保投资估算

一期工程配套建设了比较齐全的“三废”及噪声处理设施，另设有环境监测站并配备专业人员和仪器。本期工程可以充分利用一期工程的一些环保设施。本期工程总投资为494716万元，环保投资总额为51187.5万元，约占本期工程总投资的10.35%，详见表7.1-1。

表 7.1-1 崇左电厂二期工程环保投资一览表

序号	项目	环保项目	费用（万元） （安装+土建）	备注
1	大气污染治理	脱硫系统	15021	/
2		脱硝系统	8065	
3		除尘系统	9143	包括支架、基础
4		排烟系统	1237	包括烟道、烟囱及基础、烟气监测系统
5		封闭煤场	6344	包括地基处理
6		输煤栈桥、转运站封闭	/	含在主体工程中
7		卸煤、输煤系统抑尘	/	含在主体工程中
8		灰库、渣仓等除尘器	/	含在主体工程中
			盐酸、次氯酸钠稀碱无组织废气污染防治措施	33
9	水污染治理	含煤废水处理站	224	/
10		脱硫废水零排放处理系统	838	/
11		工业废水处理站	/	依托一期工程
12		含油废水处理系统	/	依托一期工程
13		灰场排水	/	依托一期工程
14		生活污水处理站	/	依托一期工程
15	固废污染治理	除灰渣系统	3500	包括灰渣泵房、输灰管道、事故油池等
16	噪声污染治理	阻尼消声器，碎煤机、防震和减振措施，汽轮机组配置隔热隔声罩，内衬吸声板等	/	纳入设备投资范围
		隔声屏障	1326	南侧隔声屏障长 1020m，高 10m，按照 1300 元/m ² 估算
17	灰场污染治理	事故灰场	100	依托一期工程，新增专用密封罐车；在灰场出场道路车辆冲洗点。
18	绿化	厂区绿化	100	/
19	事故应急	事故水池应急池	/	依托一期工程

序号	项目	环保项目	费用（万元） （安装+土建）	备注
20	措施	事故油池	46.5	/
21		危废暂存间	50	依托一期工程，同时扩大规模 1 倍
22	其他	施工期环保措施	100	/
23		环境监测仪器、实验室	/	依托一期工程
24		花山岩画文化景观保护区监测	60	设置自动监测站，运行 3 年后进行后评价分析
25		环境影响评价及环保验收	300	包括外业部分
合计			51187.5	

7.1.2 环保设施运转费用估算

崇左电厂二期工程环保设施运转费用主要包括脱硫系统、脱硝系统、除尘系统、废水处理系统和环境监测站的运转费，详见表 7.1-2。

表 7.1-2 环保设施运转费估算表

序号	费用项目	环保年运转费用（万元）
1	脱硫系统	500
2	脱硝系统	800
3	除尘系统	100
4	废水处理系统	50
5	环境监测系统	75
6	绿化维护人工费	10
合计		1535

本期工程环保投资为 51187.5 万元，若设备寿命以 30 年计，则平均每年投资 1706 万元，加上每年的运转费用 1535 万元，则每年环保总投资 3241 万元。

7.1.3 环保投资收益分析

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》（2018 年 1 月 1 日起实施）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目征收环境保护税，对其他类水污染物按照前三项征收环境保护税。应税大气污染物的应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额；应税水污染物的

应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额；应税固体废物的应纳税额为固体废物排放量乘以具体适用税额。

根据《中华人民共和国环境保护税法》（2016年12月25日第十二届全国人民代表大会常务委第二十五次会议通过，2018年1月1日起施行）相关条款，应税大气污染物、水污染物按照污染物排放量折合的污染当量数确定，应税噪声按照超过国家规定标准的分贝数确定，同一排放口中的化学需氧量、生化需氧量和总有机碳，只征收一项。

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 7.1-3 项目运行期减免税额估算表

类别	污染因子	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	削减量 (t/a)	污染物当量值 (kg)	适用税额 (元/污染当量)	减免的税额 (万元/a)
废气	SO ₂	29108	145.60	28962.4	0.95	1.8	4.95
	NO ₂	2979.2	297.92	2681.28	0.95	1.8	0.46
	烟尘	369143.02	62.80	369078.38	2.18	1.8	144.83
废水	COD	16.45	16.45	0	1	2.8	0
	氨氮	0.40	0.40	0	0.8	2.8	0
固废	飞灰	277900	0	277900	/	60元/t	1667.4
	炉渣	30900	0	30900	/	60元/t	185.4
	脱硫石膏	96200	0	96200	/	50元/t	481
合计							2484.04

经计算，项目运行期可减缴纳环保税 2484.04 万元/a，即本项目环保投资每年产生的环保投资效益合计为 2484.04 万元/a。

7.2 环境经济损益分析

综合上述分析，崇左电厂二期工程建设的环境影响经济损益情况详见表 7.2-1。

表 7.2-1 环境影响经济损益情况

项目内容	环境经济损失 (万元/年)	环境经济收益 (万元/年)	损益平衡情况 (万元/年)
环保投资	1706	—	-1706
环保设施运转费	1535	—	-1535
脱硝、脱硫、除尘收益	—	150.24	150.24
灰渣综合利用收益	—	2333.80	2333.80
合计	3241	2484.04	-757.21

8 环境管理与监测计划

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。项目的建设及投产，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现建设及运营过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。

8.1 环境管理

建设项目的环境管理包括建设单位环境管理和施工单位环境管理。建设单位环境管理在实行必要的管理体制和设置有效的职能机构的同时，还应建立健全环境管理规章制度；施工单位负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期各项环保措施的落实。

8.1.1 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。建设单位在建设项目开工前和发生重大变动前，必须依法取得环境影响评价审批文件。建设项目实施过程中应严格落实经批准的环境影响评价文件及其批复文件提出的各项环境保护要求，确保环境保护设施正常运行。

建设项目应当依法重新申领排污许可证，严格按照排污许可证规定的污染物排放种类、浓度、总量等排污。

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。

根据本期工程的建设规模和环境管理的任务，项目建设期应设一名环保专职或兼职人员，负责工程建设期的环境保护工作；工程建成后应在公司设专职环境监督人员 2~3 名，负责环境监督管理及各项环保设施的运行管理工作。环境保护管理机构人员的主要职责如下：

(1) 负责整个企业的环境保护管理工作。即贯彻执行国家和地方的环保政策、法规，对内宣传国家的环保法规和政策，并对有关操作人员进行技术培训和考核，以增强职工的环保意识和专业素质。有组织、有计划地对全厂干部和职工进行环保技术及清洁生产培训，对环境保护的先进经验、先进技术进行推广和应用，将清洁生产纳入生产规

范化管理，不断完善节水、节能、降耗的具体措施。

(2) 建立和健全企业各种环境管理规章制度、环境管理台账制度，制定生产安全与监控运行体系、标准操作程序、安全操作规程和岗位责任制等有关规章制度，实施有效的目标责任管理，把原材料消耗、能耗、污染物排放和污染事故等作为考核指标。

(3) 制定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，监控和分析原材料和能源的消耗、环保设施的运行，污染物的排放与控制，指派专人对原料、产品的进出和废物的产生、处理和处置进行登记和监控。

(4) 与政府环保部门密切配合，接受各级政府环境保护管理部门的检查和指导，协同当地环境保护管理部门解答和处理公众提出的意见和问题。

(5) 监督全厂的环保设施运行情况，严格做到污染物达标排放；组织环保设施改造、环保科研等计划的编制和实施工作。

(6) 对各种可能发生的污染事故，制订应急措施，并储备各种应急措施所需物资，如备用发电机、水泵、风机、抽水泵等。负责组织突发性环境事故的应急处理及善后事宜，及时报告上级环保管理部门。

(7) 领导和协调环境监测计划的落实，确保监测工作正常运行。制定污染源和区域空气环境、水环境、声环境的监测计划及自行检查方案，并负责组织实施，并建立相关档案和环保管理台账，定期报地方环保主管部门备案、审核。

(8) 排放口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排放口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理初步实现污染物排放的科学化、定量化手段。按照生态环境部、广西壮族自治区生态环境厅关于对排放口规范化整治的统一要求，规范废气采样平台，便于环境管理及监测部门的日常监督、检查和监测。

8.1.2 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。拟定施工期的环境保护计划，对施工期间设备安装产生的噪声采取有效的措施，并对环境保护及管理资料进行收集、整理、存档。

在施工期间，项目工程建设单位应组织人员进行施工期的环境管理与监控工作，主要工作内容包括：

(1) 根据国家有关的施工管理条例和操作规程，按照施工期环境保护要求，制定本期工程的施工环境保护管理方案；

(2) 监督施工单位执行施工环境保护管理方案的情况，对不符合该管理方案的施工行为及时予以制止。

8.1.3 环境管理计划

项目的环境管理计划分三个阶段制订和实施，规划、设计阶段由承担规划、设计和环境影响环评的单位负责制订环境管理计划；建设期由建设单位负责实施环境管理计划，环境监理单位负责监督环保设施的建设和环保制度的执行；运行期内运行单位执行环境管理计划。环境监测站负责全厂的环保管理、监测工作。各阶段环境管理和环境保护监督计划见表 8.1-1、表 8.1-2。

表 8.1-1 项目环境管理计划

管理内容		管理要求	实施机构
一、设计阶段			
1	空气污染	采用先进的除尘、脱硫、脱硝工艺，设计使用低硫煤。本期工程拟设置一座封闭式斗轮机煤场。	设计部门 环评单位
2	水污染	生产废水不外排，循环水排水达标排放。	
3	固体废弃物	灰渣和脱硫石膏优先综合利用	
4	噪声	设备采取降噪措施，厂区设置隔声屏障、绿化带。	
5	水土流失	制定水土保持方案，设计护坡、开挖表土的处理、恢复遭破坏植被工程。	
二、建设期			
1	空气污染	采取所有合理的措施，采用洒水、加盖篷布等措施，以降低建设期的扬尘浓度。	中能建崇左开发投资有限公司
2	水污染	施工废水、生活污水经处理达标后用于场地喷洒降尘	
3	固体废弃物	合理处置施工固体废弃物及生活垃圾。 施工材料堆放选址合理，防止水体污染。	
4	噪声污染	选用低噪音施工机器，施工时尽可能减少噪声对环境的干扰。	
5	水土流失	雨季施工用防雨布覆盖裸露的边坡，及时回填弃土，防止水土流失。	
6	景观及自然生态的保护	施工时少占地，严格按设计要求恢复景观，施工结束后立即绿化。	
三、运行期			
1	空气污染	严格按照环保主管部门批复要求实现达标排放，保证除尘、脱硫、脱硝设施正常运转。	中能建崇左开发投资有限公司
2	水污染	保证污水处理设施正常运转，循环水达标排放。 加强事故灰场管理，定期检查渗漏情况。	
3	噪声污染	保证消声减噪装置正常使用，加强厂界隔离带的绿化。	

管理内容		管理要求	实施机构
4	固体废弃物	及时清运灰渣，加强事故灰场管理，积极探索综合利用途径	
5	环境监测	按照环境监测技术规范及环境保护部门颁布的监测标准、方法执行。	
6	污染事故	制定污染事故应急预案，并落实相关措施；当发生污染事故时，应根据具体情况采取污染控制措施，增加监测频次，并进行跟踪监测。	

表 8.1-2 环境保护监督计划

阶段	机构	监督内容	监督目的
环评阶段	广西壮族自治区生态环境厅、崇左市生态环境局	1、审核环境影响报告书	1、保证评价内容全面、专题设置得当，重点突出； 2、保证项目可能产生重大的、潜在的问题都已得到反映； 3、保证减缓环境影响的措施有具体可靠的实施计划。
建设阶段	中能建崇左开发投资有限公司	1、审核环保初步设计； 2、检查建设地点是否符合审批要求； 3、审核环保投资是否落实； 4、检查施工场所生活污水排放和处理； 5、检查环保设施“三同时”执行情况，确定最终完成期限； 6、检查环保设施是否达到标准要求。	1、确保环保措施的可行性及实施； 2、确保生态环境得到保护； 3、确保环保投资到位； 4、确保水环境不被污染； 5、确保景观、植被和土地资源不被严重破坏； 6、确保环保设施在项目投产时运行； 7、验收环保设施。
营运阶段		1、检查营运期环保措施的实施； 2、检查监测计划的实施； 3、检查评价区内的环境质量是否满足其相应标准要求； 4、检查环保设施运转状况、环境管理制度； 5、护坡、临时占地等生态恢复情况。	1、落实环保措施； 2、落实监测计划； 3、保护生态环境，保证居民健康和动植物生长； 4、保证污染排放满足排放标准和总量控制要求； 5、防止水土流失和灾害事故。

8.1.4 日常环境管理要求

建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体，根据建设单位环境管理体系和管理计划落实环境保护工作，需建立健全环境管理组织机构，明确环境管理职责和权限，按照属地管理的原则进行岗位责任区域划分，做到责任到人；进一步完善环境管理制度及环保设备操作、管理、维护规程；完善环境管理台账，将各工序环保设施纳入生产主线设备一并进行管理维护和保养，确保环保设施正常稳定运行。

8.2 环境监测计划

8.2.1 环境监测机构

环境监测工作总责任人为项目业主，建设期和营运期的环境监测工作由具备相应资质的环境保护监测机构承担。

8.2.2 施工期环境监测计划

建设单位和施工单位均应指定环境保护责任人，制定施工期环境保护管理制度，明确施工期污染防治措施和环境保护目标，定期在工地进行巡检，发现违反环境保护管理制度和施工期污染防治措施造成环境污染的现象应及时进行纠正和补救并记录在案，当造成环境污染较大时应及时上报环境管理部门。

（1）扬尘污染监控计划：

施工期间的废气主要为施工作业扬尘和运输车辆产生的尾气和扬尘等。

监测项目：TSP。

监测位置：在施工场区四周的上风向布设1个点，下风向布设2个点。

监测频率：施工期间每季度监测1次，每次连续监测2天，每天4次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范执行。

（2）水污染监控计划：

施工期的废水主要为生活污水和施工废水。

监测项目：pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、石油类等。

监测位置：生活污水处理设施出口、施工废水处理设施出口。

监测频次：施工期每季度监测1次，每天采样监测1次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

（3）噪声监控计划：

施工期间，作业机械设备和施工车辆向周围环境排放噪声。

监测项目：等效连续A声级，Leq(A)。

监测位置：在施工场区四周设置噪声监测点。

监测频率：施工期每季度监测1次，每次连续监测2天（每天昼夜各1次）。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

8.2.3 运营期环境监测计划

火电厂烟气治理设施应按照《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令第28号）、《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）和《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》

（HJ 76-2017）等要求，安装大气污染物排放连续检测设备，其运行和管理应满足《污染源自动监控设施现场监督检查办法》（环境保护部令第 19 号）等相关环保要求。同时，还应根据《火电厂环境监测技术规范》（DL/T 414-2012）、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189 号）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等相关要求，全面开展废气、废水、噪声等监测工作。

一期工程已设置运行期监测方案，本次二期工程依托采用，增加本期机组相应测点，具体见表 8.2-1。

表 8.2-1 火电厂环境监测项目表

项目	监测项目	监测布点	监测周期	备注
烟气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物以及烟气含氧量、温度、湿度、压力、流速、烟气量（标准干烟气）	烟道预留取样口	连续监测	本期增加
	格林曼黑度、汞及其化合物		每季度一次	
粉尘	TSP	灰库、磨仓、碎煤机室、转运站、煤仓间、石灰石仓等废气排口	每季度一次	本期增加
	TSP、氨气（无组织排放）	厂界		本期不增加
灰渣（干出灰）	SO ₃ 、烧失量、浸出物（pH、Ca ²⁺ 、总硬度、酸碱度、SO ₄ ²⁻ 、氟化物、Cr ⁶⁺ 、Cd、Pb、Hg、As、Zn、Mn、Cu 等）	除尘器下灰口、除渣系统除渣口	每年一次和燃煤来源发生较大变化时	本期增加
循环冷却水	pH 值、SS、COD、总磷、总氮、全盐量、水温、余氯、流量等	循环冷却水水排放口	每季度一次	本期增加
其他工业废水	pH 值、COD、氨氮、SS、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、全盐量、流量等	工业废水处理系统出口	每季度一次	本期在含煤废水和脱硫废水处理系统出口各增加 1 个测点，其余废水处理系统出口不增加
生活污水	pH、SS、COD _{cr} 、BOD ₅ 、氨氮、石油类等	生活污水处理系统出口	每年一次	本期不增加
地下水	pH 值、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、	崇左电厂共布设地下水监测孔 6 眼，其中电厂	每季度一次	本期不增加

项目	监测项目	监测布点	监测周期	备注
	硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氨氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、总砷、六价铬、总铅、总汞、总铁等	东南侧邕坎 1 眼（1#对照井）、电厂区内脱硫废水处理系统下游设置 1 眼（2#监视监控井）、电厂工业废水区下游 1 眼（3#扩散监控井）、项目灰场上游 1 眼（4#对照井）、场区下游 2 眼（5#和 6#扩散监控井）		
噪声	等效 A 声级	四周厂界	每季度一次（含昼夜间各一次）	本期不增加
电磁	工频电场、工频磁感应强度	沿厂界选取 5~7 个测点，同时至少有 2 个测点是距电厂主要发电设备、变电设备或其他大型电器设备 1.0m 处	验收时监测一次	本期厂界不增加，在本期变电站处增加 2 个测点
土壤	pH 值、汞等	喃沙村及电厂西侧旱地	每 5 年监测一次	本期不增加
环境空气质量监测	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞及其化合物	厂界外设置 1 个监测点；在环境空气一类区的敏感点（广西花山风景名胜区和广西崇左白头吐猴自然保护区、左江花山岩画文化景观保护区、广西西大明山自然保护区）各布设 1 个监测点	每年 1 次	本期不增加
花山岩画文化景观保护区	气象（温度、湿度、风向、风力、降水量）、大气质量（CO、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ ）等	在左江花山岩画文化景观保护区内的驮柏山岩画、灵芝山岩画、七星山岩画分别设一个微型自动监测站	自动监测	运行 3 年后进行后评价分析
碳排放监测	化石能源消费量、低位热值量、单位热值含碳量	/	/	本期增加

8.2.4 环境监测站及主要仪器设备

为了监控脱硫、除尘、脱硝设施效果，以及污水处理设施运行效果、污染事故应急监测等，前期机组工程已设置实验室，本期依托使用，无新增实验室设施。实验监测技术人员应以环保、分析化学等专业为主并持证上岗。

8.2.5 其他

企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门备案。

若企业不具备监测条件进行上述污染源监测及环境质量监测，可委托当地环境监测站进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护行政主管部门。

根据环境保护部文件环发〔2013〕81号《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》的要求，企业应对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并向社会公众公布监测结果。

8.3 排污口的管理

排污口是污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理初步实现污染物排放的科学化、定量化的手段。

8.3.1 排污口设置要求

（1）废水排放口设置流量计。

（2）根据《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）的规定，在烟囱或烟道上安装符合《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）和《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ 76-2017）要求的烟气连续监测装置，并设置符合“污染源监测技术规范”的采样口。

8.3.2 排污口立标管理

按国家《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）及其2023年修改单与《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB 15562.1-1995）的有关规定管理。

8.3.3 排污口建档管理

（1）电厂建成后应按要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

（2）根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物的种类、数量浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

8.4 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号），建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。本期工程如被列为重点排污单位后，应当通过网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，并至少保存一年。公开信息应包括：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）环境自行监测方案，自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；如本期未开展自行监测，应说明原因；

（7）污染源监测年度报告；

（8）其他应当公开的环境信息。

8.5 环境管理台账记录

企业应按照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189号）、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ 944-2018）规定如实记录环境管理台账。

环境管理台账内容主要包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染治理设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息。根据项目实际情况，项目环境管理台账记录内容具体如下：

（1）基本信息管理台账

表 8.5-1 排污单位基本信息表

单位名称	生产经营场所地址	行业类别	法定代表人	统一社会信用代码	产品名称	生产工艺	生产规模	环保投资	环评批复文号	竣工环保验收文号	排污许可证编号

(2) 生产设施运行管理信息台账

表 8.5-2 生产设施运行管理信息表

生产设施名称	编码	生产设施型号	主要生产设施规格参数			设计生产能力			运行状态			产品产量				原辅料					
			参数名称	设计值	单位	生产能力	单位	开始时间	结束时间	是否正常	生产负荷	中间产品	单位	终产品	单位	名称	种类	用量	单位	有毒有害元素成分及占比	来源地

(3) 污染治理设施运行管理信息

1) 废气处理设施运行记录台账:

表 8.5-3 废气处理设施运行记录台账表

废气处理设施			记录内容							
运行开始时间	设备功率 (kW)	运行风量 (m³/h)	进口处粉尘量	出口处粉尘量	处理效率	布袋除尘装置	处理措施更换时间	运行持续时间	记录人	备注

2) 固体废物暂存运行记录台账

表 8.5-4 固体废物暂存点运行记录台账表

固体废物暂存点名称			记录内容							
暂存点编号	暂存点位置	面积 (m²)	固废名称	暂存危废量	暂存入库时间	清运量	清运出库时间	去向	记录人	备注

3) 污染治理设施异常时管理台账

表 8.5-5 治理设施异常情况信息表

治理设施名称	编号	非正常时刻	恢复（启动）时刻	污染物排放情况			事件原因	是否报告	应对措施
				污染物名称	排放浓度	排放量			

8.6 污染物排放清单

根据工程分析及环保措施统计，本期工程污染物排放清单见表8.6-1。

表8.6-1 污染物排放清单

一、工程组成			
规模	本期工程	2×660MW	
主体工程	锅炉	2 台超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、π型锅炉，每台锅炉采用两层等离子点火。额定蒸发量 2×1952t/h	
	汽轮机	2×660MW 高效超超临界、一次中间再热、双背压、凝汽式	
	发电机	2×660MW 水氢氢汽冷却、自并励静止励磁发电机	
辅助工程	冷却系统	冷却系统采用循环冷却方式。循环水补水来自中能建崇左 2×660MW 电厂工程配套取水工程项目供水。	
	接入系统	二期机组以 500kV 电压接入系统，以 1 回 500kV 线路接入 500kV 崇左变电站。	
	除灰渣系统	本期工程按照灰渣分除、粗细分排、干湿分开以利综合利用的原则设计。渣在厂内采用自平衡式刮板捞渣机除渣，厂外采用汽车运输。水在厂内采用正压气力除灰系统，厂外采用汽车运输。	
储运工程	燃煤运输	燃料通过铁路专线运至电厂北面，通过煤场转运站接出，利用输煤栈桥送至本期工程煤场。	
	煤场及输煤系统	新建 1 座封闭斗轮机煤场，布置在一期煤场西面，贮煤量约为 21.1 万吨，可满足 2×660MW 机组燃用 20d。	
	贮灰场	事故贮灰场总占地面积约为 17.66hm ² （含一期 9.6hm ² ，二期 7.9hm ² ），总堆灰库容约为 68×10 ⁴ m ³ ，可满足本期工程一、二期 4×660MW 机组约 9 个月的灰渣和脱硫石膏的堆存要求。	
	供氢站	依托一期工程供氢站，出力为 10Nm ³ /h 的水电解制氢装置及 4 个 V=13.9m ³ 储氢罐。	
	尿素站	依托一期工程已建设施，并新增设置 1 台 100m ³ 尿素溶液储罐。	
	仓 储 工 程	灰库	二期工程拟建 2 座粗灰库，细灰库与一期共用；每座灰库直径为 15m，有效容积约为 2150m ³ 。
		渣仓	每台炉配备 1 台渣仓，布置于锅炉房旁边，渣仓有效容积为 100m ³
		碎煤机室	依托一期工程碎煤机室，设置 2 组筛碎设备。
		转运站	新增 1 座转运站
		原煤仓	每台炉配 6 个原煤仓，新增 12 个原煤仓。
石灰石 储仓		二期设置 2 座石灰石仓，其有效容积按 2 台锅炉 BMCR 工况、燃用设计煤种时 3 天的吸收剂耗量设计。	
石膏库		二期设置 1 座石膏库，其总有效容积按照 2 台锅炉 BMCR 工况、燃用设计煤种时 2 天的石膏产量考虑。	
环保工程	烟	烟尘 低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温静电除尘器）+复合塔技术脱硫系统+高效除雾器除尘，综合除尘效率 99.983%。	

气	SO ₂	采用复合塔技术的石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，设计脱硫效率≥99.5%。
	NO _x	采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝工艺，设计脱硝效率不低于 90%。
	汞	采用除尘、脱硝和脱硫协同控制脱汞，脱汞效率可达 70%以上。
	氨	石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺对氨的去除效率取 50%
废水	循环水排水	拟通过管道排入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。
	含煤废水	新建处理能力 2×25t/h 的含煤废水处理系统，主要处理工艺为絮凝+沉淀+过滤。
	脱硫废水	建设脱硫废水处理系统，处理能力 2×7m ³ /h，经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行脱盐处理，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水，实现脱硫废水零排放。
	工业废水集中处置系统	二期工程工业废水（锅炉酸洗排水、凝结水精处理再生酸碱废水）送一期工业废水站处理，不新建。
	含油废水	依托一期工程设置的一台移动式油水分离器。
	灰场排水	一期灰场排水设施按竖井（溢流井）—排水暗涵—调节水池（兼做回收池）系统设计。二期灰场排水及回收系统整体利用一期灰场设施，不新建。在事故条件下或特大洪水条件下，多余库内积水（灰水）经一期的竖井—卧管进入调节水池临时贮存。调节水池内设置回收水泵，用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取，用以喷淋灰面，防止飞灰污水污染环境，并可回收至厂内处理。
	生活污水	依托一期工程的生活污水处理设施，处理能力 2×10m ³ /h，采用生物接触氧化法的二级生化处理工艺，处理后用于厂区绿化。
固废	飞灰	全部综合利用
	炉渣	全部综合利用
	脱硫石膏	全部综合利用
	污泥	外运处置
	废弃反渗透膜	厂家回收
	废弃离子交换树脂	厂家回收
	废脱硝催化剂	脱硝催化剂更换周期约为 3 年一次，产生量约 320t/次。废脱硝催化剂量一次性产生量大，由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存。
	废润滑油	暂存于危废暂存间内，并委托有相应危废资质单位处置
	废油渣	暂存于危废暂存间内，并委托有相应危废资质单位处置

	废变压器油	暂存于危废暂存间内，并委托有相应危废资质单位处置								
	废铅蓄电池	暂存于危废暂存间内，并委托有相应危废资质单位处置								
	生活垃圾	委托环卫部门统一清运								
	废布袋	外售综合利用								
	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	转运站、煤仓间布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；灰库布袋除尘器捕集粉尘同静电除尘器灰斗收集的飞灰一并送协议单位综合利用。								
生产制度		机组日运行小时数20h，年利用小时数3800h								
二、主要原辅材料										
燃煤	设计煤种	校核煤种1			校核煤种2					
	197.98×10 ⁴ t/a	212.95×10 ⁴ t/a			182.86×10 ⁴ t/a					
石灰石粉	5.12×10 ⁴ t/a	5.12×10 ⁴ t/a			4.82×10 ⁴ t/a					
尿素	2174t/a	2202t/a			1974t/a					
三、污染物排放情况										
1、废气										
污染源	产生工序	污染物	治理措施	排放浓度 mg/m ³	排放时间 h	年排放量 t/a	废气排放总量 万Nm ³ /a	排放源高度 m	排放型式	执行标准
烟囱	锅炉燃烧	SO ₂	石灰石-石膏湿法脱硫	9.77（设计煤种）	3800	145.60	1489581.20	210	连续	《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表1 排放限值同时满足火电行业超低排放限值
		NO _x	低氮燃烧+SCR	20（设计煤种）		297.92	1489581.20			
		颗粒物	静电除尘器	4.50（校核煤种2）		62.80	1377208.81			
		汞及其化合物	协同处理	0.0083（校核煤种2）		0.116	1377208.81			
		NH ₃	协同处理	1.25		18.62	1489581.20			
4#转运站	燃煤运输	颗粒物	布袋除尘器	18.75	3800	1.43	7600	12	连续	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
1#煤仓	煤仓间			1.67		0.10	5700			

2#煤仓				1.67		0.10	5700	44.3		
3#煤仓				1.67		0.10	5700	44.3		
4#煤仓				1.67		0.10	7600	44.3		
5#煤仓				1.67		0.10	5700	44.3		
6#煤仓				1.67		0.10	5700	44.3		
7#煤仓				1.67		0.10	5700	44.3		
8#煤仓				1.67		0.10	5700	44.3		
9#煤仓				1.67		0.10	7600	44.3		
10#煤仓				1.67		0.10	5700	44.3		
3#石灰仓	石灰石仓			16.20		0.05	5700	20		
4#石灰仓				16.20		0.05	5700	20		
2、废水										
废水名称		产生量	排放方式	主要污染因子		处理措施		排放去向	排放标准	
循环水排水		117(m³/h)	连续	COD、总磷、总氮、全盐量等		/		中泰（崇左）产业园第三污水处理厂	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）	
含煤废水		25(m³/h)	连续	SS、硫化物等		新建处理能力为2×25m³/h含煤废水处理站		经处理达标后回用至煤水回用水池，用于水力清扫及气雾抑尘	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)	
脱硫废水		7(m³/h)	连续	pH、SS、COD、硫化物、重金属等		新建处理能力为2×7m³/h的脱硫废水处理系统		旁路烟气消耗		
工业废水	锅炉酸洗水排水	4000 (m³/次·台)	间断	pH、SS、全盐量等		依托一期工程的工业废水集中处理系统		回用为脱硫工艺用水		
	锅炉补给水系统反渗透浓水	28(m³/h)	连续	含盐量较高，悬浮物等杂质很少		进入循环水系统回用		反渗透浓水回用于自然通风冷却塔		
	反洗排水	15(m³/h)	间断	含悬浮物，含盐量同原水		进入循环水系统回用		反洗排水回用为脱硫工		

	凝结水精处理系统再生废水为酸碱废水	12 (m³/h)	连续	pH	依托一期工程的工业废水集中处理系统	艺用水 送复用水系统	
	含油废水	少量	间断	石油类	依托一期工程的移动式油水分离器	处理后进入回用水池，不外排	
	灰场废水	2084m³/次	间断	SS、SO₄²⁻等	依托一期设施，包括回收及调节池（1000m³）、灰场澄清区（5000m³）、竖井（溢流井）、排水暗涵—调节水池（兼做回收池）系统	事故灰场废水经自然沉淀处理后，回用至灰场喷淋降尘，不外排。	
	生活污水	3(m³/h)	连续	COD、BOD₅、氨氮等	依托一期工程的生活污水处理设施，处理能力为2×10m³/h的生活污水处理设备	厂区绿化	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）
3、固体废物							
固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性	产生量	处置方式	
飞灰	原煤燃烧	固态	无机物	一般工业固废	27.79×10⁴t/a	送协议单位综合利用	
炉渣		固态			3.09×10⁴t/a		
脱硫石膏		固态			9.61×10⁴t/a		
污泥	原水及废水处理系统、含煤废水沉淀池沉渣	固态	无机颗粒物、微生物等		1000t/a	外运处置	
废弃反渗透膜	化水处理系统	固态	聚酰胺复合膜		2t/次	厂家回收	
废弃离子交换树脂	化水处理系统	固态	苯乙烯二乙烯基苯		5t/次		
废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	固态	钒、钛等化合物	危险废物	320t/次	由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存	

废润滑油	机组检修或事故泄漏	液态	烷烃、环烷烃等烃类化合物		2t/a	暂存于危废暂存库内，并定期委托有相应危废资质单位处置
废油渣	含油废水处理系统	固态			0.5t/次	
废变压器油	事故泄漏	液态			8t/次	
废铅蓄电池	各直流电源点	固态			5t/次	
生活垃圾	日常工作、生活	固态	废纸、塑料等	/	32.85t/a	委托环卫部门统一清运
废布袋	低矮废气源除尘系统	固态	--	一般工业固废	0.1t/a	外售综合利用
低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	低矮废气源除尘系统	固态	无机物	一般工业固废	861.31t/a	转运站、煤仓间布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；灰库布袋除尘器捕集粉尘送协议单位综合利用

4、噪声

设备名称	台数	设备源强 dB (A)	距源距离 R ₀ (m)	降噪措施及效果	治理后源强源强 dB (A)
锅炉	2	85	1	选用低噪声设备、低噪声工艺	85
送风机	4	95	1		95
引风机	4	95	1		95
一次风机	4	95	1		95
电除尘器	2	70	1		70
主变压器	2	75	1		75
厂用变压器	2	70	1		70
自然通风冷却塔	2	80	1		80
锅炉排气口	2	130	1		排气消声器，消声量 30dB(A)
汽轮机	2	90	1	安装在厂房内，建筑隔声量 20dB(A)	70
发电机及励磁机	2	90	1		70
汽动给水泵	2	90	1		70

真空泵	2	90			70
空压机	4	95			75
磨煤机	10	90	1		70
循环水泵	4	85	1		65
脱硫系统 氧化风机	2	85	1		65
脱硫系统 浆液循环泵	10	90	1		70
浆液排出泵	2	90	1		70
浆液输送泵	2	90	1		70

5、环境风险

工程涉及的危险物质为：次氯酸钠、盐酸、氨水、变压器油、柴油发电机的柴油，危险单元主要为次氯酸钠溶液罐区、盐酸罐区、氨水罐区、主变压器和柴油罐，不涉及重大危险源。

根据风险预测结果，次氯酸钠溶液储罐、盐酸罐区、氨水储罐等泄漏事故时，不会对周边居民造成大的不利影响。企业应确保泄漏检测系统以及应急喷淋水系统的正常高效运行。

工程通过采取严格的环境风险防治措施后，本期工程环境风险在可接受范围之内。

6、环境监测计划

本项目的环境监测计划详见7.2节。

7、总量指标

NO_x: 297.92t/a COD: 16.45t/a 氨氮: 0.40t/a

8、应向公众公开的信息内容

本项目建设单位应建立企业环境信息公开制度，向社会发布年度环境报告。

另外，本期工程拟采取的环保措施、排放的污染物种类、排放浓度、排污口信息及执行的环境标准，环境风险防范措施等也应向社会公开。

本公司仅作为项目环评材料用，不做他用

8.7 总量控制

8.7.1 总量控制因子

本期工程大气污染物总量控制因子是NO_x，水污染物总量控制因子COD和NH₃-N。

8.7.2 主要污染物排放总量

(1) 大气主要污染物排放总量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）和项目煤质分析资料计算，本项目NO_x年排放量为297.92吨/年。

(2) 水主要污染物排放总量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），类比其他燃煤电厂的循环水排水水质监测数据：COD 37mg/L、NH₃-N 0.89mg/L。本项目循环水排水排放量44.46万m³/年，水污染物排放总量为：COD 16.45吨/年；NH₃-N 0.40吨/年。

8.7.3 大气污染物绩效总量

(1) 污染物排放总量指标计算依据

根据《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），本期工程所需 NO_x 排放总量指标采用绩效办法核定。

污染物绩效排放量按以下公式计算： $M_i = (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3}$

式中：M_i为第i台机组主要大气污染物总量指标，t/a；

CAP_i为第i台机组的装机容量，MW；取1×660MW；

GPS_i为第i台机组允许的排放绩效值，g/kW·h；取值见表7.7-1；

热电联产机组的供热部分折算成发电量，用等效发电量表示。

计算公式为： $D_i = H_i \times 0.278 \times 0.3$

式中：D_i为第i台机组供热折算的等效发电量，kW·h；

H_i为第i台机组供热量，MJ；本期工程为预留供热条件，因此供热量取0MJ。

表 8.7-1 燃煤机组绩效值表

大气污染物	地区	锅炉/机组类型	绩效值 (g/kW·h)
NO _x	重点地区 ²	全部	0.35
	其他地区	W型火焰锅炉	0.70
		其他锅炉	0.35

注：2、重点地区为《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告2013年第14号）中确定的47个地级及以上城市，根据环境保护部关于大气污染物特别排放限值的执行范围同步调

整。

(2) 绩效排放量计算公式及过程

NO_x 绩效排放量计算

$$\begin{aligned}
 M_i &= (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3} \\
 &= (1 \times 660 \times 5500 + 0 / 1000) \times 0.35 \times 10^{-3} \\
 &= 1270.5 \text{ t/a}
 \end{aligned}$$

(3) 结果

根据绩效排放量计算结果，本期工程 NO_x 绩效总量指标为 1270.5t/a。

综上，本期工程 NO_x 实际污染物最大排放总量为 297.92t/a，远小于绩效总量指标。

8.7.4 总量指标来源

本项目所在区域为环境质量达标区，根据生态环境部《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）、《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）和《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），项目主要污染物实行区域等量削减。

根据崇左市生态环境局确认的《中能建崇左 2×660MW 电厂工程主要污染物区域削减方案》，本项目主要污染物区域削减来源如下：

广西崇左华美纸业有限公司（已关停）、广西高澎矿业科技有限公司（已关停）、广西广盟海铁有限公司（已关停）、广西桂顺矿业科技有限公司（已关停）、广西湘桂糖业集团有限公司（取得批复后五年仍未开工建设）、安琪酵母（崇左）有限公司（污染物削减措施）污染物减排量所得。

已取得安琪酵母（崇左）有限公司出让减排量承诺书、崇左市江州生态环境局、崇左市生态环境局的确认函。

表 8.7-2 主要污染物区域削减来源

主要污染物	主要污染物区域削减来源	削减量(吨)	本项目需求量(吨)
氮氧化物(NO _x)	广西崇左华美纸业有限公司(已关停)	58.8	297.92
	广西高澎矿业科技有限公司(已关停)	54	
	广西广盟海铁有限公司(已关停)	37.7	
	广西桂顺矿业科技有限公司(已关停)	90.947	
	广西湘桂糖业集团有限公司蔗糖循环经济产业蔗糖综合利用示范项目(取得批复后五年仍未开工建设)	80.27	

	合计	321.717	297.92
化学需氧量（COD）	安琪酵母（崇左）有限公司	167.76	16.45
氨氮（NH ₃ -N）		18.44	0.40

8.8 排污许可证制度衔接要求

目前我国正在推进排污许可制度改革工作。环保部也大力推进排污许可证制度，并作为“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

本项目应严格按照国家排污许可证改革的要求，推进刷卡排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。环境保护部门基于企事业单位守法承诺，依法发放排污许可证，依证强化事中事后监管，对违法排污行为实施严厉打击。

根据《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），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书（表）2015年1月1日（含）后获得批准的建设项目，其环境影响报告书（表）以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。为此，下阶段应将项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境风险防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。企业在设计，建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目由中能建崇左开发投资有限公司投资建设，项目厂址位于崇左市扶绥县渠旧镇中泰产业园内的三类工业用地上，主体厂房紧邻崇左电厂一期工程南侧，部分设施依托一期工程建设，属于扩建工程。

项目建设 2×660MW 超超临界燃煤发电机组（一次中间再热、单轴、四缸四排汽、十级回热、双背压、凝汽式）；预留远期供热条件，本期工程以纯凝机组运行，不含供热工程。辅助工程包括自然通风冷却系统、升压站及接入系统、除灰渣系统、贮灰场；依托一期工程设置的输煤系统，并新建一座全封闭条形煤场；依托一期供氢站、尿素站、卧式柴油储罐等。环保工程包括石灰石-石膏湿法脱硫系统（采用复合塔技术）、SCR 脱硝设施（3+1 层催化剂）、六室五电场静电除尘器除尘、210 米烟囱、烟气排放在线监测系统、含煤废水处理系统、脱硫废水处理系统等；依托一期工业废水处理系统、含油废水处理系统、生活污水处理系统等。工程总装机容量为 2×660 兆瓦，项目建成后，设备每年有效工作 3800 小时，年发电量为 $2 \times 25.08 \times 10^8 \text{kW} \cdot \text{h}$ ，年供电量为 $2 \times 24.02 \times 10^8 \text{kW} \cdot \text{h}$ 。

项目设计煤种为冀中能源蒙煤混煤，校核煤种 1 为印尼煤，校核煤种 2 为山西平朔煤，不新建专用煤码头。燃煤经铁路运输至沿海港口后，经海轮运至卸煤码头，通过南防铁路再转湘桂铁路至渠旧火车站，经电厂铁路专用线运抵厂区。中能建崇左电厂工程配套铁路专用线工程项目环评已于 2023 年 9 月取得崇左市生态环境局的批复。本期工程依托现有一期工程的煤炭运输系统。

工程动态总投资为 494716 万元，环保投资总额为 51187.5 万元，约占本期工程总投资的 10.35%。

9.2 项目与规划相符性结论

项目为单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会 第 7 号令）中的鼓励类项目。

项目厂址位于《中国一泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》的电力建材循

环产业园区内，项目选址与《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》产业布局规划相符合；项目外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、烟尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ），符合国家规定的环保要求；符合《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见的相关环保要求。本项目满足《广西壮族自治区生态功能区划》《广西生态环境保护“十四五”规划》《中国—泰国崇左产业园总体规划（2021-2035）》等规划要求。

项目于2024年4月28日取得广西壮族自治区发展和改革委员会关于中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程节能报告的审查意见。项目达产后，年综合能源消费量不超过617999.28吨标准煤（当量值）/48633.15吨标准煤（等价值），计入崇左市“十五五”能源消费总量中。单位工业增加值能耗不高于0.96吨标准煤/万元。

本项目已纳入经批复的《崇左市国土空间总体规划（2021—2035年）》以及《扶绥县国土空间总体规划（2021-2035）》重点建设项目清单，同时纳入市级国土空间规划数据库核心图层，用地不涉及永久基本农田、生态保护红线，符合“三区三线”管控要求。

9.3 工程分析结论

（1）主体工程包括2×660MW高效超超临界凝汽式汽轮机、锅炉及发电设备等，配套建设一座高210米的双管集束型烟囱，单筒出口内径7.4m，同步安装烟气在线监测系统；采取低氮燃烧技术+SCR脱硝装置（3+1层）、石灰石—石膏湿法脱硫装置（采用复合塔技术）、低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）。本期工程脱硝效率不低于90%、脱硫效率不低于99.5%，总除尘效率不低于99.983%。

（2）本期工程设计煤种采用冀中能源蒙煤混煤（耗煤量为 197.98×10^4 吨/年），校核煤种1为印尼烟煤（耗煤量为 212.95×10^4 吨/年），校核煤种2为山西平朔煤（耗煤量为 182.86×10^4 吨/年）。本期工程水源来自中能建崇左2×660MW电厂工程配套取水工程项目供水，循环冷却水采用自然通风冷却塔的循环供水方式，耗水指标为0.483立方米/（秒·吉瓦）。

（3）本期工程将产生二氧化硫、氮氧化物、烟尘、汞及其化合物、废水、灰渣及脱硫石膏等污染物，按年运行小时3800小时计算，主要污染物的最大排放量为：

SO₂ 145.60 吨/年、NO_x 297.92 吨/年、烟尘 62.80 吨/年、汞及其化合物 0.116 吨/年、灰渣量 30.88×10⁴ 吨/年、脱硫石膏量 9.61×10⁴ 吨/年。灰渣和脱硫石膏能够全部综合利用。电厂生产废水和生活污水经过处理达标后全部重复利用，不外排，循环水排水通过管道引至中泰（崇左）产业园第三污水处理厂。

9.4 环境质量现状评价结论

9.4.1 大气环境现状评价

（1）项目所在区域达标判断

根据《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）可知，2023 年崇左市市区、扶绥县和大新县二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均质量浓度、一氧化碳年平均浓度（第 95 百分位数）、臭氧年平均浓度（第 90 百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准。项目所在区域为环境空气质量达标区。

（2）补充监测结果：

评价委托广西特立碳科技有限公司于 2022 年 10 月 29 日~11 月 4 日在平塘村（A1，侧下风向）、广西花山风景名胜区（左江花山岩画文化景观保护区）（A2）、广西崇左白头叶猴国家级自然保护区（A3）、广西龙峡山国家森林公园（A4）、广西西大明山自治区级自然保护区（A5）进行大气环境质量现状监测。监测结果表明：

①位于二类功能区的平塘村，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；总悬浮颗粒物（TSP）24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准限值要求。

②位于一类功能区的广西花山风景名胜区（左江花山岩画文化景观保护区）、广西崇左白头叶猴国家级自然保护区、广西龙峡山国家森林公园、广西西大明山自治区级自然保护区，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧小时浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单

一级标准限值要求；二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）和总悬浮颗粒物（TSP）24小时平均浓度和臭氧8小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单一级标准限值要求。

汞无日均浓度相关标准，不评价，只作为背景值。

9.4.2 地表水水质现状评价

评价委托广西特立碳科技有限公司于2024年3月4日~6日在左江上进行4个断面的水环境质量现状监测。根据监测结果及分析表明：

左江评价河段上的平塘村（W1）、濑滤村（W2）、渠旧镇渡口饮用水源保护区二级保护区（W3）监测断面各监测因子的监测值全部达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准。渠旧镇渡口饮用水源保护区取水口（W4）监测断面各监测因子的监测值全部达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类水质标准，项目区域地表水环境质量良好。悬浮物、全盐量不评价，只做背景值。

9.4.3 地下水环境现状评价

（1）水文地质条件

项目所在区域为水文地质单元①，西北侧以左江为界，西南侧以客兰河为界，东北侧和南侧以地表山脊线为界（即厂址北侧的渠旧南部一带山脊、东侧至南侧的滚当岭~不边~岜炭~定果岭~东厘~孔律~岜腰山~雷凡岭等山脊线）。主要接受区内的大气降水补给，往左江排泄。地下水类型主要有松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水。

根据项目岩土勘察资料，项目场区的两大地下水类型如下：

松散层孔隙水：赋存于的土层孔隙中，受大气降水补给，向左江排泄，水位、水量随季节变化较大，仅在雨季以上层滞水的形式分布于周边低洼地段，水量少。本期工程建筑物布置在地势较高的丘坡上，勘察期间钻孔中未见有土层孔隙水。

岩溶裂隙水：赋存于基岩岩溶裂隙中，受大气降水或邻近河流水补给，向左江排泄，排泄基准面受左江河水位控制（下游河段山秀水电站正常蓄水位为86.0m），水位、水量随季节变化较大，水量较大，水位埋深8.15m~20.91m，地下水位高程88.05m~88.17m，季节性水位变幅约3.0m~5.0m。

根据地勘资料评价结果，工程场地岩溶发育程度为中等，厂址区不存在强岩溶发育带及地下水强径流带。

（2）环境质量现状

本次评价委托广西特立碳科技有限公司于2024年5月27日对区域地下水质量现状进行监测。在电厂厂区及事故灰场厂址附近以及区域地下水流向的上游、下游、侧游共布设水质监测点5个，水位监测点10个，监测因子为：pH值、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、硫酸盐、钠离子、钾离子、钙离子、镁离子、碳酸根离子、碳酸氢根离子、氟化物、氯离子、石油类、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群、挥发酚、氰化物、铁、锰、溶解性总固体，共27项指标。

监测结果表明：除了场区下游灌溉用水机井（SW2）和场区上游灌溉用水机井（SW4）的总大肠菌群超标外，其他监测因子浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值要求；其中石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准（参照执行），钾离子、钙离子、镁离子、碳酸根离子、碳酸氢根离子仅作为背景监测，不进行评价。总大肠菌群超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值，超标原因主要是受农业面源影响所致。

9.4.4 声环境现状评价

评价委托广西特立碳科技有限公司（原广西特立资源综合利用检测服务有限公司）于2022年11月2日至3日对区域声环境质量进行现状监测。监测结果表明：电厂厂界四周昼间和夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准要求。

9.4.5 土壤环境现状评价

评价委托广西特立碳科技有限公司于2024年3月5日对区域土壤环境质量现状进行监测，共布设6个土壤采样点，T1~T4为柱状样，T5~T6为表层样本。二期工程灰场用地范围（T1）监测因子为：《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）中表1中45项基本因子，表2因子选测石油烃类：石油烃（C10-C40），以及pH值；电厂厂区范围内（T2、T3、T4）监测因子为：《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）中砷、镉、铬（六价）、铜、汞、铅、镍，以及pH值，共8项；电厂西侧旱地（T5）、

咻沙村（T6）监测因子为：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的砷、镉、铬、铜、汞、铅、镍、锌，以及 pH 值，共 9 项。

根据土壤环境现状监测结果，崇左电厂二期煤场用地范围（T1）、电厂厂区范围内（T2、T3、T4）土壤均低于《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）中第二类用地筛选值。电厂西侧旱地（T5）、咻沙村（T6）土壤环境质量现状监测值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的污染风险筛选值。

9.4.6 电磁环境现状

评价委托广西特立碳科技有限公司于 2024 年 3 月 5 日在拟建电厂二期升压站站址中心处布设 1 个监测点，进行电磁环境现状监测。

根据电磁环境现状监测结果，电厂场址升压站点位工频电场和工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值要求。

9.4.7 生态环境质量现状

项目所在区域周边主要为林地、农用地、其他用地等。本项目工程厂址位于崇左市扶绥县渠旧镇中泰产业园（崇左市城市工业区）内，厂址不涉及占用永久基本农田。

区域植被类型以人工植被和天然灌草植被为主，评价区域范围内无国家和自治区重点保护的珍稀濒危野生动、植物种类，也没有重要野生动物栖息地、自然保护区等特殊生态敏感区。现存的野生动物主要为蛇类、鼠类、鸟类、昆虫等常见种。

9.5 环境影响主要预测评价结论

9.5.1 环境空气影响预测评价结论

报告书采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐模式 AERMOD 模式进行进一步预测。预测结果表明大气环境影响可接受，具体结果如下：

（1）项目新增污染源正常排放下，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、氨短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%；项目新增污染源正常排放下，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、汞年均浓度贡献值的最大浓度占

标率，二类区小于 30%，一类区小于 10%。

(2) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、在建及拟建污染源的环境影响后，主要污染物二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）相应标准要求；汞年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单附录A 环境空气中汞参考浓度限值要求；氨的小时平均质量浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

(3) 在脱硫系统非正常工况下，二氧化硫小时最大落地浓度值在各环境空气保护目标、最大网格点均达到《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）相应标准要求；在锅炉启停阶段的非正常工况下，二氧化氮小时最大落地浓度值在二类区环境空气保护目标满足《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）二级标准，在一类区环境空气保护目标超过《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）一级标准；在锅炉低负荷运行或脱硝系统设备故障的非正常工况下，二氧化氮小时最大落地浓度值在二类区均满足《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）二级标准，在一类区均满足《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）一级标准；在双室五电场静电除尘器发生故障的非正常工况下，可吸入颗粒物小时最大落地浓度在二类区均满足《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）二级标准，在一类区超过《环境空气质量标准》（GB 3096-2012）一级标准。为保护区域内空气环境质量，建设单位应加强运行管理，减少锅炉的启停次数和不稳定燃烧的时间，同时加强除尘系统的维护保养，避免非正常排放情况产生。

(4) 考虑所有污染源的影响，中能建崇左电厂厂界 TSP 满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放监控浓度值（TSP 周界外浓度最高点 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）；电厂厂界外 TSP 短期浓度贡献值超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准浓度限值的要求，需设置 100 米的大气环境防护距离。在此范围内均为规划的工业用地，无现状或规划的学校、医院、居民区等环境敏感区。

(5) 项目环境影响可接受，总量指标能满足环境管理要求。

9.5.2 水环境影响分析结论

工程废水主要有循环水排水（117 立方米/小时）、含煤废水（25 立方米/小时）、脱硫废水（7 立方米/小时）、锅炉酸洗废水（4000 立方米/次）、凝结水精处理系统再生废水（12 立方米/小时）、含油废水（间断排放、少量）、事故灰场废水（间断排放，雨季汇水 2084 立方米/次）、生活污水（3 立方米/小时）。工程排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理。

正常运行工况下，循环水排水满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级排放标准限值后，经管道引至中泰（崇左）产业园第三污水处理厂，不会对周边水体造成影响；工程含煤废水、脱硫废水、锅炉酸洗水、凝结水精处理系统再生废水等生产废水处理回用于生产，不外排；生活污水处理达标后回用于厂区绿化用水。除循环水排水外，其余污废水全部重复利用不外排，对附近地表水体水质无影响。

根据《中国一泰国崇左产业园总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》及其审查意见（崇环函〔2022〕19 号），中泰（崇左）产业园第三污水处理厂分两期建设，近期（2020 年）处理规模为 1.3 万 m³/d，远期（2035 年）处理规模达 3 万 m³/d。目前该污水处理厂正在建设中，计划 2024 年 9 月底竣工投产，投产规模为近期的处理规模 1.3 万 m³/d。建设主体工程处理线及附属工程处理线共 2 条污水处理线。主体工程处理线（附属工程处理线尾水、冶金化工废水及生活污水处理线）采用“预处理+A²/O+深度处理工艺”，处理规模 13000m³/d；附属工程处理线（电镀废水处理线）采用“特征污染物去除+膜分离+A²/O+MBR 处理工艺”，处理规模 5000m³/d，电镀废水处理后的尾水再排至主体工程处理线处理。

崇左电厂产生的循环水纳入中泰（崇左）产业园第三污水处理厂后，进入污水处理厂的主体工程处理线处理，采用“预处理+A²/O+深度处理”工艺。崇左电厂全厂循环冷却水排量为 5328m³/d，其中一期 2520m³/d，二期 2808m³/d，分别约占污水处理厂近期处理规模的 19.38%，21.60%，对污水处理厂运行造成冲击影响较小。

本项目处于第三污水处理厂服务范围和配套管网敷设范围内，项目污水可接入第三污水处理厂的配套污水管网，进入第三污水处理厂处理。本项目依托污水处理厂处理循环水排水合理可行。

9.5.3 地下水环境影响预测分析

项目正常运营条件下，除含污染物较少的循环冷却水排水，本项目生产废水及生活污水经污水处理达标后厂内消纳，不外排。加之本项目厂区各场地设置了防渗措施及事故应急措施，正常工况条件下不会对地下水环境造成明显不利影响。

根据预测结果可知，在脱硫废水处理装置的事故情景下，污染物下渗100天、1000天后，硫酸根均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求；扩散1360天后，运移至左江的浓度已很小，不会对左江及地下水敏感目标产生影响。在假定灰场底部破损发生连续泄漏的情况下，随着时间的推移，地下水下游将会出现超标现象。

因此，运营期，建设单位应制定安全生产计划，完善安全生产制度，对生产装置定期检查，并落实环评提出的环境跟踪监测计划，可防止泄漏事故的发生对地下水环境造成污染。在严格执行可研设计的工程防渗以及各类环保措施的前提下，建设项目对区域地下水环境影响有限。

9.5.4 声环境影响预测分析

预测结果表明：电厂北侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4类，其余厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准限值要求。锅炉排汽时，电厂厂界噪声最大贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）关于“夜间偶发噪声不超过标准值15dB（A）”要求。

建设单位应加强各生产设备的减振、消声等降噪措施，对生产设备进行定期的维护和保养；对厂区进行充分绿化，利用树木、建筑物吸声以及隔声屏障阻挡噪声的传播，使声环境影响减少到最低程度。

9.5.5 固体废弃物环境影响分析结果

本期工程灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用；废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂等由厂家回收处置；废脱硝催化剂一次性产生量大，由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存；废润滑油、废油渣、废变压器油和废旧铅蓄电池等危险废物交由有资质单位外运处理；根据设计方案及类比钦州电厂等同类工程，本期工程产生的废布袋属于一般工业固体废物，外售综合利用。

本期工程运营期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周边环境产生明显的影响。

9.5.6 土壤环境影响分析

项目土壤环境影响类型为污染影响型，主要影响途径为大气沉降及垂直渗入。大气沉降主要污染来源于项目锅炉烟气中的汞，垂直渗入主要污染来源于事故废水排放。采取废气协同处置措施后，可确保大气污染物达标排放；项目正常运营条件下，厂区各场地设置了防渗措施及事故应急措施，不会对地下水环境造成明显不利影响。

预测结果表明，本期工程建成运行第一个10年、20年和30年，工程排放的废气污染物汞及其化合物在总沉降最大值网格内土壤中的累积贡献值基本维持土壤污染物浓度本底值，能满足《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）第二类用地的土壤污染风险筛选值标准要求。

工程已根据厂区各生产功能单元的特征进行分区防渗，可以有效阻隔泄漏污染物与土壤之间的传播途径。厂区全面进行防渗处理，可有效隔绝土壤污染的途径，总体来看，垂直入渗对土壤环境的影响可控。

9.5.7 环境风险评价结论

项目工程涉及的危险物质主要为次氯酸钠、盐酸、液碱、氨水、柴油等。崇左电厂现有工程已设置2个20立方米的次氯酸钠储罐、35立方米（1×10+1×25）的盐酸储罐、35立方米（1×10+1×25）的液碱储罐、1个54.39立方米的柴油储罐。本期工程除了新增1个6立方米的柴油储罐、增设1×25立方米盐酸储罐和1×25立方米液碱储罐外，其他的储罐均依托现有工程使用。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录D，大气、地表水、地下水环境敏感程度均为E1，危险物质及工艺系统危险性等级为P4，确定项目风险潜势综合等级为III级，综合环境风险评价等级为二级。以盐酸储罐泄漏进入大气、柴油储罐泄漏后火灾事故、废水及柴油储罐泄漏污染地下水作为最大可信事故。

（1）大气环境

经预测结果表明：盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的氯化氢气体扩散事故情形，在最不利气象条件下，氯化氢预测浓度达到毒性终点浓度-2（33毫克/立方米）的最

远距离是 200 米；预测浓度均小于毒性终点浓度-1（150 毫克/立方米）。各关心点的预测浓度均小于毒性终点浓度-2。

柴油储罐泄漏后发生火灾事故次生/伴生污染物二氧化硫、一氧化碳进入大气环境，在最不利气象条件下，二氧化硫、一氧化碳预测浓度达到毒性终点浓度-2（2 毫克/立方米、95 毫克/立方米）的最远距离分别为 300 米、3460 米；二氧化硫、一氧化碳预测浓度均小于毒性终点浓度-1（79 毫克/立方米、380 毫克/立方米）。各关心点，二氧化硫的最大预测浓度均小于毒性终点浓度-2；一氧化碳的最大预测浓度均未超过毒性终点浓度-1，超过毒性终点浓度-2 的有渠旧镇、嘶沙村、濑滩村 3 处。

因此，一旦发生事故后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，保护和减缓事故对厂区周边敏感点的影响。

（2）水环境

电厂内各储罐区均设围堰，围堰内地面防腐，围堰封闭。当储罐发生泄漏时，泄漏的废液将贮存在围堰内，后导入事故应急池。废水处理站区设置截排水沟及事故池，事故情况下可有效将事故废水控制在厂内，不会排放至外环境。

9.5.8 输煤系统环境影响分析

本期工程拟建设封闭煤场，煤场同时配套抑尘喷洒设施，新建输煤栈桥全封闭式布置，碎煤机室采取密闭措施。厂外输煤过程采取封闭架空设计，并在皮带输送机头部，尾部落料点设置微动力全自动除尘器，可以有效抑制煤尘影响。经预测，厂界 TSP 浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）周界外浓度限值 1 毫克/立方米的要求。

含煤废水经统一处理达标后回用于运煤系统、煤场喷淋等，不外排，不对周边环境造成影响。

9.5.9 电磁环境影响分析

根据类比监测结果，本期工程升压站围墙外电磁场强度小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的控制限值要求（工频电场强度 4000 伏/米和工频磁感应强度 100 微特）。

9.6 碳排放分析结论

9.6.1 碳排放核算

根据生态环境部办公厅发布的《关于印发〈火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）〉的通知》（环办环评函〔2024〕200号），火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价核算边界包括所有生产、生活设施和系统产生的温室气体排放总量。

经核算，项目不购入使用电力，购入使用电力产生的二氧化碳排放为零。本期工程的温室气体排放源主要为燃煤燃烧产生的二氧化碳排放、脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量、脱硝还原剂尿素水解产生的温室气体排放量，碳排放总量为394万吨二氧化碳/年（设计煤种）。

9.6.2 减污降碳措施

本期工程采用2×660MW超超临界机组、双背压、凝汽式汽轮机组，主要生产环节采用了国内外先进工艺流程，采用先进技术降低物料消耗，减少生产中各种污染物的产生和排放。在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本期工程均采用了一系列节能措施，以及生产中各个环节的节能降耗，满足区域相关规划要求，符合国家的产业政策，有利于提高能源的综合利用率，可以实现节能减排、保护环境的需求。

9.7 本期工程采取的主要污染防治措施

9.7.1 环境空气污染防治措施

（1）主要污染物排放情况

本期工程废气污染物排放量为二氧化硫145.60吨/年，烟粉尘62.80吨/年，氮氧化物97.92吨/年，汞及其化合物0.116吨/年，氨18.62吨/年。

根据经中能建崇左开发投资有限公司（建设单位）、崇左市江州生态环境局、崇左市生态环境局的确认函：广西崇左华美纸业有限公司关停项目可提供污染物削减量氮氧化物58.8吨；广西高澎矿业科技有限公司关停项目可提供污染物削减量氮氧化物54吨；广西广盟海铁有限公司关停项目可提供污染物削减量氮氧化物37.7吨；广西桂顺矿业科技有限公司关停项目可提供污染物削减量氮氧化物90.947吨；广西湘桂糖业集团有限公司蔗糖循环经济产业蔗糖综合利用示范项目取得批复五年后仍

未开工建设可调剂使用污染物削减量氮氧化物 80.27 吨。以上合计提供大气主要污染物削减量为：氮氧化物 321.717 吨，其中 297.92 吨用于本项目。

（2）主要污染防治措施

项目废气污染源主要包括锅炉烟气，转运站、煤仓间、石灰石粉仓、灰库等低矮废气等。

①锅炉废气

项目配套超超临界燃煤锅炉，其废气采取低氮燃烧技术+SCR脱硝装置（3层）、石灰石—石膏湿法脱硫装置（采用复合塔技术）、低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）处理后通过一根210米双管集束型烟囱（DA012）排放，脱硝效率不低于90%、脱硫效率不低于99.5%，总除尘效率不低于99.983%。

经计算烟气中烟尘排放浓度设计煤种为3.27毫克/立方米、校核煤种1为1.75毫克/立方米、校核煤种2为4.50毫克/立方米；二氧化硫排放浓度设计煤种为9.77毫克/立方米、校核煤种1为9.87毫克/立方米、校核煤种2为9.87毫克/立方米；氮氧化物排放浓度20毫克/立方米，各污染物排放浓度均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表1规定的限值，也满足《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）的要求（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毫克/立方米、35毫克/立方米、50毫克/立方米）。

本期工程通过烟气脱硝、除尘和脱硫治理时的协同控制技术减少汞及其化合物的排放，协同脱除效率70%，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表1中新建燃煤机组的要求；烟气黑度符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）标准要求；氨排放满足《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）中SCR工艺氨逃逸控制限值要求（2.5毫克/立方米）。

②低矮废气

主要包括转运站、煤仓间、石灰石粉仓、灰库等产生的粉尘。转运站废气通过1套布袋除尘器，经12米高排气筒（DA013）排放；每个煤仓间设置1套布袋除尘器（共10套），废气分别通过10根44.3米高排气筒（DA014~DA023）排放；2座石灰石粉仓分别设置1套布袋除尘器，废气分别经20米高排气筒（DA024、DA025）排放；2个

灰库设置1套布袋除尘器，废气分别经27米高排气筒（DA026、DA027）排放。粉尘排放浓度和排放速率均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2二级标准要求。

③无组织废气

本期工程新建条形封闭煤场；转运站、煤仓间、石灰石粉仓、灰库等均采用布袋除尘器除尘；灰渣运输采用密封车辆定期外运、灰场定期洒水。厂界颗粒物浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放监控浓度限值。

9.7.2 废水污染防治措施

（1）循环水排水

循环水排水拟通过管道引至中泰（崇左）产业园第三污水处理厂，经处理满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级排放标准后排放至左江。

（2）生产废水

含煤废水经新建 2×25 立方米/小时含煤废水处理设备处理，满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923—2005）标准后回用于输煤系统煤场喷淋水、转运站及输煤栈桥冲洗。

脱硫废水采用新建 2×7 立方米/小时脱硫废水零排放处理系统，采用烟道旁路蒸发工艺实现脱硫废水零排放。

锅炉酸洗排水属于非经常性排水，依托一期工程处理能力 50 立方米/小时的废水处理设施处理，满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准后，全部回用。经常性废水反渗透浓水排至循环水池，经循环水泵回用于自然通风冷却塔；反洗排水排至循环水池后回用于脱硫工艺用水。

凝结水精处理系统再生废水属于经常性废水，依托一期工程的工业废水集中处理系统后送复用水系统。

含油废水依托一期工程的移动式油水分离器，处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准后，输送至回用水池。废油由有资质单位回收。

二期灰场排水及回收系统整体利用一期灰场设施：竖井一卧管进入调节水池临时贮存。调节水池内设置回收水泵，用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取，用以喷淋

灰面，防止飞灰污染环境，并可回收至厂内利用。

（3）生活污水

生活污水依托一期工程处理规模为 2×10 立方米/小时的生活污水处理设备处理，出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后回用于厂区绿化及道路冲洗水。

因此，在正常情况下，除循环水排水外，电厂运营期的生产废水和生活污水全部回用，不外排，对附近地表水体影响较小。

9.7.3 地下水污染防治措施

（1）厂区分区防渗措施

重点防渗区包括脱硫废水区、含煤废水收集池、次氯酸钠罐区、盐酸罐区、液碱罐区、氨水储罐、事故油池及集油坑、事故灰场等，防渗要求为等效黏土防渗层Mb不小于6.0米，防渗层渗透系数K不大于 1×10^{-7} 厘米/秒。危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）防渗要求：防渗层为至少1米厚黏土层（渗透系数不大于 1×10^{-7} 厘米/秒），或至少2毫米厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，渗透系数不大于 10^{-10} 厘米/秒，或其他防渗性能等效的材料。

一般防渗区包括主厂房区、综合水泵房净水站、循环水区、化学水处理车间、灰库区、渣仓区煤仓间、煤场、输变电区等，等效黏土防渗层Mb不小于1.5米，防渗层渗透系数K不大于 1×10^{-7} 厘米/秒。

简单防渗区为其他生产区域，一般采取水泥混凝土路面硬化。

（2）监控措施

崇左电厂共布设地下水监测孔6眼，其中电厂东南侧岜坎1眼（1#对照井）、电厂区内脱硫废水处理系统下游设置1眼（2#监视监控井）、电厂工业废水区下游1眼（3#扩散监控井）、项目灰场上游1眼（4#对照井）、场区下游2眼（5#和6#扩散监控井）。本期工程为扩建工程，地下水依托一期布设的点位进行监控。

9.7.4 噪声污染防治措施

本期工程在订购设备时对制造商提出设备噪声限值和要求；采用隔声罩、消声器、厂房隔声等降噪措施；发电机等主要设备做好减振措施；各种管道及阀门注意

检查，防止漏气噪声；厂区合理布置，进行充分绿化，利用树木、建筑物吸声以及隔声屏障阻挡噪声的传播。

9.7.5 固体废弃物污染防治措施

本期工程灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用；废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂等由厂家回收处置；废脱硝催化剂一次性产生量大，由厂家及时回收处理，不在危废暂存间暂存；废润滑油、废油渣、废变压器油和废旧铅蓄电池交由有危废资质单位外运处理；根据设计方案及类比钦州电厂等同类工程，废布袋属于一般工业固体废物，外售综合利用。

废润滑油、废油渣、废变压器油、废旧铅蓄电池等均暂存于危废暂存库内，并定期委托有危废资质单位及时外运处理。一期工程的危废暂存间位于厂区西北角，占地面积约 150 平方米，本期工程依托一期工程的危险废物暂存库，同时在一期工程危废暂存间的基础上扩大至 300 平方米，可以确保项目产生的危废得到合理有效暂存。危险废物贮存间密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“三防”措施，防扬散、防流失、防渗漏。危废暂存间防渗层防渗性能应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《环境影响技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关标准要求。

9.7.6 灰场污染防治措施

（1）灰场防尘措施

1) 厂区灰渣经加水调湿后，用密闭车辆运至事故灰场碾压堆放，采用洒水车定期作业，洒水润湿灰体表面，防止灰面起尘。

2) 事故灰场按分块的原则贮存灰渣和脱硫石膏，灰渣和石膏分开堆放，将事故灰场的一部分划为烟气脱硫石膏堆放场。分块堆灰时从事事故灰场外侧向中心逐步堆灰，以形成天然屏障，避免事故灰场造成扬尘污染。

3) 在灰场出场道路附近设车辆冲洗点，运灰车辆及作业机具出灰场在此洗去车身及车辆上所附着的煤灰；运灰道路采用定期洒水防尘。

4) 当堆灰达到终期堆灰高程后，即覆土造地，种草或植树绿化；运灰道路采用定期洒水防尘。

5) 灰场周边设置绿化隔离带。

(2) 二期灰场排水及回收系统整体利用一期灰场设施，不新建。在事故条件下或特大洪水条件下，多余库内积水（灰水）经一期的竖井—卧管进入调节水池临时贮存。调节水池内设置回收水泵，用工业潜水泵将澄清后的灰水抽取，用以喷淋灰面，防止飞灰污水污染环境，并可回收至厂内处理。

(3) 灰场防渗措施：本期工程事故灰场采用人工复合材料防渗。事故贮灰场防渗形式拟采用库区全部铺设 HDPE 高密度聚乙烯土工膜方案，渗透系数不大于 1.0×10^{-7} 厘米/秒，满足国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求。

9.7.7 贮煤场及输煤系统污染防治措施

本期工程拟建设封闭煤场，煤场同时配套抑尘喷洒设施，新建输煤栈桥全封闭式布置，碎煤机室采取密闭措施，可以有效抑制煤尘影响。

9.7.8 灰渣的处置与综合利用

灰渣优先考虑综合利用，目前中能建崇左开发投资有限公司已与相关企业签订了灰渣及脱硫石膏应用意向书，工程灰渣及脱硫石膏意向利用率为 100%。

9.7.9 环境风险防治措施及应急预案

(1) 加强设备管理和运行检查，保证密封良好，防止化学品泄漏；加强烟火管制，采取有效防火措施；消防通道上和贮罐区围堰内禁止存放易燃、可燃物品和其他杂物；设置事故水雾喷淋系统，减少燃烧及泄漏污染物进入大气环境。

(2) 废水处理池地面均应硬地面化，并设置防渗材料，排水设施内设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液和污水引向事故水收集池，并保证地面坡向排水设施。本期工程依托现有工程的 1 座 3000 立方米事故应急池，在事故期间，事故应急池完全可以满足收集需要，避免未处理的废水外排。

(3) 工程项目运行过程中产生的各类废气均应有良好的治理对策和措施，并认真做好设备的保养、定期维护及保修工作，使处理设施达到预期效果。

(4) 项目应制定《突发环境事件应急预案》，进一步完善环境风险应急预案，并与中泰产业园区管委会、扶绥县政府、崇左市政府应急联动，细化应急疏散内容，定期开展事故环境风险应急演练。在采取以上风险防范措施情况下，项目产生的环境风险可控。

9.8 环境影响经济损益分析

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程不仅能够促进宏观经济的发展，同时可以部分解决劳动就业问题，促进地方经济的发展，对地方的社会稳定和人民生活水平的提高起到积极的作用。

本项目的经济效益显著，社会效益良好。在采取切实可行的环保措施后，可以大幅度减少污染物的排放量。由此说明，该项目在环境经济上是可行的。

9.9 环境管理与监测计划

本期工程在施工阶段设有环境监测计划；在营运阶段建立完善的环境管理与监测制度，配备相关的环境管理人员。建设单位将采用合理有效的措施治理本项目产生的废水、废气和噪声以及固体废物，做到污染物达标排放。

加强对污染物排放的监督和管理，对项目设有的所有排污口进行规范化管理；制定事故应急监测方案，在事故发生时委托有资质的环境监测部门进行监测；根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《火电厂环境监测技术规范》（DL 414-2012）制定环境管理计划，在烟囱预留取样口处设置一套烟气排放在线监测系统，监测二氧化硫、氮氧化物和烟尘，并与当地环保部门联网；定期对废水、噪声、电磁、地下水进行监测。

9.10 公众参与调查结果

本项目根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，在项目环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作。

9.11 综合结论

中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目的建设符合国家产业政策和环保政策，其建设符合地方城市总体规划的要求，符合环境保护规划和生态功能区划要求。

本项目污染治理措施能够满足环保管理的要求，废气、噪声对周围环境影响在可接受水平，生产废水和生活污水在厂内处理后全部回用，固废可全部综合利用，项目投运后周围大气环境、声环境、地下水质量均能维持现状水平；从环境保护的角度评价，也不存在制约本期工程建设的环境因素；项目采取了严格的风险防范措施，环境风险水平可以接受；项目建设具有一定的社会效益。在严格落实“三同时”制度和各项环境保护措施的前提下，从生态环境保护角度考虑，本项目的对周围

环境影响满足环保要求。

在对电厂烟气、废水、废渣进行治理后，各项污染物排放均满足相应的排放标准要求，对环境敏感点的影响很小，项目建设对生态环境的影响在可接受范围之内。

因此，从生态环境保护角度分析，中能建崇左电厂二期（2×660MW）工程项目的建设是可行的。

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用



附图1 项目地理位置图

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>	不需设置 <input type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>	500 ~ 2000t/a <input checked="" type="checkbox"/>		< 500 t/a <input type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (NH ₃ 、TSP、汞)			包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>			
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 ≥ 50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Hg、TSP、NH ₃)				包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/>				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 ≤ 10% <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 ≤ 30% <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (24) h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{非正常}}$ 占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、Hg、NH ₃)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (NH ₃ 、Hg)			监测点位数 (2)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	无						
	污染源年排放量	SO ₂ : (145.60) t/a	NO _x : (297.92) t/a	颗粒物: (64.64) t/a	VOCs: (/) t/a			

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

附表2 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input checked="" type="checkbox"/> ; 竣工验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排污口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水温、pH 值、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、全盐量, 共 30 项。	监测断面或点位个数: 4 个断面	
现状评价	评价范围	河流: () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、全盐量等		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (/)		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况: 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	

		对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/>			
		底泥污染评价 <input type="checkbox"/>			
		水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/>			
		水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/>			
		流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>			
影响预测	预测范围	河流：（）km； 湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²			
	预测因子	/			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input checked="" type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		COD	16.45	37	
		NH ₃ -N	0.40	0.89	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放浓度/（mg/L）
（/）		（/）	（/）	（/）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m ³ /s；鱼类繁殖期（/）m ³ /s；其他（/）m ³ /s 生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
	监测计划	环境质量		污染源	
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	环境保护目标（/）	循环冷却水排水排放口	
	监测因子	pH值、COD、总磷、氨氮等	pH值、SS、COD、总磷、总氮、全盐量、水温、余氯、流量		

污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。	

本公示仅作为项目环评公示材料用，不做他用

附表4 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	柴油	氨水	盐酸(37%)	次氯酸钠	联氨	
		存在总量/t	56	5	57	5.8	4	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人		5 km 范围内人口数约 14745 人			
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)				人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>		
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>				
	包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input checked="" type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>			
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
	地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
环境风险潜势	IV <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	HCl 无达到毒性终点浓度-1 位置, 毒性终点浓度-2 最远距离 200m; SO ₂ 无达到毒性终点浓度-1 位置, 毒性终点浓度-2 最远距离 300m; CO 无达到毒性终点浓度-1 位置, 达到毒性终点浓度-2 最远距离 3460m					
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间 h						
	地下水	下游厂区边界到达时间 d 最近环境敏感目标, 到达时间 d						
重点风险防范措施	加强生产过程管理, 尽量避免火灾爆炸事故发生, 加强“三废”处理设施的巡检、维护, 保证其正常运行, 减少事故发生概率。							
评价结论与建议	本项目环境风险影响可接受							
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “”为填写项。								

附表4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(40.0034) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	全部污染物	SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、Hg等				
	特征因子	Hg				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>					
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	土壤结构、土壤质地、阳离子交换量等			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	1	0~0.2m	
	柱状样点数	5	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m		
现状监测因子	GB36600-2018表1所有项目、表2因子选测; GB 15618-2018表1所有项目					
现状评价	评价因子	GB36600-2018表1所有项目、表2因子选测; GB 15618-2018表1所有项目				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	现状评价结论	各监测点各监测因子均满足GB36600-2018、GB 15618-2018相应标准限值				
影响预测	预测因子	Hg				
	预测方法	附录E <input type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围(项目厂界为中心, 25km的矩形区域)影响程度(对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低, 可忽略不计)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		2	pH值、Hg等		5年1次	
信息公开指标						
评价结论		建设项目土壤环境的影响可接受				
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

附表 5 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 自然公园 <input type="checkbox"/> ; 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态保护红线 <input type="checkbox"/> ; 重要生境 <input type="checkbox"/> ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> (分布范围、植物、动物、重要物种等) 生境 <input checked="" type="checkbox"/> (土地利用现状、生境面积、连通性等) 生物群落 <input type="checkbox"/> (物种组成、结构特征等) 生态系统 <input type="checkbox"/> (植被覆盖度、生物量、生态系统功能等) 生物多样性 <input type="checkbox"/> (物种区系、物种组成、优势度等) 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积:(1.20) km ² ; 水域面积:() km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方 <input type="checkbox"/> ; 样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> ; 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ;“()”为内容填写项。		

附表6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>			地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input type="checkbox"/>			现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>			收集资料 <input checked="" type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比		100%达标				
噪声源 调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> _____						
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标 处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标 处噪声监测	监测因子:(等效连续A声级)			监测点位数()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>			
注“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。								

本公示仅作为项目环评公示材料用 不做他用