500千伏桂中网架完善工程

环境影响报告书

（公示本）

建设单位： 广西电网有限责任公司电网建设分公司

评价单位： 湖北君邦环境技术有限责任公司

完成日期： 2025年10月

打印编号：1736395448000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	h116cm
建设项目名称	500千伏桂中网架完善工程
建设项目类别	55—161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	广西电网有限责任公司电网建设分公司
统一社会信用代码	91450000692768466O
法定代表人（签章）	潘承昆
主要负责人（签字）	余寿全
直接负责的主管人员（签字）	肖什葵
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	湖北君邦环境技术有限责任公司
统一社会信用代码	91420112[illegible]574W
三、编制人员情况	

1 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
周振兴	12354243509420354	BH002387	

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
周伟	前言、总则、建设项目概况与分析、环境现状调查与评价、施工期环境影响评价、附件、附图、附表、附录	BH002164	
周振兴	运行期环境影响评价、生态环境影响评价、环境保护设施、措施分析与论证、环境管理与监测计划、环境影响评价结论	BH002387	

建设项目环境影响报告书
编制情况承诺书

本单位 湖北君邦环境技术有限责任公司 （统一社会信用代码 91420112753422574W ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的500千伏桂中网架完善工程环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为 周振兴 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 12354243509420354，信用编号 BH002387），主要编制人员包括周振兴（信用编号 BH002387）、周伟（信用编号 BH002164）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：湖北君邦环境技术有限责任公司

2025 年 1 月 7 日

编制单位承诺书

本单位 湖北君邦环境技术有限责任公司（统一社会信用代码 91420112753422574W）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 2 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.单位名称、住所或者法定代表人(负责人)变更的
3.出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4.未发生第 3 项所列情形、与《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5.编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6.编制人员未发生第 5 项所列情形,全职情况发生变更、不再属于本单位
7.补正基本情况信息

承诺单位(公章)：湖北君邦环境技术有限责任公司

2025 年 1 月 7 日

编制人员承诺书

本人 周振兴 （身份证件号码 ********** ）郑重承诺：本人在 湖北君邦环境技术有限责任公司 单位（统一社会信用代码 91420112753422574W ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3.调离从业单位的
4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5.被注销后从业单位变更的
6.被注销后调回原从业单位的
7.编制单位终止的
8.补正基本情况信息

承诺人(签字)：周振兴

2025 年 1 月 7 日

编制人员承诺书

本人 周伟 （身份证件号码 ********** ）郑重承诺：本人在 湖北君邦环境技术有限责任公司 单位（统一社会信用代码 91420112753422574W ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.从业单位变更的
3.调离从业单位的
4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5.被注销后从业单位变更的
6.被注销后调回原从业单位的
7.编制单位终止的
8.补正基本情况信息

承诺人(签字)：周伟

2025 年 1 月 7 日

目录

1 前言 1
1.1 建设项目特点 1
1.2 环评工作过程 2
1.3 关注的主要环境问题 2
1.4 环境影响报告书的主要结论 2
2 总则 3
2.1 编制依据 3
2.2 评价因子与评价标准 9
2.3 评价工作等级 12
2.4 评价范围 13
2.5 环境敏感目标 14
2.6 评价重点 31
3 建设项目概况与分析 32
3.1 项目概况 32
3.2 项目占地、土石方平衡及物料、资源等消耗 43
3.3 施工工艺和方法 45
3.4 主要经济技术指标 52
3.5 选址选线环境合理性分析 52
3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选 110
3.7 生态影响途径分析 112
3.8 初步设计环境保护措施 113
4 环境现状调查与评价 117
4.1 区域概况 117
4.2 自然环境 119
4.3 电磁环境 123
4.4 声环境 129
4.5 生态环境 133
4.6 地表水环境 133
5 施工期环境影响评价 135
5.1 生态影响预测与评价 135
5.2 施工期声环境影响分析 135
5.3 施工扬尘分析 140
5.4 水环境影响分析 142
5.5 固体废物环境影响分析 146

上海建科 | 君邦环境

6 运行期环境影响评价 151

6.1 电磁环境影响预测与评价 151
6.2 声环境影响预测与评价 179
6.3 地表水环境影响分析 183
6.4 固体废物环境影响分析 183
6.5 环境风险分析 184

7 生态环境影响评价 186

7.1 调查方案 186
7.2 生态环境影响预测与评价 219
7.3 生态环境影响评价结论 236

8 环境保护设施、措施分析与论证 238

8.1 环境保护设施、措施分析 238
8.2 环境保护设施、措施论证 238
8.3 环境保护设施、措施及投资估算 238

9 环境管理与监测计划 247

9.1 环境管理 247
9.2 环境监测 251

10 评价结论与建议 253

10.1 工程概况 253
10.2 环境现状与主要环境问题 253
10.3 环境影响预测与评价结论 254
10.4 达标排放稳定性 257
10.5 选址选线环境合理性分析 257
10.6 公众意见采纳与否说明 258
10.7 环保措施分析结论 258
10.8 环境管理与监测计划 258
10.9 综合结论 258

11 附件、附图、附表及附录 260

11.1 附件 260
11.2 附图 261
11.3 附表 262
11.4 附录 262

1 前言

1.1 建设项目特点

1.1.1 工程建设的必要性

根据广西电网电源规划情况，至2025年桂北地区电源总装机达到约30070MW；目前，桂北地区富余电力主要通过龙滩电厂~平果单回、岩滩电厂~平果单回、桂中~来宾单回共3回500kV 线路送至负荷中心，在汛期北部水电大发、直流满送南部火电小开机情况下，桂北地区外送断面形成“北电南送”格局，最大外送需求达4300MW，受限于龙滩电厂~平果 N-1故障方式下桂中~来宾线路过载，外送断面最大能力约3750MW，不满足外送需求。

为了提升广西壮族自治区中部电网电力南送能力，满足丰水期桂北水电南送需要，促进清洁电力消纳，建设500千伏桂中网架完善工程是十分必要的。

1.1.2 建设项目概况

500千伏桂中网架完善工程建设内容主要包括：

（1）±500kV 桂中换流站间隔扩建工程

本期扩建1个500kV 出线间隔至500kV 溯河变电站。扩建工程利用换流站围墙内前期预留场地，本期不新征用地。

（2）溯河500kV 变电站扩建工程

本期扩建1个500kV 出线间隔至±500kV 桂中换流站，在主变低压侧新增1组60Mvar 低压电抗器。扩建工程利用换流站围墙内前期预留场地，本期不新征用地。

（3）桂中~溯河500kV 线路工程

新建桂中~溯河单回500kV 线路，新建线路长度72.1km，按单回路架设。

为避免交叉跨越，本工程需与桂中～沙塘500kV 线路进行通道置换，拆除桂中～沙塘500kV 单回线路0.5km；本工程在桂中±500kV 换流站出线段需与来宾～桂中500kV 线路出线间隔进行互换，拆除来宾～桂中500kV 单回线路0.3km，新建线路长度0.3km。

上海建科 | 君邦环境

1.1.3 工程进展情况及建设计划

2023年11月，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司完成《500千伏桂中网架完善工程可行性研究报告》。2024年1月31日，中国南方电网有限责任公司以《关于广西500千伏桂中网架完善工程可行性研究报告的批复》（南方电网规划〔2024〕14号）予以批复。

根据广西电网的建设规划和建设周期，工程计划于2026年建成投运。

1.2 环评工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目建设应编制环境影响报告书。2024年6月，广西电网有限责任公司电网建设分公司委托湖北君邦环境技术有限责任公司（以下简称我公司）开展该工程的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，对现有设计资料进行了收集及分析，在此基础上制定了工作计划。2024年6月，我公司组织技术人员对本项目进行了现场踏勘调查，并委托湖北君邦检测技术有限公司对工程建设区域进行了电磁环境和声环境质量现状监测。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）等相关法律法规、技术导则的要求，2025年7月，我公司编制完成了《500千伏桂中网架完善工程环境影响报告书（送审稿）》。

1.3 关注的主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及输变电项目施工期、运行期环境影响特性，本项目关注的主要环境问题包括：

（1）施工期的生态环境影响，扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响；

（2）运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等对周围环境及敏感目标的影响。

1.4 环境影响报告书的主要结论

500千伏桂中网架完善工程的建设符合所在区域生态环境分区管控的要求，符合当地城乡规划和电网规划，项目输电线路路径均已取得工程所在地人民政府、规划等部门对选址、选线的原则同意意见，与沿线地方城乡规划不相冲突。本项目在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本项目的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本工程环境影响报告中提出的相关生态环境保护措施和水土流失防治措施后，可将工程施工、运行过程中的环境影响控制在国家相关环保规定、标准要求内。

因此，从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修正，2015年1月1日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2002年10月28日发布，2018年12月29日修正；

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004年12月29日发布，2005年4月1日生效，2020年4月29日修正，2020年9月1日起施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正，2018年1月1日起施行；

（5）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日发布，2019年1月1日起施行；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；

（7）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正并施行；

（8）《中华人民共和国水土保持法》，1991年6月29日发布，2010年12月25日修正，2011年3月1日起施行；

（9）《中华人民共和国森林法》，2019年12月28日修正，2020年7月1日起施行；

（10）《建设项目环境保护管理条例》，2017年6月21日公布，2017年10月1日实施；

（11）《中华人民共和国野生动物保护法》，2022年12月30日修订，2023年5月1日起施行；

（12）《电力设施保护条例》，1987年9月15日发布，2011年1月8日第二次修订。

（13）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订并实施；

（14）《古树名木保护条例》，2025 年 1 月 27 日发布，2025 年 3 月 15 日起施行。

2.1.2 部委规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2020 年 11 月 30 日生态

环境部令第16号公布，2021年1月1日起施行；

（2）《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》，原环境保护部环办辐射〔2016〕84号，2016年8月8日；

（3）《产业结构调整指导目录（2024年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号，2024年2月1日施行；

（4）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》原环境保护部办公厅文件环办〔2012〕131号，2012年10月26日；

（5）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，原环境保护部文件环发〔2012〕98号，2012年8月8日；

（6）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2018年7月16日发布，2019年1月1日起施行；

（7）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142号，2022年8月16日；

（8）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》，2024年3月6日；

（9）《关于进一步深化生态环境监管服务推动经济高质量发展的意见》，生态环境部环综合〔2019〕74号，2019年9月8日；

（10）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》中共中央办公厅、国务院办公厅，2017年2月7日印发；

（11）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2019年11月印发；

（12）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国务院国发〔2011〕35号，2011年10月17日；

（13）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环境保护部文件环评〔2016〕150号，2016年12月26日；

（14）《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》，生态环境部文件环规财〔2018〕86号，2018年8月13日；

（15）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第9号，2019年11月1日；

（16）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4号，2017年11月22日；

（17）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，1989年7月10日原国家环保局、卫生部、建设部、水利部、地矿部（89）环管字第201号发布，2010年12月22日修正；

（18）《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》，环环评〔2024〕41号，2024年7月8日。

（19）《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021~2035）》，林护发〔2022〕122号，2022年12月。

2.1.3 地方性文件

（1）《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年9月1日起施行，2019年7月25日第三次修正）；

（2）《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2016年9月26日起施行）；

（3）《广西壮族自治区野生动物保护条例》（2023年7月1日起施行）；

（4）《广西壮族自治区文物保护条例》（2016年3月31日第一次修正）；

（5）《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年5月1日起施行）；

（6）《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日起施行）；

（7）《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年5月1日起施行）；

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

（9）《广西壮族自治区辐射环境监测质量管理办法》（桂环规范〔2017〕7号，2017年11月1日起施行）；

（10）《广西壮族自治区电力设施保护办法》（广西壮族自治区人民政府令第71号，2012年1月1日起施行）；

（11）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》（桂政办发〔2016〕152号，2016年11月23日）；

（12）《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4号，2023年6月29日）；

（13）《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5号，2017年1月12日）；

（14）《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，2020年12月7日）；

（15）《广西壮族自治区人民政府关于印发广西壮族自治区主体功能区规划的通知》（桂政发〔2012〕89号，2012年11月21日）；

（16）《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生态功能区划的通知》（桂政办发〔2008〕8号，2008年2月24日）；

（17）《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，2012年4月13日）；

（18）《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，2016年12月23日）；

（19）《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，2012年4月13日）；

（20）《广西壮族自治区生态环境厅关于印发<广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2022年修订版）>的通知》（桂环规范〔2022〕9号，2022年8月4日）；

（21）《广西重点保护野生动物名录》（广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区农业农村厅公告，2022年第4号，2022年9月13日）；

（22）《广西壮族自治区人民政府关于公布<广西壮族自治区重点保护野生植物名录>的通知》（桂政发〔2023〕10号，2023年4月13日）；

（23）《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（桂环规范〔2024〕3号，2024年8月2日）；

（24）《来宾市生态环境局关于印发实施来宾市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（来环发〔2024〕8号，2024年9月26日）；

（25）《柳州市生态环境局关于印发实施柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》的通知（柳环规〔2024〕1号，2024年12月16日）。

2.1.4 评价技术导则、标准及规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

（3）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

（4）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（8）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（9）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（10）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

上海建科 | 君邦环境

（11）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

（12）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（13）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（14）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

（15）《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；

（16）《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）；

（17）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（18）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

（19）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

（20）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

（21）《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）；

（22）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；

（23）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

（24）《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》（HJ 710.12-2016）；

（25）《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）；

（26）《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）；

（27）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；

（28）《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；

（29）《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ710.8-2014）；

（30）《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T9402-2010）；

（31）《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC/T9429-2019）；

（32）《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；

（33）《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；

（34）《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）。

2.1.5 公约及物种名录

（1）《生物多样性公约》（1993 年）；

（2）《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）；

（3）《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）；

（4）《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（2021 年）；

（5）《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录（2019 年）；

（6）《重点管理外来入侵物种名录》（2023 年 1 月 1 日施行）；

上海建科 | 君邦环境

（7）《中国物种红色名录》（2016）；

（8）《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》（2015 年）；

（9）《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》（2023 年）；

（10）《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》（2023 年）；

（11）《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划—极小种群（狭域分布）保护物种》（2011-2015 年）。

（12）《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年；第二批，2010 年；第三批，2014 年）；

（13）《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》（2016 年）；

（14）《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录》（中华人民共和国农业部 部公告第 2619 号）；

（15）《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，（国家林业和草原局，2023 年 11 月 30 日发布，2024 年 1 月 1 日起实施）；

（16）《国家重点保护经济水生动植物资源名录（第一批）》（2024 修订）。

（17）《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（2022 年）；

（18）《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（2023 年）。

2.1.6 环评类别判断依据

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目类别属于“五十五、核与辐射类”项目中“161输变电工程”，本项目为500kV 输变电工程，根据环评类别规定需编制环境影响评价报告书。

2.1.7 工程相关资料

（1）《500千伏桂中网架完善工程可行性研究报告（收口审定版）》，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2023年11月；

（2）《关于广西500千伏桂中网架完善工程可行性研究报告的批复》，中国南方电网有限责任公司，2024年1月31日；

（3）《关于报送广西500kV 桂中网架完善工程可行性研究报告评审意见的报告》，电力规划设计总院电力规划总院有限公司，2023年12月4日；

（4）《广西壮族自治区发展和改革委员会关于500千伏桂中网架完善工程项目核准的批复》，桂发改电力〔2024〕908号，2024年12月17日；

（5）《“十四五”电力发展规划中期滚动调整意见》（发改能源〔2023〕1688号）。

2.1.8 环评工作委托文件

《关于委托编制500千伏桂中网架完善工程环境影响报告书的函》，广西电网有限责任公司电网建设分公司，2024年6月。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据对项目的工程分析、项目所在地区各环境要素的特征以及存在的主要环境问题，确定本项目施工期和运行期的评价因子，本项目评价因子详见表2-1、表2-2。

表 2-1 本项目评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼、夜间等效连续 A 声级，$L_{Aeq,T}$	dB(A)	昼、夜间等效连续 A 声级，$L_{Aeq,T}$	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	/	生态系统及其生物因子、非生物因子	/
	地表水环境	pH、COD、NH_3-N、BOD_5、石油类	mg/L	pH、COD、NH_3-N、BOD_5、石油类	mg/L
	固体废物	弃土、弃渣、生活垃圾、施工废料、拆除的废旧材料	/	弃土、弃渣、生活垃圾、施工废料、拆除的废旧材料	/
运行期	电磁环境*	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼、夜间等效连续 A 声级，$L_{Aeq,T}$	dB(A)	昼、夜间等效连续 A 声级，$L_{Aeq,T}$	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、NH_3-N、BOD_5、石油类	mg/L	pH、COD、NH_3-N、BOD_5、石油类	mg/L

备注*本项目±500kV 桂中换流站间隔扩建不涉及直流内容的扩建和改造，因此电磁评价因子仅考虑交流工频电场、工频磁场。

表 2-2 生态影响评价因子筛选表

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	直接生态影响。新建塔基及塔基施工区等永久占地可能导致物种分布范围改变	不可逆影响、长期影响	弱
		直接生态影响。牵张场区、施工道路等临时占地可能导致物种分布范围改变	可逆影响、短期影响	弱
	种群数量、种群结构、行为	直接生态影响。工程基础开挖、材料运输过程中砍伐和破坏施工区植被，野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰	可逆影响、短期影响	弱
生境	生境面积	直接生态影响。永久占地可能导致生境丧失和破坏	不可逆影响、长期影响	弱
		直接生态影响。临时占地可能导致生境丧失和破坏	可逆影响、短期影响	弱
	质量	直接生态影响。施工活动、弃渣、扬尘、生产生活废水等废弃物对生物生境可能造成破坏	可逆影响、短期影响	弱

上海建科 | 君邦环境

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
	连通性	直接生态影响。永久占地对生境产生阻隔	不可逆影响、长期影响	弱
		直接生态影响。临时占地对生境产生阻隔	可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	直接生态影响。永久占地造成物种组成和群落结构改变	不可逆影响、长期影响	弱
		直接生态影响。临时占地造成物种组成和群落结构改变	可逆影响、短期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	直接生态影响。永久占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	不可逆影响、长期影响	弱
		直接生态影响。施工临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响，	可逆影响、短期影响	弱
		直接生态影响。施工活动导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	可逆影响、短期影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	直接生态影响。施工区域物种多样性、优势度有所变化	可逆影响、短期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	直接生态影响。工程建设占用部分生态保护红线，主要保护对象水土保持功能降低，生态功能受一定影响	可逆影响、短期影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	直接生态影响。工程施工活动对线路沿线自然景观分割造成影响	不可逆影响、长期影响	弱
自然遗迹	本项目不涉及			
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	直接生态影响。输电线路运行期树冠修剪影响植物，铁塔、导线和地线对鸟类飞行的阻碍，小概率发生的鸟撞、触电	不可逆影响、长期影响	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	对生境面积、质量和连通性无影响	/	/
生物群落	物种组成、群落结构等	对物种组成、群落结构等无影响	/	/
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	直接生态影响。输电线路下方乔木高度修剪引起生产力下降、生物量下降，但生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状	不可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	对物种丰富度、均匀度、优势度等无影响	/	/
生态敏感区	主要保护对、生态功能等	对主要保护对象、生态功能等无影响	/	/
自然景观	景观多样性、完整性等	直接生态影响。杆塔、导线对自然景观的视觉冲突，但项目评价范围内不涉及景源、景点、重要景观区域和风景区游赏线路，项目建设对风景区景观影响较小	不可逆影响、长期影响	弱
自然遗迹	本项目不涉及			

上海建科 | 君邦环境

2.2.2 评价标准

本项目环境影响评价执行标准如下：

2.2.2.1 环境质量标准

（1）电磁环境

本项目执行国家标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值标准，详见表2-3。

表 2-3 项目执行的电磁环境标准明细表

评价项目	评价因子	评价标准	标准来源
电磁环境	工频电场	工频电场强度公众曝露限值为 4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
		架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志。	
	工频磁场	工频磁感应强度公众曝露限值为 100μT	

注：依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），电场强度、磁感应强度公众曝露控制限值与电磁场频率（f，单位为 kHz）有关，我国交流电流频率采用 50Hz，因此交流输变电工程工频电场、工频磁场公众曝露控制限值分别为 200/f（V/m）、5/f（μT），即 4000V/m 和 100μT。

（2）声环境

项目所在区域无声环境功能区划，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），线路所在区域为乡村区域，属于1类声功能区；位于交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a 或4b 类标准，4a 类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通(地面段)、内河航道两侧区域；4b 类为铁路干线两侧区域；根据±500kV 桂中换流站和500kV 溯河变电站前期工程验收批复，±500kV 桂中换流站和500kV 溯河变电站围墙外200m 范围内为2类声功能区。本项目声环境质量标准见表2-4。

表 2-4 项目执行的声环境质量标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		适用范围
			参数名称	限值	
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1类	等效连续声级 $L_{Aeq,T}$	昼间55dB(A) 夜间45dB(A)	线路沿线位于乡村区域
		2类		昼间60dB(A) 夜间50dB(A)	±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站间隔扩建侧围墙外 200m 范围内区域
		4a 类		昼间70dB(A) 夜间55dB(A)	线路沿线位于泉南高速、鱼宜高速、S210 省道、S305 省道、G322 国道等道路两侧 50m±5m 范围内区域
		4b 类*		昼间70dB(A) 夜间55dB(A)	线路沿线位于湘桂铁路、柳南客运专线两侧 50m±5m 范围内区域

备注：湘桂铁路、柳南客运专线均为2010年12月31日前环境影响评价文件已通过审批的铁路建设项目，因

上海建科 | 君邦环境

此按昼间70dB(A)、夜间55dB(A)执行。

2.2.2.2 污染物排放标准

项目污染物排放标准详细见表2-5。

表 2-5 项目执行的污染物排放标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
施工场界噪声	GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》	施工场界	噪声	昼间70dB(A) 夜间55dB(A)	施工期场界噪声
运行期厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类	噪声	昼间60dB(A) 夜间50dB(A)	±500kV 桂中换流站和500kV 溯河变电站间隔扩建侧

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定执行输变电工程电磁环境影响评价工作等级，见表2-6。

表 2-6 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	变电站间隔扩建	户外式	一级
		架空输电线路	边导线地面投影外两侧20m 范围内有电磁环境敏感目标	一级

备注：±500kV 桂中换流站和500kV 溯河变电站本期仅扩建500kV 出线间隔，不会新增变电站对周边电磁环境影响，本次评价仅进行简要分析。

2.3.2 声环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关声环境影响评价工作等级划分和相关确定原则确定本项目声环境评价工作等级。

本项目所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的1类、2类、4a 类区、4b 类区，且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，受噪声影响的人口数量变化不大，根据声环境影响评价工作级别划分依据，本次的声环境影响评价等级确定为二级。

2.3.3 地表水环境影响评价

根据设计资料，本项目±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建工程施工期施工人员租住在站址周边村庄内，生活污水纳入当地污水处理系统处理；间隔扩建工程运行期无新增运行人员，无新增生活污水。本项目线路工程施工期间施工人员租住在沿线村庄，生活污水纳入当地污水处理系统处理，线路运行期无废水产生。

因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本报告地表水环境

上海建科 | 君邦环境

影响评价等级确定为三级 B。

2.3.4 生态影响评价

本项目为输变电工程，项目不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、湿地公园、风景名胜区等具有法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，不涉及纳入生态保护红线管理的各类自然保护地。根据设计资料，项目永久占地面积2.79hm^2、临时占地面积11.98hm^2，共计占地14.77hm^2（0.1477km^2）。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），项目生态环境影响评价工作等级见表2-7。

表 2-7 项目生态影响评价工作等级划分判定表

导则判据		本项目实际情况	评价等级
判定原则	等级		
涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	一级	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	三级
涉及自然公园	二级	不涉及自然公园	三级
涉及生态保护红线	不低于二级	涉及生态保护红线	二级
根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级	不低于二级	项目不属于水文要素影响型	三级
依据 HJ610、HJ964 判断地下水水位和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	不低于二级	项目不属于地下水水位和土壤影响型	三级
工程占地规模大于 20km^2	不低于二级	项目总用地面积约 0.1477km^2，小于 20km^2	三级
上述情况以外	三级	上述情况以外	/

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程可分段确定评价等级。本项目输电线路工程，属线性工程，因此，线路进入生态保护红线段生态影响评价工作等级确定为二级，其他区域段生态影响评价工作等级确定为三级。本项目间隔扩建工程为位于原厂界（永久用地）范围内的扩建项目，仅对生态影响进行简要分析。

2.3.5 大气环境影响评价

本项目间隔扩建工程及线路工程大气环境的影响主要为施工期的施工扬尘、机械废气及运输扬尘造成的影响，以无组织排放和面源污染为主，其随施工活动结束而消失。运行期不产生废气，无大气污染源。依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）有关内容及规定，

上海建科 | 君邦环境

确定本项目评价范围。

2.4.1 电磁环境

500kV 溯河变电站：变电站间隔扩建侧围墙外50m 范围内。

±500kV 桂中换流站：换流站间隔扩建侧围墙外50m 范围内。

输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各50m 带状区域范围内。

2.4.2 声环境

500kV 溯河变电站：变电站间隔扩建侧围墙外200m 范围内。

±500kV 桂中换流站：换流站间隔扩建侧围墙外200m 范围内。

输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各50m 带状区域范围内。

2.4.3 生态环境

500kV 溯河变电站：变电站间隔扩建侧围墙外500m 范围内。

±500kV 桂中换流站：换流站间隔扩建侧围墙外500m 范围内。

输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧及线路两端外延300m 范围内，进入生态保护红线范围内输电线路边导线地面投影外两侧及线路两端外延1000m 范围内。

2.4.4 地表水环境

本项目±500kV 桂中换流站和500kV 溯河变电站间隔扩建工程运行期无新增生活污水排放，不涉及地表水环境风险，仅进行依托污水处理设施环境可行性分析。

2.5 环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“4.8 环境敏感目标”条款要求，输变电工程的环境敏感目标主要为生态敏感区、水环境敏感区、电磁和声环境敏感目标。

2.5.1 生态敏感区

本项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》中第三条（一）类规定的国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），通过查询资料及现场踏勘，本项目评价范围内不涉及依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

本项目输电线路途径柳州市柳江区、来宾市兴宾区、忻城县及合山市，根据查阅资料，

本项目距离广西合山洛灵湖国家湿地公园约 12.3km，距离广西忻城乐滩国家湿地公园约 13.1km，距离广西来宾红水河珍稀鱼类自治区级自然保护区约 25.4km，距离广西兴宾三利湖国家湿地公园约 56.4km，本项目与沿线自然保护地相对位置关系见附图 5。

根据柳州市自然资源局、来宾市自然资源局及广西生态云建设项目准入研判系统查询结果，本工程输电线路穿越 2 处生态保护红线。线路与生态保护红线相对位置关系情况见表 2-8，相对位置关系见图 2-2~图 2-4。

表2-8 本项目穿越的生态保护红线情况

序号	行政区划	生态保护红线区名称	生态保护红线内			备注
			主要生态功能	与本项目的相对位置关系	红线内占地	
1	柳州市柳江区	柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	水源涵养	线路 G014~G015段穿越生态保护红线路径总长约182m，采用一档跨越，不在生态保护红线范围内立塔。	不占用	见图2-2
2	来宾市忻城县	红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线	水土保持	线路 G123~G126+1段穿越生态保护红线路径总长约500m，生态保护红线范围内立塔2基（G124、G126）。	红线内永久占地约300m^2，施工临时占地约650m^2。	见图2-3、图2-4

2.5.2 水环境敏感区

通过现场踏勘和资料分析，本项目输电线路沿线评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、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及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境敏感区。

根据《广西壮族自治区人民政府关于合山市市区饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2013〕148 号）、《来宾市人民政府关于忻城县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（来政函〔2017〕163 号），本项目输电线路评价范围内共 3 处饮用水水源保护区，其中线路穿越 2 处饮用水水源保护区，项目未在饮用水水源保护区水域范围内立塔。本项目评价范围内的水敏感区具体情况见表 2-9，图 2-5、图 2-6。

上海建科 | 君邦环境

表 2-9 本项目水环境敏感区一览表

序号	水环境敏感区名称	所属行政区域	主管部门	审批情况	敏感区概况（分布、规模、保护范围）		与本项目位置关系	立塔数量	占地面积
					水源地保护区范围	面积（km^2）			
1	合山水厂饮用水水源保护区（地表水）	来宾市合山市	合山市人民政府	《广西壮族自治区人民政府关于合山市市区饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2013〕148 号）	**一级保护区（水域）：** 河长为合山电厂取水口下游 100m 至合山电厂取水口上游 2000m 的河道长度，长度为 2100m。水域宽度为：航道水域以左（即靠取水口一侧）5 年一遇洪水所能淹没的区域。	0.42	500kV 溯河变电站距离一级保护区（水域）约 1km，线路距离一级保护区（水域）约 1.1km。	0	不占地
					一级保护区（陆域）： 岸长等于一级保护区水域河段长 2100m，沿左岸纵深水平距离等于 50m 的区域。		500kV 溯河变电站距离一级保护区（陆域）约 950m，线路距离一级保护区（陆域）约 1.05km。		
					二级保护区（水域）： 一级保护区下游边界向下游延伸 200m 处至一级保护区上游边界向上游延伸 2500m 处之间的河段长，河段长度为 4800m，水域宽为：10 年一遇洪水所淹没的，除一级保护区水域外的其它区域。	11.55	500kV 溯河变电站距离二级保护区（水域）约 1.05km，线路距离二级保护区（水域）约 1.17km。	0	本期扩建间隔区域在二级保护区（陆域）范围外，不占地
					二级保护区（陆域）： 岸长等于二级保护区下游边界至二级保护区上游边界之间的河段长，河段长度为 4800m，沿岸纵深分别与河两岸的水平距离等于 1000m 范围内（除合山电厂厂区及一级保护区外）的陆域范围。		500kV 溯河变电站约有 1.31hm^2 面积位于合山水厂饮用水水源保护区二级保护区（陆域）范围内，线路距离二级保护区（陆域）最近距离约 20m，未进入饮用水水		

上海建科 | 君邦环境

							源保护区		
2	能容饮用水水源保护区（地下水）				**一级保护区：** 以能容地下河出水口上游 2000m 至下游 150m 的距离为长度，能容地下河岩溶管道轴线两侧各 100m 为宽度所围成的区域。	0.42	线路距离一级保护区最近距离约 1.5km。	0	不占地
					准保护区： ①以能容地下河出水口上游 10km 至下游 150m 的距离为长度，能容地下河岩溶管道两侧各 1km 为宽度所围成的，一级保护区除外的其它区域。②以能容地下河共莫村支流 2km 为长度，两侧各 1km 为宽度所围成的区域。③以能容地下河甘劳村支流全长 3.6km 为长度，两侧各 1km 为宽度所围成的区域。	25.07	线路 G150+2~G151 段穿越准保护区长度约 700m。	1 基（G150+3）	永久占地约 150m^2，临时占地约 350m^2
3	思练镇里伴村老虎山脚水源地（地下水）	来宾市忻城县	忻城县人民政府	《来宾市人民政府关于忻城县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（来政函〔2017〕163 号）	**一级保护区：** 取水口为中心，50m 为半径的圆形区域。	0.008	线路距离一级保护区最近距离约 100m。	0	不占地
					二级保护区： 以取水口为中心，500m 为半径的圆形区域的区域。一级保护区陆域除外。	0.774	线路 G122~G124 段穿越二级保护区长度约 900m。	1 基（G123）	永久占地约 150m^2，临时占地约 350m^2

备注：根据查阅资料，500kV 溯河变电站于 2007 年建成投运并取得了原国家环境保护总局的竣工环境保护验收批复，根据《广西壮族自治区人民政府关于合山市市区饮用水水源保护区划定方案的批复》，合山水厂饮用水水源保护区于 2013 年才正式批复。根据合山市生态环境局提供的合山水厂饮用水水源保护区矢量数据，500kV 溯河变电站约有 1.31hm^2 面积位于合山水厂饮用水水源保护区二级保护区（陆域）范围内，500kV 溯河变电站位于合山水厂饮用水水源保护区二级保护区（陆域）范围内区域为 500kVGIS 配电装置区，已建设施为 4 个 500kV 出线间隔和 1 个继电器小室。本期变电站扩建区域与合山水厂饮用水水源保护区相对位置关系见图 2-6。

上海建科 | 君邦环境

2.5.3 电磁环境敏感目标

根据设计资料，经现场踏勘，本项目评价范围涉及电磁环境敏感目标3处，详见表2-10。

表 2-10 本项目评价范围内电磁环境敏感目标一览表

序号	行政区域	名称	功能	评价范围内户（人）数	建筑物楼层及结构	最近建筑物楼层及结构	与变电站/线路的最近位置关系①	导线对地最低高度②	环境影响因子	备注
±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建侧评价范围内不涉及电磁环境敏感目标										
桂中~溯河500kV 线路工程										
1	来宾合山市岭南镇	溯河村街上屯	居住	1户（约4人）	2F 坡顶，高约7m	2F 平顶	线路G154~G155段东北侧约50m	20m	工频电、磁场	见图2-9
2	来宾合山市岭南镇	溯河村（谭福荣家果园看守房）	居住	1户（1人）	1F 坡顶，高约3m	1F 坡顶	线路G153~G154段西北侧约15m	20m	工频电、磁场	见图2-10
3	来宾合山市岭南镇	东矿社区朝阳屯	养殖	1户（无人）	1F 坡顶，高约3m	1F 坡顶	线路G131~G132段西南侧约40m	20m	工频电、磁场	见图2-11

注：①输电线路与周围环境敏感目标的相对位置根据目前设计阶段线路路径及居民点分布情况得出；表中导线对地最低高度为本次评价预测结果，考虑到线路沿线主要为低山和丘陵区，环境敏感目标附近实际导线对地高度一般不低于表中导线对地最低高度；最终距离及导线对地高度以实际建设情况为准；

②表中环境敏感目标与工程的位置关系，为当前设计阶段交流输电线路导线垂直投影与该敏感目标建筑物的最近距离，若线路多个方位分布有建筑物，则列出多个方位及最近距离关系；其中最近距离可能随工程设计阶段的不断深化而变化，下同。

2.5.4 声环境保护目标

根据现场踏勘，±500kV 桂中换流站间隔扩建侧不涉及声环境保护目标，500kV 溯河变电站间隔扩建侧及线路沿线声环境保护目标主要为住宅。声环境保护目标情况详见表 2-11，图 2-8、图 2-9。

表 2-11 本项目声环境保护目标一览表

序号	环境敏感目标名称	方位及最近距离	评价范围内数量	建筑物楼层、高度	导线对地高度	功能	环境保护要求①	备注
±500kV 桂中换流站间隔扩建侧评价范围内无声环境保护目标								
500kV 溯河变电站间隔扩建侧								
1	溯河村街上屯②	西侧约 65m	1 户（约 4 人）	砖混结构，2 层	/	居住	N_2	图 2-9
桂中~溯河 500kV 线路工程								
1	溯河村街上屯	线路G154~G155段东北侧约50m	1 户（约 4 人）	砖混结构，2 层	20m	居住	N_2	图 2-9
2	溯河村（谭福荣家果园看守房）	线路G153~G154段西北侧约	1 户（1 人）	砖混结构，1 层	20m	居住	N_1	图 2-10

		15m						

注：①N—噪声（N_1—声环境质量1类、N_2—声环境质量2类）；②溯河村街上屯位于500kV 溯河变电站间隔扩建侧围墙外200m 范围内，同时位于桂中~溯河500kV 线路工程50m 评价范围内；③合山市岭南镇东矿社区朝阳屯1F 养殖房使用功能为养殖，故未纳入声环境保护目标。

溯河村街上屯（黄诚家）	溯河村谭福荣家果园看守房
东矿社区朝阳屯养殖房	/

图 2-1 电磁及声环境敏感目标照片

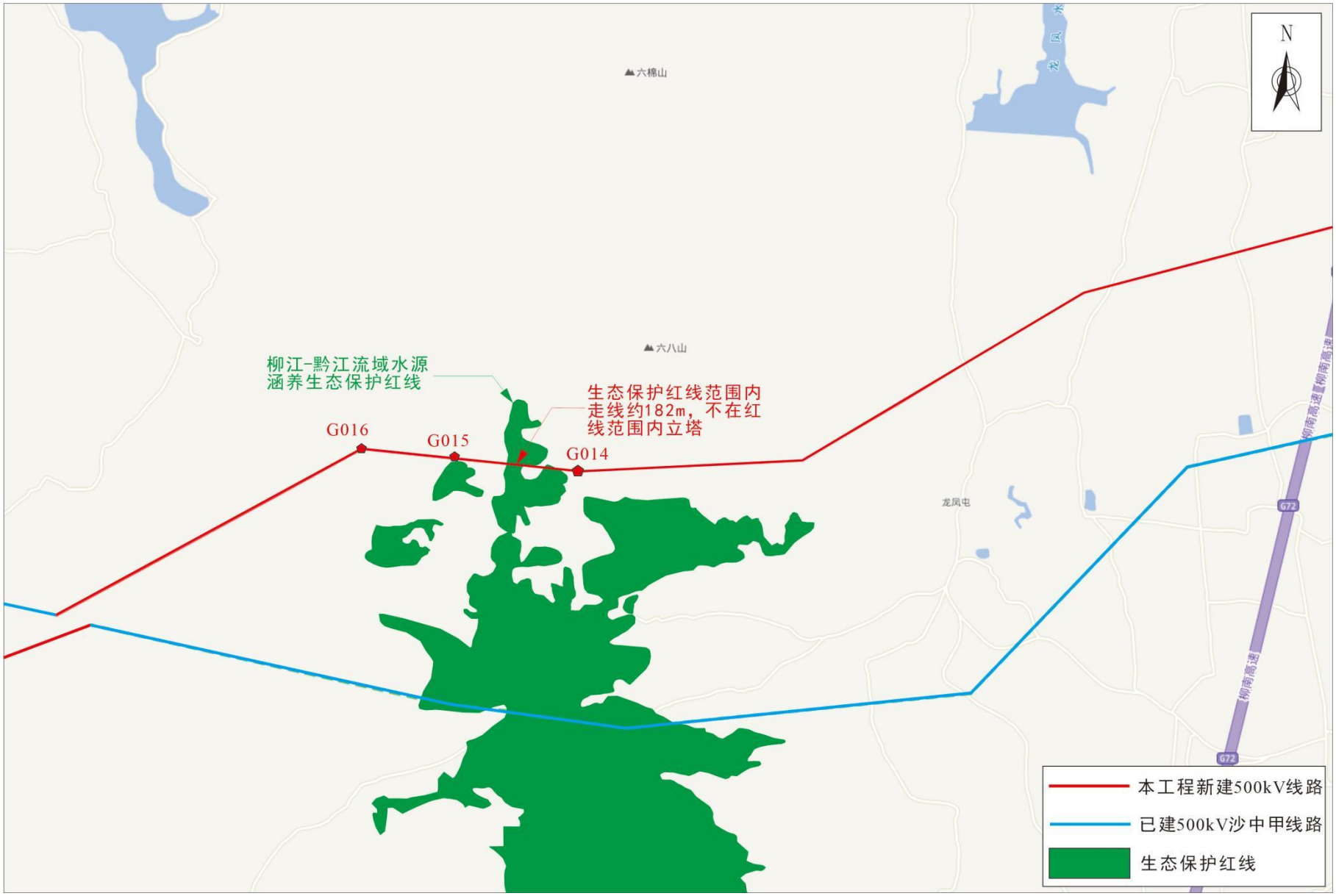


图 2-2　本项目拟建输电线路与柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线相对位置关系示意图

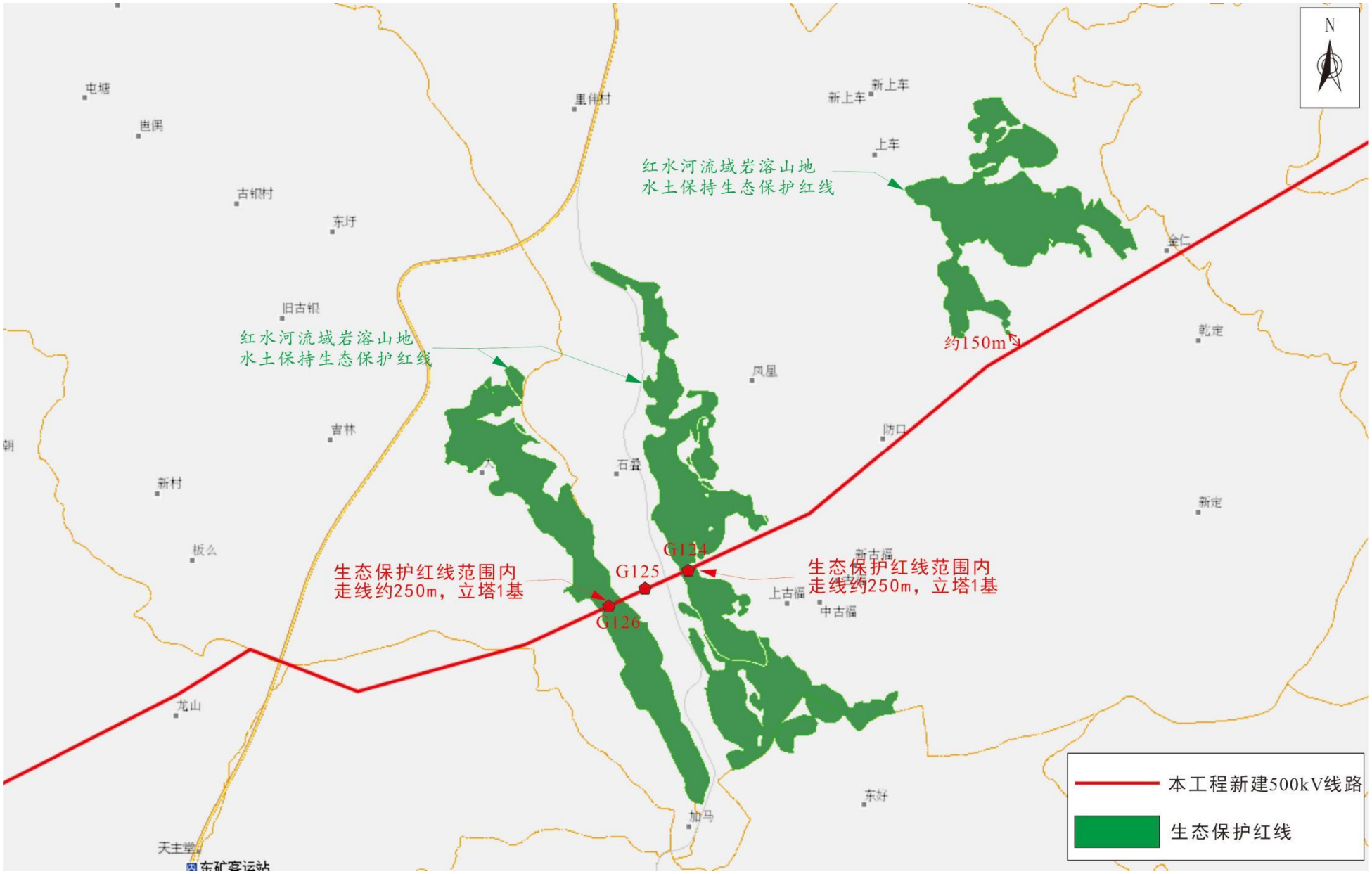


图 2-3 本项目拟建输电线路与红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线（忻城县）相对位置关系示意图

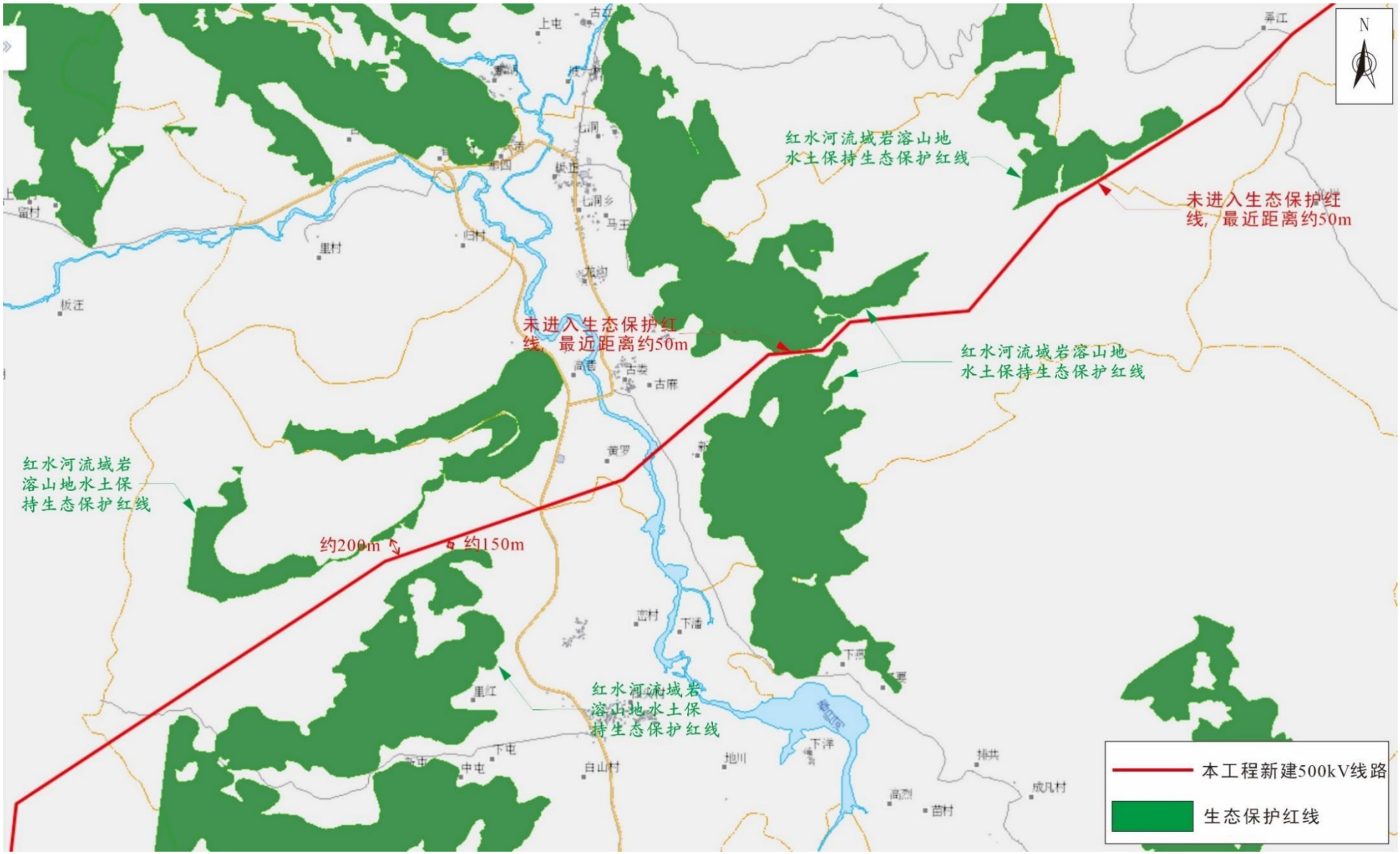


图 2-4　本项目拟建输电线路与红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线（兴宾区）相对位置关系示意图

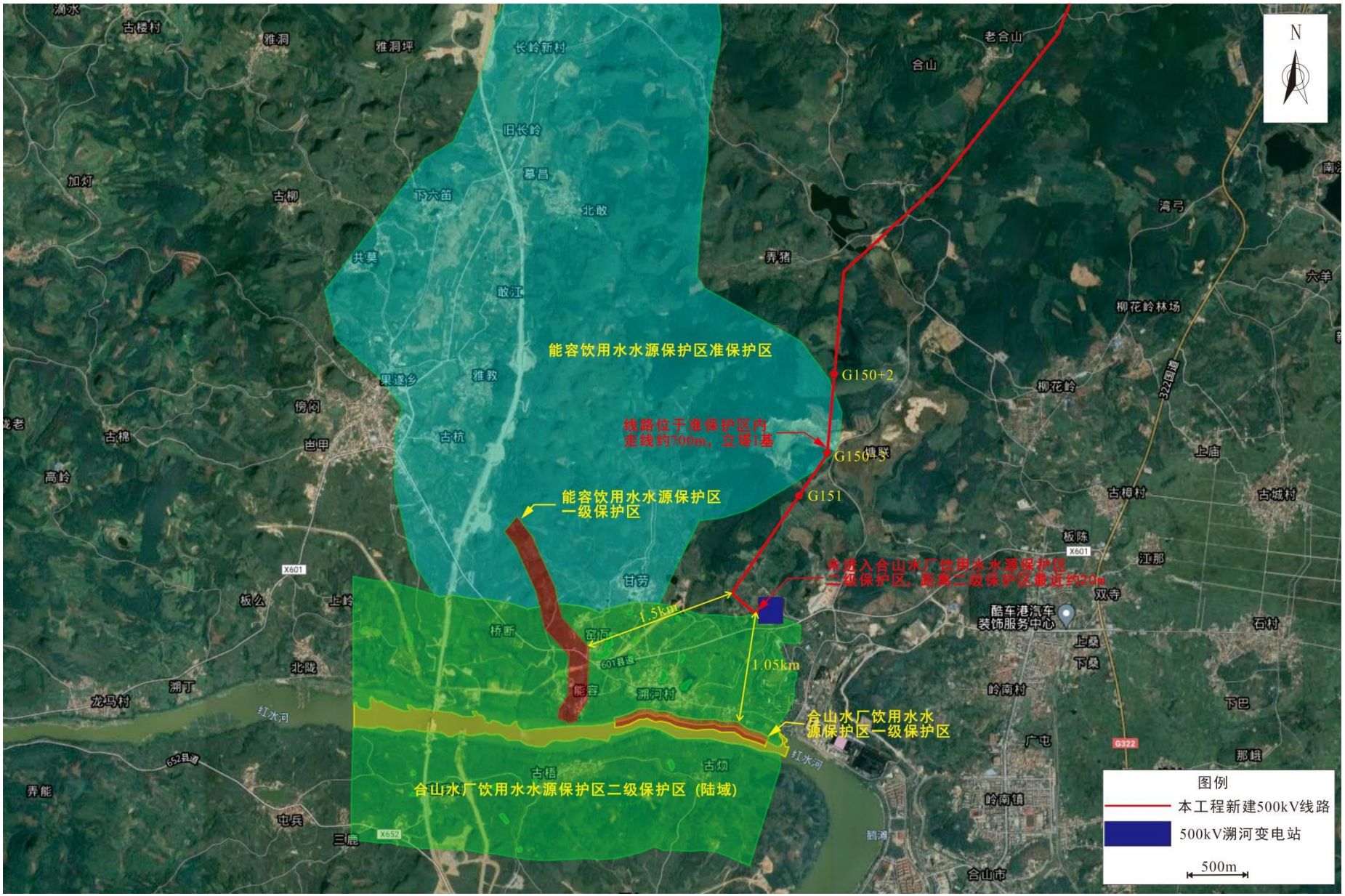


图 2-5 本项目拟建输电线路与合山水厂饮用水水源保护区、能容饮用水水源保护区相对位置关系示意图

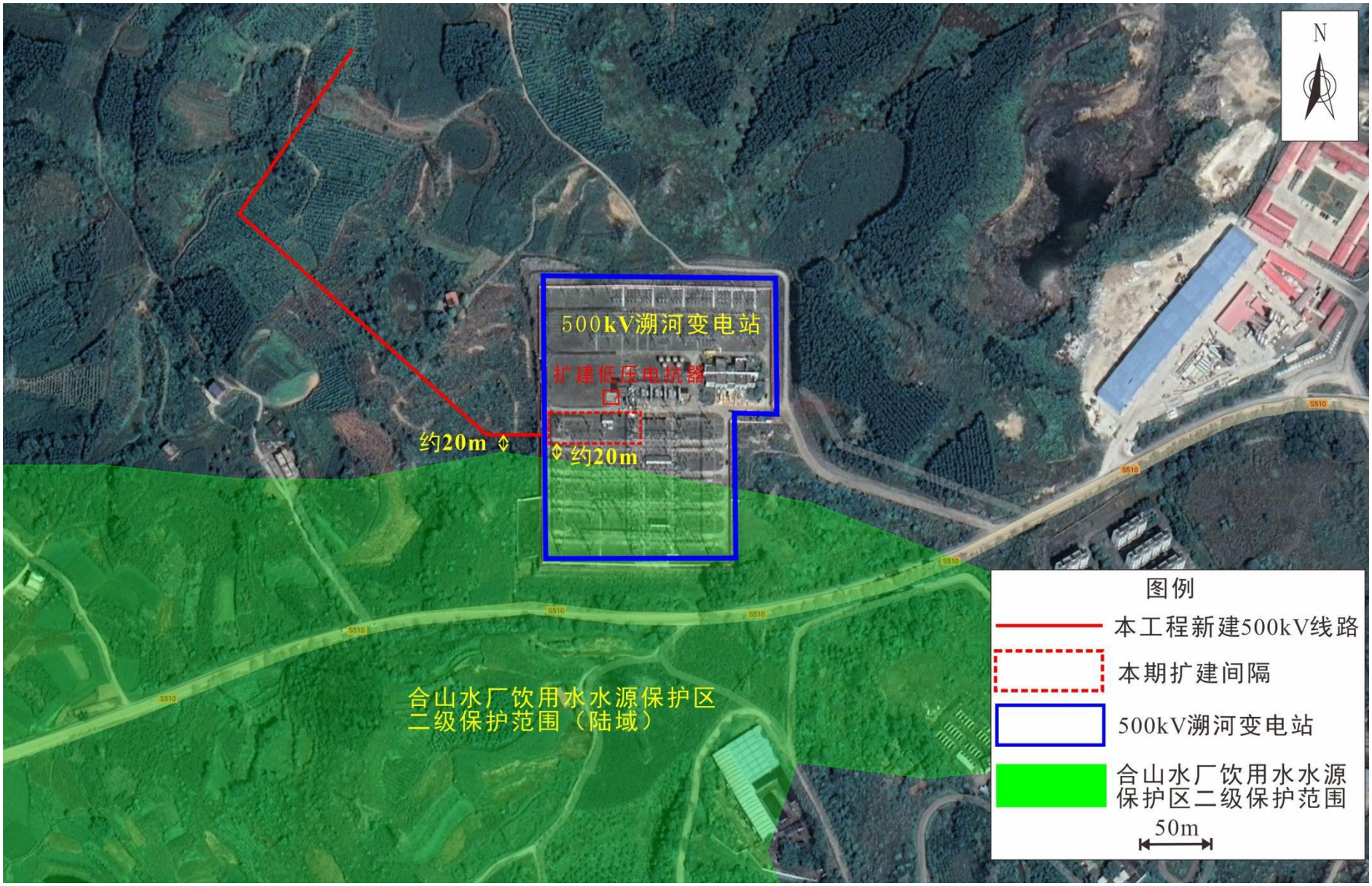


图 2-6　500kV 溯河变电站与合山水厂饮用水水源保护区相对位置关系示意图

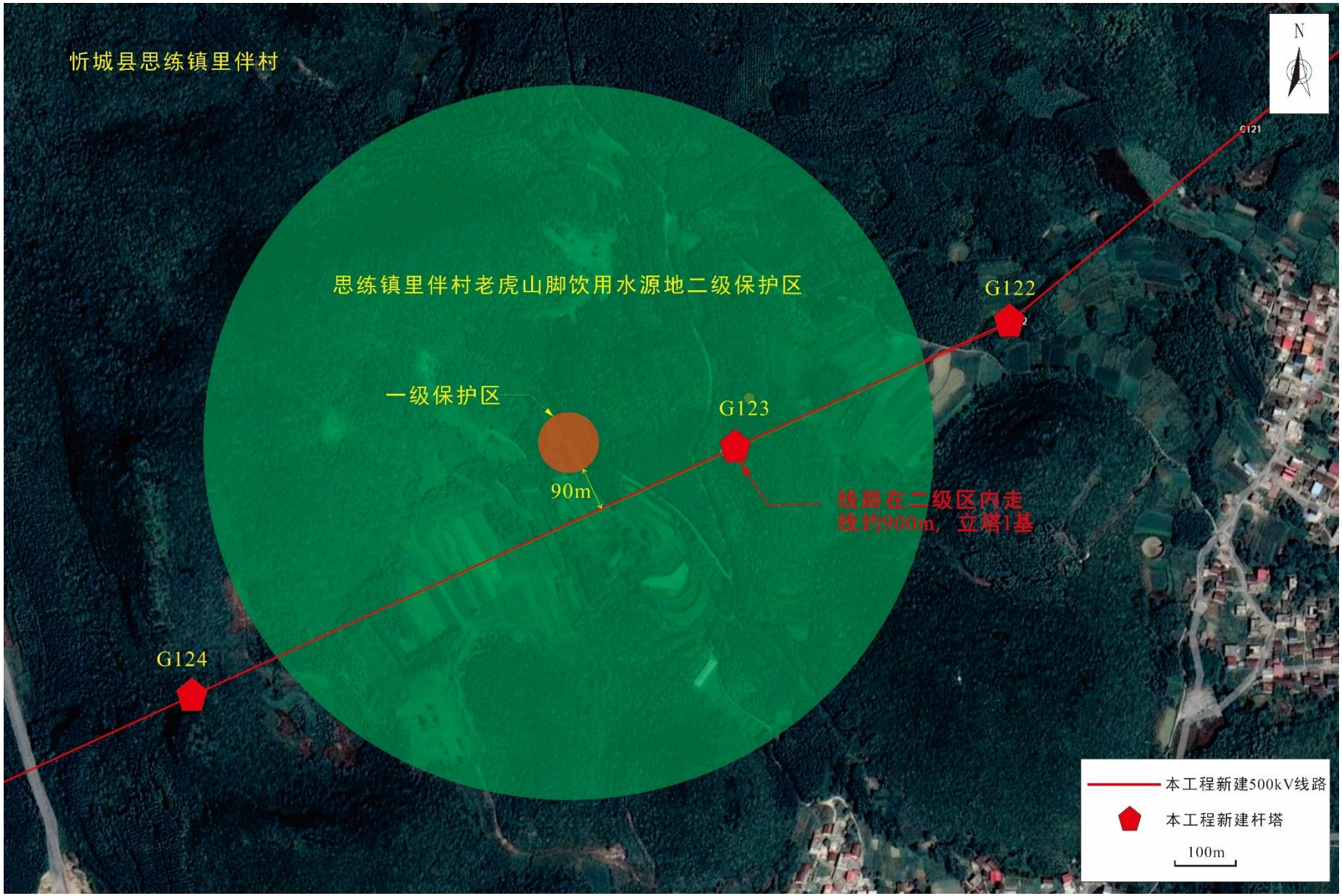


图 2-7　本项目拟建输电线路与思练镇里伴村老虎山脚水源地相对位置关系示意图

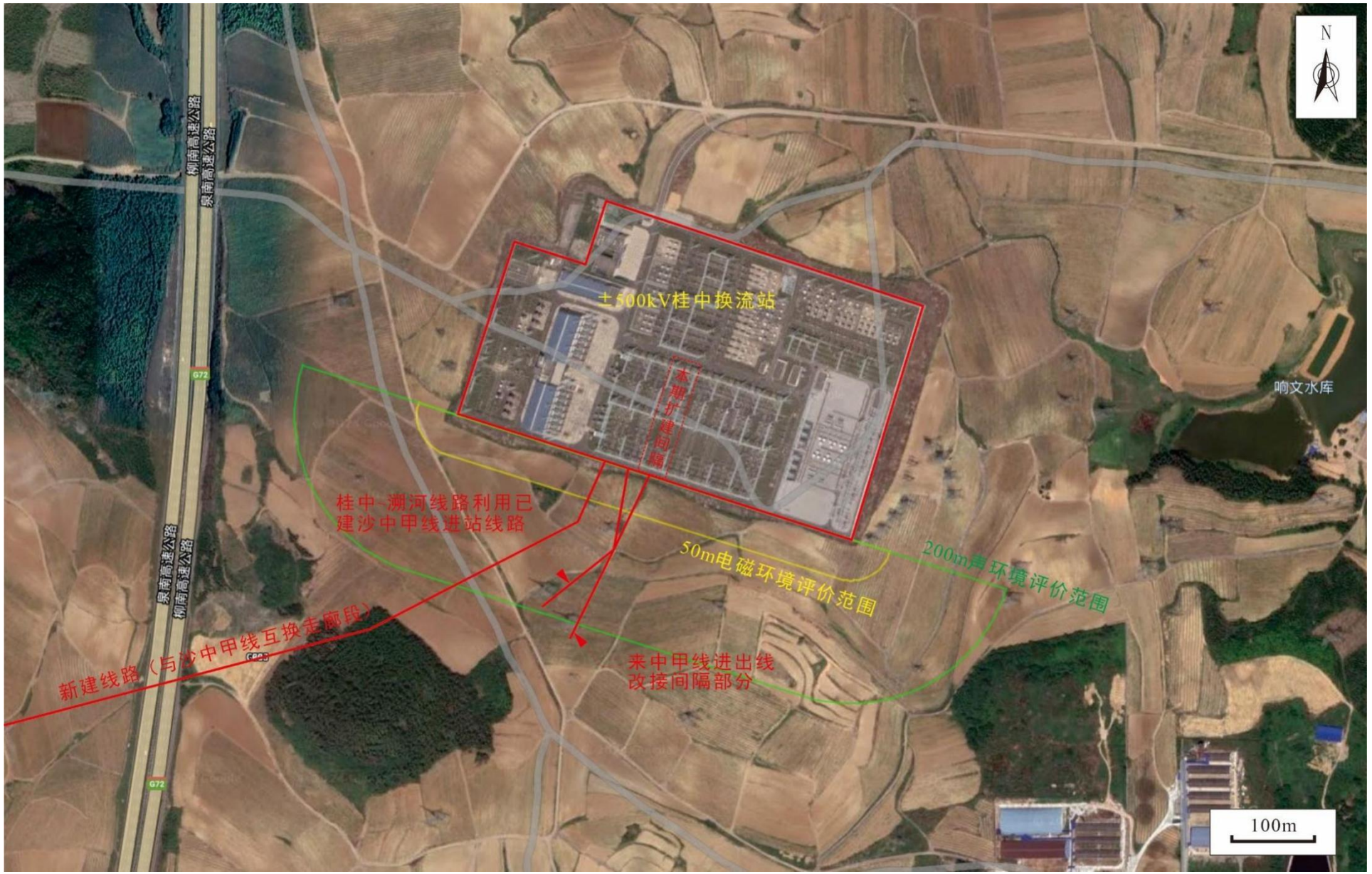


图 2-8　±500kV 桂中换流站间隔扩建侧周边情况示意图

图 2-9　500kV 溯河变电站与环境敏感目标（街上屯）相对位置关系示意图

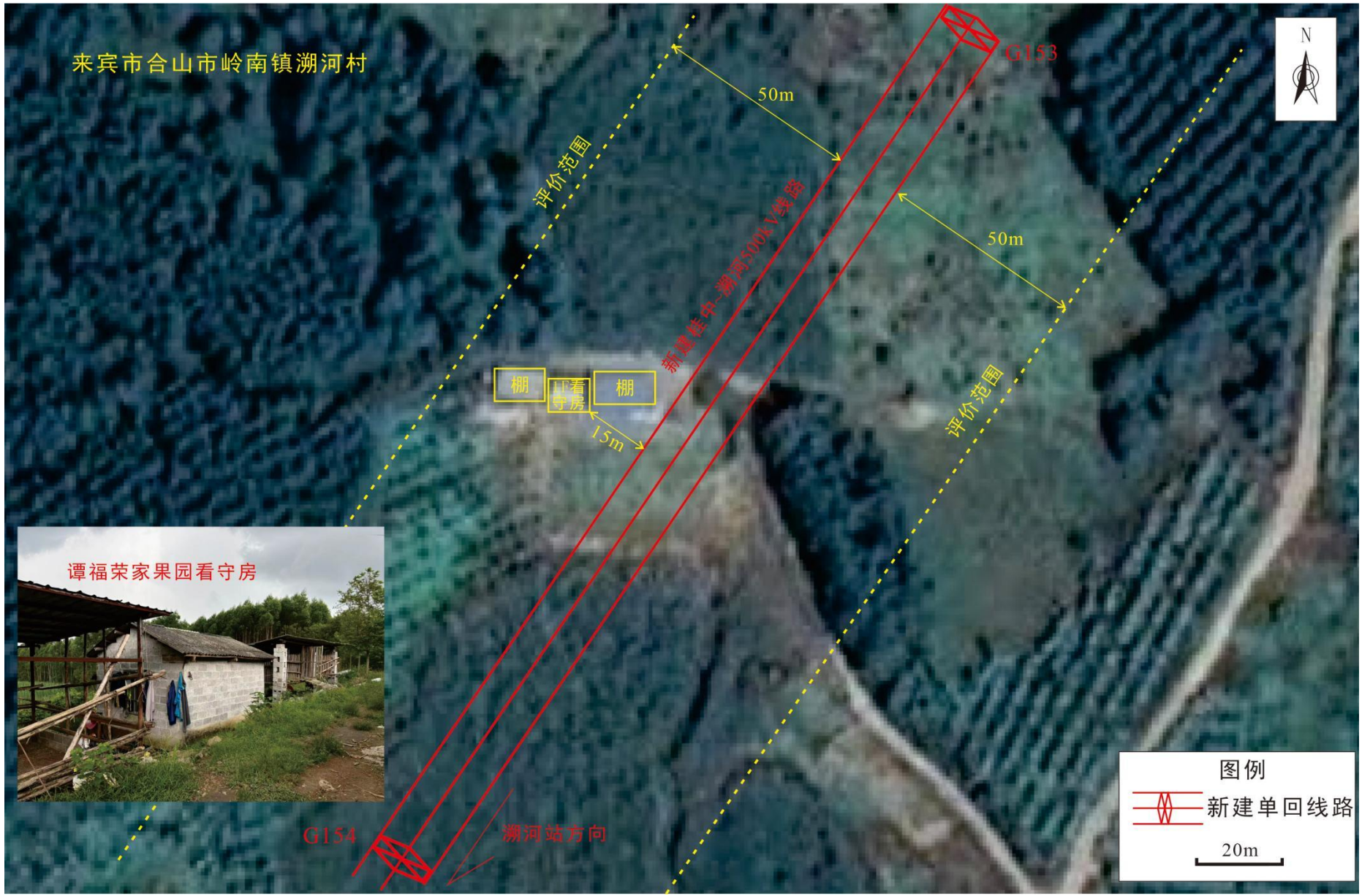


图 2-10 本项目拟建输电线路与环境敏感目标（谭福荣家果园看守房）相对位置关系示意图

图 2-11　本项目拟建输电线路与环境敏感目标（朝阳屯养殖房）相对位置关系示意图

2.6 评价重点

本次评价重点是 500kV 输变电工程运行时产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境可能产生的影响，以及工程占地涉及生态扰动等问题。据此特点，本次环境影响评价重点为：

（1）项目土地占用和生态扰动问题；

（2）项目施工及运行期间对水环境敏感区、生态敏感区、电磁和声环境敏感目标的影响；

（3）项目运行期工频电场、工频磁场及噪声的环境影响；

（4）从环境保护角度出发，提出合理可行的环保防治措施，最大限度减缓本项目建设可能产生的不利影响；

（5）根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，各要素评价工作等级在二级及以上时，应作为评价重点。本工程电磁环境影响评价工作等级为一级，声环境影响评价工作等级为二级，生态环境影响评价工作等级按二级、三级分段评价，水环境影响评价为三级 B，因此评价工作重点为工程的电磁环境影响评价、声环境影响评价以及生态影响评价（二级评价段）。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本项目一般特性见表3-1。

表 3-1 项目组成及建设规模一览表

项目名称			建设内容	
主体工程	变电站（换流站）间隔扩建工程	±500kV 桂中换流站间隔扩建工程	本期工程在±500kV 桂中换流站扩建 1 个 500kV 出线间隔，扩建工程在原有围墙内的预留场地上进行，不需新征用地。	
		500kV 溯河变电站间隔扩建工程	本期扩建 1 个 500kV 出线间隔至±500kV 桂中换流站，在主变低压侧新增 1 组 60Mvar 低压电抗器。扩建工程利用换流站围墙内前期预留场地，本期不新征用地。	
	线路工程	桂中~溯河 500kV 线路工程	新建线路工程	①建设内容及规模：新建桂中~溯河单回500kV 线路，新建线路长度72.1km，按单回路架设。 ②导线及地线：导线、地线导线采用4×JL/LB20A-400/35铝包钢芯铝绞线；两根地线均采用 OPGW 复合光缆。 ③杆塔及基础：杆塔型式5D1W5；新建杆塔171基；基础形式：岩石嵌固基础、挖孔基础、灌注桩基础、直柱板式大板基础。
			500kV 沙中甲线与桂中-溯河线路解交叉	为了避免新建桂中～溯河500kV 线路与桂中～沙塘500kV 线路形成交叉，需要将桂中~溯河线路与沙中甲线在交叉处（即沙中甲线125#塔附近）进行解交叉。 拆除沙中甲线125#塔，在其两侧分别新建耐张塔 JA06、JB01，进行开断。JA06一侧与原沙中甲线沙塘侧相连，另一侧与桂中换流站~沙中甲线125#塔新建线路相连；JB01一侧与沙中甲线125#塔~溯河变电站新建线路相连，另一侧与原沙中甲线桂中侧相连。通道置换处拆除500kV 单回线路0.2km，拆除铁塔1基；
			桂中换流站站前 500kV	①建设内容及规模：为避免线路交叉跨越，本期拆除桂中换流站～沙塘、桂中换流站～来宾线路共 0.8km；拆除原沙中甲线 142#、143#塔、原来中甲线 147#、148#塔等 4 基塔。拆除后新建线路 2×0.3km，新建单回塔 2 基，双

上海建科 | 君邦环境

			进出线改接	回塔 1 基。 ②导线及地线：来沙中甲线出线调整段导线采用 4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，地线采用两根 OPGW-150（48 芯）光缆。来中甲线出线调整段导线采用 4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，地线一根采用 JLB40 －150 铝包钢绞线， 另一根采用 OPGW-16B1+8B4-155（24 芯）。 ③杆塔及基础：新建单回塔 2 基，双回塔 1 基；基础采用挖孔桩基础。
辅助工程			无	
环保工程	生态恢复		植被恢复措施等	
	污水处理		①生活污水：生活污水依托当地污水处理系统处理； ②施工废水：塔基施工过程中修建排水沟、沉淀池等。	
	噪声防治		优先使用低噪声设备，或采取带隔声、消声设备的机械，控制噪声源强。	
	固体废物		①施工人员租住在线路沿线村庄，生活中产生的垃圾由当地垃圾处理系统统一收集处理； ②施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；施工人员在施工现场产生的生活垃圾由施工单位集中堆放，施工结束后带离施工现场，清运至附近村庄的垃圾收集点，交由环卫部门进行处理；施工建筑垃圾同多余土石方一并清运政府指定部门或站址周边商业消纳场进行处理。 ③线路拆除产生的杆塔金具、导线及绝缘子等材料由施工单位统一收集存放，可回收利用的后期交由建设单位回收利用，不可回收利用由施工单位集中收集后，委托环卫部门进行清运处理。	
	电磁环境		项目新建单回线路经过非居民区时，输电线路对地最低架设高度应为 12 米；经过居民区时，输电线路对地最低架设高度应为 20 米。	
依托工程			500 千伏溯河变电站依托站内已建的进站道路、供水管线、地埋式污水处理设施、雨水排水管线、垃圾收集设施。 ±500 千伏桂中换流站依托站内已建的进站道路、供水管线、地埋式污水处理设施、雨水排水管线、垃圾收集设施。	
临时工程			临时施工道路、牵张场、塔基施工场地等。	
拆迁情况			根据项目可研设计资料，本项目线路沿线不涉及拆迁	
占地面积			①项目总占地面积 14.77 公顷，其中永久占地 2.79 公顷，临时占地 11.98 公顷。 ②线路工程总占地面积 14.49 公顷，其中永久占地 2.51 公顷，临时占地 11.98 公顷。 ③变电站扩建工程总占地面积 0.28 公顷，在变电站站内前期预留地内实施，不涉及新征用地，占地均为永久占地。其中±500 千伏桂中换流站间隔扩建工程占地 0.09 公顷，500 千伏溯河变电站间隔扩建工程占地 0.19 公顷。	

3.1.2 ±500kV 桂中换流站间隔扩建工程

3.1.2.1 地理位置

±500kV 桂中换流站位于柳州市柳江区穿山镇新兴农场月亮塘队附近。地理位置见附图1。

3.1.2.2 现有规模及环保手续

（1）现有工程规模

桂中站直流电压等级±500kV，换流变压器容量为14×302.5MVA，直流出线1回；500kV 交流变压器2×1000MVA，500kV 终期7回出线，前期已建3回；220kV 采用双母双分段接线，终期出线16回，前期已建8回。

换流站工程已按最终规模征地面积18.07hm^2，其中围墙内占地14.38hm^2。

（2）环保手续

2011年，中国南方电网有限责任公司超高压输电公司报送了《云南金沙江中游电站送电广西直流输电工程环境影响报告书》（包含新建±500kV桂中换流站），于2011年10月获得原环境保护部批复（环审〔2011〕308号）。2018年4月4日，中华人民共和国生态环境部以《关于云南金沙江中游电站送电广西直流输电工程变动环境影响报告书的批复》（环审〔2018〕3号）对项目变动环评进行了批复。工程于2014年4月开工建设。2018年3月本工程通过了中国南方电网有限责任公司超高压输电公司组织的项目竣工环境保护验收。

±500kV桂中换流站前期环保手续完善，项目所在区域的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，所依托的各项环保设施运行正常，无前期遗留的环境问题。

3.1.2.3 依托工程及可行性分析

±500kV桂中换流站本期间隔扩建间隔与前期工程依托关系见表3-2。

表3-2 ±500kV桂中换流站本期间隔扩建与前期工程依托关系一览表

依托工程		内 容
站内设施	进站道路	利用现有进站道路，本期无需扩建
	供水管线	利用站内已建供水系统，本期无需增设生活给水管网
	生活污水处理装置	依托原有化粪池，不新增运行人员，不增加生活污水量
	雨水排水	利用站内外已建雨水排水系统，不新建
	生活垃圾	利用站内已设垃圾箱

本期扩建工程不改变站±500kV桂中换流站内规划布置，不新增工作人员，不新增用水及排水，不新增或更换蓄电池组，不新增含油设备；因此，本期扩建工程依托±500kV桂中换流站内前期设施合理可行。

3.1.2.4 环保工程

（1）站内现有化粪池1座。值班及值守人员及临时检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后用于站区绿化，不外排。

（2）站内已设有垃圾箱等生活垃圾收集设施，生活垃圾定期由环卫部门进行清运。

（3）桂中换流站前期已建有3座事故油池，分别为换流变压器附近1座容积90m^{3}的事故集油池，交流变压器附近1座容积45m^{3}的事故集油池，和站用变压器附近1座容积5m^{3}的事故集油池，3座事故油池均具备油水分离功能。

3.1.2.5 本期扩建规模

本期工程在±500kV桂中换流站扩建1个500kV交流出线间隔，本期扩建间隔为第三串2M侧备用间隔，间隔构架及绿化草坪前期均已建成。本期建设配套设备及绝缘地坪等，扩建内容包括：500kV双静触头三接地隔离开关支架、断路器基础、电流互感器、电压互感器、避雷器等500kV设备支架、落地箱体基础；新建绝缘地面60m^2，操作小道60m^2；拆除道路5m^3，

恢复道路5m^3；恢复场地植草绿化50m^2。

本期工程在桂中换流站扩建1回500kV 出线，占地面积0.09hm^2，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地，不涉及直流部分的扩建及改造。

±500kV 桂中换流站间隔扩建区域平面布置见图3-1。

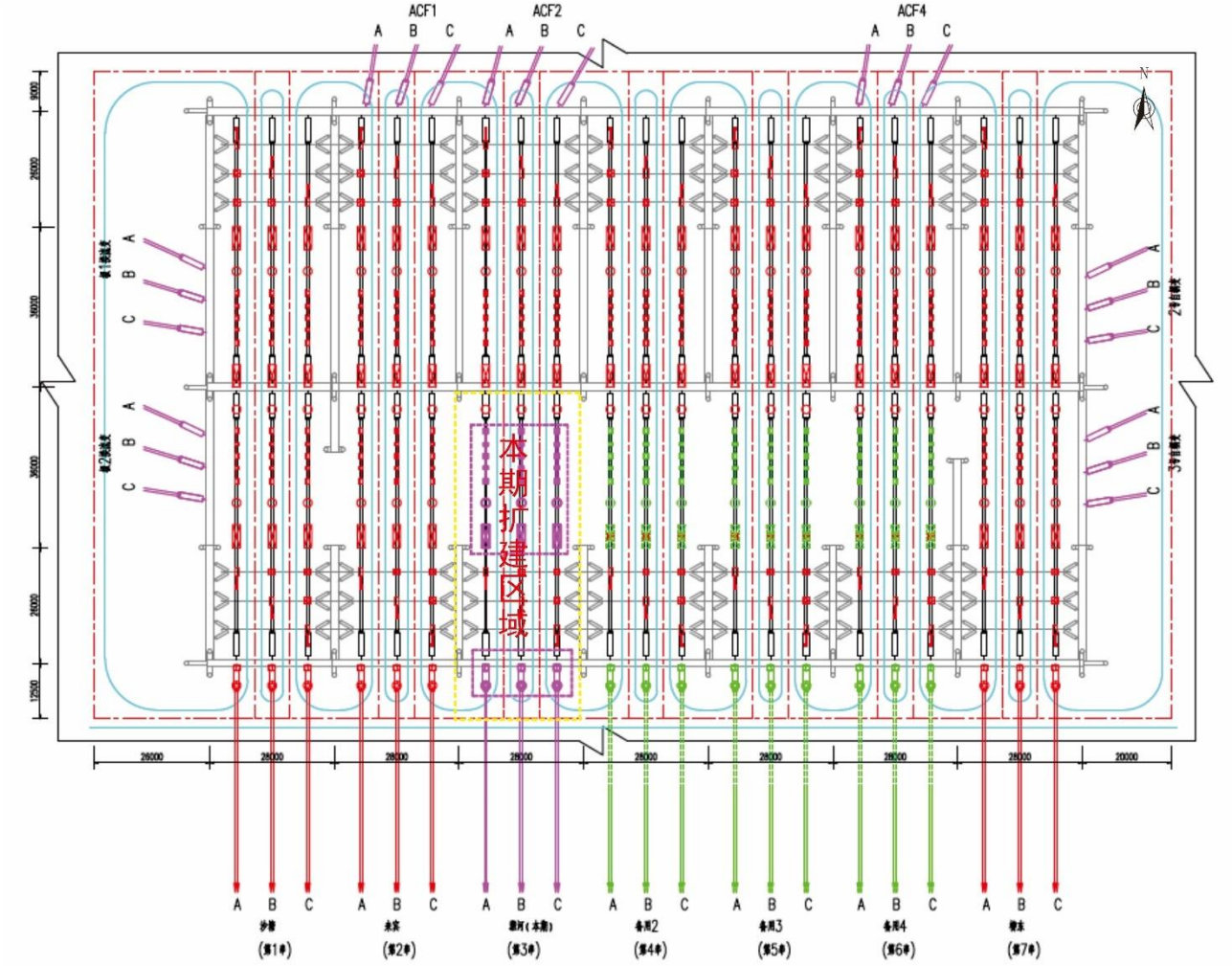
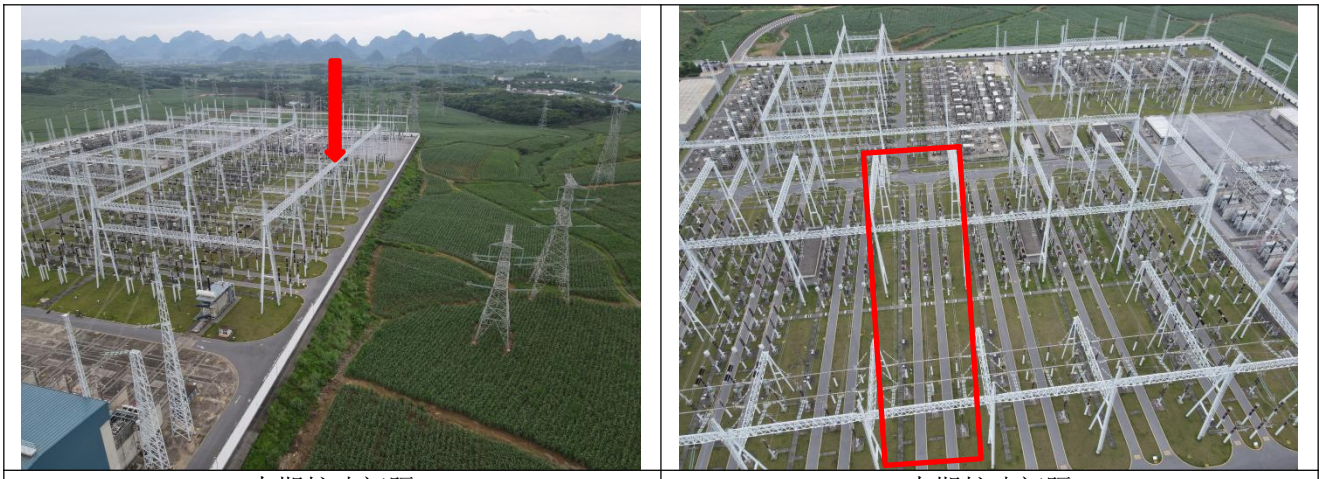


图3-1 ±500kV 桂中换流站间隔扩建区平面布置图



本期扩建间隔	本期扩建间隔

图3-2 ±500kV 桂中换流站间隔扩建区现状照片

3.1.3 500kV 溯河变电站扩建工程

3.1.3.1 地理位置

500kV 溯河变电站位于来宾市合山市岭南镇合山电厂附近。地理位置见附图1。

3.1.3.2 现有规模及环保手续

（1）现有工程规模

溯河站目前已建1台主变；500kV 终期7回出线，前期已建5回；220kV 采用双母线接线，终期出线10回，前期已建7回；35kV 采用单母线接线，终期装设3组并联电抗器，1台所用变压器，前期装设2组并联电抗器，1台站用变压器。

该变电站工程已按最终规模征地面积5.37hm^2，其中围墙内占地3.28hm^2。

（2）环保手续

500kV 溯河变电站工程属《溯河（合山）~来宾500kV 输变电工程环境影响报告书》评价内容。原国家环境保护总局以环审〔2003〕59号《关于溯河（合山）~来宾500kV 输变电工程环境影响报告书审查意见的复函》进行了批复。2007年7月，原国家环境保护总局以《关于溯河（合山）~来宾500kV 输变电工程竣工环境保护验收意见的函》予以批复。

2011年，广西电网有限责任公司建设了大唐桂冠合山发电有限公司“上大压小”扩建工程送出工程（含500kV 溯河变电站500kV 出线间隔1个）。2011年2月17日，原广西壮族自治区环境保护厅以桂环审〔2011〕29号文《关于大唐桂冠合山发电有限公司“上大压小”扩建工程送出工程环境影响报告书的批复》对本工程环境影响报告书予以批复。2017年2月3日，原广西壮族自治区环境保护厅以《关于大唐桂冠合山发电有限公司“上大压小”扩建工程送出工程建设项目竣工环境保护验收申请的批复》（桂环验〔2017〕22号）对该项目竣工环境保护验收予以批复。

500kV 溯河变电站前期环保手续完善，项目所在区域的电磁环境、声环境等各项指标均符合环保验收期间国家规定的限值要求，所依托的各项环保设施运行正常，无前期遗留的环境问题。

3.1.3.3 环保工程

（1）站内现有化粪池1座。值班及值守人员及临时检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后用于站区绿化，不外排。

（2）站内已设有垃圾箱等生活垃圾收集设施，生活垃圾定期由环卫部门进行清运。

（3）500kV 溯河变电站站内前期已建有具备油水分离器的主变事故油池。

3.1.3.4 本期扩建规模

本期工程在溯河变电站扩建500kV 第一串1M 侧备用间隔，并在1号主变低压侧新增一组

上海建科 | 君邦环境

60MVar 电抗器。间隔构架及绿化草坪前期均已建成，本期仅安装相应的电气设备及支架，低压电抗器基础前期已建成，本期仅需安装电气设备。本期扩建占地面积0.19hm^2，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。溯河变电站间隔扩建区域平面布置见图3-3、图3-4。

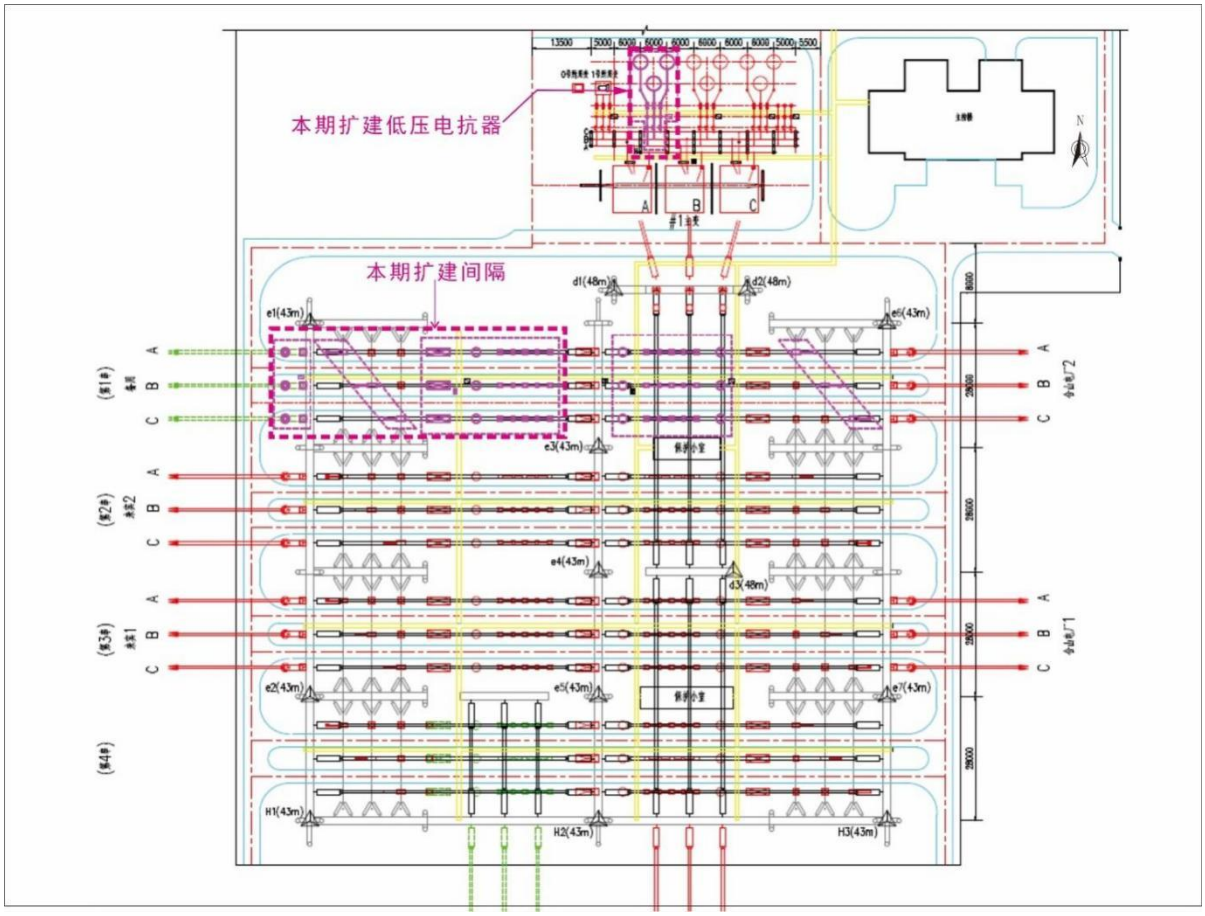


图3-3 500kV 溯河变电站扩建区平面布置图

本期扩建间隔

本期扩建区域照片

图3-4 500kV 溯河变电站间隔扩建区现状照片

3.1.3.5 依托工程及可行性分析

500kV 溯河变电站本期扩建间隔与前期工程依托关系见表 3-3。

表3-3 500kV 溯河变电站本期间隔扩建与前期工程依托关系一览表

依托工程		内 容
站内设施	进站道路	利用现有进站道路，本期无需扩建
	供水管线	利用站内已建供水系统，本期无需增设生活给水管网
	生活污水处理装置	依托原有化粪池，不新增运行人员，不增加生活污水量
	雨水排水	利用站内外已建雨水排水系统，不新建
	生活垃圾	利用站内已设垃圾箱
	事故油池	本期间隔扩建不涉及含油设备，因此，依托站内已有事故油池，本期无需扩建事故油池

本期扩建工程不改变站 500kV 溯河变电站站内规划布置，不新增工作人员，不新增用水及排水，不新增或更换蓄电池组，不新增含油设备；根据查阅资料，500kV 溯河变电站约有 1.31hm^2 位于合山水厂饮用水水源保护区二级保护区范围内，500kV 溯河变电站位于合山水厂饮用水水源保护区二级保护区（陆域）范围内区域为 500kVGIS 配电装置区，已建设施为 4 个 500kV 出线间隔和 1 个继电器小室。500kV 溯河变电站于 2007 年建成投运并取得了原国家环境保护总局的竣工环境保护验收批复，根据《广西壮族自治区人民政府关于合山市市区饮用水水源保护区划定方案的批复》，合山水厂饮用水水源保护区于 2013 年才正式批复。因此，本期扩建工程依托 500kV 溯河变电站内前期设施合理可行。

3.1.4 桂中~溯河 500kV 线路工程

3.1.4.1 地理位置

本线路位于柳州市柳江区、来宾市兴宾区、忻城县、合山市境内走线，途经柳江区穿山镇、兴宾区七洞乡、忻城县思练镇、合山市岭南镇。工程地理位置见附图1。

3.1.4.2 建设规模

新建桂中~溯河单回500kV 线路，新建线路长度72.1km，按单回路架设。项目输电线路建设规模，详见表3-4。

表 3-4 输电线路建设规模一览表

线路名称	桂中~溯河单回 500kV 线路
电压等级	500kV
建设性质	新建
线路长度	新建桂中~溯河单回 500kV 线路，新建线路长度 72.1km，按单回路架设
导线及地线型号	导线采用 4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线；两根地线均采用 OPGW 复合光缆。

导线分裂	4 分裂，分裂间距 450mm
导线排列方式	水平排列、三角排列
杆塔及基础	杆塔型式5D1W5；新建杆塔174基；基础形式：岩石嵌固基础、挖孔桩基础、钻孔灌注桩基础、大板基础。
拆除工程	为避免线路交叉跨越，本期拆除桂中换流站～沙塘、桂中换流站～来宾线路共0.8km；拆除原沙中甲线142#、143#塔、原来中甲线147#、148#塔等4基塔。拆除后新建线路2×0.3km，新建单回塔2基，双回塔1基。

3.1.4.3 线路路径走向

（1）新建线路（与沙中甲线互换走廊段）（桂中站第 1 间隔-沙中甲线 125#塔小号侧）：

线路自柳州市柳江区穿山镇桂中站南侧第 1 间隔出线后向西南平行±500kV 金中直流线南侧走线跨越 G72 泉南高速，继续平行±500kV 金中直流线南侧走线至 2108#塔，左转向南跨越在建鱼宜高速至 500kV 沙中甲线 125#塔小号侧与原 500kV 沙中甲线沙塘站侧线路接续。该段新建沙中甲线线路长度约 8.4km。

（2）新建至溯河线路（沙中甲线 125#塔大号侧至溯河站）：

线路自 500kV 沙中甲线 125#塔大号侧新建塔起，向西南走线钻越±800kV 新东直流线路 2268#-2269#档，继续向西南走线至别村南侧，一档跨越湘桂铁路、柳南客运专线，左转向西跨越 S210 省道继续向西走线在琴教村西北侧跨越 220kV 甘进牵线、220kV 溯莲线至新白诺北侧，左转向西南走线至下古腊屯南侧，进入来宾市兴宾区。

线路从来宾市七洞乡东侧穿越七洞风电场，线路继续向西走线至七洞乡南侧，在七洞乡向西南跨越省道 S305 后继续向西南，进入来宾市忻城县安东乡。

线路在安东乡小桃东侧跨越贺西高速后继续向西南走线穿越桃源风电场至思练镇下古福屯北侧，线路继续向西南走线进入合山市北市镇东好屯北侧，跨越武忻高速后向西南走线，跨越 G322 国道进入合山市岭南镇，绕过东矿北侧继续向西南方向走线，从 500kV 溯河站西侧构架进站。

（3）桂中-溯河线路利用已建沙中甲线进站线路（沙中甲线 125#塔大号侧-新 N142#塔）：

线路自 500kV 沙中甲线 125#塔大号侧新建塔起，利用沙中甲线 125#-142#段 8.3km 已建线路走廊，经站前新建耐张塔 N142#、双回终端塔 N143#（与来中甲线 N148#共塔）接入桂中站第 2 间隔，站前改造新建段约 0.3km。

（4）来中甲线进出线改接间隔部分：

在来中甲线 147#塔小号侧附近新建一基耐张塔 N147#，来中甲线通过新建耐张塔 N147#、双回终端塔 N148#改接入第 3 间隔，站前改造新建段约 0.3km。

线路改接示意图见图3-5，新建线路路径见附图2。

上海建科 | 君邦环境

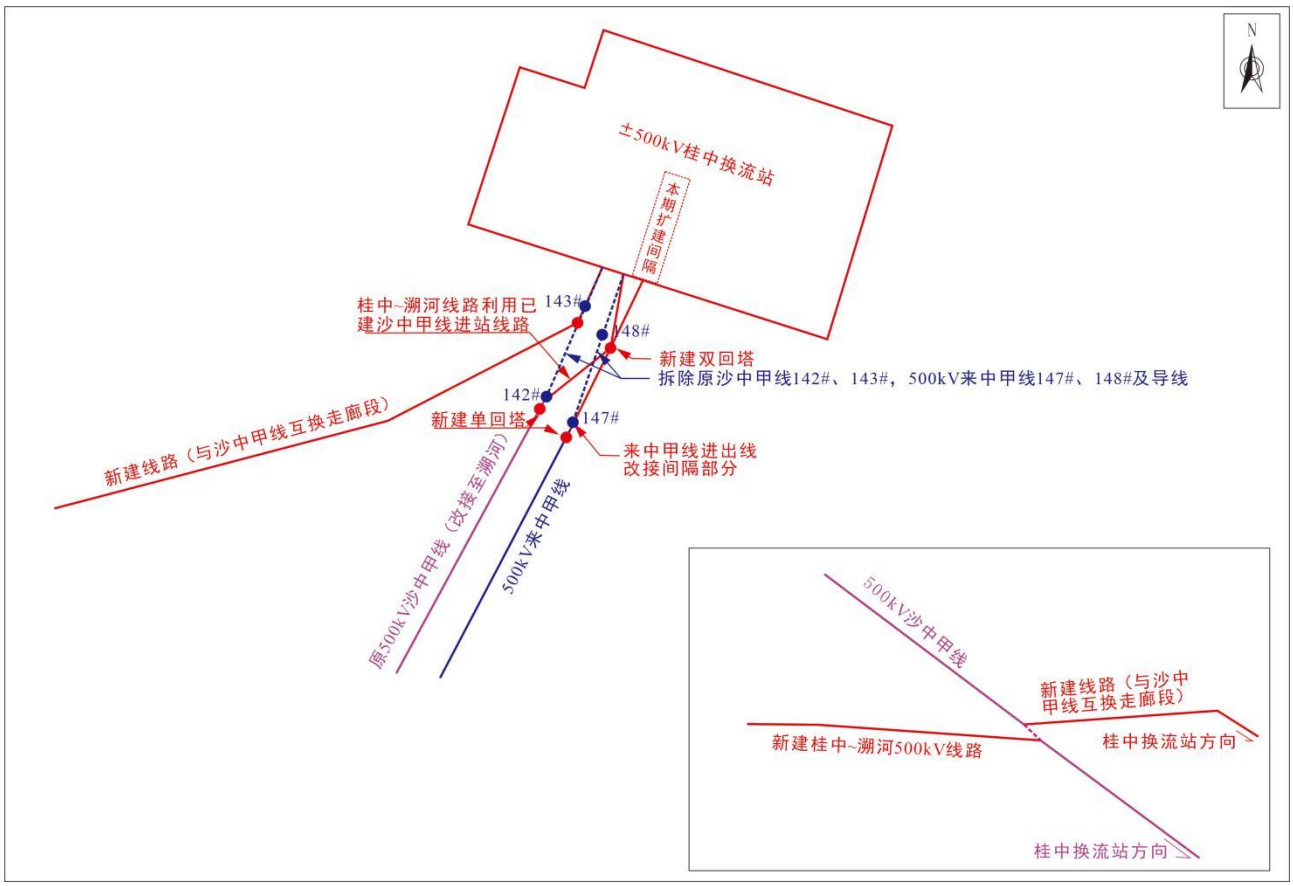


图3-5 本工程线路拆除及改接示意图

3.1.4.4 线路导线和地线

本项目采用的导线型号为4×JL/LB20A-400/35铝包钢芯铝绞线，分裂间距为450mm；桂中-溯河工程按架设2根48芯 OPGW 型光缆考虑，其中线路两端靠近电站部分采用2根 OPGW-150（48芯），线路中段采用2根 OPGW-120（48芯）。具体参数见表3-5。

表 3-5 输电线路工程导地线参数表

导线型号		4×JL/LB20A-400/35	OPGW-150	OPGW-120
参数	绞线结构（股数/直径 mm）	铝：48/3.22 铝包钢：7/2.50	/	/
	截面积（mm^2）	铝：390.88，铝包钢：34.36 合计 425.24	154.48	121.14
	铝钢截面比	7.712	/	/
	外径（mm）	26.82	16.60	15.2
	计算重量（kg/km）	1307.6	759.0	861
	计算拉断力（kN）	≥105.7	≥98.7	≥146
	弹性模量（GPa）	63.6	109	162
	线膨胀系数（1/℃）	20.9×10^{-6}	15.5×10^{-6}	13×10^{-6}
	20℃时直流电阻（Ω/km）	≤0.0718	≤0.284	≤0.71

3.1.4.5 基础和杆塔

（1）杆塔

本项目线路共新建杆塔174基，其中单回塔173基，双回塔1基。主要塔型参数见表3-6，本项目采取杆塔塔型一览图见附图17。

（2）基础

根据本项目沿线的地质和水文条件，结合铁塔型式和施工条件，遵循安全可靠、技术先进、经济适用的原则，本项目拟采用岩石嵌固基础、挖孔基础、灌注桩基础、直柱板式大板基础。项目基础一览图见附图18。

表 3-6 桂中~溯河单回 500kV 线路杆塔使用情况一览表

序号	杆塔型号	转角度数（°）	呼高（m）	相应水平档距（m）	垂直档距（m）	备注
5D1W5 模块铁塔（单回塔）						
1	Z1	0	30~60	449	600	单回路直线塔
2	Z2	0	30~60	607	850	
3	Z3	0	30~60	809	1100	
4	Z4	0	60~78	546	850	
5	Z5	0	60~78（66）	714	1200	
6	ZJ	3~10	30~54	424	800	
6	J1	0°~25°	24~54（48）	450/150	600（-500）/±200	单回路耐张塔
7	J2	25°~50°	24~54（48）	450/150	600（-500）/±200	
8	J3	50°~80°	24~54（48）	450/150	600（-500）/±2000	
9	J4	80°~90°兼 0°~90°终端	24~54（48）	450/150	600（-500）/±200/1000（-900）/50	
10	SDJ	0°~90°终端	24~54（48）	450/150	600（-500）/±200/1000（-900）/50	

上海建科 | 君邦环境

序号	杆塔型号	转角度数（°）	呼高（m）	相应水平档距（m）	垂直档距（m）	备注
5D2W5 模块铁塔（双回塔）						
1	SDJ	0°~90°终端	24~54（48）	450/150	600（-500）/±200/1000（-900）/50	

3.1.4.6 线路并行、重要交叉跨越情况

（1）线路并行情况

根据设计单位提供的资料，本期输电线路500kV 全线采取单回路架设，本工程新建500kV 线路自桂中换流站出线后，与±500kV 金中直流线路并行，并行路径长约4km，并行最小间距约75m。

（2）线路重要交叉跨越情况

根据目前的设计方案，本项目拟建线路与既有线路交叉跨越时，导线与被跨越物之间的垂直距离按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）考虑，交叉跨越情况见表3-5，导线对地距离要求见表3-7、表3-8。

表 3-7 输电线路主要交叉跨（钻）越情况一览表

跨越对象	次数（跨越）	名称
铁路	3 次	湘桂铁路、柳南客运专线
高速公路	4 次	G72 泉南高速、在建鱼宜高速
国道、省道	3 次	G322 国道、S210 省道、S305 省道
河流	1 次	北之江（不通航）
±800kV 直流	1	±800kV 新东直流（钻越）
220kV	8 次	/
110kV 线路	5 次	/

表 3-8 500kV 输电线路经过不同地区的导线对地距离一览表

序号	线路经过地区	最小间距（m）	计算条件
1	居民区	14.0	导线最大弧垂时
2	非居民区	11.0	导线最大弧垂时（导线水平排列的单回路及双回路）
		10.5	导线最大弧垂时（导线三角排列的单回路）
3	交通困难地区	8.5	导线最大弧垂时
4	步行可以到达的山坡	8.5	导线最大风偏时
5	步行不能到达的山坡、峭壁、岩石	6.5	导线最大风偏时
6	对建筑物的垂直距离	9.0	导线最大弧垂时
7	对建筑物的净空距离	8.5	边导线最大风偏时
8	对林区考虑树木自然生长高度的垂直距离	7.0	导线最大弧垂时

上海建科 | 君邦环境

9	对公园绿化区或防护林带净高距离	7.0	导线最大弧垂时
10	对果树、经济作物、城市行道树的垂直距离	7.0	导线最大弧垂时
11	经过饮用水水源保护区，对树木自然生长高度的垂直距离	7.0	导线最大弧垂时
12	经过生态保护红线，对树木自然生长高度的垂直距离	7.0	导线最大弧垂时

表 3-9 500kV 输电线路对各种设施及障碍物交叉跨越的最小垂直距离一览表

序号	被交叉跨越物名称		最小距离（m）	备注
1	铁路	至标准轨顶	14.0	导线温度+80℃ 时的弧垂
		至电气轨顶	16.0	
		至承力索或接触线	6.0	
2	等级公路	至路面	14.0	高速、一级公路导线温度 80℃其它 40℃
3	通航河流	至五年一遇洪水位	9.5	+40℃ 时的弧垂
		至最高航行水位的最高船桅顶	6.0	
4	不通航河流	至百年一遇洪水位	6.5	+40℃ 时的弧垂
		冬季至冰面	11.0	
5	电力线	至档距内导线、地线	6.0	+40℃ 时的弧垂
		至档距内杆顶	8.5	
6	弱电线路	至被跨越物	8.5	+40℃ 时的弧垂
7	通信线	I~III 级通信线，至被跨越物	8.5	+40℃ 时的弧垂
8	特殊管道	至管道任何部分	7.5	+40℃ 时的弧垂

3.2 项目占地、土石方平衡及物料、资源等消耗

3.2.1 工程占地

据统计，本项目建设区共占地 14.77hm^2，其中永久占地 2.79hm^2，临时占地 11.98hm^2。永久占地包括间隔扩建区域占地和线路塔基占地等；临时占地包括塔基区施工场地、牵张场地、施工简易道路等。具体占地类型见表 3-10。

3.2.2 土石方平衡

间隔扩建工程挖方包括站内绿化草皮的表土开挖及构架设备基础、站内操作小道基础等开挖。线路工程土石方工程量主要包括表土剥离、其它挖方（包括杆塔塔基挖填方、接地槽挖填方、排水沟开挖和施工基面挖方等）等。

本项目总挖方量为 2.748 万 m^3，总填方量为 2.748 万 m^3，项目挖填方平衡，无弃土。项目土石方平衡表详见表 3-11。

表 3-10 项目占地类型情况一览表（单位：hm^2）

项目区		永久占地面积							临时占地面积						合计
		林地			草地	耕地	公共管理与公众服务用地	小计	林地			草地	耕地	小计	
		乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	旱地	公用设施用地		乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	旱地		
线路工程	塔基区	0.30	0.50	1.00	0.63	0.08	/	2.51	0.59	1.07	1.30	2.84	0.12	5.92	8.43
	牵张场地	/	/	/	/	/	/	/	/	0.07	0.16	0.49	/	0.72	0.72
	施工道路区	/	/	/	/	/	/	/	0.39	0.58	1.07	2.82	/	4.86	4.86
	跨越施工场地	/	/	/	/	/	/	/	/	0.24	0.12	0.12	/	0.48	0.48
	小计	0.30	0.50	1.00	0.63	0.08	/	2.51	0.98	1.96	2.65	6.27	0.12	11.98	14.49
间隔扩建工程	±500kV 桂中换流站间隔扩建	/	/	/	/	/	0.09	0.09	/	/	/	/	/	/	0.09
	溯河变电站间隔扩建	/	/	/	/	/	0.19	0.19	/	/	/	/	/	/	0.19
	小计	/	/	/	/	/	0.28	0.28	/	/	/	/	/	/	0.28
合计		0.30	0.50	1.00	0.63	0.08	0.28	2.79	0.98	1.96	2.65	6.27	0.12	11.98	14.77

表 3-11 项目土石方平衡表（单位：万 m^3）

序号	项目区	挖方			填方			内部调配			弃方	
		表土开挖	其他挖方	小计	表土回覆	其他回填	小计	调出	调入	去向/来源	弃方量	去向
1	间隔扩建工程	0.008	0.020	0.028	0.008	0.020	0.028	/	/	/	/	/
1.1	桂中换流站间隔扩建	0.004	0.007	0.011	0.004	0.007	0.011	/	/	/	/	/
1.2	溯河变电站间隔扩建	0.004	0.013	0.017	0.004	0.013	0.017	/	/	/	/	/
2	线路工程	0.280	2.440	2.720	0.280	2.440	2.720	/	/	/	/	/
2.1	杆塔塔基区	0.280	2.440	2.720	0.280	2.440	2.720	/	/	/	/	/
合计		0.288	0.460	2.748	0.288	0.460	2.748	/	/	/	/	/

3.2.3 工程物料和资源消耗

输变电工程在运行期仅进行电能电压等级的转换和传送，无相关物料和资源消耗。

3.3 施工工艺和方法

3.3.1 间隔扩建工程施工组织和施工工艺

3.3.1.1 施工组织

500kV 溯河变电站、±500kV 桂中换流站间隔扩建工程在站区前期预留场地进行，施工场地布置在站内空地。施工人员组织在变电站周边村庄内，不设施工生活区。

3.3.1.2 施工工艺

（1）建筑材料供应

500kV 溯河变电站、±500kV 桂中换流站站址所在区域交通均十分方便，施工所需要的水泥、黄沙、石料等建筑材料向周边的正规建材单位外购。

（2）土建工程

①在施工现场用硬质围栏把施工范围围起，与带电局部隔离，留施工通道口，由外向内悬挂“止步、高压危险”标识牌。工作人员只能在施工范围内工作，严禁超出范围。

②使用小型挖掘机开挖根底，将开挖土方集中堆放至临时堆土区域，并采取拦挡覆盖措施。

③砼及砂浆采用商混，在商混车将混凝土运至500kV 溯河变电站、±500kV 桂中换流站站内马路上平安地带，用手推车将混凝土运到工作地点。

④施工顺序采取先地下，后地上，先主体，后装修的原则进行施工。

（3）设备安装

扩建间隔设备采用吊车吊装，吊装顺序按由远到近，由下到上方法进行。

吊装完成后，进行一次设备安装调整，连线。二次电缆敷设接线。

（4）调试

一次设备安装完成，进行相关高压试验。

二次接线完成进行保护调试，和原有系统连接，调度数据测试等相关工作。

3.3.2 输电线路工程施工组织和施工工艺

3.3.2.1 施工组织

（1）施工生产生活区

各施工区内的规划布置由施工单位自行决定，在“先土建，后安装”的原则下。施工人员租住在线路沿线村庄，不设施工生活区。

（2）施工便道

本项目线路沿线交通情况较为良好，施工建材利用沿线已有的乡道、乡村公路运输。由于线路塔基大部分位于山地，塔基施工过程中，部分塔基需开辟人抬道和施工道路，将施工建材运送至塔基施工场地；本项目杆塔新开辟施工道路主要对沿线植被进行清理，对路面进行平整压实，不采取水泥或沥青铺设路面；施工人抬道仅需开辟出人或骡马行走运输简易设备的道路，对影响通行或运输的植被障碍物进行清理，不采取水泥或沥青铺设路面。

全线开辟人抬道宽度为1m，长度共计约26km，施工道路宽度为3.5m，长度约6.4km。全线施工便道总占地约4.86hm^2。

（3）牵张场

根据设计单位提供资料，线路全线共设置16处牵张场地，牵张场地尽量利用线路路径所经荒地、荒草地等，以尽量减少牵张设备占压对植被的破坏，平均单处牵张场占地约为450m^2。全线牵张场地共计占地约0.72hm^2。

（4）跨越施工场地

根据设计单位提供资料，本工程500kV 桂中~溯河线路沿线跨越了湘桂铁路、柳南客运专线、G72泉南高速、鱼宜高速、G322国道、S210省道、S305省道等重要交通枢纽。输电线路在跨越上述铁路、高速、国道、省道时，需要搭设跨越架。交叉跨越角尽量接近90°，以减少临时占地的面积，跨越场地一般位于较平缓区域，型式为钢架或竹木塔架。全线跨越施工场地共计占地约0.48hm^2。

（5）临时堆土区

本项目输电线路塔基较为分散，单个塔基开挖量较小，开挖的少量土方临时堆放在塔基施工区域范围内，施工结束后用于塔基基础回填和绿化覆土。线路沿线不专门设置临时集中堆土区。

3.3.2.2 施工工艺

（1）新建线路施工

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。

①施工准备

本项目所用砂、石考虑统一外购。基础混凝土砂石料由运输车运送到塔位附近，再由人抬道路运送到每处塔位，现场搅拌后进行浇筑。搅拌不设混凝土搅拌机，采取人工搅拌方式。

②基础施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。

在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高的配置情况，结

上海建科 | 君邦环境

合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过3m时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙；尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水；对于岩石嵌固基础及全掏挖基础的基坑开挖，采用人工开挖或分层定向爆破，以及人工开挖和爆破二者相结合的方式，不采用大开挖、大爆破的方式，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

③铁塔组立

可采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装；外拉线悬浮抱杆分解组装方法。

铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

抱杆提升时，用钢丝绳将其一端固定在已组塔顶端，另一端通过抱杆底部的朝地滑车、已组塔顶端对角侧的转向滑车及塔底的转向滑车，到机动绞磨后提升，提升时要缓慢同步松出上拉线，抱杆升到位后调整好上下拉线及抱杆倾角，即可继续吊装。

④架线和附件安装

导线架设采用一牵四张力放线方法，主牵引机一台，二线张力机两台并列，放线段挂五轮放线滑车。地线架设采用一牵一张力放线，耐张段紧线。

导线采用五轮放线滑车，直线塔的滑车直接挂在瓷瓶串下，耐塔采用特制拉棒做挂具。地线放线滑车直线塔的挂在金具串，耐张塔用钢丝套做挂具。

导、地线布线采用连接布线法，即施工段内各相导、地线，均按展放顺序累计线长使用导线线轴，第一相放完后，将导线切断，剩余导线接着使用在第二相、第三相。

紧线施工段与放线施工段相同，执行粗调、细调、微调、精调程序。紧好线后进行耐张塔平衡挂线的施工。当地形不允许导、地线放于地面时，用高空压接、平衡挂线方法。以平行四边形法为主，结合异长法和档端角度法。

杆塔附件安装采用一套四线提线吊具分别起吊放线滑车中的四根子导线，吊具的上端挂在悬垂挂点处的施工孔上，通过吊具中的葫芦，滑车中的导线都将自动到达安装位置。吊具中采用手扳葫芦和特制吊钩工具抬装相应子导线。

接地线敷设应在铁塔组立前完成，组塔时必须安装好接地引下线，防止雷击。人力开挖接地沟，人力布线、焊接、填土，接地圆钢的接续采用双面气焊，搭接施焊长度不小于100mm。

杆塔组立施工流程见图3-6，架线施工流程见图3-7。

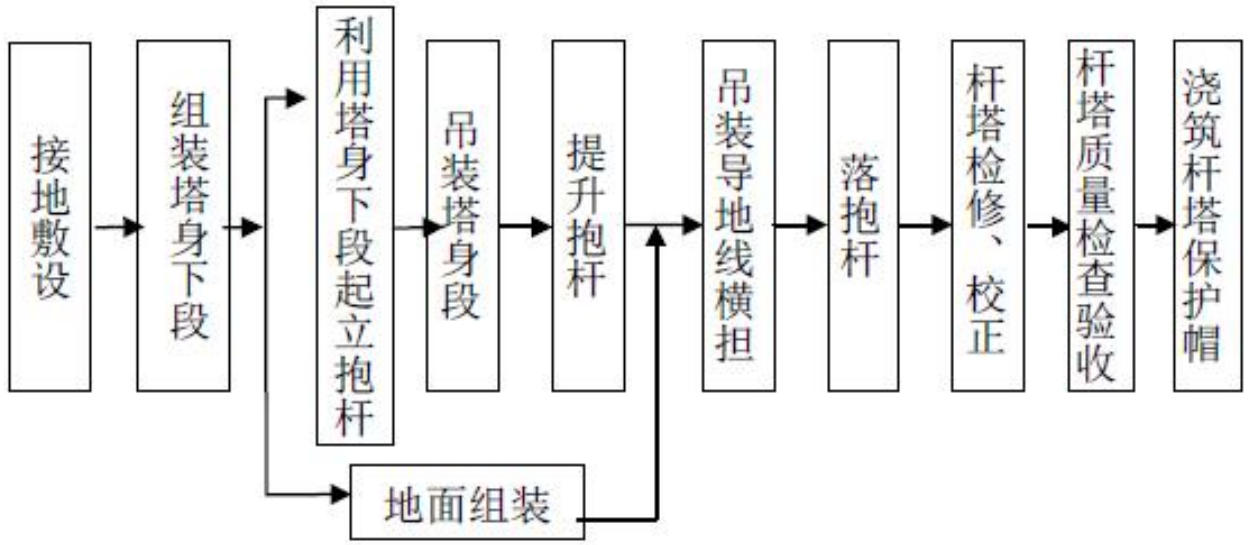


图 3-6　杆塔组立施工流程图

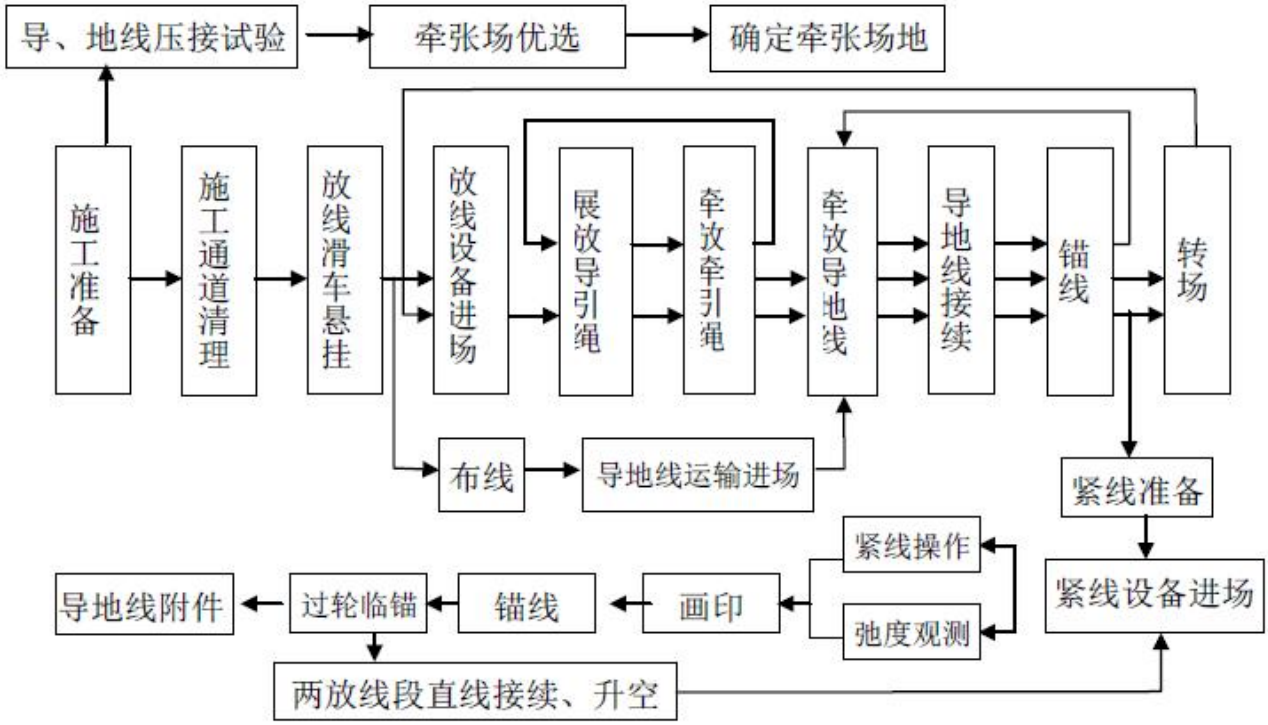


图 3-7　架线施工流程图

（2）线路拆除施工

旧线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除、铁塔拆除三个步骤。

1）拆除前准备工作

①施工负责人组织进场的相关人员认真查看施工现场，熟悉现场工作环境，了解每基铁塔的型号和呼高、重量等。

②组织施工班组进行安全、技术交底，熟悉拆旧具体施工方法，交待拆旧线旧塔的安全操作方法和要求、需采取的安全防范及危险点预控措施。

③准备施工器具（绞磨、滑车、钢绳、紧线夹、断线钳、防盗搬手套、对讲机），对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。

④拆旧采用的气割必须配置足够氧气瓶和乙炔，及防火设备。

⑤拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

2）导地线拆除

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。

②检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架搭设。

③在铁塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。

④开始落线，安排人观测驰度，看到驰度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。

3）拆除既有铁塔

铁塔拆除与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。先利用地线横担作为吊点，拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。

铁塔采用乙醛氧焊进行切割拆卸，在每拆除段主材上挂设滑车，将所拆除的铁塔小件通过挂钩用滑车将小件慢慢送下，主材切割时约1m切割一段，拆除的铁塔材料统一装车由建设单位回收处置。拆除铁塔的塔基部分采取覆土或其他方式进行生态恢复，不进行开挖。

（3）穿越饮用水水源保护区的施工组织

本项目线路在饮用水水源保护区内施工时，应采取的施工组织如下：

①塔基施工临时场地和基础施工

优先采用人工掏挖基础，尽量减少塔基临时占地，设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，禁止施工人员随意进入施工场地外的水源保护区范围，减少对水源保护区范围的干扰。塔基施工避开雨季施工，针对大陡坡地势采取优化施工工艺，减少开挖面，缩小塔基占地面积，减少土石方开挖量，同时强化大陡坡塔基的水土保持和植被恢复措施，提高水土流失防治标准，根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。

②牵张场及架线施工

本项目输电线路在合山能容饮用水水源保护区准保护区范围内走线长度约 700m，立塔一基；根据设计单位提供资料及现场踏勘，本项目输电线路位于合山能容饮用水水源保护区准保护区内立塔处现状为一处小山，两侧均为较深的山沟，无立塔条件。输电线路若一档跨越合山能容饮用水水源保护区准保护区，不在准保护区范围内立塔，档距将达到 1.2km，远超 500kV 输电线路平均档距 400-500m，因此本期输电线路需在合山能容饮用水水源保护区准保护区范围内立塔一基。

在忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区内走线长度约 900m，立塔一基。根据设计单位提供资料，本项目输电线路在水源地二级保护区内走线长度约 900m，超过 500kV 输电线路平均档距 400-500m，因此本期输电线路需在忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区内立塔一基。

本项目在水源保护区范围内不设置牵张场，架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，避免破坏植被。线路在经过水源保护区时，设计单位通过增高塔架，以确保线路导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 7m，避免线路导线下方林木的砍伐，杆塔塔基定位时充分利用地形地貌和地势高差，采取长短腿的方式减少杆塔基础占地，以尽可能减少林木砍伐，保护生态环境。

③跨越施工场

本项目输电线路在合山能容饮用水水源保护区准保护区、忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区范围内走线均不涉及重要的交叉跨越，无需设置跨越施工场。

④施工人抬便道及材料运输

根据设计单位提供杆塔定位及现场踏勘情况，本项目输电线路位于合山能容饮用水水源保护区准保护区范围内塔基位于联塘光伏发电厂西侧山顶，塔基定位距离旁边公路仅 50m，立塔山坡现状种植为桉树林，施工人员可利用已有的林间小道将施工建材运至塔基施工处，无需新开辟临时施工道路，减少临时占地面积和对植被的破坏。

本项目输电线路位于忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区内塔基位于上古福屯北侧机耕道旁，施工人员可利用上古福屯已有的村道及机耕道将施工建材运至塔基施工处，无需新开辟临时施工道路，减少临时占地面积和对植被的破坏。

⑤施工生活区和材料站

本项目输电线路施工人员租住在线路沿线村庄中，不在水源保护区范围内设立施工生活区，也不在水源保护区内设置施工营地、材料站、拌合站等临时场地。

⑥施工废污水、固体废物处置

加强施工管理，规范施工活动，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集

处理。施工场地、设备清洗水利用施工场地设置的沉砂池处理后循环利用；施工人员临时居住点应设立在饮用水水源保护区外的民房内，产生的生活污水纳入当地现有系统处置，不直接排入天然水体；施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运；禁止施工废水、生活污水、油类、生活垃圾、弃土等排入水体。施工结束后及时清理现场，避免残留污染物在造成污染。

⑦土方处置

禁止在饮用水水源保护区范围内设置取、弃土点等临时场地。对于水源地保护区内塔基基础开挖采取表土剥离措施，开挖的土石方分层堆放。本项目位于合山能容饮用水水源保护区准保护区和忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区内各立塔1基，塔基采用开挖量较小的人工掏挖基础，开挖的少量土方临时堆放在塔基施工区域内，不单独另设临时堆土区域。对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡。单个塔基施工时间较短，施工结束后及时回填，开挖土方全部用于基础回填夯实，表土用做施工场地的绿化覆土全部回填，并撒播草籽进行植被恢复。

⑧植被恢复

施工结束后及时对保护区范围内的塔基临时占地进行土地整治、表土回铺，植被恢复尽可能利用植被自然更新，并利用保护区范围内的常见物种进行植被恢复，严禁引入外来物种，尽量维护保护区范围内的生物多样性，并加强后期管理维护。

（4）穿越生态保护红线的施工组织

生态保护红线内及临近区域的塔基应优化施工工艺，尽量减少塔基临时占地，设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，避开生态保护红线范围内的水土流失易发区。 塔基基础尽量采用人工开挖，减少开挖面，减少土石方开挖量，缩短土石方开挖面的暴露时间，尤其是针对表土比较松散的塔位，要及时进行加固，缩短施工时间；施工期间加强塔基的水土保持措施，提高水土流失防治标准，根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。

线路在经过生态保护红线时，设计单位通过增高塔架，以确保线路导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于7m，避免线路导线下方林木的砍伐，杆塔塔基定位时充分利用地形地貌和地势高差，采取长短腿的方式减少杆塔基础占地，以尽可能减少林木砍伐，保护生态环境。

加强施工管理，规范施工活动，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集处理。施工场地、设备清洗水利用施工场地设置的沉砂池处理后循环利用；施工人员就近租

用当地现有民房，产生的生活污水纳入当地现有系统处置，不直接排入天然水体；施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运；施工废水、生活污水、油类、生活垃圾、开挖土方等不排入水体。施工结束后及时清理现场，避免残留污染物在生态保护红线范围内造成污染。

施工结束后及时对生态保护红线范围内及邻近区域的临时占地（包含塔基、施工人抬便道、牵张场和跨越场施工临时占地）进行土地整治、表土回铺，植被恢复尽可能利用植被自然更新，并利用生态保护红线范围内的常见物种进行植被恢复，严禁引入外来物种，尽量维护生态保护红线范围内的生物多样性，并加强后期管理维护。

3.4 主要经济技术指标

根据工程可研设计资料，本项目动态总投资为 23752 万元，工程环保投资约 201.3 万元，占总投资 0.85%。本项目计划于 2026 年建成投运。详见表 3-12。

表 3-12 工程投资一览表

工程类别	动态投资（万元）
桂中±500kV 换流站间隔扩建工程	738
溯河 500kV 变电站扩建工程	1121
桂中～溯河 500kV 线路工程	21893
合计	23752
环保投资	201.3
环保投资占总投资比例	0.85%

3.5 选址选线环境合理性分析

3.5.1 选址选线环境合理性

3.5.1.1 变电站（换流站）间隔扩建选址合理性分析

±500千伏桂中换流站和500kV溯河变电站前期均已建成，本期±500千伏桂中换流站和500kV溯河变电站间隔扩建工程均在各站站内预留位置进行，不新征土地，站内前期已建环保设施可以满足本期扩建需求；经预测分析，项目建成后对站址周边大气环境、声环境、地表水环境、生态环境、电磁环境、固体废物环境影响较小。从环境影响角度，本期±500千伏桂中换流站和500kV溯河变电站间隔扩建工程选址合理。

3.5.1.2 桂中～溯河 500kV 线路工程路径比选方案

根据本工程线路两端站址，线路航空直线经过柳州市柳江区、来宾市兴宾区、合山市，根据现场收资和踏勘成果，航空直线两侧影响线路路径的主要因素如下：

①柳州市柳江区生态红线、基本农田、±800kV 新东直流、±500kV 金中直流；

②来宾市兴宾区湘桂铁路和柳南客运专线并行段；

③来宾市兴宾七洞风电场；

④来宾市兴宾屯桑风电场、兴宾白山风电场一期；

⑤忻城县生态红线、合山市生态红线；

⑥来宾市合山市采矿区。

本工程沿线影响因素较多，受沿线地形、交通、矿区、自然保护区、村庄、风电场等因数的影响和限制，提出南、北两个路径方案，通过多方案技术经济比较，确定推荐的路径方案。

（1）南方案（比选方案）

线路自柳州市柳江区穿山镇桂中站南侧出线间隔出线后向南走线，在500kV 桂中-来宾线东侧平行走线，经过新兴农场响文中队后继续向南，在泉南高速公路东侧平行走线，在新兴农场龙南队先后跨越在建柳州-梧州铁路和规划鱼宜高速后继续向南。线路平行于35kV 穿桂线东侧走线，在新村西侧钻越±800kV 新东直流线路后继续向南。线路从大渡河水库和穿山镇水源保护区西侧经过，经新兴农场四分场四队、龙榜村后，在新兴农场矿业队转向西，跨越泉南高速公路后继续向西走线，在凤凰华侨农场五队跨越500kV 桂中-来宾线，然后进入来宾市兴宾区。

线路在来宾市兴宾区凤凰镇甘村北侧继续向西走线，在凤凰镇佳田村分两个耐张段分别跨越湘桂铁路和柳南客运专线，然后继续向西走线，线路在凤凰镇三里村北侧一档跨越 S210省道、220kV 桂中-甘陈一、二回线路，然后在凤凰镇箬塘村南侧先后跨越220kV 甘进牵线、220kV 溯莲线后进入来宾市兴宾区良塘镇。线路在来宾市兴宾区良塘镇穿越七洞风电场，然后在沙安屯避让来宾市兴宾区生态红线后转向西南，跨越在建贺西高速后，在安康村南侧跨越 S305省道后转向西，先后穿越兴宾屯桑风电场、兴宾白山风电场一期。线路自白爱水库南侧经过，进入忻城县思练镇经过下古福屯南侧，绕开合山市矿区至东矿北侧，进入合山市岭南镇，从下垒屯南侧跨越武忻高速后向南，从500kV 溯河站西侧构架进站。

（2）北方案（推荐方案）

新建线路（与沙中甲线互换走廊段）自柳州市柳江区穿山镇桂中站南侧第1出线间隔出线后向西南平行±500kV 金中直流线南侧走线跨越 G72泉南高速，继续平行±500kV 金中直流线南侧走线至2108#塔，左转向南跨越在建鱼宜高速至500kV 沙中甲线125#塔小号侧与原500kV 沙中甲线沙塘站侧线路接续；

新建线路500kV 沙中甲线125#塔大号侧新建塔起，向西南走线钻越±800kV 新东直流线路2268#-2269#档。线路继续向西南走线至别村南侧，一档跨越湘桂铁路、柳南客运专线，左转

向西跨越 S210省道继续向西走线在琴教村西北侧跨越220kV 甘进牵线、220kV 溯莲线至新白诺北侧，左转向西南走线至下古腊屯南侧，进入来宾市兴宾区，线路从来宾市七洞乡东侧穿越七洞风电场，线路继续向西走线至七洞乡南侧，在七洞乡向西南跨越省道 S305后继续向西南，进入来宾市忻城县安东乡辖区。线路在安东乡小桃东侧跨越贺西高速后继续向西南走线穿越桃源风电场至思练镇下古福屯北侧。线路继续向西南跨越忻城县生态红线范围进入合山市北市镇东好屯北侧，跨越武忻高速后向西南，穿越广西合山煤业有限责任公司东矿采矿区至东矿南侧，跨越 G322过道进入合山市岭南镇，避开塘联光伏厂区及合山市能容饮用水水源保护区从500kV 溯河站西侧构架进站。

两线路路径技术经济及环境条件比较详见表3-13，线路沿线环境及优缺点对比见附图2。

表3-13 桂中～溯河500kV 线路工程线路路径技术经济和环境条件比较

比较项目		南方案（比选方案）	北方案（推荐方案）	比较结果
线路路径长度		78km	72.1km	北方案优
地形概况		平地 14.6%，丘陵 35.4%，山地 50%	平地 6.1%，丘陵 33.9%，山地 60%	基本相当
沿线林区分布		林地走线约 50km，全线植被以桉树等经济作物为主，另外有部分耕地	林地走线约 62.4km，全线植被以桉树等经济作为主，另外有部分耕地	南方案优
交通情况		沿线有 G72 泉南高速、S30 贺西高速、S305 省道、G322 国道、湘桂高铁、湘桂铁路等，交通情况良好		基本相当
交叉跨越	铁路	3	3	基本相当
	高速公路	4	4	
	国道、省道	3	3	
	±800kV（钻越）	1	1	
	220kV 线路	8	6	
	110kV 线路	5	5	
特殊生态敏感区		无	无	相同
生态保护红线		穿越忻城县生态红线，生态保护红线内立塔 2 基	穿越柳州市柳江区（一档跨越，不占用生态保护红线）；穿越忻城县生态红线，生态保护红线内立塔 2 基。	基本相当
永久基本农田		位于永久基本农田内走线路径较长，较多塔基占用永久基本农田	新建塔基不涉及占用永久基本农田	北方案优
饮用水水源保护区		合山市能容饮用水水源保护区、思练镇里伴村老虎山脚水源地、穿山镇雄良水厂	合山市能容饮用水水源保护区、思练镇里伴村老虎山脚水源地	北方案优

上海建科 | 君邦环境

	水源地		
沿线环境保护目标情况	溯河村、朝阳屯、下古福屯、上巴村、小叶村、甘村	全线位于山地走线，仅3处电磁及声环境保护目标（除溯河村外，另外两处均为养殖看守房）	北方案优
其他	南方案与合山洛山风电场工程（二期）、兴宾白山风电场、兴宾七洞风电场、兴宾屯桑风电场规划及风机机位存在冲突	距离合山洛山风电场工程（二期）、兴宾白山风电场、兴宾七洞风电场、兴宾屯桑风电场风机均较远，对风电场无影响	北方案优
政府部门意见	均原则同意	均原则同意	相同

（1）从工程技术经济角度

表3-13中对两路径方案的技术、经济、环境综合比较，北方案路径长度较南方案缩短了5.9km，投资更低。

根据广西合山市中电投新能源发电有限责任公司、广西和润新能源有限公司、中广核新能源投资（深圳）有限公司广西分公司、广西和华新能源有限公司关于线路选线的复函，南方案线路路径距离合山洛山风电场工程（二期）、兴宾白山风电场、兴宾七洞风电场、兴宾屯桑风电场风机机位存在冲突，而北方案距离较远，均推荐本项目北方案路径。因此，从工程技术、经济等角度，北方案优于南方案。

（2）从生态环境保护角度

本报告在设计资料的基础上，从生态环境保护角度分析，两路径对比如下：

①北方案比南方案多跨越一处柳江区生态保护红线，根据设计提供资料，线路采取一档跨越，不在生态保护红线内立塔。南方案虽然避让了柳江区生态保护红线，但较长路径进入柳江区永久基本农田范围，且需在基本农田内立塔，因此北方案更优。

②南方案沿线共经过3个饮用水水源保护区，北方案线路路径沿线饮用水源保护区较南方案少1处，北方案更优。

③北方案全线位于山地走线，线路沿线仅3处电磁及声环境保护目标，除溯河变电站旁的溯河村居民房外，其余2处为养殖房或看守房，南方案沿线至少6处电磁及声环境保护目标，均为村庄居民点，因此北方案对沿线电磁和声环境影响更小，北方案更优。

综上所述，从生态环境保护的角度，北方案路径评价范围环境保护目标户数更少，对周边居民点影响更小，且线路经过的水源地更少，不占用基本农田。因此本报告推荐北路径方案。

推荐线路方案与比选线路方案沿线环境见附图2。

3.5.1.3 线路穿越生态保护红线的不可避让分析

3.5.1.3.1 柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线

据建设、设计等单位提供资料及现场踏勘，新建桂中~溯河 500kV 线路工程在柳州市柳江区境内穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线，穿越长度约 182m，采用一档跨越，不在生态保护红线范围内立塔。线路与生态保护红线相对位置关系见图 3-8。

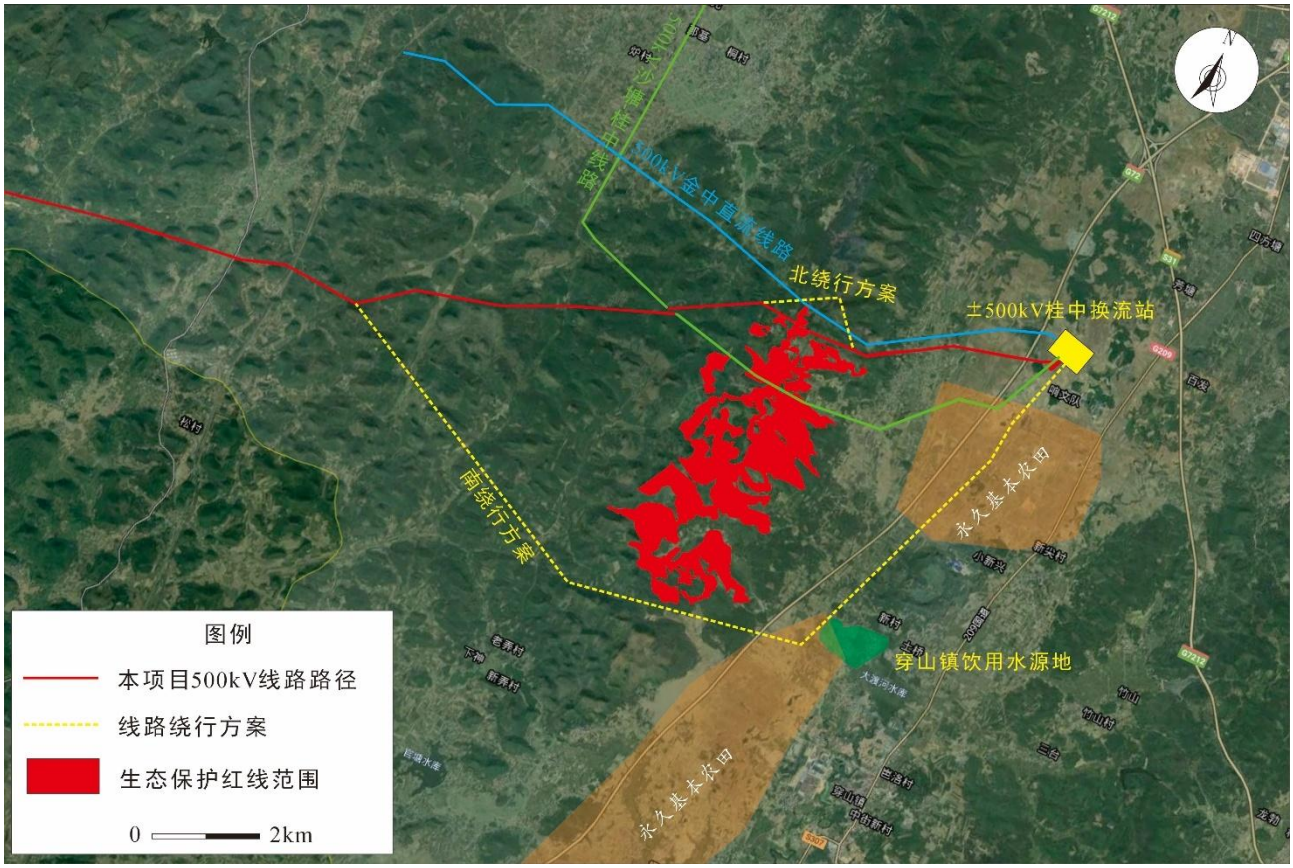


图 3-8 线路与柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线相对位置关系图

本工程线路自±500kV 桂中换流站西南侧出线后，向西南方向走线经过柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线范围。根据本工程线路路径走向及生态保护红线分布情况，本次评价提出南北 2 种绕行生态保护红线的比选路径，绕行路径方案如图 3-8 所示。

（1）比选内容

①若线路向北绕过生态保护红线范围，受已有线路走廊限制，本项目新建 500kV 输电线路需来回钻越已建的±500kV 金中直流线路，根据现场踏勘，此处±500kV 金中直流无钻越条件，若本期线路施工需与±500kV 金中直流交叉，施工需对±500kV 金中直流线路进行改造。±500kV 金中直流线路为跨省的重要输电线路，对±500kV 金中直流线路断电改造需取得国家能源局的同意意见，±500kV 金中直流线路供电范围较广，属于西电东送工程中的重点项目，断电造成的经济损失及用电安全影响较大，无论是从经济还是安全的角度，该路径均无可行性。

上海建科 | 君邦环境

②若线路向南绕过生态保护红线范围，由于柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线范围较大，线路长度增加较大，工程投资巨量增加。且±500kV 桂中换流站站址位于柳江区新兴农场范围内，站址南侧分布大面积的新兴农场永久基本农田，线路向南绕过生态保护红线需占用大量永久基本农田，同时还会经过一处穿山镇饮用水源地，该路径方案同样无可行性。

（2）比选分析

①生态规划符合性

本项目推荐路径方案和北绕行方案均不占用生态保护红线和永久基本农田，项目用地符合柳州市国土空间用途管制要求，项目需占用的耕地面积较小，线路采用架空方式穿越沿线农田和人工经济林地，塔基占用面积较小且分散，不会改变沿线农业耕作和林业种植模式，不会对沿线区域的农林产品提供功能造成破坏，符合所在地柳州市柳江区生态功能区划的要求。南绕行方案较长路径进入新兴农场永久基本农田，较多塔基需占用永久基本农田，项目用地不符合柳州市国土空间用途管制要求。因此，推荐路径方案和北方案与柳州市生态规划具备相符性。

②环境合理性

本项目推荐路径方案和北绕行方案均不占用生态保护红线和永久基本农田，线路沿线不涉及电磁及声环境敏感目标、饮用水水源保护区等。在红线范围较窄的区域采取一档跨越，不在生态保护红线范围内立塔，属于无害化穿（跨）越方式。柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线主要保护内容为水源涵养，本项目输电线路不在生态保护红线范围内立塔的情况下，本工程施工对生态保护红线范围内的水源涵养无影响。南绕行方案线路长度增加 8-10km，占地面积比推荐路径方案和北绕行方案大，且路径沿线经过穿山镇饮用水源地，造成的生态影响远大于推荐路径方案和北绕行方案。相比南绕行方案，推荐路径方案和北绕行方案更具环境合理性。

③建设项目可行性分析

北绕行方案施工需对±500kV 金中直流线路进行改造。±500kV 金中直流线路为跨省的重要输电线路，对±500kV 金中直流线路断电改造需取得国家能源局的同意意见，±500kV 金中直流线路供电范围较广，属于西电东送工程中的重点项目，断电造成的经济损失及用电安全影响较大，方案建设基本无可行性。

南绕行方案较长路径进入新兴农场永久基本农田，较多塔基需占用永久基本农田，不符合《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国基本农田保护条例》及《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》等法律法规、部门规章等要求，方案建设无可行性。

（3）比选结论

综上所述，从工程造价方面，本项目推荐线路路径方案工程投资成本最小，土地占用面积最小，且线路塔基不占用生态保护红线和永久基本农田。根据《柳州市白然资源和规划局关于 500 千伏桂中网架完善工程与柳州市国土空间规划符公性及穿越生态保护红线意见的函》（柳资源规划〔2025〕536 号），本项目占地符合柳州市国土空间用途管制要求，项目穿越生态保护红线具备生态规划符合性，环境合理性，建设项目可行性分析。

3.5.1.3.2 红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线

新建桂中~溯河 500kV 线路工程在来宾市忻城县境内穿越红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，穿越长度约 500m，生态保护红线范围内立塔 2 基。线路与生态保护红线相对位置关系见图 3-9。

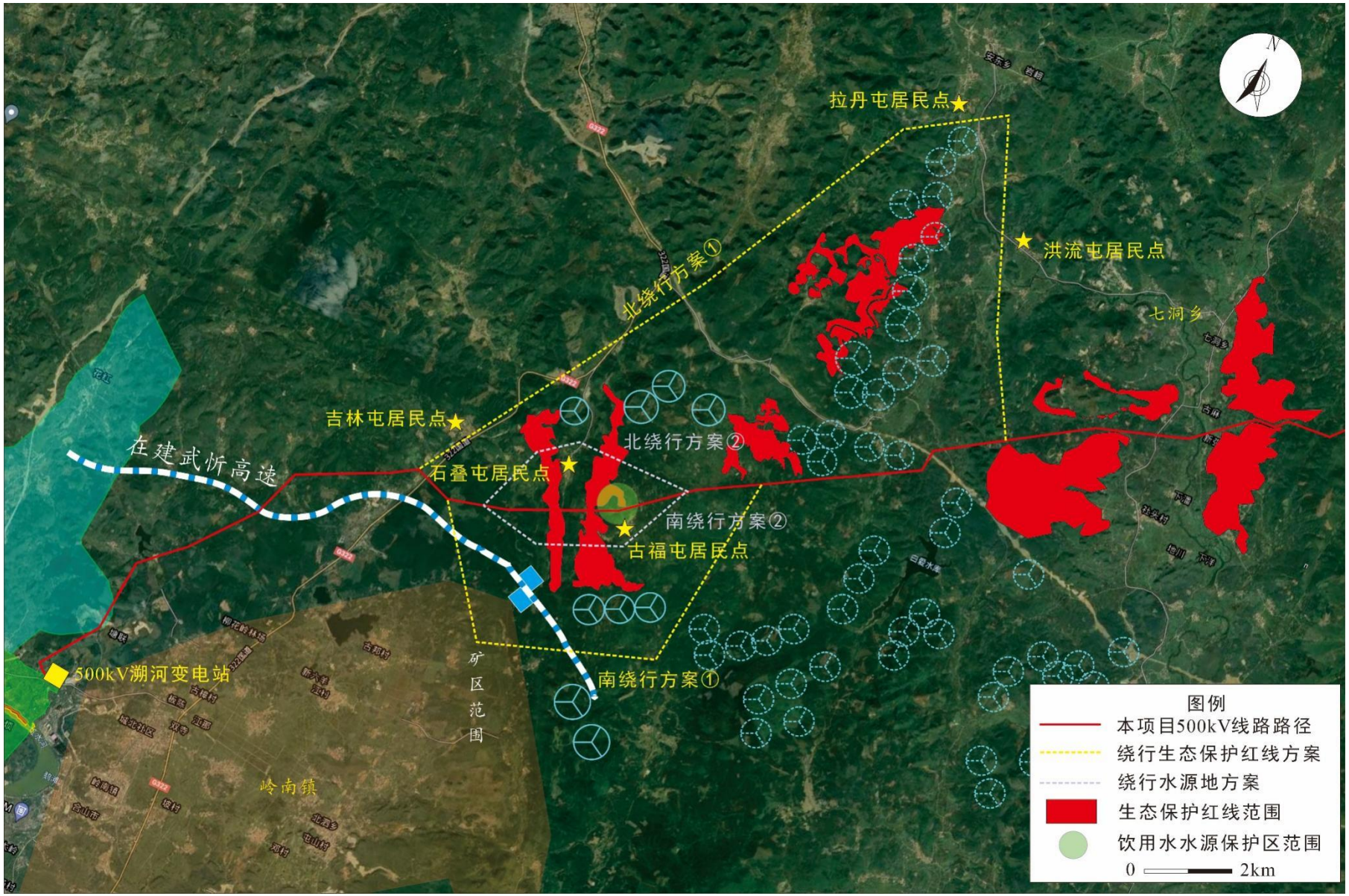


图 3-9 线路与红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线相对位置关系图

如图 3-8 所示，根据本项目线路路径走向及生态保护红线的分布情况，本环评提出南北 2 个绕行生态保护红线的比选方案。

（1）比选内容

根据忻城县人民政府和兴宾区人民政府关于本项目线路路径意见的回函，本项目输电线路经过风电场用地应优化线路路径，预留风机安全控制距离和风电项目进出场运输空间。根据《风力发电场设计规范》(GB51096-2015)中“宜大于轮毂高度与叶片半径之和的 1.5 倍”的安全距离要求，根据中广核新能源投资（深圳）有限公司广西分公司、广西和润新能源有限公司提供的来宾市兴宾屯桑风电场、兴宾白山风电场一期、兴宾七洞风电场、合山洛山风电场工程（二期）等风机坐标，线路若要向北绕过红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，线路绕行跨度较大，线路路径长度需增加约 12km~15km，增加塔基 30~50 基，投资增量巨大，且线路工程占地大面积增加，造成的生态环境影响相应加剧。线路途经 3 处村庄居民点，造成的电磁及声环境影响也相应加剧。因此，无论从经济条件还是生态环境影响方面，向北绕行方案均无可行性。

受到风电场风机安全距离以及武忻高速路的限制，线路若向南绕过红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，线路不可避免的进入合山市采矿区，根据合山市人民政府关于本项目线路路径意见的回函，输电线路需避开采矿区，因此线路向南绕行生态保护红线方案不可行。

（2）比选分析

①生态规划符合性

根据《来宾市自然资源局关于 500 千伏桂中网架完善工程国土空间规划符合性及穿越来宾市生态保护红线的复函》，本项目推荐路径方案符合来宾市国土空间用途管制要求。项目主要为线性工程，塔基占地较为分散，单个塔基占地面积较小，不会对沿线植被影响较小，此外线路林地主要采用高跨方式架线，林木砍伐量较少，不会对其生态功能造成破坏；项目施工过程中采取了水土保持和生态恢复措施，项目扰动区域的植被能较快恢复，不会影响塔基周边区域和线路沿线区域的土壤保持功能，因此，本项目推荐路径方案和比选路径方案均与来宾市忻城县生态功能区划相符。

②环境合理性

本项目推荐方案穿过生态保护红线范围，根据《来宾市自然资源局关于 500 千伏桂中网架完善工程国土空间规划符合性及穿越来宾市生态保护红线的复函》，项目属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，本项目不涉及自然保护地核心保护区，符合相关要求。北绕行方案线路路径长度需增加约 12km~15km，增加塔基 30~50 基，工

程占地面积增量较大，工程建设造成的生态影响和生态破坏较大，且线路途经3处村庄居民点，造成的电磁环境影响加剧。因此，虽然北绕行方案不涉及生态保护红线范围，但生态环境影响比推荐路径方案更大。南绕行方案避开了生态保护红线，具备环境合理性。

③建设项目可行性分析

北绕行方案虽然不涉及生态保护红线、不涉及饮用水水源地，但是线路路径的大量增加，导致工程投资、土地占用、植被破坏等大量增加，路径方案不具备可行性。南绕行方案为避开生态保护红线和武忻高速及其服务器，线路路径不得不进入合山矿区的范围。根据设计单位提供资料，合山矿区为采空区，输电线路进入采空区存在安全风险，且根据合山市人民政府关于本项目线路路径意见的回函，本项目输电线路需避开采矿区。因此南方案也不具备建设可行性。

（3）比选结论

综上所述，本项目推荐方案虽然进入了生态保护红线范围，但对比南北2种绕行方案，推荐路径方案占地面积更小，且远离沿线居民点，本项目在红线范围内采取本环评提出的各项生态保护措施后，可将工程建设对生态保护红线造成的影响降至最低。此外，红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线保护内容为水土保持，建设单位已委托第三方单位开展了本项目水土保持方案编制工程，项目在采取了水土保持方案提出的各项水土流失防治措施后，项目对红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线水土保持功能造成的影响能达到水土流失防治目标的要求。因此，项目穿越生态保护红线具备生态规划符合性，环境合理性，建设项目可行性分析。

初步设计阶段，设计单位通过现场踏勘，生态保护红线范围内为2处山峰（如图3-10所示），线路若采取一档跨越，不在生态保护红线范围内立塔，塔高将超过典型设计的最高塔高（78m）范围，需要特殊设计，杆塔高度及占地均较大，塔材指标较高，经济性差。且杆塔需立在山体边坡上，地势较低，有一定滑坡危险性，对工程后期运行可靠性带来一定隐患，可行性较低。除此之外，为满足导线对地及对林木安全距离要求，需对生态保护红线范围内线路走廊通道内的树木进行砍伐，砍伐林木面积较大，造成的生态破坏将远大于在红线范围内立塔方案。因此，线路不可避让的需在生态保护红线范围内立塔2基。

生态保护红线内东侧山峰	生态保护红线内西侧山峰

图 3-10 线路穿越生态保护红线处两侧地形地貌

3.5.1.4 线路穿越饮用水水源保护区的不可避让分析

3.5.1.4.1 合山市能容饮用水水源保护区

新建桂中~溯河 500kV 线路穿越合山市能容饮用水水源保护区准保护区长度约 700m，准保护区范围内立塔 1 基。本工程与水源地相对位置关系见图 3-11。

（1）比选内容

如附图 3-10 所示，500kV 溯河变电站站址位于合山水厂饮用水水源保护区边缘，本期 500kV 线路自溯河变电站向西出线后，为避开合山水厂饮用水水源保护区，只能转向东北走线。根据线路路径走向和水源保护区的范围，本次评价仅能提出向东绕行能容饮用水水源保护区比选路径。线路路径向东绕行能容饮用水水源保护区，受合山矿区的限制，线路路径不得不跨过联塘光伏发电厂。根据现场踏勘，线路穿越水源地准保护区立塔处为山顶，2 侧均为山沟，考虑实际立塔条件，线路若要避开水源地准保护区仅一种走线方案，如图 3-12 所示。联塘光伏发电厂内铺满了光伏发电板，无立塔条件，线路需在 2 侧山顶立塔，两处塔位之间档距约 1.2km，线路跨度太大，线路路径不可行。

（2）比选分析

①生态规划相符性

本项目推荐路径方案与绕行水源地方案均不涉及国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区。根据现场踏勘，推荐路径方案与绕行水源地方案塔基占地现状均为桉树林，不涉及占用合山市永久基本农田。因此，本项目推荐路径方案和比选路径方案均与合山市生态功能区划相符。

②环境合理性

绕行水源地方案路径不涉及饮用水水源保护区，不涉及国家公园、自然保护区、世界文

化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区，不涉及居民点等电磁和声环境敏感目标，方案具备环境合理性。

本项目推荐方案经过了合山市能容饮用水水源保护区准保护区范围，根据查阅资料，合山市能容饮用水水源保护区为地下河型水源地，桂中～溯河 500kV 线路位于合山能容饮用水水源保护区准保护区范围内的 G150+3 杆塔距离地下河入口最近约 3.6km，距离地下河入口下游的红水河最近约 2.8km。线路位于合山能容饮用水水源保护区准保护区内塔基基础采用人工挖孔桩基础，不进行大面积开挖，在不采用灌注桩基础的情况下，项目施工活动对地下水水质影响较小。根据合山市人民政府和合山市生态环境局回函，本项目在施工和运营期无严重污染水体污染物产生，不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”，项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》等要求，路径方案具备环境合理性。

③建设项目可行性分析

根据现场踏勘结果，本项目线路穿越水源地准保护区立塔处为山顶，2 侧均为山沟，根据实际现场的立塔条件，绕行线路方案需在水源地 2 侧山顶立塔，两处塔位之间档距约 1.2km，超过 500kV 输电线路档距设计要求，水源地旁为联塘光伏发电厂，场地内铺满了光伏发电板，也无立塔条件，因此绕行水源地方案路径不具备实际可行性。

（3）比选结论

本项目推荐路径方案穿越了合山市能容饮用水水源保护区准保护区，在采取了本环评提出的各项生态保护措施与水环境保护措施后，项目的建设对合山市能容饮用水水源保护区影响较小。本项目为输电线路工程，项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》等要求，项目经过合山市能容饮用水水源保护区路径方案已取得合山市人民政府和合山市生态环境局原则同意意见，因此，项目路径方案具备生态规划符合性，环境合理性，建设项目可行性分析。

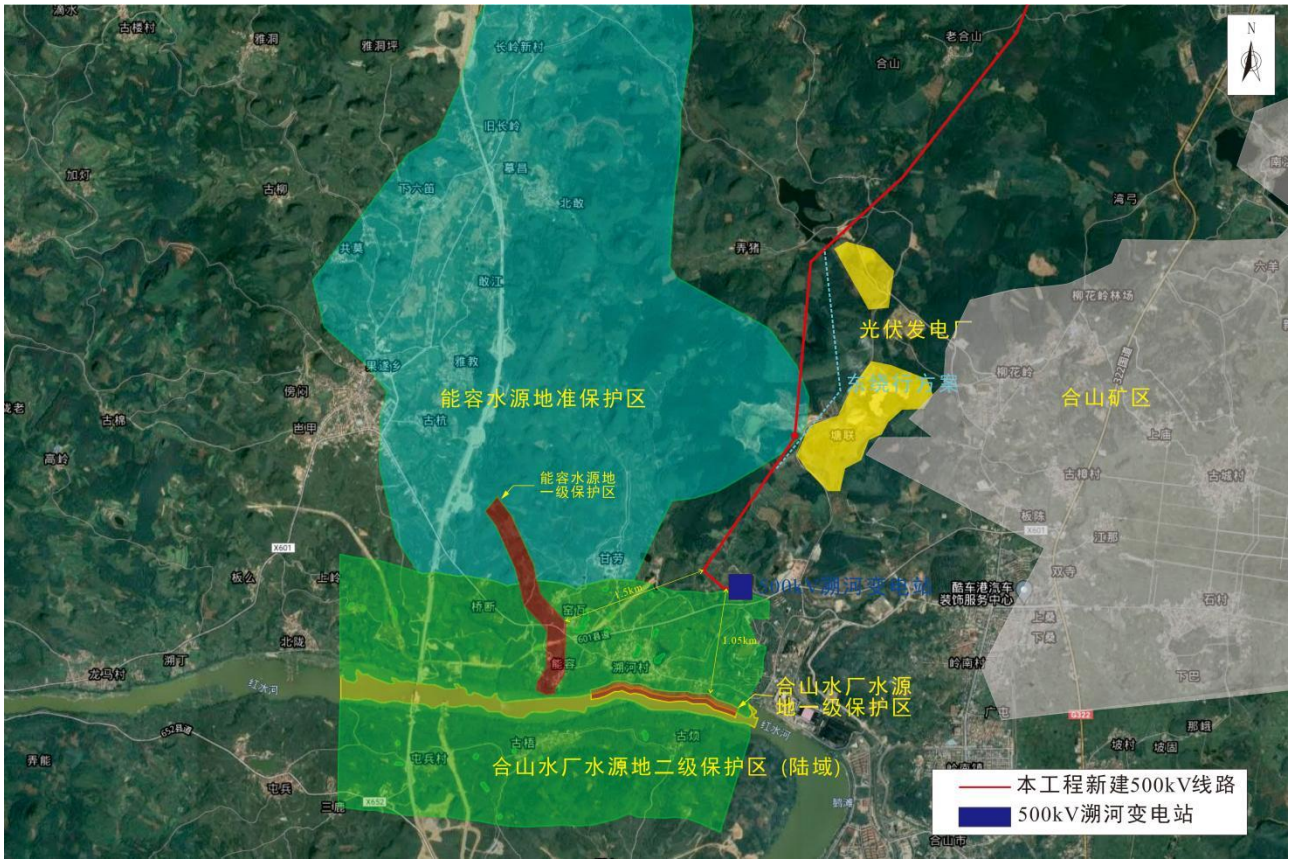


图 3-11 本工程线路穿越能容饮用水水源保护区准保护区相对位置关系图

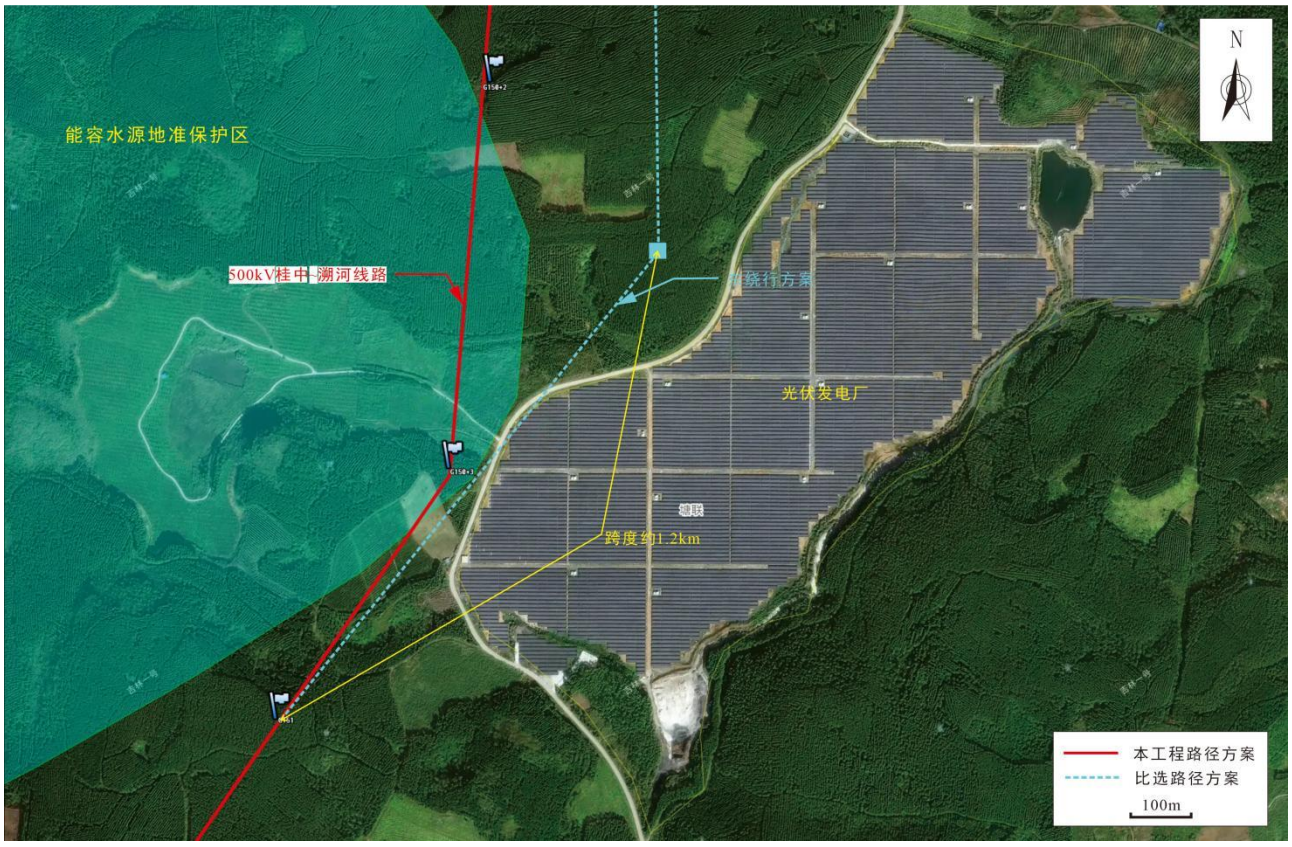


图 3-12 本工程线路穿越能容饮用水水源保护区准保护区相对位置关系图

3.5.1.4.2 思练镇里伴村老虎山脚水源地

新建桂中~溯河 500kV 线路穿越思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区长度约 900m，

水源地二级保护区范围内立塔 1 基。本工程与水源地相对位置关系见附图 4。

（1）比选内容

如图 3-9 所示，线路经过思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区处根据线路路径走向，本次环评提出向北和向南 2 个绕行水源保护区的路径方案。线路向北绕行水源保护区时，线路穿越生态保护红线的长度需增加约 500m，生态保护红线范围内立塔增加 1 基，且线路经过石叠屯居民点，因此，线路若向北绕过思练镇里伴村老虎山脚水源地，线路对生态保护红线及电磁与声环境敏感目标的影响会加剧。

线路向南绕行水源保护区时，线路穿越生态保护红线长度需增加约 1km，生态保护红线范围内立塔增加 2 基，且线路经过了古福屯居民点，因此，线路若向南绕过思练镇里伴村老虎山脚水源地，线路对生态保护红线及电磁与声环境敏感目标的影响会加剧。

（2）比选分析

①生态规划相符性

根据 3.5.1.3 小结，本项目输电线路不可避让的穿越了红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，因此本项目推荐路径方案和绕行水源地路径方案均涉及红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线。根据现场踏勘，推荐路径方案与绕行水源地方案塔基占地现状均为桉树林，不涉及占用忻城县永久基本农田。因此，本项目推荐路径方案和比选路径方案均与忻城县生态功能区划相符。

②环境合理性

线路向北绕行水源保护区时，线路穿越生态保护红线的长度需增加约 500m，生态保护红线范围内立塔增加 1 基，且线路经过石叠屯居民点，因此，线路若向北绕过思练镇里伴村老虎山脚水源地，线路对生态保护红线及电磁与声环境敏感目标的影响会加剧。

线路向南绕行水源保护区时，线路穿越生态保护红线长度需增加约 1km，生态保护红线范围内立塔增加 2 基，且线路经过了古福屯居民点，因此，线路若向南绕过思练镇里伴村老虎山脚水源地，线路对生态保护红线及电磁与声环境敏感目标的影响会加剧。

对比南北绕行水源地方案，本项目推荐线路方案虽然进入了思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区，但线路在生态保护红线范围内走线的长度减少，立塔数量更少，占地面积更少，线路对生态保护红线影响更小。根据现场踏勘，忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地为地下水水井型水源地，桂中～溯河 500kV 线路位于忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区内的 G123 杆塔距离水井取水口约 300m。根据现场踏勘，忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地取水口为密封抽水形式，线路位于忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地内塔基基础采用人工挖孔桩基础，不进行大面积开挖，在不采用灌注桩基础的情况下，项目施工活动对

上海建科 | 君邦环境

地下水水质影响较小。本项目为输电线路工程，项目在施工和运营期无严重污染水体污染物产生，不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”，项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》等要求，路径方案具备环境合理性。

③建设项目可行性

本项目推荐路径方案和绕行水源地路径方案沿线均为限制性因素，从工程建设的角度来看，3条路径方案均具备可行性。

（3）比选结论

综上所述，本项目推荐路径方案穿越了思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区，在采取了本环评提出的各项生态保护措施与水环境保护措施后，项目的建设对思练镇里伴村老虎山脚水源地影响较小。本项目为输电线路工程，项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》等要求，项目经过思练镇里伴村老虎山脚水源地路径方案已取得忻城县人民政府原则同意意见，因此，项目路径方案具备生态规划符合性，环境合理性，建设项目可行性分析。

3.5.2 与城乡规划相符性分析

本项目在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，对输电线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；同时不涉及居民集中区、国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区，尽可能减少对所涉地区的环境影响。在可研阶段，本项目已取得工程所在地人民政府、规划等部门对选址、选线的原则性同意意见，与工程沿线区域的城乡规划不相冲突。相关协议文件内容详见表3-14。

表3-14 本项目线路路径协议情况一览表

序号	单位名称	协议意见和要求	符合性分析
1	柳江区自然资源局	①项目线路较长，跨区域多，应尽量优化方案，避免占用农田项目用地需按相关政策要求办理用地手续； ②项目平行及跨越G72泉南高速部分涉路施工活动需满足《公路安全保护条例》等相关规范要求建设，并取得主管部门许可，加强维护和管理，确保工程设施不影响公路的完好、安全和畅通；	①线路已经避让了基本农田，建设单位已取得了《建设项目用地预审和选址意见书》； ②工程设计严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）考虑，确保工程设施不影响公路的完好、安全和畅通。
2	柳江区生态环境局	①500千伏桂中网架完善工程线路路径不在柳江区乡镇集中式饮用水水源保护区和柳江区农村千人集中式饮用水水源保护区范围内，我局对该路径走向范围选址无意见。	①/； ②建设单位已委托湖北君邦环境技术有限责任公司开展

序号	单位名称	协议意见和要求	符合性分析
		②按照《中华人民共和国环境影响评价法》和国家、自治区的建设项目环境保护管理规定，该项目需开展环境影响评价工作，以确定项目选址的合理性，环境影响程度和相应的污染防治措施，并向有审批权限的行政审批主管部门申请办理建设项目环境影响审批手续。	本项目环境影响评价工作。
3	柳州市柳江区文化体育广电和旅游局	①应当尽可能避开不可移动文物； ②因特殊情况不能避开的，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护； ③距离文物保护单位本体50-100米以外； ④在进行建设施工中发现文物的，应当保护现场，立即报告当地文物行政部门； ⑤地下可能埋藏的文物，须由省、自治区、直辖市人民政府文物行政部门组织从事考古发掘的单位进行考古调查、勘探后作出答复。	根据柳州市柳江区文化体育广电和旅游局提供的穿山镇文物坐标，本项目距离最近文物约 8km。
4	合山市人民政府	①原则同意 500 千伏桂中网架工程路径方案； ②该项目在具体实施过程中，应对河道、水库等管理范围进行避让，如无法避让，必须编制项目洪水影响评价报告，洪水影响评价报告经技术审查后，将相关材料报我市水利部门办理水行政许可审批，在取得水行政许可后方可开工建设。 ③该路径方案涉及我市岭南镇、北泗镇，项目未涉自治区下发的“三区三线”生态红线，项目建设应避让自治区下发的“三区三线”永久基本农田。建设前需按规定办理相关用地手续，在未办理相关用地手续前不得开工建设； ④在项目实施过程中应切实加强管理，准保护区内禁止排放严重污染水体的污染物，严格落实施工期和运营期水质保护、风险防范和应急管理措施，将环境影响和环境风险降到最低。同时，该项目在施工和运营期无严重污染水体污染物产生，不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”规定的对水体污染严重的建设项目。如项目确因自然条件等因素限制无法避让饮用水水源准保护区且不在饮用水水源准保护区内排放污染水体污染物的前提下建设单位取得各类行政许可后，可以在我市能容饮用水水源准保护区陆域设置塔基； ⑤项目线路需经过合山市柳花岭林场东矿林站、直属分场、岭南镇里仰村的林区范围，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区。项目路线途经林地范围及工程电路基座使用到林地部分，应及时到林业主管部门办理相关的使用林地手续。	①/； ②根据设计提供资料和现场踏勘，本项目不在河道管理范围内立塔； ③本项目已取得广西壮族自治区自然资源厅的《建设项目用地预审和选址意见书》，已按规定办理了相关的用地手续； ④本项目无法避让饮用水水源准保护区的范围，项目输电线路施工期和运行期均无污染水体污染物排放； ⑤建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。
5	合山市自然资源局	①该路径方案涉及合山市岭南镇北泗镇，项目未涉自治区下发的“三区三线”生态红线，项目建设应避让自治区下发的“三区三线”永久基本农田。 ②拟同意该路径方案，需按规定办理相关用地手续在未办理相关用地手续前不得开工建设。	①本项目输电线路不涉及合山市基本生态保护红线。 ②项目已取得广西壮族自治区自然资源厅的《建设项目用地预审和选址意见书》，已按规定办理了相关的用地手续。
6	合山市生态环境局	经研究，我局认为输变电项目在施工和运营期无严重污染水体污染物产生，不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”规定的对水体污染严重的建设项目。如项目确因自然条件等因素限制无法避让饮用水水源准保护区,且	本项目为输电线路工程，施工和运营期无严重污染水体污染物产生，满足合山市生态环境局对本项目在合山市能容饮用水水源准保护区陆

上海建科 | 君邦环境

序号	单位名称	协议意见和要求	符合性分析
		不在饮用水水源准保护区内排放严重污染水体污染物的前提下,建设单位取得各类行政许可后，可以在合山市能容饮用水水源准保护区陆域设置塔基。	域设置塔基的管理要求。
7	合山市林业局	①500 千伏桂中网架完善工程线路需经过合山市柳花岭林场东矿林站、直属分场、岭南镇里仰村的林区范围； ②项目不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区； ③原则同意项目规划，项目路线途径林地范围及工程电路基座使用到林地部分，请及时到林业主管部门办理相关的使用林地手续。	根据合山市林业局回函，本项目不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区，项目线路路径取得了合山市林业局原则同意意见，建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。
8	合山市文化广电和旅游局	合山市政府办转发贵单位关于再次征求 500 千伏桂中网架完善工程线路路径方案的函已收悉，经我局领导班子和相关股室人员认真研究讨论，无意见。	/
9	兴宾区人民政府	①原则上同意北方案路径方案。新建 500KV 桂中-河单回线路南方案 JA9-JA10 段横跨泉南高速及湘桂铁路、JA11-JA12 段经过拟建兴宾七洞风电场机位及临时道路用地项目、JA12-JA13 段横跨贺巴高速、JA14-JA15 段经过拟建兴宾屯桑风电场临时道路用地项目。新建 500KV 桂中-溯河单回线路北方案 JB10-JB11 段横跨泉南高速及湘桂铁路、JB13-14-15-18-19 段穿过兴北风电场临时道路用地项目。请贵公司在施工过程中多加注意，预留好风电项目进场道路运输空间，避免影响风机等大型设备运输进场。另请市供电局再与市自然资源局仔细核对路径，尽量减小或避免对地方建设的影响。同时建议征求市交运局、桂中公路局、铁路局等部门的意见。 ②线路路径走向范围内途径的村委、村落与住宅区、建构筑物等需按规范保持安全距离布设，望施工单位在施工过程中多加注意，如在施工过程中发现有地上或地下文物和古遗址，请立即停止施工，保护好现场并及时向当地文物行政管理部门汇报。同时请建设单位注意与公路交叉或平行处按照《公路法》第 56 条和《公路安全保护条例》第 11 条的规定建设:公路建筑控制区具体范围为公路用地外缘起算，国道不少于 20 米，省道不少于 15 米，县道不少于 10 米，乡道不少于 5 米。 ③南方案部分路径涉及四条河流(北五河、凤凰河、北之江、石仁河)；北方案部分路径涉及两条河流(凤凰河、北之江)的管理范围及保护范围，建议铁塔塔基不建在河流的管理范围及保护范围区内。 ④南、北方案用地选址不涉及自然保护区，涉及林地和草原地。以上涉及林地和草原地的，如需使用林地和草原地，请依法依规办理使用林地和草原地手续:在未获得使用林地和草原地的批复前，请勿擅自使用林地和草原地。	①本项目线路路径已取得了兴宾区人民政府意见；线路路径北方案取得了兴宾七洞风电场、兴宾屯桑风电场、兴北风电场等风电场的同意意见，同时取得了广西壮族自治区桂中公路发展中心和来宾市交通运输局的同意意见。 ②工程设计严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）考虑，确保工程设施不影响公路的完好、安全和畅通。 ③本工程线路采取一档跨越的方式跨越北之江，不在河道管理范围内立塔。 ④建设单位已委托第三方单位开展本项目林地、草原地使用审批手续。
10	兴宾区生态环境局	无意见	/
11	兴宾区林业局	南、北方案用地选址不涉及自然保护区，涉及林地和草原地。以上涉及林地和草原地的，如需使用林地和草原地，请依法依规办理使用林地和草原地手续:在未获得使用林地和草原地的批复前，请勿擅自使用林地和草原地。	建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。
12	来宾市兴宾区文化广电和旅	①经我局文物管理所和旅游股认真核对研究，贵单位所选范围在于来宾市兴宾区凤凰镇、良塘镇和七洞乡附近。发现北方路径坐标点里面有一处相近的登记备案的不可移动文物---	根据来宾市兴宾区文化广电和旅游局提供文物坐标，本项目距离土巡检城堡遗址约

上海建科 | 君邦环境

序号	单位名称	协议意见和要求	符合性分析
	游局	土巡检城堡遗址，经度：109° 12'51.8”，纬度：23° 58’ 24.0”。未发现你单位提供的南、北方案其他拐点坐标里面有我们相交或相近的登记备案的旅游景区。原则同意该项目初步选址。②望施工单位在施工过程中多加注意，如在施工过程中发现有地上或地下文物和古遗址，请立即停止施工，保护好现场并及时向当地文物行政管理部门汇报。	8.8km。
13	忻城县人民政府	①原则同意方案线路路径； ②500 千伏桂中网架完善工程拟使用的林地属于II级及以下保护林地，依据国家林业局第 35 号令的规定，应照《建设项目使用林地审核审批管理办法》的要求，办理林地的征占用手续项目用地手续获批后，方可严格按照获批范围组织施工，避免发生未批先用和超范围使用林地的违法行为，同时建设过程中，涉及林木采伐的，要按有关规定办理林木采伐手续， ③该项目拟架设线路途经风电场用地，应对线路进行局部优化。	①本项目线路路径方案取得了忻城县人民政府的同意意见； ②建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。 ③根据设计单位提供最新资料，线路已局部优化，保持了了线路与风机之间的安全距离。
14	忻城县生态环境局	①该项目不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十六条“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”规定的禁止类项目，原则上同意线路路径方案； ②项目业主应按行业规范要求设计，尽量避免靠近或从村屯上空跨越，减少对人居环境的影响；根据《建设项目环境影响分类管理名录(2021 版)》规定，该项目必须要依法开展建设项目环境影响评价并报请有审批权的生态环境保护部门审批通过后方可开工建设，项目建设时必须严格落实环保“三同时”制度和各项环境保护措施。	①本项目输电线路穿越思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区已取得忻城县生态环境局原则同意意见； ②本项目输电线路已避开了村屯等居住密集区，建设单位已委托我公司开展本项目环境影响评价工作。
15	忻城县林业局	①500 千伏桂中网架完善工程拟使用的林地属于I级及以下保护林地，依据国家林业局第 35 号令的规定，该项目可以按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》的要求，办理林地的征占用手续。 ②项目用地手续获批后，方可严格按照获批范围组织施工，避免发生未批先用和超范围使用林地的违法行为。	①建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。 ②施工单位施工过程中加强环保宣贯，严控施工范围，避免发生未批先用和超范围使用林地的违法行为。
16	忻城县文化广电和旅游局	发来关于征求 500 千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函已收悉，根据相关资料进行核查，初步认为 500 千伏桂中网架在忻城县境所经的线路，未发现有重要的文化遗产。经我局领导班子研究决定无意见。	/

3.5.3 与柳州市、来宾市三区三线符合性分析

本项目在征求国土空间规划符合性意见中，提供给自然资源部门的线路路径及杆塔塔基坐标，与环评报告中线路路径及塔基一致。根据柳州市自然资源和规划局《关于 500 千伏桂中网架完善工程国土空间规划符合性及穿越生态保护红线意见的复函》，“500 千伏桂中网架完善工程（柳州段）用地涉及柳州市柳江区，该项目面状用地范围已纳入《柳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》数据总库，且数据库已通过广西国土空间规划一张图监督信息系统上报并正式启用，属于符合《柳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的情形，项目

符合我市国土空间用途管制要求。该项目穿越生态保护红线段，根据《广西生态保护红线监管办法（试行）》该项目符合规定的生态保护红线内允许有限人为活动的第 6 种（必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施）情形”。项目拟选线符合柳州市“三区三线”管控要求，符合柳州市国土空间用途管制要求，详见附件 8。

根据来宾市自然资源局《500 千伏桂中网架完善工程国土空间规划符合性及穿越来宾市生态保护红线的复函》，“该项目已列入《来宾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点建设项目清单，符合我市国土空间用途管制要求。项目属于《自然资源部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）《广西生态保护红线监管办法（试行）》(桂自然资规〔2023〕4 号)中明确的生态保护红线内允许的有限人为活动情形，符合生态保护红线管控要求”，项目拟选线符合来宾市“三区三线”管控要求，符合来宾市国土空间用途管制要求，详见附件 9。

本项目不涉及占用矿区，项目在后续实施阶段，严格按照《矿产资源管理法》的规定，进一步与自然资源部门核对项目杆塔占地区域基范围，确保项目输电线路与沿线矿产互不影响，确保安全距离要求。

3.5.4 与生态保护红线相符性分析

3.5.4.1 与《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》相符性分析

《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）中“二、加快审批制度改革，激发发展活力与动力——（五）进一步提高环评审批效率，服务实体经济。各级生态环境部门要主动服务，提前指导，开展重大项目审批调度，拉条挂账形成清单，会同行业主管部门督促建设单位尽早开展环评，合理安排报批时间。优化审批管理，为重大基础设施、民生工程和重大产业布局项目开辟绿色通道，实行即到即受理、即受理即评估、评估与审查同步，审批时限原则上压缩至法定的一半。实施分类处理，对符合生态环境保护要求的项目一律加快环评审批；对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

本工程属于长距离、大范围线性工程，工程选址选线在综合考虑地方规划、环境敏感区、矿区、风电场风机安全范围等多方限制性条件后，仍无法完全避让生态保护红线。基于工程点状线性分布特点，对必需经过生态保护红线的部分，均采取了架空走线、间隔立塔的无害化穿（跨）越、生态保护红线范围最窄处跨越等方式，与《意见》要求相符。

3.5.4.2 与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相符性分析

为统筹划定落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线，2019年11月中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》。意见提出：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。”

本工程部分线路段由于各种制约因素必须且无法避让的需要经过生态保护红线范围，采取无害化的点状间隔架空形式通过。作为广西“十四五”电网规划的重点项目，本工程的建设与沿线地区的主体功能定位并不矛盾，不改变经过地区的主体功能，符合县级以上国土空间规划。对于塔基占用的少量生态保护红线范围土地，在严格落实施工期生态保护、水土保持相应措施的基础上，塔基占地对于红线内生态系统的影响是微弱的。因此，本工程建设符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的要求。

3.5.4.3 与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的相符性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中第一（一）条：“…生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。……6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动…”第一（二）条：“加强有限人为活动管理，上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。”

本工程作为广西“十四五”电网规划的重点项目，不属于开发性、生产性建设活动；输电线路作为典型的线性工程，在选址选线阶段进行了多次优化调整，确实无法完全避让沿线的生态保护红线，本工程已经避让了自然保护区等生态敏感区域，符合相关法律法规要求。本项目已取得广西壮族自治区自然资源厅的《建设项目用地预审与选址意见书》，因此本工程建设符合自然资发〔2022〕142 号文的要求。

3.5.4.4 与《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4 号）的相符性分析

“一、严格允许有限人为活动管控

（一）明确允许有限人为活动范围。生态保护红线内，自然保护地核心保护区内原则上禁止人为活动，自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。”

“附件 1 生态保护红线内允许有限人为活动情形”中第六条“六、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪（潮）、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括：公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道、电缆（光缆），油气输送管线，供水、供热管线，海底管线，航道等基础设施及输变电、通讯基站、广电发射台、雷达等点状附属设施；农业灌溉设施；已有河湖水库、海湾的堤坝和岸线加固等。”

本项目为输变电工程，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，本项目不涉及自然保护地核心保护区，符合相关要求。

综上分析，本工程为国家重大线性基础设施项目，项目选址选线阶段避让了自然保护区等重要生态敏感区，符合现行法律法规要求，通过采取针对性的生态影响减缓和恢复措施，可将项目建设对生态保护红线的影响降低到可接受的程度，项目建设符合现行的生态保护红线相关管理要求。

3.5.5 与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

依据《中华人民共和国水污染防治法》第五章第六十四条“在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口”，第六十五条“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目”，第六十六条“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”，第六十七条“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”。本项目为输电线路工程，项目在施工期和运行期均不设置排污口。本项目输电线路经过合山市能容饮用水水源保护区准保护区范围和忻城县思练镇里伴村老虎

山脚水源地二级保护区范围，不涉及饮用水水源一级保护区，项目的建设符合上述《中华人民共和国水污染防治法》第五章第六十四条、第六十五条、第六十六条、第六十七条的要求。

3.5.6 与《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》的相符性分析

依据《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》第二十三条，“在地表水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：（一）设置对水体污染严重的工业企业、集中式污水处理厂规模化养殖场等的排污口；（二）新建、扩建造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；（三）设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品及其废物的存放场所和转运站；（四）向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水,在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器（五）使用含磷洗涤剂、高毒农药，滥用化肥（六）严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选冶和非疏浚性采砂；（七）向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物；（八）严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业；（九）非更新、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林以及其他植被的行为；（十）网箱养殖以及规模化畜禽养殖；（十一）法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。”第二十四条，“（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建屠宰场、高尔夫球场、制胶、制糖化工以及其他排放污染物的建设项目或者设施；（三）堆放、倾倒或者填埋化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；（四）建设垃圾填埋场、垃圾堆肥场、垃圾焚烧炉等垃圾处理设施；（五）使用国家和自治区限制使用的农药；（六）从船舶向水体排放残油、废油，倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染物；（七）修建墓地、丢弃或者掩埋畜禽尸体以及含病原体的其他废物；（八）新种植轮伐期不足十年的用材林；（九）毁林开垦、全垦整地、炼山；（十）法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。”

本项目不涉及饮用水水源一级保护范围，线路路径穿越合山市能容饮用水水源保护区准保护区范围和思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区范围，项目建设期和运营期均不排放工业废水，不会污染水体，不属于排放污染物的建设项目，项目的建设符合上述《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》第二十三条、第二十四条的要求。本项目线路路径穿越合山市能容饮用水水源保护区和思练镇里伴村老虎山脚水源地分别征得合山市人民政府和忻城县人民政府原则同意，项目的建设符合《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》的相关要求。

3.5.7 与《广西壮族自治区主体功能区规划》相符性分析

根据《广西壮族自治区人民政府关于印发广西壮族自治区主体功能区规划的通知》（桂政发〔2012〕89号），本项目所在地柳州市柳江区、来宾市兴宾区、合山市属于重点开发区域，忻城县属于重点生态功能区。

重点开发区发展方向：在优化结构、提高效益、降低消耗、节约资源和保护生态的基础上实现跨越发展，加快转变经济发展方式，调整优化经济结构，壮大经济总量；推进新型工业化进程，加快发展千亿元产业，培育发展战略性新兴产业，加快发展现代服务业，大力发展现代农业，提高科技进步和创新能力，形成分工协作的现代产业体系;推进城镇化进程，扩大城市规模，壮大城市实力，改善人居环境，提高人口集聚能力；加快沿边地区开发开放，加强国际通道和口岸建设，形成对外开放新的窗口和战略空间。

本工程为输变电工程，属于重点开发区大力推进发展的电力基础设施，项目建设为重点开发区提供能源保障，对主体功能规划的实施具有一定的促进作用。

重点生态功能区发展方向：以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，可实行保护性开发,因地制宜发展资源环境可承载的适宜产业和旅游业等服务业，引导部分人口逐步有序转移,根据不同地区的生态系统特征，增强生态服务功能，形成重要的生态功能区。能源和矿产资源丰富的地区,按照“点状开发、面上保护”原则,适度开发能源和矿产资源，发展当地资源环境可承载的特色优势产业。按照国家和自治区综合交通网络建设规划布局，统筹规划建设交通基础设施。

本工程为输变电工程，不属于重点生态功能区“禁止布局与重点生态功能区不相适应的各类产业和项目，坚决淘汰落后产能，关闭生产工艺落后、“三废”排放不达标的企业。”

综上所述，项目的建设与广西壮族自治区主体功能区划是相符的。

3.5.8 与《广西壮族自治区生态功能区划》相符性分析

根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区生态功能区划的通知》（桂政办发〔2008〕8号），本项目所在区域位于人居保障功能区——中心城市功能区——柳州中心城市功能区（3-1-2），生态调节功能区——土壤保持功能区——红水河流域岩溶山地土壤保持功能区（1-4-4）范围内。拟建项目与广西壮族自治区生态功能区划图位置关系，如图3-13所示。

中心城市功能区主要生态问题：城市环保设施滞后，部分城市水环境、空气环境污染问题较为突出，城市生态功能不完善。

中心城市功能区生态保护主要方向与措施：推进生态城市建设，改善生态人居，建设生态文明，弘扬生态文化；合理规划布局城市功能组团，完善城市功能；以循环经济理念指导产业发展，加快产业结构调整，推广应用清洁能源，提高资源利用效率；加强城市园林绿地系统建设，保护城市自然植被、水域；深化城市环境综合整治，加快城市环保设施建设；加快公共交通建设，控制机动车尾气排放，减少环境污染。

土壤保持功能区主要生态问题：不合理的土地利用、毁林开垦、过度放牧造成自然植被

严重破坏，森林覆盖率较低，生态系统服务功能退化，水土流失、石漠化严重；坡耕地面积比重大，土地生产力低；岩溶洼地易旱易涝；矿业开发造成局部区域环境污染和生态破坏，有色金属冶炼污染问题突出。

土壤保持功能区生态保护主要方向与措施：调整产业结构，加速城镇化进程，加快农业人口转移，降低人口对土地的压力；全面实施石漠化综合治理，通过封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力；严禁陡坡垦殖和过度放牧，严禁乱砍滥伐树木；开展有色金属矿业及冶炼业的污染防治和废物综合利用，治理矿区环境污染，推进矿区生态恢复与重建。

本项目为输变电类项目基础设施建设工程，根据资料收集及现场踏勘，项目区评价区自然植被分布较小，多为桉树等人工栽培植被为主，受人为活动影响，区域内无野生动植物集中分布区域；项目主要为线性工程，塔基占地较为分散，单个塔基占地面积较小，不会对沿线植被影响较小，此外线路林地主要采用高跨方式架线，林木砍伐量较少，不会对其生态功能造成破坏；项目施工过程中采取了水土保持和生态恢复措施，项目扰动区域的植被能较快恢复，不会影响塔基周边区域和线路沿线区域的土壤保持功能。

此外项目不涉及基本农田的占用，项目需占用的耕地面积较小，线路采用架空方式穿越沿线农田和人工经济林地，塔基占用面积较小且分散，不会改变沿线农业耕作和林业种植模式，不会对沿线区域的农林产品提供功能造成破坏。拟建项目与广西壮族自治区生态功能区划图位置关系，如图3-13所示。

图3-13 项目与广西壮族自治区生态功能区划图位置关系示意图

3.5.9 项目与广西壮族自治区“十四五”电网规划的符合性分析

根据《“十四五”电力发展规划中期滚动调整意见》（发改能源〔2023〕1688号），本项目纳入了“十四五”各省(区、市)新增纳入规划的500千伏及以上交流电网工程表”中“南方地区——省内主网架项目——广西区域”工程建设项目名录，符合电力发展规划要求。

3.5.10项目与广西生态环境保护“十四五”规划的通知的符合性

2022年1月，广西壮族自治区人民政府办公厅印发《广西生态环境保护“十四五”规划》（桂政办发〔2021〕145号）。

主要目标：到2025年，生态环境保护建设取得明显成效，美丽广西和生态文明强区建设取得新进展，生态文明建设达到新高度，新时代中国特色社会主义壮美广西的绿色底色更加靓丽。展望2035年，总体形成节约资源和保护环境的产业结构、能源结构，广泛形成绿色生产生活方式，生态经济发展壮大，应对气候变化能力显著提升，突出环境问题得到根本解决，生态系统服务功能显著增强，环境风险降到较低水平，基本实现环境治理体系和治理能力现代化，生态环境质量保持全国领先水平，美丽广西和生态文明强区建设目标基本实现。

本项目为电力基础设施，项目运行期间不涉及生产性废水、废气、固体废物产生，项目

运行期主要环境污染为电磁和噪声，根据预测项目在运行期间对周边电磁和声环境的影响均能满足相应标准限值要求，输电线路不可避免需进入2处生态保护红线、2处饮用水源地，由于输电线路为间隔式工程，单个塔基工程量较小，施工时间较短，在采取合理设置施工场地、严格限制施工活动范围，加强施工人员管理、避免雨天开挖、开展表土剥离、对开挖的土石方实施临时防护措施等污染防治和生态环境保护措施的前期下，项目对周边环境影响较小。

综上，本项目的建设符合《广西生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

3.5.11项目与柳州市生态环境保护“十四五”规划的通知的符合性

本项目为电力基础设施建设项目，不属于高污染高能耗项目，项目不涉及自然保护区等环境敏感区，项目运行期间无废水外排，无废气产生，不会对沿线地表水水质和空气质量造成破坏。

项目运行期间不会造成温室气体排放，不涉及重金属污染，运行期对土壤、地下水环境不产生影响，运行期环境风险可控。

项目输电线路路径采取一档跨越的方式穿过了穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，生态保护红线内无施工活动行为，不会对生态保护红线内的自然生态系统及生物多样性造成破坏。

综上所述，本项目建设符合《柳州市人民政府关于印发<柳州市生态环境保护“十四五”规划>的通知》（柳政发〔2021〕35号）相关要求。

3.5.12项目与来宾市生态环境保护“十四五”规划的通知的符合性

本项目为电力基础设施建设项目，不属于高污染高能耗项目，项目运行期间无废水外排，无废气产生，不会对沿线水环境质量和环境空气质量造成影响。本项目不涉及重金属污染，运行期对土壤、地下水不产生影响。

项目输电线路路径穿越合山市能容饮用水水源保护区准保护区范围和思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区范围，不涉及一级区，项目穿越水源地路径方案已取得忻城县人民政府和合山市人民政府同意意见的复函。项目在施工期采取本次评价提出的环保措施后，施工活动对水源地产生的影响较小。项目运行期间无废水产生，不会对水源地水质造成影响。

项目输电线路路径穿越了忻城县境内红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，输电线路采用架空架设，杆塔塔基较为分散，占地面积较小，施工结束后采取绿化措施后对所在区域的生态环境影响较小，不会对沿线自然生态系统及生物多样性造成破坏，不会降低区域水土保持能力。

3.5.13项目与《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》的符合性分析

2024年8月2日，广西壮族自治区生态环境厅发布了《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（桂环规范〔2024〕3号），对照《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》文件，本项目所在地柳州市和来宾市均属于西江经济带，因此本报告对照分别与自治区总体生态环境准入及管控要求进行分析，详情见表3-18~3-21；与四大板块生态环境准入及管控要求中西江经济带生态环境准入及管控要求符合性分析见表3-22。

本项目与广西壮族自治区陆域产业布局总体生态环境准入及管控要求相符性分析见表 3-18。

表 3-18 本项目与陆域产业布局总体生态环境准入及管控要求符合性分析表

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
自治区	全自治区	空间布局约束	1.新建、改建、扩建工业项目应按照国家、自治区相关行业建设项目环境影响评价文件审批原则入园。新建企业应符合批准实施的国土空间规划、“十四五”规划纲要和相关专项规划。	本项目属于输变电项目，不属于工业项目。
			2.禁止新建、扩建现行《产业结构调整指导目录》《广西工业产业结构调整指导目录》明确的淘汰类、禁止类项目；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、新发展格局下广西重点产业布局规划、广西制造强区建设中长期规划及相关产业规划布局。	本项目为输变电项目，属于《产业结构调整指导目录》鼓励类项目，属于《广西工业产业结构调整指导目录》中“十二、电力”鼓励类项目。
			3.鼓励和引导新建涉挥发性有机物 VOCs 排放的工业企业入园区（含工业园区、工业集中区、工业集聚区）。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。	本项目为输变电工程，不涉及发性有机物VOCs排放。
			4.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。	本项目占用林地部分将在开工前按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》向林业管理部门办理林地使用手续和林木砍伐手续，项目的建设不会影响森林生态系统功能。
			5.建设项目使用草地，应当按照《草原征占用审核审批管理规范》审核和审批，严格保护和合理利用草地。	项目仅使用零散其他草地，不占用草原。
			6.严格执行能耗“双控”、碳排放强度、碳达峰和碳中和目标要求，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。	本项目运行期间能耗主要为电力输送过程中的损耗，不涉及碳排放，项目建设电力输送效率为内先进水平。
			7.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。拟建、在建项目，应对照能效标杆水平建设实施；能效介于标杆水平和基准水平之间的存量项目，鼓励加强绿色低碳工艺技术装备应用，引导企业应改尽改、应提尽提；能效低于基准水平的存量项目，有序开展节能降碳技术改造或淘汰退出。	本项目为输变电工程，不属于“两高”项目。
			8.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，应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，主要污染物实行区域倍量削减或等量削减；市级	本项目为输变电工程，不属于石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业项目。

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
			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。	
			9.依据国土空间规划和“三区三线”，明确减污降碳重点管控区域和相关管控要求，将碳达峰碳中和要求纳入“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）分区管控体系。	本项目为输变电工程，符合柳州市和来宾市国土空间规划，项目运行期间无碳排放。
			10.增强区域环境质量改善目标对能源和产业布局的引导作用。加大污染严重地区结构调整和布局优化力度，依法依规加快推动重点区域、重点流域落后和过剩产能退出。依法加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。	本项目施工期间大气污染物影响较小，运行期间不产生大气污染物。
			11.严格执行《广西生态保护正面清单（2022）》和《广西生态保护禁止事项清单（2022）》。	本项目为电力基础设施项目，符合电力发展规划，未涉及《广西生态保护禁止事项清单（2022）》禁止行为。
			12.“准入及管控要求”涉及跨省（市）界有协议或相关规定的，从其规定。	本项目不涉及跨省（市）界。
			13.“准入及管控要求”规定依据的法规、规章等发生变更的，从其规定。	若后续“准入及管控要求”规定依据的法规、规章等发生变更，本项目将依据新法规、规章进行调整。

根据表3-18内容可知，本项目属于输变电工程项目，属于《产业结构调整指导目录》和《广西工业产业结构调整指导目录》中鼓励类项目；项目建设过程中占用了林地和草地，不占用草原，占用林地将在开工前按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》向林业管理部门办理林地使用手续和林木砍伐手续，不会对项目所在区域的森林造成破坏；项目运行期间仅会涉及电力输送的电能损耗，不涉及化石能源的利用，无碳排放；综上所述，本项目与广西壮族自治区陆域产业布局总体生态环境准入及管控要求是相符的。

（2）与广西壮族自治区陆域生态空间总体生态环境准入及管控要求相符性分析

本项目与广西壮族自治区陆域生态空间总体生态环境准入及管控要求相符性分析见表 3-19。

表 3-19 本项目与陆域生态空间总体生态环境准入及管控要求符合性分析表

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
优先保护单元	陆域生态保护红线	空间布局约束	1．生态保护红线内，自然保护地核心保护区内原则上禁止人为活动，自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线和红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，红线内不涉及自然保护地。
			2．有限人为活动包括： （1）管护巡查、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。 （2）原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑必须的生产生活设施。 （3）按规定对人工商品林进行抚育采伐、择伐、果实采摘、更新改造，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带、林业有害生物防治等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。 （4）地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作、铀矿勘查开采活动、已依法设立的油气探矿权继续勘查活动、已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围、已依法设立的矿泉水和地热采矿权、已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动以及因国家战略需要开展的开采活动。 （5）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。 （6）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 （7）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪（潮）、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。 （8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复，包括山水林田湖草海湿地生态保护修复、废弃矿山生态修复等。 （9）根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。 （10）法律法规规定允许的其他人为活动。	本项目为输变电工程，属于第（7）条“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪（潮）、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”中必须且无法避让、符合柳州市和来宾市国土空间规划的线性基础设施。
			3．生态保护红线内自然保护区、森林公园、重要湿地、湿地公园、饮用水水源保护区、风景名胜区等区域，依照法律法规执行。	本项目穿越的生态保护红线内无自然保护区、森林公园、重要湿

适用分区	适用对象		管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
					地、湿地公园、饮用水水源保护区、风景名胜区等区域。
	饮用水水源保护区	饮用水地表水源	空间布局约束	1．一级保护区内： 禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目或者设施，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目或设施，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭； 禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除； 不得设置与供水需要无关的码头，禁止停泊油船和危险化学品船舶； 禁止堆放或填埋工业固体废物、生活垃圾、医疗废物和其他废物； 禁止设置油库； 禁止养殖畜禽、旅游、游泳、垂钓； 禁止使用化肥、农药以及其他可能污染水源水体的化学物品； 禁止从船舶向水体排放残油、废油，不得倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染物； 禁止向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水，不得在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器； 禁止修建墓地、丢弃或者掩埋畜禽尸体以及含病原体的其他废物； 禁止毁林开垦、全垦整地、炼山； 禁止严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选冶和非疏浚性采砂； 禁止向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物； 禁止严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业； 禁止非更新、非低产低效林改造、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林以及其他植被的行为； 禁止新种植轮伐期不足十年的用材林； 禁止法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。	本项目未穿（跨）越饮用水地表水源一级保护区。
				2．二级保护区内： 禁止设置排污口； 禁止新建、改建、扩建屠宰场、高尔夫球场、制胶、制糖、化工以及其他排放污染物的建设项目或者设施； 禁止堆放、倾倒或者填埋化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品； 禁止建设垃圾填埋场、垃圾堆肥场、垃圾焚烧炉等垃圾处理设施； 禁止使用国家和自治区限制使用的农药； 禁止使用含磷洗涤剂、高毒农药，不得滥用化肥； 禁止从船舶向水体排放残油、废油，倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染物； 禁止向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水，不得在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器；	本项目未穿（跨）越饮用水地表水源二级保护区。

上海建科 | 君邦环境

适用分区	适用对象		管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
				禁止修建墓地、丢弃或者掩埋畜禽尸体以及含病原体的其他废物； 禁止严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选冶和非疏浚性采砂； 禁止向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物； 禁止严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业； 禁止非更新、非低产低效林改造、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林以及其他植被的行为； 禁止新种植轮伐期不足十年的用材林； 禁止毁林开垦、全垦整地、炼山； 禁止网箱养殖以及规模化畜禽养殖； 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头； 禁止法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。	
				3．准保护区内： 禁止设置对水体污染严重的工业企业、集中式污水处理厂、规模化养殖场等的排污口； 禁止新建、扩建化工造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目； 禁止设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品及其废物的存放场所和转运站； 禁止向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水，不得在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器； 禁止使用含磷洗涤剂、高毒农药，不得滥用化肥； 禁止严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选冶和非疏浚性采砂； 禁止向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物； 禁止严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业； 禁止非更新、非低产低效林改造、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林的行为； 禁止网箱养殖以及规模化畜禽养殖； 禁止法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。	本项目未穿（跨）越饮用水地表水源准保护区。
				4．现有项目退出要求： （1）现有排污口：饮用水水源保护区内的排污口应拆除或关闭。对雨污分流彻底的城市雨水排口、排涝口，在饮用水水源保护区内的可暂不拆除或关闭，同时加强监测监管，在非降雨季节保持干燥清洁；在降雨时，确保排水水质符合饮用水水源地水质保护要求，否则，应限期整改，逾期整改仍不符合要求的，限期拆除或关闭原排口。 （2）现有工业企业：饮用水水源保护区内排放污染物的工业企业应拆除或关闭。 （3）现有码头：饮用水水源保护区内凡从事危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头应拆除或关闭。饮用水水源一级保护区内旅游码头和航运、海事等管理部门工作码头应拆除或关闭。二级保护区内旅游码头和航运、海事等管理部门工作码头的污水、垃圾应统一收集至保护区外处理排放。自来水厂取水趸船（码头）、水文	本项目为新建项目，不涉及现有项目退出。

适用分区	适用对象		管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
				趸船作为供水设施和保护水源有关的建设项目，可以在饮用水水源保护区内存在。 （4）现有旅游餐饮项目：饮用水水源保护区内农家乐、宾馆酒店、餐饮娱乐等项目应拆除或关闭。 （5）现有加油站、加气站：饮用水水源一级保护区内加油站和加气站应拆除或关闭；二级保护区内加油站应完成双层罐体改造。 （6）现有农业面源污染：饮用水水源一级保护区内农业种植应严格控制农药、化肥等非点源污染，并逐步退出；饮用水水源二级保护区内农业种植和经济林应实行科学种植和非点源污染防治。饮用水水源一级保护区内所有经营性的畜禽养殖活动应取缔，养殖设施应拆除。二级保护区内排放污染物的规模化畜禽养殖场应拆除或关闭；分散式畜禽养殖圈舍应做到养殖废物全部资源化利用，且尽量远离取水口，不得向水体直接倾倒畜禽粪便和排放养殖污水。饮用水水源二级保护区内网箱养殖、坑塘养殖、水面围网养殖等活动，未采取有效措施防止污染水体的应取缔。 （7）现有生活面源污染：原住居民住宅允许在饮用水水源保护区内保留，其生产的生活污水和垃圾必须收集处理；仅针对原住居民的非经营性新农村建设、安居工程建设项目，可以在饮用水水源二级保护区内保留，但产生的生活污水和垃圾必须进行收集处理。在上述情形配套建设的污染治理设施可以在饮用水水源保护区内保留，但处理后的污水原则上引到保护区外排放；不具备外引条件的，可通过农田灌溉、植树、造林等方式回用，或排入湿地进行二次处理。	
	饮用水水源保护区	饮用水地下水源	空间布局约束	1．一级保护区内： 禁止建设与取水设施无关的建筑物或者构筑物； 禁止从事农牧业活动； 禁止建设油库； 禁止铺设输送污水、油类、有毒有害物品的管道； 禁止修建墓地、丢弃以及掩埋动物尸体等含病原体的其他废物； 禁止利用渗井、渗坑、裂隙或者溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废物； 禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废物； 禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞和废弃矿坑储存油类、放射性物质、有毒有害化学物品、农药等； 禁止设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品的贮存场所或者生活垃圾、工业固体废物以及危险废物的堆放场所和转运站； 禁止倾倒工业废渣及城市垃圾、粪便和其他有害废弃物； 禁止可能严重影响水质的矿产资源勘查、开采、选冶等活动。	本项目未穿（跨）越饮用水地下水源一级保护区。

适用分区	适用对象		管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
				2．二级保护区内： 禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； 禁止铺设输送污水、油类、有毒有害物品的管道； 禁止修建墓地、丢弃以及掩埋动物尸体等含病原体的其他废物； 禁止利用渗井、渗坑、裂隙或者溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废物； 禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废物； 禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞和废弃矿坑储存油类、放射性物质、有毒有害化学物品、农药等； 禁止设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品的贮存场所或者生活垃圾、工业固体废物以及危险废物的堆放场所和转运站； 禁止可能严重影响水质的矿产资源勘查、开采、选冶等活动。	本项目不属于排污类项目，输电线路穿越思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区，项目不属于二级保护区内禁止的行为。
				3．准保护区内： 禁止利用渗井、渗坑、裂隙或者溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废物； 禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废物； 禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞和废弃矿坑储存油类、放射性物质、有毒有害化学物品、农药等； 禁止设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品的贮存场所或者生活垃圾、工业固体废物以及危险废物的堆放场所和转运站； 禁止可能严重影响水质的矿产资源勘查、开采、选冶等活动； 禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。	线路路径穿越合山市能容饮用水水源保护区准保护区范围，项目不属于准保护区内禁止的行为。
				4．现有项目退出要求： （1）现有排污口：饮用水水源保护区内的排污口应拆除或关闭。对雨污分流彻底的城市雨水排口、排涝口，在饮用水水源保护区内的可暂不拆除或关闭，同时加强监测监管，在非降雨季节保持干燥清洁；在降雨时，确保排水水质符合饮用水水源地水质保护要求，否则，应限期整改，逾期整改仍不符合要求的，限期拆除或关闭原排口。 （2）现有工业企业：饮用水水源保护区内排放污染物的工业企业应拆除或关闭。 （3）现有码头：饮用水水源保护区内凡从事危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头应拆除或关闭。饮用水水源一级保护区内旅游码头和航运、海事等管理部门工作码头应拆除或关闭。二级保护区内旅游码头和航运、海事等管理部门工作码头的污水、垃圾应统一收集至保护区外处理排放。自来水厂取水趸船（码头）、水文趸船作为与供水设施和保护水源有关的建设项目，可以在饮用水水源保护区内存在。 （4）现有旅游餐饮项目：饮用水水源保护区内农家乐、宾馆酒店、餐饮娱乐等项目应	本项目为新建项目，不涉及现有项目退出。

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
			拆除或关闭。 （5）现有加油站、加气站：饮用水水源一级保护区内加油站和加气站应拆除或关闭；二级保护区内加油站应完成双层罐体改造。 （6）现有农业面源污染：饮用水水源一级保护区内农业种植应严格控制农药、化肥等非点源污染，并逐步退出；饮用水水源二级保护区内农业种植和经济林应实行科学种植和非点源污染防治。饮用水水源一级保护区内所有经营性的畜禽养殖活动应取缔，养殖设施应拆除。二级保护区内排放污染物的规模化畜禽养殖场应拆除或关闭；分散式畜禽养殖圈舍应做到养殖废物全部资源化利用，且尽量远离取水口，不得向水体直接倾倒畜禽粪便和排放养殖污水。饮用水水源二级保护区内网箱养殖、坑塘养殖、水面围网养殖等活动，未采取有效措施防止污染水体的应取缔。 （7）现有生活面源污染：原住居民住宅允许在饮用水水源保护区内保留，其生产的生活污水和垃圾必须收集处理；仅针对原住居民的非经营性新农村建设、安居工程建设项目，可以在饮用水水源二级保护区内保留，但产生的生活污水和垃圾必须进行收集处理。为上述情形配套建设的污染治理设施可以在饮用水水源保护区内保留，但处理后的污水原则上引到保护区外排放；不具备外引条件的，可通过农田灌溉、植树、造林等方式回用，或排入湿地进行二次处理。	
	饮用水水源保护区	污染物排放管控	1．不能满足水质要求的地表水饮用水水源，准保护区或汇水区域采取水污染物容量总量控制措施，限期达标。	本项目输电线路施工期采取措施后不会对地表水饮用水水源水质造成影响；运行期不产生水环境污染物。
			2．准保护区内工业园区企业的第一类水污染物达到车间排放要求、常规污染物达到间接排放标准后，进入园区污水处理厂集中处理。	本项目未穿（跨）越饮用水水源准保护区。

根据表 3-19 内容可知，本项目拟建桂中~溯河 500kV 线路穿越了柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线和红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，穿越的红线不涉及自然保护地；项目已纳入来宾市国土空间总体规划数据库中，符合来宾市国土空间规划，属于有限人为活动中第（7）条“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。”符合陆域生态保护红线的管控要求；

根据表 3-19，拟建桂中~溯河 500kV 线路穿越了合山市能容饮用水水源保护区准保护区和思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区，项目不属于饮用水地下水水源二级保护区和准保护内禁止的行为；此外输电线路施工期采取措施后不会对地下水饮用水水源水质造成影响；运行期不产生水环境污染物，不会对饮用水水源的水质产生不利影响。

综上所述，本项目与广西壮族自治区陆域生态空间总体生态环境准入及管控要求是相符的。

上海建科 | 君邦环境

（3）与广西壮族自治区陆域重点管控区总体生态环境准入及管控要求相符性分析

本项目与广西壮族自治区陆域重点管控区总体生态环境准入及管控要求相符性分析见表 3-20。

表 3-20 本项目与陆域重点管控区总体生态环境准入及管控要求符合性分析表

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
重点管控单元	工业集聚区重点管控单元	空间布局约束	各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。	本项目不涉及工业聚集区。
		污染物排放管控	1．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。	
			2．新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须以改善环境质量为核心，确保区域环境质量符合功能区定位，遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，确保辖区完成重点行业重金属污染物排放总量控制目标。	
			3．对现有生态环境问题要组织整改，落实主要污染物总量控制和减排任务。	
			4．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。	
			5．严格能效约束推动重点领域节能降碳，持续推进钢铁、有色、建材、电力、石化化工、造纸等行业企业节能改造和转型升级。	
		环境风险防控	加强产业园区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确产业园区及区内企业环境风险防范责任，与地方政府应急预案做好衔接联动，切实做好环境风险防范工作，督促污染企业做好退出地块的土壤、地下水等风险防控工作。	
	城镇生活类重点管控单元	空间布局约束	1．在城市建成区**禁止**新建、扩建钢铁、石油、化工、有色金属、水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、砖瓦、碳酸钙、造纸等高排放、高污染项目，已建企业应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。	本项目不属于高排放、高污染项目。
			2．在城市建成区和其他依法需要特殊保护的区域内，**禁止**新建、改建、扩建产生恶臭气体的项目。污水处理设施、垃圾转运站等确实需要建设的项目，需设置合理的绿化带或隔离带。	本项目不属于产生恶臭气体项目。
			3．城市市区、镇和村庄居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域**禁止**设置畜禽养殖场、养殖小区。	本项目不属于畜禽养殖项目。

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
			4．**禁止**在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。**禁止**在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。	本项目不属于可能造成土壤污染的项目，也不属于涉重金属企业。
			5．推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。任何单位和个人都**不得**擅自改变城市绿化规划用地性质或者破坏绿化规划用地；**不得**擅自占用城市绿化用地。	本项目未占用城市绿化规划用地。
		污染物排放管控	1．新增或扩建城镇污水集中处理设施同步配套建设服务片区内污水收集管网，确保污水有效收集。加快建设城市城中村、老旧城区、城乡结合部和易地扶贫搬迁安置区生活污水收集管网，填补污水收集管网空白区。开展老旧破损和易造成积水内涝问题的污水管网、雨污合流制管网诊断修复更新，循序推进管网错接混接漏接改造，提升污水收集效能。	本项目±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站站内污水经化粪池处理后交由环卫部门定期清运；线路运行期间无污水产生。
			2．持续开展城镇生活污水处理厂新建、改扩建，进一步提高污水收集率。对全区重点流域和水环境敏感区域城镇污水处理厂提标改造建设。	本项目不涉及城镇生活污水处理厂。
			3．巩固城市黑臭水体治理成效，建立防止返黑返臭的长效机制。县级城市建成区黑臭水体基本消除。	本项目未进入城市区域。
			4．原则上不再新建原生生活垃圾填埋处理设施，加快发展以焚烧方式为主的垃圾处理模式。限制未经脱水处理达标的污水处理厂污泥在垃圾填埋场填埋。	本项目不涉及生活垃圾填埋处理设施。
		资源开发利用效率要求	1．到 2025 年，城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准。	本项目不涉及新建建筑物。
			2．提升县城能源使用效率，因地制宜开发利用地热能、生物质能、空气源和水源热泵等。	本项目为输变电工程，不涉及能源开发利用。
	农业空间类重点管控单元	空间布局约束	合理确定畜禽养殖和水产养殖空间，严格按照水产养殖规划和畜禽养殖禁养区规定执行。	本项目不涉及畜禽养殖和水产养殖。
		污染物排放管控	1．新（改、扩）建规模化畜禽养殖场（小区）实施雨污分流、粪污资源化利用。	本项目不涉及畜禽养殖。
			2．鼓励种植和养殖相结合，就地就近消纳利用畜禽养殖废弃物。	本项目不涉及畜禽养殖。
			3．严格控制高毒高风险农药使用，推进有机肥替代化肥、病虫害绿色防控替代化学防治。推进农药化肥减量化工作。	本项目不涉及农作物耕种、化肥使用。。

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
			4．合理布局水产养殖空间，深入推进水产健康养殖，加快重点江河湖库破坏生态环境的养殖方式综合整治。推广生态、健康、循环型水产养殖模式，加强养殖投入品管理，严格控制水产养殖污染影响。加大水产养殖场养殖尾水排放监管。	本项目不涉及水产养殖。
			5．推动城镇污水管网向周边村庄延伸覆盖，推进农村污水垃圾处理设施建设。加强垃圾分类资源化利用，完善收集-转运-处理处置体系。完善农村污水垃圾处理设施运营机制，加强已建污水垃圾处理设施运行管理。	本项目±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站站内污水经化粪池处理后交由环卫部门定期清运；线路运行期间无污水产生。
		环境风险防控	向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。	本项目不涉及畜禽养殖和农产品加工，未向农田灌溉渠道排放城镇污。

根据表 3-20 内容可知，本项目属于输变电工程，不涉及“两高”行业，项目沿线不涉及工业集中区；此外本项目±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站站内污水经污水处理设施处理后交由环卫部门定期清运；线路运行期间无污水产生，不会对站址周边和线路沿线的水环境造成破坏。

综上所述，本项目与广西壮族自治区陆域重点管控区总体生态环境准入及管控要求是相符的。

（4）与广西壮族自治区陆域一般管控区总体生态环境准入及管控要求相符性分析

本项目与广西壮族自治区陆域一般管控区总体生态环境准入及管控要求相符性分析见表 3-21。

表 3-21 本项目与陆域一般管控区总体生态环境准入及管控要求符合性分析表

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
一般管控单元	永久基本农田类一般管控单元	空间布局约束	1．落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”。	本项目未占用永久基本农田。
			2．永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。对于重大建设项目、生态建设项目等符合国家规定的项目，在选址时确实难以避让永久基本农田的情况下，依照法定程序批准占用永久基本农田。对于经依法批准占用永久基本农田的，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划。	本项目未占用永久基本农田。
			3．严禁永久基本农田转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地；禁止占用永久基本农田种植苗木、草皮等用于绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物；严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。	本项目未占用永久基本农田。
			4．在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	本项目未占用永久基本农田。
			5．禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	本项目不产生重金属或其他工业固体废物，项目±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站值班值守人员产生生活垃圾均得到妥善处置，不会污染土壤。
			6．禁止违法占用耕地等建设人工湿地。	本项目未占用耕地和人工湿地。

根据表 3-21 内容可知，本项目属于输变电工程，根据广西壮族自治区自然资源厅颁发的《建设项目用地预审与选址意见书》，本项目未占用永久基本农田，不改变永久基本农田的用地性质；项目施工及运行期间不产生重金属或其他工业固体废物，不会对变电站周边和线路沿线的土壤造成污染。

综上所述，本项目与广西壮族自治区陆域一般管控区总体生态环境准入及管控要求是相符的。

（5）与西江经济带生态环境准入及管控要求相符性分析

本项目与西江经济带生态环境准入及管控要求相符性分析见表 3-23。

表 3-23 本项目与西江经济带生态环境准入及管控要求符合性分析表

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
西江经济带全部分区	西江经济带（本清单适用于**柳州市、来宾市**、贵港市、梧州市和贺州市）	空间布局约束	1．坚持高质量绿色发展，打造成为我国西南中南地区开放发展新的增长极和东西部合作发展示范区，建设区域协调发展和流域生态文明建设示范区。	本项目为输变电工程，项目建设为区域的发展提供了电力保障。
			2．涉重金属冶炼企业应向基础设施和环境风险防范措施较完善的工业园区布局。	本项目不涉及重金属冶炼。
			3．依法淘汰落后产能和过剩产能，鼓励发展节能环保等新兴产业。加快西江流域产业结构转型升级，严格控制流域内高耗能高排放行业布局。	本项目电力基础设施建设项目，不属于落后产能项目。
			4．西江流域干流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼等项目和相关产业的工业园区建设，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	本项目不涉及石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼等项目
		污染物排放管控	1．新建、改建、扩建重点行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，实施污染物排放区域削减，保障环境质量达标。	本项目不属于重点行业建设项目。
			2．提升工业园区废水治理水平。加强化工、医药、有色金属冶炼等行业为主的园区初期雨水的收集和处理。新建、升级工业园区应同步规划、建设污水集中处理设施或利用现有的污水集中处理设施。污水处理设施应具备脱氮除磷工艺，并安装自动在线监控装置。	本项目不位于工业园区内。
			3．加快入河排污口规范化建设。推进城镇污水处理设施建设与改造，加强配套管网建设、管网改造与管网完善。推进农村污水处理设施建设，确保已投入使用设施正常运行。推进污泥处理处置。因地制宜处理农村生活垃圾，并建立农村生活污染治理长效机制。	项目±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站站内生活污水和生活垃圾得到妥善处置；线路运行期不产生废水和固体废物。
			4．严格控制农业面源污染，调整种植业结构与布局。	本项目为输变电项目，不会造成农业面源污染。
			5．加强养殖污染治理，控制化肥农药施用量。强化规模化养殖场污染治理设施建设，推广生态养殖技术，畜禽废物实行综合利用。控制水产养殖污染，推广先进的畜禽生态养殖技术。	本项目不涉及畜禽、水产养殖。
			6．控制港口和船舶污染，推进黔江、浔江、邕江等支流航道综合治理，开展垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。	本项目不涉及港口和船舶污染。

			7．以西江航运干线为重点，加快淘汰老旧船舶，鼓励引导高能耗船舶技术改造升级和提前退出。推动新能源、清洁能源动力船舶应用，加快港口供电设施建设，提高船舶岸电设施使用率。	本项目不涉及航运。
			8．珠江—西江经济带城市实施生活污水集中处理设施能力提升全覆盖工程，开展城市污水处理设施差别化精准提标改造。	本项目主要位于乡村区域。为穿越城镇区域。
		环境风险防控	加强西江沿江水环境风险防控，优化高风险产业布局。完善应急处置物资储备库建设，加强水环境应急救援队伍建设，强化应急演练，重点提高油品、危险化学品泄漏事故应急能力。	本项目为输电线路工程，不涉及环境风险。
		资源开发利用效率要求	1．加强工业水循环利用。推动钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。支持和推动具有经济效益的节水治污技术和示范项目。鼓励一水多用和再生水开发利用，提高企业工业用水回用率。	本项目建设过程中用水量较少，运行期用水主要为工作人员的生活用水。
			2．促进再生水利用。逐步完善再生水利用设施，制定工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水优先使用再生水的政策。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。	本项目施工过程中的废水经沉淀后，上清液回用于场地喷洒或植被浇灌。

根据表 3-22 内容可知，本项目属于输变电工程，项目的建设为西江经济带的发展提供了电力保障，项目建设及运行期间的废水、固体废物得到妥善处置，对环境的影响较小。

综上所述，本项目与西江经济带生态环境准入及管控要求是相符的。

（6）总结

通过本项目与广西壮族自治区陆域产业布局总体生态环境准入及管控要求相符性分析、广西壮族自治区陆域生态空间总体生态环境准入及管控要求相符性分析、广西壮族自治区陆域重点管控区总体生态环境准入及管控要求相符性分析、广西壮族自治区陆域一般管控区总体生态环境准入及管控要求相符性分析和西江经济带生态环境准入及管控要求相符性分析等5个方面符合性分析，可以得知本项目与《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果(2023年)》是相符的。

上海建科 | 君邦环境

3.5.14项目与《柳州市生态环境局关于印发实施柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）的通知》及《来宾市生态环境局关于印发实施来宾市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）的通知》的符合性分析

根据广西“生态云”平台建设项目智能研判报告，本项目沿线共经过14个环境分区管控单元，分别为柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线、柳江区其他优先保护单元、柳江区布局敏感区重点管控单元、柳江区一般管控单元、兴宾区其他优先保护单元、兴宾区其他重点管控单元、兴宾区一般管控单元、红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线、忻城县其他优先保护单元、忻城县其他重点管控单元、忻城县一般管控单元、合山市其他优先保护单元、合山市其他重点管控单元及合山市一般管控单元。

本项目与涉及管控单元的管控要求相符性分析见下表3-17。

表 3-17 本项目与涉及管控单元的管控要求清单符合性分析表

环境管控单元编码	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
ZH45020610002	柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	①生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。 ②允许的有限人为活动按照《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局＜关于加强生态保护红线管理的通知（试行）＞》（自然资发〔2022〕142 号）《广西壮族自治区自然资源厅广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4 号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行。 ③生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。	①本项目采取架空架设的方式一档跨越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线，不在红线范围内占地； ②本项目为输变电工程，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，本项目不涉及自然保护地核心保护区，符合相关要求。 ③项目位于柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线优先保护单元内走线部分不涉及生态公益林、天然林。
ZH4502	柳江区其他	优先保	空 间 布	①除符合国土空间规划建设和布局要求，以及市级以上矿产资源总体规	①本项目属于符合国土空间规划的线

0610003	优先保护单元	护单元	局约束	划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。 ②矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。 ③（极）重度石漠化区内严禁陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损害水土保持功能的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。控制人为造成新增水土流失的资源开发和建设项目等损害水土保持功能的活动。加强石漠化综合治理，通过保护天然林、封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态扶贫和生态移民等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力。 ④生物多样性维护功能极重要区内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。 ⑤依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、	性输变电工程，符合区域管理要求； ②本项目属于符合国土空间规划的线性输变电工程，符合区域管理要求，项目的建设不影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量； ③本项目编制了水土保持方案，通过采取水土保持方案中提出的各项水土保存措施，项目的建设对区域内新增的水土流影响可控。 ④本项目为输变电工程，仅杆塔塔基占用林地部分需砍伐少量树木，不会对区域内进行滥捕、乱采、乱猎野生动植物等行为。 ⑤建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。 ⑥根据柳江区林业局回函，本项目不占用柳江区天然林。 ⑦本项目不涉及矿产勘查、开挖。 ⑧本项目为输变电工程，仅杆塔塔基占用林地部分需占用少量林地，建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。

上海建科 | 君邦环境

				掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 ⑥对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特色需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。 ⑦勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。探矿权人应当按照勘查许可证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。 ⑧国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。	
ZH45020620004	柳江区布局敏感区重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	①全面开展“散乱污”企业及集群综合整治行动，全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，加大能耗高、污染重的煤电机组整改力度。加大区域内大气污染治理力度，优化大气污染物排放项目布局，引导新建、扩建排放大气污染工业项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治工艺。强化不利气象条件下秸秆焚烧控制，空气污染预警情况下严格执行秸秆禁烧	本项目为输变电工程，不涉及上述内容。

				管控。加强 VOCs 排放企业源头控制。在房屋建筑和市政工程中（不包括居民自建房），全面推广使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂。 2．矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	
ZH45020630001	柳江区一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	①永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 ②在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。 ③禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。 ④落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化十地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。 ⑤严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。	①根据本项目《建设项目用地预审与选址意见书》，本项目不涉及占用基本农田； ②本项目为输变电工程，不属于土染污染类建设项目； ③本项目为输变电工程，不涉及重金属及其他有毒有害物质； ④根据本项目《建设项目用地预审与选址意见书》，本项目不涉及占用基本农田； ⑤本项目不涉及。
ZH45130210008	兴宾区其他优先保护单元	优先保护单元	空间布局约束	①除符合国土空间规划建设和布局要求，以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。 ②矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律	①本项目属于符合国土空间规划的线性输变电工程，符合区域管理要求； ②本项目属于符合国土空间规划的线性输变电工程，符合区域管理要求，项

				法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。 ③（极）重度石漠化区内严禁陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损害水土保持功能的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。控制人为造成新增水土流失的资源开发和建设项目等损害水土保持功能的活动。加强石漠化综合治理，通过保护天然林、封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态扶贫和生态移民等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力。 ④生物多样性维护功能极重要区内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。 ⑤依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种	目的建设不影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量； ③本项目编制了水土保持方案，通过采取水土保持方案中提出的各项水土保存措施，项目的建设对区域内新增的水土流影响可控。 ④本项目为输变电工程，仅杆塔塔基占用林地部分需砍伐少量树木，不会对区域内进行滥捕、乱采、乱猎野生动植物等行为。 ⑤建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。 ⑥根据柳江区林业局回函，本项目不占用柳江区天然林。 ⑦本项目不涉及矿产勘查、开挖。 ⑧本项目为输变电工程，仅杆塔塔基占用林地部分需占用少量林地，建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。 ⑨~⑪本项目不涉及湿地保护范围； ⑫本项目不涉及兴宾区饮用水水源保护区。

				植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 ⑥对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特色需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。 ⑦勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。探矿权人应当按照勘查许可证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。 ⑧国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。 ⑨严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。 ⑩有限人为活动按照《中华人民共和国湿地保护法》、《广西壮族自治区湿地保护条例》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。 ⑪列入国家和自治区重要湿地名录的湿地，任何单位和个人不得擅自占用或者改变湿地用途。因基础设施建设等确需占用或者改变湿地用途的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理用地手续时，应当征得同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的同意。在列入一般	

				湿地名录的湿地进行矿产资源勘查、开发或者进行交通、水利、电力、天燃气、通讯等重点工程建设，应当不占用或者少占用湿地。确需占用湿地的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理建设项目用地手续时，应当征求同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的意见。 ⑫按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《中华人民共和国水污染防治法》《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》《广西壮族自治区水污染防治条例》等相关法律法规进行管理。	
ZH45130220008	兴宾区其他重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	①规划产业园区应当依法依规进行审批。强化源头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。 ②居住用地周边严控布局环境风险突出（高污染）的建设项目。禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。禁止在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。 ③禁止新建不符合国家产业政策的生产项目。已建成的不符合国家产业政策的生产项目,由设区的市、县级人民政府按照国家有关规定责令整改、搬迁或者关闭。 ④严格生态环境准入，合理控制矿产资源开发规模与强度，优先避让生态环境敏感区域。	本项目为输变电工程，不涉及上述内容。
ZH45130230001	兴宾区一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	①实行最严格的永久基本农田保护，严禁永久基本农田转为林地、园地等其他农用地和农业设施建设用地，严控建设占用永久基本农田。 ②永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 ③在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目不涉及兴宾区基本农田

				已经建成的，应当限期关闭拆除。 ④禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	
ZH45132110002	红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	①生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。 ②允许的有限人为活动按照《自然资源部生态环境部国家林业和草原局＜关于加强生态保护红线管理的通知（试行）＞》（自然资发〔2022〕142 号）《广西壮族自治区自然资源厅广西壮族自治区生态环境厅广西壮族自治区林业局广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4 号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行 ③饮用水水源保护区等各类自然保护地以及生态公益林、天然林还须执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。	①本项目不可避免的穿越了红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，本项目为输变电工程，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，本项目不涉及自然保护地核心保护区，符合相关要求。 ②本项目为输变电工程，属于桂自然资规〔2023〕4 号附件中的“有限人为活动”。 ③项目经过红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线部分不涉及饮用水源保护区、以及生态公益林、天然林。
ZH45132110005	忻城县其他优先保护单元	优先保护单元	空间布局约束	①除符合国土空间规划建设和布局要求，以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。 ②矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。 ③（极）重度石漠化区内严禁陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损	①本项目属于符合国土空间规划的线性输变电工程，符合区域管理要求； ②本项目属于符合国土空间规划的线性输变电工程，符合区域管理要求，项目的建设不影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量； ③本项目编制了水土保持方案，通过采取水土保持方案中提出的各项水土保存措施，项目的建设对区域内新增的水土流影响可控。

上海建科 | 君邦环境

				害水土保持功能的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。控制人为造成新增水土流失的资源开发和建设项目等损害水土保持功能的活动。加强石漠化综合治理，通过保护天然林、封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态扶贫和生态移民等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力。 ④生物多样性维护功能极重要区内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。 ⑤依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 ⑥对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他	④本项目为输变电工程，仅杆塔塔基占用林地部分需砍伐少量树木，不会对区域内进行滥捕、乱采、乱猎野生动植物等行为。 ⑤建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。 ⑥根据柳江区林业局回函，本项目不占用柳江区天然林。 ⑦本项目不涉及矿产勘查、开挖。 ⑧本项目为输变电工程，仅杆塔塔基占用林地部分需占用少量林地，建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。 ⑨~⑪本项目不涉及湿地保护范围； ⑫本项目不涉及勘查矿产资源； ⑬本项目不涉及兴宾区饮用水水源保护区。

				用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特色需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。 ⑦勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。探矿权人应当按照勘查许可证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。 ⑧国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。 ⑨严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。 ⑩有限人为活动按照《中华人民共和国湿地保护法》、《广西壮族自治区湿地保护条例》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。 ⑪列入国家和自治区重要湿地名录的湿地，任何单位和个人不得擅自占用或者改变湿地用途。因基础设施建设等确需占用或者改变湿地用途的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理用地手续时，应当征得同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的同意。在列入一般湿地名录的湿地进行矿产资源勘查、开发或者进行交通、水利、电力、天燃气、通讯等重点工程建设，应当不占用或者少占用湿地。确需占用湿地的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理建设项目用地手续时，应当征求同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的意见。 ⑫勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。	

上海建科 | 君邦环境

				探矿权人应当按照勘查许可证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。 ⑬按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《中华人民共和国水污染防治法》《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》《广西壮族自治区水污染防治条例》等相关法律法规进行管理。	
ZH45132120003	忻城县其他重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	①规划产业园区应当依法依规进行审批。强化源头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。 ②居住用地周边严控布局环境风险突出（高污染）的建设项目。禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。禁止在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。 ③禁止新建不符合国家产业政策的生产项目。已建成的不符合国家产业政策的生产项目,由设区的市、县级人民政府按照国家有关规定责令整改、搬迁或者关闭。 ④严格生态环境准入，合理控制矿产资源开发规模与强度，优先避让生态环境敏感区域。	本项目为输变电工程，不涉及上述内容。
ZH45132130001	忻城县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	①实行最严格的永久基本农田保护，严禁永久基本农田转为林地、园地等其他农用地和农业设施建设用地，严控建设占用永久基本农田。 ②永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 ③在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。已经建成的，应当限期关闭拆除。 ④禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活	本项目不涉及忻城县基本农田

上海建科 | 君邦环境

				垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	
ZH45138110004	合山市其他优先保护单元	优先保护单元	空间布局约束	①除符合国土空间规划建设和布局要求，以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。 ②国家级公益林依据《国家级公益林管理办法》进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 ③对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护的前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。 ④（极）重度石漠化区内严禁陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损害水土保持功能的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。控制人为造成新增水土流失的资源开发和建设项目等损害水土保持功能的活动。加强石漠化综	①本项目属于符合国土空间规划的线性输变电工程，符合区域管理要求； ②设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续。根据合山市林业局回函，本项目不占用国家一级公益林； ③本项目不涉及占用天然林； ④本项目编制了水土保持方案，通过采取水土保持方案中提出的各项水土保存措施，项目的建设对区域内新增的水土流影响可控； ⑤本项目不涉及矿产资源开采； ⑥本项目不涉及矿产资源勘查； ⑦本项目为输变电工程，仅杆塔塔基占用林地部分需占用少量林地，建设单位已委托第三方单位开展本项目林地使用审批手续； ⑧~⑩本项目不涉及湿地保护范围。

上海建科 | 君邦环境

				合治理，通过保护天然林、封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态扶贫和生态移民等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力。 ⑤矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。要采取更加严格和有效的预防和保护措施，避免和减轻开发活动造成的生态破坏和环境污染。要严格落实项目环评的跟踪监测计划，项目开采（开工）、闭矿、跟踪监测要及时向所在地生态环境部门进行报备。加强矿山开采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。 ⑥勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。探矿权人应当按照勘查许可证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。 ⑦国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。 ⑧严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。 ⑨有限人为活动按照《中华人民共和国湿地保护法》、《广西壮族自治区湿地保护条例》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。	

				⑩列入国家和自治区重要湿地名录的湿地，任何单位和个人不得擅自占用或者改变湿地用途。因基础设施建设等确需占用或者改变湿地用途的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理用地手续时，应当征得同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的同意。在列入一般湿地名录的湿地进行矿产资源勘查、开发或者进行交通、水利、电力、天燃气、通讯等重点工程建设，应当不占用或者少占用湿地。确需占用湿地的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理建设项目用地手续时，应当征求同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的意见。	
ZH45138120003	合山市其他重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	①禁止新建不符合国家产业政策的生产项目。已建成的不符合国家产业政策的生产项目,由设区的市、县级人民政府按照国家有关规定责令整改、搬迁或者关闭。 ②严格生态环境准入，合理控制矿产资源开发规模与强度，优先避让生态环境敏感区域。	①本项目为输变电工程，不属于不符合国家产业政策的生产项目； ②本项目不涉及矿产资源开发。
ZH45138130001	合山市一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	①实行最严格的永久基本农田保护，严禁永久基本农田转为林地、园地等其他农用地和农业设施建设用地，严控建设占用永久基本农田。 ②永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 ③在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。已经建成的，应当限期关闭拆除。 ④禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	本项目不涉及合山市基本农田

上海建科 | 君邦环境

3.5.15与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

本报告就《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址、设计方面提出的相关要求与项目的符合性进行对比分析，详见下表。

表 3-18 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性

类型		涉及输电线路的要求	符合性分析
选址选线		工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	符合，500千伏桂中网架完善工程为《广西“十四五”电网规划》中项目，项目选址选线符合该电网规划环境保护篇章的要求。
		输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	符合，本项目输电线路路径因多种限制因素无法完全避让生态保护红线和饮用水水源二级保护区、准保护区，线路路径具备唯一性。本工程建设符合生态保护红线相关规定要求，符合《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》的管理要求。根据工程点状线性分布特点，对必需经过生态保护红线和饮用水水源地的部分，均采取了架空走线、间隔立塔的无害化穿（跨）越、生态保护红线范围最窄处跨越等方式通过。
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目为输电线路工程，不涉及变电站工程选址。
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为输电线路工程，不涉及变电站工程选址。线路工程已尽量避开了村庄集中区。
		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	符合，本期工程全线采取单回路架设。
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	经现场核实，本项目评价范围内无0类声环境功能区。
		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	符合。本项目为输电线路工程，不涉及变电站工程选址。
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	符合。线路选线过程中已尽量避开沿线的集中林地，实在无法避让的部分，设计单位通过增高塔架，以确保线路导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于7m，避免线路导线下方林木的砍伐。杆塔塔基定位时充分利用地形地貌和地势高差，采取长短腿的方式减少杆塔基础占地，以尽可能减少林木砍伐，保护生态环境。
		进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	符合。本项目不涉及自然保护区。
设计	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合。本项目在可行性研究报告和初设报告中设置有环境保护专章，在初设阶段开展了环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。
		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	符合。本项目±500kV桂中换流站和500kV溯河变电站间隔扩建工程为扩建项目，根据现状监测±500kV桂中换流站和500kV溯河变电站间隔扩建侧工频电磁场和噪声监测满足相应标准限值要求；线路工程为新

类型		涉及输电线路的要求	符合性分析
			建项目，无原有环境污染和生态破坏情况。
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	符合。本项目输电线路进入饮用水水源保护区时，已采取了减少进入长度的路径方案，减少对饮用水水源保护区的不利影响。
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目不涉及。
	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合。经类比监测和预测评价，在落实环评提出环保措施的前提下，本项目建成投运后项目产生的电磁环境影响能够满足国家标准要求。
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	符合。设计单位依照南方电网相关技术规范选择合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等，在线路经过林地时，通过增高塔架，以确保线路导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于7m，在减少林木砍伐的同时，减少了线路对线下电磁环境影响；经预测，项目在严格依照设计规范，并落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	符合。据现场踏勘，本项目拟建输电线路评价范围内涉及3处电磁环境敏感目标，根据设计单位提供的资料，项目已尽可能采取避让和增加导线对地高度。线路在设计阶段，尽可能的减少电磁环境影响。
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目评价范围内不涉及城市密集居民区。
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本项目不涉及。
		330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	符合。本项目输电线路钻越1次±800kV新东直流线路，与±800kV新东直流线路交叉处无电磁环境敏感目标。
	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本项目不涉及。
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本项目不涉及。
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目不涉及。
		变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪	本项目不涉及。

上海建科 | 君邦环境

类型		涉及输电线路的要求	符合性分析
		声源的噪声水平，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。	
		位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目不涉及新建变电站。
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本项目不涉及。
	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合。本期评价已按照避让、减缓、修复、补偿的次序提出生态影响防护与恢复的措施。
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	符合。设计单位在设计阶段充分利用线路沿线地形高差，采取长短腿的方式，根据地形及地质条件尽可能采取掏挖基础，有效减少了土石方的开挖和林木的采伐，有效保护了生态环境。项目输电线路沿线林地较多，无法避让集中林区，设计单位在经过集中林区时采取增高塔架的方式，以确保线路导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于7m，尽可能减少林木的砍伐，保护所在区域生态环境。
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	符合。工程施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态恢复措施。
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目不涉及自然保护区。
	水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目变电站间隔扩建工程不涉及废（污）水排放。
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、一体化污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目变电站间隔扩建工程不涉及废（污）水排放。
		换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目仅在±500kV桂中换流站内预留场地扩建一个500kV出线间隔，不涉及流站循环冷却水排放。

经对比分析，项目拟选输电线路沿线林地较多，项目输电线路选线不可避免需占用、砍伐部分林地；

据现场踏勘，输电线路不可避让的进入了2处生态保护红线，其中穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线处采取架空一档跨越的方式，生态保护红线范围内不涉及永久及临时占地。线路穿越红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线处，拟在生态保护红线范围内立塔2基，输电线路为间隔式工程，线路单个塔基占地面积较小，工程量较少，运行期间不涉及废

上海建科 | 君邦环境

水、废气、固体废物产生，施工期间严格落实本报告提出的污染防治和生态保护措施后，对上述生态保护红线影响较小。

线路沿线拟占用和砍伐的林地均为人工林地，在跨越集中林区，设计单位采取增高塔基、全方位使用长短腿等方式尽可能减少林木砍伐。在后续阶段，项目建设单位应严格按照林地使用相关法律法规规定的规定，办理林地使用和补偿工作。输电线路沿线一共有3处电磁环境敏感目标，经预测项目周边居民聚集点处工频电磁场均能满足相应标准限值要求。在严格按照设计规范设计，并落实本项目提出的各项环境保护措施的前提下，项目的建设对周边环境影响在可接受范围内。

综上，本项目在选址选线以及设计阶段所采取的环境保护措施与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求相符。

3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.6.1 环境影响因素识别

3.6.1.1 施工期环境影响因素分析

本工程施工期的主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响等。

（1）施工噪声

施工期的噪声主要是由各种施工机械设备和运输车辆产生的噪声，可能会对周围居民生活产生影响。±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站间隔扩建工程施工噪声主要由基础施工、设备安装等 2 个阶段产生，工程输电线路施工噪声主要由塔基施工以及张力放线时各种机械设备和运输车辆产生主要施工机械设备包括牵引机组、张力机组、振捣器、卷扬机和运输车辆等。

（2）施工扬尘

施工开挖造成土地裸露，可能引起的二次扬尘对周围环境产生暂时性、局部性影响。间隔扩建区域基础开挖及线路塔基施工中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。此外，施工车辆及运输车辆也会产生扬尘及尾气，对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

（3）施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若处理不当，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。施工期废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水和施工人员生活污水等，如不经处理随意排放，则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响，施工废水主要含有油类污染物和大量 SS，生活污水主要污染物有 SS、COD、BOD_5 和氨氮等。

（4）施工固体废物

施工期间所产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、间隔扩建区域及塔基基础开挖产生的弃土弃渣及设备施工时产生的废旧设备包装物及材料、拆除旧杆塔及导线等，如不妥善处理可能会对环境产生不良影响。

（5）生态影响

施工占地导致物种分布格局发生变化，导致生境丧失和破坏，植被覆盖度降低、生物量、生产力降低；施工噪声、施工扬尘、施工废水、水土流失对生物生境产生不良影响；施工建设造成景观面积变化。

（6）其他影响

施工时的土方开挖，土方平衡中的填土、弃土，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题。

3.6.1.2 运行期环境影响因素分析

本工程运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物等。

（1）工频电场、工频磁场

500kV变电站内的工频电场、工频磁感应强度主要产生于配电装置的母线下及电气设备附近。在交流变电站内各种带电电气设备包括电力变压器、高压电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器、避雷器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生电磁场，对周围环境产生一定的电磁影响。根据以往相似工程的监测结果，500kV变电站围墙外的磁感应强度均小于100μT，除了线路出线下方区域，围墙外的电场强度均小于4000V/m。

通电的导线周围会产生电场，并在人和物体上产生感应电压。在强电场中，对地绝缘的人接触接地面或其他物体时，会有电流流过人体的感觉或出现火花放电现象。

（2）噪声

500kV变电站运行期间的可听噪声主要来自主变压器和室外配电装置等电器设备所产生的电磁噪声，以中低频为主。本期间隔扩建工程不新增主变压器和高压电抗器等主要噪声设备，间隔扩建后变电站周边噪声水平与扩建前相差不大。

运行中的输电线路导线表面，由于孤立的不规则物（如导线缺陷、飞刺、小昆虫）附近的空气电离，在所有气候条件下，均会产生电晕。雨滴、雾、雪花和凝结物增加了孤立电晕源，因而，在恶劣气候下，交流线路的电晕活动会显著增加，并由此产生可听噪声。输电线路附近的噪声水平取决于环境噪声水平和导线表面的电场强度（与导线的几何结构和运行电

压相关），以及天气情况。

（3）废水

±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建不新增变电站工作人员，运行期间无新增生活废水产生。

输电线路运行期间无废水产生。

（4）固体废物

±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站隔扩建不新增变电站工作人员，运行期间无新增生活垃圾产生。

输电线路运行期间无固体废物产生。

3.6.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），结合本工程的特点，筛选出本工程的评价因子。

3.6.2.1 施工期

大气环境：施工扬尘。

地表水环境：pH、COD、NH_3-N、BOD_5、SS、石油类。

固体废物：弃土弃渣、施工废料、生活垃圾。

声环境：昼、夜间等效连续 A 声级，$L_{Aeq,\ T}$。

生态环境：分布范围、种群数量、种群结构、行为、生境面积、质量、连通性、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能、物种丰富度、均匀度、优势度、主要保护对象、生态功能、景观多样性、完整性等。

3.6.2.2 运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场。

声环境：昼、夜间等效连续 A 声级，$L_{Aeq,\ T}$。

生态环境：分布范围、种群数量、种群结构、连通性、植被覆盖度、生产力、生物量、主要保护对象、生态功能等。

3.7 生态影响途径分析

本项目属于500kV 输变电工程，对项目周边生态环境的影响主要在于施工期，项目运行期对生态环境影响较小。因此，项目对生态环境的影响途径主要与工程选址选线、施工组织、施工方式等方面相关。

（1）施工期

①±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建工程施工需对变电站内前期场地进行挖方、填方、浇筑等活动，可能形成裸露疏松表土，如管理不当可能引发扬尘、水土流失等其他环境问题。

②施工期导线和铁塔的架设过程中工程车辆进出，土建工程中产生的噪声、扬尘以及固体废弃物等会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

③线路沿线塔基所征用的土地为永久性占用，占用的土地资源将改变其原有的地貌和生态功能，地表植被和土壤水分的改变，会导致当地野生动物的原生环境破碎化，缩小了其捕食空间。

④线路架设过程中占用的林地、草地等，破坏了原有的地表植被，增大了地表裸露面积，导致水蚀、风蚀影响。

⑤施工噪声、施工扬尘、施工废水、水土流失对生物生境产生不良影响；施工建设造成景观面积变化。

（2）运行期

工程建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。输电线路运行期运行维护活动主要为线路例行安全巡检，会一定程度上影响植被恢复，巡检人员主要在已有道路活动，对交通不便的地段，采用步行方式到达，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境影响较小。输电线路运行期间对线路下方高大乔木的修剪，会造成植被生产力、生物量的下降。此外，输电线路的建设和运行，改变了输电线路沿线原有自然景观。

3.8 初步设计环境保护措施

3.8.1 规划设计阶段采取的环保措施

（1）生态环境影响

①在输电线路路径选择阶段充分听取所在区域政府、环保等相关部门的意见，尽量避开城镇规划区、村庄密集区和生态环境敏感区。

②本线路工程经过林地时，导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 7m。

③因地制宜逐基做好基础设计，尽可能使四个塔腿同原始地形吻合，使位于斜陡坡的塔位尽量不开施工平台或少开施工小平台，减少塔位处自然环境的破坏，保护好塔位范围的自然环境。

④尽量避让国家公园、自然保护区、风景名胜区、生态保护红线和饮用水水源保护区等

上海建科 | 君邦环境

环境敏感区及居民集中区，线路尽量远离居民点；尽量避让集中林区、少占耕地，线路经过林区时尽量采用高跨方式。

（2）污染影响

1）电磁环境

①经类比监测和预测评价，在落实设计单位提出的线路高度的前提下，本项目建成投运后项目产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的相应标准限值要求。

②设计单位依照南方电网相关技术规范并结合了沿线地形，选择了合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等，在线路经过林地时，通过增高塔架，以确保线路导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于7m，在减少林木砍伐的同时，减少了线路对线下电磁环境影响。

③据现场踏勘，本项目拟建输电线路已避让了居民集中聚集区，沿线评价范围内涉及电磁环境敏感目标均为零散房屋，根据设计单位提供的资料，项目已尽可能采取避让和增加导线对地高度。

2）声环境

①保证导线及配件加工精良：本线路在设备定货时要求导线、均压环和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和电晕，合理选择导线截面及其分裂间距。

3.8.2 施工期采取的环保措施

（1）生态环境影响

①对位于陡峭、高边坡的塔位，不允许爆破施工，采用人工开挖。

②对塔腿的施工小平台及基坑开挖的土石方根据塔位的具体情况指定位置堆放或在塔位处修筑堡坎进行堆放，严禁施工弃土随意堆放，影响塔位的安全和环境。

③加强塔位的排水措施。位于斜坡的塔位基面应做成斜面，恢复自然排水。对可能出现汇水面、积水面的塔位要求开挖排水沟，并接入自然排水系统。排水沟均采用浆砌石排水沟。

④在施工完毕后应对被破坏的植被进行恢复，防止雨水冲刷造成水土流失，破坏自然环境。

（2）污染影响

（1）施工噪声

①对位于环境敏感目标附近的塔基依法限制夜间施工。位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府或者其有关主管部门的证明，并

公告附近居民。

②优先选用噪声较低的施工工艺和施工设备。

③运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。

（2）施工扬尘

①施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，并安排洒水车定期对裸露场地和施工道路进行洒水，防治扬尘污染。

②施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，减少易造成大气污染的施工作业。

③施工过程中，施工单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

④施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（3）施工废水

①变电站间隔扩建工程级线路工程施工人员就近租用民房，生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理。线路施工时在施工场地的外围设置围档设施和修建临时排水沟，开挖简易沉淀池对施工期间产生的施工废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分可回用于拌和等施工工艺，部分可用于洒水抑制扬尘，不得外排。

②线路跨越水体时采用高跨一档方式通过，不在水体中立塔。

③避开雨季施工，在土石方开挖回填时避开雨季，雨季来临前将开挖回填、弃方的边坡处理完毕。

④施工中的临时堆土点应远离水体，施工弃土应选择远离水体的适当位置妥善处置。

⑤采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

⑥施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

⑦水源保护区内塔位选择、临时施工道路选择时，尽量减少在保护区范围内走线长度。

⑧加强施工管理，合理设置施工场地，不在保护区内设置弃渣场、牵张场、堆料场、跨越施工场等临时施工场地。

⑨在饮用水水源保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围护，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项．合理安排工期，避免雨天施工。

⑩塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取设置截排水沟、临时苫盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成的水体污染：对施工扰动区域根据地形

地貌条件设置必要的护坡、挡土堵、排水沟等工程防护措施，并做到先防护后施工。

⑪禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，禁止施工人员在水库进行捕鱼、游泳等活动。

⑫施工结束后，及时对施工区域进行消理，做到“工完、料尽、场地消”，对塔基区、临时施工区域等施工扰动范围，技术采取种土地整治、植乔灌草或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

⑬遵守水源保护区的相关管理规定，不破坏水源保护设施。

⑭线路运行维护部门应将工程运行维护过程中产生的生活垃圾等废物及时带出保护区妥善处理，及时消除由此带来的环境风险影响。

（4）施工固体废物

在项目施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的施工弃土及生活垃圾应分别收集堆放。本项目变电站间隔扩建工程施工产生的基槽余土总量较少，土方临时堆放在间隔扩建区域，施工结束后全部用于扩建场地硬化基础回填或绿化覆土；塔基施工弃土一般量少，在施工完成后堆至塔基征地范围内，平摊，并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失；变电站间隔扩建及线路工程单个塔基工程量均较小，施工人员较少，停留时间较短，输电线路及变电站间隔扩建施工人员租住在周边居民房内，施工结束后，生活垃圾由施工人员统一收集后及时清运交由环卫部门处理；拆除线路的导线、塔材等可回收利用部分由建设单位回收处置，混凝土等不可回收部分由建设单位运至当地政府指定的堆放点处置。

（5）水土流失

合理组织施工，减少临时施工占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放，弃土综合利用；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

3.8.3 运行期采取的环保措施

（1）输电线路铁塔座架上在醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，以使居民尤其是儿童避免发生意外。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。

（2）对当地群众进行有关高压输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

（3）依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目所在地为柳州市柳江区、来宾市兴宾区、合山市、忻城县，现简要介绍本项目所经地区环境概况。

4.1.1 项目所处区县区域概况

4.1.1.1 柳州市柳江区区域概况

柳江区，位于广西壮族自治区中部，柳州市西南部。北面紧连柳州市柳南区，柳城县马山乡、社冲乡；东北与鱼峰区相邻；东南部与象州县运江镇、马坪乡，来宾市兴宾区大湾乡、凤凰镇、北五乡、七洞乡接壤；西南及西北部背靠忻城县安东乡、大塘镇、欧洞乡和宜州区屏南乡、三岔镇，总面积2148.48平方公里。截至2022年10月，柳江区下辖8个镇：拉堡镇、百朋镇、成团镇、三都镇、里高镇、进德镇、穿山镇、土博镇。111个行政村、10个乡镇社区、18个城市社区、1017个自然屯。

柳江区，地势走向为西部高、中部低平。境域最南至最北直线长67.6公里，最东至最西直线长84.6公里。主要地形有石山、丘陵、平地、荒地。县内土地资源的特点是山地（包括石山、低山、丘陵）多，平地（包括平原、台地）少。

湘桂铁路、黔桂铁路、枝柳铁路和322国道、209国道贯穿县境，内设9个火车站；桂柳高速公路、柳州—南宁高速公路、宜柳高速公路、柳州北环高速公路在境内交汇，设有4个出入口，梧州—柳州高速公路、柳州—南宁第二高速公路、贺巴高速公路、泉州—南宁高速公路、柳州—北海高速公路穿境而过；柳江河流经流山、洛满、白沙、里雍4个乡镇，四季通航。

4.1.1.2 来宾市兴宾区区域概况

兴宾区位于广西壮族自治区中部、红水河下游。介于东经108°44′～109°36′，北纬23°16′～24°04′之间。东与象州、武宣县交界；西与上林县接壤；南连贵港市、宾阳县；北邻忻城、柳

江区，西北与合山市毗邻。辖区南北最大纵距 88.6 千米，东西最大横距 88.2 千米，总面积 4364.18 平方千米。截至 2022 年 10 月 31 日，兴宾区辖 4 个街道、16 个镇、4 个乡：城东街道、城北街道、河西街道、来华街道、凤凰镇、良江镇、小平阳镇、迁江镇、石陵镇、平阳镇、蒙村镇、大湾镇、桥巩镇、寺山镇、城厢镇、三五镇、陶邓镇、石牙镇、五山镇、良塘镇、七洞乡、南泗乡、高安乡、正龙乡，另辖 1 个乡级单位：来华投资区，共 232 个行政村、59 个社区。

兴宾区位于莲花山余脉、凤凰山余脉的交接地带，地势南北略高，中部基北部较低平坦。山脉走向近南北向为主，峰林与谷底发育。红水河自西向东横贯区境中部，为境内主干河流，其南北两侧支流不甚发育。境内以峰林——平原为主。北、西部多为岩溶峰丛洼地，南部为峰林谷地，东部为孤峰平原及红水河阶地，为典型的岩溶溶蚀地貌。大部分地区地势在海拔 200 米以下，一般丘陵海拔在 100 米左右，河谷阶地海拔在 70-100 米之间。

兴宾区境内有湘桂铁路、泉（州）南（宁）高速公路、桂（平）来（宾）高速公路、322 国道和红水河及多条省道二级公路在区内形成纵横交错的交通干线网。水陆联运，通江达海，连接西南、华南、华中地区的交通枢纽。

4.1.1.3 来宾市合山市区域概况

合山市位于广西壮族自治区中部，柳州地区西南部。介于东经 108°49'50"~109°02'59"，北纬 23°89'47"~28°55'41"之间。东西南三面和来宾市毗邻，北与忻城县接壤，西南距自治区首府南宁市 168 千米，北距柳州市 97 千米。市境东西最大横距 20.5 千米，南北最大纵距 30.4 千米。总面积 360 平方千米。合山市辖 3 个镇：岭南镇、北泗镇、河里镇，下设 29 个村民委员会、5 个社区居民委员会，共有 146 个自然屯，514 个村民小组，123 个居民小组。

合山市境内大地构造较简单，褶皱以及断裂都不甚发育。褶皱有合山北泗向斜、金鸡向斜和环山背斜；断裂有灵台一河里逆断层和加马一甘林正断层。地势自东北向西南倾斜，北、东及东南部较高，中部为盆地，西部和西南部较低。

合山市公路通车里程达 292 千米。其中，高速路 1 千米；二级公路 50 千米，三级公路 33 千米，四级公路 207 千米，等外公路 0.2 千米。水路通航里程 30.1 千米。行政村客运班车通达 29 个村。

4.1.1.4 来宾市忻城县区域概况

忻城县位于广西壮族自治区中部，红水河下游，介于东经 108°24′—109°7′，北纬 23°40′—24°23′之间，东西最大横距 71 千米，南北最大纵距 79 千米；东临兴宾区，西依河池市都安瑶族自治县，南接南宁市上林县，北连河池市宜州区；东北与柳州市柳江区交界，东南与兴宾区、合山市接壤，西北与河池市都安瑶族自治县相连，西南与南宁市马山县接靠。

全县行政辖区面积 2541 平方千米。忻城县辖 6 个镇，分别为城关镇、思练镇、大塘镇、果遂镇、红渡镇、古蓬镇，6 个乡，分别为马泗乡、北更乡、遂意乡、欧洞乡、安东乡、新圩乡。

忻城县地势自西北向东南倾斜，西北部多高山，南部多丘陵。境内以石山峰林为主，多呈并列倒锥状。忻城县属岩溶地貌，以峰丛石山为主，间有土山丘陵交错分布。地貌类型分为平原、低阶地、低丘、中丘、高丘、浅切割低山五种。峰丛石山主要分布在县南部和西南部的果遂、红渡、北更、遂意等乡镇，海拔 406—800 米之间，相对高度 200—300 米，其中西部弄霞山海拔 895 米，是县境最高峰；低山丘陵主要分布在思练、大塘和古蓬三镇及欧洞林场和宁江乡的一部分。这些地区丘陵土岭比较集中连片。

忻城县有 322 线国道、323 线国道和省道 209 线贯穿全境。忻城县公路通车里程达 1054.68 千米。其中，一级公路 1.68 千米，二级公路 232.35 千米，三级公路 74.09 千米，四级公路 734.16 千米，等外公路 12.4 千米。水路通航量程 53.6 千米。行政村客运班车通达 123 个。

4.2 自然环境

4.2.1 区域地形、地貌、地质

（1）±500kV 桂中换流站间隔扩建工程

桂中换流站位于柳江区穿山镇新兴农场月亮塘队，站址周边为农场甘蔗地，地势平坦。本期扩建工程位于已建的±500kV 桂中换流站围墙内南侧预留场地，站内场地平整。

站址上覆岩土层主要有：可塑～硬塑的坡积粉质粘土、硬塑的残积粉质粘土和含碎石粉质粘土、软塑的残积粉质粘土和含碎石粉质粘土。下伏基岩为二叠系灰岩。

（2）500kV 溯河变电站间隔扩建工程

500kV 溯河变电站位于来宾市合山市岭南镇合山电厂附近 S510 省道旁一处山坡，站址周边为缓坡，主要种植桉树。本期扩建工程位于已建的 500kV 溯河变电站围墙内西侧预留场地，站内场地平整。

站址场地上覆土层主要为第四系人工堆积层及耕表土(Qs)、第四系坡残积混碎石粘土（Q^{sl+el}），下伏基岩为二叠系上统合山组下段（P2h1）燧石条带灰岩和下统口阶（P1m）灰岩。

（3）桂中~溯河 500kV 线路工程

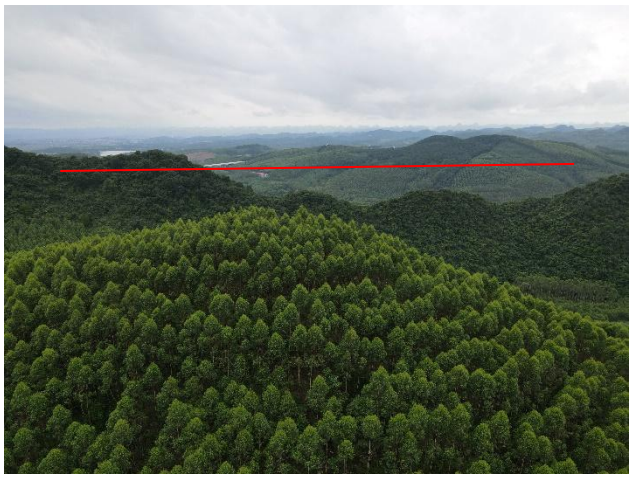
拟建线路沿线主要地貌为平原、丘陵和低山，其中平地约占 6.1%，丘陵约占 33.9%，山地约占 60%，沿线海拔高度在 50~700m 之间，低山相对高差多不超过 300m，各地貌单元间过渡相对较平缓，平地段主要由丘间平地、山间平地组成，呈狭长状相间分布。

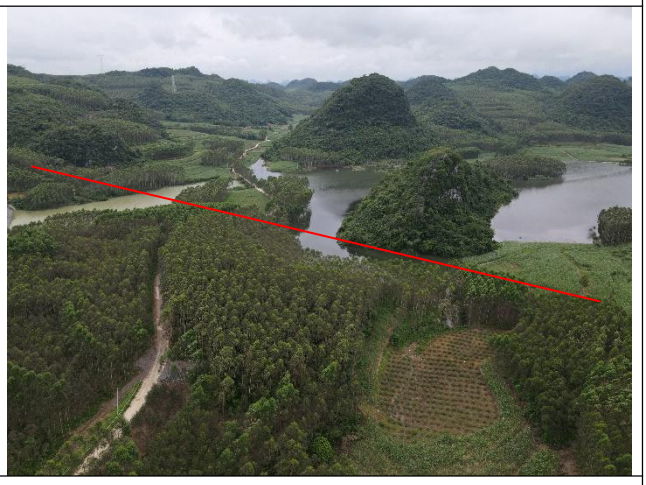
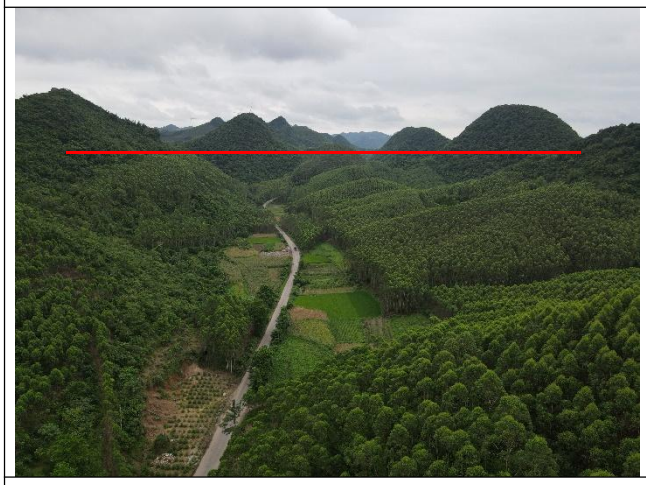
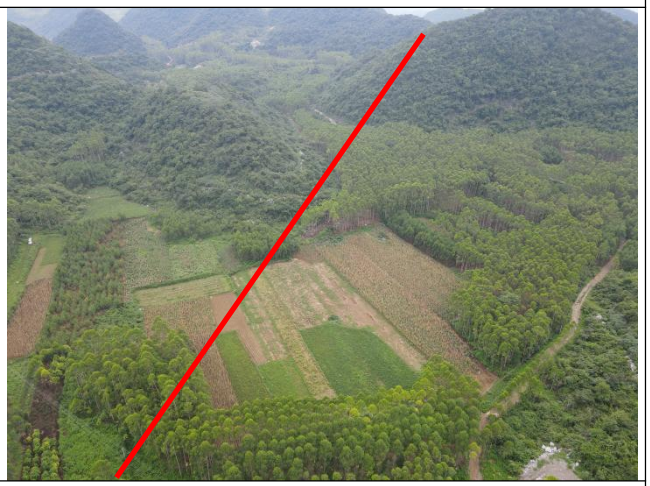
拟建线路沿线地层盖层主要为第四系冲洪积成因(Q_4^{al+pl})和坡残积成因(Q^{dl+el})的粉质粘土、含碎石粉质粘土、含粘性土碎石和块石等，下伏基岩主要为二叠系合山组（P2h）灰岩、页岩，

上海建科 | 君邦环境

二叠系茅口组（P2m）灰岩（白云岩），二叠系栖霞组（P2q）灰岩，石炭系上统（C3）灰岩（白云岩），石炭系黄龙组（C2h）灰岩（白云质灰岩），石炭系大埔组（C2d）白云岩，石炭系大塘阶（C1d）灰岩组成。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附录 A 、附录 B，拟建线路区域基于II类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震烈度为 VI 度，地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>±500kV 桂中换流站间隔扩建区域现状</td><td>±500kV 桂中换流站间隔扩建侧外地形地貌</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>500kV 溯河变电站间隔扩建区域现状</td><td>500kV 溯河变电站间隔扩建侧外地形地貌</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
</table>

拟建线路沿线地形地貌	拟建线路沿线地形地貌
	
拟建线路沿线地形地貌	拟建线路沿线地形地貌
	
拟建线路沿线地形地貌	拟建线路沿线地形地貌
	
穿越能源水源地准保护区	穿越思练镇里伴村老虎山脚水源地

穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线

穿越红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线

穿越红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线

跨越北之江

图 4-1 本项目间隔扩建变电站及线路沿线地形地貌

4.2.2 水文

本线路所经过地区属红水河水系。红水河流域位于东经 104°30′~111°25′，北纬 22°16′~25°37′，横跨滇、黔、桂三省(自治区)。红水河是珠江流域西江水系的主干流，上游段南盘江，发源于云南省曲靖市乌蒙山余脉马雄山东麓，经广西壮族自治区西林、隆林、田林与贵州的兴义、安隆、册亨，至黔桂边界的贵州省望谟县蔗香村双江口与北盘江会合后称红水河，再流经广西壮族自治区的乐业、天峨、南丹、东兰、巴马、都安、马山、忻城、兴宾区等县市，止于象州县石龙镇三江口。

拟建线路主要跨越河流为北之江，位于兴宾区七洞乡新强村附近采取一档跨越。塔基距离河岸最近距离约 200m。北之江发源于柳江县西部土博乡黄甘村西 200m，向西南流，经里高乡，流入忻城县后转向东南流，经大塘镇，至安东乡国辉村那朝屯入潜地下，于兴宾区七洞乡西北出露地表，再经七洞、良塘、桥巩镇、来华街道，至来宾镇磨东村西南 1.5km 汇入红水河。干流长 109km，流域面积 1362km^2，平均坡降 2.34‰。

4.2.3 气象

本项目所在地为柳州市柳江区、来宾市兴宾区、合山市、忻城县。

柳江区，属亚热带气候区，气候温暖湿润，雨量充沛。多年平均气温为 20.5℃，日照条件充足，年平均日照时数 1483.7h，多年平均蒸发量为 1594mm。盛行南北风，少有东西风，主导风向为北西风，年平均风速为 2.2m/s，静风率大 37%，最大风速 17m/s。区域多年平均年降雨量 1466mm，降雨年内分配不均。

兴宾区位于南亚热带向中亚热带过渡地带，有太阳辐射强，日照充足，气候温暖，雨量充沛，无霜期长的气候特点；年平均日照时数为 1568.2 小时，日照最低值出现在 3 月份，总日照时数为 53.1 小时；太阳年总辐射为 502.1kJ/cm^2，由于太阳高度角和云量的差异，在不同的月份，太阳总辐射量发生变化。按季节分：夏季（6-8 月）最多，秋季（9-11 月）次之，冬季（12-2 月）最少；日平均辅射两 6~10 月较多，为 1.3-2.1kJ/cm^2；12-1 月较少，不足 0.8 千焦/平方厘米；年平均气温为 20.7℃。1 月最冷，月平均气温为 10.9℃。7 月最热，月平均气温为 28.6℃。平均最高气温为 25.8℃；年平均风速为 2.3m/s~2.5 m/s。月平均最大风速出现在 2 月，为 3.0 m/s。月平均最小风速出现在 8 月，为 1.7 m/s。夏季风速小于冬季风速。兴宾区历年平均风速为 1.6 m/s -2.5 m/s；区境内盛行风以东北偏北风和北风为最多，其次是东南风。。

合山市属亚热带季风气候，季风明显，四季分明。气温较同纬度其余地方高，全年降水分布较均匀，无明显雨季。春季温暖湿润；夏季炎热多阵性降水，汛期降水量较充沛；秋季大多干燥凉爽，出现旱象的概率为 60%；冬季多干冷天气，霜日较少。多年平均气温 21.2℃，2022 年合山市平均温度 21.8℃，比去年年平均值偏低 0.6℃、比历年平均值偏高 0.6℃；出现最高气温 37.8℃，最低气温 0℃；平均相对湿度 79%，平均风速 1.8m/s，降雨量 1124.6mm，比 2020 年偏少 556.4mm。

忻城县地处中亚热带向南亚热带过渡的季风气候区。本市地处北回归线贯穿地带，日照比较充足，气候温和，雨量充沛。年平均日照时数 1582 小时。年年平均气温 20.30℃。极端最高气温 38.9℃，极端最低气温-5.6℃。月平均气温高于 15℃的月份为 3-11 月，年气温低于 10℃的天数在 10 天以下，气温高于 20℃以上的天数多达 198 天左右。平均降雨量 1360mm，降雨主要集中 4-8 月，占全年的 70%左右，5 月降水量最多，1 月降水量最少。

4.3 电磁环境

为全面了解 500 千伏桂中网架完善工程所在区域及评价范围内敏感点的电磁环境现状，湖北君邦检测技术有限公司于 2024 年 6 月 29 日对项目所在地工频电场、工频磁场进行了监测。

上海建科 | 君邦环境

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场

4.3.2 监测点位、布点方法及代表性分析

4.3.2.1 监测依据

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

4.3.2.2 布点原则

监测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径和站址：

（1）电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征的代表性。

（2）监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

（3）有竣工环境保护验收资料的变电站进行改扩建，可仅在扩建端补充测点；如竣工验收中扩建端已进行监测，则可不再设测点；若运行后尚未进行竣工环境保护验收，则应以围墙四周均匀布点监测为主，并在高压侧或距带电构架较近的围墙外侧以及间隔改扩建工程出线端适当增加监测点位，并给出已有工程的运行工况。

（4）对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标和典型线位的电磁环境现状应实测，对于变电站其评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标和站界的电磁环境现状应实测。

（5）已建变电站监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围的环境情况。

4.3.2.3 监测点位、布点方法及代表性分析

（1）间隔扩建工程

±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站均已完成竣工环境保护验收。本次评价在±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站间隔扩建侧围墙外 5m 处，分别测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。监测布点布置在已有的 500kV 进出线边导线地面投影 20m 以外，监测所选监测点位具备代表性。

（2）线路工程

本次评价在拟建桂中~溯河 500kV 线路路径途经各个区县各布置 1 处背景点监测点位，分

别测量线路下方距地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。现状值监测点位附近无其他工频电磁场辐射源分布，且涵盖沿线所有区县，故本次拟建桂中~溯河 500kV 线路监测所选监测点位具备代表性。

（3）电磁环境敏感目标

根据距离远近、兼顾各类地形分布、重要平行交叉跨越等原则，在每一个电磁环境敏感目标处选择拟建线路跨越或距离拟建线路相对较近的有代表性的点位进行电磁环境现状监测。现状监测点位尽量选择在各敏感点靠近拟建线路一侧的居民房屋外1m 处测量距地面1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。在项目周围电磁环境敏感目标处共设置3个监测点位。

本次具体现状监测点位见表4-2，换流站、变电站间隔扩建侧、输电线路及电磁敏感敏感目标监测点位示意图见图4-2~图4-4。

4.3.3 监测频次

昼间，监测点位监测一次。

表 4-2 本项目电磁环境现状监测点位

编号	点位描述		
1	±500kV 桂中换流站	间隔扩建侧	围墙外 5m 处
2	500kV 溯河变电站	间隔扩建侧	围墙外 5m 处
3	桂中~溯河 500kV 线路工程	拟建线路现状值	柳州市柳江区百朋镇琴教村东侧村道
4		拟建线路现状值	来宾市兴宾区七洞乡新强村西侧村道
5		拟建线路现状值	来宾市忻城县思练镇石叠村南侧村道
6		拟建线路现状值	来宾市合山市岭南镇里仰村东侧村道
7	电磁环境敏感目标	合山市岭南镇溯河村街上屯	2F 居民楼（黄诚家）楼旁
8		来宾合山市岭南镇溯河村（谭福荣家果园看守房）	1F 坡顶居民楼旁
9		来宾合山市岭南镇东矿社区朝阳屯	1F 坡顶养殖房旁

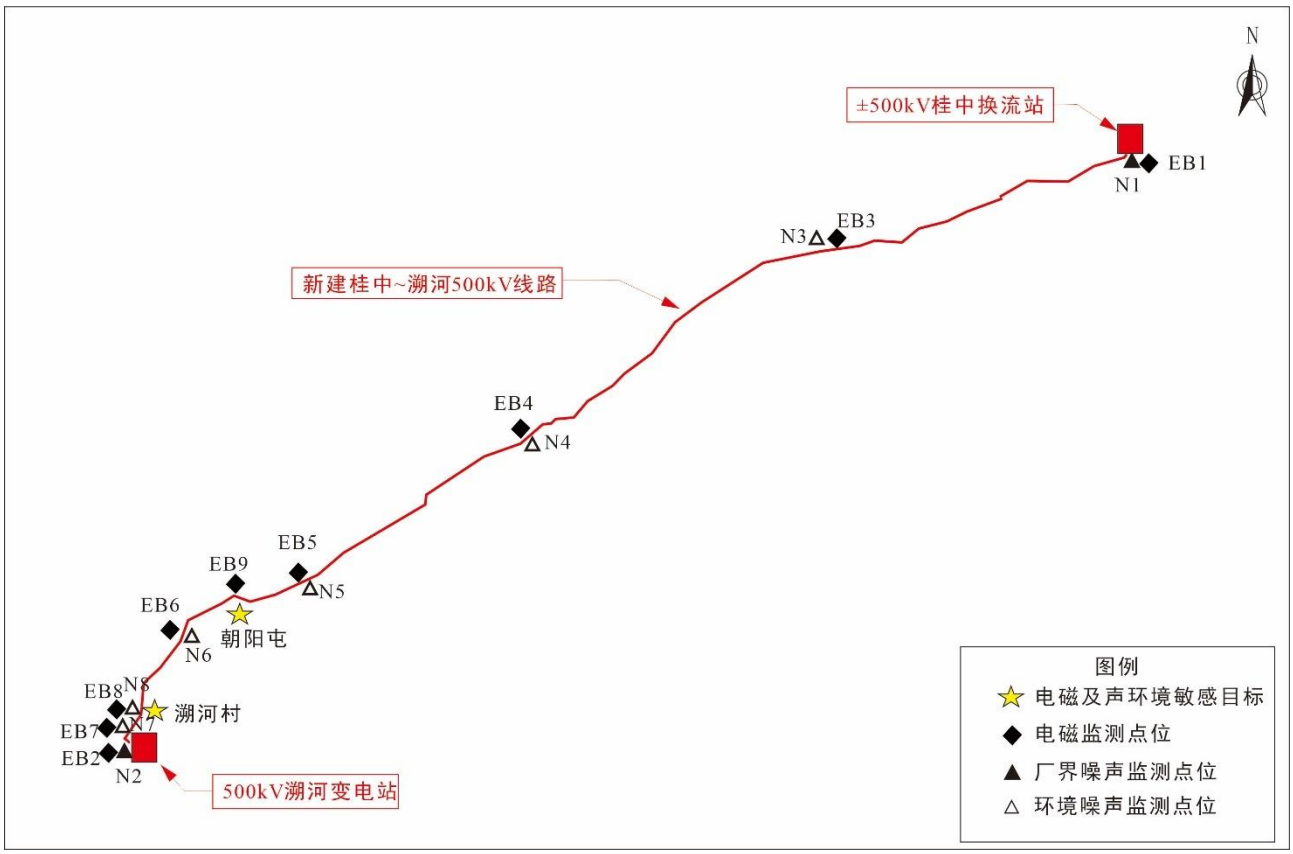


图 4-2 本项目监测点位示意图

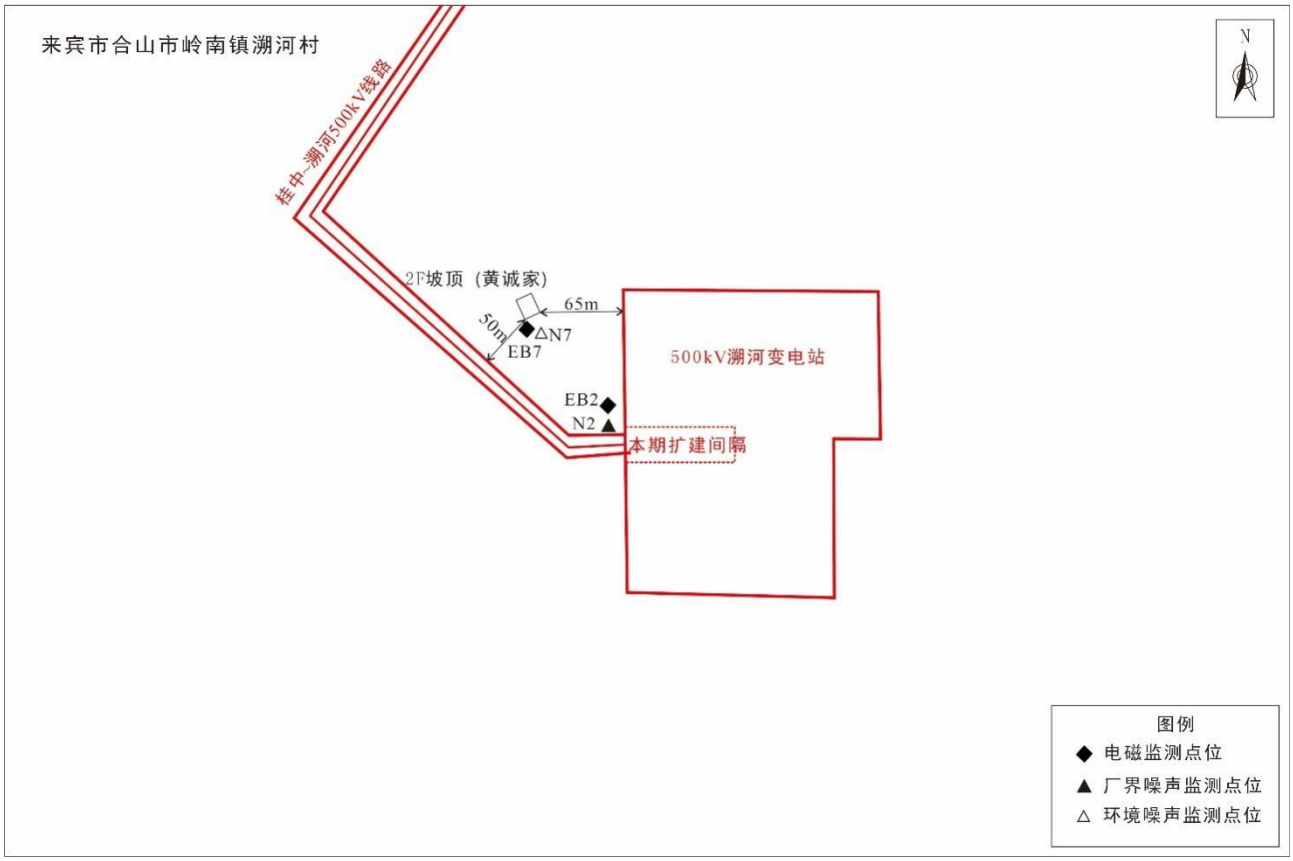


图 4-3 环境保护目标监测点位示意图

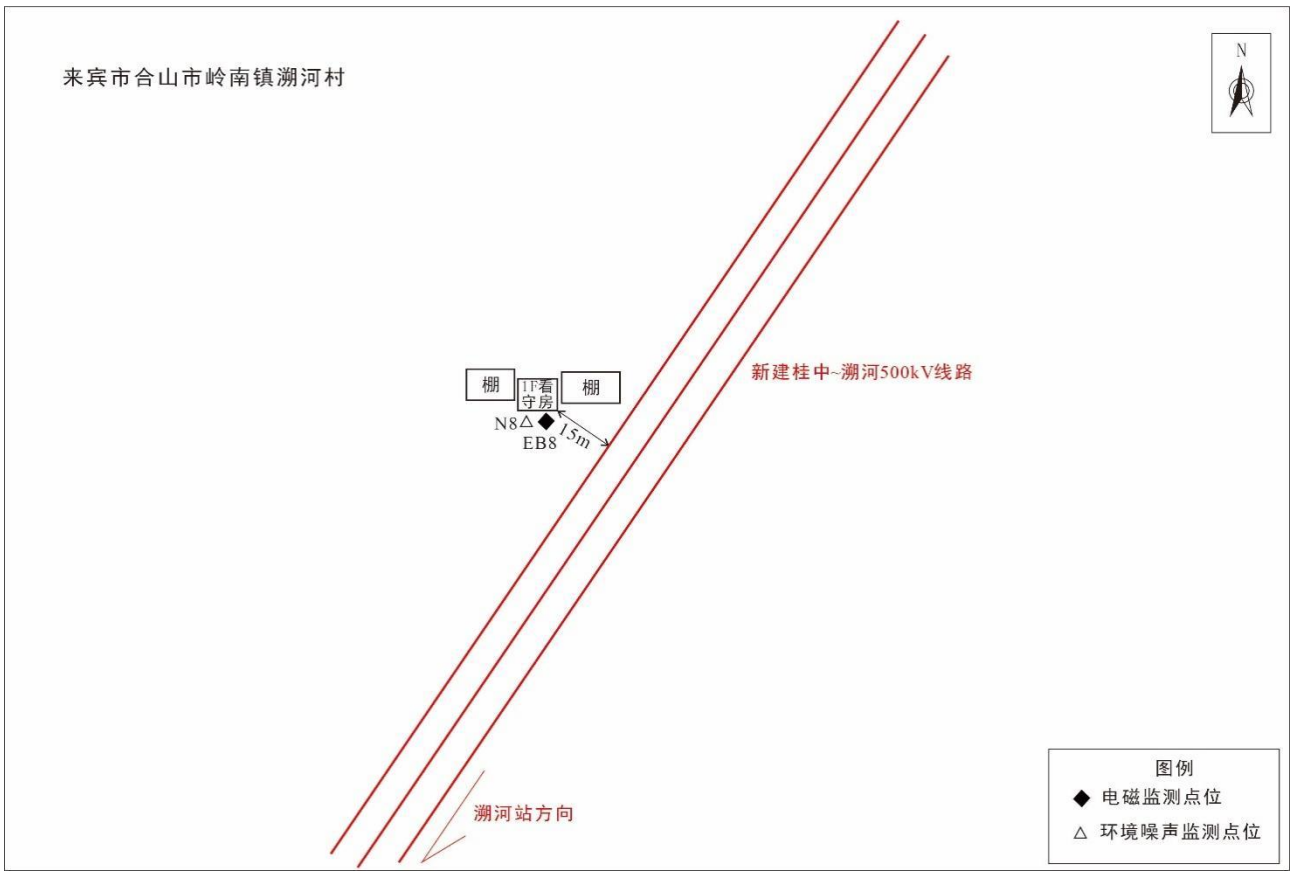


图 4-4 拟建输电线路环境保护目标监测点位示意图

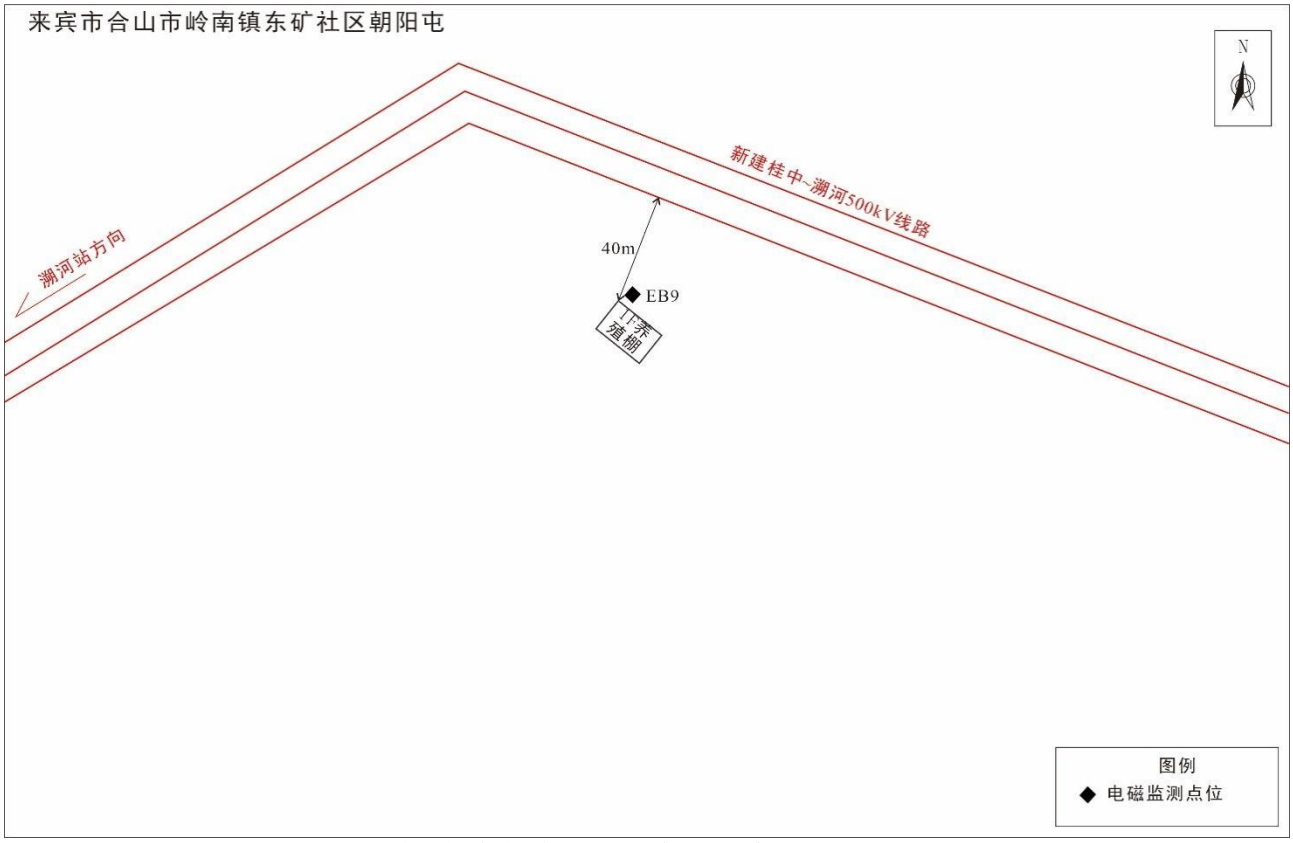


图 4-5 拟建输电线路环境保护目标监测点位示意图

4.3.4 监测环境条件

监测时间及监测条件见表4-3。

表 4-3 监测环境条件

日期	时间	行政区划	天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2024 年 6 月 29 日	9：00~18：00	柳州市	多云	27~29	62~73	1.1~2.0
		来宾市	多云	26~31	59~70	1.4 ~2.5

4.3.5 监测方法及仪器

（1）监测方法

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

（2）监测仪器

监测仪器情况见表 4-4。

表 4-4 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备/探头型号	校准日期	校准证书编号	频率范围	校准单位
1	SEM600 电磁辐射分析仪/LF-01	2023.12.14	CEPRI-DC(JZ)-2023-082	1Hz-400kHz	中国电力科学研究院有限公司
探头使用频率：50HZ					

4.3.6 监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 4-5。

表 4-5 工频电、磁场强度现状监测结果

编号	现状监测点		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
±500kV 桂中换流站间隔扩建工程				
EB1	间隔扩建侧	围墙外 5m 处	688	1.472
500kV 溯河变电站间隔扩建工程				
EB2	间隔扩建侧	围墙外 5m 处	65.4	0.788
桂中～溯河500kV 线路工程				
EB3	拟建线路现状值	柳州市柳江区百朋镇琴教村东侧村道	0.56	0.026
EB4	拟建线路现状值	来宾市兴宾区七洞乡新强村西侧村道	0.88	0.021
EB5	拟建线路现状值	来宾市忻城县思练镇石叠村南侧村道	1.06	0.016
EB6	拟建线路现状值	来宾市合山市岭南镇里仰村东侧村道	2.21	0.020
电磁环境敏感目标				
EB7	合山市岭南镇溯河村街上屯	2F 居民楼（黄诚家）楼旁	5.38	0.108
EB8	来宾合山市岭南镇溯河村（谭福荣家果园看守房）	1F 坡顶居民楼旁	2.44	0.056
EB9	来宾合山市岭南镇东矿社区朝阳屯	1F 坡顶养殖房旁	1.82	0.023

上海建科 | 君邦环境

4.3.7 电磁环境现状评价

间隔扩建工程：±500kV 桂中换流站间隔扩建侧监测点位处工频电场强度为 688V/m，工频磁感应强度为 1.472μT，500kV 溯河变电站间隔扩建侧监测点位处工频电场强度为 65.4V/m，工频磁感应强度为 0.788μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

输电线路工程：拟建桂中~溯河 500kV 线路工程背景点测点位处电场强度在 0.56V/m~2.21V/m 之间，工频磁感应强度在 0.016μT~0.026μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求，同时满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的控制限值要求。

电磁环境敏感目标：线路电磁环境敏感目标处工频电场强度在 1.82V/m~5.38V/m 之间，工频磁感应强度在 0.023μT~0.108μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境

为全面了解 500 千伏桂中网架完善工程所在区域及评价范围内敏感点的声环境现状，湖北君邦检测技术有限公司于 2024 年 6 月 29 日、30 日对项目所在地声环境进行了监测。

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级

4.4.2 监测点位、布点方法及代表性分析

4.4.2.1 监测依据

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

4.4.2.2 布点原则

本项目声环境现状监测点位在现场踏勘调查沿线声环境保护目标的基础上确定，具体布点原则如下：

（1）对变电站、输电线路沿线及周边声环境保护目标分别进行布点监测。

（2）已建变电站厂界噪声监测点应尽量靠近站内高噪声设备、距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置，当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置；一般情况下应在每侧厂界设置若干代表性监测点。

（3）对于变电站及输电线路沿线评价范围内，选择具有代表性的声环境保护目标进行监

测，布点原则为在满足监测条件的前提下，选择距离项目最近的建筑物进行监测，在建筑物外靠近本项目侧进行监测。对于声环境敏感目标为 3 层或 3 层以上的建筑物时，还应根据建筑物朝向，噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选择具有代表性的楼层进行监测。

4.4.2.3 监测布点及代表性分析

（1）间隔扩建工程

±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站均已完成竣工环境保护验收。本次现状监测分别在±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站间隔扩建侧各设置了 1 个噪声监测点位。±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站本次间隔扩建工程不增加主变等主要声源设备，监测布点布置于本次扩建端厂界外，所选监测点位具备代表性。

（2）线路工程

本次评价在拟建桂中~溯河 500kV 线路途经的每个区（市、县）下方各设置 1 处背景点监测点位，共设置 4 处背景点监测点位。拟建线路全线位于低山、丘陵地貌，线路评价范围内无其他噪声源分布，此外，受所在区域地形地貌影响，线路评价范围内噪声均为环境现状值，背景点监测点位覆盖到线路途经的所有区（市、县）一级的行政区划，故本次拟建建桂中~溯河 500kV 线路监测所选监测点位具备代表性。

（3）声环境敏感目标

在变电站及输电线路沿线声环境敏感目标处各布置1个声环境监测布点，共布置2个监测点位。

本次具体现状监测点位见表 4-6，换流站、变电站间隔扩建侧、输电线路及声环境敏感目标监测点位示意图见图 4-2、图 4-3、图 4-4。

表 4-6 本项目声环境现状监测点位

编号	点位描述		
1	±500kV 桂中换流站	间隔扩建侧	围墙外 1m 处
2	500kV 溯河变电站	间隔扩建侧	围墙外 1m 处
3	桂中~溯河 500kV 线路工程	拟建线路现状值	柳州市柳江区百朋镇琴教村东侧村道
4		拟建线路现状值	来宾市兴宾区七洞乡新强村西侧村道
5		拟建线路现状值	来宾市忻城县思练镇石叠村南侧村道
6		拟建线路现状值	来宾市合山市岭南镇里仰村东侧村道
7	声环境保护目标	合山市岭南镇溯河村街上屯	2F 居民楼（黄诚家）楼旁
8		合山市岭南镇溯河村（谭福荣家果园看守房）	1F 坡顶居民楼旁

4.4.3 监测频次

各监测点位昼、夜间各监测一次。

4.4.4 监测环境条件

监测时间及监测条件见表4-7。

表 4-7 监测环境条件

日期	时间	行政区划	天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2024 年 6 月 29 日	昼间：9:00~18:00 夜间：22:00~24:00	柳州市	多云	27~29	62~73	1.1~2.0
		来宾市	多云	26~31	59~70	1.4 ~2.5
2024 年 6 月 30 日	昼间：9:00~18:00 夜间：0:00~4:00	柳州市	多云	25~26	60~74	0.8~1.1
		来宾市	多云	25~29	64~73	0.9~1.4

4.4.5 监测方法及仪器

（1）监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

（2）监测仪器

监测仪器情况见表 4-8。

表 4-8 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备	有效期起止时间	检定证书编号	测量量程/标称声压计	检定单位
1	AWA6228+型声级计	2024.01.02~2025.01.01	1024BR0100002	20dB（A）~132dB（A）	河南省计量科学研究院
2	AWA6021A声校准器	2023.12.20~2024.12.19	1023BR0200524	114.0dB 和 94.0dB	河南省计量科学研究院

4.4.6 监测结果

项目所在区域声环境现状监测结果见表 4-9。

表 4-9 声环境现状监测结果（单位：dB（A））

编号	现状监测点		监测结果		评价标准	达标情况
			昼间	夜间		
±500kV 桂中换流站间隔扩建工程						
N1	间隔扩建侧	围墙外 1m 处	50	46	昼间60dB（A） 夜间50dB（A）	达标
500kV 溯河变电站间隔扩建工程						
N2	间隔扩建侧	围墙外 1m 处	47	44	昼间60dB（A） 夜间50dB（A）	达标
桂中～溯河500kV 线路工程						
N3	拟建线路现状值	柳州市柳江区百朋镇琴教村东侧村道	45	42	昼间55dB（A） 夜间45dB（A）	达标
N4	拟建线路现状值	来宾市兴宾区七洞乡新强村西侧村道	44	41		达标
N5	拟建线路现状值	来宾市忻城县思练镇石叠村南侧村道	46	42		达标
N6	拟建线路现状值	来宾市合山市岭南镇里仰村东侧村道	48	43		达标
声环境保护目标						
N7	合山市岭南镇溯河村街上屯	2F 居民楼（黄诚家）楼旁	45	43	昼间60dB（A） 夜间50dB（A）	达标
N8	溯河村（谭福荣家果园看守房）	1F 坡顶居民楼旁	45	42	昼间55dB（A） 夜间45dB（A）	达标

4.4.7 声环境现状评价

间隔扩建工程：±500kV 桂中换流站间隔扩建侧测点噪声监测值昼间为 50dB（A），夜间为 46dB（A），500kV 溯河变电站间隔扩建侧测点噪声监测值昼间为 47dB（A），夜间为 44dB（A），监测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

输电线路工程：拟建桂中~溯河 500kV 线路监测点处噪声监测值昼间在 44dB（A）~48dB（A）之间，夜间在 41dB（A）~43dB（A）之间，监测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

声环境保护目标：变电站及线路声环境保护目标合山市岭南镇溯河村街上屯，测点噪声监测值昼间为 45dB（A），夜间为 43dB（A），监测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求；溯河村（谭福荣家果园看守房）处测点噪声监测值昼间为 45 dB（A），

上海建科 | 君邦环境

夜间为 42dB（A），监测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

4.5 生态环境

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

4.6 地表水环境

（1）柳州市地表水环境

根据柳州市生态环境局发布的《2024 柳州市生态环境状况公报》，2024 年，柳州市 19 个国控、非国控断面（其中包含 2 个省控断面、7 个市控断面）水质 1-12 月均达到或优于 GB3838-2002《地表水环境质量标准》II 类水质标准。10 个国控断面中，年均评价为 I 类水质的断面 5 个、II 类水质的断面 5 个。

本项目拟建桂中~溯河 500kV 线路在柳州市境跨越地表水体为凤凰河，根据现场踏勘，凤凰河河道窄（不足 3m）、流量小，主要作为河道沿线村庄的农业用水，无相关河流地表水环境现状数据。

（2）来宾市地表水体

根据来宾市生态环境局发布的 2024 年 9 月~2025 年 8 月来宾市地表水水质信息公开，来宾市国控断面 4 个，为车渡、石龙、勒马、昌林花园；区控断面 6 个，为二塘物流、合山电厂、江横屯、大敖屯、马进村、怀集村；市控断面 2 个，为迁江大桥、桥巩。2024 年 9 月~2025 年 8 月期间，国家考核地表水监测断面采用国家共享数据进行评价，连续 12 个月 4 个国控断面水质均符合或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的II类标准，水质优良率和达标率均为 100%。连续 12 个月 6 个区控断面水质均符合或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的II类标准，优良率和达标率为 100%。连续 12 个月，2 个市控断面水质优良比例为 100%，迁江大桥断面、桥巩断面均为I类水质。

本项目拟建桂中~溯河 500kV 线路在来宾市进入 2 处饮用水源保护区，分别为忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地和合山市能容饮用水水源保护区。其中思练镇里伴村老虎山脚水源地为村级地下水饮用水源地，无现有水质监测数据。合山市能容饮用水水源保护区为合山电厂水源地（红水河）旁的地下河，参考 2024 年 9 月~2025 年 8 月来宾市地表水水质信息公开，合山电厂断面均达到II类水质。

4.7 大气环境

（1）柳州市环境空气现状

本项目穿越柳州市柳江区境内，根据《自治区生态环境厅关于通报2023年设区市及各县（市、区）环境空气质量的函》，柳州市柳江区2023年全年环境空气优良率为95.1%。可吸入颗粒物 PM_{10}年均浓度为53μg/m^3、细颗粒物 $PM_{2.5}$年均浓度为28μg/m^3、二氧化硫年均浓度为

9μg/m³、二氧化氮年均浓度为21μg/m³、一氧化碳24小时平均第95百分位数为1.3μg/m³、臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数为135μg/m³。

项目所在的柳州市柳江区环境空气质量状况良好，均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，为环境空气质量达标区。

（1）来宾市环境空气现状

本项目穿越来宾市兴宾区、忻城县、合山市境内，根据《自治区生态环境厅关于通报2023年设区市及各县（市、区）环境空气质量的函》，来宾市（兴宾区未单独列出，采用来宾市数据）2023年全年环境空气优良率为94.8%。可吸入颗粒物 PM_{10}年均浓度为46μg/m³、细颗粒物 $PM_{2.5}$年均浓度为29.2μg/m³、二氧化硫年均浓度为8μg/m³、二氧化氮年均浓度为15μg/m³、一氧化碳24小时平均第95百分位数为1.1μg/m³、臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数为130μg/m³。忻城县2023年全年环境空气优良率为96.2%。可吸入颗粒物 PM_{10}年均浓度为42μg/m³、细颗粒物 $PM_{2.5}$年均浓度为28μg/m³、二氧化硫年均浓度为11μg/m³、二氧化氮年均浓度为7μg/m³、一氧化碳24小时平均第95百分位数为1.1μg/m³、臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数为131μg/m³。合山市2023年全年环境空气优良率为97%。可吸入颗粒物 PM_{10}年均浓度为40μg/m³、细颗粒物 $PM_{2.5}$年均浓度为23μg/m³、二氧化硫年均浓度为23μg/m³、二氧化氮年均浓度为10μg/m³、一氧化碳24小时平均第95百分位数为1.4μg/m³、臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数为143μg/m³。

项目所在的来宾市兴宾区、忻城县、合山市环境空气质量状况良好，均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，为环境空气质量达标区。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

5.2 施工期声环境影响分析

5.2.1 间隔扩建工程

本次间隔扩建施工场界噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的模式开展。

5.2.1.1 施工噪声源分析

±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建工程施工内容相对简单，工程施工量小，施工活动均在站内进行，土方开挖量很小，噪声源主要为支架及基础拆除和建设、设备安装阶段的液压挖掘机、静力压装机、重型运输车噪声等。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），并结合工程特点，变电站施工常见施工设备噪声源声压级见表 5-1。

表 5-1 变电站施工设备噪声源声压级（单位：dB(A)）

序号	施工阶段①	主要施工设备	声压级（距声源 5m）②
1	基础开挖	液压挖掘机	83
2	土建施工	静力压桩机	73
3	设备运输③	重型运输机	83

注：①设备安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测；

②根据设计单位的意见，变电站施工所采用设备为中等规模，因此参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），选用适中的噪声源源强值。

③施工过程中的主要施工运输设备为重型运输机及商砼搅拌车，由于车辆主要影响为运输道路两侧居民，随着车辆的离去而消失，影响时间较短暂，在此不单独预测。

5.2.1.2 施工噪声影响分析

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、屏障屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（Amisc）引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_A(r) = L_A(r0) - A_{\text{div}}$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{div}=20\lg(r/r_0)$$

式中：L_A（r）——距声源 r 处的声级，dB(A)；

L_A（r_0）——参考位置的声级，dB(A)；

r——预测点与点声源之间的距离，m；

r_0——参考位置与点声源之间的距离，m。

（1）施工期间变电站厂界噪声预测

站区施工可利用站内空地作为临时占地，本次评价取不同施工阶段，施工设备最大施工噪声源值，施工设备主要位于 500kV 出线间隔及低压电抗器位置处施工时，对施工区不同距离处的噪声进行预测。

变电站间隔扩建施工噪声距施工设备距离变化的预测值见表 5-2。

表 5-2 各施工阶段施工机械设备运转不同距离处的噪声值 单位：(dB(A))

距离（m） 施工阶段	/	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	150m
基础开挖	无围墙影响	77	71	67.4	64.9	63	61.4	60.1	58.9	57.9	57	53.5
	有围墙影响	67	61	57.4	54.9	53	51.4	50.1	48.9	47.9	47	43.5
土建施工	无围墙影响	67	61	57.4	54.9	53	51.4	50.1	48.9	47.9	47	43.5
	有围墙影响	57	51	47.4	44.9	43	41.4	40.1	38.9	37.9	37	33.5
施工场界噪声标准		昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）										

备注：①间隔扩建施工区域距离围墙最近约 10m，故 10m 以外受到变电站已建围墙影响，考虑围墙的隔声作用，场界噪声贡献值可降低 10dB（A），溯河变电站低压电抗器施工区域距离围墙约 70m。

由表 5-2 可知，本期变电站间隔扩建工程在站内预留地内实施，间隔施工区距离四周围墙最近距离约为 10m，厂界处施工期间噪声贡献值最大为 67dB（A），可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准限值要求，夜间噪声值不满足要求，因此，本期变电站间隔扩建工程应禁止在夜间（22：00~次日 6：00）进行施工，若施工工序中因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（2）施工期间环境敏感目标噪声预测

±500kV 桂中换流站间隔扩建侧无声环境敏感目标，500kV 溯河变电站扩建工程施工期声环境保护目标处噪声预测值见表 5-3。

表 5-3 施工噪声源对 500kV 溯河变电站周边距离施工区域最近居民类环境保护目标的影响

预测点		距离施工区噪声源最近距离（m）	噪声贡献值	现状值 dB(A)		叠加值 dB(A)		标准值 dB(A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
溯河村（谭福荣家果园看守房）	1F 坡顶居民楼旁	130	44.7	45	42	47.9	46.6	60	50

备注：①施工期间声源选取变电站间隔扩建基础开挖施工阶段施工设备 5m 处的最大值 83dB(A)；贡献值考虑 500kV 溯河变电站围墙的隔声作用，场界噪声贡献值降低 10dB（A）。

根据预测结果显示，距离 500kV 溯河变电站间隔扩建工程施工区域最近的声环境保护目标的昼间噪声预测值为 47.9dB（A），夜间噪声预测值为 46.6dB（A），昼、夜间噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求，为了进一步减轻施工阶段噪声对周边声环境保护目标的影响，施工期间变电站产生环境噪声污染的施工作业只在昼间进行，避免夜间（22：00~次日 6：00）进行施工。

本工程为变电站内扩建工程，施工活动在已有站内进行，四周为已建围墙，在一定程度上可以降低噪声影响。其次，扩建项目工程量较少，使用的机械设备和材料的运输量也较小，施工时间短，且主要集中在白天施工，施工噪声具有短暂性和可逆性，在施工机械停运或施工结束后，施工噪声影响即消失。

5.2.2 输电线路工程

（1）新建线路工程

输电线路工程在施工期的场地平整、挖土填方、钢结构、设备安装及导线拆除等几个阶段中，主要噪声源有电锯、交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声压级水平一般小于70dB（A）。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在2个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。线路拆除工程施工主要以人力和简单施工器材相结合的施工方式为主，施工时间较短，人力施工产生的噪声影响较小，可忽略不计，对周围声环境的影响较小。

本项目输电线路杆塔塔基基础施工可采取人力施工和机械施工的施工方式，其中人力施工产生的噪声影响较小，可忽略不计，本次采用施工噪声影响较大的机械施工方式来预测线路施工对沿线声环境保护目标的影响。

输电线路施工期间各阶段常见施工设备生源情况如下表所示：

表 5-4 线路施工设备噪声源声压级（单位：dB(A)）

序号	施工阶段①	主要施工设备	声压级（距声源 5m）②
1	基础开挖	液压挖掘机	86

序号	施工阶段①	主要施工设备	声压级（距声源 5m）②
2	线路架线	牵张机、绞磨机	70

①施工期声环境预测

根据现阶段输电线路杆塔位置定位位置及声环境保护目标的分布情况，按照设计单位提供资料，在未采取任何声环境保护措施的情况下，施工期间声源选取基础开挖施工阶段施工设备5m 处的最大值86dB(A)，对线路声环境保护目标施工期间噪声影响进行预测，预测结果如下：

表 5-5 线路施工噪声源对沿线居民类环境保护目标的影响

预测点		距离杆塔施工区最近距离（m）	噪声贡献值	现状值 dB(A)		叠加值 dB(A)		标准值 dB(A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
溯河村街上屯	2F 居民楼（黄诚家）楼旁	120	58.4	45	43	**58.6**	**58.5**	60	50
溯河村（谭福荣家果园看守房）	1F 坡顶居民楼旁	240	52.4	45	42	**53.1**	**52.8**	55	45

根据表5-5的预测结果可知，线路杆塔施工过程中，在不采取任何噪声防治措施时，杆塔施工期间的施工噪声对声环境保护目标处的影响较大，其中溯河村街上屯（2F 居民楼黄诚家）预测点位夜间噪声预测值不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求，溯河村（谭福荣家果园看守房）预测点位昼、夜间噪声预测值均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求。

②采取措施后施工期声环境预测

根据表5-5的预测结果可知，本工程输电线路施工过程中，如不采取声环境保护措施，线路沿线声环境敏感目标处噪声水平将超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应标准要求。本次评价对线路施工期提出以下声环境保护措施：①采取的噪声防治措施为优选低噪声施工设备，选取《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》中所列低噪声设备，挖掘机考虑名录中最大声源为司机位置(取1m 处）发射声压级为73dB(A)。②杆塔施工过程中禁止在夜间施工高噪声机械设备进行施工。采取声环境保护措施后，对线路声环境保护目标施工期间噪声影响进行预测，预测结果如下：

表 5-6 线路施工噪声源对沿线居民类环境保护目标的影响

预测点		距离杆塔施工区最近距离（m）	噪声贡献值	现状值 dB(A)		叠加值 dB(A)		标准值 dB(A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
溯河村街上屯	2F 居民楼（黄诚家）楼旁	120	32.4	45	43	45.2	/	60	50
溯河村（谭福	1F 坡顶居民	240	26.4	45	42	45.1	/	55	45

上海建科 | 君邦环境

荣家果园看守房）	楼旁								

根据表5-6的预测结果可知，本项目输电线路施工期在采取施工设备选取《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》中所列低噪声设备的措施后，并且夜间不进行机械施工，声环境保护目标处的噪声预测值可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、2类的标准限值要求。

（2）拆除线路工程

线路拆除工程施工主要以人力和简单施工器材相结合的施工方式为主，施工过程中未使用高噪声施工设备，且施工时间较短，人力施工产生的噪声影响较小，可忽略不计，对周围声环境的影响较小。

5.2.3 施工噪声防治措施

为尽量降低施工噪声对周围环境的影响，本环评根据要求施工单位在施工期采取下列施工期噪声防护措施：

（1）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入项目造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

（2）施工单位应当合理安排施工时间，避免高噪声设备同时施工，高噪声施工尽量安排在昼间进行；运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。

（3）施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》中所列低噪声施工设备，或对施工设备采取带隔声、消声和减震的措施，控制噪声源强。

（4）施工尽可能安排在白天，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（5）施工期应加强设备的运行管理，定期对施工设备进行保养维护，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。

（6）闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛；在夜晚进出工地的车辆，安排专人负责指挥，严禁车辆鸣号。

（7）在项目开工前，施工单位应当制定噪声污染防治实施方案：建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 主要污染源分析

±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站间隔扩建工程对大气环境的影响主要来自：①站内 500kV 出线间隔基础开挖产生的扬尘；②物料运输和使用、施工现场内车辆行驶过程中引起的扬尘；③施工机械、车辆排放的废气等。

输电线路施工对大气环境的影响主要来自：①拆除杆塔的基础破碎；②施工现场内车辆行驶扬尘；③塔基处土石方的开挖、回填产生的扬尘；④施工材料及渣土料运输过程中容易产生扬尘；⑤施工机械及施工车辆排放的废气和尾气。

5.3.2 施工扬尘影响分析

施工由于扬尘源多且分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，可能对周围局部大气环境产生短暂影响。

（1）间隔扩建工程基础施工扬尘

项目变电站内出线间隔基础开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，容易造成扬尘，由于扬尘源多且分散，属无组织排放，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。

本期±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站间隔扩建工程均位于站区围墙内前期预留场地进行施工，站区前期均已建 2.5m 围墙，施工期间施工人员对裸露地面采取覆盖防尘网、委托洒水车定期对施工场地进行洒水及施工结束后对变电站裸露地面恢复绿化等措施可有效降低项目施工扬尘。项目施工扬尘的产生总量较小，且项目变电站周边无居民聚集区分布，周边主要为林地和农田，周边植被茂盛，施工过程中产生的施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

（2）输电线路工程基础施工扬尘

项目线路工程施工开挖土石方等过程中产生的扬尘可能对施工场地下风向约 100m 以内的局部地区产生暂时影响。本期线路塔基为点状分布，单个塔基施工期约半个月，故每个施工点的施工时间较短，机械设备、车辆等投入的频次也较低。

施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的沙石料和土方加盖篷布等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量，从而有效地控制施工扬尘对周围空气的影响。且施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的桉树林等，可有效降低扬尘影响，故施工扬尘对当地大气环境影响较小。

（3）交通运输扬尘

运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，其影响程度也因施工场地内路面破坏，泥土裸露而明显加重。在车速、车重不变的情况下，道路扬尘的产生完全取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。土石方调配、物料运输产生的扬尘与气候、车速、路况等因素有关，当持续干燥、路况较差时，道路两侧短期浓度可达 8-10mg/m^3，大大超过环境空气质量标准，但扬尘浓度随距离的增加降低很快，下风向 200m 以外已无影响。

根据以往经验，扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，使其生长受到一定影响；细、微颗粒在空气中悬浮时间较长，易被施工人员和周围人群吸入，易引起呼吸道疾病，临近居民区污染严重时可能引发投诉或纠纷。但其影响范围是局部的，影响时间是短暂的，采取适当降尘措施后（洒水降尘、文明施工），其影响轻微。

（4）拆除杆塔施工扬尘

线路拆除工程施工点较为分散，主要为杆塔塔基基础破碎过程中产生的施工扬尘，但因为施工时间较短，施工扬尘影响随着施工的结束而消失，对周围大气环境的影响较小。

5.3.3 作业机械及车辆废气和尾气影响分析

工程施工机械主要有挖掘机、装载机、运输车辆等燃油机械，其排放的污染物主要有 CO、SO_2、NO_x，产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等。

本项目变电站间隔扩建施工位于已建变电站预留场地内，线路工程塔基为点状分布，各类施工机械流动性较强，燃料用量较小；在尽量使用含硫率低的清洁柴油后所产生的燃油废气少且较为分散，易于扩散的气象条件下，作业机械及车辆废气和尾气对周围环境的影响不大。同时施工期燃油废气造成的污染是短期的、局部的，施工结束后即会消失，故项目作业机械及车辆废气和尾气对大气环境的影响在可接受范围内。

5.3.4 大气环境防治措施

为尽量减少施工扬尘和机械废气对大气环境的影响，本环评建议采取如下扬尘污染防治措施：

（1）合理规划施工布局和施工工序，尽量避免扬尘二次污染。

（2）施工临时堆土应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止施工作业。

（3）工程线路拆除作业时，施工单位应充分利用项目区域地形，选择无风或者小风天气，并配备防风抑尘设备（如带持续加压喷头的洒水车），边施工作业边喷洒，保持一定的湿度，减少扬尘。

（4）进出场地的车辆应限制车速，在施工场地出入口设置冲洗池。

（5）运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用低含硫量的汽油或柴油，机动车辆排放的尾气应满足标准要求。

（6）施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

（7）加强施工扬尘管控。在项目施工过程中，严格落实工地周边围挡、材料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

（8）施工过程中，施工单位应当对裸露地面进行覆盖。

（9）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

采取以上的环境空气保护措施后，将进一步降低扬尘和废气浓度，改善施工劳动条件，施工期对环境空气的扬尘影响能得到有效控制。

5.4 水环境影响分析

5.4.1 主要污染源分析

施工污水包括施工废水和施工人员生活污水。施工废水包括场地平整、机械设备冲洗和混凝土搅拌系统冲洗以及施工场地清理等产生的废水。

施工期施工废水主要污染物为 SS、石油类。

生活污水为施工人员的生活污水，包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有 COD、BOD_5 和 NH_3-N 等污染物。

5.4.2 水环境影响分析

（1）生活污水环境影响分析

±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站间隔扩建工程施工期间，施工人员租住在站址周边村庄内，产生的生活污水依托当地污水处理系统处理，对变电站周边的水环境无影响。

本项目输电线路施工人员租住在沿线村庄，产生的生活污水依托当地污水处理系统处理，对线路沿线的水环境无影响。

（2）施工废水环境影响分析

施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系，施工废水中 SS 污染物含量较高，如不经处理直接排放，必然会造成周边水体受到影响，因此必须采取措施对施工废水进行处理。

输电线路杆塔塔基施工区施工废水一般采用初级沉淀，在施工场地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分可回用于拌合等施工工艺，部分可用于洒

水抑制扬尘。此外，线路工程杆塔基础施工中使用钻孔灌注桩基础时，产生的泥浆如不经处理直接排放，会影响周边水体。为避免泥浆进入水体需设置临时泥浆沉淀池，对池体开挖区剥离表层土，剥离的表层土全部装入编织袋内，根据需要围挡在灌注桩基础施工区域外围和泥浆沉淀池周围，施工结束后拆除编织袋拦挡，恢复开挖区表土对施工场地区进行坑凹回填，土地整治。废泥浆应运输至当地政府指定的堆放点处置，不得任意堆砌在施工场地内或者直接向施工现场周边河流排放、随意倾倒，避免污染周边环境。采取上述措施后，施工期间泥浆废水中的 SS 得到去除，不会造成施工场地周边收纳水体的污染。

施工机械跑、冒、滴油将导致的水体中石油类含量的增加，若不采取措施，会导致施工机械废油污染土壤和施工现场周边的水体；施工单位应做好施工机械的保养，施工过程中采取在施工机械下方设置隔油防渗层，做好对漏油的收集措施，避免废油渗透污染周边水体和土壤；采取上述措施后，不会出现废油污染区域水环境和土壤等情况。

5.4.3 对线路沿线饮用水水源保护区环境影响分析

（1）输电线路与水源地保护区的位置关系

①与合山市能容水源保护区相对位置关系

桂中～溯河 500kV 线路位于合山市能容水源保护区准保护区范围内走线长度约 700m，不涉及一级水源保护区；在准保护区范围内立塔 1 基（G150+3）。

②与合山水厂饮用水水源保护区相对位置关系

桂中～溯河 500kV 线路未进入合山水厂饮用水水源保护区范围，线路距离合山水厂饮用水水源保护区二级陆域保护边界最近距离约 20m。由于 500kV 溯河变电站站区部分区域位于合山水厂饮用水水源保护区二级陆域范围内，本期 500kV 溯河变电站间隔扩建区域距离合山水厂饮用水水源保护区二级陆域保护边界最近距离约 20m。

③与思练镇里伴村老虎山脚水源地相对位置关系

桂中～溯河 500kV 线路位于思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区范围内走线长度约 900m，距离一级水源保护区边界约 90m，未进入一级水源保护区；在二级保护区范围内立塔 1 基（G123）。

项目输电线路与水源地保护区相对位置关系见图 2-5、图 2-6。

（2）对水源地保护区的环境影响分析

①施工方案布置及影响分析

根据设计单位提供的资料，桂中～溯河500kV线路位于合山能容饮用水水源保护区准保护区范围内的G150+3杆塔位于联塘光伏发电厂西侧山顶，立塔山坡现状种植为桉树林，施工人员可利用已有的林间小道将施工建材运至塔基施工处，无需新开辟临时施工道路。

桂中～溯河500kV线路位于忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区内的G123杆塔位于上古福屯北侧机耕道旁，施工人员可利用上古福屯已有的村道及机耕道将施工建材运至塔基施工处，无需新开辟临时施工道路。

杆塔基础采用人工挖孔桩基础，不进行大面积开挖，基础浇灌使用的混凝土采用小型搅拌机人工现场搅拌，以减少施工活动对饮用水水源地保护区内的环境造成破坏。

②对水体的影响

合山能容饮用水水源保护区为地下河流型水源地，桂中～溯河500kV线路位于合山能容饮用水水源保护区准保护区范围内的G150+3杆塔距离地下河入口最近约3.6km，距离地下河入口下游的红水河最近约2.8km。线路位于合山能容饮用水水源保护区准保护区内塔基基础采用人工挖孔桩基础，不进行大面积开挖，在不采用灌注桩基础的情况下，项目施工活动对地下水水质影响较小。

忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地为地下水水井型水源地，桂中～溯河500kV线路位于忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区内的G123杆塔距离水井取水口约300m。根据现场踏勘，忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地取水口为密封抽水形式，线路位于忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地内塔基基础采用人工挖孔桩基础，不进行大面积开挖，在不采用灌注桩基础的情况下，项目施工活动对地下水水质影响较小。

本项目线路塔杆基础的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中撒落的基础填土不及时导致的水土流失等都会对评价区的地表水水体产生影响，如增加水的浊度，影响水质等。水土流失向周边地表水体输入了大量泥沙、氮、磷等物质，造成水体污染，改变水生生物栖息环境，影响其生存。为避免施工活动造成的地表水污染下渗，造成地下水水质影响，项目建设时应切实做好饮用水源保护工作，确保饮用水源和水环境安全。建设期严格控制输电线路施工场地范围，不在保护区内设置牵张场、施工营地。为尽可能减轻项目施工对饮用水环境的影响，项目施工应避开雨天，同时在施工区域内设置临时排水沟、沉砂池等临时措施，塔基裸露区上坡侧设置截（排）水沟和无砼衬砌沉淀池，施工场地雨水经临时排水沟收集进入沉定池，沉淀后由施工单位收集运至水源保护区外，排入周边自然冲沟；项目位于水源地保护区范围内塔基较少，施工产生的施工废水较少，施工废水经沉淀池沉淀后，上清液用于混凝土配制，达到“废水-混凝土”闭环利用。线路土方回填后，应及时进行平整处理，并进行植被恢复，做好水环境保护工作。线路工程施工人员租住在水源保护区范围外的村庄，产生的生活污水利用沿线居民房屋的化粪池处理，禁止在饮用水源保护区内直接排放。

在采取上述适当的生态保护措施后对周围水环境影响的间接影响也很小并且能够很快恢复，因此工程施工对水源保护区水体的影响能够控制在可接受的范围。

③对植被的影响

由于施工临时占地在施工结束后可进行生态恢复，因此临时占地对植被的影响是短暂和可逆的，其主要影响为工程永久占地的影响。

本项目输电线路占用饮用水水源保护区的二级区和准保护区的陆域范围，所占植被类型主要为林地和草地，主要植被为桉树及当地常见灌草丛。因此，本项目建设对水源保护区区域的植被面积、林草覆盖率、物种多样性以及水土流失的影响较小。

5.4.4 水环境防治措施

（1）±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建工程施工期间，施工人员租住在站址周边居民房内，产生的生活污水依托当地污水处理系统处理。

（2）输电线路施工人员租住在沿线村庄内，产生的生活污水依托当地污水处理设施进行处理。

（3）施工期间开挖简易沉淀池对施工期间产生的施工废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分可回用于拌和等施工工艺，部分可用于洒水抑制扬尘。

（4）施工现场如使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

（5）严禁漏油施工车辆和机械在沿线水体附近清洗施工车辆和机械；杜绝在水体附近施工时随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。

（6）灌注桩基础施工优先采用干作业钻孔灌注桩施工工艺。若采用湿式作业，灌注桩基础泥浆池结合现场实际进行防渗处理，避免污染周边土壤；泥浆池四周地面设置防护栏，做好警示标志的设置。废泥浆应运输至当地政府指定的堆放点处置，不得任意堆砌在施工场地内或者直接向施工现场周边河流排放、随意倾倒，避免污染周边环境。

为了最大限度减低施工对饮用水源保护区的影响，线路在水源保护区范围内走线时，应加强施工管理，采取相应的防护措施，尽量减小对饮用水源水质及水生生态的影响，具体要求如下：

（1）合理选择架线位置，严禁在一级水源保护区内进行施工活动，在临近一级水源保护区塔基施工时，开挖的应做好拦挡和苫盖措施，避免土方随地表径流进入附近地表水体。

（2）加强施工管理，合理设置施工场地，不在保护区内设置弃渣场、堆料场、牵张场、跨越施工场等临时施工场地。

（3）在饮用水水源二级保护区和准保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围护，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项．合理安排工期，避免雨天施工。

（4）塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取设置截排水沟、临时苫盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成的水体污染：对施工扰动区域根据地形地貌条件设置必要的护坡、挡土堵、排水沟等工程防护措施，并做到先防护后施工。

（5）禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，禁止施工人员在水库进行捕鱼、游泳等活动。

（6）施工结束后，及时对施工区域进行消理，做到“工完、料尽、场地消”，对塔基区、临时施工区域等施工扰动范围，技术采取种土地整治、植乔灌草或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

（7）遵守水源保护区的相关管理规定，不破坏水源保护设施。

（8）线路运行维护部门应将工程运行维护过程中产生的生活垃圾等废物及时带出保护区妥善处理，及时消除由此带来的环境风险影响。

本项目采取一档跨域的方式穿过柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线，不在红线范围内立塔，施工期对生态保护红线范围内水生环境无影响。本项目穿过红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，为了最大限度减低施工对生态保护红线的影响，线路在生态保护红线范围内走线时，应加强施工管理，采取相应的防护措施，尽量减小对生态保护红线范围内水生生态的影响，具体要求如下：

（1）生态保护红线范围内塔基开挖的应做好拦挡和苫盖措施，避免土方随地表径流进入附近地表水体，施工结束后土方及时回填。

（2）加强施工管理，合理设置施工场地，不在生态保护红线范围内设置弃渣场、堆料场、牵张场、跨越施工场等临时施工场地。

（3）塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取设置截排水沟、临时苫盖等临时拦挡和防护措施，对施工扰动区域根据地形地貌条件设置必要的护坡、挡土堵、排水沟等工程防护措施，并做到先防护后施工，减少施工活动可能造成的水土流失影响。

（4）生态保护红线范围内施工时应合理安排工期，避免雨天施工。

（5）施工期间产生的生活垃圾等废物及时带出生态保护红线范围妥善处理，及时消除由此带来的环境风险影响。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 主要污染源分析

工程施工期固体废物主要包括三部分，一部分来自间隔扩建及线路施工过程中产生的土石方，本项目线路较长，塔基处开挖的土石方为项目建设中主要的固体废物发生源；另一部分来自施工垃圾及生活垃圾，包括工程施工过程中产生废弃的建筑材料、包装材料、食物残

上海建科 | 君邦环境

余等，这些固体废物往往存在于杆塔塔基处等附近，施工期间所产生的固体废物主要有工程土石方、施工废料、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾等；第三部分是已有线路杆塔和导线拆除时产生的废旧杆塔金具及导线。

5.5.2 环境影响分析

（1）工程弃土弃渣

±500kV桂中换流站站内出线间隔基础施工开挖的基坑余土约110m^3，施工期间基础施工开挖的土石方临时堆放在站内空地区域，施工结束后全部用于基坑回填夯实及绿化覆土。

500kV溯河变电站内出线间隔和低压电抗器基础施工开挖的基坑余土约170m^3，施工期间基础施工开挖的土石方临时堆放在站内空地区域，施工结束后全部用于基坑回填夯实及绿化覆土。

线路塔基土石方主要来自塔基开挖，土方临时堆放在塔基施工区域，施工剥离表土与基槽生土按照表土在下、生土在上的顺序堆放于塔基施工场地范围内，施工结束后，开挖的基槽土用于塔基基础夯实回填，表土用于扰动地表原地貌恢复；线路工程杆塔基础施工中使用钻孔灌注桩基础时，产生的泥浆废水经沉淀处理后，上清液回用于场地喷洒和周边植物浇灌，下层沉淀物主要为泥沙，经自然干化后就地回填。

采取了上述环保措施后，本工程施工期产生的土石方量均用于项目回填，开挖的表土用于项目扰动区域内的原地貌恢复，项目无弃土弃渣产生，不会污染施工区域周边的环境。

（2）施工垃圾及生活垃圾

①施工垃圾

施工垃圾主要为间隔扩建区域及塔基施工区域水泥硬化产生的施工废料。施工废料主要包括混凝土、砂浆、砂石、包装材料等，施工废料处置不当，将严重影响线路工程周边环境，占用土地。项目施工过程中产生的施工垃圾总量约 77.3t，其中±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站产生的施工垃圾总量约 40t（建筑废料）；线路工程单个塔基产生的施工垃圾总量约 200kg，单个塔基基础破碎产生的施工废料约 500kg，全线塔基施工产生的施工垃圾总量约 37.3t。

500kV溯河变电站和±500kV桂中换流站站内产生的施工建筑垃圾同多余土石方一并清运政府指定部门或站址周边商业消纳场进行处理；塔基施工区域多余的砂石、混凝土残渣应集中堆放，产生的废旧建材应尽可能回收利用，不可回收利用与砂石、混凝土残渣由施工单位运送至指定的垃圾填埋点；施工过程中产生的废弃包装材料应由施工单位集中收集后，清运至周边村庄垃圾收集点，交由环卫部门清运处理。

采取上述措施后，500kV溯河变电站和±500kV桂中换流站间隔扩建工程产生的施工垃圾

上海建科 | 君邦环境

均得到妥善处置，对站址附近的环境影响较小；线路施工场地的施工垃圾均得到了清理，不会造成沿线的固废污染。

②生活垃圾

生活垃圾是由于施工作业人员在日常生活中所产生的废弃物，主要包括煤灰、砖渣、玻璃、塑料、木草、废纸、果皮等，以煤灰、砖渣等无机物为主，食品垃圾、塑料、纸屑等有机物只占次要部分。根据工程分析，间隔扩建施工人员约为 5-8 人，生活垃圾量按 1.0kg/人·d 计，则生活垃圾量为 5kg/d~8kg/d。变电站内前期已有生活垃圾桶，施工人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶集中收集，由环卫部门统一清运。

输电线路施工属移动式施工，平均单个塔基施工人员约为 10 人，生活垃圾量按 1.0kg/人·d 计，则生活垃圾量为 10kg/d，单个塔基累计施工时长约为 2 个月，单个塔基施工人员产生的生活垃圾总量约 600kg；项目共新建杆塔 174 基，施工期间产生生活垃圾总量 104.4t。施工人员在施工现场产生的生活垃圾由施工单位集中堆放，施工结束后带离施工现场，清运至附近村庄的垃圾收集点，交由环卫部门进行处理。施工人员租住在线路沿线村庄，生活中产生的垃圾由当地垃圾处理系统统一收集处理。

采取上述措施后，施工人员产生的生活垃圾均得到了妥善处理，不会对居住区域的固体废弃物环境造成污染。

（3）杆塔及导线拆除

本工程为了避免导线交叉跨越，本期拆除桂中换流站～沙塘、桂中换流站～来宾线路共 0.8km；拆除沙中甲线 125#、142#、143#塔、原来中甲线 147#、148#塔等 5 基塔。项目拆除产生的固体废弃物总量约 25t。

线路拆除产生的杆塔金具、导线及绝缘子等材料由施工单位统一收集存放，可回收利用的后期交由建设单位回收利用，不可回收利用由施工单位集中收集后，委托环卫部门进行清运处理，线路拆除产生的影响可以得到消除。

5.5.3 固体废物防治措施

（1）间隔扩建工程施工开挖的土方临时堆放在间隔扩建区域，施工结束后全部用于扩建场地硬化基础回填或绿化覆土。塔基开挖土方临时堆放在塔基施工区域，施工后期剥离的表土全部用于塔基扰动占地复耕和绿化，余土平铺至杆塔塔基连梁内。

（2）严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物，严禁在项目周边水体区域附近堆弃弃土弃渣、建筑垃圾和生活垃圾。

（3）施工人员租住在周边居民房内，施工结束后，生活垃圾由施工人员统一收集后及时清运交由环卫部门处理，不会影响周边环境。

（4）线路拆除施工过程中产生的施工废物料和拆除的旧导线、杆塔等材料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不可利用的施工废物料应与生活垃圾集中定点分类收集后交由环卫部门进行统一清运处理。

（5）施工单位应依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定，编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，报送县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案；及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门进行利用或处置；不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

（6）施工结束后及时做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

5.6 施工期环境风险分析及应急措施

5.6.1 饮用水源保护区主要环境风险分析及应急措施

（1）主要环境风险分析

本项目输电线路评价范围内共 3 处饮用水水源保护区，其中线路穿越 2 处饮用水水源保护区，分别为合山市能容饮用水水源保护区、忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地。临近一处饮用水水源保护区，为合山水厂饮用水水源保护区。

项目经过或临近饮用水水源保护区的核心风险是水质污染，可能导致水源地水质超标，影响居民饮用水安全。具体风险点包括：①施工废水泄漏：塔基基础开挖产生的含泥沙废水，若未经过沉淀池处理直接排入水源区，会导致水体浑浊、悬浮物超标；②油污泄漏：施工机械（如挖掘机、吊车）的燃油泄漏，或液压油、润滑油泄漏，会造成水体油类污染，影响水质。

（2）应急措施

项目在穿越及临近饮用水水源保护区施工时若发生施工废水泄漏，施工单位应采取以下应急措施：①立即停止施工，关闭废水来源（如切断施工用水管道）；②用沙袋或防水布在泄漏点下游拦截污水，防止流入地表水体；③对泄漏的污水进行收集（如用抽水泵抽至临时储水池），经沉淀池沉淀、隔油池处理后，达标后回用；④通知环保部门和水源管理单位，配合开展水质监测。

项目在穿越及临近饮用水水源保护区施工时若发生油污泄漏，施工单位应采取以下应急措施：①立即停止机械作业，关闭燃油阀门；②用吸油毡、活性炭或木屑覆盖泄漏的油污，防止扩散；③收集污染的吸油材料和土壤，交由有资质的单位处理；④对受污染的水体进行水质监测，若超标需采取活性炭吸附等措施净化。

合山市能容饮用水水源保护区、忻城县思练镇里伴村老虎山脚水源地均为地下水水源地，本工程在水源保护区范围内塔基施工区域周边无地表水体，在采取以上应急措施后，项目施

上海建科 | 君邦环境

工期对饮用水水源保护区的环境风险可以降至最低。

5.6.2 生态保护红线主要环境风险分析及应急措施

（1）主要环境风险分析

根据柳州市自然资源局、来宾市自然资源局及广西生态云建设项目准入研判系统查询结果，本工程输电线路穿越 2 处生态保护红线，分别为柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线和红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，其中项目采用一档跨越的方式架空穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔，线路在红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线内立塔 2 基。

生态红线的核心风险是生态系统破坏，可能导致生物多样性减少、生态功能退化。具体风险点包括：①水土流失：塔基开挖会直接破坏红线内的天然植被，导致水土流失加剧；栖息地干扰：施工噪声（如机械轰鸣）、振动（如打桩）可能干扰野生动物（如鸟类、小型哺乳动物）的栖息、繁殖，造成生物多样性减少。

（2）应急措施

项目在生态保护红线范围内施工过程中若发生剧烈的水土流失情况，应采取以下应急措施：①立即停止开挖作业，用防护网或苫布覆盖裸露的土壤；②对破坏的植被区域，临时种植速生草（如狗牙根）或铺设生态垫，防止水土流失加剧；③调整施工方案，尽量减少对未破坏区域的扰动；④制定生态恢复方案，施工结束后及时恢复植被（如种植本地树种、恢复湿地）。

项目在生态保护红线范围内施工过程中若发生野生动物栖息地干扰，应采取以下应急措施：①若施工中发现野生动物（如鸟类、小型哺乳动物）受惊吓或受伤，立即停止施工，等受惊吓的野生动物远离后恢复施工；②通知当地生态保护机构，由专业人员进行救助；③调整施工时间（如避免在鸟类繁殖期施工）或采用低噪声设备，减少对野生动物的干扰。

本项目在生态保护红线范围内立塔数量较少，施工区域范围较小，且单个塔基施工时间较短，再采取以上应急措施后，项目施工期对生态保护红线的环境风险可以降至最低。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 变电站间隔扩建工程电磁环境影响预测与评价

6.1.1.1 评价方法

本报告采用类比监测的方式，对 500kV 溯河变电站扩建工程和±500kV 桂中换流站间隔扩建工程电磁环境影响进行预测分析及评价。

6.1.1.2 500kV 溯河变电站电磁预测评价

（1）选择类比对象

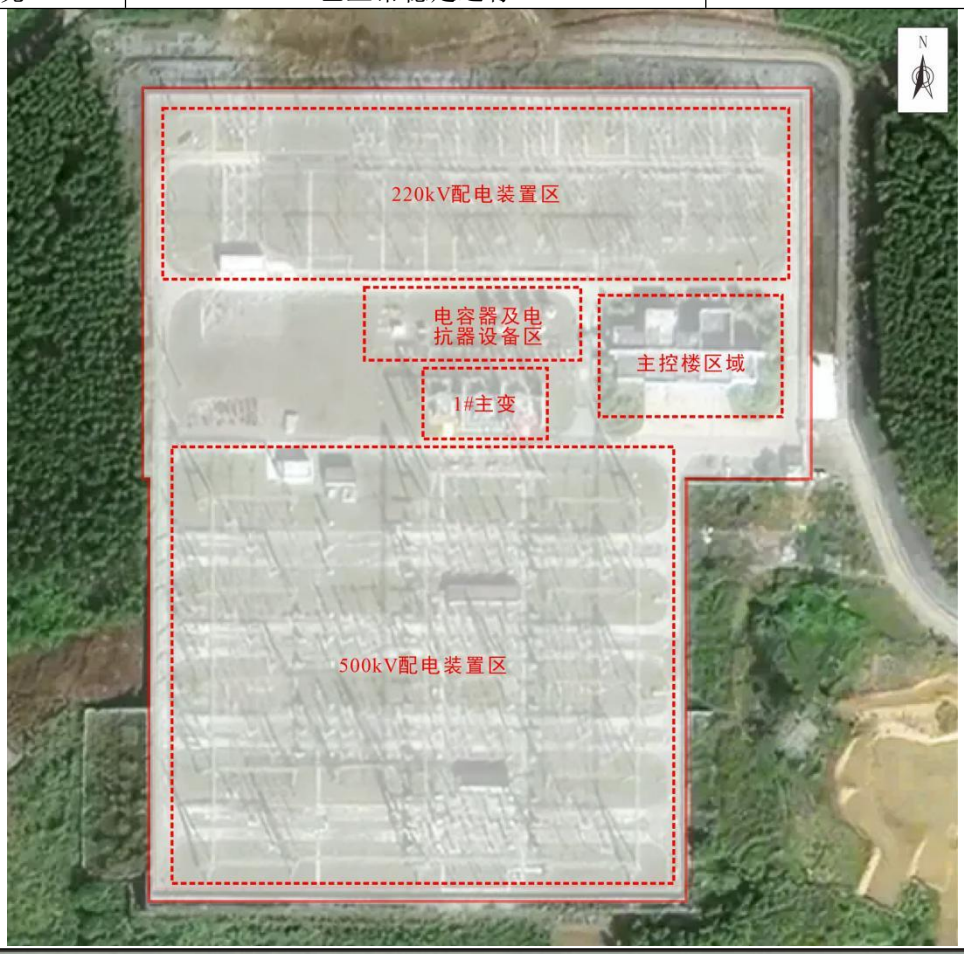
本次评价根据变电站的电压等级、主变容量、出线数量、布置方式、环境条件等因素，通过筛选，广西壮族自治区目前没有主变仅一台 500kV 出线达到 6 回的 500kV 变电站，考虑电磁环境影响的最不利因素，选取主变容量大于 500kV 溯河变电站的 500kV 沙塘变电站，以类比 500kV 溯河变电站间隔扩建后的电磁环境影响。500kV 溯河变电站与 500kV 沙塘变电站情况对比分析见表 6-1 和图 6-1。

表 6-1 变电站可比性分析表

类比项目	500kV 溯河变电站	500kV 沙塘变电站	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	电压等级相同
主变规模及容量	1×750MVA	3×750MVA	沙塘变主变数量和总容量均大于溯河变电站，对周围电磁环境的影响更大
500kV 出线	出线 6 回（本期扩建间隔后）	出线 6 回	500kV 出线回数相同
占地面积	约 5.37hm^2	约 8.20hm^2	溯河变电站更紧凑
主变布置方式	主变户外布置	主变户外布置	布置方式相同，都为户外布置
主变与围墙最近距离	45m	15m	沙塘变主变距离围墙距离较溯河变更近，对周围电磁环境的影响更大
500kV 配电装置	户外布置	户外布置	配电装置电气型式相同
出线型式	架空出线	架空出线	架线方式相同，均为架空出线
总平面布置	均为 500kV 配电装置、主变、220kV 配电装置		平面布置相似

	三列式布置形式		
周围环境	乡村环境	乡村环境	周围环境相同
地理位置	来宾市合山市	柳州市柳北区	/
运行工况	已正常稳定运行		/

500kV 溯河变电站总平面布置图



500kV 沙塘变电站总平面布置图

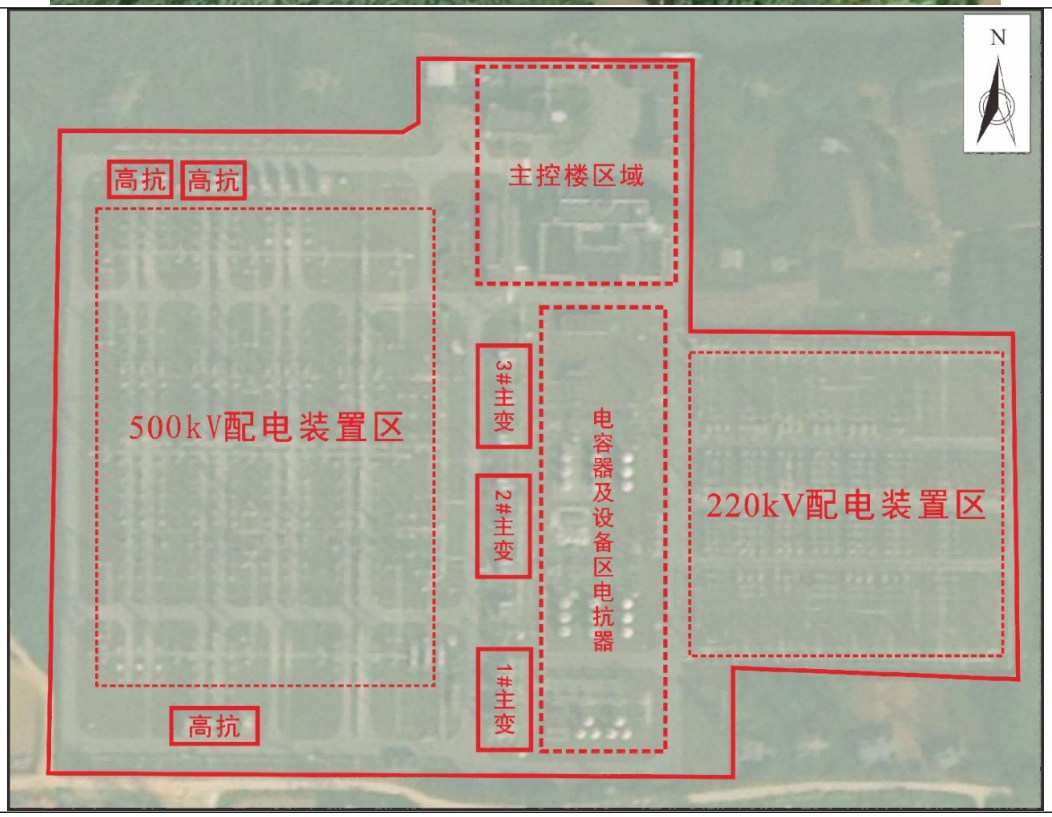


图 6-1 500kV 溯河变电站和 500kV 沙塘变电站平面布置对比图

（2）类比变电站可比性分析

由表6-1和图6-1可以看出，500kV 沙塘变电站与本项目扩建1个500kV 出线间隔后的500kV 溯河变电站电压等级、500kV 出线回数、主变布置方式、配电装置布置形式、出线型式、周围环境均相同；500kV 溯河变电站虽然更为紧凑，占地面积更小，但主变距离围墙的距离比500kV 沙塘变更远，对变电站周边的电磁环境影响更小。且500kV 沙塘变电主变数量及总容量均高于500kV 溯河变电站，理论上500kV 沙塘变在围墙外产生的电磁环境影响大于500kV 溯河变电站。因此，本次类比评价选择500kV 沙塘变电站具有可比性。

（3）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（4）监测方法及仪器

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测所用仪器具体情况见表 6-2。

表 6-2 监测仪器型号、量程和校准情况

监测项目	设备型号及出厂编号	校准证书编号
工频电场、工频磁场	仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600 仪器编号：G-2237、D-2236 探头型号：LF-01 探头频率 1Hz~100kHz 量程：0.01V/m~100kV/m；1nT~10mT	校准日期：2024.12.05

（5）监测条件及运行工况

2025年5月23日，湖北君邦检测技术有限公司对500kV 沙塘变电站的电磁环境进行了电磁环境现状监测。监测条件及监测期间变电站运行工况见表6-3、表6-4。

表 6-3 500kV 沙塘变电站监测条件

日期	温度	湿度	天气	风速
2025 年 5 月 23 日	20℃~31℃	56%～79%	阴	1.6m/s~3.3m/s

表 6-4 500kV 沙塘变电站监测期间运行工况

项目			运行工况（最大值）	
			电压（kV）	电流（A）
2025 年 5 月 23 日	500kV 沙塘变电站	1#主变	536.21	278.63
		2#主变	535.98	322.81
		3#主变	536.42	354.61

（6）监测布点

根据现场调查，并结合500kV 沙塘变电站扩建工程环境影响报告书中的监测点位，选择了在站界周围均匀布点，尽可能避开500kV 进出线，同时在敏感目标处设立监测点，变电站四周围墙外设12个监测点，根据站外环境情况，测点位于围墙外3m~8m 处；根据变电站周边

地形、进出线情况，衰减断面布设于变电站500kV 配电装置区南侧围墙外。

具体监测点位布设情况见图6-2。

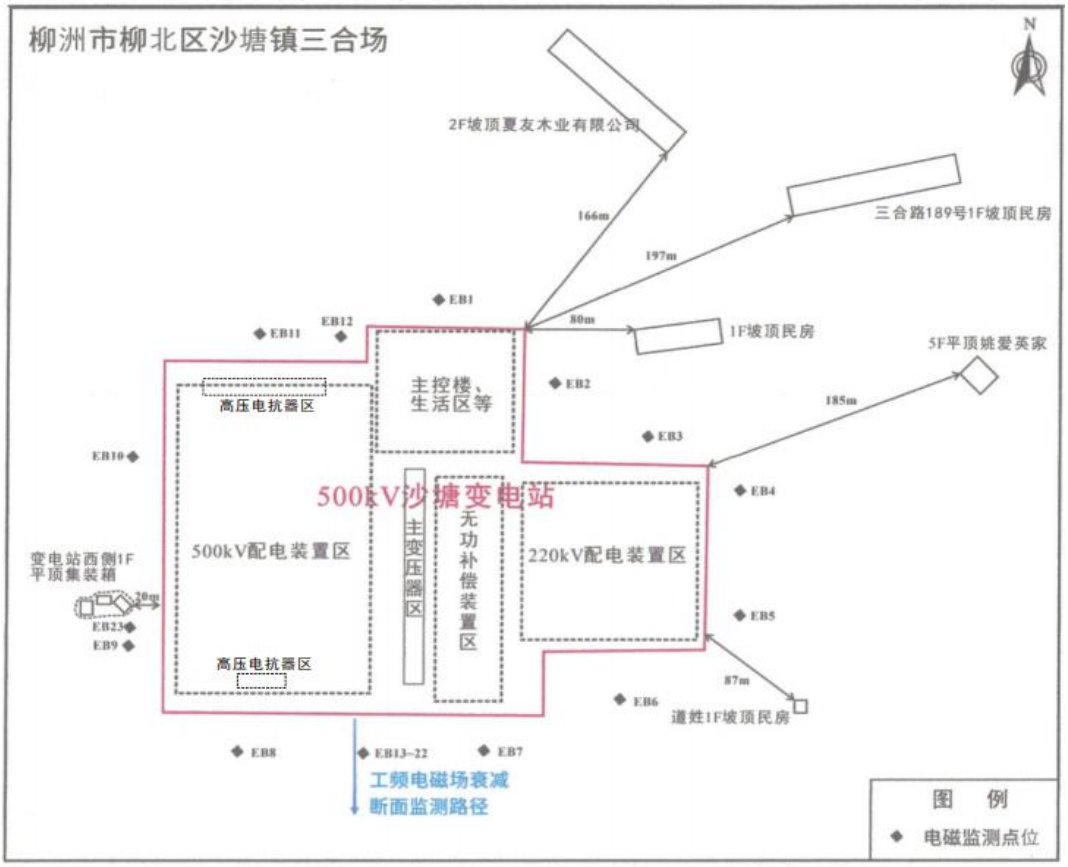


图 6-2 500kV 沙塘变电站平面布置及监测点位图

（7）类比监测结果

500kV 沙塘变电站厂界及衰减断面处工频电、磁场监测结果见表6-5和图6-3。

表 6-5 变电站四周及电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场监测结果一览表

编号	测点			1.5m 高处工频电场强度(V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度(μT)
EB1	500kV 沙塘变电站	北侧围墙外（进站大门处）	5m	34.0	0.999
EB2		北侧围墙外（偏主控楼侧）	5m	142	0.217
EB3		北侧围墙外（偏东）	3m	236	0.146
EB4		东侧围墙外（中部）	3m	217	0.218
EB5		东侧围墙外（偏南）	5m	160	0.467
EB6		南侧围墙外（偏东）	8m	765	0.857
EB7		南侧围墙外（中部）	5m	1.50×10^3	1.490
EB8		南侧围墙外（偏西）	5m	797	0.977
EB9		西侧围墙外（偏南）	5m	39.6	0.267
EB10		西侧围墙外（偏北）	3m	62.9	0.309
EB11		北侧围墙外（偏西）	3m	673	3.557
EB12		北侧围墙外（偏门卫室侧）	5m	287	1.724
EB13		南侧围墙外	5m	1.87×10^3	2.584

EB14			10m	1.73×10^3	2.556
EB15			15m	672	1.529
EB16			20m	473	1.872
EB17			25m	394	0.502
EB18			30m	347	0.499
EB19			35m	262	0.503
EB20			40m	211	0.499
EB21			45m	165	0.502
EB22			50m	139	0.492
EB23	柳洲市柳北区沙塘镇三分场	沙塘变电站西侧 1F 平顶集装箱屋旁（距离沙塘变电站围墙约 20m）		84.8	0.173
注：①南侧衰减断面受 500kV 出线影响，距出线最近距离为 10m，故 EB13、EB14 数值偏大；EB15~EB22 断面测点处道路两侧植被茂密，测点值受植被影响。 ②EB3、EB4、EB6、EB10、EB11 等测点位置受到沙塘变电站围墙外树木及农作物的影响，5m 处无布点条件，选择其他可布点监测位置进行测点。					

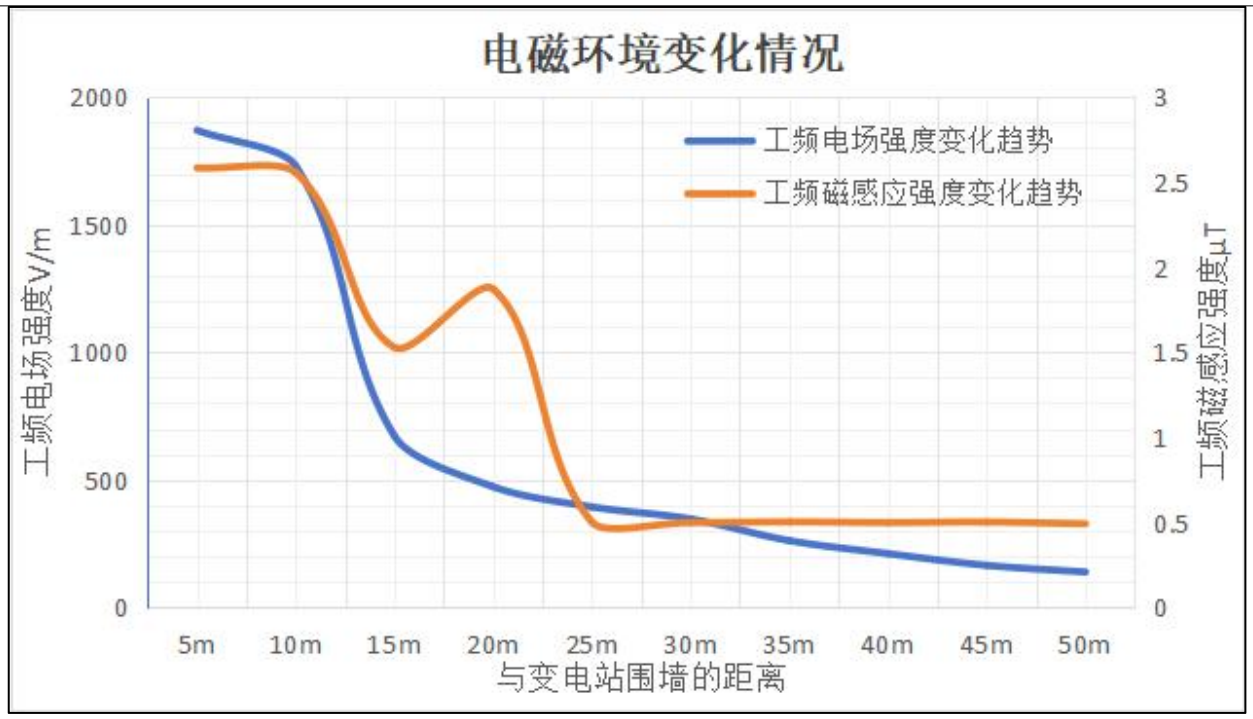


图 6-3 500kV 沙塘变电站南侧围墙外衰减断面电磁环境变化趋势

根据表 6-5 监测结果可知，500kV 沙塘变电站四周围墙外 5m 处的工频电场强度在 34.0V/m~1.87×10^3V/m 之间，工频磁感应强度在 0.146μT~2.584μT 之间，监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露限值要求；500kV 沙塘变电站南侧围墙外衰减断面处的工频电场强度在 139V/m~1.87×10^3V/m 之间，工频磁感应强度在 0.492μT~2.584μT 之间，工频电场强度、工频磁感应强度随着与沙塘变电站围墙距离的增加先增加后减小；电磁环境敏感目标处的工频电场强度为 84.8V/m，工频磁感应强度为 0.173μT 之间；监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露限值要求。

（8）类比预测结论

根据 500kV 沙塘变电站四周厂界监测结果，可以类比预测 500kV 溯河变电站本期扩建低压电抗器和 1 个 500kV 出线间隔后，四周围墙外厂界处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

6.1.1.3 ±500kV 桂中换流站电磁预测评价

（1）选择类比对象

本次评价根据换流站交流部分的电压等级、主变容量、出线数量、布置方式、环境条件等因素，通过筛选，选取±800kV 侨乡换流站类比±500kV 桂中换流站间隔扩建后的电磁环境影响。±500kV 桂中换流站与±800kV 侨乡换流站情况对比分析见表 6-6 和图 6-4。

表 6-1 变电站可比性分析表

类比项目	±500kV 桂中换流站	±800kV 侨乡换流站	可比性分析
直流电压等级	±500kV	±800kV	本次仅评价±500kV 桂中换流站交流间隔扩建侧工频电磁场环境影响情况，换流站直流规模不影响周围工频电磁场环境
直流容量	14×302.5MVA	28×244MVA	
交流电压等级	500kV	500kV	电压等级相同
交流主变规模及容量	2×1000MVA	2×1000MVA	交流主变数量与容量均一致
500kV 交流出线	出线 4 回（本期扩建间隔后）	出线 4 回	500kV 出线回数相同
220kV 交流出线	出线 8 回	出线 8 回	220kV 出线回数相同
占地面积	约 18.07hm^2	约 21.65hm^2	桂中换流站更紧凑
主变布置方式	主变户外布置	主变户外布置	布置方式相同，都为户外布置
主变距离围墙距离	50m	44m	桂中换流站主变距离围墙更远，电磁环境影响更小
500kV 交流配电装置	户外，AIS 布置	户外，AIS 布置	配电装置电气型式相同
220kV 交流配电装置	户外，GIS 布置	户外，GIS 布置	配电装置电气型式相同
出线型式	架空出线	架空出线	架线方式相同，均为架空出线
总平面布置	均为直流场、500kV 交流配电装置、500kV 交流变电站区、交流虑波场		平面布置相似
周围环境	乡村环境	乡村环境	周围环境相同
地理位置	柳州市柳江区	江门市鹤山市	/
运行工况	已正常稳定运行		/

上海建科 | 君邦环境

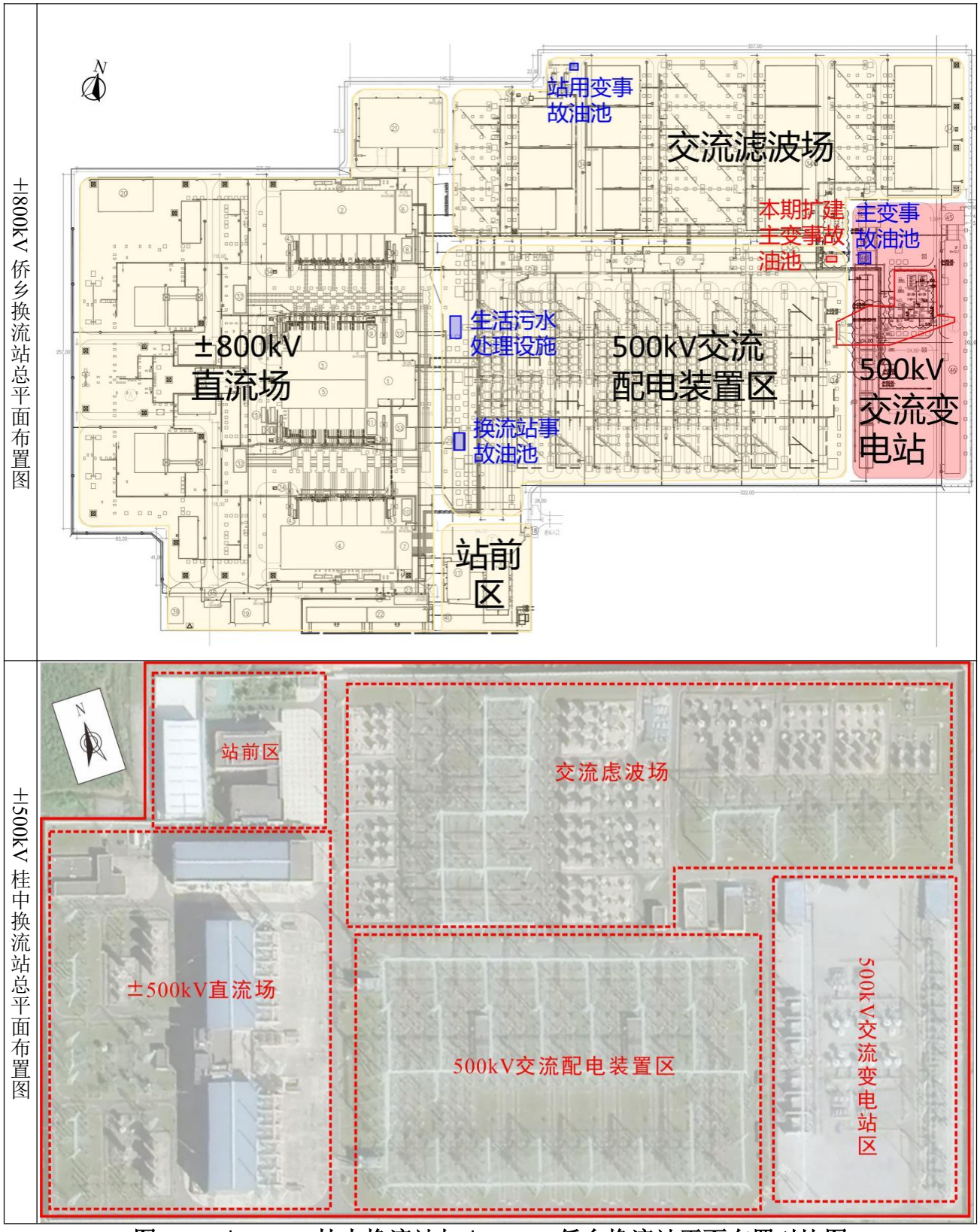


图 6-4 ±500kV 桂中换流站与±800kV 侨乡换流站平面布置对比图

（2）类比变电站可比性分析

由表6-6和图6-4可以看出，虽然±800kV 侨乡换流站直流部分电压等级，直流容量均与±500kV 桂中换流站不同，但本次仅评价±500kV 桂中换流站交流出线侧工频电磁场环境影响情况，直流部分不属于本次评价因子，因此本次类比可忽略±800kV 侨乡换流站与±500kV

桂中换流站直流场的差异。±800kV 侨乡换流站与本项目扩建1个500kV 出线间隔后的±500kV 桂中换流站，交流部分电压等级、500kV 出线回数、220kV 出线回数、主变布置方式、配电装置布置形式、出线型式、周围环境均相同。虽然±500kV 桂中换流站比±800kV 侨乡换流站更为紧凑，但±500kV 桂中换流站500kV 交流主变压器距离围墙更远。因此，本次类比评价选择±800kV 侨乡换流站具有可比性。

（3）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（4）监测方法及仪器

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测所用仪器具体情况见表 6-7。

表 6-7 监测仪器型号、量程和校准情况

监测项目	设备型号及出厂编号	校准证书编号
工频电场、工频磁场	仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600 仪器编号：D-1227、I-1227 探头型号：LF-04 探头频率 1Hz~400kHz 量程：0.01V/m~100kV/m；1nT~10mT	校准单位：华南国家计量测试中心/广东省计量科学研究院 证书编号：WWD202401380 校准日期：2024.05.06

（5）监测条件及运行工况

2024年8月27日，广州清源环保科技有限公司对±800kV 侨乡换流站的电磁环境进行了电磁环境现状监测。监测条件及监测期间变电站运行工况见表6-8、表6-9。

表 6-8 ±800kV 侨乡换流站监测条件

日期	温度	湿度	天气	风速
2024 年 8 月 27 日	35.2℃~36.8℃	51.6%～59.7%	晴	0.5m/s~1.0m/s

表 6-9 ±800kV 侨乡换流站监测期间运行工况

项目			运行工况（最大值）			
			电压（kV）	电流（A）		
2024 年 8 月 27 日	±800kV 侨乡换流站	2#主变	534	329	301	30
		3#主变	533	319	293	18
		500kV 换江甲线	533	146	-155	-5
		500kV 换江乙线	532	164	-156	-8
		500kV 换凤甲线	533	157	-158	-6
		500kV 换凤乙线	533	2040	1905	184
		220kV 侨高甲线	232	17	0	-7
		220kV 侨高乙线	232	16	0	-7
		220kV 侨鹤甲线	232	270	103	0
		220kV 侨鹤乙线	232	247	101	6
		220kV 侨雁甲线	233	235	91	-11

上海建科 | 君邦环境

		220kV 侨雁乙线	233	210	91	-4
		220kV 侨茅甲线	232	245	101	25
		220kV 侨茅乙线	232	272	102	18

（6）监测布点

在±800千伏侨乡站四周围墙外共设置了13个监测点位。监测点布置在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。监测点布置在无进出线或远离进出线(距离边导线地面投影不少于20m)的围墙外且距离围墙5m 处，部分监测点位受变电站围墙外地形及护坡影响，与围墙距离小于5m，与围墙距离约1.5m 处进行了监测，在监测人员与监测仪器探头的距离大于2.5m，监测仪器探头与固定物体的距离大于1m，测点距地面1.5m。监测工频电场强度和工频磁感应强度。根据现场调查，±800千伏侨乡站东南侧、东侧、西北侧有500kV 及220kV 架空出线，其余围墙外均为山坡地，围墙外均无断面测量条件，因此未布置监测断面。具体监测点位布设情况见图6-5。

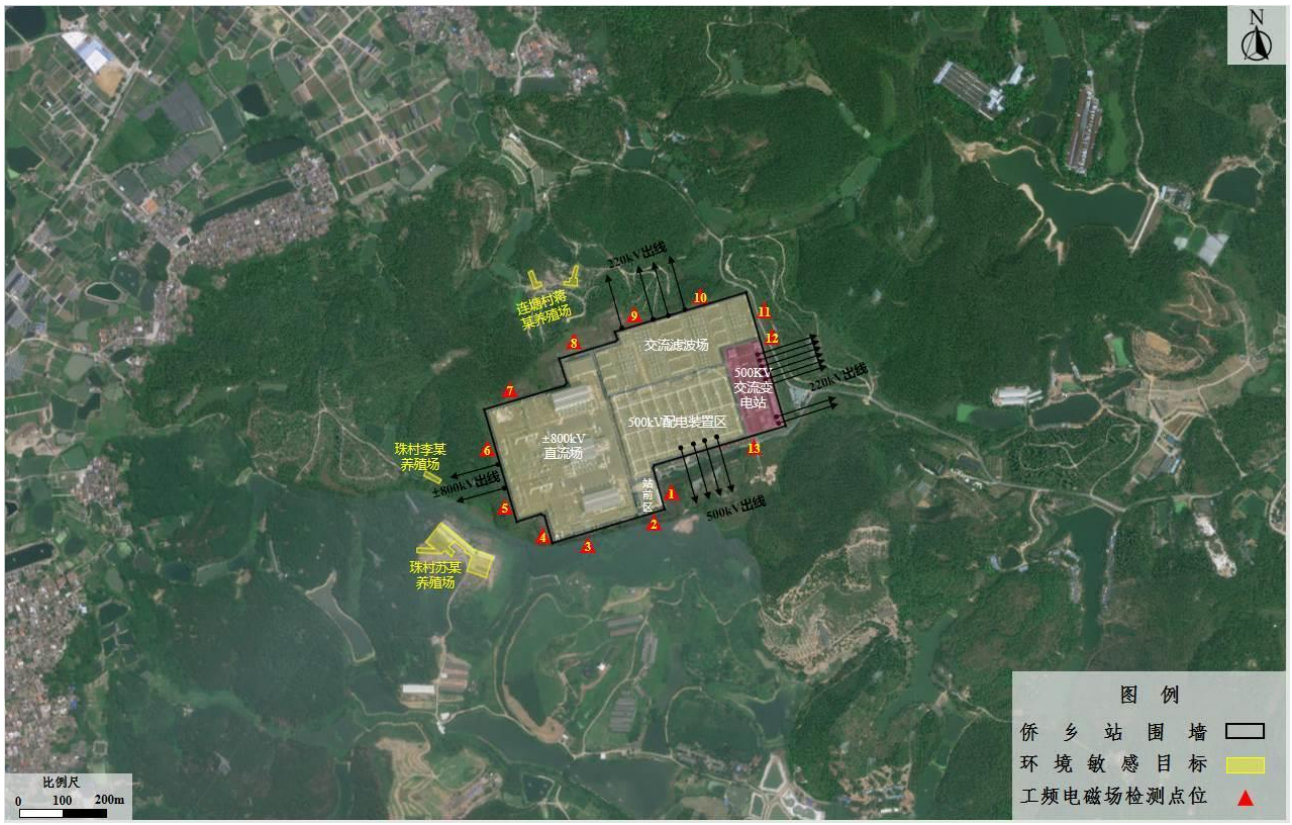


图 6-5 ±800 千伏侨乡站监测点位图

（7）类比监测结果

±800千伏侨乡站四周厂界工频电、磁场监测结果见表6-10。

表 6-10 ±800 千伏侨乡站四周厂界工频电场、工频磁场监测结果一览表

编号	测点		1.5m 高处工频电场强度(V/m）	1.5m 高处工频磁感应强度(μT)
EB1	±800 千伏侨乡换流站	站东侧大门前 5m 处	389.8	3.155
EB2		站南侧围墙外 1.5m 处①	64.1	1.086
EB3		站南侧围墙外 1.5m 处②	0.6	0.768
EB4		站西侧围墙外 1.5m 处①	0.3	0.261
EB5		站西侧围墙外 1.5m 处②	1.5	0.134
EB6		站西侧围墙外 5m 处③	18.7	0.046
EB7		站北侧围墙外 1.5m 处①	0.3	0.036
EB8		站北侧围墙外 1.5m 处②	2.5	0.270
EB9		站北侧围墙外 5m 处③	545.7	0.479
EB10		站北侧围墙外 5m 处④	5.8	0.131
EB11		站东侧围墙外 5m 处①	2.8	0.134
EB12		站东侧围墙外 5m 处②	3.1	0.402
EB13		站南侧围墙外 5m 处③	391.3	0.636

根据表 6-10 监测结果可知，±800 千伏侨乡换流站四周厂界工频电场强度在 0.3V/m~545.7V/m 之间，工频磁感应强度在 0.036μT~3.155μT 之间，监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露限值要求；

（8）类比预测结论

根据±800 千伏侨乡换流站四周厂界监测结果，可以类比预测±500kV 桂中换流站本期扩建 1 个 500kV 出线间隔后，四周围墙外厂界处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

6.1.2.1 评价方法

输电线路电磁环境影响以类比分析及理论计算结果为依据来分析、预测和评价工程投运后产生的电磁环境影响。

6.1.2.2 输电线路类比评价

（1）选择类比对象

本项目拟建线路全线采取单回路架设。本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、导线排列方式、分裂导线数、分裂间距等因素，选择 500kV 福成～美林线路作为类比监测对象。本项目线路与类比线路的可比性分析见表 6-11。

表 6-11 本项目线路与类比线路对比情况一览表

项目	福成～美林 500kV 线路（类比）	本项目线路
电压等级	500kV	500kV
架设型式	单回	单回
导线排列	水平排列	水平排列、三角排列
杆塔型式	单回塔	单回塔
导线型式	4 分裂导线，分裂间距为 500mm	4 分裂导线，分裂间距为 450mm
导线型号	4×JL/G1A-630/45	4×JL/LB20A-400/35
导线对地最低高地	17m	20m（设计提供最低线高）
地理位置	广西壮族自治区北海市铁山港区南康镇	广西壮族自治区柳州市、来宾市
沿线地形环境	低山、丘陵	山地、丘陵

（2）线路类比可比性分析

本报告类比监测的福成～美林 500kV 线路与本项目拟建线路电压等级、架设型式、导线排列、杆塔型式、导线分裂数等方面都是相同的，导线截面积比本项目新建线路更大，电磁环境影响更大。线路所在区域位于乡村道路上，周边较为开阔，符合电磁环境衰减断面监测的条件。

因此，本报告引用与本项目拟建线路具有相同电压等级、导线排列、塔型、导线型式等因素的福成～美林 500kV 线路作为类比对象。

（3）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（4）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（5）监测单位及测量仪器

监测单位为湖北君邦检测技术有限公司，监测所用仪器具体情况见表 6-12。

表 6-12 类比监测所使用仪器名称、型号及校准情况一览表

监测项目	监测仪器	仪器出厂编号	测量范围	校准情况
工频电场、工频磁场	SEM600 电磁辐射分析仪	G-2237、D-2237	工频电场强度 0.01V/m~100kV/m，工频磁感应强度 1nT~10mT；	校准证书编号 XDdi2023-00366；校准日期：2023.02.03
备注：探头使用频率为 50HZ。				

（6）监测条件及工况

类比线路监测时的环境条件见表6-13，监测工况见6-14。

表 6-13 监测环境条件

日期	温度℃	湿度	天气	风速
2023 年 7 月 25 日	28℃~33℃	44%～74%	多云	0.5m/s~3.9m/s

日期	温度℃	湿度	天气	风速
2023 年 7 月 26 日	29℃~34℃	42%～72%	多云	1.0m/s~4.2m/s
2023 年 7 月 27 日	29℃~34℃	48%～76%	多云	1.0m/s~3.8m/s
2023 年 7 月 28 日	28℃~35℃	44%～70%	多云	0.8m/s~4.4m/s
2023 年 7 月 29 日	26℃~32℃	42%～71%	多云	0.8m/s~4.5m/s

表 6-14 监测期间福成～美林 500kV 线路工程运行工况

项目	运行工况	
	电压（kV）	电流（A）
福成～美林 500kV 线路	532.76~533.40	746.15~770.39

（7）监测布点

福成～美林 500kV 线路：线路中心为起点，沿垂直于线路方向向西北方向监测，测点间距 5m、测量距地面高 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度，测至 65m 处为止，最大值两侧加密监测。

（8）类比结果分析

类比监测结果见表 6-15。

表 6-15 福成～美林 500kV 线路工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测位置	与线路中心线的水平距离（m）	1.5m 高处工频电场强度（kV/m）	1.5m 高处工频磁感应强度（μT）
1	福成～美林 500kV 线路 320#~321#塔间（导线对地距离 17m，位于北海市铁山港区南康镇莲塘村上沙江屯西北侧 500m 处的农田内）	线路中心下方	967	5.794
2		5m	2.58×10^3	5.831
3		10m	4.17×10^3	5.385
4		12m（边导线）	4.48×10^3	5.224
5		14m	4.60×10^3	5.211
6		15m	4.68×10^3	5.247
7		16m	4.59×10^3	5.102
8		20m2	4.47×10^3	5.022
9		25m	3.44×10^3	3.241
10		30m	2.70×10^3	2.366
11		35m	1.92×10^3	1.982
12		40m	1.36×10^3	1.453
13		45m	901	1.241
14		50m	747	1.000
15		55m	522	0.894
16		60m	287	0.764
17		65m	175	0.597
18	龙利村龙凤坡	3F 在建居民楼（距离边导线 5m）	24.6	0.116
19	大岭村陈团	驿臻汽车修理服务中心（距离边导线 8m）	17.5	0.456
20	苏坡村	2F 居民楼①（距离边导线 18m）	503	1.204
21	山贝村	1F 居民楼（距离边导线 25m）	73.5	0.435
22	天子地	1F 居民楼（距离边导线 30m）	74.6	0.245
23		1F 居民楼（距离边导线 35m）	15.4	0.112
24	陂头坡村新冲口屯	沈勇家（距离边导线 47m）	1.37×10^3	1.039

由上表可知，福成～美林 500kV 线路 320#~321#塔段线路工频电场强度在 175V/m~4.68×10^3V/m 之间，最大工频电场强度 4.68×10^3V/m 出现在距线路中心线外 15m 处；工频磁感应强度为 0.597μT~5.831μT 之间，最大磁感应强度出现在线路中心线外 5m 处，满足乡村道路对线下工频电场限值 10kV/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。

福成～美林 500kV 线路 320#~321#塔段电磁环境衰减断面变化趋势见下图。

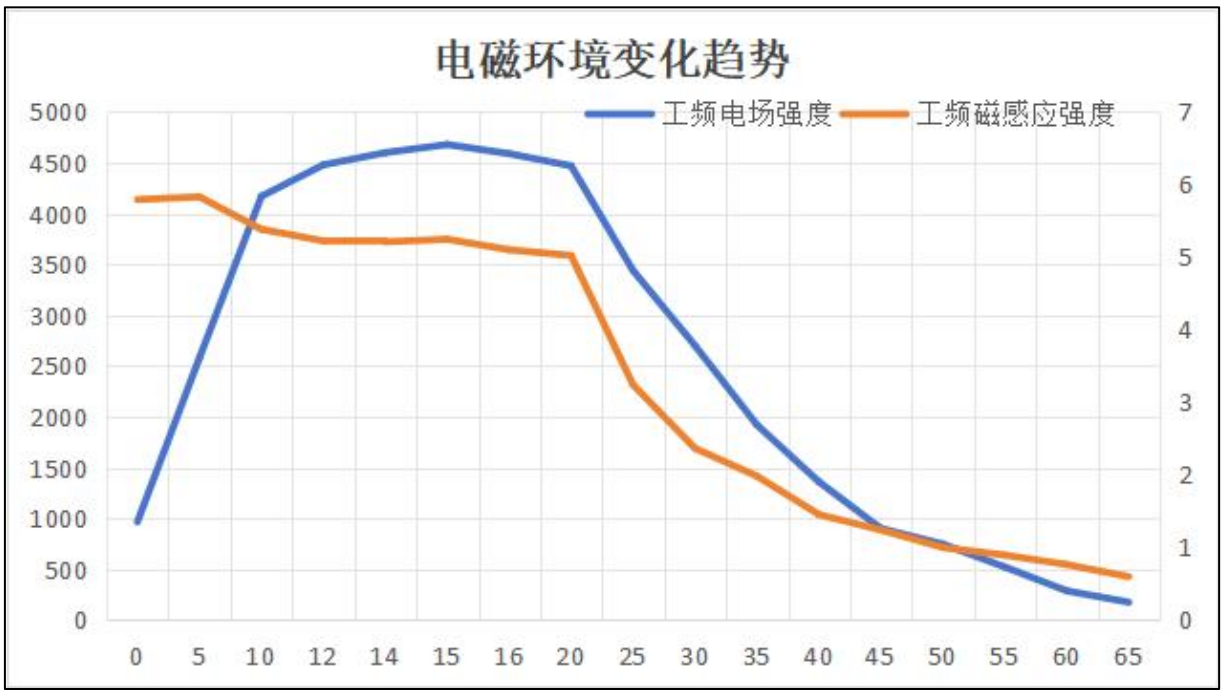


图 6-6 福成～美林 500kV 线路 320#~321#塔段衰减断面电磁环境变化趋势

（9）电磁环境敏感目标类比结果分析

根据福成～美林 500kV 线路的类比监测结果，预测本项目线路建成后，线路线下及其周边工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 及 100μT 限值要求。

福成～美林 500kV 线路沿线不同距离电磁环境敏感目标的工频电场强度在 15.4V/m~1.37×10^{3}V/m 之间，工频磁感应强度在 0.112μT~1.204μT 之间；根据福成～美林 500kV 线路沿线不同距离电磁环境敏感目标监测值可以类比本项目 500kV 单回线路建成后，沿线电磁环境敏感目标工频电场强度和工频磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露限值要求。

6.1.2.3 架空线路工程模式预测及评价

6.1.2.3.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.2.3.2 预测模式

本项目 500kV 输电线路的工频电场、工频磁场影响预测将按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

a.单位长度导线下等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \cdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \wedge & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \wedge & \lambda_{2n} \\ \cdots & & \wedge & \cdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \wedge & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q \\ Q_2 \\ \cdots \\ Q_{n1} \end{bmatrix}$$

式中：〔Ui〕——各导线上电压的单列矩阵；

〔Qi〕——各导线上等效电荷的单列矩阵；

〔λij〕——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

〔U〕矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

〔λ〕矩阵由镜像原理求得。

b.计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大孤垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 Ex 和 Ey 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i^{'})^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i^{'})^2}\right)$$

式中：xi、yi——导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m——导线数目；

Li、Li′——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对 500kV 线路排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

②高压送电线下空间工频磁场强度分布的理论计算（附录 D）

根据“国标大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压输电线下空间工频磁场强度。

500kV 导线下方 A 点处的磁场强度（见图 6-1）：

$$H=\frac{I}{2\pi\sqrt{h^2+L^2}}$$

式中：I——导线 i 中的电流值；

h——计算 A 点距导线的垂直高度；

L——计算 A 点距导线的水平距离。

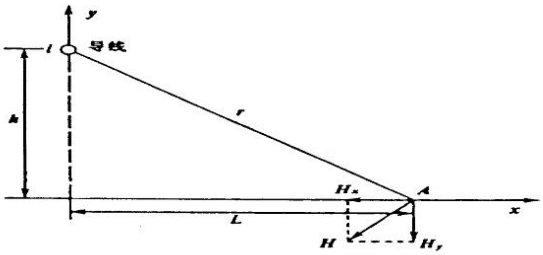


图 6-7 磁场向量图

本项目为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x=H_{1x}+H_{2x}+H_{3x}$$

$$H_y=H_{1y}+H_{2y}+H_{3y}$$

式中：H_{1x}、H_{2x}、H_{3x}为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y}、H_{2y}、H_{3y}为各相导线的场强的垂直分量；

Hx、Hy 为计算点合成后水平分量和垂直分量（A/m）。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度（mT）（一般也简称磁场强度），转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下列公式：

$$B=\mu_0 H$$

式中：B——磁感应强度（T）；

H——磁场强度（H）；

μ_0——常数，真空中相对磁导率（$\mu_0=4\pi\times10^{-7}$H/m）。

6.1.2.3.3 预测参数的选取

500kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。主要计算参数确定过程如下：

①架设形式的选取

本项目输电线路全线采取单回路架设，因此本次评价预测的架设形式为单回。

②典型杆塔的选取

输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和运行工况等因素决定。导线型式、导线对地高度和运行工况等相同时，相间距离

大的塔型，工频电场强度和工频磁感应强度更大，电磁环境影响范围和程度更大。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）8.1.2.3 章节，“塔型选择时，可主要考虑线路经过公众曝露区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型”；本次评价选择计算结果最保守的塔型，计算出的数据是最不利的电磁场分布情况，可代表全线其他塔型的电磁场分布。

根据设计资料，本项目单回路选取横担最大即电磁环境影响最大的塔型 5D1W5-Z5 作为计算塔型。

③导线对地距离

本项目线路全线采用 4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，本次评价选择 4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线进行预测计算。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，500kV 导线与居民区地面的距离不小于 14m，与非居民区（“非居民区”指耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路场所等，下同）的地面距离不小于 11m。

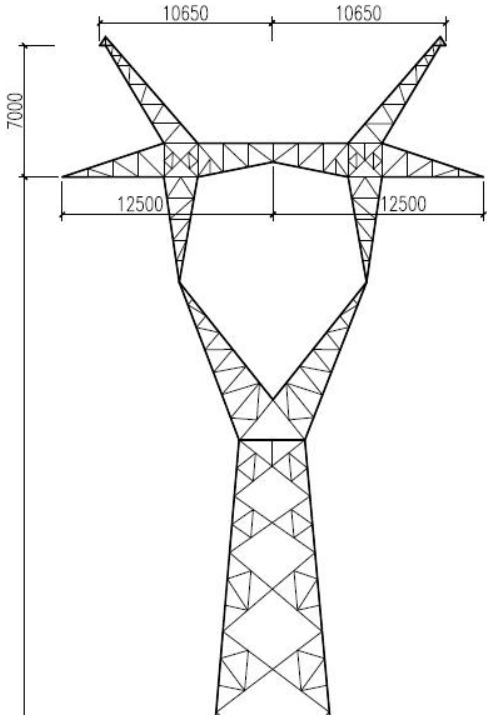
④导线排列

据设计单位提供的资料，本项目单回线路导线采取三角、水平排列等 2 种架设方式。本报告选取导线间距离较大的 5D1W5-Z5 作为计算塔型，该计算塔型架线型式为水平排列。

本项目线路电磁预测参数选取、预测塔型图见表6-16。

表 6-16 预测塔型、导线参数一览表

名称 / 参数	本项目单回线路
导线型号	4×JL/LB20A-400/35
导线外径	26.82mm
线路电压	525kV
导线排列方式	水平排列
相序	/
导线分裂间距	450mm
线路计算电流	3380A
计算塔型	5D1W5-Z5
杆塔横担预测点坐标（m）	A（-12.5，h）B（0，h）C（12.5，h）
下相线导线对地最小距离（m）	非居民区11m，居民区14m
预测点高度	地面1.5m 高处

参数 \ 名称	本项目单回线路
塔型图	
	杆塔型号5D1W5-Z5

6.1.2.3.4 单回线路预测结果及分析

（1）经过非居民区时的预测评价

以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为5m（距线路中心投影处30m以内预测点间距为1m），顺序至线路中心投影外两侧65m处止，预测地面1.5m处的工频电磁场强度。预测结果见表6-17和图6-8、图6-9。

①计算结果

表6-17 5D1W5-Z5型塔工频电磁强度预测结果（非居民区）

距线路中心距离（m）	距边导线地面投影距离（m）	非居民区导线对地11.0m地面1.5m高处		非居民区导线对地12.0m地面1.5m高处	
		工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
0	边导线内	7.901	74.564	6.574	66.640
1	边导线内	7.804	74.495	6.511	66.586
2	边导线内	7.537	74.297	6.340	66.429
3	边导线内	7.168	73.994	6.110	66.177
4	边导线内	6.802	73.614	5.896	65.837
5	边导线内	6.561	73.172	5.782	65.410
6	边导线内	6.550	72.664	5.839	64.882
7	边导线内	6.813	72.051	6.090	64.225
8	边导线内	7.312	71.271	6.504	63.395

距线路中心距离（m）	距边导线地面投影距离（m）	非居民区导线对地 11.0m 地面 1.5m 高处		非居民区导线对地 12.0m 地面 1.5m 高处	
		工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
9	边导线内	7.950	70.235	7.016	62.339
10	边导线内	8.613	68.848	7.543	61.002
11	边导线内	9.199	67.029	8.012	59.341
12	边导线内	9.627	64.730	8.367	57.335
13	0.5	9.848	61.956	8.571	54.995
14	1.5	9.848	58.769	8.610	52.364
15	2.5	9.638	55.277	8.489	49.514
16	3.5	9.254	51.613	8.229	46.531
17	4.5	8.742	47.911	7.860	43.503
18	5.5	8.149	44.283	7.415	40.509
19	6.5	7.518	40.815	6.924	37.615
20	7.5	6.882	37.561	6.414	34.864
21	8.5	6.265	34.551	5.907	32.285
22	9.5	5.682	31.794	5.415	29.892
23	10.5	5.141	29.285	4.949	27.687
24	11.5	4.647	27.013	4.515	25.668
25	12.5	4.199	24.959	4.114	23.824
26	13.5	3.796	23.106	3.748	22.143
27	14.5	3.435	21.432	3.415	20.614
28	15.5	3.113	19.921	3.114	19.221
29	16.5	2.825	18.554	2.843	17.954
30	17.5	2.568	17.316	2.598	16.799
35	22.5	1.643	12.613	1.694	12.351
40	27.5	1.103	9.573	1.152	9.427
45	32.5	0.773	7.508	0.814	7.420
50	37.5	0.562	6.045	0.594	5.989
55	42.5	0.420	4.971	0.447	4.935
60	47.5	0.323	4.161	0.344	4.136
65	52.5	0.253	3.534	0.271	3.516
最大值点位		边导线外 0.5m	中心线下	边导线外 1.5m	中心线下
最大值		9.848kV/m	74.564μT	8.610kV/m	66.640μT
标准限值		非居民区≤10kV/m	非居民区≤100μT	非居民区≤10kV/m	非居民区≤100μT

上海建科 | 君邦环境

距线路中心距离（m）	距边导线地面投影距离（m）	非居民区导线对地 11.0m 地面 1.5m 高处		非居民区导线对地 12.0m 地面 1.5m 高处	
		工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
达标情况		达标	达标	达标	达标

注：线路两侧呈对称，故上表中仅列出单侧数据。

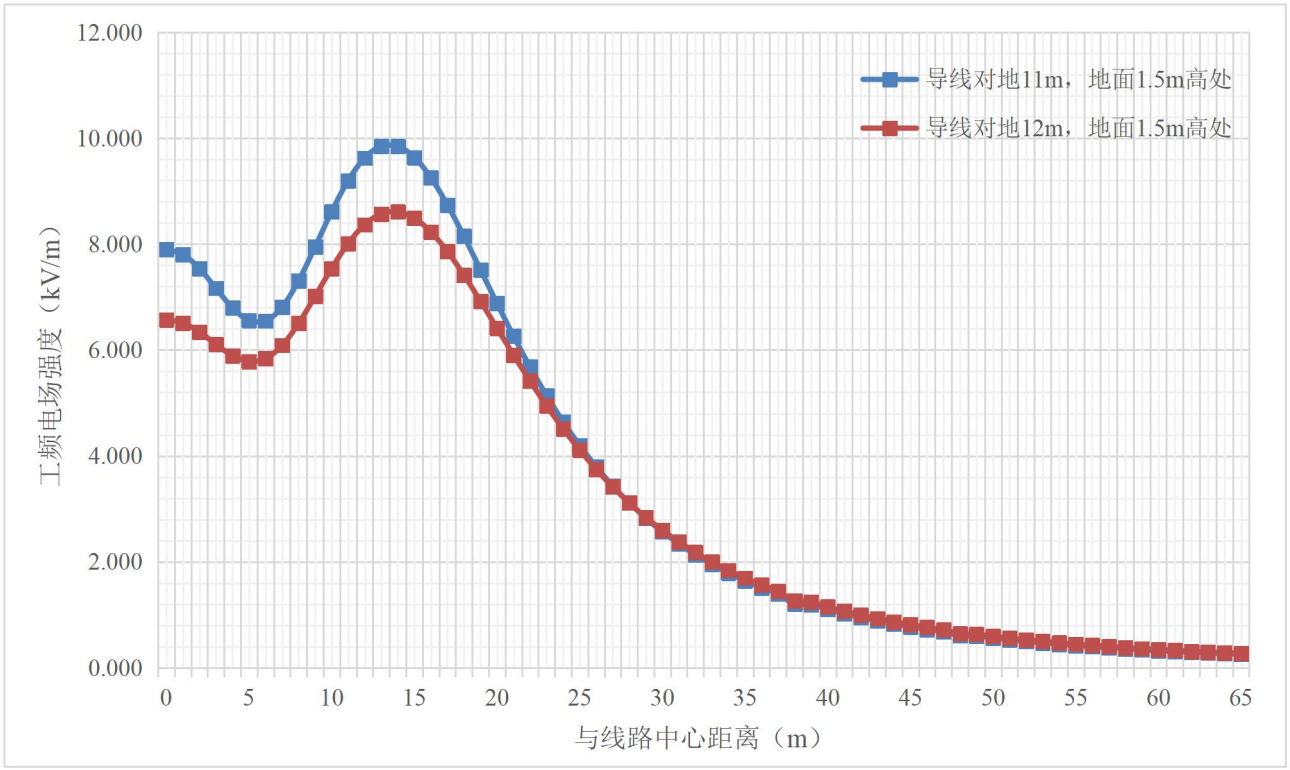


图 6-8　工频电场强度计算结果分布曲线图（非居民区）

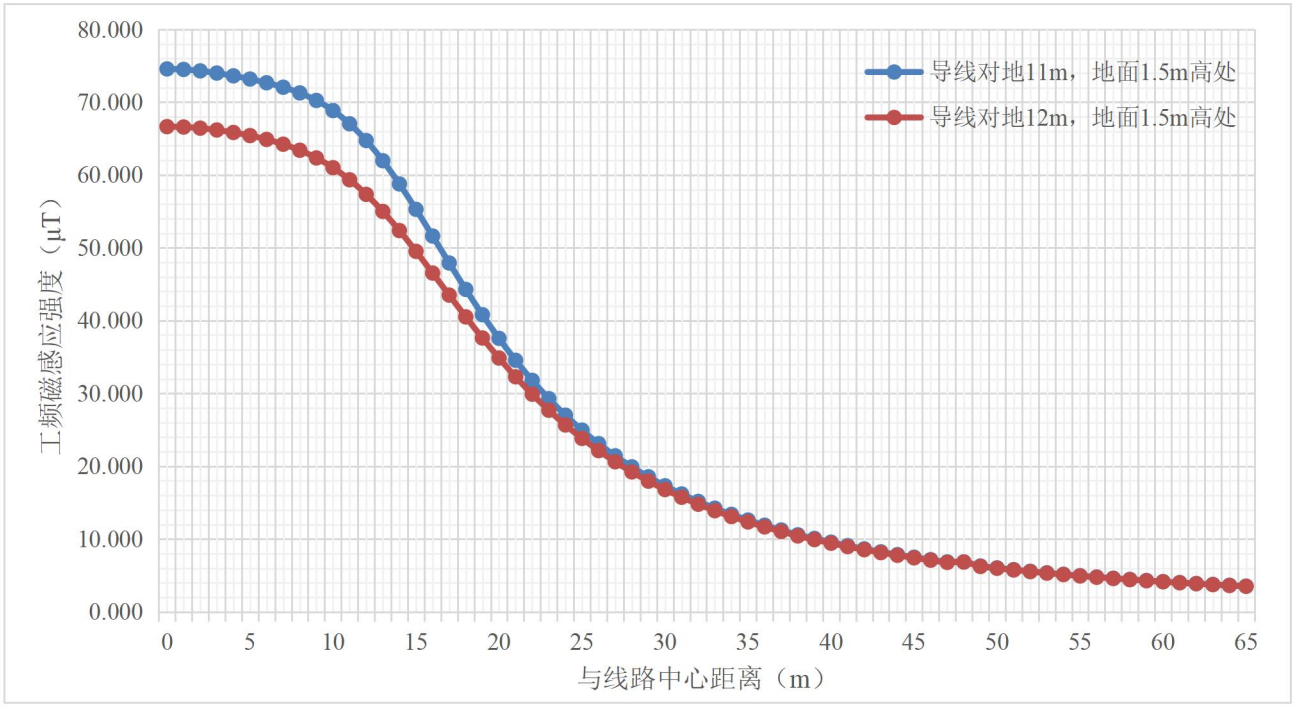


图 6-9　工频磁感应强度计算结果分布曲线图（非居民区）

②经过非居民区时工频电场强度

由表 6-17 和图 6-8、图 6-9 可知，在导线对地最低高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处，本段线路线下工频电场强度最大值为 9.848kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 13m（边导线外 0.5m 处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 的控制限值。

考虑到本项目输电线路对地高度为 11m 时，线路下方工频电场强度最大值已非常接近 10kV/m 这一控制限值。为确保线路下方活动区域内电场强度均能达标，本报告认为位于非居民区走线线路导线最低高度需抬高。经预测，当抬高导线对地高度 12m 时，线路下方工频电场强度最大值为 8.610kV/m，线路评价范围内的电场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 的控制限值。

③经过非居民区时工频磁感应强度

在导线对地最低高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处，本项目线路线下工频磁感应强度最大值为 74.564μT，出现在距线路走廊中心投影处（边导线内），小于 100μT 控制限值。

导线对地最低高度为 12m 时，地面 1.5m 高度处，本项目线路线下工频磁感应强度最大值为 66.640μT，出现在线路走廊中心投影处（中心线下），小于 100μT 控制限值。

（2）经过居民区时的预测评价

①计算结果

以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为 5m（距线路中心投影处 30m 以内预测点间距为 1m），顺序至线路中心投影外两侧 65m 处止，预测不同高度处的工频电磁场强度。预测结果见表 6-18 和图 6-10、图 6-11。

表 6-18 5D1W5-Z5 型塔工频电磁强度预测结果（居民区）

距线路中心距离（m）	距边导线地面投影距离（m）	居民区导线对地 14.0m 地面 1.5m 高处		居民区导线对地 19.0m 地面 1.5m 高处		居民区导线对地 20.0m 地面 1.5m 高处	
		工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
0	边导线内	4.643	54.080	2.119	34.230	1.832	31.515
1	边导线内	4.621	54.037	2.134	34.198	1.849	31.485
2	边导线内	4.567	53.907	2.179	34.101	1.900	31.396
3	边导线内	4.505	53.688	2.256	33.939	1.984	31.246
4	边导线内	4.473	53.378	2.366	33.711	2.100	31.036
5	边导线内	4.511	52.970	2.507	33.413	2.243	30.764
6	边导线内	4.643	52.452	2.676	33.046	2.408	30.430
7	边导线内	4.875	51.808	2.865	32.607	2.589	30.031
8	边导线内	5.187	51.020	3.066	32.095	2.777	29.569
9	边导线内	5.544	50.066	3.269	31.510	2.965	29.043

上海建科 | 君邦环境

距线路中心距离（m）	距边导线地面投影距离（m）	居民区导线对地 14.0m 地面 1.5m 高处		居民区导线对地 19.0m 地面 1.5m 高处		居民区导线对地 20.0m 地面 1.5m 高处	
		工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
10	边导线内	5.904	48.930	3.464	30.851	3.143	28.455
11	边导线内	6.228	47.601	3.642	30.123	3.306	27.808
12	边导线内	6.487	46.078	3.794	29.328	3.447	27.105
13	0.5	6.660	44.372	3.916	28.474	3.562	26.350
14	1.5	6.735	42.509	4.003	27.566	3.648	25.552
15	2.5	6.713	40.521	4.054	26.616	3.703	24.717
16	3.5	6.601	38.451	4.069	25.632	3.727	23.853
17	4.5	6.411	36.340	4.049	24.626	3.721	22.969
18	5.5	6.159	34.231	3.998	23.609	3.688	22.073
19	6.5	5.863	32.159	3.920	22.590	3.631	21.175
20	7.5	5.537	30.153	3.819	21.580	3.552	20.281
21	8.5	5.196	28.234	3.698	20.586	3.456	19.399
22	9.5	4.852	26.417	3.564	19.616	3.345	18.535
23	10.5	4.513	24.710	3.419	18.676	3.224	17.694
24	11.5	4.185	23.115	3.268	17.769	3.096	16.879
25	12.5	3.872	21.632	3.114	16.899	2.963	16.093
26	13.5	3.578	20.258	2.958	16.068	2.828	15.339
27	14.5	3.303	18.988	2.805	15.277	2.693	14.618
28	15.5	3.048	17.815	2.654	14.525	2.559	13.931
29	16.5	2.813	16.734	2.508	13.814	2.427	13.277
30	17.5	2.596	15.737	2.367	13.142	2.300	12.656
35	22.5	1.761	11.793	1.759	10.314	1.737	10.019
40	27.5	1.228	9.110	1.308	8.224	1.309	8.039
45	32.5	0.882	7.228	0.985	6.670	0.994	6.550
50	37.5	0.653	5.866	0.753	5.500	0.766	5.419
55	42.5	0.495	4.852	0.586	4.602	0.599	4.546
60	47.5	0.384	4.078	0.463	3.902	0.475	3.863
65	52.5	0.303	3.475	0.371	3.348	0.382	3.319
最大值点位		边导线外 1.5m	中心线下	边导线外 3.5m	中心线下	边导线外 3.5m	中心线下
最大值		6.735kV/m	54.080μT	4.069kV/m	34.230μT	3.727kV/m	31.515μT
标准限值		居民区 ≤4000V/m	居民区 ≤100μT	居民区 ≤4000V/m	非居民区 ≤100μT	居民区 ≤4000V/m	非居民区 ≤100μT

距线路中心距离（m）	距边导线地面投影距离（m）	居民区导线对地 14.0m 地面 1.5m 高处		居民区导线对地 19.0m 地面 1.5m 高处		居民区导线对地 20.0m 地面 1.5m 高处	
		工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
达标情况		不达标	达标	不达标	达标	达标	达标

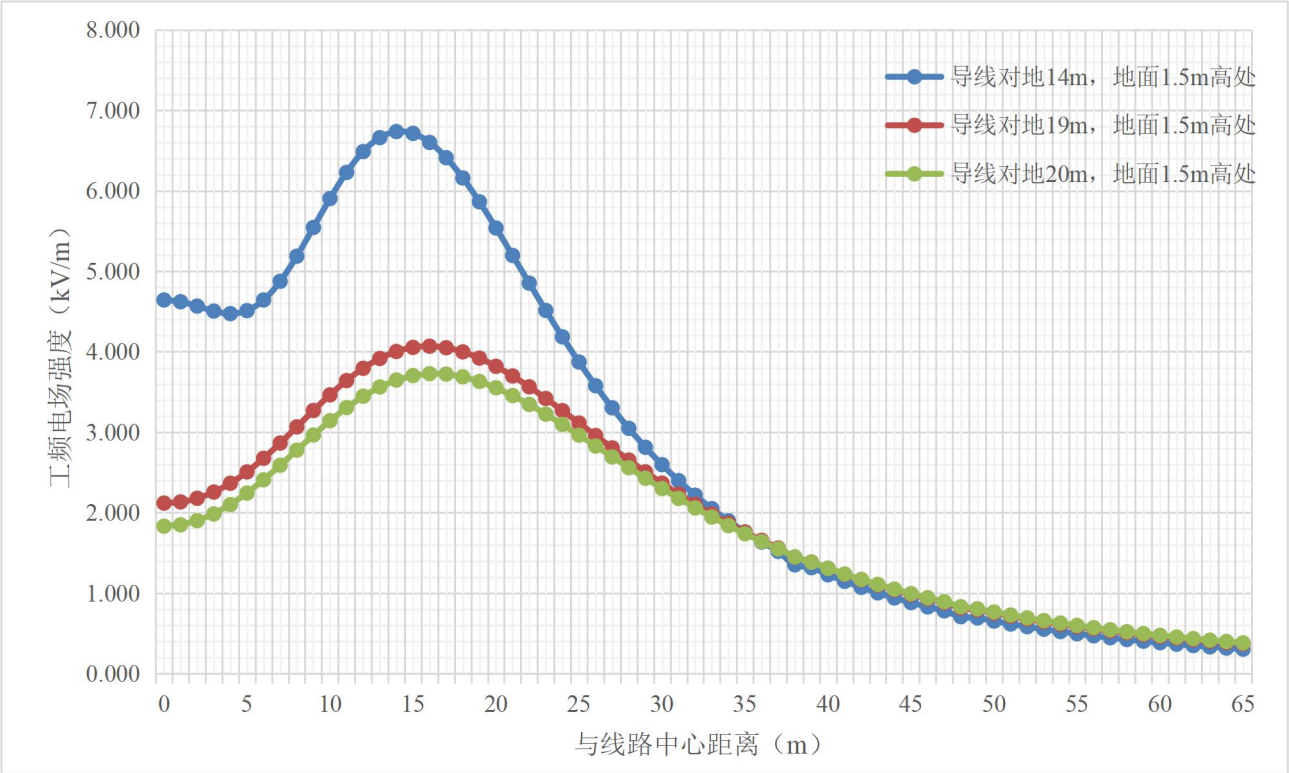


图 6-10　工频电场强度计算结果分布曲线图（居民区）

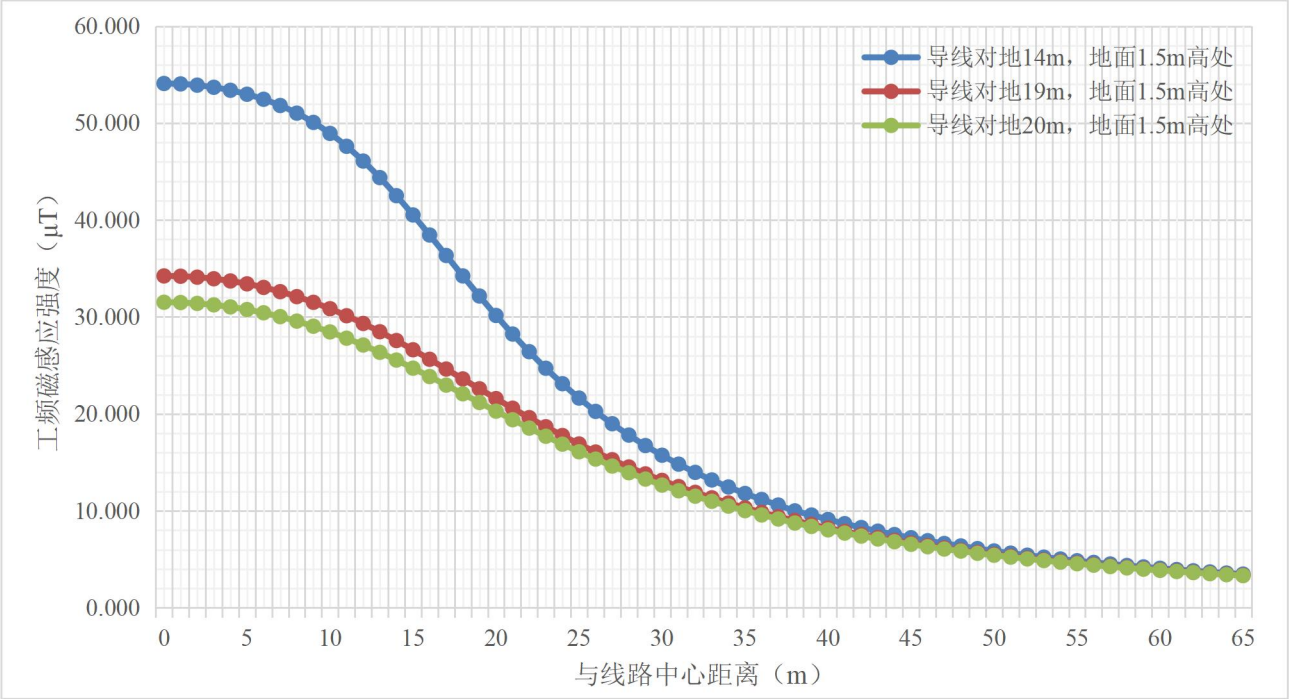


图 6-11　工频电场强度计算结果分布曲线图（居民区）

②经过居民区时工频电场强度

由表 6-18 和图 6-10、图 6-11 可知，在导线对地最低高度为 14m 时，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 6.735kV/m，出现在距线路中心地面投影外 14m 处（边导线外 1.5m），大于 4000V/m 的公众曝露控制限值。

③经过居民区时工频磁感应强度

在导线对地最低高度为14m时，地面1.5m高度处，工频磁感应强度最大值分别为54.080μT，出现在线路中心地面投影外0m处（边导线内，中心线下，工频磁感应强度最大值满足100μT的公众曝露控制限值。

根据模式预测计算结果及其分布曲线，本项目新建架空线采用5D1W1-Z5型塔经过公众曝露区时，在最小设计高度下（下相导线对地高度为14.0m），输电线路运行产生的工频电场强度超过4000V/m的公众曝露控制限值要求。

④输电线路经过居民区抬升线高预测计算

为保证线路经过居民区，工频电磁场能够满足公众曝露控制限值要求，本次预测对线路经过公众曝露区线高进行抬高，在下相导线抬高至20m时，地面1.5m高处的工频电场强度最大值为3.727kV/m，出现在距离原点16m（边导线外约3.5m）处；工频磁感应强度最大值为31.515μT，输电线路运行产生的工频电磁场强度能满足4000V/m、100μT的公众曝露控制限值要求。

⑤输电线路经过居民区电磁场空间分布预测计算

根据预测结果，在线路导线型号、分裂间距、导线外径、线路电压、导线排列方式、线路计算电流、计算塔型确定后，导线对地不同高度时，线路工频电磁场在空间分布情况一致，故本评价仅列出5D1W1-Z5塔型、导线型4×JL/LB20A-400/35，在居民区，导线对地20m时，工频电磁场空间分布见图，详见图6-12、图6-13。

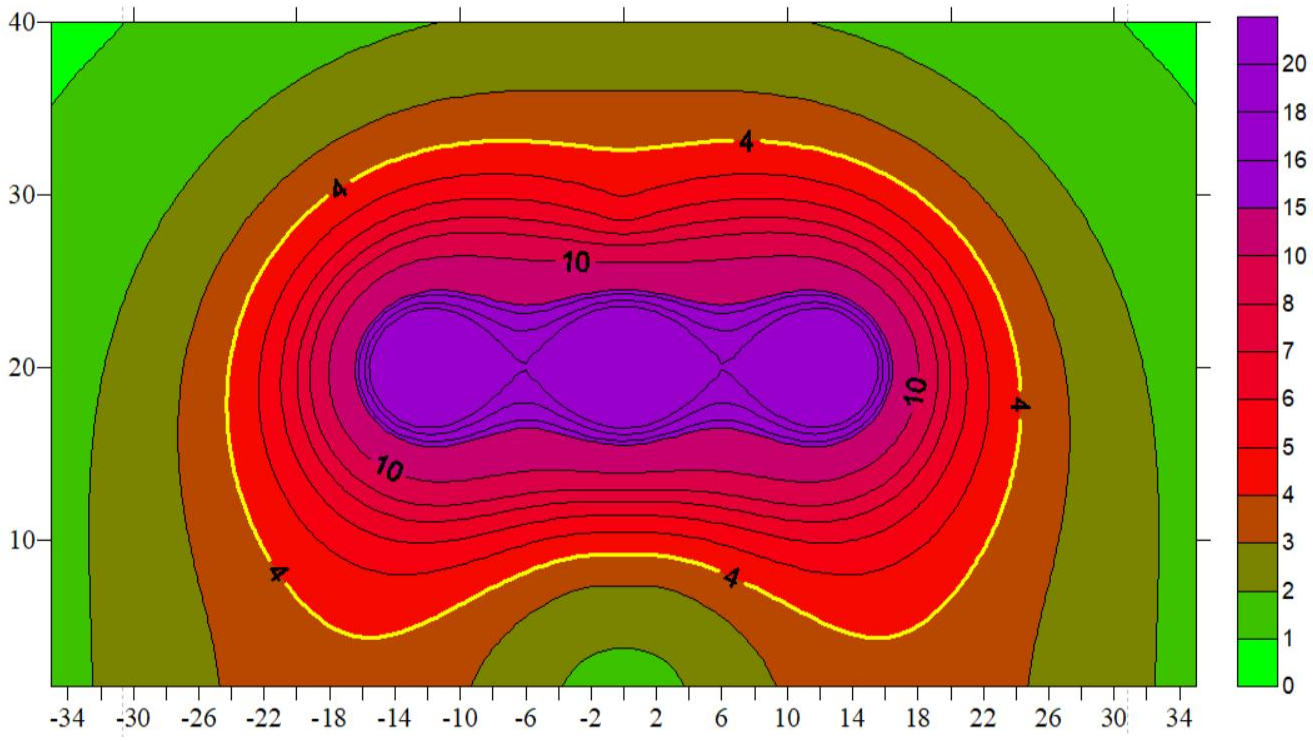


图 6-12 公众曝露区导线对地20m工频电场强度空间分布等值线图（kV/m）

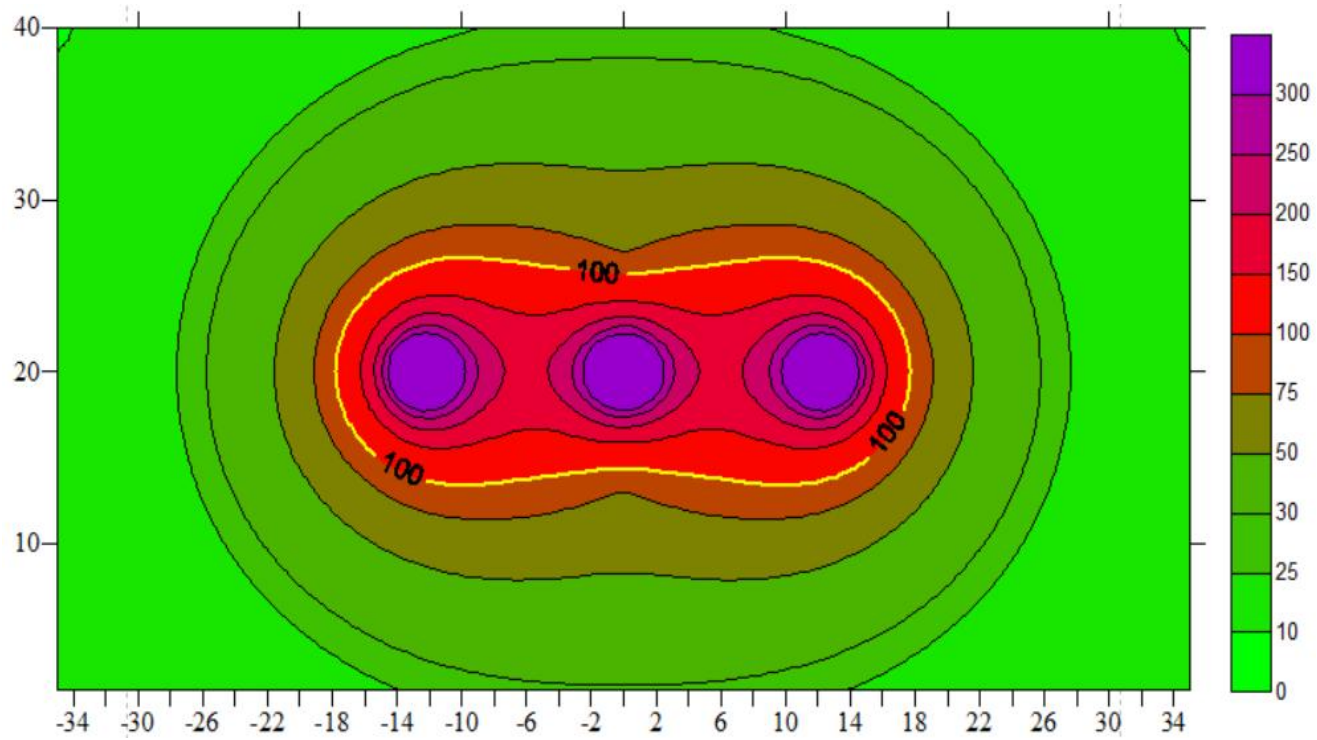


图 6-13 居民区导线对地 20m 工频磁场强度空间分布等值线图（μT）

（4）小结

由上述预测结果可知：

①本项目输电线路经过非居民区时，为确保线路下方工频电磁场强度满足相应标准限值要求，并留有一定安全余量，输电线路对地最低架设高度应为 12m。

②本项目输电线路经过居民区架设高度为 20m 时，线路下方 1.5m 高处的工频电场强度可满足 4000V/m 及 100μT 公众曝露限值要求。

6.1.3 交叉跨越和并行线路环境影响分析

根据设计提供资料及现场调查结果，本工程新建 500kV 线路自桂中换流站出线后，与±500kV 金中直流线路并行，并行路径长约 4km，并行最小间距约 75m。线路并行路段不涉及电磁环境敏感目标。此外，线路钻越 1 次±800kV 新东直流线路，交叉钻越点位于山地，无电磁环境敏感目标。

由于直流线路和交流线路电磁环境影响特点不同，电磁环境影响不会形成叠加影响。根据设计单位提供的资料，钻越点处两条线路最低高差可以满足钻越安全距离要求。

交流线路的电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场，直流线路的电磁环境影响评价因子为合成电场，相关研究表明：

①直流线路的影响因子不会对交流线路的工频电场、工频磁场影响因子产生影响。因此，本项目交流线路与其他直流线路并行或交叉跨越时，交流线路附近区域的工频电场和工频磁场水平基本维持其现状水平。

②交流线路的电磁环境影响因子工频电场、工频磁场不会与直流线路的影响因子合成电场产生叠加。但由于并行或交叉跨越时，交流线路导线本身具有屏蔽效应，会导致直流线路下方合成电场强度降低。

综上所述，本项目 500kV 交流线路与±500kV 金中直流线路并行及±800kV 新东直流线路交叉时，并行路径段及交叉跨越处地面附近的工频电场、工频磁场均将基本维持交流线路单独运行时的影响程度和范围，并行路径段及交叉跨越处地面合成场强均将小于同等条件下直流线路本身的影响。

6.1.4 环境敏感目标的电磁环境影响预测

为了减少输电线路对人居环境的影响，本项目在线路路径选择时已尽量避开了公众曝露区和主要城镇规划区，线路建设和运行对周围居民点的影响都将控制在允许范围内。

根据表 6-19，本项目建成投运后，在各环境敏感目标与本项目维持现有相对位置关系的前提下，线路沿线各预测点处在满足项目线路下相导线对地最小线高的条件下，线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度预测值在 0.426kV/m~2.626kV/m 之间、工频磁感应强度预测值在 3.576μT~14.270μT 之间，预测值分别满足 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

为了减少输电线路对人居环境的影响，本项目在线路路径选择时已尽量避开了公众曝露区和主要城镇规划区，线路建设和运行对周围居民点的影响都将控制在允许范围内。

表 6-19 工程沿线环境敏感目标电磁环境影响预测结果一览表

序号	环境保护目标名称	预测参数						工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	评价结论
		预测点位	与边导线水平最近距离（m）	房屋结构	预测点高度（m）	架设方式	预测线高（m）			
1	来宾合山市岭南镇溯河村街上屯	2F 坡顶居民楼（黄诚家）	50	2 层坡顶，高约 7m	1.5	单回	20	0.426	3.576	达标
2	来宾合山市岭南镇溯河村（谭福荣家果园看守房）	1F 坡顶居民楼	15	1 层坡顶，高约 3m	1.5	单回	20	2.626	14.270	达标
3	来宾合山市岭南镇东矿社区朝阳屯	1F 坡顶养殖房	20	1 层坡顶，高约 4m	1.5	单回	20	2.002	11.245	达标

6.1.5 电磁环境影响评价结论

6.1.5.1 间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

根据 500kV 沙塘变电站四周厂界监测结果，可以类比预测 500kV 溯河变电站本期扩建低压电抗器和 1 个 500kV 出线间隔后，四周围墙外厂界处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

根据±800 千伏侨乡换流站四周厂界监测结果，可以类比预测±500kV 桂中换流站本期扩建 1 个 500kV 出线间隔后，四周围墙外厂界处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

6.1.5.2 输电线路工程电磁环境影响评价结论

（1）本项目输电线路经过非居民区时，为确保线路下方工频电磁场强度满足相应标准限值要求，并留有一定安全余量，输电线路对地最低架设高度应为 12m。

（2）本项目输电线路经过居民区架设高度为 20m 时，线路下方 1.5m 高处的工频电场强度可满足 4000V/m 及 100μT 公众曝露限值要求。

（3）根据现场踏勘，在满足本报告提出输电线路导线对地最低高度的前提下，本项目评价范围内的电磁环境敏感目标处电磁环境均能满足相应控制限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 间隔扩建工程预测及评价

±500kV 桂中换流站本期仅扩建 500kV 出线间隔 1 个，500kV 溯河变电站本期扩建 500kV 出线间隔 1 个，低压电抗器 1 组，均不新增主变压器、高抗等主要声源设备，扩建完成后变换流站、变电站厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。

根据现状监测结果表明，±500kV 桂中换流站间隔扩建侧测点噪声监测值昼间为 50dB（A），夜间为 46dB（A），500kV 溯河变电站间隔扩建侧测点噪声监测值昼间为 47dB（A），夜间为 44dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。因此，可以预测±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站本期间隔扩建完成后，间隔扩建侧厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。

6.2.2 线路工程类比评价

输电线路运行时噪声来自导线电晕放电产生的噪声，本次评价采用类比监测的方法对本项目输电线路正常运行工况下的声环境影响进行预测评价。

（1）选择类比对象

本工程输电线路全线采取单回路架设方式。本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、导线排列方式、分裂导线数、分裂间距等因素，选择福成～美林500kV 单回线路作为类比监测对象。

本工程线路与类比线路的可比性分析见表6-20。

表 6-20 本工程线路与类比线路对比情况一览表

项目	福成～美林 500kV 线路（类比）	本工程单回线路
电压等级	500kV	500kV
架设型式	单回	单回
导线排列	水平排列	水平排列、三角排列
杆塔型式	单回塔	单回塔
导线型式	4 分裂导线，分裂间距为 500mm	4 分裂导线
导线型号	4×JL/G1A-630/45	4×JL/LB20A-400/35
导线对地最低高度	17m	20m（设计提供最低线高）
地理位置	广西壮族自治区北海市铁山港区南康镇	广西壮族自治区柳州市、来宾市
沿线地形环境	低山、丘陵	丘陵、山地

（2）线路类比可比性分析

本环评类比监测的福成～美林 500kV 线路与本项目拟建单回线路电压等级、运行回数、塔型、导线分裂数、沿线地形条件等方面都是相同的，导线截面积比本项目新建线路更大，沿线周围环境条件一致性较好，符合声环境衰减断面监测的条件。因此，本环评引用与本工程拟建线路具有相同电压等级、导线布置形式等因素的福成～美林 500kV 线路作为类比对象。

（3）监测方法及仪器

监测单位为湖北君邦检测技术有限公司。监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的要求进行。

（4）监测仪器

类比监测仪器见表 6-21。

表 6-21 监测所使用仪器

序号	仪器设备	有效期起止时间	检定证书编号	测量量程/标准声压计	检定单位
1	AWA6228+多功能声级计	2023.1.3~2024.1.2	1023BR0100003	20dB(A)~132dB(A)	河南省计量科学研究院
2	AWA6021A 声校准器	2023.03.15~2024.03.14	1023BR0200109	114dB(A)和 94dB(A)	河南省计量科学研究院

（5）监测布点

福成～美林 500kV 线路（单回线路）：线路中心为起点，沿垂直于线路方向向西监测，

上海建科 | 君邦环境

测点间距 5m、测量距地面高 1.2m 处的噪声，测至 65m 处。

（6）监测条件

类比线路监测时的环境条件见表6-22，监测期间运行工况见表6-23。

表 6-22 监测环境条件

日期	时间	温度℃	湿度	天气	风速
2023 年 7 月 28 日	9:00~12:00	28℃~35℃	44%～70%	多云	0.8m/s~4.4m/s

表 6-23 监测期间福成～美林 500kV 线路运行工况

项目	运行工况	
	电压（kV）	电流（A）
福成～美林 500kV 线路	532.76~533.40	746.15~770.39

（7）类比分析评价结论

①类比监测结果

输电线路噪声类比监测结果见表 6-24。

表 6-24 线路噪声类比监测结果（单位：dB(A)）

序号	监测位置		昼间监测值 dB(A)	夜间监测值 dB(A)	执行标准	达标情况	备注
N1	美福甲线（测点位于北海市铁山港区南康镇莲塘村上沙江屯西北侧 500m 处的农田内，320#~321#塔间，导线对地高度 17m）	0m	48	44	昼间 55dB(A) 夜间 45dB(A)	达标	农村地区
N2		5m	47	42		达标	
N3		10m	46	43		达标	
N4		15m	47	42		达标	
N5		20m	46	43		达标	
N6		25m	45	42		达标	
N7		30m	46	41		达标	
N8		35m	46	41		达标	
N9		40m	45	42		达标	
N10		45m	46	43		达标	
N11		50m	44	41		达标	
N12		55m	44	41		达标	
N13		60m	45	42		达标	
N14		65m	44	42		达标	

②类比监测结果分析

由表 6-24 类比监测结果可知，福成～美林 500kV 线路噪声昼间监测值在 44dB(A)~48dB(A)之间，昼间监测值在 41dB(A)~44dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

根据类比监测结果，线路噪声监测衰减断面位于乡村区域，输电线路昼间噪声变化幅度

不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明是主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，基本不构成增量贡献，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。

因此，可以预测本项目拟建线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度也很小，线路走廊两侧声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

（8）声环境敏感目标预测结果分析

根据以上内容分析可知，输电线路所在区域的噪声主要受背景噪声值的影响，输电线路投入运行后，线路自身发出的噪声对所在区域的声环境噪声的贡献很小，与项目所在区域的环境背景值相当。

在无其他新增声源影响的情况下，本工程输电线路终期建成后线路所经过区域的环境噪声仍能维持原有水平，本报告对输电线路沿线声环境敏感目标的噪声现状监测数值，与输电线路投入运行后线路沿线声环境敏感目标处噪声值基本相当，即本报告对输电线路沿线声环境敏感目标现状监测数值可用来类比分析预测，输电线路投入运行后线路沿线声环境敏感目标处噪声值。

由表6-13可知，本项目输电线路投入运行后输电线路沿线声环境保护目标监测点位处噪声类比预测值昼间为45dB（A），夜间在42dB（A）～43dB（A）之间，监测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求；

线路沿线声环境保护目标处噪声类比预测结果见表6-25。

表6-25 输电线路声环境敏感目标噪声预测结果一览表（单位：dB(A)）

编号	输电线路声环境敏感目标名称	预测点位	与拟建线路边导线最近距离（m）	现状监测结果		类比预测结果		标准限值	达标情况
				昼间	夜间	昼间	夜间		
1	合山市岭南镇溯河村街上屯	2F居民楼（黄诚家）楼旁	50	45	43	45	43	昼间55dB(A) 夜间45dB(A)	达标
2	溯河村（谭福荣家果园看守房）	1F坡顶居民楼旁	15	45	42	45	42		达标

6.2.3 声环境影响评价结论

（1）变电站间隔扩建工程

根据现状监测结果可知，±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建工程完成后，间隔扩建侧厂界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准值。

（2）输电线路

根据类比监测结果分析可知，本项目 500kV 输电线路在正常运行时产生的噪声较小，线路沿线声环境质量水平可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值的要求。

（3）声环境敏感目标

根据类比监测结果分析可知，按本期规模建成后输电线路沿线声环境敏感目标处能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

（1）变电站间隔扩建工程

±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站站内前期均建有化粪池，站内工作人员产生的生活污水经化粪池处理后用于站内绿化，不外排。本期仅扩建出线间隔，不新增运行人员，不新增生活污水的产生和排放，工程仍沿用前期站内已有的生活污水处理设施，不会对周围水环境产生影响。

（2）输电线路工程

本项目输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。

（3）对饮用水源保护区的影响分析

运行期巡视检修人员的固体废弃物应妥善收集，禁止随意丢弃至水体中。巡视人员应合理规划巡视路线，尽量减少在保护范围内穿行长度，避免开辟新的车行巡视道路，尽量利用现有的农耕路、步行道，降低巡视活动对保护区地表植被的践踏、破坏。

6.4 固体废物环境影响分析

（1）变电站间隔扩建工程

±500kV 桂中换流站间隔扩建工程不新增含油设备，不新增运行人员，不新增生活垃圾及蓄电池总量，原有依托设施能满足处置要求，因此，不会对环境增加新的影响。针对500千伏溯河变电站新增低压电抗器，应通过及时的故障维修来维持相邻主变正常运行环境，预防绝缘油泄漏等环境风险，避免有害物质外泄造成固体废物污染。

（2）输电线路

输电线路运行期间无固体废物产生。

6.5环境风险分析

6.5.1 间隔扩建工程

±500kV 桂中换流站运行单位为中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局，换流站运行单位发布并实施了《中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局突发环境事件应急预案》（已向国家能源局南方监管局备案）；500kV 溯河变电站运行单位为广西电网有限责任公司来宾供电局，变电站运行单位发布并实施了《广西电网有限责任公司来宾供电局突发环境事件应急预案》（已向国家能源局南方监管局备案），用于规范和指导相关部门开展与相关突发环境事件的应急处置、危害物资处置、生态影响恢复、维护社会稳定及其他各项处置工作（包含了电气设备中绝缘油发生大量泄漏或其他各类危险化学品、危险废物及其它环境污染物质发生泄漏的情形）。

应急预案主要评估的风险包括有：（1）电力工程施工过程中未有效落实水土保持、植被恢复、降尘、降噪等环保措施，导致生态环境破坏或水、气、声、渣等环境污染；（2）电力设备在施工安装、检修、运行和废弃物处置过程中发生危险化学品、危险废物及其它环境污染物质泄漏等突发环境事件，造成水源、大气、土壤等环境污染；（3）电力设备在运行过程中，因电磁环境、噪声超标或扰民引发的群众投诉纠纷问题；（4）尚未发现的历史遗留多氯联苯废物，发生泄漏造成环境污染、引起中毒。（5）废旧铅酸蓄电池组发生漏液或其他各类危险化学品发生泄漏，一方面可能会对水源或土壤造成污染，另一方面可能发生爆炸，导致人身伤亡事故；（6）变电站及线路运行时可能因电磁环境、噪声超标等问题引发群体性事件。

（1）环境风险识别

本期在±500kV 桂中换流站、500千伏溯河变电站各扩建500kV 出线间隔1个，不新增变电站废矿物油产生量。

500千伏溯河变电站间隔扩建工程新建低压电抗器运行过程中，发生故障处理不及时，导致变压器运行环境恶化引起事故油外泄。

（2）环境风险事故影响

主变压器事故时或检修时泄漏的事故漏油若不能够得到及时、合适处理，将污染地下水和土壤，对环境产生严重的影响。

（3）环境风险分析

本项目±500kV 桂中换流站不新增含油电气设备，不新增环境风险。500千伏溯河变电站间隔扩建工程新建低压电抗器运行过程中，应通过及时的故障维修来维持相邻主变正常运行环境，预防绝缘油泄漏等环境风险，避免有害物质外泄造成环境风险。

6.5.2 输电线路工程

输电线路运行期不存在环境风险。

7 生态环境影响评价

7.1 调查方案

7.1.1 调查内容

调查内容包括涵盖陆生生态系统的脊椎动物、维管束植物、植被、景观等。主要通过实地调查了解其现状，着重对评价范围内动植物种类、珍稀濒危动植物的分布状况及数量进行调查。

7.1.1.1 调查范围

与生态评价范围一致。

7.1.1.2 调查时间

为了解区域生态环境现状，评价单位组织生态专业技术人员于 2024 年 7 月对工程周边区域生态现状进行了实地调查。

7.1.1.3 调查方法

1、资料收集法

本次调查查阅的资料有《广西植物名录》（覃海宁、刘演，2010年）、《广西植被》（苏宗明、李先琨等，2014年）、《国家重点保护野生植物名录》、《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》、《国家重点保护野生动物名录》、《广西壮族自治区重点保护动物名单》、《中国生物多样性红色名录》、《中国动物地理》（张荣祖，2011年）、《广西野生动物》（吴名川编著）、工程线路地形图、卫星影像图和土地利用总体规划等资料，基于以上资料，对评价范围生态敏感区、植物和植被现状、野生动植物及保护物种现状等作生态调查预判和整体调查的综合评估。

2、植物的调查方法

采用历史资料整理与实地调查相结合的方法，对评价的野生维管束植物进行采集、鉴定，并根据评价范围，主要采用样线和样方相结合的调查方法，尽最大可能覆盖评价范围，在行

进过程中观察记录、拍摄和采集植物标本。首先查阅中国数字植物标本馆（CVH）的标本，然后进行野外标本采集、鉴定，并结合植被样方调查结果对评价范围的植物物种进行编目。

3、植被的调查方法

被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价范围进行踏勘，通过全线观察，记录项目沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：

（1）根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价不少于3个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节；

（2）尽量在路线穿越成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；

（3）选取样方植被类型应包括评价范围主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；

（4）结合评价区植物群落特征，确定样方面积，样方面积不小于群落的最小面积，即在此空间内包含组成群落的大多数植物种类。据此确定乔木林群落样方面积为20×20m^2，人工乔木林10×10m^2，灌丛群落样方面积为5×5m^2，草丛群落样方面积为1×1m^2。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》，二级评价根据植物群落类型（群系），每种类型不少于3个。根据上述原则，本次评价设置了代表性样方21个，基本涵盖了评价范围内的植物群落类型。样方基本情况详见下表。样方调查结果见附录1。基本涵盖了二级生态评价范围内的植物群落类。

表 7-1 样方信息表

样方编号	植被类型	经度°E	纬度°N	海拔 m
1	灰毛浆果楝+老虎刺灌丛	109.345907	24.099823	313
2	灰毛浆果楝+老虎刺灌丛	109.355563	24.097659	353
3	灰毛浆果楝+老虎刺灌丛	109.344639	24.102947	239
4	石山巴豆+红背山麻杆灌丛	109.086661	23.986073	215
5	石山巴豆+红背山麻杆灌丛	109.088207	23.988242	305
6	石山巴豆+红背山麻杆灌丛	109.110143	23.995183	373
7	菜豆树+香椿幼林	108.942838	23.911864	234
8	菜豆树+香椿幼林	108.950866	23.911815	323
9	菜豆树+香椿幼林	108.956193	23.904795	404
10	芒萁草丛	109.15907	24.04099	342
11	芒萁草丛	109.151714	24.032093	265

上海建科 | 君邦环境

12	芒萁草丛	109.1272	24.010275	279
13	白茅草丛	109.297957	24.078981	368
14	白茅草丛	109.292574	24.076614	412
15	白茅草丛	109.301317	24.082033	406
16	桉树林	109.131173	24.012537	246
17	桉树林	109.150257	24.029974	351
18	桉树林	109.180808	24.049327	362
19	马尾松	108.929257	23.888568	306
20	马尾松	108.944904	23.902699	358
21	马尾松	108.883741	23.870855	386

4、陆生脊椎野生动物调查方法

陆生脊椎野生动物的调查方法采用样线调查、访问调查、文献分析等方法。对评价范围内的陆生脊椎野生动物资源进行规划布设调查样线并实地调查记录，详细查阅参考该区域内有关陆生脊椎野生动物的科考及文献等资料，并根据生境情况和该区域动物区系特点，和该区域相似的区域进行比较，在实地调查过程中通过访问当地居民，进一步收集获取该区域内分布的陆生脊椎野生动物调查资源状况，综合判断出评价范围内分布的陆生野生脊椎动物种类、数量及其可能分布的情况。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》，二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于3条，本次共设置3条调查样线，共涉及农田、农村居住区、灌草丛、人工林、湿地等5种野生动物生境，基本涵盖了评价范围内的动物生境。

表 7-2 动物调查样线表

编号	地点	起点经纬度		终点经纬度		生境	长度（m）
		E	N	E	N		
1#样线	石叠	108.948264	23.920024	108.954605	23.892454	农田、农村居住区、灌草丛、人工林	3304
2#样线	古麻村	109.06923	23.983201	109.090069	23.990777	人工林、农村居住区、灌草丛、湿地	2911
3#样线	龙凤屯	109.378121	24.11138	109.35804	24.107052	农田、人工林、农村居住区、灌草丛、湿地	2889

5、遥感调查法

评价范围植被特征属于宏观调查，主要采用“GNNS”技术，并结合无人机航拍和实地考察进行调查。采用地理信息系统软件对遥感影像进行判读，按照植被进行斑块区划，通过无人

机航拍和现场调查勾绘结果对判读数据进行修正，经统计后与基础数据进行对比分析。

7.1.1.4 评价方法

采用生态机理分析法、系统分析法、综合指标方法、生物多样性评价方法、生态系统评价方法和景观生态学评价方法等方法对评价区生态环境现状进行定量和定性评价。

7.1.1.5 数据统计

1、生物量调查方法

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/公顷表示。生物量调查以样方群落调查为基础，运用相对生长方程式 W=a（D2H）b/W=a（CH）b，立木参考《全国立木生物量方程建模方法研究》（曾伟生）的指数，灌草丛参考《森林生物量建模与精度分析》（王仲锋）的指数，并进行合理修正。群落的生物量估算方法如下：

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

A 常绿阔叶树：

树干 $W=0.000023324（D^2H）^{0.9750}$

树枝 $W=0.000021428（D^2H）^{0.906}$

树叶 $W=0.00001936（D^2H）^{0.6779}$

B 马尾松及其它针叶树：

树干 $W=0.00004726（D^2H）^{0.8865}$

树枝 $W=0.000001883（D^2H）^{1.0677}$

树叶 $W=0.000000459（D^2H）^{1.0968}$

方程式中 W 为生物量（t），D 为树干的胸高直径（cm），H 为树高（m）

地下部分的生物量按下列关系推算：

A 常绿阔叶树——地下部分生物量＝地上部生物量×0.164

B 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量＝地上部生物量×0.160

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$Yc=0.34604（CH）^{0.93697}$ $Yg=0.32899（CH）^{0.9068}$

其中 Yc 和 Yg 分别为单位面积草本层和灌木层生物量（t/公顷），H 为高度（m），C 为盖度（%）。

2、多样性指数计算方法

（1）Simpson 多样性指数

$$D=1-\sum P_i^2$$

式中，Pi 是种类 i 的个体数与所有物种总之比。

（2）物种多样性指数统计

采用 Shannon-Wienner 指数公式：

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_i$$

其中 Pi（优势度）为物种 i 的个体数与所有物种总之比。

（3）均匀性指数的统计

采用 Pielou 指数公式 ：

$$J = H' / H_{max}$$

其中 Hmax 为 lnS，H′同前，S 为物种数。

3、植被指数（NDVI）及植被覆盖度（FVC）

NDVI 为归一化植被指数，计算公式为：NDVI=（NIR-R）/（NIR+R），即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和。

项目植被覆盖度 FVC 利用 NDVI 指数进行估算，估算模型为：

植被盖度 FVC=（NDVI - NDVIsoil）/（NDVIveg - NDVIsoil）

其中 FVC 为植被覆盖度：NDVIsoil 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，即无植被像元的 NDVI 值；NDVIveg 代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值。

4、景观格局评价法

景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

目前较常用的评价方法是景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。景观格局评价可利用 FRAGSTATS 对区域景观指数进行计算。

5、生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。选用2021年12月 LandSat8的 TM 影像，地面精度为15m，以反映地面植被特征的4、5波段合成卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为绿色。植被类

上海建科 | 君邦环境

型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

遥感处理分析软件，采用ERDAS Imagine9.1；制图、空间分析软件，采用ArcGIS10.8。

6、生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，预测分析工程建设后评价区的景观变化。

植物影响的预测：在获得植物现状资料之后，根据项目规划分区分时段进行分析。预测包括两个部分：施工期对植物的影响和运行期对植物的影响。施工期对植物的影响包括公路施工占地（永久占地及临时占地）、施工建设活动对区域植物的影响。运行期对植物影响的预测包括高速公路边缘效应对植物群落演替的影响以及外来物种对当地生态系统的影响。

动物影响的预测：根据环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

7.1.2 植被调查结果

7.1.2.1 植被分类

按起源划分，评价范围的植被类型分为自然植被和人工植被两大类。

自然植被的分类，参照《广西植被》、《广西天然植被类型分类系统》等资料，高级单位为植被型，低级单位为植被类型（群系）。在植被型上，设置植被型组和植被亚型作为辅助单位。

由于人工植被多数不属于当地原有植被类型，人工植被的划分应与自然植被区分进行，参考《广西人工林分类系统》（广西森林，2001），本评价区人工植被划分为用材林、经济林2个高级单位；低级单位以森林群落建群种（或优势种）作为划分依据。为了便于绘植被图方便，植被类型实行阿拉伯数字连续编号方式：

表 7-3 评价范围内主要植被类型统计一览表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					永久占用面积（hm²）	占用比例（%）
阔叶林	I.常绿阔叶林	（I）北亚热带石灰岩季雨林	1.菜豆树+香椿幼林	来宾市忻城县石山区域	/	/
灌丛	II.暖性灌丛	（II）石灰岩暖性灌丛	2.灰毛浆果楝+老虎刺灌丛	柳州柳江区石山区域	0.5	19.92

			3.石山巴豆+红背山麻杆灌丛	来宾市兴宾区石山区域		
草丛	III.暖性草丛	（III）蕨类草丛	4.芒萁草丛	评价范围内采伐迹地内	0.63	25.10
		（IV）禾草草丛	5.白茅草丛	柳州柳江区石山区域		
人工植被	IV.木本栽培植被	（V）用材林	6.马尾松	来宾市忻城县附近	1.3	51.79
			7.桉树林	广泛分布		
		（VI）经济林	8.柑橘园	广泛分布	/	/
	V.草本栽培植被	（VII）农作物	9.甘蔗	广泛分布	0.08	3.19
			10.玉蜀黍			

灰毛浆果楝+老虎刺灌丛

石山巴豆+红背山麻杆灌丛

菜豆树+香椿灌丛

芒萁草丛

白茅草丛

马尾松

桉树林

甘蔗园

图7-1 项目评价范围主要植被类型现状图

7.1.2.1 代表性植被类型概述

自然植被

1.菜豆树+香椿幼林

菜豆树+香椿幼林主要位于来宾市忻城县石山区域，灌木层盖度约 60%，平均高度约 3.4m，其中，菜豆树 *Radermachera sinica* 平均约 5.4m，香椿 *Toona sinensis* 平均约 5.2m，灌木层还常见黄连木 *Pistacia chinensis*、老虎刺、黄牛木 *Cratoxylum cochinchinense*、灰毛浆果楝、构树 *Broussonetia papyrifera* 等。草本主要以金发草、蜈蚣凤尾蕨、五节芒 *Miscanthus floridulus* 等。

2.灰毛浆果楝+老虎刺灌丛

灰毛浆果楝+老虎刺灌丛主要位于柳州柳江区石山区域，灌木层主要有灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens*、老虎刺 *Pterolobium punctatum*、红背山麻杆 *Alchornea trewioides*、石山巴豆 *Croton euryphyllus*、黄荆 *Vitex negundo*、粗糠柴 *Mallotus philippinensis*、石岩枫 *Mallotus repandus* 等。草本层常见金发草 *Pogonatherum paniceum*、白茅 *Imperata cylindrica*、肾蕨 *Nephrolepis cordifolia*、蜈蚣凤尾蕨 *Pteris vittata*、蔓生莠竹 *Microstegium fasciculatum* 等。

3.石山巴豆+红背山麻杆灌丛

石山巴豆+红背山麻杆灌丛主要位于来宾市兴宾区石山区域，灌木层盖度约 60%，平均高度约 2.3m，主要种类为石山巴豆、红背山麻杆、龙须藤 *Bauhinia championii*、竹叶花椒 *Zanthoxylum armatum*、云实 *Caesalpinia decapetala*、灰毛浆果楝、黄梨木 *Boniodendron minus*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、黄荆等。草本主要以鬼针草 *Bidens pilosa*、五节芒等。

4.芒萁草丛

芒萁草丛主要位于评价范围砍伐过后未继续栽培的迹地内，主要以芒萁 *Dicranopteris pedata* 占绝对优势，偶见桃金娘 *Rhodomyrtus tomentosa*、鹅掌柴 *Schefflera heptaphylla* 等灌木。

5.白茅草丛

白茅草丛主要位于柳江区石山区域的山顶，主要以白茅、五节芒、金发草、蔓生莠竹 *Microstegium fasciculatum* 等。

人工植被

评价区人工植被主要有人工林和农作物，人工林主要包括用材林和经济果木林，农作物主要包括粮食作物、经济作物和饲料作物等植被类型。人工植被分布面积极大，在项目沿线各种地形均有分布。

1）用材林

评价区用材林主要群系为马尾松林、桉树林，桉树林大面积分布于评价区内，主要分布于评价区的丘陵山地上，桉树林群落结构组成非常单一，除优势种外无其他乔木树种；马尾松林乔木层以马尾松为优势种，伴生有种植木荷 *Schima superba* 等乔木树种，乔木层郁闭度 0.6~0.8，胸径 15~30cm，平均树高 15m；灌木层盖度约 30%，主要种类有三桠苦、野漆 *Toxicodendron succedaneum*、鹅掌柴等；草本层盖度约 50%，主要种类有芒萁、淡竹叶 *Lophatherum gracile*、华南鳞盖蕨 *Microlepia hancei*、乌毛蕨、狗脊等。

2）经济果木林

评价区经济果木林主要分布于山间平地、山间谷地、平原以及丘陵区域，为沿线主要植被类型，评价区成片大面积分布。主要群系有油茶林等。

3）农业植被

在评价区范围内，农业植被占有较大比例。农作物包含了粮、油、果、蔬等，主要有水稻 *Oryza sativa*、玉蜀黍 *Zea mays*、落花生 *Arachis hypogaea*、甘蔗 *Saccharum officinarum* 等，还常见用于动物饲料的象草 *Pennisetum purpureum*。

其中二级评价范围的植被共 4 种植被类型（群系），为 3 种自然植被灰毛浆果楝+老虎刺灌丛、菜豆树+香椿幼林、石山巴豆+红背山麻杆灌丛及 1 种人工植被桉树林。

7.1.2.2 评价区植被分布规律

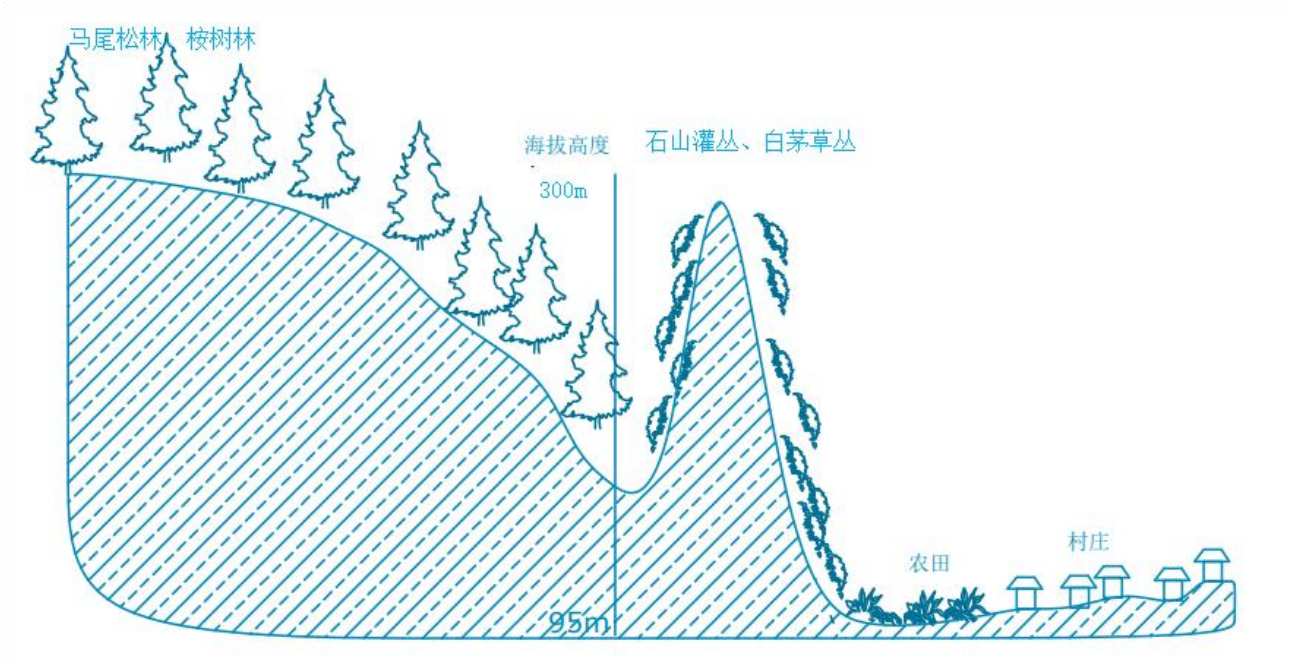
1.植被水平分布规律

项目建设路线所在区域属南亚热带向中亚热带过渡的气候区，占地区涉及的地类类别主要为林业用地和农业用地。调查区域植被主要为森林植被和农作物植被，森林植被包括自然植被和人工植被，自然植被以石山灌丛为主。人工植被以桉树林、马尾松林为主；农作物植被涉及稻、玉蜀黍、甘蔗等。整个评价区范围穿越丘陵的路段以人工植被为主，调查区域的天然植被自然度较低，群落结构相对简单，物种组成单一，所以该项目路段仍以人工桉树林、马尾松林为主，生物多样性较低。

上海建科 | 君邦环境

2.植被垂直分布规律调查结果

评价区为低山丘陵，山脚主要以农作物为主，山坡主要马尾松林、桉树林，石山山顶主要为石山灌丛及白茅草丛。



3.评价区主要植被类型生物多样性指数

表 7-4 主要植被类型物种多样性调查结果

样方编号	群系类型	Simpson 指数			Shannon-wiener 指数			Pielou 均匀度指数		
		乔木层	灌木层	草本层	乔木层	灌木层	草本层	乔木层	灌木层	草本层
1	灰毛浆果楝+老虎刺灌丛	/	0.79	0.65	/	1.66	1.07	/	0.93	0.98
2	灰毛浆果楝+老虎刺灌丛	/	0.81	0.63	/	1.71	1.03	/	0.95	0.94
3	灰毛浆果楝+老虎刺灌丛	/	0.81	0.46	/	1.74	0.65	/	0.97	0.94
4	石山巴豆+红背山麻杆灌丛	/	0.78	0.65	/	1.62	1.07	/	0.90	0.98
5	石山巴豆+红背山麻杆灌丛	/	0.81	0.63	/	1.71	1.03	/	0.95	0.94
6	石山巴豆+红背山麻杆灌丛	/	0.81	0.46	/	1.73	0.65	/	0.97	0.94
7	菜豆树+香椿幼林	/	0.83	0.49	/	1.77	0.69	/	0.99	0.99
8	菜豆树+香椿幼林	/	0.82	0.09	/	1.75	0.19	/	0.98	0.27
9	菜豆树+香椿幼林	/	0.79	0.42	/	1.58	0.61	/	0.98	0.89
10	芒萁草丛	/	/	0.13	/	/	0.30	/	/	0.27
11	芒萁草丛	/	/	0.23	/	/	0.45	/	/	0.41
12	芒萁草丛	/	/	0.04	/	/	0.10	/	/	0.14

上海建科 | 君邦环境

13	白茅草丛	/	/	0.34	/	/	0.52	/	/	0.75
14	白茅草丛	/	/	0.04	/	/	0.10	/	/	0.14
15	白茅草丛	/	/	0.35	/	/	0.53	/	/	0.77
16	桉树林	0.00	0.65	0.54	0.00	1.08	0.91	0.00	0.98	0.66
17	桉树林	0.00	/	0.53	0.00	/	0.84	0.00	/	0.76
18	桉树林	0.00	/	0.53	0.00	/	0.86	0.00	/	0.78
19	马尾松	0.00	0.73	0.58	0.00	1.34	1.02	0.00	0.97	0.73
20	马尾松	0.00	0.74	0.37	0.00	1.37	0.73	0.00	0.99	0.53
21	马尾松	0.00	0.74	0.54	0.00	1.37	0.91	0.00	0.99	0.66

4.植被生物量调查结果

根据样方调查，结合相关文献资料进行比较分析，项目评价区乔木层植被的平均生物量相对较低，灌木层和草本层生物量平均值较为均匀，自然植被各类的数值中差异不明显。

表 7-5 项目评价区主要植被类型生物量调查结果（单位：t/hm²）

类型	植被类型（组）	代表植物	乔木层生物量	灌木层生物量	草本层生物量	平均生物量
自然植被	季雨林	菜豆树+香椿幼林	12.75	5.79	2.94	21.48
	暖性灌丛	灰毛浆果楝+老虎刺灌丛、石山巴豆+红背山麻杆灌丛	-	14.67	2.87	17.54
	草丛	五节芒、芒萁等	-	-	7.34	7.34
人工植被	用材林	马尾松等	74.93	6.84	3.42	85.19
		桉树等	64.32	1.71	2.94	68.97
	农作物	玉蜀黍、甘蔗等	-	-	10.69	10.69

7.1.2.3 植被覆盖度

（1）NDVI 指数

NDVI 为归一化植被指数，计算公式为：NDVI=（NIR-R）/（NIR+R），即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和，NDVI 值在-1.0-1.0 之间，根据栅格模块计算植被指数，本工程评价区域 NDVI 植被指数统计分布见下表。以自然间断点分级法对其进行分类，结果表示，项目 NDVI 值在-0.002518~0.536906 之间，集中分布于 0322144~0.429525 之间，预测区域植被以人工林为主。

表 7-6 评价范围区域内 NDVI 植被指数表

NDVI	面积（hm²）	比例（%）
-0.002518~0.107381	14.13	0.30
0.107381~0.214762	100.92	2.15
0.214762~0.322144	469.49	10.02
0322144~0.429525	3160.09	67.45

上海建科 | 君邦环境

NDVI	面积（hm²）	比例（%）
0.429525~0.536906	940.59	20.08

（2）植被覆盖度（FVC）

项目植被覆盖度利用 NDVI 指数进行估算，估算模型为：

FVC=（NDVI - NDVIsoil）/（NDVIveg - NDVIsoil）

其中：FVC 为植被覆盖度；

NDVI 为归一化植被指数；

NDVIsoil 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值；

NDVIveg 为纯植物像元的 NDVI 值。

本次依据评价范围内影像特征选取 5%、95%的置信度；将 NDVI 5%置信度作为 NDVIsoil 代表裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，本次取评价区域影像中的 NDVIsoil=0.082006；将 NDVI 95%置信度作为 NDVIveg 代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，本次取评价区域影像中的 NDVIveg=0.481973。

FVC 分布统计见下表，可知，评价范围多为植被中覆盖区域，植被覆盖度较好。

表 7-7 评价范围内植被盖度表

植被覆盖度	面积（hm²）	比例（%）
极低覆盖	41.76	0.89
低覆盖	123.58	2.64
中低覆盖	490.45	10.47
中覆盖	2195.72	46.86
高覆盖	1833.71	39.14

7.1.2.4 评价区植物现状

1.评价区植物组成

根据实地调查数据统计，评价区维管束植物种类包括 94 科 199 属 236 种，分别占广西壮族自治区维管束植物 309 科、2011 属、9168 种总数的 30.42%、9.90%、2.57%。其中蕨类植物 16 科 18 属 23 种，分别占广西壮族自治区蕨类植物 56 科 155 属 833 种的 28.57%、11.61%、2.6%；裸子植物 3 科 3 属 3 种，分别占广西壮族自治区裸子植物 10 科 30 属 88 种的 30%、10%、3.41%；被子植物 75 科、178 属、210 种，分别占广西壮族自治区被子植物 243 科、1826 属、8247 种的 30.86%、9.75%、2.55%。

表 7-8 评价区维管植物分类群统计

门类	科数			属数			种数		
	评价区	广西壮族自治区	比例(%)	评价区	广西壮族自治区	比例(%)	评价区	广西壮族自治区	比例(%)

蕨类植物	16	56	28.57	18	155	11.61	23	833	2.76
裸子植物	3	10	30.00	3	30	10.00	3	88	3.41
被子植物	75	243	30.86	178	1826	9.75	210	8247	2.55
合计	94	309	30.42	199	2011	9.90	236	9168	2.57

注：*数据来源《广西植物名录》（覃海宁和刘演，2010）

2.植物区系

植物区系组成与立地条件和经纬度气候带关系密切，立地条件决定植物的营养基质，气候带是植物生长空间环境的外部限制因子，气候带主要影响温度、湿度环境，从而影响植物的生长而形成不同雨热环境下的植物区系分区。对于全球而言，气候带在纬度方向上受太阳光照度影响，在经度方向上受洋流湿度影响。但对于某一区域而言，植物的区系分区不仅受不同区域经纬度气候带的影响，同时还受本地地形与海拔高度等多方因素的共同影响。

对某一区域原生植物的区系进行分析可以了解植物的亲缘关系，科和属是常用的两个分析单位，它们反映了物种在不同演化水平上的亲缘关系。科作为较高级分类单位反映了物种间广泛的亲缘关系和演替进程，而属能更好地划清不同物种单元的彼此界限，它们的差异特点在历史上是较古老的，因此统计某一区系的属数，指出其分布区类型，对于阐明该区系的性质和特点有重要的意义。

（1）科的分布区类型分析

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》划分系统，评价区野生种子植物共76科，可划分为6个类型3个变型。其中6个类型的区划系统包括世界广布、泛热带分布、热带亚洲和热带美洲间断分布、旧世界分布、热带亚洲至热带大洋洲分布、北温带分布；3个变型的区划系统包括热带亚洲、非州和中、南美间断分布；以南半球为主的泛热带；北温带和南温带间断分布（全温带）。

表 7-9 评价区种子植物区系科分布区类型

分布区类型及其变型	科数	占除世界广布外总科数%
1. 世界广布	24	/
2. 泛热带分布	31	59.62
2-2. 热带亚洲、非州和中、南美间断分布	2	3.85
2S. 以南半球为主的泛热带	2	3.85
3. 热带亚洲和热带南美间断分布	6	11.54
4. 旧世界分布	2	3.85
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	2	3.85
8. 温带分布	3	5.77
8-4. 北温带和南温带间断分布（全温带）	4	7.69
合计	76	/

评价区世界分布科有24科，主要包括菊科Asteraceae、唇形科Lamiaceae、蔷薇科Rosaceae、百合科 Liliaceae、伞形科 Apiaceae、禾本科 Poaceae、莎草科 Cyperaceae、茄科 Solanaceae、茜草科 Rubiaceae 等。

泛热带分布的科有 35 科，占除世界广布外总科数 67.31%，常见的科有樟科 Lauraceae、桑科 Moraceae、买麻藤科 Gnetaceae、菝葜科 Smilacaceae、漆树科 Anacardiaceae、野牡丹科 Melastomataceae、鸭跖草科 Commelinaceae、山茶科 Theaceae、大戟科 Euphorbiaceae 等。

热带亚洲和热带南美间断分布类型有 6 科，占除世界广布外总科数的 11.54%，分别是马鞭草科 Verbenaceae、五加科 Araliaceae、冬青科 Aquifoliaceae、杜英科 Elaeocarpaceae、水东哥科 Saurauiaceae、省沽油科 Staphyleaceae 等。

旧世界分布有 2 科，占除世界广布外总科数的 3.85%，是芭蕉科 Musaceae、八角枫科 Alangiaceae 等。

热带亚洲至热带大洋洲分布类型有 2 科，占除世界广布外总科数的 3.85%，即姜科 Zingiberaceae、虎皮楠科 Daphniphyllaceae。

北温带分布类型有 7 科，占除世界广布外总科数的 13.46%，是金丝桃科 Hypericaceae、金缕梅科 Hamamelidaceae、壳斗科 Fagaceae、胡桃科 Juglandaceae、蓼科 Polygonaceae、紫堇科 Fumariaceae、松科 Pinaceae。

（2）属的分布区类型

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》划分系统，结合调查统计结果，评价区野生种子植物共167属，可划分为11个类型9个变型。以泛热带分布、热带亚洲分布、旧世界热带分布和北温带分布的属数居多。

上海建科 | 君邦环境

表 7-10 评价区范围种子植物区系属分布区类型

分布类型	属数	占除世界广布外比例（%）
1.世界广布	15	-
2.泛热带分布	54	35.53
2-1.热带亚洲、澳洲（至新西兰）和南美（或墨西哥）间断分布	2	1.32
2-2.热带亚洲、非洲和南美间断分布	3	1.97
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	6	3.95
4.旧世界热带分布	17	11.18
4-1.热带亚洲、非州和大洋州间断分布	1	0.66
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	11	7.24
6.热带亚洲至热带非洲分布	8	5.26
7.热带亚洲分布	17	11.18
7-1.爪哇、喜马拉雅和华南、西南零星分布	2	1.32
7-4.越南至华南分布	2	1.32
8.北温带分布	9	5.92
8-4.北温带和南温带间断分布	1	0.66
9.东亚和北美间断分布	6	3.95
10.旧世界温带分布	2	1.32
10-1.地中海、西亚和东亚间断分布	2	1.32
12-3.地中海区至温带-热带亚洲, 大洋洲和或北美南部至南美洲间断	1	0.66
14.东亚分布	7	4.61
14SJ.中国-日本	1	0.66
合计	167	-

（3）区系组成特点

根据对评价区植物区系的分析，植物在科一级的区系分区中，泛热带分布类型最多；在属一级的区系分区中，具有热带性质分布类型的属占整个分布区的 73.65%，热带性质分布属类型占绝大多数的比例；具有温带性质分布类型的属占整个分布区的 17.37%，温带性质分布属带有一定比例。因此评价区的植物区系具有明显的热带性质为主导，温带性质分布属带有一定地位。

3.重要野生植物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生植物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》易危（VU）以上等级物种、特有种、国家和地方极小种群物种和古树名木。

（1）特有植物

上海建科 | 君邦环境

评价区分布中国特有植物 4 种，分别为石山巴豆、火棘 *Pyracantha fortuneana*、黄梨木 *Boniodendron minus*、毛菅 *Themeda trichiata*。

（2）保护植物

根据现场调查，项目评价范围发现国家二级重点保护植物 1 种，即金毛狗 *Cibotium barometz*。广西壮族自治区重点保护植物 1 种，为槲蕨 *Drynaria roosii*。

表 7-11 项目评价范围重点保护野生植物主要分布表

序号	物种名称（保护级别）	数量规模	位置关系、地理坐标及现状	实景照
1	金毛狗 *Cibotium barometz*（国家二级）	3 丛	横山屯附近马尾松林内，距离项目 248m 经度:108.88735014° 纬度: 23.86801262° （占区外边缘） 现状：生长良好	
2	槲蕨 *Drynaria roosii*（广西壮族自治区重点）	1 丛	石叠生态红线内，距离项目 180m 经度:108.95282609° 纬度:23.90298339° （占区外边缘） 现状：生长良好	

①金毛狗

金毛狗在我国分布较为广泛，主要产云南、贵州、四川南部、两广、福建、台湾、海南岛、浙江、江西和湖南南部，国外尼印度、缅甸、泰国、印度支那、马来亚、琉球及印度尼西亚都有分布。金毛狗常生于山麓沟边及林下阴处酸性土上，喜阴，怕阳光直射，喜湿润，忌干燥，喜肥沃、富含大量腐殖质。列入《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（IUCN）无危物种，列入中国《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）二级保护。

②槲蕨

产江苏、安徽、江西、浙江、福建、台湾、海南、湖北、湖南、广东、广西壮族自治区、四川、重庆、贵州、云南。附生树干或石上，偶生于墙缝，海拔 100-1800 米。本种植物的根状茎在许多地区作“骨碎补”用，补肾坚骨，活血止痛，治跌打损伤、腰膝酸痛。为广西壮族自治区重点保护野生植物。

表 7-12 项目评价范围重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	金毛狗	*Cibotium barometz*	国家二级	无危 LC	否	否	分布于马尾松林内	现场调查	否
2	槲蕨	*Drynaria roosii*	自治区重点	无危 LC	否	否	分布于石山区域的石壁上。	现场调查	否
3	石山巴豆	*Croton euryphyllus*	/	无危 LC	是	否	分布于石山区域。	现场调查	否
4	火棘	*Pyracantha fortuneana*	/	无危 LC	是	否	分布于石山区域。	现场调查	否
5	黄梨木	*Boniodendron minus*	/	无危 LC	是	否	分布于石山区域。	现场调查	否
6	毛菅	*Themeda trichiata*	/	无危 LC	是	否	分布于评价范围土山山坡	现场调查	否

上海建科 | 君邦环境

（3）重点管理外来入侵物种

依据国家环保部发布的四批入侵物种名单，外来物种中，属于入侵植物的有鬼针草、光荚含羞草 *Mimosa bimucronata*、藿香蓟 *Ageratum conyzoides*、假臭草 *Praxelis clematidea*、小蓬草 *Conyza canadensis*、喀西茄 *Solanum aculeatissimum*、马缨丹 *Lantana camara*、刺苋 *Amaranthus spinosus* 等 8 种。

7.1.3 陆生脊椎动物现状调查结果

7.1.3.1 野生动物类群统计

评价范围内陆生脊椎动物有 102 种，隶属 4 纲 16 目 52 科，其中两栖类 8 种，占广西壮族自治区两栖动物种数 105 种的 7.62%；爬行类 12 种，占广西壮族自治区爬行类种数 177 种的 6.78%；鸟类 73 种，占广西壮族自治区鸟类种数 687 种的 10.62%；哺乳类 9 种，占广西壮族自治区哺乳类种数的 180 种的 5.00%。

表 7-13 项目评价范围陆生脊椎动物资源统计结果

类型	目	科	种
两栖纲	1	5	8
爬行纲	1	5	12
鸟纲	11	37	73
哺乳纲	3	5	9

1.两栖类

评价范围两栖类动物隶属 1 目 5 科 8 种。根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

静水型（在静水或缓流中觅食）：包括蛙科沼水蛙 *Hylarana guentheri*、虎纹蛙 *Fejervarya multistriata*，叉舌蛙科泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*，姬蛙科饰纹姬蛙 *Microhyla ornata*、花姬蛙 *Microhyla pulchra*、粗皮姬蛙 *Microhyla bulteri* 其主要分布在评价范围内的溪流、池塘、水库及稻田中生活。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：蟾蜍科黑眶蟾蜍 *Duttaphrynus melanostictus* 主要是在评价范围内离水源不远的陆地上活动，与人类活动关系较密切。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林下）：包括树蛙科斑腿泛树蛙 *Polypedates megacephalus*，其主要在评价范围内离水源不远的树上生活。

2.爬行类

评价范围爬行类动物隶属 1 目 5 科 12 种。根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

灌丛石隙型（经常活动在森林灌丛底部，石壁或路边石缝中的爬行类）：包括鬣蜥科变色树蜥 *Calotes versicolor*，石龙子科中国石龙子 *Eumeces chinensis*、铜蜓蜥 *Sphemonorphus indicuus*，蜥蜴科南草蜥 *Takydromus sexlineatus* 其主要在评价范围内的山林灌丛中活动。

林栖傍水型（在有溪流的山地上活动）有游蛇科草腹链蛇 *Amphiesma stolata*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、紫灰锦蛇 *Elaphe porphyracea*、滑鼠蛇 *Ptyas mucosus*、乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*，眼镜蛇科舟山眼镜蛇 *Naja atra*、银环蛇 *Bungarus multicinctus*，其主要在评价范围内有溪流的山谷间、水田、森林活动。

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：游蛇科中国水蛇 *Enhydris chinensis*。

3.鸟类

（1）种类组成

评价区一带主要以尾叶桉为主，随着人类活动强度增加，如尾叶桉的砍伐和抚育等使得区域生态环境质量进一步下降，对野生动物的栖息地造成较大影响，使鸟类资源受到了破坏，资源量减少。根据实地调查和资料整理，对建设场址及评价范围区域内进行鸟类实地调查，共记录到鸟类 73 种，隶属于 11 目 37 科。其中非雀形目鸟类 20 种，占记录种类的 27.40%；雀形目鸟类 53 种，占调查种类的 72.60%。

（2）多度

对建设场址及其评价范围区域内进行鸟类实地调查及参考资料，共记录到鸟类 73 种。遇见率≧4%的优势种有红耳鹎 *Pycnonotus jocosus*、白头鹎 *Pycnonotus sinensis*、大山雀 *Parus major*、暗绿绣眼鸟 *Zosterops japonicus* 等 4 种；遇见率<4，而>0.12 的普通种有暗灰鹃鸫 *Lalage melaschistos*、白鹡鸰 *Motacilla alba* 等 37 种；遇见率≤0.12 即调查期间仅记录到 1 只次的少见种有红隼 *Falco tinnunculus*、领角鸮 *Otus bakkamoena* 等 32 种。

（3）重要野生鸟类

本次调查在建设场址及其评价范围内，未发现有国家一级重点保护的鸟类；记录到国家二级重点保护鸟类 9 种，分别是黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*、红隼、画眉 *Garrulax canorus*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、领角鸮、赤腹鹰 *Accipiter soloensis*、蛇雕 *Spilornis cheela*、凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*；记到广西壮族自治区重点保护鸟类 23 种，分别是灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracicus*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、八声杜鹃 *Cuculus micropterus*、池鹭 *Ardeola bacchus*、赤红山椒鸟 *Pericrocotus flammeus*、黑卷尾 *Dicrurus macrocercus*、灰卷尾 *Dicrurus leucophaeus*、发冠卷尾 *Dicrurus hottentottus*、棕背伯劳 *Lanius schach*、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎 *Pycnonotus aurigaster*、黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*、黄眉柳莺 *Phylloscopus ricketti*、棕颈钩嘴鹛 *Pomatorhinus ruficollis*、大嘴乌鸦 *Corvus corone*、大山雀、长尾缝叶莺 *Orthotomus sutorius*、八哥 *Acridotheres cristatellus*、红嘴蓝鹊 *Urocissa erythrorhyncha*、松鸦 *Garrulus glandarius*、乌鶇 *Turdus merula*、白颊噪鹛 *Garrulax perspicillatus*。

（4）世界自然保护联盟濒危物种红色名录鸟类

本次调查记录到的 73 种鸟类均未列入世界自然保护联盟濒危物种红色名录（IUCN）和中国生物多样性红色名录濒危等级。

（5）濒危动植物种国际贸易公约附录鸟类

本次记录到的 73 种鸟类中，列入 CITES 附录II的物种共有 9 种，分别为黑翅鸢、凤头蜂鹰、红隼、画眉、褐翅鸦鹃、领角鸮、赤腹鹰、蛇雕、凤头鹰。

（6）水鸟

调查范围含水的生境类型较少，主要有池塘、水库等，调查区记录到水鸟有鹬鹬科 1 种为小鹬鹬 *Tachybaptus ruficollis*；鹭科 3 种为黄斑苇鳽 *Ixobrychus sinensis*、池鹭 *Ardeola bacchus*、白鹭 *Egretta garzetta*；翠鸟科 1 种为普通翠鸟 *Alcedo atthis*，共 5 种，占调查到鸟类种数的 6.85%。主要的水鸟主要为鹭科，但在调查区分布的数量均较少。

（7）猛禽

通过实地调查并结合相关资料，经统计，调查区现有猛禽包括鹰形目鹰科黑翅鸢、凤头蜂鹰、蛇雕、凤头鹰、赤腹鹰 5 种，隼形目隼科红隼 1 种，鸮形目鸱鸮科领角鸮 1 种，共 7 种，占调查到鸟类种数的 9.59%。猛禽的活动范围较广，在森林、林缘或村庄附近偶有经过。总体上，在调查范围分布有一定种类的猛禽经过，但数量较少，且飞行高度较高。

（8）鸟类居留类型

参照周放等《广西陆生脊椎动物分布名录》及蒋爱伍等《广西鸟类图鉴》相关资料及笔者在该区域多年野外调查经验确定鸟类居留类型。项目场址及其周围 5km 范围内调查记录的 73 种鸟类中，留鸟种类最多，达 52 种，占鸟类种类总数的 71.23%；冬候鸟 11 种，占 15.07%；夏候鸟 9 种，占 12.33%；旅鸟 1 种，占 1.37%。

（9）鸟类区系组成

从区系组成看，建设场址及其评价范围内，调查记录的 73 种鸟类中，在本地繁殖的有 61 种（包括留鸟和夏候鸟），其中东洋界种类 45 种，占记录鸟类的 73.77%；广布种 12 种，占 19.67%；华中区 4 种。调查结果表明项目区的鸟类以东洋界种成分占显著优势，显示出典型的华南动物地理区特征，总体符合其所处中国动物地理分布特征。

（10）陆生野生动物重要生境分布调查

根据《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，项目评价范围无陆生野生动物重要栖息地分布。同时，通过对评价范围野生动物进行调查得知，评价范围重要野生动物种类组成以鸟类为主，占比达 70%以上，重要保护鸟类在评价范围大多只是偶有发现，种群数量低于 20 只，其在评价范围多是路过形式出现，对于两栖爬行类及哺乳类，重要保护动物大多为广布种，其活动范围很大，评价范围大多只是偶有分布，调查未发现其有集中分布情况。调

查未发现陆生重要野生动物重要生境分布。

4.哺乳类

评价范围哺乳类隶属 3 目 5 科 9 种，根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

半地下生活型（主要在地面活动觅食、栖息，避敌、栖息于洞穴中）：包括鼠科褐家鼠 *Rattus norvegicus*、黄毛鼠 *Rattus losea* 等，鼬科黄鼬 *Mustela sibirica*，猫科豹猫 *Felis bengalensis* 等，其在评价范围内主要分布在森林灌丛中，其中鼠科动物与人类关系密切。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：包括松鼠科赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus* 等，其主要在评价范围内森林中分布。

岩洞栖息型：包括蝙蝠科普通伏翼 *Pipistrellus pipistrellus*、小黄蝠 *Scotophilus kuhlii*，其主要分布在评价范围内的山洞、老房屋内。

7.1.3.2 重要野生动物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生动物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》易危（VU）以上等级物种、特有种。

经调查，评价区内记录到无国家一级保护动物，国家二级保护动物 11 种，广西壮族自治区重点保护动物 34 种。

国家二级保护动物 11 种，分别是虎纹蛙、豹猫、黑翅鸢、凤头蜂鹰、蛇雕、凤头鹰、赤腹鹰、领角鸮、红隼、画眉、褐翅鸦鹃。

广西壮族自治区重点保护动物 34 种，包括两栖类 4 种，分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙；爬行类 6 种，分别是变色树蜥、舟山眼镜蛇、滑鼠蛇、黑眉锦蛇、银环蛇、乌梢蛇；鸟类 14 种，分别为灰胸竹鸡、四声杜鹃、八声杜鹃、池鹭、赤红山椒鸟、黑卷尾、灰卷尾、发冠卷尾、棕背伯劳、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、棕颈钩嘴鹛、大嘴乌鸦、大山雀、长尾缝叶莺、八哥、红嘴蓝鹊、松鸦、乌鶇、白颊噪鹛。哺乳类 1 种，为黄鼬。

列入《中国生物多样性红色名录》中濒危（EN）的物种有 2 种，为虎纹蛙、滑鼠蛇；易危（VU）有 5 种，分别为豹猫、舟山眼镜蛇、黑眉锦蛇、银环蛇、乌梢蛇；近危（NT）有 5 种，分别为黑翅鸢、凤头蜂鹰、蛇雕、凤头鹰、画眉。

表 7-14 评价区重要动物物种调查结果统计表

序号	中文名	拉丁名	保护等级	濒危级别	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	虎纹蛙	*Fejervarya multistriata*	国家二级	EN	否	主要分布于评价范围石仁河等水域，白天隐匿于水域岸边的洞穴内；夜间外出活动，跳跃能力很强，稍有响动即迅速跳入深水中。虎纹蛙与其他种类的蛙不同，不仅捕食各种昆虫，也捕食蝌蚪、小蛙及小鱼等，而且它能够直接发现和摄食静止的食物。	现场调查	否
2	豹猫	*Felis bengalensis*	国家二级	VU	否	主要分布于评价范围生态红线内，主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵敏自如。夜行性，晨昏活动较多。独栖或成对活动。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食。	历史资料	否
3	黑翅鸢	*Elanus caeruleus*	国家二级	NT	否	在评价范围北片区盘旋，栖息于平原地区开阔且具树木和灌丛的疏林、草地、湿地及附近。常停在电线或树顶，或在空中盘旋，会鼓动双翼在空中悬停，发现猎物时俯冲向下。肉食性，主要食物为啮齿类、小鸟等小型脊椎动物以及较大的昆虫。繁殖期 4—5 月	现场调查	否
4	凤头蜂鹰	*Pernis ptilorhynchus*	国家二级	NT	否	在评价范围生态红线内，主要在东北地区繁殖，栖息于阔叶林、针叶林和混交林的林缘。飞翔时主要鼓翼飞行，少盘旋。	现场调查	否
5	蛇雕	*Spilornis cheela*	国家二级	NT	否	在评价范围生态红线内，息于针阔混交林、季风常绿阔叶林及马尾松林。喜单独或成对活动。以蛇类为主食，也食其他爬行动物、两栖动物、小型鸟类、小型哺乳动物等。繁殖期在 4—6 月。	历史资料	否
6	凤头鹰	*Accipiter trivirgatus*	国家二级	NT	否	在评价范围生态红线内，栖息于针阔混交林、季风常绿阔叶林及马尾松林。多单独活动，常长时间翱翔于空中。主要捕食蛙类、蜥蜴、鼠类及昆虫等，也吃鸟和小型哺乳动物。	现场调查	否
7	赤腹鹰	*Accipiter soloensis*	国家二级	LC	否	在评价范围生态红线内，常单独或成小群活动，休息时多停息在树木顶端或电线杆上。主要以蛙、蜥蜴等动物性食物为食，也吃小型鸟类，鼠类和昆虫。	现场调查	否
8	领角鸮	*Otus bakkamoena*	国家二级	LC	否	在评价范围生态红线内，繁殖期为 3-6 月份。通常营巢于天然树洞内，或利用啄木鸟和喜鹊废弃的旧巢。	历史资料	否
9	红隼	*Falco*	国家二级	LC	否	在评价范围生态红线内，主要捕食小型哺乳动物，也包括雀形目鸟类、蛙、蜥蜴和昆虫等	现场调查	否

上海建科 | 君邦环境

序号	中文名	拉丁名	保护等级	濒危级别	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
		tinnunculus						
10	画眉	*Garrulax canorus*	国家二级	NT	否	在评价范围生态红线内，出没于农田、村落、城镇附近的灌木丛、竹林和庭园中。画眉的繁殖期为每年的 3~8 月	现场调查	否
11	褐翅鸦鹃	*Centropus sinensis*	国家二级	LC	否	在评价范围生态红线内，主要以毛虫、蝗虫、甲虫、蚁类等昆虫或昆虫幼虫等为食，也捕食蜈蚣、蟹、蚯蚓等其他无脊椎动物和蛇、蜥蜴、鼠类等小型脊椎动物。褐翅鸦鹃的繁殖期在 4—9 月	现场调查	否
12	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*	自治区重点	LC	否	评价范围石仁河等水域、村庄、农田等，偶见于灌丛、灌草丛、林缘	现场调查	否
13	泽陆蛙	*Fejervarya multistriata*	自治区重点	LC	否	在评价范围石仁河等水域，偶见于村边、水田、溪流	现场调查	否
14	斑腿泛树蛙	*Polypedates megacephalus*	自治区重点	LC	否	在评价范围石仁河等水域，偶见于灌丛、灌草丛、林缘	现场调查	否
15	花姬蛙	*Microhyla pulchra*	自治区重点	LC	否	评价范围石仁河等水域，常栖息于水田、园圃及水坑附近的泥窝、洞穴或草丛中，也常集群浮游于水表层。主要取食小昆虫，也以水中浮游动植物为食。	现场调查	否
16	变色树蜥	*Calotes versicolor*	自治区重点	LC	/	生活在山地、平原和丘陵一带，在灌木丛或稀疏树林下较多。沿线灌草丛及森林生境。	现场调查	否
17	舟山眼镜蛇	*Naja atra*	自治区重点	VU	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	访问调查	否
18	滑鼠蛇	*Ptyas mucosus*	自治区重点	EN	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	历史资料	否
19	黑眉锦蛇	*Elaphe taeniura*	自治区重点	VU	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	历史资料	否
20	银环蛇	*Bungarus multicinctus*	自治区重点	VU	/	在评价范围生态红线内，栖息于沿线丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊，甚至进入花园或住房。	历史资料	否

上海建科 | 君邦环境

序号	中文名	拉丁名	保护等级	濒危级别	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
21	乌梢蛇	*Zaocys dhumnades*	自治区重点	VU	否	在评价范围生态红线内，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边	访问调查	否
22	灰胸竹鸡	*Bambusicola thoracicus*	自治区重点	LC	是	在评价范围生态红线内，栖息于海拔 2 米以下的低山丘陵和山脚平原地带的竹林、灌丛和草丛中，也出现于山边耕地和村屯附近	现场调查	否
23	四声杜鹃	*Cuculus micropterus*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，通常栖于森林及次生林上层。主食昆虫，多捕食大量松毛虫。不自营巢，常产卵于苇莺或黑卷尾的巢中，由巢主代为孵育。	现场调查	否
24	八声杜鹃	*Cuculus micropterus*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，栖息于低山丘陵、草坡、山麓平原、耕地和村庄附近的树林与灌丛中。有时也出现于果园、公园、庭园和路旁树上。	现场调查	否
25	池鹭	*Ardeola bacchus*	自治区重点	LC	否	在评价范围石仁河地等水域，有时也见于水域附近的竹林和树上，分布达海拔 280-1300 米。	现场调查	否
26	赤红山椒鸟	*Pericrocotus flammeus*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
27	黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于农田	现场调查	否
28	灰卷尾	*Dicrurus leucophaeus*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
29	发冠卷尾	*Dicrurus hottentottus*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
30	棕背伯劳	*Lanius schach*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
31	红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
32	白头鹎	*Pycnonotus sinensis*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否

上海建科 | 君邦环境

序号	中文名	拉丁名	保护等级	濒危级别	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
33	白喉红臀鹎	*Pycnonotus aurigaster*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
34	黄腰柳莺	*Phylloscopus proregulus*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
35	黄眉柳莺	*Phylloscopus ricketti*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
36	棕颈钩嘴鹛	*Pomatorhinus ruficollis*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
37	大嘴乌鸦	*Corvus corone*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
38	大山雀	*Parus major*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
39	长尾缝叶莺	*Orthotomus sutorius*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
40	八哥	*Acridotheres cristatellus*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
41	红嘴蓝鹊	*Urocissa erythrorhyncha*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，偶见于森林、林缘	现场调查	否
42	松鸦	*Garrulus glandarius*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，栖息在针叶林、针阔叶混交林、阔叶林等森林中，有时也到林缘疏林和天然次生林内，很少见于平原耕地。	历史资料	否
43	乌鶇	*Turdus merula*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，常在田圃或疏林间地上觅食，营巢于乔木上。	现场调查	否
44	白颊噪鹛	*Garrulax perspicillatus*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，活动于山丘、山脚及田野灌丛和矮树丛间。	现场调查	否
45	黄鼬	*Mustela*	自治区重点	LC	否	在评价范围生态红线内，栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。	历史资料	否

上海建科 | 君邦环境

序号	中文名	拉丁名	保护等级	濒危级别	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
		sibirica						

注：保护级别：I~国家 I 级保护动物，II~国家 II 级保护动物；自治区重点：广西壮族自治区重点保护陆生野生动物；《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》 CR—极危，EN—濒危，VU—易危，NT—近危

7.1.3.3 鸟类通道

①中国鸟类迁徙现状

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案 2021-2035 年》，已知全球共有 9 条主要的候鸟迁徙路线，其中西亚↔东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚↔澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线 4 条经过我国，在我国形成东部、中部和西部 3 个候鸟迁徙区，广西壮族自治区位于东部候鸟迁徙区（东亚-澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线穿越我国的区域）。

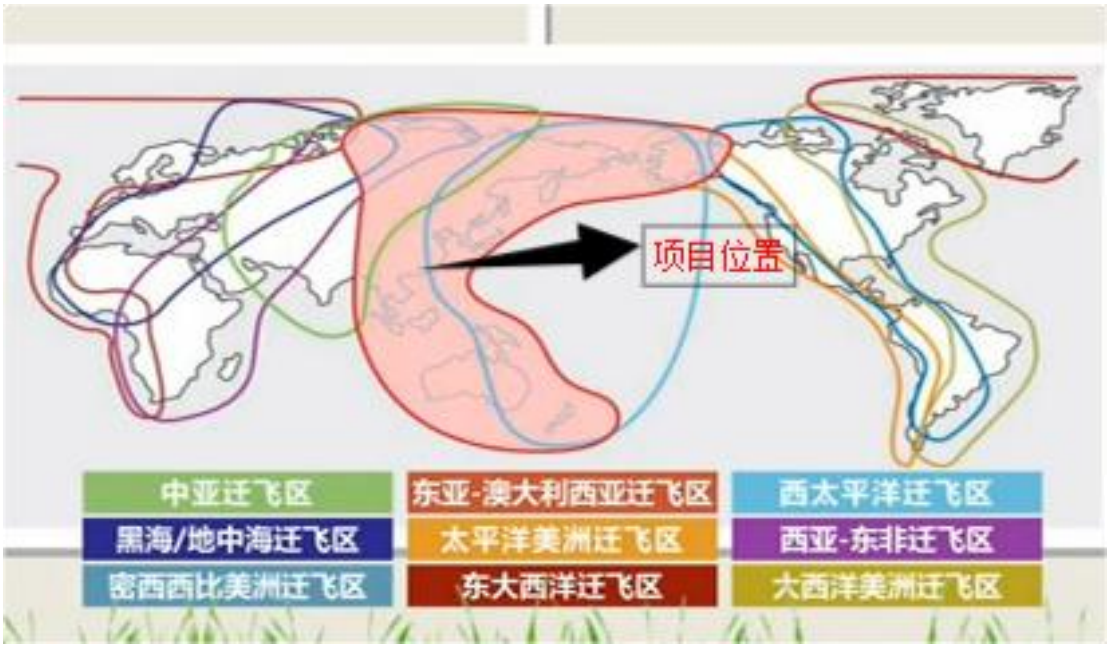


图 7-2 本项目与全球候鸟迁飞区域分布示意图

②广西壮族自治区鸟类迁徙现状

广西壮族自治区最大的一条候鸟迁徙通道是从防城港市沿海地区向大陆迁飞的中部通道，其中一条最主要的迁徙路线是从防城港市沿海地区逐步扇形收窄经横县西津水库一带向北、再经大瑶山向桂北南岭山地、通过湘桂走廊和南岭山脉的一些山坳口进入华中（动物）区。这条路线同时还有一些分支，其中一条比较著名的是经融水一带进入云贵高原甚至抵达四川等西部地区的路线（周放，2015）。在该条候鸟迁徙通道东侧另有一条主要候鸟迁徙通道，是从湖南进入桂林，经兴安、灵川、临桂后在阳朔北部分为东西两个方向，东侧经平南、昭平后进入广东，西侧经永福、金秀、武宣后到西津水库与中部通道汇合。

在中观尺度上，项目所处的来宾市、柳州市地区处于东亚—澳大利西亚候鸟迁徙路线和云贵高原进出广西壮族自治区迁徙通道重叠区域，冬季有部分水鸟在来宾市、柳州市地区越冬，猛禽和林鸟则沿着海岸线南迁至东南亚越冬。调查区所在区域为来宾市、柳州市地区，因此从中观尺度上，项目区处于东亚—澳大利西亚候鸟迁徙路线和云贵高原进出广西壮族自治区迁徙区域上。

③项目区周边在微观尺度上迁徙鸟类现状情况

调查区位于来宾市、柳州市，处于广西壮族自治区中部候鸟迁徙通道的边缘地带，距离广西壮族自治区的中部或更东这一条迁徙路线经过的节点武宣（55km）、大明山（60km）、西津水库（距离 120km）、金秀（80km）、永福（125km）有一定距离，从已有研究记录的候鸟迁徙节点看，调查区处于候鸟迁徙通道的边缘地带。实地调查也表明，在调查区进行的春季和秋季鸟类调查和夜间候鸟调查监测过程中，日间调查记录到的候鸟种类和数量较少，无明显候鸟聚集地；夜间调查中，记录了一定数量的候鸟，飞行高度较高，且飞行区域比较分散，没有发现有固定集中低飞迁徙的区域，调查区内无明显的鸟类集中低飞迁徙通道。

根据蒋爱伍等（2006）的研究，根据我国各地“打鸟坳”的地理情况分析，“打鸟坳”的形成主要有以下因素：海拔较高，基本都应在 1000.0m 以上；有南北走向的峡谷；位于鸟类迁徙的通道；容易形成“打鸟坳”所需要的气候条件。此外，候鸟会沿着河流迁徙，河流等水域能给候鸟提供休息和觅食的生境。本输电线工程位于来宾市的合山市、忻城县、兴宾区及柳州市的柳江区，场址区域地形地貌受构造和岩性控制，地貌类型为丘陵地貌，山顶海拔高度一般在 100~300m 左右，输电线架高在 20~90m，在区域内主要水域为北之江，水流湍急，不适合鸟类栖息，无典型的候鸟集中迁徙路线地理特征。

调查记录本项目及周边区域的 73 种鸟类中，留鸟种类最多，达 52 种，占鸟类种类总数的 71.23%；冬候鸟 11 种，占 15.07%；夏候鸟 9 种，占 12.33%；旅鸟 1 种，占 1.37%。迁徙鸟类中大多为小型鸟类，迁徙鸟中涉禽、猛禽数量均较少，数量相对较多且较为常见的是一些农田类型（如家燕 *Hirundo rustica*）和森林灌丛类型（如杜鹃科 *Cuculidae*、莺科 *Sylviidae* 鸟类）的鸟类。调查过程中发现区域内鸟类的活动都较为分散，未发现有成群迁飞现象的的迁徙鸟种，调查过程中未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地，也并未发现有大规模的鸟类集群迁徙现象。

同时，根据《广西壮族自治区林业局关于加强全区候鸟迁徙通道保护管理的通知》，确定 34 个县（市、区）为我区候鸟迁徙路线重要区域，本项目位于忻城县、合山市、兴宾区、柳江区，不属于候鸟迁徙路线重要区域。

7.1.4 水生生态现状调查与分析

评价范围内水域主要为北之江。

根据现场调查及咨询当地渔政部门，并查阅的相关资料，评价区内地表水体的水生生物资源现状如下：

浮游植物：主要包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、隐藻门等，其中绿藻门、硅藻门数量较多。

浮游动物：浮游动物种类和数量均较少，主要有原生动物、轮虫、枝角类、桡足类等。

上海建科 | 君邦环境

底栖动物：底栖动物种类常见有软体动物、底栖型寡毛类、蛭类；底埋型双壳类；自由移动型水生昆虫、甲壳类等；其中以蜉蝣 *Ephemeroptera*、摇蚊 *Chironomid* 幼虫居多。

水生维管束植物：有水蓼 *Polygonum hydropiper*、水芹 *Oenanthe javanica*、光头稗 *Echinochloa colona*、稗 *Echinochloa crusgalli*。评价范围内未发现大漂 *Pistia stratiotes*、凤眼蓝 *Eichhornia crassipes*。

根据现场勘查和相关资料，评价区域河段鱼类资源一般，常见有鲤 *Cyprinus carpio*、鲫 *Cyprinus auratus*、鲢鱼 *Hypophthalmichthys molitrix* 等，未发现国家和广西壮族自治区重点保护的野生鱼类和地方特有鱼类及外来入侵尼罗罗非鱼 *Oreochromis niloticus*。

根据《广西壮族自治区内陆水域渔业自然资源调查研究报告》的研究成果，以及走访当地渔民、咨询当地渔业部门，调查结果表明，项目评价范围内无鱼类“三场”分布，无珍稀保护水生生物和鱼类“三场”及洄游通道分布。

7.1.5 土地利用现状

项目评价范围土地利用现状调查是在相关土地利用现状图图件收集和植被调查的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，并根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》中的二级类型进行分类。项目评价范围内各类型的土地利用结构见下表。

表 7-15 本项目评价范围区土地利用现状统计

一级地类名称	二级地类名称	面积（hm^2）	占评价区总面积比例（%）
01 耕地	0101 水田	854.71	18.22
03 林地	0301 乔木林地	3169.15	67.55
	0303 灌木林地	542.96	11.57
04 草地	0403 其他草地	72.22	1.54
07 居住用地	0703 农村宅基地	23.67	0.50
12 交通运输用地	1202 公路用地	5.86	0.12
13 公用设施用地	1303 供电用地	14.02	0.30
17 陆地水域	1701 河流水面	8.89	0.19

7.1.6 生态系统现状调查

依据 HJ 1166-2021 中表 A.1 中的分类体系，结合现场调查，将评价范围内的生态系统类型划分为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。

（1）森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。评价区森林生态系统面积

上海建科 | 君邦环境

为 3116.90hm^2，占评价区总面积的 64.23%。评价区森林生态系统的植被类型内现状植被以次生林和人工林为主，植被类型较简单。人工林主要为桉树林、马尾松林为主。森林生态系统是各种动物的避难所，也是评价区内野生动物的主要活动场所，如爬行类的变色树蜥等，鸟类中的大山雀、红耳鹎、褐翅鸦鹃、红嘴蓝鹊及大多数鸣禽等等。评价区森林生态系统的主要生态功能为光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、水土保持、控制水土流失、净化环境、孕育和维持生物多样性等。

（2）灌草丛生态系统

灌草丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、提供净初级生产物质等。评价区内灌丛生态系统面积约 643.18hm^2，占评价区面积的 13.73%。主要为石山灌丛等，该植被类型生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，如长尾缝叶莺、棕背伯劳、变色树蜥等。灌丛生境多为小型陆生动物的一般活动区，野生动物易受外界干扰因素的影响，其中，常见的人为干扰因素有砍伐、火烧、放牧等活动。

（3）农田生态系统

评价区农业生态系统面积 865.88hm^2，占评价区总面积的 18.48%。农业生态系统植被均以农作物为主，主要的农作物有玉米等。农田生态系统内人为干扰较为明显，植物种类单一，受外来入侵植物鬼针草的侵袭较为严重。该生态系统分布的物种多为喜与人类伴居的物种，对人类干扰适应性较强，常见的物种有两栖类的泽陆蛙、黑眶蟾蜍；爬行类的变色树蜥等，鸟类中白鹡鸰、白头鹎、红耳鹎等；兽类常见的有小家鼠等。评价区农业生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等。

（4）城镇/村落生态系统

村落于进场道路两侧沿线分布，评价区村落生态系统面积为 38.10hm^2，占评价区总面积的 0.31%。村落是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别，属人为干扰严重的生态系统。评价区内村落生态系统内间人工植被为主，多为果木林。常见的动物有麻雀、白鹡鸰、大嘴乌鸦等鸟类以及各种鼠类等，以与人类伴居的动物为主。村落生态系统的服务功能主有提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能；满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化等。

（5）湿地生态系统

评价区湿地生态系统面积为 21.15hm^2，占评价区总面积的 0.45%。湿地生态系统是评价

上海建科 | 君邦环境

范围零星分布的生态系统。

表 7-16 评价范围内生态系统类型统计表

生态系统类型		面积（hm^2）	比例（%）
一级分类	二级分类		
1 森林生态系统	11 阔叶林	3009.53	64.23
	12 针叶林	107.37	
2 灌草丛生态系统	21 阔叶灌丛	643.18	13.73
4 湿地生态系统	43 河流	21.15	0.45
5 农田生态系统	51 耕地	865.88	18.48
6 城镇生态系统	61 居住地	14.49	0.31
	63 工矿交通	23.61	
合计		4685.22	100

7.1.7 评价区景观生态系统质量现状

根据景观生态图叠置分析，评价范围景观面积共 2375.74hm^2，主要的景观斑块有森林景观（面积约 3116.90hm^2）、农田景观（面积约 865.88hm^2）、灌丛景观（面积约 643.18hm^2）、湿地景观（面积约 21.15hm^2）、城镇景观（面积约 38.10hm^2）。FRAGSTATS 景观格局分析软件计算结果如下：

表 7-17 评价范围景观格局分析指数

项目	含义	森林景观	灌草丛景观	湿地景观	农田景观	城镇景观
斑块类型面积（CA）Class area	类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度	3116.90	643.18	21.15	865.88	38.10
斑块所占景观面积比例（PLAND）Percent of landscape	某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素	66.44	13.84	0.54	18.39	0.79
最大斑块指数（LPI）Largest patch index	某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度	15.43	2.31	0.29	4.05	0.25
香农多样性指数（SHDI）Shannon′s diversity index	反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡	0.9234				

项目	含义	森林景观	灌草丛景观	湿地景观	农田景观	城镇景观
	趋势分布					
蔓延度指数（CONTAG）Contagion index	高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局，破碎化程度较高	50.2041				
散布与并列指数（IJI）Interspersion juxtaposition inde	反映斑块类型的隔离分布情况，值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多，而与其他类型斑块相邻的越少	55.90	46.15	66.17	57.98	63.27
聚集度指数（AI）Aggregation index	基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度	76.64	50.00	50.00	57.00	38.24

评价区景观以森林景观为主导，面积达到 64.24%，在评价范围内有较大面积的连续分布，形成良好的连接性，聚集度高，在区域内形成优势斑块，使得评价区内总体蔓延度较高。其他景观分布面积较小，但分布格局较为零散，景观异质性程度一般。综上，评价区景观生态系统质量一般。

7.1.8 生态公益林调查

项目不占用生态公益林，项目距离公益林最近距离 10m，评价范围内共分布有国家二级公益林 691.78hm^2。公益林的植被主要为石山灌丛。评价范围内共分布有天然林 567.95hm^2，项目不占用天然林。项目施工前应依法办理相关林地占用手续，此外设计单位将在后续设计过程中尽量避让公益林区和其他林地集中区，少占林地；本项目与沿线公益林和天然林相对位置关系见附图 13、附图 14。

7.1.9 永久基本农田调查

本项目输电线路杆塔不占用永久基本农田，输电线路未跨越大范围的永久基本农田，但线路沿线均有永久基本农田分布零散分布，项目施工临时用地应尽量避让永久基本农田，如确实无法避让需占用，不得在永久基本农田内修建永久性建（构）筑物，并在开工前按法定程序办理临时占用相关手续，施工过程中应该采用钢板垫底等措施，减少对农田的扰动程度，施工结束后及时对临时用地进行土地整治、复垦。

7.1.10生态敏感区现状调查与评价

根据收集到的资料，本项目输电线路穿越了柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线、红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线等 2 处生态敏感区范围，项目与生态敏感区的相对位置关系见表 7-18，图 2-6~图 2-8。

表 7-18 位于本项目评价范围内的生态敏感区

序号	生态敏感区名称	主要生态功能	与本项目的相对位置关系	是否在评价范围内
生态保护红线				
1	柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	水源涵养	线路穿越生态保护红线路径总长约300m，采用一档跨越，不在生态保护红线范围内立塔。	是，项目不占用
2	红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线	水土保持	线路穿越生态保护红线路径总长约500m，生态保护红线范围内立塔2基。	红线内永久占地约300m^2，施工临时占地约650m^2。
湿地公园				
3	广西合山洛灵湖国家湿地公园	湿地生态系统	项目与广西合山洛灵湖国家湿地公园最近距离为12.3km。	否
4	广西忻城乐滩国家湿地公园	湿地生态系统	项目与广西忻城乐滩国家湿地公园最近距离为13.1km。	否
5	广西兴宾三利湖国家湿地公园	湿地生态系统	项目与广西兴宾三利湖国家湿地公园最近距离为56.2km。	否
自然保护区				
6	广西红水河来宾段珍稀鱼类自治区级自然保护区	珍稀鱼类	项目与广西红水河来宾段珍稀鱼类自治区级自然保护区最近距离为25.4km。	否

7.1.10.1 生态保护红线

（1）生态保护红线概况

2021 年 7 月 30 日，柳州市人民政府、来宾市人民政府分别发布了《柳州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（柳政规〔2021〕12 号）、《来宾市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（来政发〔2021〕14 号），上述 2 个实施意见在广西壮族自治区生态保护红线划定的基础上制定了柳州市和来宾市生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单生态环境分区管控意见。

（2）柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线

1）林地属性

根据核查，评价范围红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线属国家二级公益林。

2）生态现状

区域内植被为灰毛浆果楝+老虎刺灌丛。

①植物调查

评价范围内生态红线蕨类植物常见的有薄叶卷柏、半边铁角蕨等。被子植物以双子叶植物种类最多，常见的双子叶植物有灰毛浆果楝、老虎刺、红背山麻杆、石山巴豆、黄荆、粗糠柴、石岩枫、紫弹树等。

上海建科 | 君邦环境

②动物资源

项目评价范围内自然保护区动物群落以森林动物群落为主，项目评价范围内生态保护红线评价范围动物群落以森林动物群落为主，该调查区域可能出现的保护野生动物有画眉、褐翅鸦鹃等。

（3）红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线

1）林地属性

根据核查，评价范围红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线属国家二级公益林。

2）生态现状

兴宾区内植被为石山巴豆+红背山麻杆灌丛，忻城县内植被为菜豆树+香椿幼林。

①植物调查

评价范围内生态红线蕨类植物常见的有肾蕨、半边铁角蕨等。被子植物以双子叶植物种类最多，常见的双子叶植物有菜豆树、香椿、石山巴豆、红背山麻杆、龙须藤、竹叶花椒、云实、灰毛浆果楝、黄梨木、清香木、黄荆等。

②动物资源

项目评价范围内自然保护区动物群落以森林动物群落为主，项目评价范围内生态保护红线评价范围动物群落以森林动物群落为主，该调查区域可能出现的保护野生动物有画眉、滑鼠蛇、银环蛇等。

7.1.11 评价区主要生态环境问题

根据现场调查可知，本项目线路沿线评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感区。工程评价区存在的主要生态问题项目区农业生产及人类活动，致使项目区土地占用土地利用方式的改变、植被及生物多样性的破坏、生物量的损失等问题，影响项目所在区域生态系统的持续行和稳定性。

7.2 生态环境影响预测与评价

7.2.1 工程施工对生态保护红线的影响

项目评价范围内有面积 329.88hm^2 的生态保护红线，项目塔基占用 0.095hm^2。项目为清洁能源项目，不对外排放污染物，因此项目建设和运营对生态保护红线主要保护对象和生态功能影响有限。

评价范围内兴宾区及忻城县的生态保护红线功能为水土保持，柳江区的生态保护红线功能为水源涵养，植被类型主要为灰毛浆果楝+老虎刺灌丛、石山巴豆+红背山麻杆灌丛、菜豆树+香椿幼林，林地属性为国家二级公益林。从区域而言，该植被类型在区域分布较为广泛，

为非特异性植被，现状生长现状良好。

输电线路工程线路塔基建设等活动，会带来永久占地和临时占地；线路工程占地将使占用的生态保护红线的微区域地表状态及场地植被发生改变，对生态保护红线的生态功能会造成不同程度影响。

①线路塔基施工需进行挖方、填方等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低覆盖度，可能形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要防护，可能会影响植被生长，加剧生态保护红线的土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

②铁塔的现场组立及牵张放线需占用临时用地，为施工和运行检修方便，会新修部分临时道路，工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使生态保护红线内部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但具有可逆性。

③施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对生态保护红线区域内分布的野生动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

项目输电线路未在水中立塔，不涉及水体的占用，塔基工程为点状占地，较分散，局部占用小面积自然植被，造成的生物量损失较小；野生动物活动能力较强，塔基占地面积小且分散，周边相似生境多，工程建设对野生动物生境影响较小，因此工程建设不会对区域生物多样性程度造成破坏。

7.2.2 对生态系统影响分析

7.2.2.1 对生态系统组成的影响

评价区内生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、湿地生态系统、农业生态系统、村落生态系统。工程实施后，评价区内生态系统类型面积变化最大的是森林生态系统，其次为灌丛及草丛生态系统。

本项目施工活动主要集中在塔基附近区域，其影响也主要集中在塔基周围且呈点状分布。本项目施工期材料运输及塔基开挖等施工活动会使局部地表受到破坏，导致局部地表水分、土壤等非生物环境改变以及原有地表植被消失或扰动，会导致部分生活在地表土壤中的生物缺乏生存、穴居和繁衍的庇护地而逐渐消亡，但其影响仅局限于变电站站址及塔基周围和临时扰动区域。

据统计，本项目永久占地和临时占地占用面积（14.77hm^2）占整个评价区总面积（4685hm^2）的比例仅 0.32%，故本项目施工期对区域生态系统完整性影响较小。

7.2.2.1.1 对森林生态系统的影响分析

项目所在区域受人为活动影响，评价区森林植被主要以次生阔叶林、人工林为主。评价区内原生性植被较少，呈点状零星分布。评价区植被以桉树等人工林为主，占整个评价区 70%以上，因此施工期输电线路基础开挖、架设塔基、空中架线时不可避免地要砍伐部分桉树。

（1）直接占地影响：工程施工塔基建设将直接占用部分林地，导致林地面积的减少，间接地占用森林中动物的生境，使其远离施工区域。

（2）在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，可能将外来物种带进入施工区域，由于外来物种适应环境的能力较强，扎根生长繁殖后还会影响原本土植物的正常生长和繁殖，可能会导致森林生态系统内当地生存的物种的衰退。与此同时，施工活动等也会影响动物的栖息、觅食、繁殖等，从而影响森林中动物的正常活动。

（3）施工产生的扬尘，机械排放的有害气体等会使森林环境变差，影响植物光合作用和呼吸作用而导致植物受到伤害；施工的废水影响系统内的水域水质将会对系统内的两栖爬行觅食以及生存繁衍造成一定影响；施工噪声将对森林鸟类以及哺乳类产生一定驱赶作用。

（4）施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等也会造成对周边森林环境的破坏，如对沿线植被乱砍滥伐，随意践踏，构筑物的基础开挖、取土、填土等，开挖土方乱堆乱放占压林地，毁坏植被；生活垃圾处理不善，野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对森林资源造成很大的危害。

（5）运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树冠垂直距离小于 7m 的树木进行定期修剪，使森林生态系统植被生物量减少。

由于输电项目为线型工程，工程占地小且较为为分散，尤其输电线路在山丘区采取架空跨越的方式，单个塔基占地以及施工占地面积较小，少量的林木砍伐、修剪不会改变使森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统环境造成系统性的破坏。

7.2.2.1.2 对灌丛、草丛生态系统的影响分析

评价区内灌丛在线路沿线均有分布，输电项目对该生态系统主要是占地的影响。

（1）占地影响：工程塔基建设将直接占用部分灌草丛，导致灌丛、草地面积的减少。另外在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，会碾压部分草地，导致草地面积的较少。

（2）工程占用灌草地导致原有的灌草地面积减小，将间接影响草食性动物的觅食；施工扬尘等附着在草原植被的叶面上将导致植物的光合作用减弱，同时也会威胁到以草为食的动物的生存；施工噪声将对灌丛鸟类以及哺乳类产生一定的驱赶作用。

（3）施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等也会造成对周边灌草地

环境的破坏，如对沿线灌草地随意践踏，开挖土方乱堆乱放占压灌草地，生活垃圾处理不善等。野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对灌草地资源造成很大的危害。

由于输电项目为线型工程，工程占地小且较为为分散，尤其输电线路在山丘区采取架空跨越的方式，单个塔基占地以及施工占地面积较小，本项目的实施对灌丛、草丛生态系统的影响较小。

7.2.2.1.3 对农田生态系统的影响分析

本项目不涉及永久基本农田的占用，项目的建设主要是对农业生产活动和耕地的面积产生影响。

塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，塔基土石方混合回填、临时道路区占地结束后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响后续农作物的生长。

同时随着农业机械化程度的提高，工程立塔于农田中，对农业丰收期大面积的机械耕作也造成了一定的影响，但由于单塔占地面积相对较小，两塔间的间隔较长，线路导线对地距离高，对联合收割机等机械的通行不会形成阻隔。

据现场踏勘，本项目周边农田较少，本项目需占用农田面积较小，对农作物产生的影响有限。同时，农田生态系统是人类活动于预下形成的人工生态系统，可调控性能力强，生态功能单一、明确，农作物受到破坏时，可人为干预，到达功能目标的恢复性强。

综上，本项目的建设占用农田面积较小，周边对农田生态系统产生的影响较小，不会改变评价区农田生态系统整体结构和功能。

7.2.2.1.4 对村落生态系统的影响分析

施工期施工人员的进入导致人口集中，建筑材料、生活垃圾等随意堆放及人类活动干扰均会对村落生态系统内的动植物产生一定的不利影响。

输电线路杆塔塔基施工点施工量小，施工时间短，各工程段施工的施工人员相对较少，因此影响较小。此外，施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，拟建项目对评价范围内的村落生态系统影响较小。

7.2.2.2 对生态系统完整性的影响分析

生态系统完整性是在生物完整性概念基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

从第一个层次来看，项目评价范围面积为 4685hm^2，项目建设需新增占地面积 14.77hm^2（占评价范围内总面积的 0.32%），项目建设需直接影响范围较小，对周边环境的侵占和干

扰较弱，生态系统内的物种组成不会发生改变，因此项目建设前后生态系统组成成分具有完整性。

从第二个层次来看，项目建设后，除塔基的永久占地内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

从第三个层次来看，本项目建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，本次新建输电线路直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，因此输电线路建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本项目建设不会破坏生态系统的完整性。

7.2.3 生物多样性影响预测与评价

7.2.3.1 永久占地对植被的影响

施工过程中扰动土地，永久占地上的植被基本完全损失。永久占地区土地利用类型为林地、其他草地类型，永久占地使生长其上的植被基本完全损失，导致评价范围内生物量损失。根据现场调查永久占地以人工林和草地为主，人工林主要为马尾松、尾叶桉；灌草丛地主要为白茅、芒萁等，受工程永久占地影响的植物均为常见种，因此，本工程永久占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，对生物多样性影响很小。

7.2.3.2 临时占地对植被的影响

临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的，但应该根据地形地貌和植被分布情况，尽量缩小和控制临时占地范围。项目区属于丘陵地貌地区，项目用地范围位于土地类型以人工林地、灌草地为主。结合现场调查，本工程临时占地区占地植被多以人工林和灌草丛为主，常见的群系有桉树林、白茅草丛、芒草丛等，受工程临时占地影响的植物均为常见种，受工程临时占地影响的植被均为常见类型，因此本工程临时占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，随着施工结束，临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复，因此，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。此外，工程施工结束后，对临时占地区土地平整、植被恢复，可使得临时占地区植物种类多样性、植被类型均有所增加。

7.2.3.3 生境影响分析及预测

项目施工占地导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化。由于项目周边区域分布有大量同类型的生境，野生动物在受到影响后一般能在周边找到适宜生境；受影响的林地主要为林缘，受人类活动干扰较为频繁，其内分布的野生动物种类和数量有限，影响较小。

评价范围及为山地丘陵地貌，海拔变化不大，对于两栖爬行动物而言，由于原分布区被部分的破坏，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移。对于鸟类和哺乳类，其栖息地将会被小部分破坏，但由于鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。项目建设对评价范围人工林生境占用比例较大，影响较小，但对评价范围对于天然林生境、灌丛生境等野生动物分布较为集中的生境基本无影响。

7.2.3.4 对植物与植被的影响

项目建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，大大的降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。

1.对植被影响分析

项目永久占地和临时占地均会对植被产生影响。永久占地主要是通过地表植被清除产生影响。临时用地经植被恢复后逐渐会恢复原貌。工程实施对植被影响主要表现为以下几个方面：

（1）主体工程永久占地和临时占地占用原有植被，造成生物量损失，导致原植被生态功能丧失；

（2）主体工程对植被带状切割，对植被分布连续性产生一定不利影响材，料、临时堆土等的堆积导致原有植被的死亡；

（3）施工期机械碾压、施工人员的践踏等改变土壤的理化性质以及产生的灰尘等，对植物正常生长发育产生一定影响，从而对植被产生一定影响；

（4）施工场地建设导致地表植被的清除，拌和场、预制场地表硬化导致原有植被的暂时消亡；

（5）施工人员的随意踩踏、砍伐以及其它形式的干扰对植被的影响等。

2.生物量损失量估算

项目实施需要进行植被清除，进而导致被破坏植被的生物量损失，包括永久占地和临时占地两大部分。根据广西大学林学院对广西壮族自治区主要群系生物量调查结果，并结合项目评价区植被群落结构特征进行合理修正，得到项目永久占地区生物量损失估算结果，详见表7-19。根据估算，项目实施将永久导致生物量损失103.91t，占评价范围内植物生物总量的0.05%。

表7-19 评价区内生物量损失量估算

序号	植被类型	代表植物	平均生物量（t/hm^2）	项目永久占用面积（hm^2）	生物损失量(t/a)
1	石山灌丛	石山巴豆、灰毛浆果楝、老虎刺等	17.54	0.50	8.77

上海建科 | 君邦环境

2	草丛	白茅、芒萁等	7.34	0.63	4.62
3	人工林	桉树林等	68.97	1.30	89.66
4	农作物	甘蔗等	10.69	0.08	0.86
合计					103.91

项目区属于亚热带季风气候区，水热配置较好，自然环境稳定，适合植物的生长。永久占地可以通过边坡绿化恢复补偿部分生物量，临时占地在使用完后及时生态恢复，可使受损生物量得到很大程度的补偿。

7.2.3.5 对重点保护野生植物的影响

评价区国家二级保护野生植物 1 种，为金毛狗。与项目距离在 5m 以外，对重点保护植物不产生直接不利影响，只要做好施工期预防和保护措施，一般影响不大。

7.2.3.6 外来物种对当地生态系统的影响分析

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

表 7-20 评价区外来入侵植物生态危害评估表

物种 评估指标	对其他植物有无寄生性	能否呈攀援性或覆盖性生长及形成密集的灌木丛	有无刺或化感物质	对人类或动物有无毒性	是否成为已知害虫和病原菌的寄主	是否易在自然生态系统中引起火灾	对化学防治等管理措施的耐受性
鬼针草	无	否	无	无	是	否	弱
光荚含羞草	无	是	有	无	是	否	弱
喀西茄	无	否	有	无	是	否	弱
假臭草	无	否	无	无	是	否	弱
小蓬草	无	否	无	无	是	否	弱
藿香蓟	无	否	无	无	是	否	弱
刺苋	无	否	有	无	是	否	弱
马缨丹	无	否	无	无	是	否	弱

7.2.3.7 施工期对陆生脊椎动物的影响分析

对两栖类动物影响分析

两栖动物扩散能力弱，生活史特殊，需要在水体环境中繁殖，如水田、溪流、库塘、沟渠等。项目对两栖动物的生态影响主要发生在施工期，施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响

上海建科 | 君邦环境

逐渐消除。评价区内的两栖动物有5种，蟾蜍科、蛙科、叉舌蛙科、姬蛙科、树蛙科的种类多为常见种，种群数量相对较多。工程区所影响的水域较小，综合评价，项目工程不会导致以上两栖动物物种在该区域的消失，产生的生态影响较小。

（2）对爬行类影响分析

工程建设对爬行动物的生态影响类似于对两栖动物的生态影响，主要发生于施工建设期，直接影响主要为施工行为可能导致爬行动物的各别个体死亡或损伤；间接影响主要为项目实施导致的生境破坏和丧失等，进场道路建设占用的土地使得爬行动物栖息地缩减，并有可能导致种群数量减少。爬行动物活动于评价区的各种生境，如灌草丛、森林等，这意味着本项目工程对爬行动物的生态影响范围非常广泛。不过，许多爬行动物行动隐蔽、迅速，警戒性和防卫能力较强，大多能在施工建设带来环境扰动时离开，逃避不利其生存的生态影响。

（3）对鸟类影响分析

随着施工道路修建，施工机械、施工人员陆续进场，工程的开工后施工占地和施工噪声等将破坏和改变新修道路两侧和施工区原有鸟类的栖息环境，使上述区域的鸟类被后退或迁移到其它适宜的生境中去。

1）工程施工期对工程区内的鸟类影响主要表现在三个方面：

①场内道路修建占地和工程塔基占地，以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小鸟类的栖息空间，灌丛和树木的砍伐使鸟类活动场所和食物资源的减少，从而影响部分鸟类的活动栖息区域、觅食地等，从而对鸟类的生存产生一定的负面影响。

②施工噪声（包括施工机械、车辆及施工人员的噪声）干扰，会导致鸟类的避退和迁移，使得工程范围内鸟类种类和数量减少、分布发生变化。

③人类活动强度和频度提高，原来一些不易到达的地方可到达性增加，以及施工区排放的废水、废气和废渣造成局部周边环境污染等，都降低了原来的鸟类栖息地质量，使鸟类活动受到影响，可能造成该施工区部分鸟类种群数量下降。

以上3方面受影响的鸟类主要为繁殖鸟类（包括留鸟和夏候鸟），尤以留鸟所受影响更为明显。这些留鸟大多数为林地灌丛鸟类，如棕背伯劳、红耳鹎等。但这些施工影响不会造成物种在该地区的消失，并随着施工的结束和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解、大部分是可逆的。

④可能导致的偷猎。由于道路修建使得山顶可到达性增加，以及施工人员的进入和分散活动，有可能发生对鸟类进行捕猎，如褐翅鸦鹃、画眉等，都有可能是偷猎对象。对这种影响，在落实严格的管控措施前提下是可控的。

以上分析表明，本项目施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对施工区的

生境扰动较小，工程占地不会影响当地鸟类生境整体的生态功能，工程区域未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。因此本工程建设对鸟类的影响较小，同时随着施工的结束和临时占地植被的恢复而逐渐缓解，从总体上看项目建设对鸟类的影响不大。

（4）对哺乳动物的生态影响

保护哺乳类动物主要栖息于沿线山地山脊区域，主要为小型啮齿目，如赤腹松鼠、小家鼠、珀氏长吻松鼠等常见种。项目施工总体对哺乳类保护动物有一定的影响，且项目建设带来一定的人流和物流，导致沿线人为活动的的强度和密度明显增加，局部施工可能会对附近哺乳类动物产生较大干扰，但随着工程施工，受影响的哺乳类动物可以主动避绕就近寻找新的栖息场所。

7.2.3.8 对保护动物的影响

工程评价区域内野生动物种类多为鸟类，活动区域不局限于单一的生境，在山丘谷地及水域等人为干扰较小的密灌和林地中、水边滩涂灌草丛中分布较多。经实地调查和查阅相关研究资料，工程区域野生动物资源主要为啮齿目、雀形目、有鳞目、无尾目等种类。

在国家重点保护野生动物中以鸟类居多，主要由善于飞行的猛禽、水域活动的涉禽和灌草丛活动的鸟类组成。工程施工对保护物种的主要影响一方面是生境破坏，另一方面是噪声影响。生境丧失和噪声干扰会使它们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所，待施工结束采取植被恢复和步入运行期后，部分动物会逐渐适应这一变化而重返。

具体分析如下：

（1）对重点保护鸟类的影响

鹰隼类猛禽，国家二级重点保护鸟类。鹰隼类猛禽的特点是飞行能力较强，活动范围较大；黑翅鸢等留鸟，通常留鸟能逐步习惯和适应新的环境变化，且鹰隼类猛禽活动范围一般都比较大，工程对其影响甚微。由于白昼活动且视觉敏锐，运行期间猛禽撞到风机的几率极小，但迁徙季有可能会对到此来越冬或繁殖的种类产生一定的影响。

其余保护鸟类多数为鸣禽、涉禽。根据现场勘查，项目沿线不属保护动物主要分布区或活动区，评价范围未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。鸣禽、涉禽在评价范围内主要是活动觅食，部分在评价范围栖息。项目沿线生态系统非区域特有，此类生境在区域内有广泛的分布，项目实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

在项目营运期间，对重点保护野生鸟类的影响主要表现为未绝缘的高压线对鸟类的安全的影响，特别是对于喜停息于高处的黑翅鸢、红隼等造成一定影响，但调查期间多次见其停栖于已有的高压输电线上，会否直接被电击有待进一步观察研究。结合来宾、柳州地区的气

候，对于迁徙候鸟来说，低飞迁徙的概率较低，与塔杆发生撞击的概率较低。噪声等环境污染方面，鸟类会在对新环境的适应过程中，会选择远离项目区域生活和建巢。总体来说，项目建设对这些鸟类的影响是暂时的。

总体来看，评价范围保护鸟类重要栖息和繁殖地大多为人类干扰较小的林地，在评价范围其它区域主要活动为觅食，评价范围内未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。鸟类受项目的影响较小。

（2）对保护两栖类动物的影响

泽陆蛙、黑眶蟾蜍主要分布于区域近水处。项目施工期对其生境有一定破坏，对其交流可能产生一定的阻隔影响，由于工程区周边地区相同生境较多，施工期保护动物会主动迁往附近未受干扰区域。且为广布种，受影响的个体可以主动躲避到附近生境继续生存和繁衍，影响不大。

（3）对保护爬行类动物的影响

变色树蜥为广布种，且迁移能力强，项目建设对其影响不大。

银环蛇等保护蛇类主要分布于林缘近水处，此类生境在区域内有广泛的分布，项目实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

（4）对保护哺乳类动物的影响

豹猫和黄鼬等主要分布在栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘，此类生境在区域内有广泛的分布，项目实际占用生境数量有限，区域内哺乳动物活动范围较广，对环境的适应性、活动能力都较强，施工活动导生态环境保护措施。

7.2.4 生态环境影响的防护原则

根据本项目的特点，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的规定，本项目生态影响的防护原则是：

（1）自然资源损失的补偿原则：由于评价区域内自然资源（主要指乔、灌、草等植被资源和土壤资源）会由于项目施工和运行受到一定程度的耗损，属于景观组分中的环境资源部分，具备一定的环境效益和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

（2）区域自然系统中受损区域恢复原则：项目实施后，使局部区域用地格局发生改变，影响了原有自然系统的功能，同时，还会引起水土流失，因此应采取措施减少这种功能损失。

（3）凡涉及敏感地区和珍稀濒危物种等类生态因子发生不可逆影响时必须提出可靠的保护措施和方案。

（4）凡涉及尽可能需要保护的生物物种和敏感地区，必须制定补偿措施。

7.2.5 生态环境保护措施

本项目的实施必将对项目建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→修复和补偿”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案。尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。

7.2.5.1 设计阶段保护措施

①在输电线路路径选择阶段充分听取所在区域政府、管委会、环保等相关部门的意见，尽量避开城镇规划区、村庄密集区和生态环境敏感区。

②尽量避让国家公园、自然保护区、风景名胜区、生态保护红线和饮用水源保护区等环境敏感区及居民集中区，线路尽量远离居民点；尽量避让集中林区、少占耕地。

7.2.5.2 陆生植物保护措施

（1）施工期植物保护措施

1）避让措施

①统筹规划施工布置，减少施工临时占地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

②严格控制施工范围，避免越界施工；合理规划牵张场等临时场地，尽量选择线路沿线空地布置。合理规划施工临时道路和车辆行走路线，充分利用已建道路，确需新建施工道路的应严格控制道路规模，避开植被密集区，并在施工结束后及时复绿受损植被，恢复生境。

2）减缓措施

①加强施工管理与监理，优化施工设计，尽量减少施工占地及施工活动造成的森林植被损失，减少对野生动物栖息地的破坏。

②合理安排工期，建议尽量在秋收以后或冬季进行施工，以减少农业生产损失。

③项目拟临时占地区域进行表土剥离，剥离的表土要分层堆放，待塔基施工结束后，进行分层回填，用于生态恢复。

④在易发生水土流失区域，针对施工可能产生的水土流失，宜优化施工时段，避开降雨集中时段进行土石方开挖活动，并尽可能缩短工期，减少扰动时间。

⑤施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

⑥尽量采用无人机架线施工，避免对线路下方环境进行扰动。

⑦塔基施工尽可能减少林木砍伐，对塔基占地区域的林木，进行砍伐前需按照林业管理部门相关规定办理林地使用手续和林木砍伐手续。

3）恢复与补偿措施

保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化；临时占地区域应按照原有土地利用类型进行生态恢复，植被恢复种类宜选用本地物种或与周边生态环境相协调的植物种类。

4）管理措施

①积极进行环保宣传，严格管理监督。建议施工前做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。

②在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计和环评文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。

③施工期严格划定施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被和捕猎野生动物的情况发生，在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。

（2）运行期植物保护措施

本项目投运后，除间隔扩建、杆塔塔基为永久性占地外，其它占地均为临时性占地，施工结束后临时占地及时恢复其原有功能，不影响其原有的土地用途，在线路运行维护过程中应采取以下措施：

①加强用火管理，制定火灾应急预案，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。

②线路巡视时应避免带入外来物种。

7.2.5.3 陆生动物保护措施

（1）施工期动物保护措施

1）避让措施

①做好施工沿线水体保护

线路沿线河流、水库等大型地表水体为两栖类野生动物的重要栖息场所，项目施工期要做好施工废水的处理工作，禁止将施工废水直接排入附近水体。尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对这些动物的生境造成污染。

②合理安排，科学组织施工

合理安排施工布置和施工工序，注意避免和减少项目施工对沿线野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间；为了减少项目施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

2）减缓措施

①施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

②标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等，降低对野生动物的影响。

③优化工程选址，项目线路在选址选线阶段综合考虑工程建设对鸟类潜在的影响，工程选址应避开鸟类的迁徙通道、鸟类的迁徙中途停歇地、主要的觅食地、主要栖息地等鸟类分布集中的区域。

④综合规划，减少开辟线路新走廊对土地利用的限制和对鸟类的影响。

⑤合理规划施工工期，减少工程施工期对鸟类栖息地的扰动和破坏，降低施工噪声对鸟类的惊扰和驱赶，避免捕鸟、掏蛋等对鸟类直接伤害的行为。

⑥切实保护好野生动植物赖以生存的生态环境，维护生态系统的完整性。

3）恢复与补偿措施

对工程施工期间临时施工区应及时做好植被恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

4）管理措施

提高施工人员的野生动物和生态环境的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎野生动物，特别是国家重点保护动物、广西壮族自治区重点保护动物及《中国生物多样性红色名录》中的极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）、近危（NT）物种。

（2）运行期动物保护措施

①线路运行维护和检修人员在进行维护检修工作时，尽量不要高声喧哗，以免影响动物正常的生长和活动。

②加强对项目周边重点保护动物的监测。

7.2.5.4 重要植物及古树名木保护措施

根据现场调查，本评价在项目评价范围内发现国家二级保护植物一种，为金毛狗，距离项目最近 248m，影响较小。

工程在施工期间加强施工人员有关环境保护法律法规、野生植物保护知识的宣传，一旦

发现野生保护植物及古树名木，应立即停止施工活动，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求“在保护植物周围设置栅栏或植物保护警示牌。不能避让需异地保护的，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率”执行，严禁砍削、折枝、挖根、摘采果实种子等破坏保护植物、古树名木的行为。加强工程实施区域野生动植物监测和保护，若在施工过程中发现重点保护野生植物分布，应立即停止施工活动，采取避让、迁地保护等措施，采取移栽等保护措施前，应取得当地林业主管部门的许可。

7.2.5.5 预防外来物种入侵保护措施

（1）项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，尽量避免使用外来物种，优先使用本地物种。

（2）绿化尽量在短时间内完成，避免长时间裸露给外来物种侵入提供条件。

（3）绿化结构上尽量按照乔灌草结构进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高对抵抗外来物种入侵能力。

表 7-21 外来入侵物种控制方法表

物种	控制方法
鬼针草	在开花之前人工清除最好，或是氟磺胺草醚水剂喷雾防治，效果较好。
小蓬草	通常通过苗期人工拔除。化学防治可在苗期使用绿麦隆，或在早春使用 2,4-D 丁酯防除。
假臭草	可在其种子成熟之前将植株除掉，根据假臭草具有无性繁殖特性，在危害面积较小时，应将所有的根状茎挖出并烧毁；还可以利用百草枯或草甘膦等除草剂防治，建议在开春早期的幼苗阶段。针对假臭草易入侵的土地加强管理，清除后可重新植被或种植农作物，以加大假臭草的入侵难度。
藿香蓟	可结合中耕除草。严重地区可采用化学防治，用绿海灵喷施，持效期可达 2～3 个月，另外金都尔和乙羧氟草醚对花生田的藿香蓟防效显著。
喀西茄	苗期人工铲除，结种前人工拔除。化学防除，如利用草甘膦、百草枯等。该种具有药用价值和观赏价值，需严控人为扩散。
光荚含羞草	严格限制引种栽培。可开花前定期砍伐后连根挖除，但由于该种为有 刺的大灌木，人为进行物理治理较为困难，后续应开发生物防治技术。
刺苋	苗期及时人工锄草，花期前喷施除草剂百草枯。
马缨丹	宜选用除草剂草甘膦（农达）进行化学防治。机械 方法宜雨后人工根除，推荐结合机械、化学和生物替代等技术措施 进行综合防治。

总体来看，评价范围所涉及的外来入侵物种分布面积很小，且有较好的控制方法；人为控制可操作性强，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

7.2.5.6 重要动物保护措施

根据调查，本项目评价范围内可能出线的重要动物包括国家二级保护动物11种、广西重点保护动物34种。

对于重要保护动物除落实其他措施外，还应特别注意落实一下措施：

（1）两栖类、爬行类保护动物

上海建科 | 君邦环境

①严格控制施工范围，禁止越界施工；

②合理安排施工布置和施工工序，尽量避免高噪音施工机械和设备同时运作，禁止在夜间使用高噪声施工设备。

③临近水域施工，做好施工污水的处理，禁止随意排放至水体中，施工材料的堆放也要远离水源，以免对生境造成污染。

④加强施工管理，严禁捕杀。

（2）鸟类保护动物

①本项目在施工过程中若遇到国家级、广西壮族自治区重点保护动物及《中国生物多样性红色名录》中的极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）、近危（NT）物种，应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求“施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案”执行，禁止挑衅、捕猎，应立即停止周围 200m 范围内的所有施工活动，特别是禁止爆破和施工机械作业，待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工，若动物不自行离开需汇报当地林业部门；对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

②为尽可能减少项目施工噪声对野生动物的惊扰，尽量避免高噪音施工机械和设备同时运作，禁止在夜间使用高噪声施工设备，并严格控制避免晨昏和正午避免使用高噪声机械施工。

③施工过程中加强施工管理，规范施工人员的活动行为，禁止在水体附近搭建临时施工设施，严禁施工废污水和固体废物进入水体，禁止下河、水库捕捞，避免影响水体及其周边环境中的重点保护动物的数量、分布及活动。

④在鸟类繁殖期间，如发现成鸟和幼鸟，应及时上报并采取保护措施。

⑤加强宣传教育和管理，严禁捕杀，控制施工机械、车辆噪声，车辆禁止鸣笛。

⑥减少施工对周边灌丛生境的不必要破坏，严禁随意将修建弃渣随意倾倒。施工结束后对临时占地、施工便道进行生态恢复，补种本地灌木物种，恢复原生的石堆/灌丛生境。

7.2.5.7 生态敏感区保护措施

（1）设计阶段保护措施

①在无法避让生态保护红线且塔基面积优化至最佳的条件下，结合周围实际情况，尽量少占用生态保护红线范围内土地。在林区（考虑树木自然生长高度）杆塔定位时，考虑增加塔高，减少林木砍伐。适当增加穿越生态保护红线塔基的档距，进一步减少红线区内塔基数量，减小塔基占用红线面积；适当加大塔基与生态保护红线距离，减小工程建设可能对其产生的间接影响。

②穿越生态保护红线段空中架线选择无人机等环境友好型施工工艺，避免对线路下方进行扰动，尽量避免在生态红线范围内设置牵张场地。

③不在生态保护红线内设置弃土场和施工营地。避免在生态保护红线范围内开辟大型机械施工道路，尽量利用索道运输。

（2）施工期保护措施

①强化施工阶段的环境管理。在施工期间，为保证施工质量，除了由质量监理部门派人进行监督，保证环境保护措施得到落实，还应建立环境监督制度，监督指导施工落实生态保护的施工措施。监督工程建设中各个环节的生态保护、地貌植被恢复、环境污染控制、生物多样性保护、文物保护、环境管理及清洁生产等各种方案的有效实施，确保承包商、监理单位在工程实施过程中，执行国家、地方已有环境法律法规及其落实生态环境评价与规划中制定的生态环境保护方案。

②严格划定施工作业范围，在施工带内施工。施工过程中应确定严格的施工范围，并使用显著标志（彩条旗或彩色条带）加以界定，严格控制工程施工过程中的人工干扰范围。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围。在林地内施工，尽量减少施工人员，少用机械，以最大限度减少对林木的破坏。

③妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对重点地段的生态环境造成重大的污染，特别是对河流水体及土壤的影响。

④基础开挖时，应执行分层开挖的操作制度，即表层耕作土（一般30cm）与底层耕作土分开堆放。

⑤提高工程施工效率，缩短施工时间，同时采取边施工边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间；穿越生态保护红线段塔基施工采取集中作业，加快进度，尽可能缩短施工时间，减轻干扰。

⑥施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，尽快恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。

7.2.5.8 生态系统保护措施

7.2.5.8.1 森林生态系统保护措施

1）严格按照《中华人民共和国森林法》的规定，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

2）统筹规划施工布置，减少施工临时占地，并尽可能选择植被稀疏处，并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木。施工结束后对施工临时占地等恢复原有土地功能。

3）施工前，应尽可能保护拟开挖区域熟化土和表层土，并将表层熟土和生土应分开堆放，

回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

4）植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物（如银合欢、楝树、八角枫）进行恢复，杜绝引进外来物种。

5）植被较好的区域施工注意防火。施工人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。

7.2.5.8.2 灌丛、草地生态系统保护措施

1）运输含尘量大的物质时必须有蓬遮盖，减少粉尘飞扬。

2）加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他灌草地的破坏。

3）注意防火。施工期施工人员和运营期检修人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。且评价区内草地多干旱少雨，工程运行期要严格防范火灾，建立火灾预警系统。

7.2.5.8.3 湿地生态系统保护措施

湿地生态系统其由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。对湿地生态系统的保护措施有：

1）对于施工中产生的扬尘，采用喷淋措施加以防范。

2）机械和车辆冲洗应尽量要求施工机械和车辆到附近专门清洗点或修理点进行清洗和修理，减少洗车废水。

3）施工期制定环境风险应急预案，若出现机械倾覆漏油等风险事故，须及时对油污进行收集，防止对保护区内水体造成污染。

4）沥青、油料等不得肆意堆放，并采取防范措施，防止雨水冲刷进入水体。

7.2.5.8.4 农田生态系统保护措施

1）合理安排工期。建议尽量在秋收以后或冬季进行保护区工程的施工，以减少农业生产损失。

2）及时复耕。对于占用了的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。此外，对耕地受影响的农民应及时规定补偿。

3）占用农田的补偿措施。为保持农田的数量平衡，当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地，做好农田调整、补划工作。占用基本农田时要求业主应按照《基本农田保护条例》的有关规定办理相关的征地手续，并缴纳耕地开垦费，由当地人民政府按土地法规修改

上海建科 | 君邦环境

土地利用总体规划，并按照“占多少，垦多少”的原则，补充划入数量和质量相当的基本农田。

4）工程施工过程中，加强施工管理，减少水土流失。尤其是夏季，天气易变、雨水较多，松散土料极易随水流失，不宜露天大量堆放。

5）运输含尘量大的物质时必须有蓬遮盖，减少粉尘飞扬。

6）加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他农田的破坏。

7.2.5.8.5 村落生态系统保护措施

1）工程占用村落生态系统时，严格在规划范围内进行，对破坏了原有的植被和动物的栖息地要及时恢复。

2）施工前应对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放。

7.3 生态环境影响评价结论

本项目途经柳州市柳江区、来宾市兴宾区、合山市、忻城县等4个区县。根据调查，项目评价范围内包括生态敏感区2处，分别为柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线和红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线。

项目总占地14.77hm^2，其中永久占地2.79hm^2，施工临时占地11.98hm^2，占地将导致植被的损失，造成植被的破坏，但这些植物均为常见的种类。同时占地将动物生境的扰动，造成部分动物生境的损失，影响保护区部分动植物的正常生活和生长。

工程建设对评价区植物的影响主要来源于施工期工程占地、施工扰动等因素。

工程占地主要为林地、灌草地、耕地及公共管理与公共服务用地，但占地面积小，在有效的实施保护措施后，工程对植物多样性的影响较小。工程建设对工程影响区动物影响主要表现在两方面：一方面，工程占地、施工机械和施工人员活动直接侵占工程影响区野生动物生境或对其个体造成直接伤害；另一方面，工程施工将对生态环境造成一定程度的污染，从而间接的影响到该区域野生动物的栖息。工程局部建设时间较短，且工程周围有相似生境较多，在采取相关保护措施后，严格控制工程施工和运营期的影响范围，工程对动物的影响可以控制在比较低的水平。本项目的建设对评价区自然植被生物量影响很小，对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性几乎不产生影响。

根据现场调查，受人类活动影响，项目评价范围内的生态敏感区原生性植被已基本无存，生态敏感区内森林植被主要为尾叶桉林，灌丛主要为灰毛浆果楝、老虎刺、红背山麻杆等，草丛主要为白茅、芒萁等，此外甘蔗等农田植被也大量存在。根据收集到的资料，及现场调查，项目评价范围内植物共计93科191属227种，发现国家二级保护植物1种金毛狗，广西壮族

上海建科 | 君邦环境

自治区重点保护植物1种槲蕨，特有植物4种为石山巴豆、火棘、黄梨木、毛菅。评价范围内未发现国家一级重点保护野生植物分布，无古树名木和《中国生物多样性红色名录》易危及以上等级植物分布。评价范围内可能出现的动物有4纲16目52科102种，国家二级保护动物11种虎纹蛙、黑翅鸢、凤头蜂鹰、红隼、画眉、褐翅鸦鹃、领角鸮、赤腹鹰、蛇雕、凤头鹰、豹猫，广西壮族自治区重点保护动物34种黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙、变色树蜥、舟山眼镜蛇、乌梢蛇、滑鼠蛇、银环蛇、黑眉锦蛇、灰胸竹鸡、四声杜鹃、八声杜鹃、池鹭、赤红山椒鸟、黑卷尾、灰卷尾、发冠卷尾、棕背伯劳、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、棕颈钩嘴鹛、大嘴乌鸦、大山雀、长尾缝叶莺、八哥、红嘴蓝鹊、松鸦、乌鶇、白颊噪鹛、黄鼬。列入《中国生物多样性红色名录》中濒危（EN）的物种有2种，为虎纹蛙、滑鼠蛇；易危（VU）有5种，分别为豹猫、舟山眼镜蛇、黑眉锦蛇、银环蛇、乌梢蛇；近危（NT）有5种，分别为黑翅鸢、凤头蜂鹰、蛇雕、凤头鹰、画眉。

本项目属于电力基础设施，输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物。工程设计对生态敏感区采取了尽量避让的原则，对无法避让的生态敏感区，进行了多方案的路径方案比选，确认环评方案为满足当前保护区管理规定的最优工程方案。本项目与相关法律法规要求不相冲突，并根据要求开展生态敏感区专题调查评价工作。在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施，将工程建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。本项目涉及的生态敏感区不存在制约工程建设的生态问题。

从生态环境影响角度而言，本项目是可行的。

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 环境保护设施、措施分析

本项目设计资料提出了相应环保措施，具体参见本报告第 3.8 节。这些措施是根据本项目特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从工程选址选线、设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“避让、减缓、修复、补偿”的原则。

本报告书将根据工程环境影响特点、环境影响评价过程中发现的问题、工程区域环境特点补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本项目的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

8.2 环境保护设施、措施论证

本项目设计拟采取的环保措施是根据本项目的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是在已投产的 500kV、220kV 交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目输变电工程的特点确定的。通过类比同类工程，这些措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本项目拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审及初步设计阶段，本项目的可研环保措施投资已通过了技术经济领域的专家审查。

因此，本项目所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

8.3 环境保护设施、措施及投资估算

8.3.1 环境保护措施

根据现场踏勘以及施工期、运行期的环境影响预测结果分析，针对本项目输电线路可能存在的环保问题，工程需采取的环境保护措施见表 8-1。

表 8-1 工程采取的环境保护及生态恢复措施汇总

阶段	影响类别	环境保护措施	环保措施责任单位	预期治理效果
设计期	生态影响	①在输电线路路径选择阶段充分听取所在区域政府、规划、城建等相关部门的意见，尽量避开城镇规划区、村庄密集区和生态环境敏感区。 ②在输电线路后续设计阶段，项目输电线路不得占用基本农田，如需占用应按照基本农田管理办法办理用地手续。 ③因地制宜逐基做好基础设计，尽可能使四个塔腿同原始地形吻合，使位于斜陡坡的塔位尽量不开施工平台或少开施工小平台，减少塔位处地表植被的破坏，保护好塔位范围的自然环境。 ④对集中林区采用高跨通过原则，尽可能减少林木砍伐。 ⑤输电线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，不在水体中立塔。 ⑥为减小线路电磁场叠加影响，在经过沿线村庄时，本期线路应尽量远离原有线路，尽量不包夹常住人民房。在跨越现有线路时，跨越点应选在远离居民点且人群活动较少的地段，并尽量抬高跨越段导线。 ⑦杆塔定位时，尽量避让沿线居民点和民房。	设计单位	充分利用地形，减少工程开挖量和对地表植被的破坏。项目不占用环境敏感区。
	污染影响	①通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，从而保证工频电场符合标准。 ②为限制电晕产生的电磁环境影响，在设备定货时应要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线；增加导线对地高度。 ③根据预测，本项目输电线路经过非居民区时，为确保线路下方工频电磁场强度满足相应标准限值要求，并留有一定安全余量，输电线路对地最低架设高度应为 12m。在公众曝露区走线时，为确保地面 1.5m 高处工频电磁场强度全部达标，线路导线最小对地高度不得低于 20m。 ④在设备定货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。	设计单位，建设单位	1.减低电磁环境影响，使其满足《电磁环境控制限值》要求； 2.降低噪声影响，使其满足国家相关标准要求。
施工期	环境管理	①强化施工期的环境保护管理工作。成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②强化施工期环境监理工作。建设单位根据本报告提出的各项环保措施，由环境监理单位专门负责本项目的环境监理工作，分别针对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，确保环境监理工作正常开展，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，保证环保设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”。	设计、施工、监理、建设单位	将环评报告及其批复各项污染防治和生态环境保护措施落实
	生态影响 一般生态区域	1）避让措施 ①合理安排施工工序和施工场地，将项目±500kV 桂中换流站间隔扩建工程和 500kV 溯河变电站扩建工程施工占地全部安排在各站区围墙范围内。 ②塔基定位应避开动物巢穴和主要觅食区域。合理规划施工季节和时间，尽量避让动物的繁殖期、迁徙期（3 月~6 月，9 月~11 月）。 ③进一步优化线路路径及杆塔定位，尽量避让沿线的密集林区，减少项目建设对周边植被的破坏。 ④建议线路塔基因地制宜，多采用全方位高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境。 ⑤合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、	设计、施工、监理、建设单位	保护沿线植被，控制植被砍伐量，减少水土流失，减轻对保护动物的干扰及生境的破坏。

上海建科 | 君邦环境

阶段	影响类别		环境保护措施	环保措施责任单位	预期治理效果
			车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏；不在公益林、天然林范围设置大开挖的施工便道、牵张场、跨越施工场区、施工营地、拌合站等。 2）减缓措施 ①严格控制施工占地，项目线路施工临时占地优先利用荒地、劣地；线路塔基占用林地时应尽量减小施工占地区域面积，减少树木砍伐量，减少植被破坏。 ②线路根据地形 ⑥对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。 ⑦架空输电线路导线与线下树木自然生长高度间的垂直距离应不小于 7m 并尽量抬高，线路经过植被较好的区域时应采用高塔架设和无人机放线等施工架线工艺，尽量避免对线路走廊下方的树木进行砍伐。 ⑧施工中尽量控制声源，施工设备加装隔声减震措施，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。 ⑨对于线路塔基占地区域必须砍伐的林木，需按照林地管理相关规定办理使用林地审核审批，征得林业部门同意，在取得林地使用许可同意书前不得使用林地和采伐林木。严格按照林业主管部门规定的林木采伐数量进行采伐作业，严禁超范围、超数量采伐林木，并缴纳植被恢复费，由当地林业部门进行异地造林，减少植被的损失。 ⑩项目施工临时用地应尽量避让永久基本农田，如确实无法避让需占用，不得在永久基本农田内修建永久性建（构）筑物，并在开工前按法定程序办理临时占用相关手续，施工过程中应该采用钢板垫底等措施，减少对农田的扰动程度，施工结束后及时对临时用地进行土地整治、复垦。 3）恢复与补偿措施 ①保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化。 ②施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，并按照原有土地利用类型进行生态恢复。除复耕外，对于土地条件较好的临时占地区域尽可能利用植被自然更新进行植被恢复，对确需人工开展植被恢复的区域，应选用本地物种或与周边生态环境相协调的植物种类进行植被恢复，严禁引入外来物种。 （4）管理措施 ①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。 ②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。 ③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。 ④在项目施工区等人员活动较多和较集中的区域附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。 ⑤加强生态入侵风险管理，加强项目施工区域危险性林业有害生物的预防和控制，强化项目施工区域及其附近森林资源的保护，确保区域生态安全。		

上海建科 | 君邦环境

阶段	影响类别		环境保护措施	环保措施责任单位	预期治理效果
		生态保护红线区域	①严格采取高塔架设跨越林区，不砍伐线路廊道；架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，以减少对生态保护红线内植被的破坏。 ②生态保护红线内塔基基础开挖尽量采用人工开挖方式，尽量减少塔基临时占地和土石方开挖量，减少施工扰动和施工开挖面。 ③设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工活动范围，避免越界施工。 ④塔基施工时仅对塔基处无法避让的树木进行砍伐，需按照林地管理相关规定办理林地使用许可同意书等相关手续，征得林业部门同意，在取得林地使用许可同意书前不得使用林地和采伐林木。严格按照林业主管部门规定的林木采伐数量进行采伐作业，严禁超范围、超数量采伐林木，并缴纳植被恢复费，由当地林业部门进行异地造林，减少植被的损失。 ⑤生态保护红线内禁止新建大开挖施工运输道路，项目施工材料运输利用已建硬化道路、机耕道路和人抬道路，无现有道路到达的塔基位置，开辟施工人抬道路利用树木间隙，不砍伐乔木，仅对部分灌丛、草丛进行清理。运输过程中严格控制行走路线，避免对周边植被的践踏、破坏。 ⑥对施工区域进行表土剥离，并进行表土养护，用于后期临时占地的植被恢复。 ⑦合理组织施工，塔基基础和架线施工应集中力量在尽量短的施工时间内完工，以减少生态保护红线受干扰的时间。 ⑧施工过程中还应加强森林防火，确保区域林木安全，避免破坏森林资源。 ⑨施工期间提高生态保护红线内的水土流失防治标准和等级，优化施工工艺，缩小地表扰动和植被破坏范围，并强化塔基和临时占地处的水土保持措施，根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、挡土墙、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。 ⑩生态保护红线内线路安装驱鸟器和醒目标志，避免发生鸟撞、鸟类触电情况。	设计、施工、监理、建设单位	①施工期的各项环境保护措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。 ②项目施工期间未发生水土流失事件，未对生态保护红线的生态功能造成破坏
		重点保护植物保护措施	项目施工前应对施工人员组织野生动植物名录识别培训，动工前对杆塔及道路占地范围内的重点保护植物进行识别筛选，项目施工区域若发现重点保护野生植物分布，应立即停止施工活动，采取避让、迁址保护等措施，并执行《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“在保护植物周围设置栅栏或植物保护警示牌。不能避让需异地保护的，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率”等相关保护要求；采取移栽等保护措施前需取得当地林业主管部门的许可，以避免对珍稀、保护野生植物造成破坏。	施工、监理、建设单位	①施工期的各项重点保护野生植物保护措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。 ②施工活动未破坏重点保护植物及其生境。
		重点保护	**根据调查，本项目评价范围内可能出现的重要动物包括国家二级保护动物 11 种、广西壮族自治区重点保护动物 34 种。此外，考虑到动物具有活动的特性，为尽可能减轻项目施工对保护野生动物的影响，需特别注意落实以下措施：**	施工、监理、建设单位	①施工期的各项重点保护野生动物保

上海建科 | 君邦环境

阶段	影响类别		环境保护措施	环保措施责任单位	预期治理效果
		动物保护措施	对于两栖类、爬行类保护动物： ①严格控制施工范围，禁止越界施工； ②合理安排施工布置和施工工序，尽量避免高噪音施工机械和设备同时运作，禁止在夜间使用高噪声施工设备。 ③临近水域施工，做好施工污水的处理，禁止随意排放至水体中，施工材料的堆放也要远离水源，以免对生境造成污染。 ④加强施工管理，严禁捕杀。 对于鸟类保护动物： ①合理安排施工布置和施工工序，尽量避免高噪音施工机械和设备同时运作，禁止在夜间使用高噪声施工设备。 ②在鸟类繁殖期间，如发现成鸟和幼鸟，应及时上报并采取保护措施。 ③加强宣传教育和管理，严禁捕杀，控制施工机械、车辆噪声，车辆禁止鸣笛。 ④减少施工对周边灌丛生境的不必要破坏，严禁随意将修建弃渣随意倾倒。施工结束后对临时占地、施工便道进行生态恢复，补种本地灌木物种，恢复原生的石堆/灌丛生境。 ⑤本项目在施工过程中若遇到国家级、广西壮族自治区重点保护动物及《中国生物多样性红色名录》中的极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）、近危（NT）物种，应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求“施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案”执行，禁止挑衅、捕猎，应立即停止周围 200m 范围内的所有施工活动，特别是禁止爆破和施工机械作业，待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工，若动物不自行离开需汇报当地林业部门；对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。		护措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。 ②施工活动未破坏重点保护动物及其生境。 ③施工过程中未造成重点保护野生动物伤亡事故。
	污染影响	声环境	①建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入项目造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。 ②施工单位应当合理安排施工时间，避免高噪声设备同时施工，高噪声施工尽量安排在昼间进行；运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。 ③施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中所列低噪声施工设备，或对施工设备采取带隔声、消声和减震的措施，控制噪声源强。 ④施工尽可能安排在白天，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ⑤施工期应加强设备的运行管理，定期对施工设备进行保养维护，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。 ⑥闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛；在夜晚进出工地的车辆，安排专人负责指挥，严禁车辆鸣号。 ⑦在项目开工前，施工单位应当制定噪声污染防治实施方案：建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。	设计、施工、监理、建设单位	1.施工废水零排放，最大限度减少施工对水环境的影响； 2.减少施工扬尘的污染影响； 3.降低施工噪声对周边环境的影响，使其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》限值要
		施工扬尘	①合理规划施工布局和施工工序，尽量避免扬尘二次污染。 ②施工临时堆土应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止施工作业。 ③工程线路拆除作业时，施工单位应充分利用项目区域地形，选择无风或		

阶段	影响类别		环境保护措施	环保措施责任单位	预期治理效果
			者小风天气，并配备防风抑尘设备（如带持续加压喷头的洒水车），边施工作业边喷洒，保持一定的湿度，减少扬尘。 ④进出场地的车辆应限制车速，在施工场地出入口设置冲洗池。 ⑤运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用低含硫量的汽油或柴油，机动车辆排放的尾气应满足标准要求。 ⑥施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。 ⑦加强施工扬尘管控。在项目施工过程中，严格落实工地周边围挡、材料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。 ⑧施工过程中，施工单位应当对裸露地面进行覆盖。 ⑨施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。		求。
		水环境	①±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建工程施工期间，施工人员租住在站址周边居民房内，产生的生活污水依托当地污水处理系统处理。 ②输电线路施工人员租住在沿线村庄内，产生的生活污水依托当地污水处理设施进行处理。 ③施工期间开挖简易沉淀池对施工期间产生的施工废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分可回用于拌和等施工工艺，部分可用于洒水抑制扬尘。 ④施工现场如使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 ⑤严禁漏油施工车辆和机械进入大风江附近，严禁在沿线水体附近清洗施工车辆和机械；杜绝在水体附近施工时随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。 ⑥灌注桩基础施工优先采用干作业钻孔灌注桩施工工艺。若采用湿式作业，灌注桩基础泥浆池结合现场实际进行防渗处理，避免污染周边土壤；泥浆池四周地面设置防护栏，做好警示标志的设置。废泥浆应运输至当地政府指定的堆放点处置，不得任意堆砌在施工场地内或者直接向施工现场周边河流排放、随意倾倒，避免污染周边环境。 **本项目评价范围内还涉及合山水厂饮用水水源保护区二级保护区范围、能容饮用水水源保护区准保护区以及思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区，除上述措施为，饮用水源保护区还需落实以下措施：** ①合理选择架线位置，严禁在一级水源保护区内进行施工活动，在临近一级水源保护区塔基施工时，开挖的应做好拦挡和苫盖措施，避免土方随地表径流进入水体。 ②加强施工管理，合理设置施工场地，不在保护区内设置弃渣场、堆料场等临时施工场地，牵张场、跨越施工场均布置在已有农村道路旁空地。 ③在饮用水水源二级保护区和准保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围护，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项. 合理安排工期，避免雨天施工。 ④塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取设置截排水沟、临时苫盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成的水体污染：对施工扰动区域根据地形地貌条件设置必要的护坡、挡土堵、排水沟等工程防护措施，并做到先防护后施工。 ⑤禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，禁止施工人员在水库进行捕鱼、游泳等活动。 ⑥施工结束后，及时对施工区域进行消理，做到“工完、料尽、场地消”，对塔基区、临时施工区域等施工扰动范围，技术采取种土地整治、植乔灌草或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树		

上海建科 | 君邦环境

阶段	影响类别	环境保护措施	环保措施责任单位	预期治理效果
		种为宜。 ⑦遵守水源保护区的相关管理规定，不破坏水源保护设施。 ⑧线路运行维护部门应将工程运行维护过程中产生的生活垃圾等废物及时带出保护区妥善处理，及时消除由此带来的环境风险影响。		
	固体废物	①间隔扩建工程施工开挖的土方临时堆放在间隔扩建区域，施工结束后全部用于扩建场地硬化基础回填或绿化覆土。塔基开挖土方临时堆放在塔基施工区域，施工后期剥离的表土全部用于塔基扰动占地复耕和绿化，余土平铺至杆塔塔基连梁内。 ②严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物，严禁在项目周边水体区域附近堆弃弃土弃渣、建筑垃圾和生活垃圾。 ③施工人员租住在周边居民房内，施工结束后，生活垃圾由施工人员统一收集后及时清运交由环卫部门处理，不会影响周边环境。 ④线路拆除施工过程中产生的施工废物料和拆除的旧导线、杆塔等材料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不可利用的施工废物料应与生活垃圾集中定点分类收集后交由环卫部门进行统一清运处理。 ⑤施工单位应依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定，编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，报送县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案；及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门进行利用或处置；不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。 ⑥施工结束后及时做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。		
运行期	环境管理	①及时进行竣工验收。变电站投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保工频电磁场强度及噪声满足相关标准要求。 ②对当地群众进行有关高压送电工程方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。 ③加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识，巡检过程中关注环保问题。	运行管理单位	验收符合竣工验收相关法律法规规定
	生态影响	①对塔基处加强植被的抚育和管护。 ②在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。 ③加强用火管理，制定火灾应急预案，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。 ④要加强巡护管理，在线路巡视时应留意电晕发生相对频繁的输电线路段，及时联系工程建设方进行线路维护。严格禁止运检人员捕食鸟类、蛇类、兽类等。	/	/
	污染影响	①电力主管部门应在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压警示标志。 ②加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作，依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。	运行管理单位	/

8.3.2 环境保护措施责任主体及实施方案

建设单位广西电网有限责任公司电网建设分公司是本项目环境保护措施的责任主体，设计单位、建设管理单位、施工单位、运行管理单位负责落实各建设阶段的具体环境保护措施。

施工期的环境管理工作由施工单位和建设管理单位共同负责。施工单位项目部对施工项目环境保护工作进行日常管理，建设单位对施工单位环保工作进行监督管理。工程施工采取招标制，将工程环保要求纳入投标文件中，将环境保护措施和要求落实到施工方案确定、设备安装等各个环节。建设单位定期对施工单位环保管理情况进行督查。

上海建科 | 君邦环境

工程竣工后，建设单位应组织自验收，对环境保护措施进行验收，验收合格后方可投入运行。运行期环境保护工作由广西电网有限责任公司来宾供电局、广西电网有限责任公司柳州供电局（运行管理单位）共同管理，定期对环保设施进行检查、维护，确保环保设施正常工作，做好应急准备和应急演练。

8.3.3 环保措施投资估算

根据工程特性以及拟采取的环保措施，工程环境保护总投资主要有植被恢复费用、环境影响评价费用、环保竣工验收费用、水土保持费用等，本项目环保投资估算详细情况，见表8-2。

表 8-2 项目环保投资估算表

序号	项目名称	费用（万元）	备注
一	**间隔扩建工程**	**9**	
1	**环境空气污染防治**	**4.5**	
1.1	施工区洒水除尘	2.0	换流站、变电站站区洒水降尘
1.2	密目网苫盖、彩条布覆盖或垫底	2.5	临时堆土、裸露地表、易散落施工材料等
2	**水环境污染防治**	**1.5**	
2.1	施工区施工废水的处理	1.5	临时沉沙池、临时沉淀池
3	**生态保护措施**	**3.0**	
3.1	间隔扩建区域绿化	3.0	±500kV 换流站植草绿化 50m^2 500kV 溯河变电站植草绿化 130m^2
二	**线路工程**	**102.0**	
1	**声环境污染治理**	**5.0**	
1.1	施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平	5.0	增加相应设备维护水平
2	**环境空气污染防治**	**16**	
2.1	施工区洒水除尘	5.5	项目永久占地、临时占地、运输线路沿线及项目周边受影响区域，尤其是项目距离居民点较近的区域
2.2	密目网苫盖、彩条布覆盖或垫底	10.5	临时堆土、裸露地表、易散落施工材料等
3	**地表水污染防治**	**4**	
3.1	施工废水的处理	4	设置沉淀池、沉沙池
4	**固体废物**	**12**	
4.1	施工期施工垃圾	12	杆塔及导线拆除回收、施工废料的收集与转运、灌注桩基础泥浆处理
5	**生态保护措施**	**65.0**	
5.1	林木砍伐	/	已计入主体工程林地使用中林木补偿费
5.2	表土剥离及回覆、土地整治	16.0	塔基开挖区域表土保护

序号	项目名称	费用（万元）	备注
5.3	场地绿化、播撒草籽	44.0	塔基施工区及牵张场、施工道路等临时占地绿化恢复
5.4	彩条旗围护	5.0	线路工程施工场地周边，严格限制施工范围
三	**社会经济及环境保护投资**	**/**	**/**
1	工程拆迁与安置费用	/	已计入主体工程中场地征用及清理费
四	**环境管理及环境监测**	**72**	
1	环境保护宣传栏/宣传册/环境保护培	2.0	/
2	工程环境监理费	20	包含工程环境监理及施工期噪声监测
3	环境影响评价费用	25	根据合同
4	环境保护设施“三同时”验收费	25	中电联定额〔2015〕162 号文，按区间中值计列，包含调试运行期噪声、电磁场监测
五	**不可预见费及预留费**	**18.3**	**按项目直接环保投资 10%估算**
六	**合计**		
1	合计环保投资	201.3	
2	本项目动态总投资	23752	
3	本项目环保投资比例	0.85%	

9 环境管理与监测计划

本项目的建设将不同程度地会对线路附近的社会环境和自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强环境管理同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将工程建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位和运维单位应在管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

9.1.2 施工期环境管理

本项目的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、森林植被恢复等情况均应按设计文件执行的同时做好记录，并按标段将记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工，履行相应的环保职责。监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督、抽查、检查。施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，加强对施工人员进行野生动物保护法、野生植物保护法等法律法规的培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。施工过程中做好施工现场管理工作，协调处理工程建设过程中涉及的环境保护管理、林地恢复等相关问题。

施工期环境监理、环境管理的职责和任务包括：

1）贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

2）制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

5）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，并应掌握环境敏感目标的相关情况。

6）由于动物具有活动的特性，施工期间，施工人员应注意对可能出现的野生保护动物的保护。施工时禁止猎杀哺乳类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵（蛋）应妥善移置到附近类似的环境中。

7）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

8）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

9）监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，环保设施、水保设施等各项保护工程同时完成。

10）工程竣工后，组织进行竣工环境保护验收。

9.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》等相关法规、规范，本建设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，工程竣工环境保护验收的内容见表 8-1。

表 8-1 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	1.输变电工程环境影响评价文件及其审批文件（审批时间、审批文号）。 2.初步设计（环保篇）等文件。 3.建设过程中的重大变动及相应手续履行情况。 4.是否投入试运行，是否具备验收条件。 5.委托验收调查单位、时间等。
2	实际工程内容及方案设计情况	1.工程基本情况：包括工程性质、地理位置、工程内容、工程规模、占地规模、线路路径等。 2.工程建设过程中如发生变更，应说明具体变更原因、变更内容及其他有关情况，包括发生变更的工程名称、地理位置、工程内容、规模、线路路径、环保设施和措施等。调查变更手续是否齐全。
3	环境保护目标基本情况及变更情况	1.环境保护目标调查：环境影响评价文件中确定的环境保护目标，环境影响评价审批文件中要求的环境保护目标，因工程建设发生变更而新增加的环境保护目标，环境影响评价文件未能全面反映出其实际影响的环境保护目标。 2.电磁环境敏感目标：应给出其名称、功能、分布、数量、建筑物楼层、高度、与工程相对位置、导线对地高度等。 3.生态保护目标：主要说明特殊生态敏感区和重要生态敏感区的名称、级别、审批情况、分布、规模、保护范围，说明与工程的位置关系。

上海建科 | 君邦环境

序号	验收对象	验收内容
		4.对比验收调查阶段和环境影响评价阶段的环境保护目标变化情况，并说明环境保护目标变化原因。
4	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况	1.核查环境影响评价文件及其审批文件。 2.环境保护管理机构、人员配置、监测计划及其有关环境保护规章制度和档案建立情况。
5	环境保护措施落实情况	1.调查工程各阶段所采取的减轻生态环境影响、污染影响的环境保护措施。 2.生态环境影响的环境保护措施：主要是针对生态敏感目标（水生、陆生）的保护措施，包括植被的保护与恢复措施、野生动物保护措施、水环境保护措施、临时占地等迹地恢复措施。 3.污染影响的环境保护措施：主要是指针对电磁、声、水、固体废物等各类污染源所采取的保护措施。 4.分析工程建设过程中环境保护“三同时”制度落实情况。
6	环境风险防范与应急措施落实情况	分析工程风险防范措施与应急预案的有效性，针对存在的问题提出整改、补救措施与建议。
7	环境质量和环境监测因子达标情况	1.调查工程所在区域环境质量状况。 2.统计监测结果，分析环境敏感目标处电磁环境、声环境达标情况。（线路处产生工频电磁场是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求，声环境是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中要求。 3.对电磁环境、声环境超标情况进行分析，并提出整改、补救措施与建议。
8	环境管理与监测计划落实情况	1.建设单位、施工单位及运行单位环境保护管理机构及规章制度制定、执行情况，环境保护人员专（兼）职设置情况。 2.工程施工期环境监理计划（如有）落实与实施情况。 3.环境监测计划落实情况。包括施工期、运行期环境监测计划落实情况。 4.建设单位环境保护相关档案资料的齐备情况。
9	工程环境保护投资落实情况	包括工程概算总投资和环境保护投资，实际总投资和环境保护投资。

9.1.4 运行期环境管理

环境管理部门应配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划。

（2）组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本项目的环境监测工作。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

（4）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

（5）不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

（6）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

（7）根据《电力设施保护条例》第十条和第十五条，500 千伏架空电力线路保护区应为边导线地面垂直投影外两侧各 20 米带状区域，且保护区内不得兴建建筑物、构筑物，运营期间若发现不符合规划控制要求的行为，建设单位应及时向地方人民政府及其相关部门反映。

9.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行一次环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。环保管理培训工作由建设单位负责组织和落实，具体的环保管理培训计划见表 8-2。

表 8-2 环境管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	输电线路沿线的居民	1 电磁环境影响的有关知识 2 环境标准 3 电力设施保护条例 4 其他有关的国家和地方规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1 中华人民共和国环境保护法 2 中华人民共和国环境影响评价法 3 中华人民共和国野生植物保护条例 4 建设项目环境保护管理条例 5 建设项目环境影响评价技术导则总纲 6 环境影响评价技术导则 输变电 7 建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电 8 电磁环境控制限值 9 声环境质量标准 10 工厂企业厂界环境噪声排放标准
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1 中华人民共和国水土保持法 2 中华人民共和国野生动物保护法 3 中华人民共和国野生植物保护条例 4 国家重点保护野生植物名录 5 广西壮族自治区重点保护野生植物名录 6 广西壮族自治区野生动物保护条例

9.1.6 公众沟通协调应对机制

针对 500kV 输变电工程附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或运行单位应在相关线路附近设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。从加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作入手，并配备专门的人员和资金采取接地、屏蔽等措施，消除实际影响。

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测任务

输变电建设项目的主要环境影响评价因子为噪声、电磁、地表水及生态环境；根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和本项目的环境影响特点，制定监测计划，监测其施工期和运行期环境要素及评价因子的动态变化；本项目不涉及污水排放，电磁环境与声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，生态环境主要以现场调查为主。

各项监测内容及要求如下。

（1）噪声

监测方法及执行标准：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

监测点位布置：线路沿线声环境敏感目标处；桂中换流站、溯河变电站间隔扩建侧厂界。

监测频次及时间：线路调试运行期监测一次，运行期定期监测；涉及投诉纠纷加强监测。

监测布点及要求：运行期桂中换流站、溯河变电站间隔扩建监测点位布设在间隔扩建侧厂界。输电线路监测点位布设在边导线地面投影外 50m 带状区域内及居民点处，对于超出 3 层的声环境敏感目标建筑物还应在具代表性的不同楼层设置监测点位。

（2）工频电场、工频磁场

监测方法：执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）等监测技术规范、方法。

执行标准：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

监测点位布置：线路线下及电磁环境敏感目标处；桂中换流站、溯河变电站间间隔扩建侧。

监测频次及时间：线路调试运行期一次，运行期定期监测；投诉纠纷时加强监测。

监测布点及要求：工频电场和工频磁场在变电站间隔扩建侧厂界处监测；输电线路边导线地面投影外 50m 带状区域内的居民点（对于超出 3 层的电磁环境敏感目标建筑物还应在具代表性的不同楼层设置监测点位），同时在导线距地最小处布设监测断面，工频电磁强度以线路走廊中心线为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至距线路边导线外 50m 处为止。

（2）生态环境监测

监测因子：施工期一般区域，土地利用状况、临时占地恢复、建设区域内的植被恢复效

果。施工期生态敏感区，施工期植物群落变化情况、重要物种的活动和分布变化情况、生境质量变化情况；运行期为实际生态影响、生态保护对策措施的有效性以及植被恢复效果。

监测方法：符合国家现行的有关生态监测规范和监测标准分析方法。

监测点位：桂中换流站间隔扩建区、溯河变电站间隔扩建区、线路施工区及临时施工场地等施工扰动区域。

监测频次及时间：项目施工期监测 1 次，环境保护设施调试期监测 1 次。项目位于柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线、红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，开展长期跟踪生态监测，施工期延续至正式投运后 5~10 年，施工期开展 1 次，环境保护设施调试期开展 1 次，后续每 4 年 1 次。

9.2.2 监测技术要求

（1）监测范围应与工程影响区域相适应。

（2）监测位置与频率应根据监测数据的代表性、环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

（3）监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

（4）对监测结果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，并提交环境保护主管部门。

（5）应对监测提出质量保证要求。

10 评价结论与建议

10.1 工程概况

500千伏桂中网架完善工程建设内容主要包括：

（1）±500kV 桂中换流站间隔扩建工程

本期扩建1个500kV 出线间隔至溯河变。扩建工程利用换流站围墙内前期预留场地，本期不新征用地。

（2）溯河500kV 变电站扩建工程

本期扩建1个500kV 出线间隔至桂中换流站，在主变低压侧新增1组60Mvar 低压电抗器。扩建工程利用换流站围墙内前期预留场地，本期不新征用地。

（3）桂中~溯河500kV 线路工程

新建桂中~溯河单回500kV 线路，新建线路长度72.1km，按单回路架设。

为避免交叉跨越，本工程需与桂中～沙塘500kV 线路进行通道置换，拆除桂中～沙塘500kV 单回线路0.5km；本工程在桂中±500kV 换流站出线段需与来宾～桂中500kV 线路出线间隔进行互换，拆除来宾～桂中500kV 单回线路0.3km，新建线路长度0.3km。

工程动态总投资为23752万元，其中环保投资201.3万元，占总投资的0.85%。

10.2 环境现状与主要环境问题

10.2.1 电磁环境现状

间隔扩建工程：±500kV 桂中换流站间隔扩建侧监测点位处工频电场强度为 688V/m，工频磁感应强度为 1.472μT，500kV 溯河变电站间隔扩建侧监测点位处工频电场强度为 65.4V/m，工频磁感应强度为 0.788μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

输电线路工程：拟建桂中~溯河 500kV 线路工程背景点测点位处电场强度在 0.56V/m~2.21V/m 之间，工频磁感应强度在 0.016μT~0.026μT 之间，满足《电磁环境控制限

值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求，同时满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的控制限值要求。

电磁环境敏感目标：线路电磁环境敏感目标处工频电场强度在 1.82V/m~5.38V/m 之间，工频磁感应强度在 0.023μT~0.108μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

10.2.2 声环境现状

间隔扩建工程：±500kV 桂中换流站间隔扩建侧测点噪声监测值昼间为 50dB（A），夜间为 46dB（A），500kV 溯河变电站间隔扩建侧测点噪声监测值昼间为 47dB（A），夜间为 44dB（A），监测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

输电线路工程：拟建线路监测点处噪声监测值昼间在 44dB（A）~48dB（A）之间，夜间在 41dB（A）~43dB（A）之间，监测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

声环境保护目标：变电站及线路声环境保护目标合山市岭南镇溯河村街上屯，测点噪声监测值昼间为 45dB（A），夜间为 43dB（A），监测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求；其余声环境保护目标处测点噪声监测值昼间为 45dB（A）~46dB（A），夜间为 42dB（A）~43dB（A），监测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

10.2.3 工程区域主要环境问题

本项目输电线路为新建工程，项目所在区域的主要环境问题为已建的±500kV 桂中换流站和 500kV 溯河变电站电磁环境、声环境，及项目周边交通噪声影响。

结合本次环评的环境现状监测结果，本项目所在地电磁环境、声环境现状均满足相应国家标准要求。

10.3 环境影响预测与评价结论

10.3.1 电磁环境影响评价结论

（1）间隔扩建工程

根据 500kV 沙塘变电站四周厂界监测结果，可以类比预测 500kV 溯河变电站本期扩建低压电抗器和 1 个 500kV 出线间隔后，四周围墙外厂界处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

根据±800 千伏侨乡换流站四周厂界监测结果，可以类比预测±500kV 桂中换流站本期扩建 1 个 500kV 出线间隔后，四周围墙外厂界处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

（2）输电线路工程

（1）本项目输电线路经过非居民区时，为确保线路下方工频电磁场强度满足相应标准限值要求，并留有一定安全余量，输电线路对地最低架设高度应为 12m。

（2）本项目输电线路经过居民区架设高度为 20m 时，线路下方 1.5m 高处的工频电场强度可满足 4000V/m 及 100μT 公众曝露限值要求。

（3）根据现场踏勘，在满足本报告提出输电线路导线对地最低高度的前提下，本项目评价范围内的电磁环境敏感目标处电磁环境均能满足相应控制限值要求。

10.3.2 声环境影响评价结论

（1）施工期声环境影响

①间隔扩建工程

±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建工程施工内容相对简单，工程使用的机械设备少，主要位于站区围墙内施工，围墙在一定程度上可以衰减降低噪声，加之工程施工量小，施工时间短，且主要集中在昼间施工，施工噪声具有短暂性，在施工机械停运或施工结束后，施工噪声影响即消失。

②输电线路

输电线路工程在施工期的场地平整、挖土填方、钢结构、设备安装及导线拆除等几个阶段中，主要噪声源有电锯、交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声压级水平一般小于70dB（A）。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在2个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本报告建议依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应对施工机械和车辆采取铺设隔声垫、加装消声器等措施，以尽可能减轻夜间施工噪声对周边环境的影响。

（2）运行期声环境影响

①变电站间隔扩建工程

±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站本期仅扩建 500kV 出线间隔 1 个，不新增主变压器等主要声源设备，扩建完成后变换流站、变电站厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。

根据现状监测结果表明，±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建侧厂界噪声水平满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。因此，可以预测±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站本期间隔扩建完成后，间隔扩建侧厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。

②输电线路

根据类比监测结果分析可知，本项目 500kV 输电线路在正常运行时产生的噪声较小，线路沿线声环境质量水平可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值的要求。

③声环境敏感目标

根据类比监测结果分析可知，按本期规模建成后输电线路沿线声环境敏感目标处能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类标准要求。

10.3.3 水环境影响评价结论

（1）施工期水环境影响

±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建施工人员租住在当地居民房内，产生的少量生活污水利用当地已有化粪池等处理设施进行处理，对周围地表水环境影响较小。

输电线路单个塔基工程量较小，且较为分散，线路施工期间产生的施工废水经临时设置的简易沉淀池处理后，用于场地喷洒不外排；施工人员租住在当地居民房内，产生的少量生活污水利用当地已有化粪池等处理设施进行处理，对周围地表水环境影响较小。

（2）运行期水环境影响

①间隔扩建工程

±500kV 桂中换流站、500kV 溯河变电站间隔扩建工程位于前期预留地内实施，不新征用地，不新增运维人员，不新增生活污水排放量及排放口，不改变原有的污水处理方式，因此，变电站扩建不会对地表地表水环境产生新的环境影响。

②输电线路工程

输电线路运行期间无废水产生，不会对线路沿线水体环境造成影响。

10.3.4 固废环境影响评价结论

（1）施工期固体废物环境影响

间隔扩建工程工程量较小，施工期间开挖的土石方临时堆放在项目区场地内，施工结束后全部用于扩建场地硬化基础回填或绿化覆土。

线路塔基施工开挖产生的土方量具有产生量小，分布分散等特点，线路工程土方量要来自于塔基开挖；工程弃土中剥离的表土全部用于占地复耕和绿化，开挖的余土在塔基临时占地范围内就地平整。

项目施工期间产生的施工垃圾和建筑废料，能回收利用的，及时分类集中回收利用，不能回收利用的运送至当地的建筑垃圾填埋场填埋或妥善处理。项目施工期间产生的生活垃圾应设专人分类、收集后，送至环卫部门集中统一处理。本工程为了避免导线交叉跨越，本期拆除桂中换流站～沙塘、桂中换流站～来宾线路共 0.8km；拆除原沙中甲线 125#、142#、143#塔、原来中甲线 147#、148#塔等 5 基塔。根据设计单位提供资料，本期仅拆除杆塔地上部分，不对基础进行拆除，拆除的废旧杆塔金具、导线及绝缘子等材料，由施工单位统一收集存放，后期交由建设单位回收利用。

（2）运行期固体废物环境影响

输电线路运行期间无固体废物产生。针对 500 千伏溯河变电站新增低压电抗器，应通过及时的故障维修来维持相邻主变正常运行环境，预防绝缘油泄漏等环境风险，避免有害物质外泄造成固体废物污染。

10.3.5 大气环境影响评价结论

本工程主要影响为间隔扩建工程及线路工程施工期间产生的施工扬尘及施工废气，在采取相应的扬尘及施工废气环境空气保护措施后，施工期对环境空气的影响能得到有效的控制。

间隔扩建工程及输电线路工程在运行期不产生大气污染物，不会对环境空气产生影响。

10.3.6 生态环境影响评价结论

本项目建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小。施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复迹地后，不会发生土地理化性质变化、土壤结构破坏现象。在采取相应植被保护措施、动物保护措施后，工程对植被和动物的影响可控制在可接受范围内。在采取相关水土保持措施后，工程施工期间水土流失也在可控范围内。因此在采取并落实相应的保护措施后，工程施工对生态环境的影响能够控制在可以接受的范围。

10.3.7 环境风险影响评价结论

本项目±500kV 桂中换流站不新增含油电气设备，不新增环境风险。500千伏溯河变电站间隔扩建工程新建低压电抗器运行过程中，应通过及时的故障维修来维持相邻主变正常运行环境，预防绝缘油泄漏等环境风险，避免有害物质外泄造成环境风险。

10.4 达标排放稳定性

输变电工程主要污染因子为工频电场、工频磁场和噪声。根据预测，在采取有效的预防和减缓措施后，本项目各项污染物均可满足相关标准要求。

10.5 选址选线环境合理性分析

本项目在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，对线路

路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；项目不涉及居民集中区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。项目的建设与广西壮族自治区主体功能区划、生态功能区划等相符合，项目满足柳州市及来宾市“三线一单”生态环境分区管控及环境管控要求。由此，本项目的选址、选线具备环境合理性。

10.6 公众意见采纳与否说明

本项目按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）相关要求，开展了环境影响评价信息公开及环境影响报告书征求意见稿公示。

10.7 环保措施分析结论

本项目在设计过程中采取了严格的污染防治措施，各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的，因此在技术上合理、可操作性强。同时，这些污染防治措施在选址、选线、设计、塔基定位、施工阶段就已充分考虑了从设计的源头减少污染源强及其影响范围。这些措施有效避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费，既保护了环境，又节约了经费。本项目采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

10.8 环境管理与监测计划

建设单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响情况，确保各项环境保护措施、设施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

10.9 综合结论

500 千伏桂中网架完善工程的建设提升广西壮族自治区中部电网电力南送能力，满足丰水期桂北水电南送需要，促进清洁电力消纳，对保障区域经济发展具有重要意义。

本项目与地方城乡规划、土地利用规划、环境保护规划和其他相关规划不相冲突。项目的建设满足柳州市和来宾市生态环境分区管控及环境管控要求。本项目在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本项目的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本项目环境影响报告中提出的相关污染防治、生态环境保护和水土流失防治措施后，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

因此，从环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

11 附件、附图、附表及附录

11.1 附件

附件1：广西电网公司关于2024年度广西电网公司关于2024年度拟建500千伏输变电工程项目建设单位的说明

附件2：广西电网有限责任公司电网建设分公司《委托函》

附件3：广西壮族自治区发展和改革委员会《广西壮族自治区发展和改革委员会关于500千伏桂中网架完善工程项目核准的批复》

附件4：中国南方电网有限责任公司《关于广西500千伏桂中网架完善工程可行性研究报告的批复》（南方电网规划〔2024〕14号）

附件5：电力规划设计总院电力规划总院有限公司《关于报送广西500kV 桂中网架完善工程可行性研究报告评审意见的报告》（电规电网〔2023〕2638号）

附件6：关于500千伏桂中网架完善工程项目研判初步结论

附件7：500千伏桂中网架完善工程建设用地预审与选址意见书

附件8：柳州市自然资源和规划局关于 500 千伏桂中网架完善工程与柳州市国土空间规划符合性及穿越生态保护红线意见的函

附件9：来宾市自然资源局关于500千伏桂中网架完善工程国土空间规划符合性及穿越来宾市生态保护红线的复函

附件10：柳江生态环境局关于《再次审批-500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》的复函

附件11：柳州市柳江区自然资源局关于500千伏桂中网架完善工程穿越生态保护红线意见的复函

附件12：柳江区文化体育广电和旅游局对《关于审批500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见函》的反馈建议

附件13：合山市人民政府对关于再次征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的复函

附件14：关于征求500千伏桂中网架完善工程涉及合山水厂水源地意见的复函

附件15：合山市自然资源局关于再次征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的复函

附件16：合山市林业局关于再次征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的复函

附件17：合山市生态环境局征求意见复函

附件18：合山市文化广电和旅游局《关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函的复函》

附件19：来宾市兴宾区人民政府关于对《征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见》的复函

附件20：来宾市兴宾区林业局关于500千伏桂中网架完善工程线路路径是否涉及占用自然保护区林地及草原地的复函

附件21：来宾市兴宾生态环境局关于500千伏桂中网架完善工程线路路径方案的复函

附件22：来宾市兴宾区文化广电和旅游局《关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》的复函

附件23：忻城县人民政府办公室关于对《征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》的复函

附件24：忻城县人民政府关于对《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》的复函

附件25：来宾市忻城生态环境局对《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》的反馈意见

附件26：忻城县林业局关于《500千伏桂中网架完善工程线路路径方案》的意见

附件27：忻城县文化广电和旅游局《关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的复函》

附件28：来宾市自然资源局关于500千伏桂中网架完善工程线路路径方案的意见

11.2 附图

附图1：本项目地理位置示意图

附图2：本项目线路路径图及环境保护目标分布图

附图3：本项目与合山市饮用水水源保护区相对位置关系示意图

附图4：本项目与思练镇里伴村老虎山脚饮用水水源地相对位置关系示意图

附图5：本项目与沿线自然保护地相对位置关系图

附图6：本项目与环境管控单元分类相对位置关系示意图

附图7：本项目评价范围内土地利用类型图

附图8：本项目评价范围内生态系统类型图

附图9：本项目评价范围内植被覆盖度空间分布图

附图10：本项目评价范围内植被类型图

附图11：调查样方、样线分布图

附图12：生态保护目标空间分布图

附图13：本项目评价范围内公益林分布情况示意图

附图14：本项目评价范围内天然林分布情况示意图

附图15：本项目生态保护措施平面布置示意图

附图16：本项目输电线路塔基生态保护措施平面布置示意图

附图17：本项目采用杆塔塔型一览图

附图18：本项目采用基础一览图

11.3 附表

附表1：建设项目环评审批基础信息表

附表2：声环境影响评价自查表

附表3：生态影响评价自查表

11.4 附录

附录1：评价区主要维管束植物名录

附录2：评价区陆生脊椎动物名录

附录3：植物样方调查表

附录4：野生动物样线监测记录表

附件1

广西电网公司关于2024年度拟建500千伏输变电工程项目建设单位的说明

为满足自治区能源发电项目电力送出及我区各地市负荷发展需求，提高供电可靠性。2024年，我公司拟在自治区各地市建设14项500千伏输变电工程（详见附件），上述项目属于自治区发改委《关于印发广西“十四五”110千伏及以上电网规划的通知》（桂发改电力〔2022〕850号）规划库内的项目，且已纳入自治区统筹推进重大项目，项目业主单位为广西电网有限责任公司，由电网建设分公司负责具体实施，各属地供电局负责协助办理各设区市政府部门各项行政审批手续。广西电网建设分公司及南宁供电局等14个地市供电局均为我公司下属分公司。

特此说明。

附件：2024年广西电网公司拟建500千伏输变电工程项目清单（另附）

广西电网有限责任公司

2024年8月13日

附件：

2024年广西电网公司拟建500千伏输变电工程项目清单

序号	项目名称
1	南宁抽水蓄能电站500千伏送出工程
2	500千伏沿海西部通道加强工程
3	500千伏金陵站接线完善工程（金陵站π接平果至南宁）
4	500千伏布山输变电工程
5	500千伏久隆站扩建第三台主变工程
6	500千伏灵西输变电工程
7	500千伏桂北输变电工程
8	500千伏藤州输变电工程
9	500千伏国能广投北海电厂二期接入系统工程
10	500千伏桂中网架完善工程
11	500千伏桂东南网架完善工程
12	500千伏钦州电厂三期3、4号机接入系统工程
13	500千伏邕州站扩建第二台主变工程
14	500千伏崇左电厂二期接入系统工程

授权委托书

致:广西壮族自治区生态环境厅

我单位现委托广西电网有限责任公司电网建设分公司由**2024 年 7 月 3 日**起至**取得全部项目环境影响评价批复文件**为止，作为我单位合法委托代理单位，授权其代表我单位进行**2024 年广西电网有限责任公司拟建 500 千伏或跨地市 220 千伏输变电工程项目（项目清单见附表）环境影响评价工作**。该委托代理单位的被授权范围为:代表我单位与你单位进行项目环境影响评价工作的磋商、签署文件和处理项目在环境影响评价技术审查、报批过程中相关事务。在整个程中，该代理人的一切行为，均代表本单位，与本单位的行为具有同等法律效力。本单位将承担该代理人行为的全部法律后果和法律责任。

代理人无权转换代理权。

特此委托。

附件:2024 年广西电网公司拟建 500 千伏输变电工程项目清单(另附)

委托单位:广西电网有限责任公司　　代理单位:广西电网有限责任公司电网建设分公司

法人或授权代表:(签章)　　法人或授权代表:(签章)

日期:2024年7月1日　　日期:2024年7月1日

附件

2024年广西电网公司拟建
500千伏或跨地市220千伏输变电工程项目清单

序号	项目名称
1	500千伏沿海西部通道加强工程
2	500千伏金陵站接线完善工程
3	广西500千伏布山输变电工程
4	500千伏久隆站扩建第三台主变工程
5	500千伏灵西输变电工程
6	500千伏桂北输变电工程
7	500千伏藤州输变电工程
8	500千伏国能广投北海电厂二期接入系统工程
9	500千伏桂中网架完善工程
10	500千伏桂东南网架完善工程
11	500千伏钦州电厂三期接入系统工程
12	500千伏邕州站扩建第二台主变工程
13	500千伏崇左电厂二期接入系统工程
14	500千伏龙潭（玉林三）220千伏配套工程

附件2

关于委托开展500千伏桂中网架完善工程环境影响评价工作的函

湖北君邦环境技术有限责任公司：

根据《广西电网有限责任公司电网建设分公司2024年广西500千伏桂中网架完善工程环境影响评价技术服务合同》，因工程需要，兹委托贵公司进行500千伏桂中网架完善工程项目环境影响评价报告书编制和报审工作，具体工程情况详见有关设计及批复文件。

请贵公司接到委托书后，尽快开展工作。

特此委托。

联系人：肖什葵

联系电话：0771-2550677

广西电网有限责任公司电网建设分公司

2024年6月15日

附件3

广 西 壮 族 自 治 区

发展和改革委员会文件

桂发改电力〔2024〕908 号

广西壮族自治区发展和改革委员会
关于 500 千伏桂中网架完善工程
项目核准的批复

广西电网有限责任公司：

报来《关于核准 500 千伏桂中网架完善工程的请示》（桂电规划〔2024〕276 号）及有关材料收悉。经研究并委托第三方评估机构评估，现就该项目核准事项批复如下：

一、500 千伏桂中网架完善工程已列入国家“十四五”电力发展规划。为进一步增强电网输电能力，提升供电可靠性，满足桂北地区电力送出需要，加强西电东送通道南北互济能力，依据

《中华人民共和国行政许可法》《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设500千伏桂中网架完善工程（项目代码2404-450000-04-01-707741）。

二、项目单位：广西电网有限责任公司。

三、建设地点：柳州市柳江区，来宾市兴宾区、合山市和忻城县。

四、建设规模和主要建设内容

（一）线路工程。新建±500千伏桂中换流站至500千伏溯河站单回500千伏线路，线路长度约72.1千米，导线截面采用4×400平方毫米。为避免线路交叉跨越，本工程需与桂中换流站至500千伏沙塘站500千伏线路进行通道置换，拆除桂中换流站至沙塘站500千伏单回线路0.5千米，并在桂中换流站出线段与桂中换流站至500千伏来宾站500千伏线路出线间隔进行互换，拆除桂中换流站至来宾站500千伏单回线路0.3千米，新建线路长度0.3千米，导线截面采用4×400平方毫米。

（二）±500千伏桂中换流站间隔工程。在桂中换流站扩建1个500千伏出线间隔。

（三）500千伏溯河站扩建工程。在溯河站扩建1个500千伏出线间隔，在主变低压侧新增1组60兆乏低压电抗器。

（四）其他工程。建设配套的通信光缆及二次系统工程。

五、项目总投资 23752 万元。其中，项目资本金 4750.4 万元，占总投资的 20%，资金来源为项目单位自有资金；资本金以外的 19001.6 万元，通过向金融机构融资等渠道解决。本项目线路工程、500 千伏溯河站扩建工程由广西电网有限责任公司负责投资建设　±500 千伏桂中换流站间隔工程由中国南方电网超高压输电公司负责投资建设。

六、项目建设要满足国家和自治区关于安全、节能、环境保护、资源利用等标准要求，认真落实各项节能措施并选用高效节能产品；严格执行主体工程与环保工程同时设计、同时施工、同时投入运行的规定。

七、项目单位要严格执行国家有关招标投标的规定，按照本批复所附《项目招标事项核准意见》的要求，依法开展项目招标工作，并按规定及时将招标文件和中标通知书送我委及有关单位备案。

八、项目核准的相关支持文件分别是自治区自然资源厅核发的《中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 450000202400086 号）、《广西壮族自治区能源局关于 500 千伏桂中网架完善工程社会稳定风险分析报告审核意见的函》（桂能电力函〔2024〕348 号）。

九、如本项目核准文件所规定的建设地点发生变更的，或建

设规模和主要建设内容发生较大变更的（建设规模的较大变更是指主体工程建设规模增加10%以上或减少20%以上，建设内容的较大变更是指增加或减少的建设内容相应的投资占原总投资的比例超过10%以上），请及时以书面形式向我委提出变更申请，并按照有关规定办理。

十、项目单位应在开工前，依法办理用地、规划、施工许可，环境影响评价、设备进口等相关手续。项目单位要落实安全生产主体责任，严格遵守安全生产方面的法律法规，依法依规办理安全生产相关手续。

十一、项目建设单位要按照本批复所附《电力项目安全管理和质量管控事项告知书》的要求，切实抓好安全管理和质量管控工作。严格执行国家安全生产法律法规及行业规章制度，确保安全生产责任落实到位，杜绝发生安全事故；按照《建设工程质量管理条例》和国家能源局有关规定，及时向电力质监机构办理质量监督注册手续，自觉接受质量监督检查。

十二、项目予以核准决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请项目单位在2年期限届满的30个工作日前，向我委申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过1年。在2年期限内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附件　1.项目招标事项核准意见

2.电力项目安全管理和质量管控事项告知书

广西壮族自治区发展和改革委员会

2024 年 12 月 17 日

（公开前需经政府信息公开审查）

抄送：国家能源局电力司，国家能源局南方监管局，自治区自然资源厅、生态环境厅、住房城乡建设厅、水利厅、应急管理厅、能源局，柳州市、来宾市发展改革委，中国南方电网超高压输电公司

广西壮族自治区发展和改革委员会办公室　　2024 年 12 月 18 日印发

附件 1

项目招标事项核准意见

建设项目名称　500 千伏桂中网架完善工程

项　　目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标		
勘　　察	核准			核准	核准			
设　　计	核准			核准	核准			
建筑工程							核准	
安装工程	核准			核准	核准			
监　　理	核准			核准	核准			
主要设备	核准			核准	核准			
重要材料	核准			核准	核准			
其　　他							核准	
审批部门核准意见说明	根据《中华人民共和国招标投标法实施条例》《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委 2018 年第 16 号令），本项目勘察、设计、安装工程、监理、主要设备、重要材料等内容采用公开招标方式，招标组织形式为委托招标，请严格按照《中华人民共和国招标投标法》等法律法规和相关部门规章，规范进行招标活动。 审批部门盖章 2024 年 12 月 17 日							

附件 2

电力项目安全管理和质量管控事项告知书

广西电网有限责任公司:

为了进一步加强电力项目的安全管理，有效防范安全生产和质量事故，现就 500 千伏桂中网架完善工程项目安全管理和质量管控应重点注意的事项告知如下。

一、严格按照《安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《电力安全生产监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第 21 号）、《电力建设工程施工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第 28 号）和《电力建设工程施工安全管理导则》（NB/T10096-2018）等有关法律、法规和标准的规定和要求，切实落实企业安全生产主体责任。

二、应当按要求设置项目安全生产管理机构，配备安全生产管理人员。

三、应当开展安全生产教育培训。

四、应当严格落实安全生产投入。

五、应当按要求建立工程分包管控制度和措施，禁止施工单位转包或违法分包工程。

六、应当组织开展安全风险管控和隐患排查治理工作。

七、应当严格落实应急管理及事故处置措施，及时如实报告生产安全事故。

八、严格按照《建设工程质量管理条例》（国务院令第279号）和《国家能源局关于进一步明确电力建设工程质量监督机构业务工作的通知》（国能函安全〔2020〕39号）等有关文件的规定和要求，开工前必须办理工程质量监督注册手续，并做好工程质量管控各项工作。

若发生违反上述事项的行为，有关部门将依照相关法律、法规和政策规定进行处罚，并将处罚信息纳入被处罚单位的信用记录。

告　知　人：广西壮族自治区能源局

被告知单位（项目）负责人：胡 帆

2024年12月17日

附件4

中国南方电网有限责任公司文件

南方电网规划〔2024〕14号

关于广西500千伏桂中网架完善工程可行性研究报告的批复

南网超高压公司、广西电网公司：

来文《广西电网公司关于审查500千伏桂中、桂东南接线完善工程等2个项目可行性研究报告的请示》（桂电规划〔2023〕161号）收悉。公司委托电力规划设计总院对500千伏桂中网架完善工程可行性研究报告进行了评审，同意电力规划设计总院的评审意见（见附件）。为提升广西中部纵向通道南北互济能力，同意建设本工程，现批复如下：

一、工程建设规模

（一）桂中换流站间隔扩建工程

本期扩建1个至溯河站500千伏出线间隔，为避免线路交叉，对桂中换流站至来宾站500千伏出线间隔进行调整。

本期新增500千伏电气设备按额定工作电流5千安、短路电流63千安设计（500千伏断路器直流分量时间常数可按75毫秒考虑）。

（二）500千伏溯河变电站扩建工程

本期扩建1个至桂中换流站500千伏出线间隔，在主变低压侧新增1组60兆乏低压电抗器。

本期新增500千伏电气设备按额定工作电流5千安、短路电流63千安设计（500千伏断路器直流分量时间常数可按75毫秒考虑）。

（三）线路工程

新建桂中换流站～溯河1回500千伏线路，线路路径长度约72.1千米，按单回路架设，导线截面采用4×400平方毫米，导线允许温度按80摄氏度设计。

为避免线路交叉跨越，本期拆除桂中换流站～沙塘、桂中换流站～来宾线路共0.8千米，新建线路长度0.3千米，导线截面采用4×400平方毫米，导线允许温度按80摄氏度设计。

（四）建设配套的通信光缆及二次系统工程。

二、本工程可研估算动态总投资23752万元，其中桂中换流站扩建工程投资738万元，由南网超高压公司负责投资建设，其余工程投资合计23014万元由广西电网公司负责投资建设，请抓紧组织开展相关工作。

此复。

附件：关于报送广西500kV桂中网架完善工程可行性研究报告评审意见的报告（另附）

南方电网公司

2024年1月31日

（此件发至二级单位）

抄送：公司输配电部，南网总调。

南方电网公司办公室　　2024年1月31日印发

附件5

电力规划设计总院
电力规划总院有限公司 文件

电规电网〔2023〕2638号

关于报送广西500kV桂中网架完善工程可行性研究报告评审意见的报告

中国南方电网有限责任公司：

受贵公司委托，我院于2023年9月6～7日在南宁市召开了广西500kV桂中网架完善工程可行性研究报告的评审会议，并于2023年11月13～14日在南宁市召开了该工程可行性研究收口报告评审会议。现报送评审意见，请按此开展下一步工作。

电力规划设计总院　　电力规划总院有限公司

2023年12月4日

广西500kV桂中网架完善工程可行性研究报告评审意见

受中国南方电网有限责任公司委托，电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）于2023年9月6~7日在南宁市召开了广西500kV桂中网架完善工程可行性研究报告的评审会议，并于2023年11月13~14日在南宁市召开了该工程可行性研究收口报告评审会议。参加会议的单位有中国南方电网有限责任公司规划部、南网总调，广西电网有限责任公司，中国南方电网超高压输电公司，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司等。会议对设计单位提交的可行性研究报告进行了充分讨论，形成评审意见如下：

一、工程建设必要性

广西电网是南方电网的重要组成部分。截至2022年底，广西境内电源总装机（含龙滩水电站）容量62530MW，其中水电18130MW，火电27570MW，核电2170MW，风电9460MW，光伏发电5200MW。2022年广西全社会用电量2216.9×10^8kWh，同比下降0.92%，最大负荷37400MW，同比增长0.54%。根据设计报告预测，2025年广西全社会用电量和最大负荷将分别达到3000×10^8kWh和51500MW，“十四五”年均增长分别为8.1%和7.9%。根据设计电力平衡计算，考虑已核准、纳入规划电源及已明确区外送受电，“十四五”期间广西电网存在一定的电力缺额。

根据广西电网电源规划情况，至 2025 年桂北地区电源总装机达到约 30070MW,其中火电 4150MW,水电 11130MW,风电 9010MW,光伏 3910MW，其它 1870MW；目前，桂北地区富余电力主要通过龙滩电厂～平果单回、岩滩电厂～平果单回、桂中～来宾单回共 3 回 500kV 线路送至负荷中心，在汛期北部水电大发、直流满送、南部火电小开机情况下，桂北地区外送断面形成“北电南送”格局，最大外送需求达 4300MW，受限于龙滩电厂～平果 N-1 故障方式下桂中～来宾线路过载，外送断面最大能力约 3750MW，不满足外送需求。为提升桂北地区电力送出能力，2024 年建设 500kV 桂中网架加强工程是必要的。工程建设符合广西电网中长期构建中纵通道目标网架的目标，建成后将提升西电东送通道南北互济能力。

二、系统方案

综合考虑本工程在系统中的地位和作用，设计提出本期工程新建桂中～溯河单回 500kV 线路、新建桂中～逢宜单回 500kV 线路和桂中～来宾单回 500kV 线路实施耐热改造的三个建设方案，综合技术经济比选，新建桂中～溯河单回 500kV 线路实施难度较小、工程实施对电网运行影响较小、经济性较优，经充分讨论评审同意设计推荐方案，即本期工程新建桂中～溯河单回 500kV 线路。

三、工程建设规模

（一）桂中±500kV 换流站间隔扩建工程

本期扩建1个500kV出线间隔至溯河变。

为避免站外线路交叉跨越，本期将第二串至来宾变500kV出线改接至第三串扩建间隔，本期至溯河变500kV出线接至原第二串来宾变500kV出线间隔。

本期新增相关500kV电气设备额定电流按5kA考虑、短路电流水平按63kA考虑（500kV断路器直流分量时间常数可按75ms考虑）。

（二）溯河500kV变电站扩建工程

本期扩建1个500kV出线间隔至桂中换流站。

本期在主变低压侧新增1组60Mvar低压电抗器。

本期新增相关500kV电气设备额定电流按5kA考虑、短路电流水平按63kA考虑（500kV断路器直流分量时间常数可按75ms考虑）。

（三）桂中～溯河500kV线路工程

新建桂中～溯河单回500kV线路，新建线路长度72.1km，按单回路架设，导线截面采用4×400mm^2，导线最高允许运行温度按80℃设计。

为避免交叉跨越，本工程需与桂中～沙塘500kV线路进行通道置换，拆除桂中～沙塘500kV单回线路0.5km；本工程在桂中±500kV换流站出线段需与来宾～桂中500kV线路出线间隔进行互换，拆除来宾～桂中500kV单回线路0.3km，新建线路长度0.3km，导线截面采用4×400mm^2，导线最高允许运行温度按80℃

设计。

四、系统及电气二次部分

（一）系统继电保护及安全自动装置

1. 桂中～溯河 1 回 500kV 线路，线路两侧均配置双重化的光纤分相电流差动保护，具有完整的后备保护功能，过电压及远方跳闸就地判别功能与主保护集成。每套线路保护均采用双路复用 2Mb/s 的光纤通道（其中一路为光复用）。

桂中换流站内来宾 500kV 线路本期调整间隔，线路保护继续使用，修改接线。

2. 桂中换流站、溯河变本期每组 500kV 断路器配置 1 套断路器保护。

3. 桂中换流站、溯河变本期扩建单元接入现有的母线保护、故障录波、保护及故障信息管理子站、线路故障测距及同步相量测量等装置。

4. 根据可研报告计算结论，桂中换流站～溯河 500kV 线路投产后缓解了系统现有的安全稳定控制问题，本期将该回线路信息接入两侧现有的稳控装置，相关稳控策略建议结合年度方式校核结论进行调整，本工程计列改造费用。

（二）系统调度自动化及电气二次

1. 桂中换流站、溯河变本期调度管理关系及远动信息传输方式不变。

2. 桂中换流站、溯河变已配置电能量采集装置，在本期

500kV 线路出线两侧分别配置 0.2S 级计量双表;溯河变本期 35kV 电抗器配置 0.5S 级计量单表。

3. 桂中换流站、溯河变利用现有的计算机监控系统站控层设备; 桂中换流站现有测控装置已满足本期扩建需求; 溯河变本期新配置 1 台线路测控。桂中换流站、溯河变按本期规模增配五防锁具。

本阶段暂计列桂中换流站控制保护系统仿真验证费用，下一阶段请细化工作量，合理计列费用。

4. 溯河变本期 35kV 电抗器配置单套保护测控集成装置。

5. 桂中换流站、溯河变现有时钟同步系统、交直流电源等系统满足本期接线需求。

6. 桂中换流站、溯河变二次设备组屏及布置方案同前期。

（三）系统通信及光纤通信工程

1. 光缆方案

随桂中～朔河新建的单回 500kV 线路架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆，采用 G.652D 纤芯。随桂中换流站出口沙中甲线改造段恢复架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆,采用 8 芯 G.655 和 16 芯 G.652D 纤芯。

2. 通道组织及光通信电路组网

建设桂中～朔河 SDH 10Gb/s 光纤通信电路，均采用 1+0 传输配置,分别接入广西省级传输新 A 网和保底通信网（广西域）。后期实施阶段，若广西省级传输新 A 网设备扩容板卡采购困难，可不开通广西省级传输新 A 网的光路。

3. 光通信设备配置

广西省级新 A 网：在桂中换流站、朔河变各配置 1 块 STM-64 光口和 1 块 2M 光接口板。

保底通信网（广西域）：在桂中换流站、朔河变各配置 1 块 STM-64 光口和 1 块 2M 光接口板。

4. 过渡通信方案

本工程线路解交叉将造成沙中甲线、来中甲线的光缆中断，南网 ASON 网、南网保底通信网骨干域和广西域、南网光纤通信传输网 B、广西光纤通信传输新 A 网等受影响的业务均利用环网自愈能力或传输平面倒接恢复业务。广西光纤通信传输 B 网承载的重要业务拟割接至保底通信网广西域承载，沙塘变、桂中换流站和来宾变各配置 1 块 STM-64 光接口板。

5. 本工程的单回 500kV 线路保护通道采用直达和迂回 OPGW 光纤通信通道，采用 1 路 2M 光口和 1 路 2M 电口，每套保护按双口配置。

6. 本工程的单回 500kV 线路上不开设电力线载波通道，线路两侧不加装阻波器。

7. 本工程桂中换流站的设备配置列入南网超高压公司投资部分，朔河变的设备配置投资列入广西电网公司投资部分。

五、变电工程

（一）桂中±500kV 换流站间隔扩建工程

1. 用地说明

桂中±500kV 换流站站址位于广西壮族自治区柳州市西南14km 的柳江县进德镇，进站道路从站区东侧道路引接，长度410m。该换流站已于2016 年5 月建成投运。

500kV 交流配电装置布置在站区南侧，向南出线；220kV 交流配电装置布置在站区东侧，向东出线；500kV 直流配电装置布置在站区西侧，向西出线；主控楼布置在站区中部，从北侧进站。该换流站工程已按最终规模征地面积18.07 公顷（271.1 亩），其中围墙内占地14.38 公顷。

本期工程在该换流站扩建1 回500kV 出线，占地面积0.09 公顷，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

2. 工程设想

（1）电气部分

1）电气主接线

500kV 采用1 个半断路器接线。远期7 回出线、2 组换流变、2 组自耦变、3 组滤波器大组，按7 个完整串规划。前期已建3 回出线、2 组换流变、2 组自耦变、3 组滤波器大组，组成3 个完整串4 个不完整串。

本期新建1 回500kV 出线至溯河变，为了减少站外线路交叉，接入第二串，占用前期至来宾变出线间隔位置；同时将至来宾变出线接入西起第三串，与ACF2 配串。本期工程完善1 个不完整串，新建1 台断路器。

2）主要电气设备选择及布置

500kV 配电装置选型及布置同前期，采用瓷柱式 SF_6设备，悬吊式管母线断路器三列式布置。

屋外电气设备电瓷外绝缘爬电距离按国标 d 级污区设计。

主地网材料同前期，采用镀铜圆钢。

（2）土建部分

本期工程在变电站围墙内预留场地扩建 500kV 设备支架等，结构型式同前期工程。

（二）溯河 500kV 变电站扩建工程

1. 用地说明

溯河 500kV 变电站站址位于广西壮族自治区来宾市以西 36km 的合山市岭南镇，进站道路从站区东侧道路引接，长度 227m。该变电站已于 2004 年 7 月建成投运。

500kV 配电装置布置在站区南侧，向东和西两个方向出线；220kV 配电装置布置在站区北侧，向北出线；主控通信楼布置在站区东侧，从东侧进站。该变电站工程已按最终规模征地面积 5.37 公顷（80.6 亩），其中围墙内占地 3.28 公顷。

本期工程在该变电站扩建 1 回 500kV 出线和低压无功设备，占地面积 0.19 公顷，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

2. 工程设想

（1）电气部分

1）电气主接线

500kV 采用 1 个半断路器接线。远期 7 线 1 变，按 4 个完整串规划。前期已建 5 线 1 变，组成 2 个完整串 2 个不完整串。

本期新建 1 回 500kV 出线至桂中换，接入北起第一串，与前期合山电厂配串，完善 1 个不完整串，新建 1 台断路器。

同时由于第一串内隔离开关、CT 不满足系统通流要求，本期按更换考虑。

35kV 采用单母线单元接线，不设置总回路断路器。本期建设 1 台低压并联电抗器，安装 1 台分支回路断路器。

2）主要电气设备选择及布置

主要设备选型同前期，500kV、35kV 配电装置均采用瓷柱式 SF_6 设备，低压并联电抗器采用干式空心设备。

本期新增电气设备布置同前期，500kV 配电装置采用悬吊式管母线、断路器三列式布置，35kV 配电装置采用支持管母线、T 字形布置。

屋外电气设备电瓷外绝缘爬电距离按国标 e 级污区设计。

3）接地及其他

主地网材料同前期，采用钢材。

（2）土建部分

本期工程在变电站围墙内预留场地扩建 500kV 设备支架和低压无功设备基础等，结构型式同前期工程。

六、线路工程

（一）路径

根据系统规划，本工程起自桂中±500kV换流站，止于溯河500kV变电站，建设1回500kV线路。设计根据线路起止点位置、变电站（换流站）进出线规划、沿线城乡建设规划、基本农田、生态红线、风电场、已建输电线路等情况，提出了北、南两个路径方案，路径长度分别为72.1km、78km。与南方案相比，北方案路径长度更短，对城镇影响更小。经综合技术经济比较，设计推荐的路径北方案合理可行，下阶段可按路径北方案为主开展后续工作。

本工程途经广西壮族自治区柳州市柳江区、来宾市兴宾区、合山市和忻城县，新建线路路径长度72.1km，单回路架设。沿线海拔高度在0m～600m。

为避免交叉跨越，本工程需与桂中～沙塘500kV线路进行通道置换。通道置换处拆除500kV单回线路0.2km，拆除铁塔1基；桂中±500kV换流站出线段拆除500kV单回线路0.3km，拆除铁塔2基。换接后，最终形成的桂中～沙塘500kV线路长度约55.5km，桂中～溯河500kV线路长度约71.8km。

本工程在桂中±500kV换流站出线段为避免交叉跨越，需与来宾～桂中500kV线路出线间隔进行互换，新建线路路径长度0.3km，新建铁塔2基，拆除500kV单回线路0.3km，拆除铁塔2基。

（二）主要设计原则

1. 线路经过集中林区和经济作物按跨越设计。

2. 线路跨越重要交叉跨越采用独立耐张段跨越，杆塔结构设计适当加强。

3. 气象条件重现期按50年一遇考虑。

设计基本风速为27m/s。设计覆冰厚度分为10mm，地线覆冰厚度按增加5mm考虑。

4. 本工程采用4×JL/LB20A-400/35铝包钢芯铝绞线。

根据系统通信要求，两根地线均采用OPGW复合光缆。

5. 本工程按c、d、e级污区配置绝缘，统一爬电比距分别不小于39.4 mm/kV、50.4mm/kV、55.1mm/kV。

6. 本工程单回路均采用自立式角钢塔。单回路悬垂塔采用酒杯型塔，耐张塔采用干字型塔。塔型采用高低腿和平腿设计。

铁塔设计执行《架空输电线路荷载规范》(DL/T5551-2018)、《架空输电线路电气设计规程》(DL/T5582-2020)、《架空输电线路杆塔结构设计技术规程》(DL/T5486-2020)等标准。

铁塔材料采用Q235B、Q355B、Q420B高强钢。

7. 根据本工程地质条件，因地制宜地分别采用岩石嵌固基础、嵌岩桩、钢筋混凝土板柱式基础、挖孔桩基础、灌注桩基础等型式。

请设计下阶段落实本工程穿越矿区塔位的采深采厚比，核实立塔的可行性。

七、节能措施分析

(一) 系统节能

系统方案合理，导线截面型号合适，潮流分布合理，线路损耗少；工程设计中进行了无功优化配置，减少了无功的不合理流动，减少了网损，达到节能的效果。

（二）变电节能

合理选择导线截面，减少电能损耗。采用均压措施，减少电晕损耗。全站灯具选用环保节能型灯具。

（三）线路节能

导线采用高导电率的钢芯铝绞线，线损较小；分裂根数和间距的选择合理，减少电晕放电并能够提高导线的输送能力，降低了电能损失；采用节能金具，有效地控制了金具串的起晕电压，防止电晕发生，减少电能损失。

（四）结论

本工程采用了多种节能降耗措施，依靠科学技术，降低消耗，合理利用资源，提高资源利用效率。采用节能、降耗、节水、环保的先进技术设备和产品。符合国家的产业政策，满足节能评估要求。

八、投资估算及财务评价

（一）投资估算核定

经评审核定，广西 500kV 桂中网架完善工程投资估算静态投资为 23353 万元（2023 年价格水平），其中建设场地征用及清理费 1648 万元。

价差预备费年价格指数为零，资本金比例为 20%，贷款年利

率为 4.2%，估算动态投资为 23752 万元。其中广西电网公司投资部分为 23014 万元，南网超高压公司投资部分为 738 万元。

（二）投资核定概况

1. 设计院上报投资估算

本工程设计院上报估算静态投资 25804 万元，估算动态投资 26243 万元，其中：变电工程动态投资为 1765 万元，线路工程动态投资为 24478 万元。

2. 建设规模核定变化概况

无变化。

3. 投资核定概况

评审共核减动态投资 2491 万元，核减幅度 9.49%。主要原因为：线路工程量设计优化，核减导地线、杆塔和基础工程量，核减环水保工程量、其他费用及建场费等，以及设备材料价格按照南网 2023 年第三季度信息价和当地最新地材价格调整。

（三）主要设备、材料价格

500kV SF6 断路器 77.23 万元/台，500kV 三柱水平伸缩组合式隔离开关 55.3 万元/组。

JL/LB20A-400/35 导线 20580 元/t，角钢塔材（普通钢）8350 元/t，角钢塔材（高强钢）8400 元/t。

（四）工程造价水平分析

1. 桂中 ±500kV 换流站间隔扩建工程

采用《电网工程限额设计控制指标》（2022 年水平）500kV

扩建1回出线（1台柱式断路器）方案进行对比分析，静态投资为625万元。本工程静态投资为726万元，较控制指标增加101万元。主要原因如下:

建筑工程费减少8万元，主要为：500kV构支架及基础工程量差异;

设备购置费增加2万元，主要为：本工程设备价格按南网2023年第三季度信息价计列;

安装工程费增加89万元，主要为：本工程综合考虑了仿真调试、谐波监测接入、调试和稳控装置软件升级费用，同时含通信光板扩容和管道光纤工作内容;

其他费用增加18万元，主要为：取费基数增加。

按照以上分析，本工程静态投资为726万元是合适的。

2. 溯河500kV变电站扩建工程

采用《电网工程限额设计控制指标》（2022年水平）500kV扩建1回出线（1台柱式断路器）+扩建35kV电抗器（1X60Mvar）方案进行对比分析，静态投资为880万元。本工程静态投资为1102万元，较控制指标增加222万元。主要原因如下:

建筑工程费减少4万元，主要为：500kV构支架及基础工程量差异;

设备购置费增加205万元，主要为：本工程设备价格按南网2023年第三季度信息价计列，增加35kV配电装置设备及通信扩容设备;

安装工程费增加 12 万元，主要为：增加稳控装置软件升级费用、管道光缆费和防火工程量；

其他费用增加 9 万元，主要为：取费基数增加。

按照以上分析，本工程静态投资为 1102 万元是合适的。

3. 桂中～溯河 500kV 线路工程

（1）本体投资

采用《电网工程限额设计控制指标》(2022 年水平)500kV 单回 4×400 方案进行对比分析，根据本工程地形比例调整后单位本体投资为 133.32 万元/km。本工程单位本体投资为 204.61 万元/km，较控制指标增加 71.29 万元/km，主要原因如下：

由于本段耐张比例高达 29.31%，且采用林区高跨，塔材增加 41.96t/km，费用增加约 42.26 万元/km；

由于本段耐张比例较高，塔重增加导致基础承重力较高，导致基础混凝土增加 39.95m^3/km、钢筋增加 3.88t/km，费用增加约 8.52 万元/km；

由于本段耐张比例高，金具串部分采用 V 型串，附件金具材料费及耐张转角导挂线等施工费用增加，绝缘子增加 521.65 片/km、金具 0.72t/km，费用增加约 10.87 万元/km；

由于增加接地模块，环水保措施，防振锤、尖峰基面、护坡等原因，费用增加约 9.64 万元/km。

（2）建设场地征用及清理费

本工程建设场地征用及清理费用为 1641 万元，单位投资

22.7 万元/km。主要赔偿内容包括：塔基占地补偿 682 万元（单价 9.118 万元/亩）；房屋拆迁补偿 148 万元（综合单价 1480 元/m^2）；青苗赔偿 120 万元、林木赔偿 220 万元；植被恢复费及回复林区生产条件费共 97 万元；电力线路、通信线路迁移补偿 25 万元，输电线路跨越补偿费 258 万元，水土保持补偿费 24 万元。

按照以上分析，本工程静态投资为 21525 万元是合适的。

（五）财务评价

财务评价根据国家能源局发布的《输变电工程经济评价导则》及国家最新的电价政策编制。本工程广西电网公司出资部分通过广西电网公司销售电量回收投资，南网超高压公司出资部分通过西电东送电量回收投资。按照贷款偿还期 15 年、本息等额还款、折旧期 30 年、资本金内部收益率 5%等边界条件进行计算。广西电网公司出资部分总投资投资回收期 16.58 年，总投资内部收益率为 4.53%，单位电量分摊金额 0.1 元/MWh（含税）；南网超高压公司出资部分总投资投资回收期 17.27 年，总投资内部收益率为 3.27%，单位电量分摊金额 0.01 元/MWh（含税）。

附件：1. 广西 500kV 桂中网架完善工程投资估算汇总表

1-1. 桂中±500kV 换流站间隔扩建工程总估算表

1-2. 溯河 500kV 变电站扩建工程总估算表

1-3. 桂中～溯河 500kV 线路工程总估算表

2-1. 财务评价指标一览表(广西电网公司出资部分)

2-2. 财务评价指标一览表（南网超高压公司出资部分）

3. 广西 500kV 桂中网架完善工程可行性研究报告评审会议参会人员

4. 广西 500kV 桂中网架完善工程电网地理接线示意图

附件 1　广西 500kV 桂中网架完善工程投资估算汇总表

金额单位：万元

序号	项　目　名　称	建　设　规　模	静　态　投　资			动　态 投　资
			静　态 投　资	其中：建设 场地征用 及清理费	单　位 投　资	
一	变电工程		**1828**	7		**1859**
（一）	桂中±500kV 换流站间隔扩建工程	扩建 500kV 出线 1 回	726	1		738
（二）	溯河 500kV 变电站扩建工程	扩建 500kV 出线 1 回，低抗 1×60Mvar	1102	6		1121
二	**线路工程**		**21525**	**1641**		**21893**
（一）	桂中～溯河 500kV 线路工程	单回路 72.4km，4×JL/LB20A-400/35 导线	21525	1641	297.31 万元/km	21893
三	**合　计**		**23353**	**1648**		**23752**
（一）	其中：广西电网公司投资		22627	1647		23014
（二）	其中：南网超高压公司投资		726	1		738
	其中：可抵扣固定资产增值税额（广西电网公司）					1905
	其中：可抵扣固定资产增值税额（南网超高压公司）					60

附件 1-1　桂中±500kV 换流站间隔扩建工程总估算表

建设规模：扩建 500kV 出线 1 回　　金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资（%）	单位投资（元/kVA）
一	主辅生产工程	27	314	268		609	83.88	
（一）	主要生产工程	26	314	268		608	83.75	
（二）	辅助生产工程	1				1	0.13	
二	与站址有关的单项工程	2				2	0.28	
	小　计	29	314	268		611	84.16	
三	编制期价差	4		13		17	2.34	
四	其他费用				72	72	9.92	
	其中：建设场地征用及清理费				1	1		
五	基本预备费				14	14	1.93	
六	特殊项目				12	12	1.65	
	工程静态投资（一～六项合计）	33	314	281	98	726	100	
七	动态费用				12	12		
（一）	价差预备费							
（二）	建设期贷款利息				12	12		
	工程动态投资（一～七项合计）	33	314	281	110	738		
	其中：可抵扣固定资产增值税额	3	36	17	4	60		

附件 1-2　溯河 500kV 变电站扩建工程总估算表

建设规模：扩建 500kV 出线 1 回、低抗 1×60Mvar　　金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资（%）	单位投资（元/kVA）
一	主辅生产工程	46	668	249		963	87.39	
（一）	主要生产工程	45	668	249		962	87.3	
（二）	辅助生产工程	1				1	0.09	
二	与站址有关的单项工程							
	小　计	46	668	249		963	87.39	
三	编制期价差	8		14		22	2	
四	其他费用				83	83	7.52	
	其中：建设场地征用及清理费				6	6		
五	基本预备费				21	21	1.91	
六	特殊项目				13	13	1.18	
	工程静态投资（一～六项合计）	54	668	263	117	1102	100	
七	动态费用				19	19		
（一）	价差预备费							
（二）	建设期贷款利息				19	19		
	工程动态投资（一～七项合计）	54	668	263	136	1121		
	其中：可抵扣固定资产增值税额	5	76	20	4	105		

附件 1-3　桂中～溯河 500kV 线路工程总估算表

建设规模：单回路 72.4km，4×JL/LB20A-400/35 导线　　金额单位：万元

序号	工程或费用名称	费　用 金　额	各项占静 态投资（%）	单位投资 （万元/km）
一	架空输电线路本体工程	14814	68.82	204.61
（一）	一般线路本体工程	14814	68.82	204.61
二	辅助设施工程			
	小　　计	14814	68.82	204.61
三	编制期价差	2244	10.43	30.99
四	其他费用	4023	18.69	55.58
	其中：建设场地征用及清理费	1641	7.62	22.67
五	基本预备费	422	1.96	5.83
六	特殊项目	22	0.10	0.30
	工程静态投资（一~六项合计）	21525	100.00	297.31
七	动态费用	368		5.08
（一）	价差预备费			
（二）	建设期贷款利息	368		5.08
	工程动态投资（一~七项合计）	21893		302.39
	其中：可抵扣固定资产增值税额	1800		24.86

附件 2-1　财务评价指标一览表（广西电网公司出资部分）

序 号	项　　目	单 位	指 标
1	工程静态投资	万元	22627
2	建设期贷款利息	万元	387
3	工程动态投资	万元	23014
4	财务净现值（总投资）	万元	3618.16
5	投资回收期（总投资）	年	16.58
6	内部收益率（总投资）	%	4.53
7	内部收益率（资本金）	%	5
8	资本金净利润率	%	5.86
9	单位电量分摊金额	元/MWh	0.1

注：相关计算结果均为含税值。

附件 2-2　财务评价指标一览表（南网超高压公司出资部分）

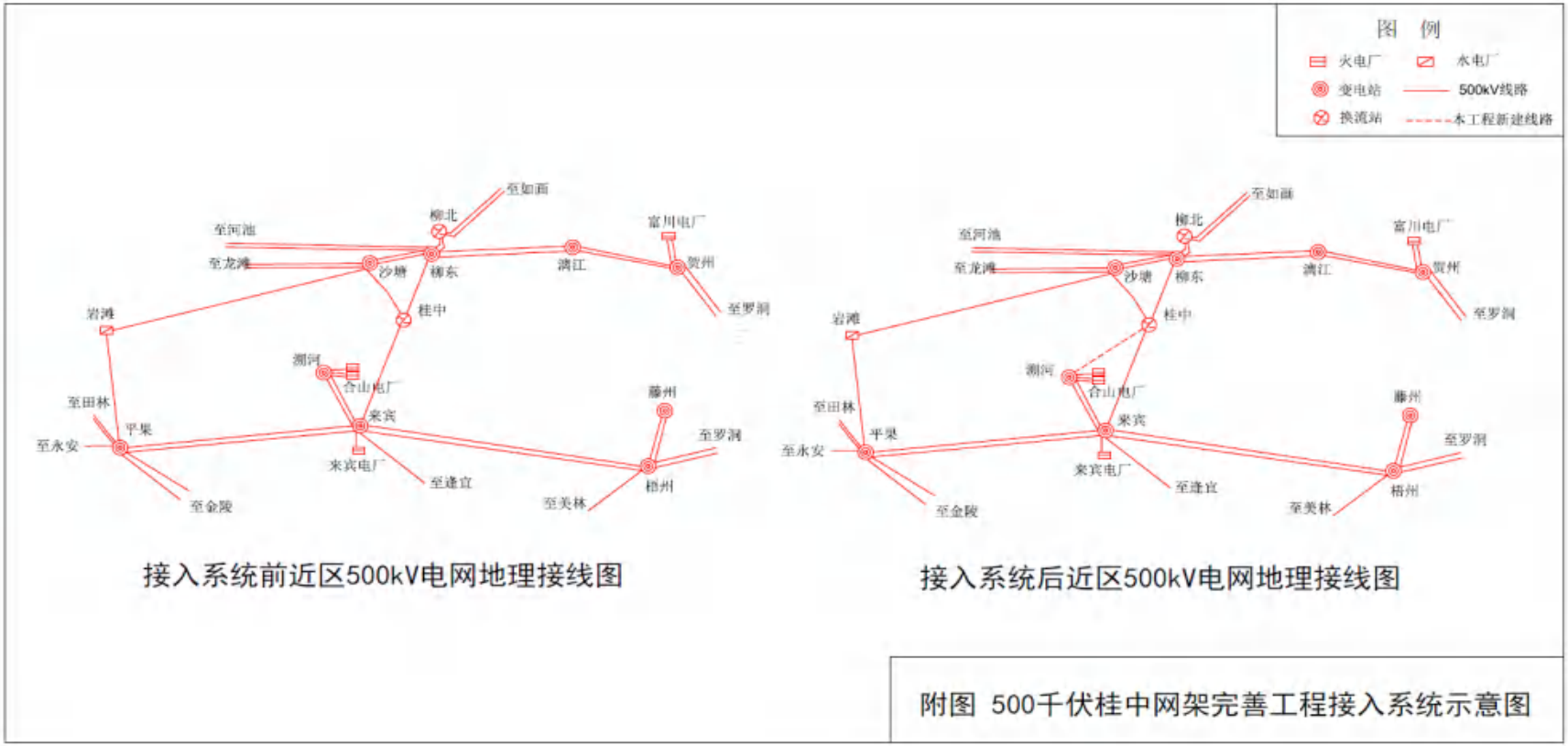
序 号	项　　目	单 位	指 标
1	工程静态投资	万元	726
2	建设期贷款利息	万元	12
3	工程动态投资	万元	738
4	财务净现值（总投资）	万元	91.82
5	投资回收期（总投资）	年	17.27
6	内部收益率（总投资）	%	3.27
7	内部收益率（资本金）	%	5
8	资本金净利润率	%	7.13
9	单位电量分摊金额	元/MWh	0.01

注：相关计算结果均为含税值。

附件 3　广西 500kV 桂中网架完善工程可行性研究报告评审会议参会人员

专业	参会人员
一、可研评审会议	
项目经理	郭　佳
系统一次专业	宝海龙
系统二次专业	袁　亮　　周　斌　　刘　伟
变电专业	雷　鸣　　王　静
线路专业	孟　鑫　　李　旭　　唐祎俊
技经专业	梁　剑　　黎　宇
二、可研收口会议	
项目经理	郭　佳
系统一次专业	宝海龙
系统二次专业	袁　亮　　刘　伟
变电专业	雷　鸣　　王　静
线路专业	孟　鑫　　李　旭　　唐祎俊
技经专业	郭　林　　黎　宇

附件 4　广西 500kV 桂中网架完善工程电网地理接线示意图



抄送：中国南方电网有限责任公司规划部、南网总调，广西电网有限责任公司，中国南方电网超高压输电公司， 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司。

电力规划设计总院办公室　　2023 年 12 月 4 日印发

附件6

广西“生态云”平台建设项目智能研判报告

项目名称：500 千伏桂中网架完善工程

报告日期：2025 年 02 月 25 日

此报告仅供参考

备注：广西“生态云”平台数据按要求进行脱敏偏移处理，本报告中空间分析结果仅供参考。

目 录

1 项目基本信息.....1
2 报告初步结论.....1
3 研判分析详情.....1
3.1 交叠分析.....1
3.1.1 三线一单数据.....1
3.1.2 基础数据.....4
3.1.3 业务数据.....4
3.2 空间分析.....5
3.2.1 “两高”行业或综合能源消费量在5万吨标准煤及以上.....5
3.2.2 土地情况.....5
3.2.3 污水管网覆盖情况.....5
3.2.4 周边水体情况.....5
3.2.5 规划环评.....5
3.2.6 目标分析.....5
3.3 总量分析.....5
3.3.1 大气污染物分析（单位：吨/年）.....5
3.3.2 水污染物分析（单位：吨/年）.....6
3.4 附件.....6
3.4.1 环境管控单元管控要求.....6
3.4.2 区域环境管控要求.....19

此报告仅供参考

1 项目基本信息

项目名称	500千伏桂中网架完善工程		
报告日期	2025年02月25日		
国民经济行业分类	电力供应	研判类型	自主研判
经度	109.130618	纬度	23.973895
项目建设地址			

2 报告初步结论

禁止准入:项目选址范围涉及生态保护红线，建议优化选址方案避让敏感区域，法律法规允许的有限人为活动请点击此处查看。

需要进一步与项目位置、政策变化等因素综合确定为准。

3 研判分析详情

3.1 交叠分析

3.1.1 三线一单数据

该项目涉及14个环境管控单元，其中优先保护类6个，重点管控类4个，一般管控类4个。具体管控要求及交叠情况详见附件。

3.1.1.1 涉及环境管控单元列表

序号	管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类	国家标识码
1	ZH45020610002	柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	优先保护单元	
2	ZH45020610003	柳江区其他优先保护单元	优先保护单元	

此报告仅供参考

3	ZH45020620004	柳江区布局敏感区重点管控单元	重点管控单元	
4	ZH45020630001	柳江区一般管控单元	一般管控单元	
5	ZH45130210008	兴宾区其他优先保护单元	优先保护单元	
6	ZH45130220008	兴宾区其他重点管控单元	重点管控单元	
7	ZH45130230001	兴宾区一般管控单元	一般管控单元	
8	ZH45132110002	红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线	优先保护单元	
9	ZH45132110005	忻城县其他优先保护单元	优先保护单元	
10	ZH45132120003	忻城县其他重点管控单元	重点管控单元	
11	ZH45132130001	忻城县一般管控单元	一般管控单元	
12	ZH45138110004	合山市其他优先保护单元	优先保护单元	
13	ZH45138120003	合山市其他重点管控单元	重点管控单元	
14	ZH45138130001	合山市一般管控单元	一般管控单元	

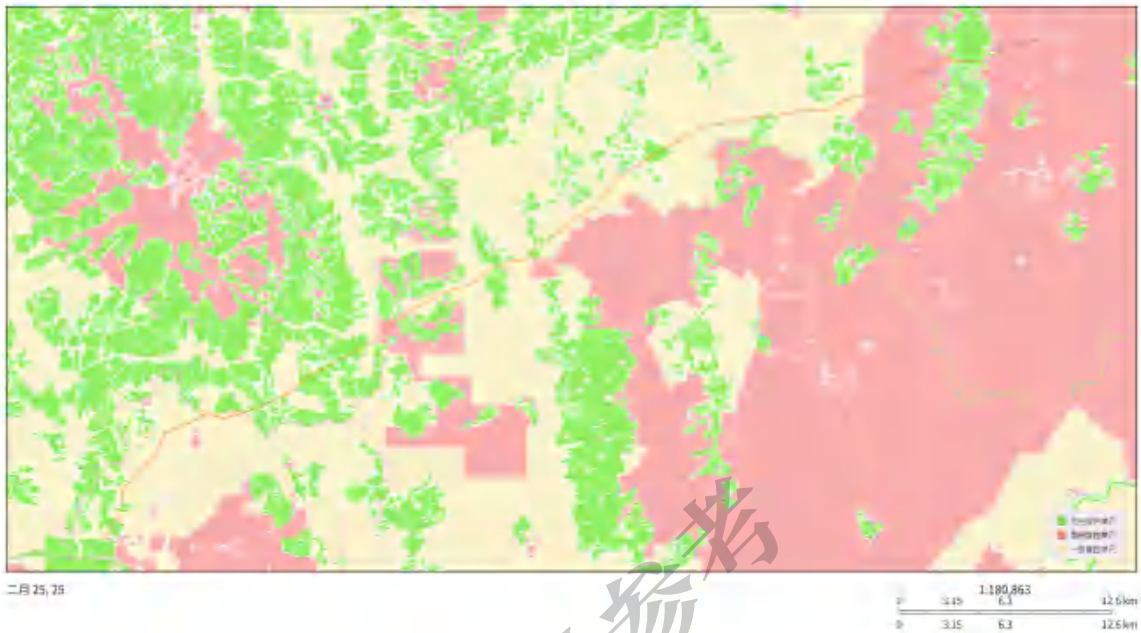
此报告仅供参考

3.1.1.2 需关注的要素图层列表

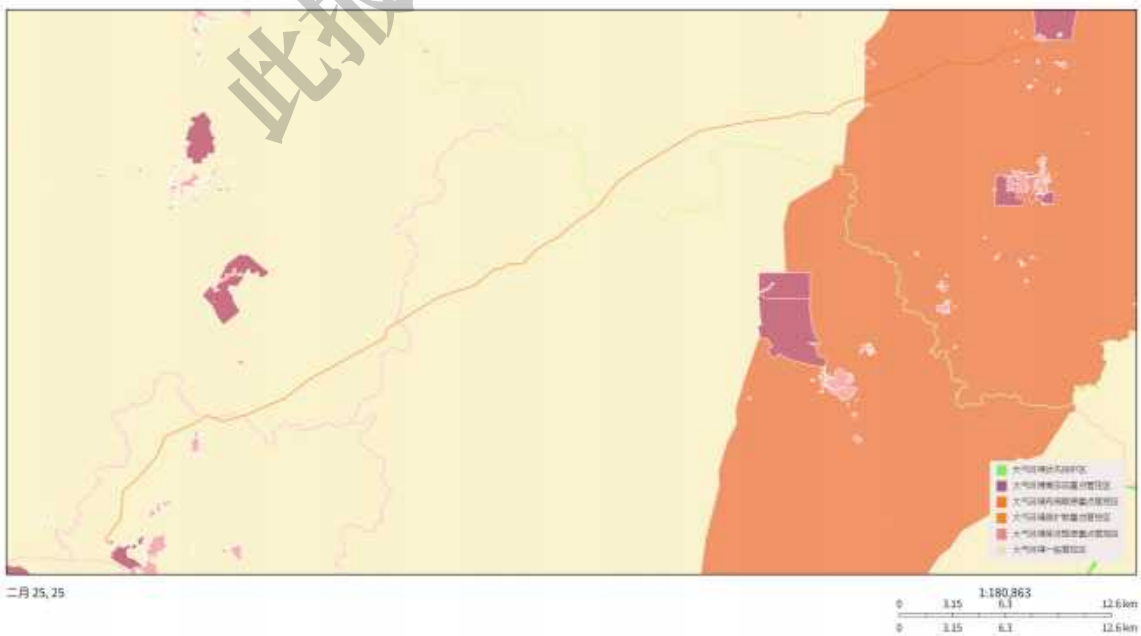
序号	图层类型	要素图层编码	要素图层名称
1	大气环境布局敏感重点管控区	YS4502062320001	柳州市柳江区大气环境布局敏感重点管控区

3.1.1.3 交叠视图

环境管控单元



大气环境管控分区



此报告仅供参考

3.1.2 基础数据

该项目（点位或边界向外扩展 0.0 公里）涉及环境敏感图斑 3 个，其中公益林 3 个

3.1.2.1 基础数据列表

无

3.1.2.2 交叠视图

公益林

此报告仅供参考

3.1.3 业务数据

该项目（点位或边界向外扩展 0.0 公里）涉及业务 1 个。

序号	图斑类型	图斑名称
1	县级水源保护地	合山市能容水源保护区

3.2 空间分析

3.2.1 “两高”行业或综合能源消费量在5万吨标准煤及以上

是否属于“两高行业”：否

3.2.2 土地情况

疑似污染地块：否　　用地性质：

3.2.3 污水管网覆盖情况

是否位于污水管网规划内：否

3.2.4 周边水体情况

无

3.2.5 规划环评

开展规划环评：否

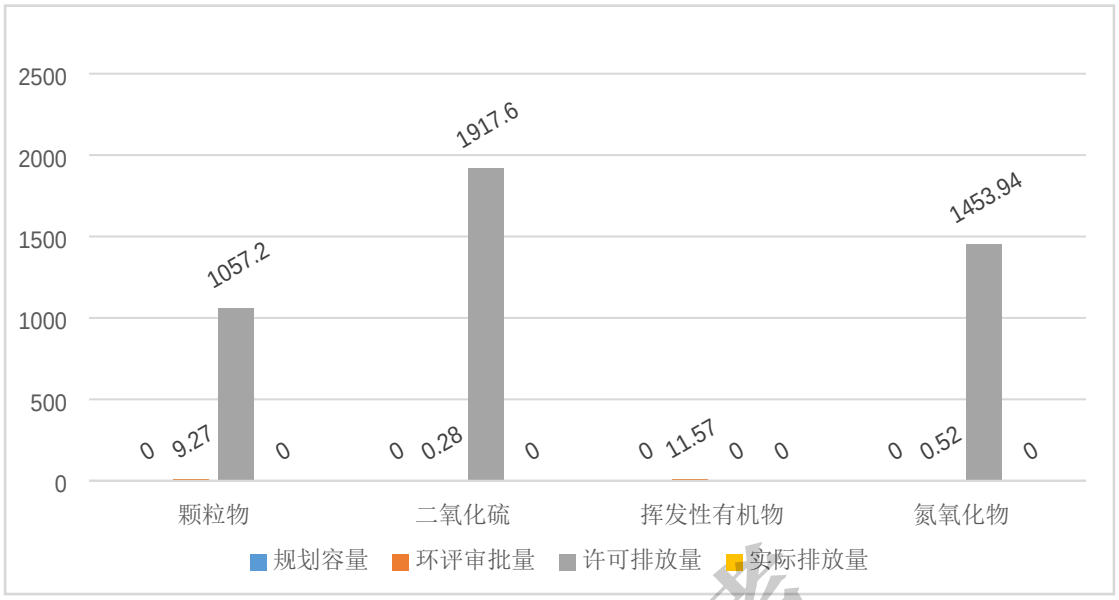
3.2.6 目标分析

无

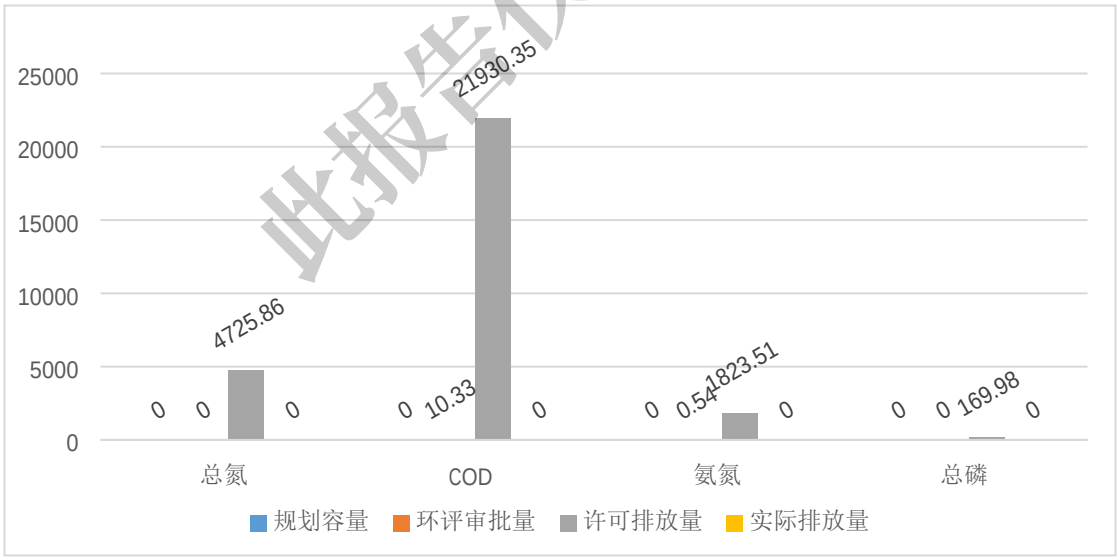
3.3 总量分析

3.3.1 大气污染物分析（单位：吨/年）

此报告仅供参考



3.3.2 水污染物分析（单位：吨/年）



此报告仅供参考

3.4 附件

3.4.1 环境管控单元管控要求

序号	环境管控单元	空间布局约束

	名称	
1	柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	1．生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。2．允许的有限人为活动按照《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局＜关于加强生态保护红线管理的通知（试行）＞》（自然资发〔2022〕142号）《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行。 3．生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。
2	柳江区其他优先保护单元	1．除符合国土空间规划建设和布局要求，以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。 2．矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。 3．（极）重度石漠化区内严禁陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损害水土保持功能的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。控制人为造成新增水土流失的资源开

此报告仅供参考

		发和建设项目等损害水土保持功能的活动。加强石漠化综合治理，通过保护天然林、封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态扶贫和生态移民等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力。 4. 生物多样性维护功能极重要区内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。5. 依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 6. 对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地

此报走仅供参考

		适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。 7．勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。探矿权人应当按照勘查许可证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。 8．国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。
3	柳江区布局敏感区重点管控单元	1．严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等产能。 2．原则上避免高污染、高耗能项目布局建设。
4	柳江区一般管控单元	1．永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 2．在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。 3．禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。 4．落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。 5．严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。
5	兴宾区其他优先	1．除符合国土空间规划建设和布局要求以及市级以上矿产资

此报告仅供参考

	保护单元	源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。 2．（极）重度石漠化区内严禁陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损害水土保持功能的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。控制人为造成新增水土流失的资源开发和建设项目等损害水土保持功能的活动。加强石漠化综合治理，通过保护天然林、封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态扶贫和生态移民等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力。 3．生物多样性维护功能（极）重要区内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。 4．国家级公益林依据《国家级公益林管理办法》进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 5．对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系

此报告仅供参考

		统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护的前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。 6. 矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。要采取更加严格和有效的预防和保护措施，避免和减轻开发活动造成的生态破坏和环境污染。要严格落实项目环评的跟踪监测计划，项目开采（开工）、闭矿、跟踪监测要及时向所在地生态环境部门进行报备。加强矿山开采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。 7. 勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。探矿权人应当按照勘查许可证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。 8. 国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。 9. 严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。 10. 有限人为活动按照《中华人民共和

此报告仅供参考

		国湿地保护法》、《广西壮族自治区湿地保护条例》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。 11．列入国家和自治区重要湿地名录的湿地，任何单位和个人不得擅自占用或者改变湿地用途。因基础设施建设等确需占用或者改变湿地用途的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理用地手续时，应当征得同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的同意。在列入一般湿地名录的湿地进行矿产资源勘查、开发或者进行交通、水利、电力、天燃气、通讯等重点工程建设，应当不占用或者少占用湿地。确需占用湿地的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理建设项目用地手续时，应当征求同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的意见。12.按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《中华人民共和国水污染防治法》《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》《广西壮族自治区水污染防治条例》等相关法律法规进行管理。
6	兴宾区其他重点管控单元	1．规划产业园区应当依法依规进行审批。强化源头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。 2．居住用地周边严控布局环境风险突出（高污染）的建设项目。禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。禁止在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。 3．禁止新建不符合国家产业政策的生产项目。已建成的不符合国家产业政策的生产项目,由设区的市、县级人民政府按照国家有关规定责令整改、搬迁或者关闭。 4．严格生态环境准入，合理控制矿产资源开发规模与强度，优先避让生态环境敏感区域。
7	兴宾区一般管控单元	1．实行最严格的永久基本农田保护，严禁永久基本农田转为林地、园地等其他农用地和农业设施建设用地，严控建设占用永久基本农田。 2．永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减

此报告仅供参考

		少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 3. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。已经建成的，应当限期关闭拆除。 4. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。
8	红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线	1. 生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。 2. 允许的有限人为活动按照《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《广西生态保护红线监管办法（试行）》和自治区级环境管控及准入要求清单进行。 3. 饮用水水源保护区等各类自然保护地以及生态公益林、天然林还须执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。
9	忻城县其他优先保护单元	1. 除符合国土空间规划建设和布局要求以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。 2. 国家级公益林依据《国家级公益林管理办法》进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林

此报告仅供参考

		游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 3．对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护的前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。 4．（极）重度石漠化区内严禁陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损害水土保持功能的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。控制人为造成新增水土流失的资源开发和建设项目等损害水土保持功能的活动。加强石漠化综合治理，通过保护天然林、封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态扶贫和生态移民等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力。 5.生物多样性维护功能（极）重要区内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。6．水源涵养功能（极）重要区内严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制或禁止湿地和草地开垦等损害生态系统水源涵养功能的活动。7．矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质

此报告仅供参考

		量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。要采取更加严格和有效的预防和保护措施，避免和减轻开发活动造成的生态破坏和环境污染。要严格落实项目环评的跟踪监测计划，项目开采（开工）、闭矿、跟踪监测要及时向所在地生态环境部门进行报备。加强矿山开采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的 审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。 8．国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。 9．严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。 10．有限人为活动按照《中华人民共和国湿地保护法》、《广西壮族自治区湿地保护条例》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。 11．列入国家和自治区重要湿地名录的湿地，任何单位和个人不得擅自占用或者改变湿地用途。因基础设施建设等确需占用或者改变湿地用途的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理用地手续时，应当征得同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的同意。在列入一般湿地名录的湿地进行矿产资源勘查、开发或者进行交通、水利、电力、天燃气、通讯等重点工程建设，应当不占用或者少占用湿地。确需占用湿地的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理建设项目用地手续时，应当征求同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的意见。 12．勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。探矿权人应当按照勘查许可

此报告仅供参考

		证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。 13. 饮用水水源地按照《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》《广西壮族自治区水污染防治条例》等相关法律法规规章进行管理。
10	忻城县其他重点管控单元	1．规划产业园区应当依法依规进行审批。强化源头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。 2．居住用地周边严控布局环境风险突出（高污染）的建设项目。禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。禁止在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。 3．禁止新建不符合国家产业政策的生产项目。已建成的不符合国家产业政策的生产项目,由设区的市、县级人民政府按照国家有关规定责令整改、搬迁或者关闭。 4．严格生态环境准入，合理控制矿产资源开发规模与强度，优先避让生态环境敏感区域。
11	忻城县一般管控单元	1．实行最严格的永久基本农田保护，严禁永久基本农田转为林地、园地等其他农用地和农业设施建设用地，严控建设占用永久基本农田。 2．永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 3．在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。已经建成的，应当限期关闭拆除。 4．禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。
12	合山市其他优先保护单元	1．除符合国土空间规划建设和布局要求以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按

此报告仅供参考

		限制开发区域的要求进行管理。 2．国家级公益林依据《国家级公益林管理办法》进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用 国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 3．对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护的前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。 4．（极）重度石漠化区内严禁陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损害水土保持功能的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。控制人为造成新增水土流失的资源开发和建设项目等损害水土保持功能的活动。加强石漠化综合治理，通过保护天然林、封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态扶贫和生态移民等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力。 5．矿

此报告仅供参考

		产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。要采取更加严格和有效的预防和保护措施，避免和减轻开发活动造成的生态破坏和环境污染。要严格落实项目环评的跟踪监测计划，项目开采（开工）、闭矿、跟踪监测要及时向所在地生态环境部门进行报备。加强矿山开采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。 6．勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。探矿权人应当按照勘查许可证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。 7．国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。8．严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。9有限人为活动按照中华人民共和国湿地保护法》、《广西壮族自治区湿地保护条例》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。 10．列入国家和自治区重要湿地名录的湿地，任何单位和个人不得擅自占用或者改变湿地用途。因基础设施建设等确需占用或者改变湿地用途的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理用地手续时，应当征得同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的同意。在列入一般湿地名录

此报告仅供参考

		的湿地进行矿产资源勘查、开发或者进行交通、水利、电力、天燃气、通讯等重点工程建设，应当不占用或者少占用湿地。确需占用湿地的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理建设项目用地手续时，应当征求同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的意见。
13	合山市其他重点管控单元	1．禁止新建不符合国家产业政策的生产项目。已建成的不符合国家产业政策的生产项目,由设区的市、县级人民政府按照国家有关规定责令整改、搬迁或者关闭。 2．严格生态环境准入，合理控制矿产资源开发规模与强度，优先避让生态环境敏感区域。
14	合山市一般管控单元	1．实行最严格的永久基本农田保护，严禁永久基本农田转为林地、园地等其他农用地和农业设施建设用地，严控建设占用永久基本农田。 2．永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 3．在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。已经建成的，应当限期关闭拆除。 4．禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。

此报告仅供参考

3.4.2 区域环境管控要求

http://sthjt.gxzf.gov.cn/zfxxgk/zfxxgkgl/fdzdgknr/zcwj/gfxwj/t18841783.shtml

中华人民共和国

建设项目
用地预审与选址意见书

中华人民共和国自然资源部监制

中华人民共和国

建设项目
用地预审与选址意见书

用字第 450000202400086 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

核发机关 广西壮族自治区自然资源厅

日　　期 2024 年 11 月 15 日

基本情况	项目名称	500 千伏桂中网架完善工程
	项目代码	2404-450000-04-01-707741
	建设单位名称	广西电网有限责任公司
	项目建设依据	《“十四五”电力发展规划中期滚动调整意见》
	项目拟选位置	柳州市柳江区，来宾市兴宾区、合山市、忻城县
	拟用地面积（含各地类明细）	拟用地总面积 2.0800 公顷，均为农用地（不涉及耕地和永久基本农田）。
	拟建设规模	电网线路工程，新建一条 500 千伏输变电线路，线路长度 72.1 公里，主要建设输电线路塔基 52 座。
附图及附件名称		1. 规划选址范围图 2. 建设用地要求

遵守事项

一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。

二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。

三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。

四、本书自核发起有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

附件：1. 规划选址范围图（即项目申请用地预审的规划局部图，不另行提供）

附件：2.

500千伏桂中网架完善工程
建设用地要求

一、应严格落实国土空间规划管控要求，不得随意变更项目选址。落实最严格的节约集约用地制度，建设单位在编制项目可行性研究报告时，要设置节约集约用地章节，在规划设计方案中作出专门比较分析。项目节约集约用地应达到国内同行业领先水平，切实推动绿色低碳高质量发展。

二、项目建设单位应对该项目是否位于地质灾害易发区、是否压覆重要矿产资源进行查询核实；位于地质灾害易发区或者压覆重要矿产资源的，应当依据相关法律法规的规定，完成地质灾害危险性评估、压覆矿产资源登记等。

三、项目建设单位须按照《中华人民共和国土地管理法》和政策文件的有关规定，办理建设用地手续，未取得建设用地批准手续的不得开工建设。

附件8

柳州市自然资源和规划局

柳资源规划函〔2025〕536号

柳州市自然资源和规划局关于500千伏桂中网架完善工程与柳州市国土空间规划符合性及穿越生态保护红线意见的函

广西电网有限责任公司柳州供电局:

转来《征求500千伏桂中网架完善工程与柳州市国土空间规划符合性及穿越生态保护红线意见的函》收悉。经研究，函复如下:

经矢量数据套叠，500千伏桂中网架完善工程全长共72.1千米，其中途径柳州境内建设高空线路约29.5千米，本项目线性工程穿越生态保护红线约182米。

500千伏桂中网架完善工程（柳州段）用地涉及柳州市柳江区，该项目面状用地范围已纳入《柳州市国土空间总体规划（2021—2035年）》数据总库，且数据库已通过广西国土空间规划一张图监督信息系统上报并正式启用，属于符合《柳州市国土空间总体规划（2021—2035年）》的情形，项目符合我市国土空间用途管制要求。

项目拟建线路以架空跨越方式穿越柳江—黔江流域水源涵养生态保护红线，跨越的生态保护红线不属于自然保护地核心区，不涉及在生态保护红线范围内新增建设用地。根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）和《广西生态保护红线监管办法（试行）》，该项目符合规定的生态保护红线内允许有限人为活动的第6种情形（必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施）。

该函仅作为项目国土空间规划符合性的核实情况的说明，不作为具体建设项目的批准文件。项目建设仍需依法依规办理相关手续。

柳州市自然资源和规划局

2025年7月4日

（公开前需经政府信息公开审查；联系人：覃诗艺，联系电话：3727716）

柳州市自然资源和规划局办公室　　2025年7月4日印发

更正重印件

附件9

来宾市自然资源局

来宾市自然资源局关于500千伏桂中网架完善工程国土空间规划符合性及穿越来宾市生态保护红线的复函

广西电网有限责任公司来宾供电局:

《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程与来宾市国土空间规划符合性及穿越生态保护红线意见的函》收悉。经组织部门研究，现函复如下:

根据贵单位来函,500千伏桂中网架完善工程，新建桂中—溯河500千伏线路，新建线路长度72.1km，线路位于来宾市部分全线长度约42.6km，途经兴宾区七洞乡、忻城县安东乡、思练镇、合山市北泗镇、岭南镇。项目塔基涉及占用忻城县生态保护红线，线路穿越生态保护红线长度约0.5km。

经查，该项目已列入《来宾市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目清单，符合我市国土空间用途管制要求。项目属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4号）中明确的生态保护红线内允许的有限人为活动情形，符合生态保护红线管控要求。

后续工程进一步明确塔位选址时，应严格避免占用永久基本农田，尽量避开采矿权规划区块确保不压占已设矿业权，并确保线路与已设矿业权之间的距离满足安全距离要求。线路走向位于城镇开发边界外及涉及横跨高速公路、铁路、乡道、河流、林地、水源及其他单位等用地的，应征得属地政府、行业主管部门及用地单位意见。

特此函复。

来宾市自然资源局

2025年6月30日

（联系人：陈铁中　　联系电话：0772-4393003）

附件10

柳江生态环境局关于《再次审批500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》的复函

柳江区自然资源局 ：

《关于再次审批500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》已收悉。经我局研究，现函复如下：

一、500千伏桂中网架完善工程线路路径不在柳江区乡镇集中式饮用水水源保护区和柳江区农村千人集中式饮用水水源保护区范围内，我局对该路径走向范围选址无意见。

二、按照《中华人民共和国环境影响评价法》和国家、自治区的建设项目环境保护管理规定，该项目需开展环境影响评价工作，以确定项目选址的合理性，环境影响程度和相应的污染防治措施，并向有审批权限的行政审批主管部门申请办理建设项目环境影响审批手续。

柳州市柳江生态环境局

2023年11月17日

附件11

柳州市柳江区自然资源局

柳州市柳江区自然资源局关于500千伏桂中网架完善工程穿越生态保护红线意见的复函

广西电网有限责任公司电网建设分公司：

发来《关于征求500千伏桂中网架完善工程穿越生态保护红线意见的函》及相关材料收悉。经核查，现函复如下：

一、500千伏桂中网架完善工程塔基用地符合经批准的《柳州市国土空间总体规划（2021—2035年）》，塔基用地不涉及各级自然保护区及自然保护地，不位于生态保护红线范围内，不涉及占用永久基本农田。

二、根据《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4号）文件，500千伏桂中网架完善工程线路路径穿越生态保护红线，在生态保护红线内不涉及新增建设用地，该项目属于必须且无法避让，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪等工程允许开展的对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

特此函复。

柳州市柳江区自然资源局

2025 年 3 月 14 日

附件12

柳州市柳江区文化体育广电和旅游局

柳江区文化体育广电和旅游局对《关于审批500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见函》的反馈建议

广西电网有限责任公司柳州供电局：

根据中华人民共和国文物保护法第十七条、第十八条、第十九条、二十条、三十二条规定以及根据文物保护单位本体安全实际情况出发，建议在建设工程选址时应当做到以下几点：

1. 应当尽可能避开不可移动文物；

2. 因特殊情况不能避开的，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护；

3. 距离文物保护单位本体50—100米以外；

4. 在进行建设施工中发现文物的，应当保护现场，立即报告当地文物行政部门；

5. 地下可能埋藏的文物，须由省、自治区、直辖市人民政府文物行政部门组织从事考古发掘的单位进行考古调查、勘探后作出答复。

附件：柳江区穿山镇不可移动文物一览表

柳州市柳江区文化体育广电和旅游局

2023年7月27日

附件

柳江区穿山镇不可移动文物一览表

编号	名称	年代	级别	类别	北纬	东经	地址及位置
1	蚂拐岩遗址	旧石器时代	未定级	古遗址	24°02'00.0"	109°18'48.0"	柳江区穿山镇仁安村仁安屯波台弄蚂拐岩内
2	穿山古城址	明、清	县区级	古遗址	24°02'52.6"	109°24'29.7"	柳江区穿山镇北面一公里处
3	竹山古屋	清	未定级	古建筑	24°09'06.0	109°26'20.2"	柳江区穿山镇竹山村竹山屯东面
4	芭谋忠良祠旧址	清	未定级	古遗址	24°28'55.1"	109°25'21.5"	柳江区穿山镇定山吉村芭谋屯东500米处
5	广西省工委机关旧址	中华民国	县区级	近现代重要史迹及代表性建筑	23°53'36.0"	109°24'42.0"	柳江区穿山镇板塘村板塘屯西150米处
6	“柳江人”遗址	旧石器时代	自治区级	古遗址	24°10'43.4"	109°26'05.9"	柳江区新兴农场场部驻地东面1公里的“通天岩”内

附件13

合山市人民政府

合山市人民政府对关于再次征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的复函

广西电网有限责任公司来宾供电局:

转来《来宾供电局关于再次征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》收悉，经认真研究讨论，现将建议反馈如下:

一、原则同意500千伏桂中网架工程路径方案。

二、该项目在具体实施过程中，应对河道、水库等管理范围进行避让，如无法避让，必须编制项目洪水影响评价报告，洪水影响评价报告经技术审查后，将相关材料报我市水利部门办理水行政许可审批，在取得水行政许可后方可开工建设。

三、该路径方案涉及我市岭南镇、北泗镇，项目未涉自治区下发的“三区三线”生态红线，项目建设应避让自治区下发的“三区三线”永久基本农田。建设前需按规定办理相关用地手续，在未办理相关用地手续前不得开工建设。

四、在项目实施过程中应切实加强管理，准保护区内禁

止排放严重污染水体的污染物，严格落实施工期和运营期水质保护、风险防范和应急管理措施，将环境影响和环境风险降到最低。同时，该项目在施工和运营期无严重污染水体污染物产生，不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”规定的对水体污染严重的建设项目。如项目确因自然条件等因素限制无法避让饮用水水源准保护区，且不在饮用水水源准保护区内排放污染水体污染物的前提下，建设单位取得各类行政许可后，可以在我市能容饮用水水源准保护区陆域设置塔基。

五、项目线路需经过合山市柳花岭林场东矿林站、直属分场、岭南镇里仰村的林区范围，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区。项目路线途经林地范围及工程电路基座使用到林地部分，应及时到林业主管部门办理相关的使用林地手续。

特此复函。

合山市人民政府

2024年10月10日

附件14

合山市人民政府

关于征求500千伏桂中网架完善工程涉及合山水厂水源地意见的复函

来宾市供电局：

《关于征求500千伏桂中网架完善工程涉及合山水厂水源地意见的函》已收悉，经合山市人民政府研究，函复如下：

一、桂中~溯河500kV线路未进入合山水厂水源地保护范围，500kV溯河变电站位于合山水厂水源地二级保护区陆域范围内，本期扩建间隔不涉及新增用地，且扩建区域未进入水源地保护范围，原则同意500千伏桂中网架完善工程的建设方案。

二、考虑项目可能会在施工期间产生环境污染风险，建议加强项目施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，确保项目建设临近饮用水水源安全。

三、项目临近水源地施工区域施工期间，要严格按照施工方案进行，采取有效的水土保持措施，如设置挡土墙、排水沟等，防止水土流失对水源地水量的影响。

四、具体建设项目应按国家有关法律法规规定依法开展环境影响评价工作，经审批同意后方可开工建设。

合山市人民政府

2025年9月5日

附件15

合山市自然资源局关于再次征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的复函

合山市人民政府:

转来《来宾供电局关于再次征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》收悉，经研究，提出以下意见:

一、该路径方案涉及合山市岭南镇北泗镇，项目未涉自治区下发的“三区三线”生态红线，项目建设应避让自治区下发的“三区三线”永久基本农田。

二、拟同意该路径方案，需按规定办理相关用地手续，在未办理相关用地手续前不得开工建设。

合山市自然资源局

2024年9月10日

附件16

合 山 市 林 业 局

关于再次征求500千伏桂中网架完善工程线路的选址意见的复函

合山市人民政府办公室：

根据贵办所提供的500千伏桂中网架完善工程线路路径图，经实地勘查并结合《合山市2022年林草湿"一张图"成果》得出意见如下：

一、500千伏桂中网架完善工程线路需经过合山市柳花岭林场东矿林站、直属分场、岭南镇里仰村的林区范围。

二、项目不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区。

三、原则同意项目规划，项目路线途径林地范围及工程电路基座使用到林地部分，请及时到林业主管部门办理相关的使用林地手续。

合山市林业局

2024年9月18日

附件17

来宾市合山生态环境局

来宾市合山生态环境局关于来宾供电局500千伏桂中网架完善工程线路路径方案的意见

市人民政府:

9月9日，我局收到《来宾供电局关于再次征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》，经查阅相关资料、组织业务股室研讨，来宾供电局500千伏桂中网架完善工程项目线路路径方案JB34点位在合山市能容水源地准保护区陆域范围内设置塔基。现就来宾供电局500千伏桂中网架完善工程项目线路路径方案提出意见如下:

根据《关于生态环境领域进一步深化"放管服"改革推动经济高质量发展的指导意见》和《中华人民共和国水污染防治法》等相关规定，我局认为风电场建设项目首先应尽量避让饮用水水源准保护区，确实无法避让的，应认真做好应急防护措施，实施无害化跨越。在项目实施过程中应切实加强管理，准保护区内禁止排放严重污染水体的污染物，严格落实施工期和运营期水质保护、风险防范和应急管理措施,将环境影响和环境风险降到最低，确保水源地水质安全。

经研究,我局认为输变电项目在施工和运营期无严重污染水体污染物产生，不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条"禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设

项目”规定的对水体污染严重的建设项目。如项目确因自然条件等因素限制无法避让饮用水水源准保护区,且不在饮用水水源准保护区内排放严重污染水体污染物的前提下,建设单位取得各类行政许可后，可以在合山市能容饮用水水源准保护区陆域设置塔基。

来宾市合山生态环境局

2024年9月12日

附件18

关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函的复函

来宾供电局：

关于贵局发来的《关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》已收悉，经我局领导班子及相关股室研究，不涉及旅游景点及地面文物，我单位对该函路径方案无意见。

合山市文化广电和旅游局

2023年8月1日

附件19

来宾市兴宾区人民政府
关于对《征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见》的复函

来宾市供电局：

转来《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》收悉，经认真研究讨论，现将建议反馈如下：

一、原则上同意北方案路径方案。新建500KV桂中-溯河单回线路南方案JA9-JA10段横跨泉南高速及湘桂铁路、JA11-JA12段经过拟建兴宾七洞风电场机位及临时道路用地项目、JA12-JA13段横跨贺巴高速、JA14-JA15段经过拟建兴宾屯桑风电场临时道路用地项目。新建500KV桂中-溯河单回线路北方案JB10-JB11段横跨泉南高速及湘桂铁路、JB13-14-15-18-19段穿过兴北风电场临时道路用地项目。请贵公司在施工过程中多加注意，预留好风电项目进场道路运输空间，避免影响风机等大型设备运输进场。另请市供电局再与市自然资源局仔细核对路径，尽量减小或避免对地方建设的影响。同时建议征求市交运局、桂中公路局、铁路局等部门的意见。

二、该工程线路路径与良塘八仙岩矿区相距约8公里，在安全距离以外。

三、线路路径走向范围内途径的村委、村落与住宅区、建

构筑物等需按规范保持安全距离布设，望施工单位在施工过程中多加注意，如在施工过程中发现有地上或地下文物和古遗址，请立即停止施工，保护好现场并及时向当地文物行政管理部门汇报。同时请建设单位注意与公路交叉或平行处按照《公路法》第56条和《公路安全保护条例》第11条的规定建设：公路建筑控制区具体范围为公路用地外缘起起算，国道不少于20米，省道不少于15米，县道不少于10米，乡道不少于5米。

四、南方案部分路径涉及四条河流（北五河、凤凰河、北之江、石仁河）；北方案部分路径涉及两条河流（凤凰河、北之江）的管理范围及保护范围，建议铁塔塔基不建在河流的管理范围及保护范围区内。

五、经比对来宾市兴宾区自然保护区、2019年度森林资源管理“一张图”、退耕还林成果数据库及来宾市兴宾区草原小班成果数据库，南、北方案用地选址不涉及自然保护区，涉及林地和草原地。以上涉及林地和草原地的，如需使用林地和草原地，请依法依规办理使用林地和草原地手续；在未获得使用林地和草原地的批复前，请勿擅自使用林地和草原地。目前林地数据正在与国土“三调”成果数据融合，尚未启用2021年度森林资源管理“一张图”数据，待启用后将以新的数据库为准。

六、根据《小型民用爆炸物品储存库安全规范》之外部距离的规定，500千伏的高压输电线外部安全距离最小不能低于232米，最大距离至少要达到600米，主要根据炸药库的危险等

级及计算药量分别计算其外部距离，外部距离应自储存库的外墙算起，如该500千伏桂中网架完善工程线路路径经过炸药库，建议按照《小型民用爆炸物品储存库安全规范》规划好路线。

七、要统筹考虑当前关于集约用地、基本农田保护、安全生产等政策要求，保持必要的沟通对接，优化线路走向，避免打乱园区、村屯对部门民生基础设施、产业项目等规划布局。

来宾市兴宾区人民政府

2023年12月14日

附件20

来宾市兴宾区林业局

关于500千伏桂中网架完善工程线路路径是否涉及占用自然保护区林地及草原地的复函

广西电网有限责任公司来宾供电局：

由来宾市兴宾区人民政府转发报来的《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》收悉。经比对来宾市兴宾区自然保护区、2019年度森林资源管理“一张图”、退耕还林成果数据库及来宾市兴宾区草原小班成果数据库，南、北方案用地选址不涉及自然保护区，涉及林地和草原地。以上涉及林地和草原地的，如需使用林地和草原地，请依法依规办理使用林地和草原地手续；在未获得使用林地和草原地的批复前，请勿擅自使用林地和草原地。

目前林地数据正在与国土“三调”成果数据融合，尚未启用2021年度森林资源管理“一张图”数据，待启用后将以新的数据库为准。

特此复函

来宾市兴宾区林业局

2023年8月10日

附件21

来宾市兴宾生态环境局
关于500千伏桂中网架完善工程线路路径方案的复函

区供电局：

区府办转来的《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》及附件已收悉。经研究讨论，我局无修改意见，最终该项目的建设可行性以环评批复为准。

特此复函

来宾市兴宾生态环境局

2023年8月4日

附件22

来宾市兴宾区文化广电和旅游局《关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》的回复函

广西电网有限责任公司来宾供电局：

贵单位转来的《关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》已收悉，现将意见答复如下：

经我局文物管理所和旅游股认真核对研究，贵单位所选范围在于来宾市兴宾区凤凰镇、良塘镇和七洞乡附近。发现北方路径坐标点里面有一处相近的登记备案的不可移动文物——土巡检城堡遗址，经度：109° 12′ 51.8″，纬度：23° 58′ 24.0″。未发现你单位提供的南、北方案其他拐点坐标里面有我们相交或相近的登记备案的旅游景区。原则同意该项目初步选址。

望施工单位在施工过程中多加注意，如在施工过程中发现有地上或地下文物和古遗址，请立即停止施工，保护好现场并及时向当地文物行政管理部门汇报。

（联系人：黄冬竹，18607823081）

来宾市兴宾区文化广电和旅游局

2023年8月7日

附件23

忻城县人民政府办公室

关于对《征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》的复函

来宾供电局：

转来《关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》收悉，经组织县直有关职能单位研究讨论，我县提出意见如下:

一、原则同意方案线路路径。

二、500千伏桂中网架完善工程拟使用的林地属于II级及以下保护林地，依据国家林业局第35号令的规定，应照《建设项目使用林地审核审批管理办法》的要求，办理林地的征占用手续，项目用地手续获批后，方可严格按照获批范围组织施工，避免发生未批先用和超范围使用林地的违法行为，同时建设过程中，涉及林木采伐的，要按有关规定办理林木采伐手续。

三、该项目拟架设线路途经风电场用地，应对线路进行局部优化。

特此复函。

忻城县人民政府办公室

2023年9月1日

附件24

忻 城 县 人 民 政 府

忻城县人民政府关于对《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》的复函

广西电网有限责任公司来宾供电局:

《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》收悉，经组织相关部门研究，我县意见如下:

一、桂中—溯河500kV线路位于广西柳州市、来宾市境内，整体走线呈东北向西南，路径总长约69.8千米；忻城县境内长约11.1km，途径忻城县安东乡、思练镇（小桃屯东南侧、乾定屯北侧、落田屯西北侧、石叠屯南侧），其中桂中—溯河500kV线路G122至G124段穿越思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区。

二、该项目不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十六条“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”规定的禁止类项目，原则上同意线路路径方案。

三、项目业主应按行业规范要求设计，尽量避免靠近或从村屯上空跨越，减少对人居环境的影响；根据《建设项目环境影响

分类管理名录（2021版）》规定，该项目必须要依法开展建设项目环境影响评价并报请有审批权的生态环境保护部门审批通过后方可开工建设，项目建设时必须严格落实环保“三同时”制度和各项环境保护措施。

忻城县人民政府

2025年3月26日

附件25

来宾市忻城生态环境局

来宾市忻城生态环境局
对《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》的反馈意见

广西电网有限责任公司来宾供电局：

《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》收悉，经研究，意见如下：

一、桂中-溯河500kV线路位于广西柳州市、来宾市境内，整体走线呈东北向西南，路径总长约69.8千米；忻城县境内长约11.1km，途径忻城县安东乡、思练镇(小桃屯东南侧、乾定屯北侧、落田屯西北侧、石叠屯南侧)，其中桂中-溯河500kV线路G122至G124段穿越思练镇里伴村老虎山脚水源地二级保护区。

二、该项目不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十六条“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”规定的禁止类项目，原则上同意线路路径方案。

三、项目业主应按行业规范要求设计，尽量避免靠近或从村屯上空跨越，减少对人居环境的影响；根据《建设项目环境影响

分类管理名录（2021版）》规定，该项目必须要依法开展建设项目环境影响评价并报请有审批权的生态环境保护部门审批通过后方可开工建设，项目建设时必须严格落实环保“三同时”制度和各项环境保护措施。

来宾市忻城生态环境局

2024年8月16日

附件26

忻 城 县 林 业 局

关于《500千伏桂中网架完善工程线路路径方案》的意见

县府办:

转来《关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函》收悉，经组织我局相关股室认真研究，我单位意见如下:

一、500千伏桂中网架完善工程拟使用的林地属于II级及以下保护林地，依据国家林业局第35号令的规定，该项目可以按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》的要求，办理林地的征占用手续。

二、项目用地手续获批后，方可严格按照获批范围组织施工，避免发生未批先用和超范围使用林地的违法行为。

三、建设过程中，涉及林木采伐的，要按有关规定办理林木采伐手续。

附: 建设项目使用林地申报材料清单

忻城县林业局

2023年8月31日

附件27

忻城县文化广电和旅游局

关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的复函

县人民政府：

发来关于征求500千伏桂中网架完善工程线路路径方案意见的函已收悉，根据相关资料进行核查，初步认为500千伏桂中网架在忻城县境所经的线路，未发现有重要的文化遗产。经我局领导班子研究决定无意见。

此复。

忻城县文化广电和旅游局

2023年8月16日

附件28

来宾市自然资源局

来宾市自然资源局关于500千伏桂中网架完善工程线路路径方案的意见

市供电局：

发来《来宾供电局关于征求500千伏桂中网架完善工程 线路路径方案意见的》（来供电函〔2023〕127号）收悉。经研究，意见如下：

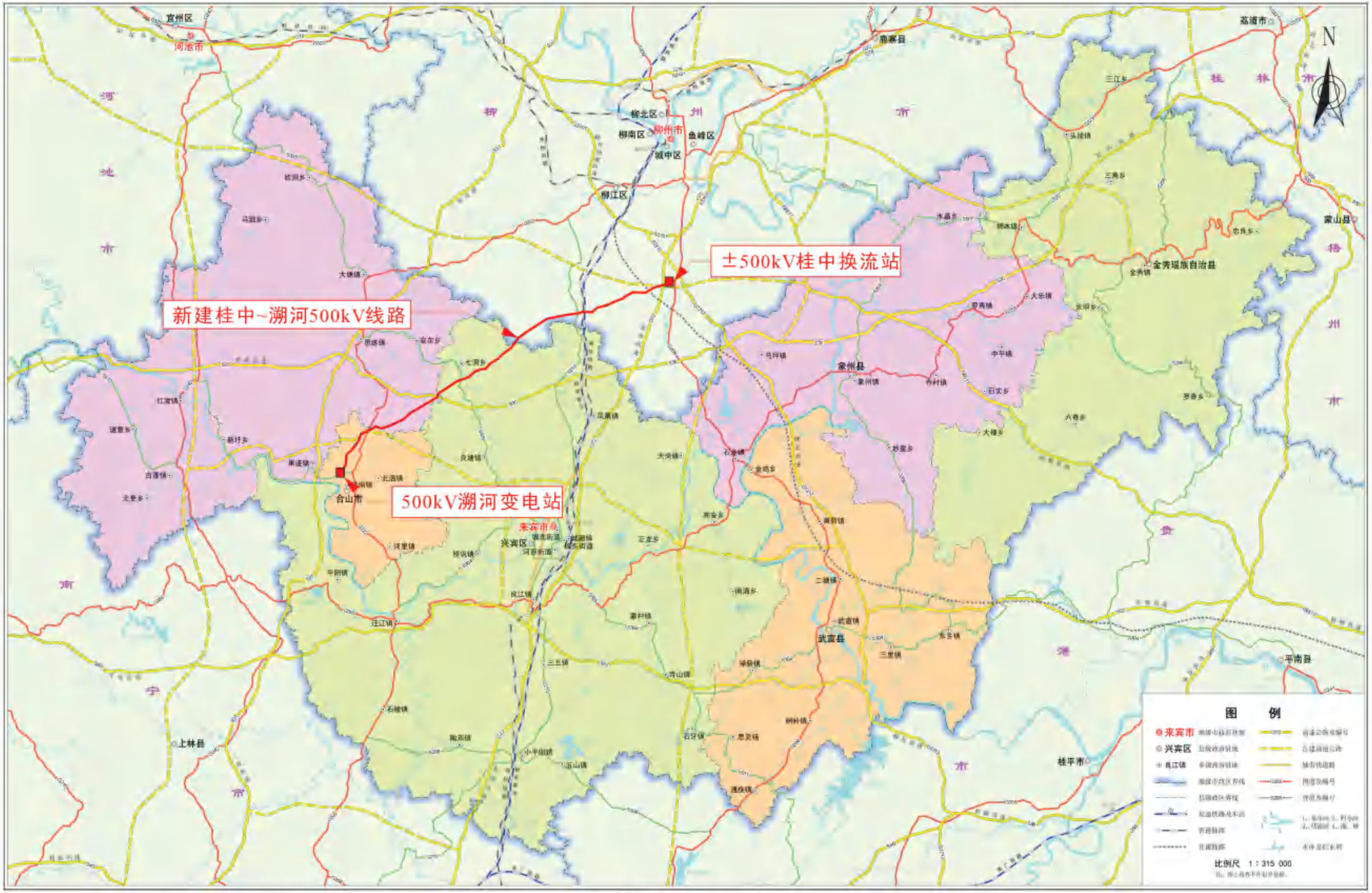
一、原则同意该线路路径走向（已按要求优化占用永久基本农田部分线路），按程序办理相关建设手续，在未办理相关用地手续前不得开工建设。

二、线路路径横跨贺巴高速、高铁、湘桂铁路等，建议征求项目业主及行业主管部门意见。

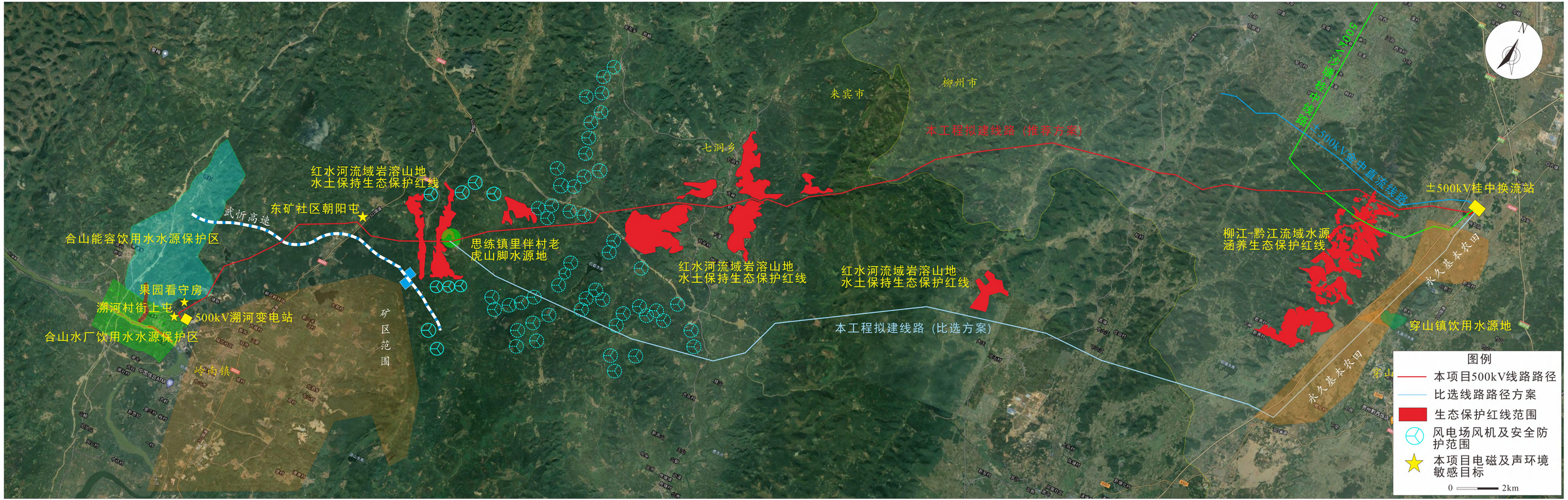
三、线路路径途径的村落、住宅区等按规范保持安全距离布设，同时，应征求村集体、属地规划管理部门意见。

来宾市自然资源局

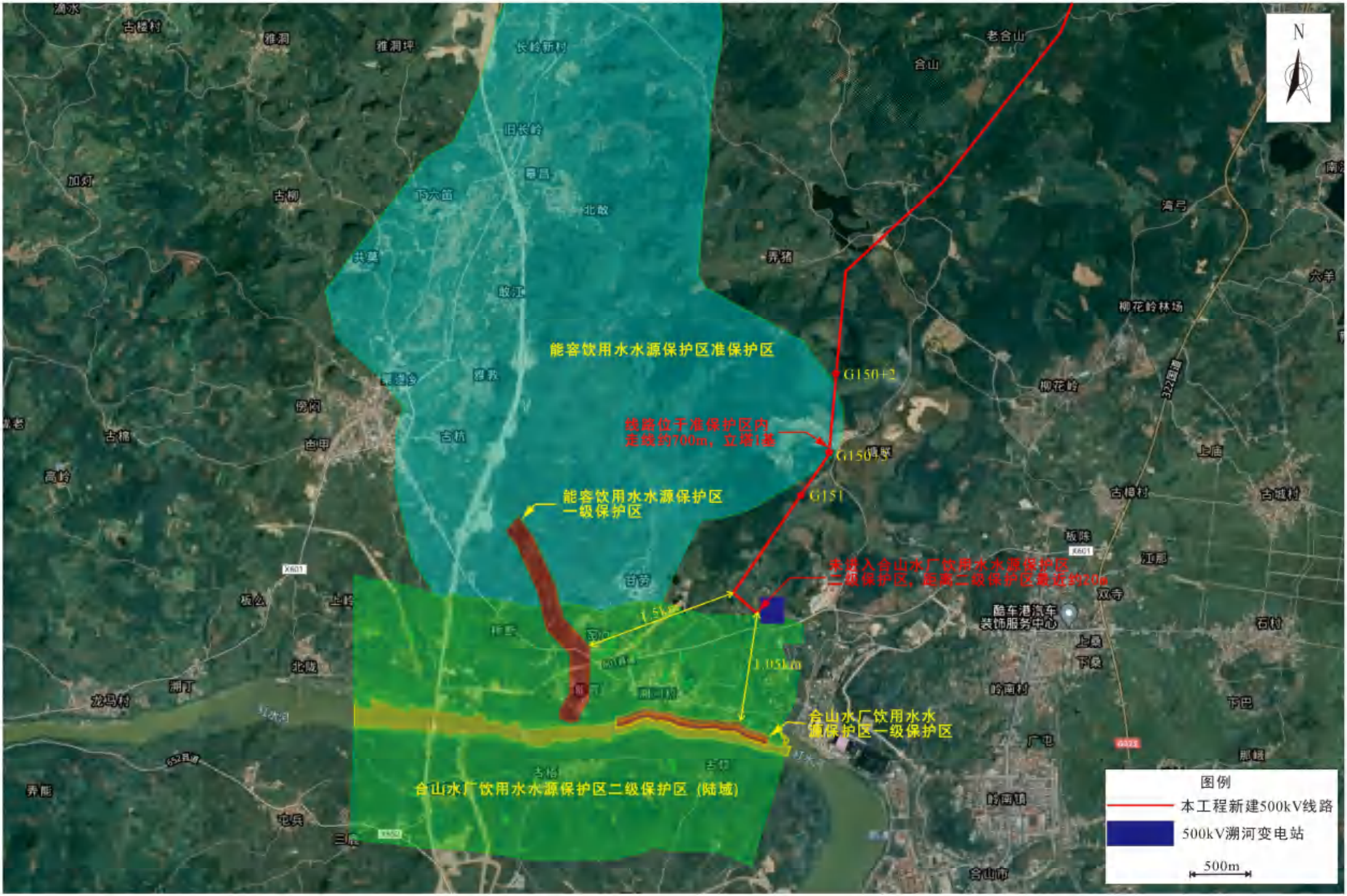
2023年8月25日


±500kV桂中换流站
新建桂中~溯河500kV线路
500kV溯河变电站
宜州区
河池市
柳北区
柳南区
柳州市
鱼峰区
城中区
柳江区
鹿寨县
荔浦市
象州县
金秀瑶族自治县
合山市
来宾市
兴宾区
武宣县
平南县
上林县
桂平市
N
图 例
来宾市
兴宾区
比例尺 1:315 000

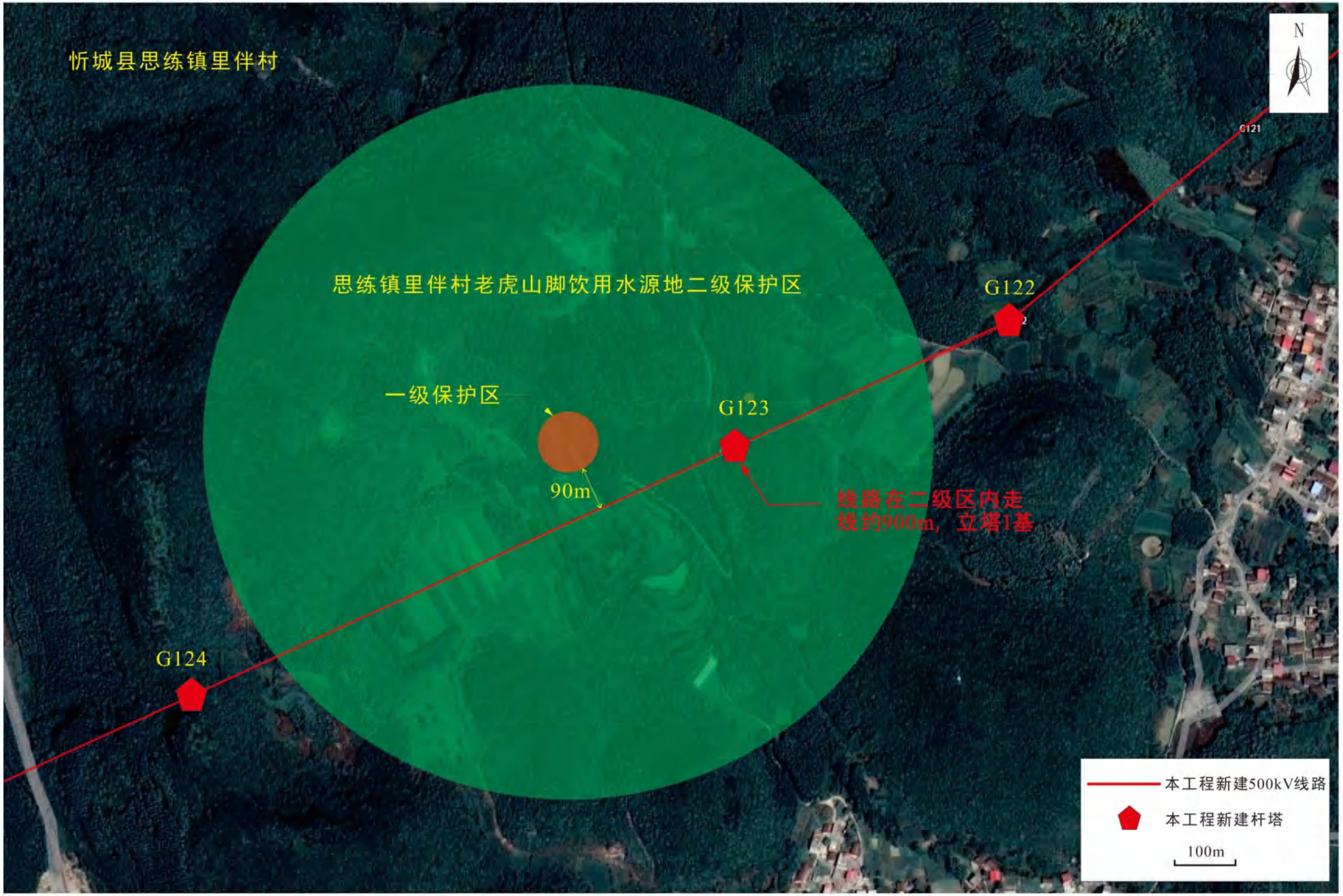
附图1 项目地理位置图



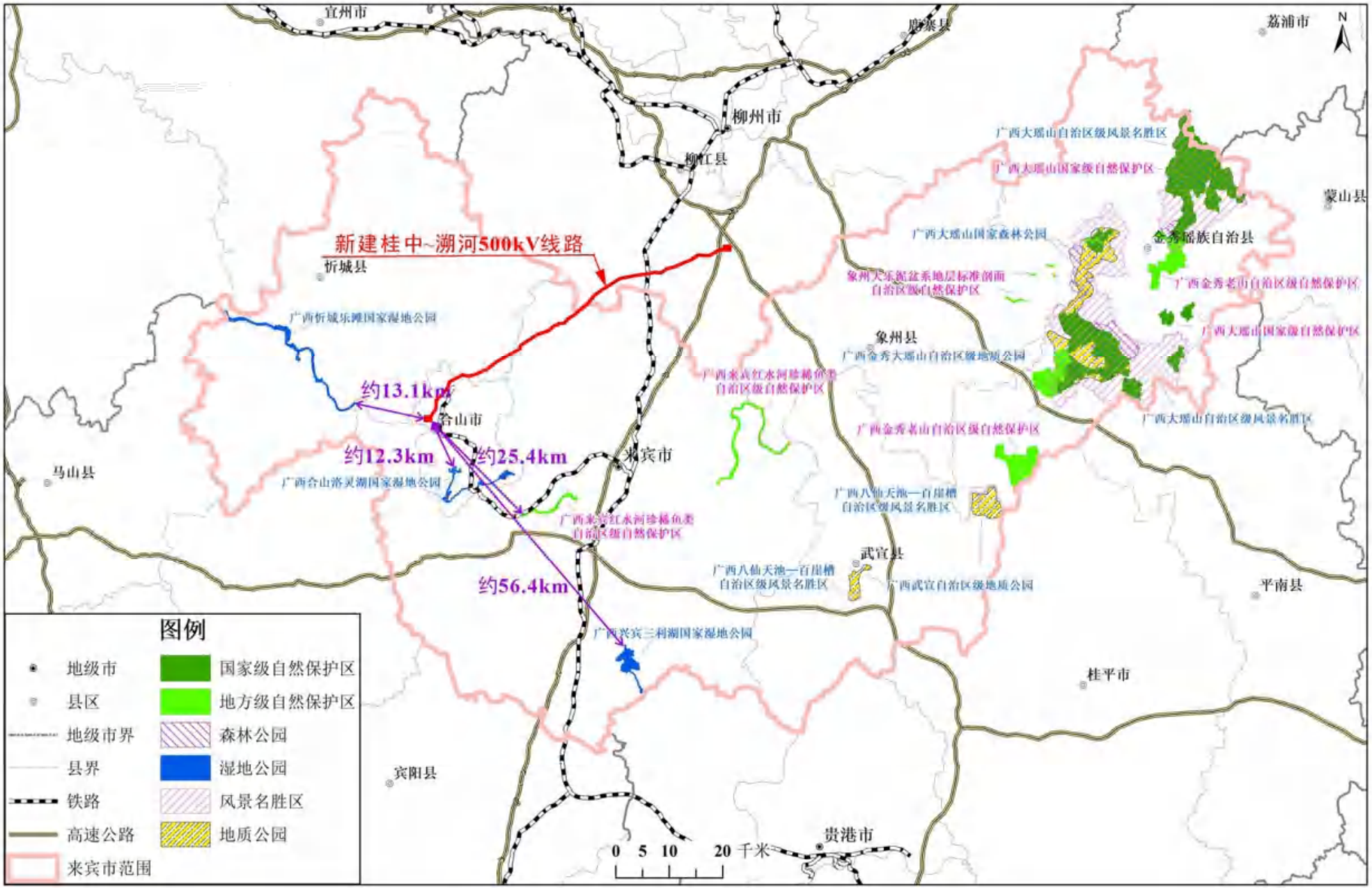
附图2 本项目线路路径及环境保护目标分布图



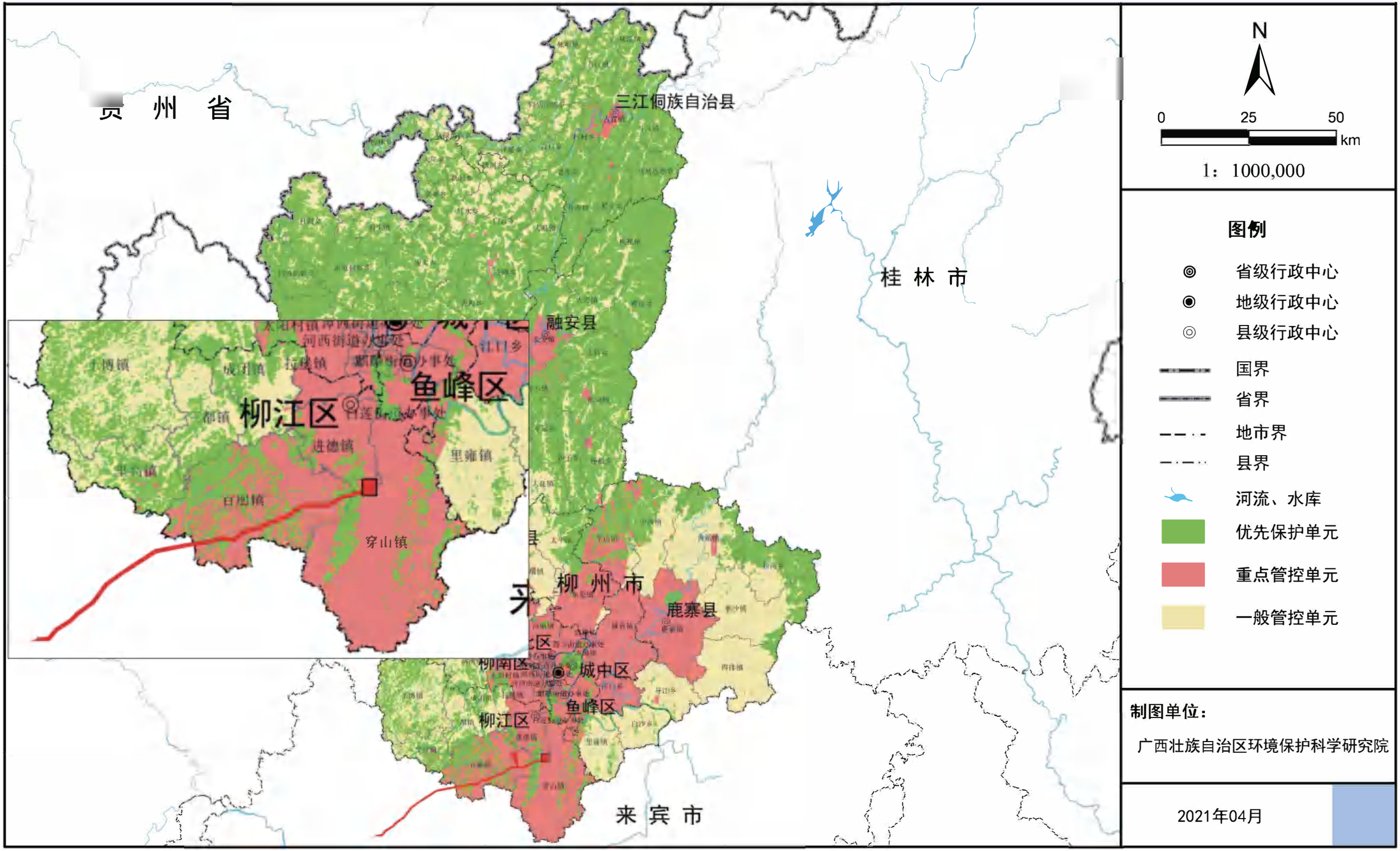
附图3 本工程与合山市饮用水水源保护区相对位置关系图



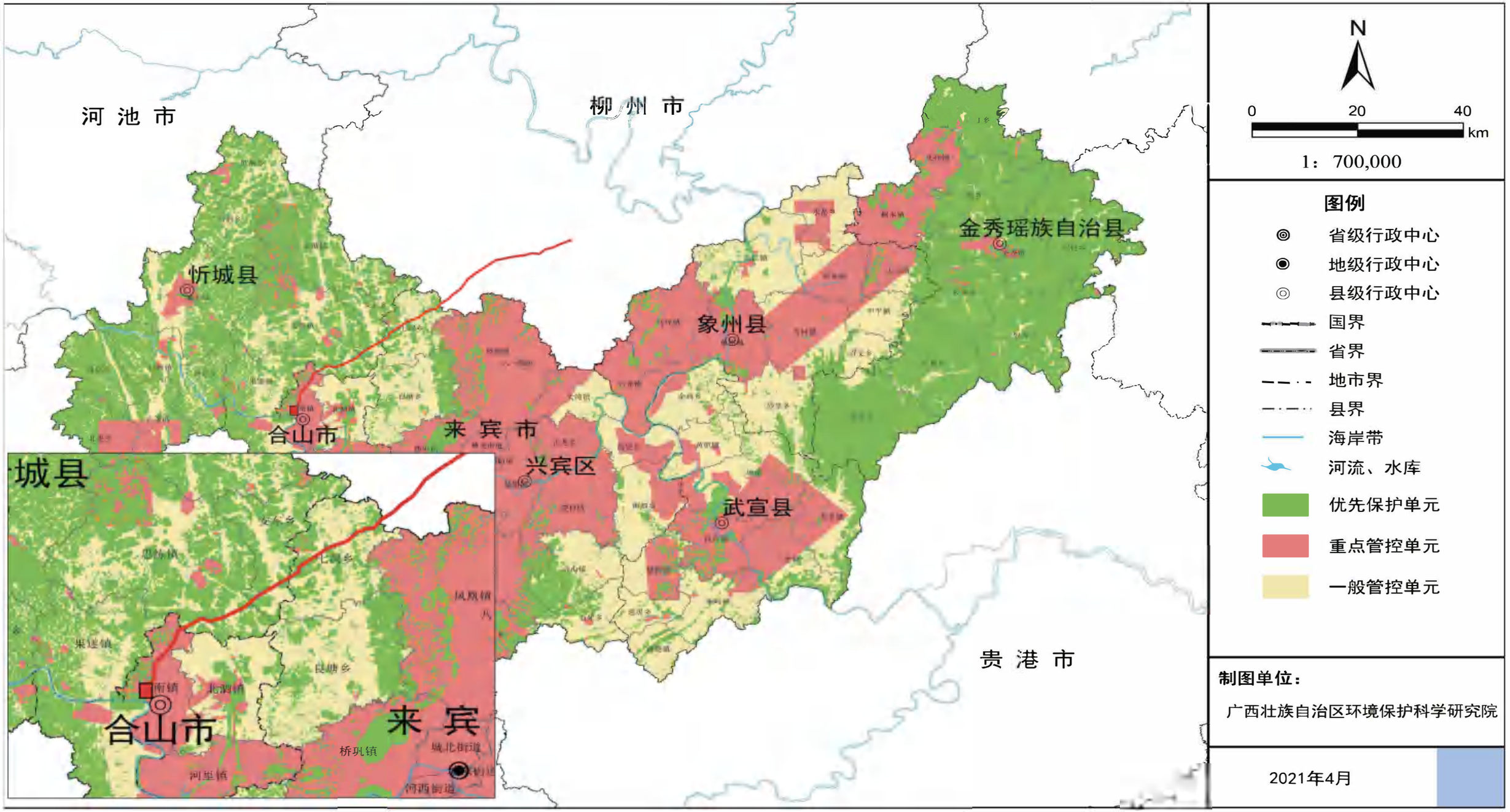
附图4 本工程线路与思练镇里伴村老虎山脚水源地相对位置关系示意图



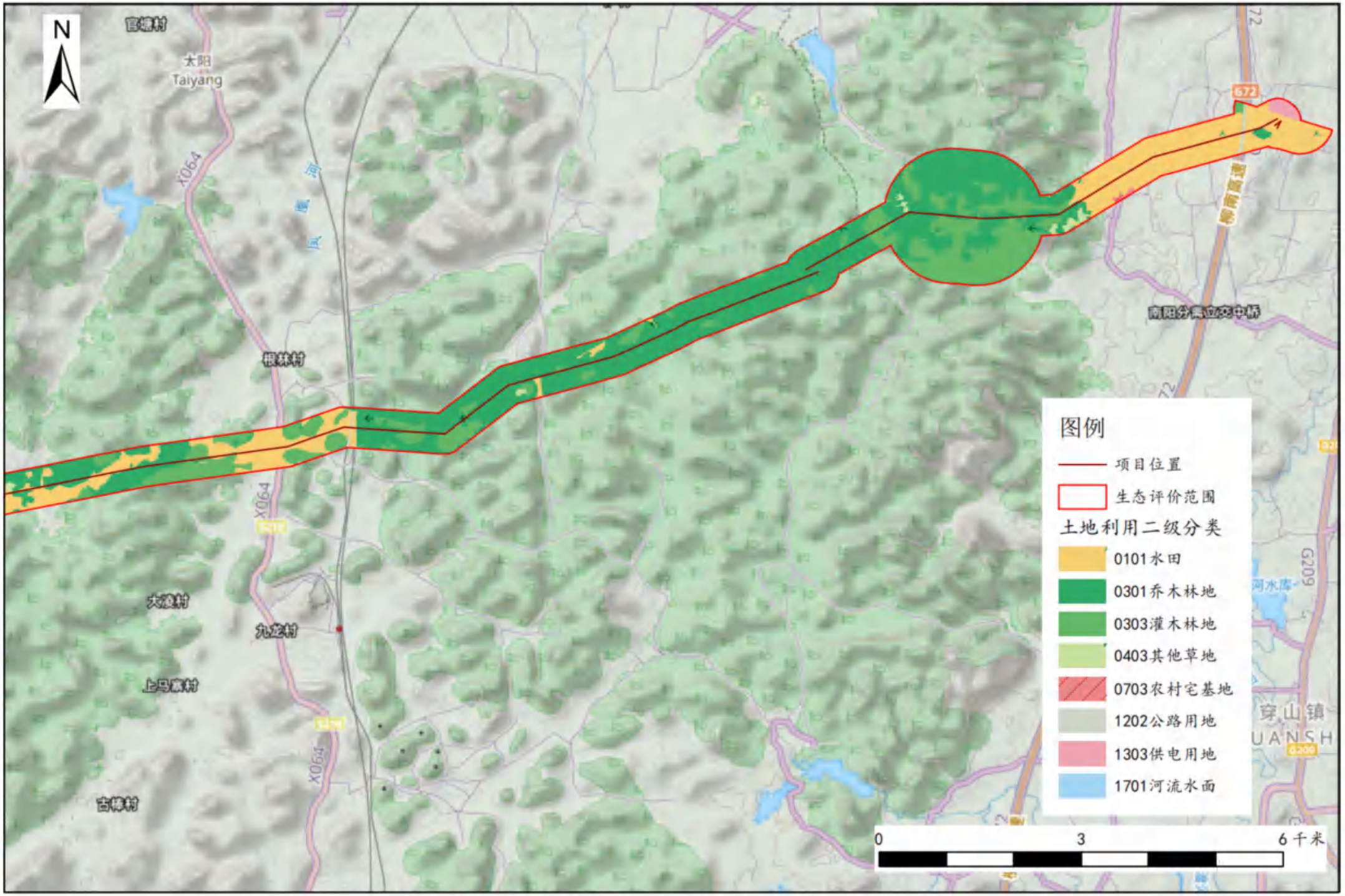
附图5 本项目与沿线自然保护地相对位置关系图



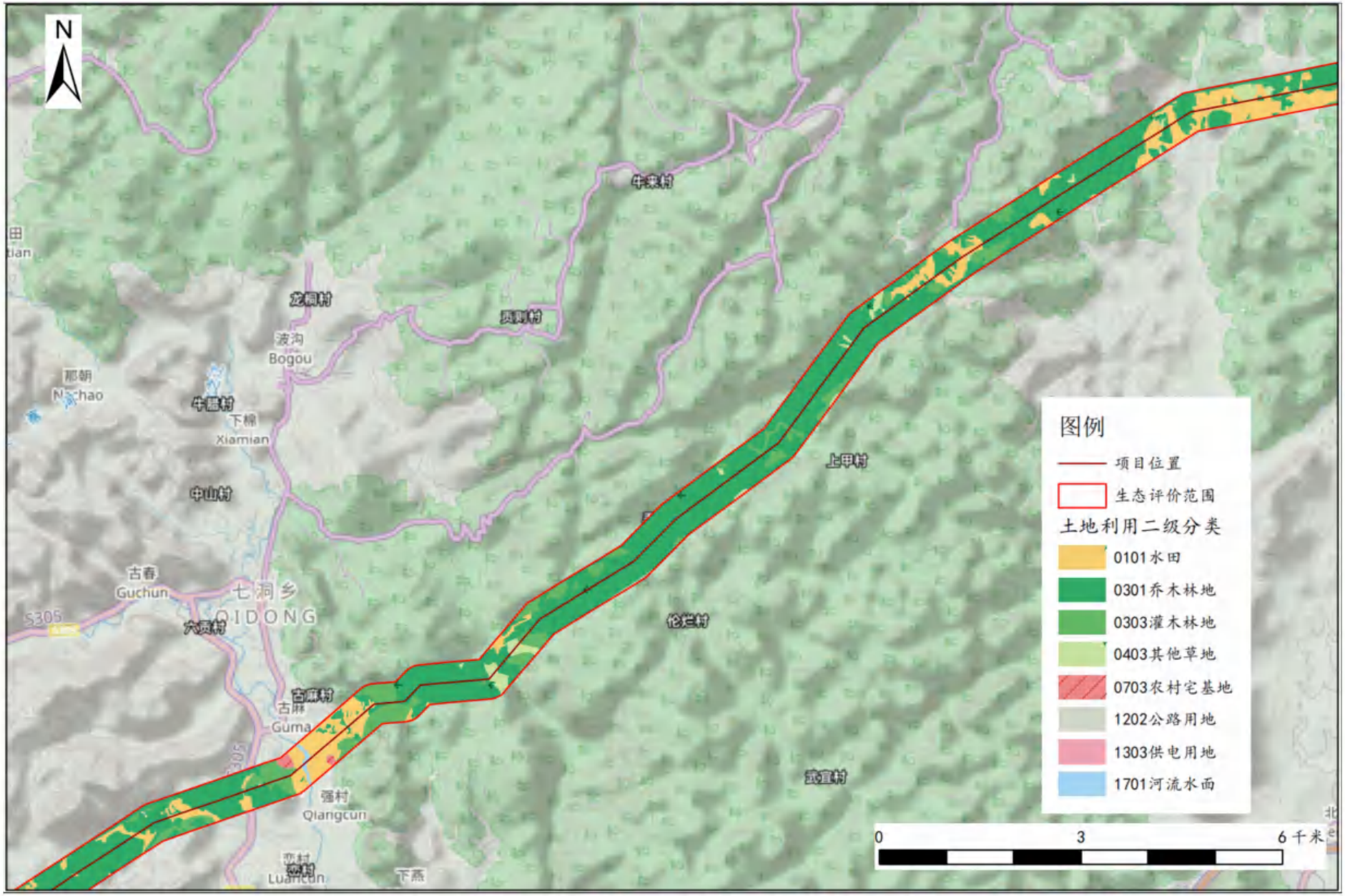
附图6-1 本项目与柳州市环境管控单元分类相对位置关系示意图



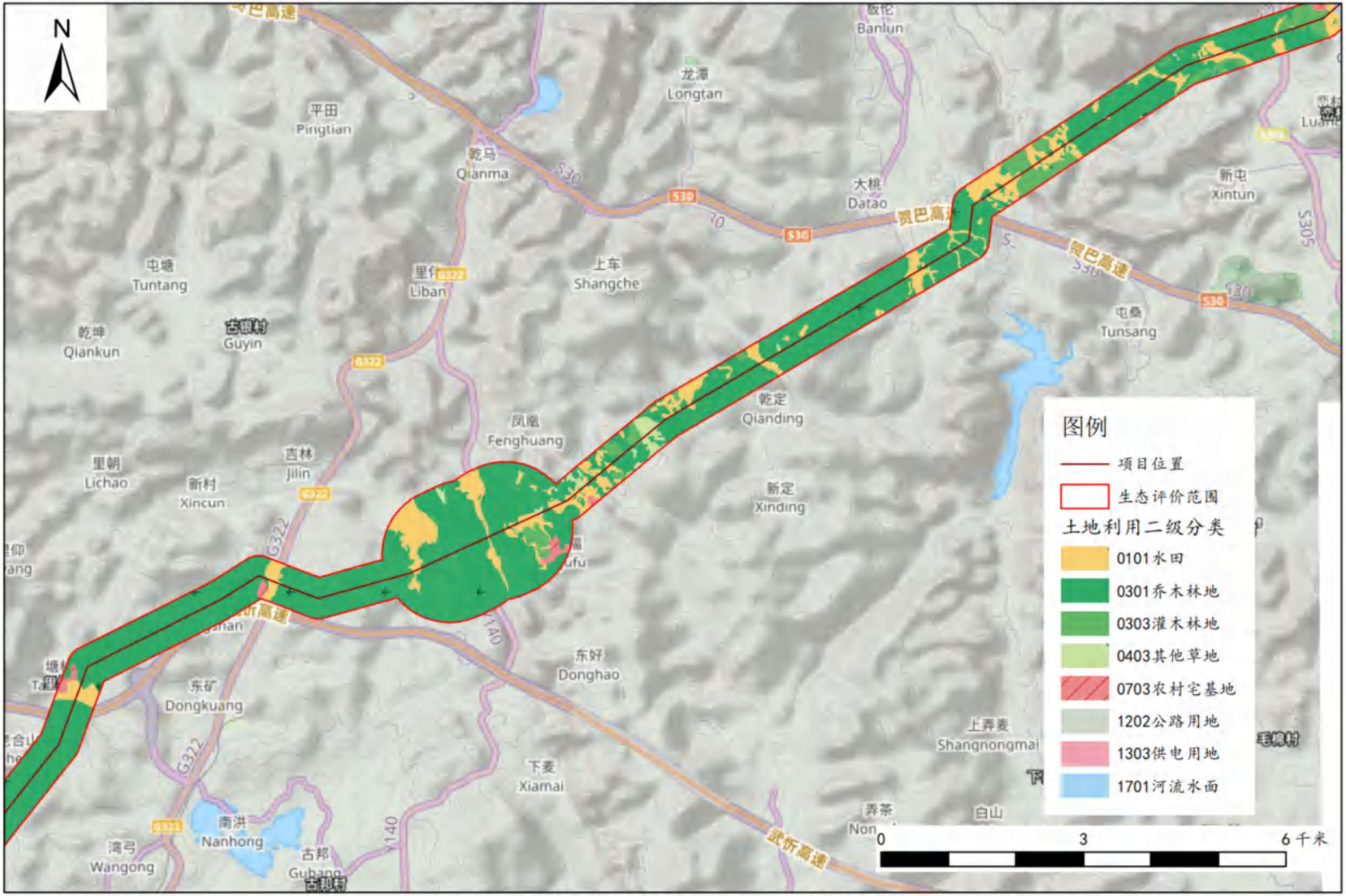
附图6-2 本项目与来宾市环境管控单元分类相对位置关系示意图



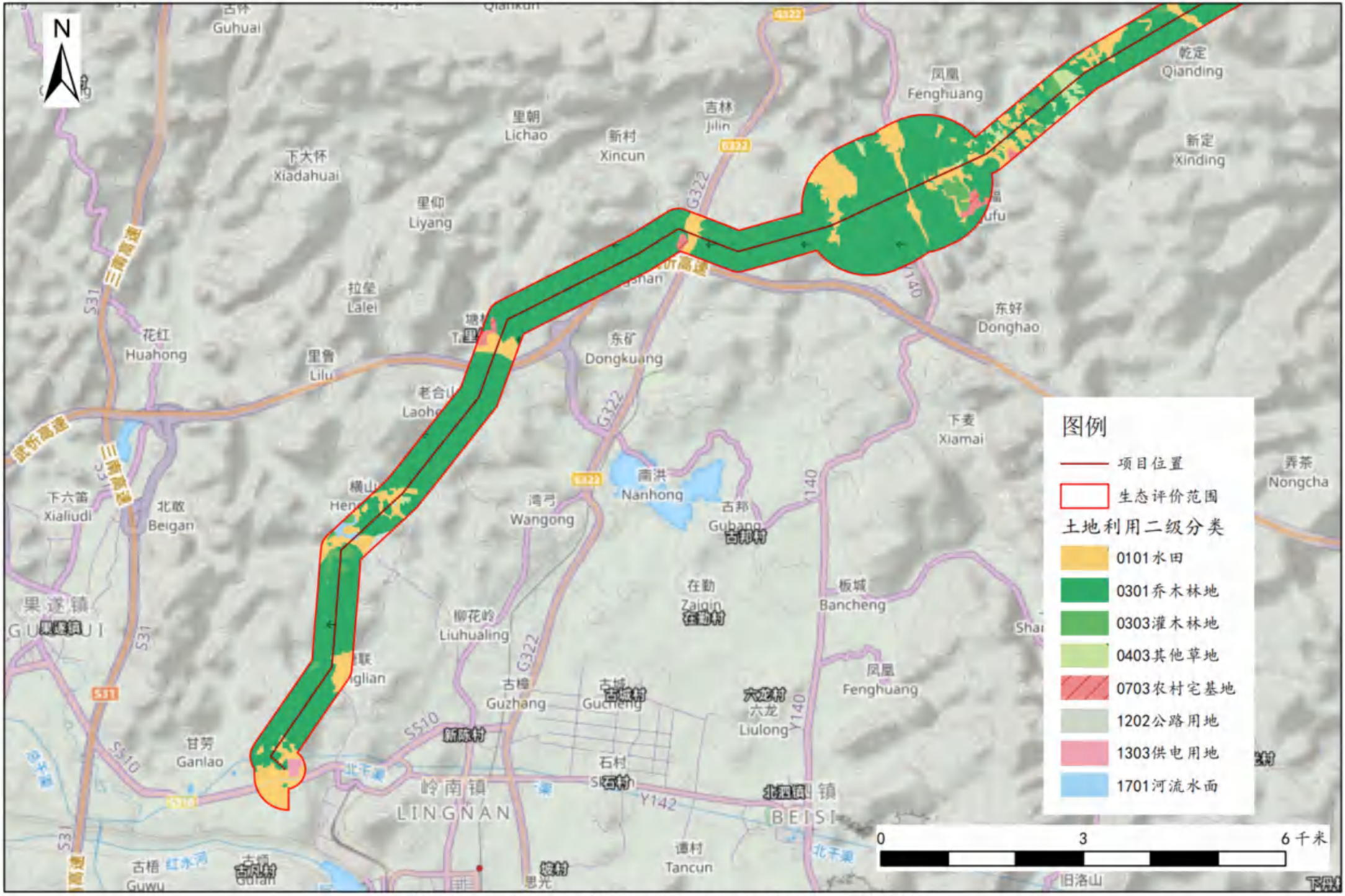
附图7-1 本项目评价范围内土地利用类型图



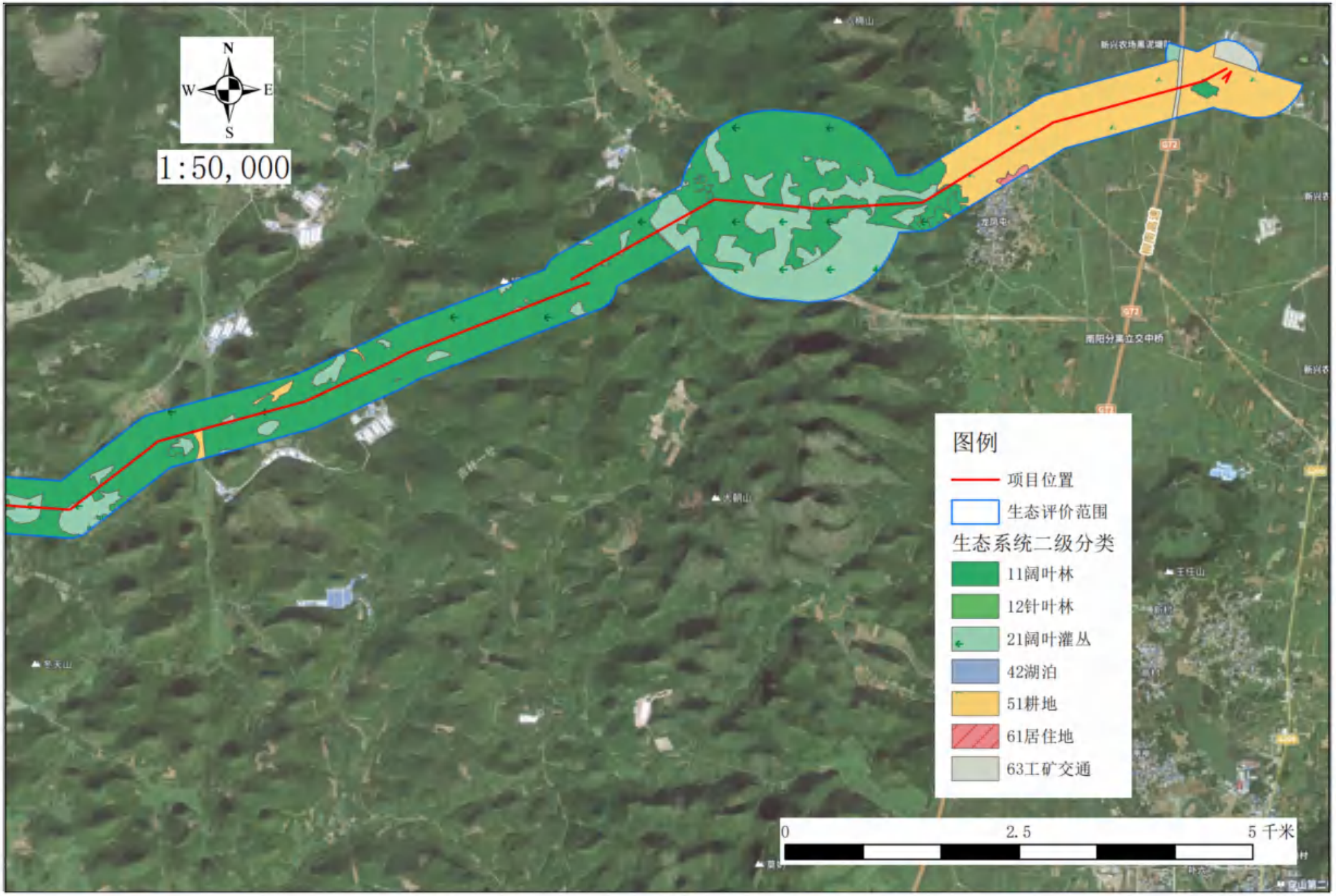
附图7-2 本项目评价范围内土地利用类型图



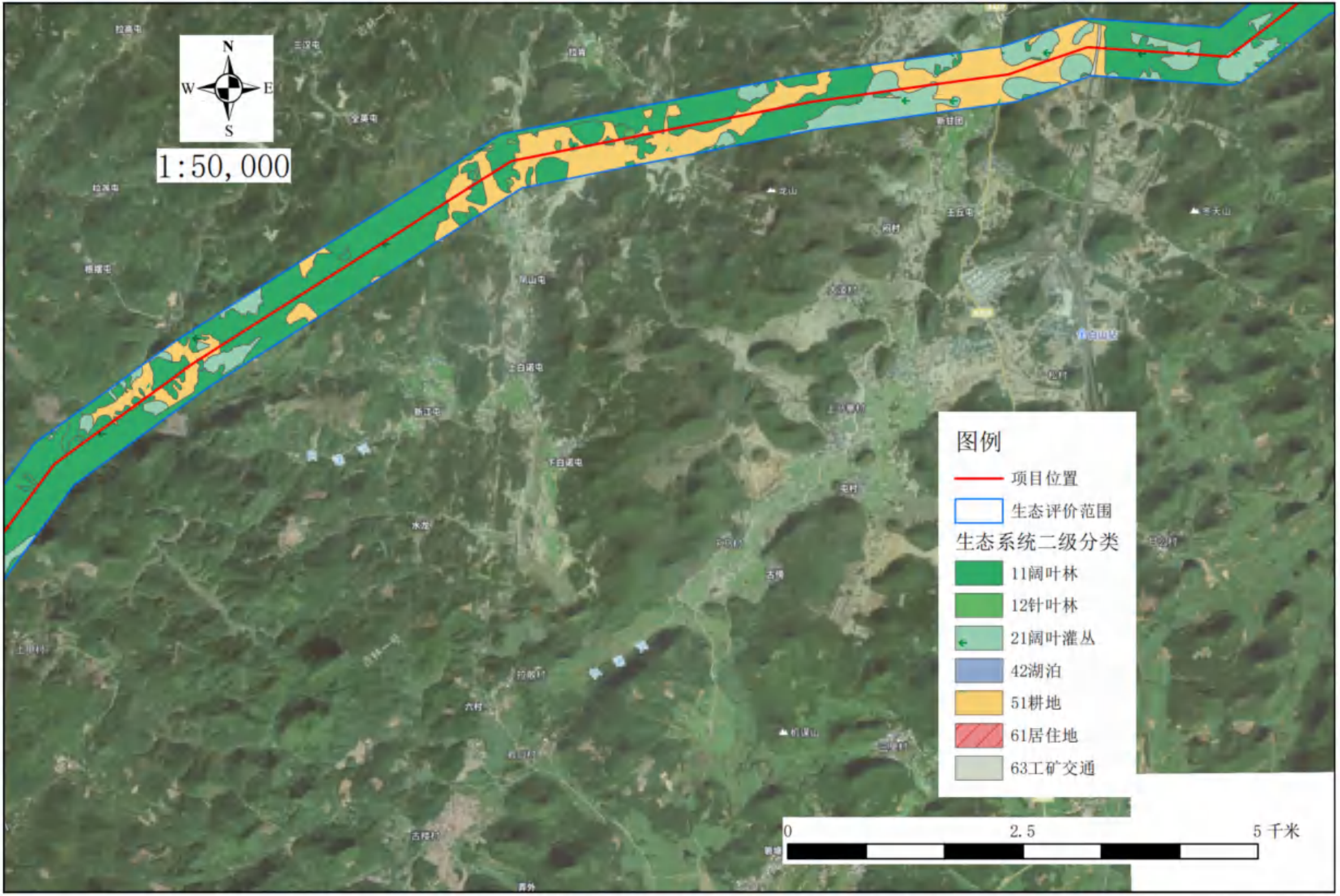
附图7-3 本项目评价范围内土地利用类型图



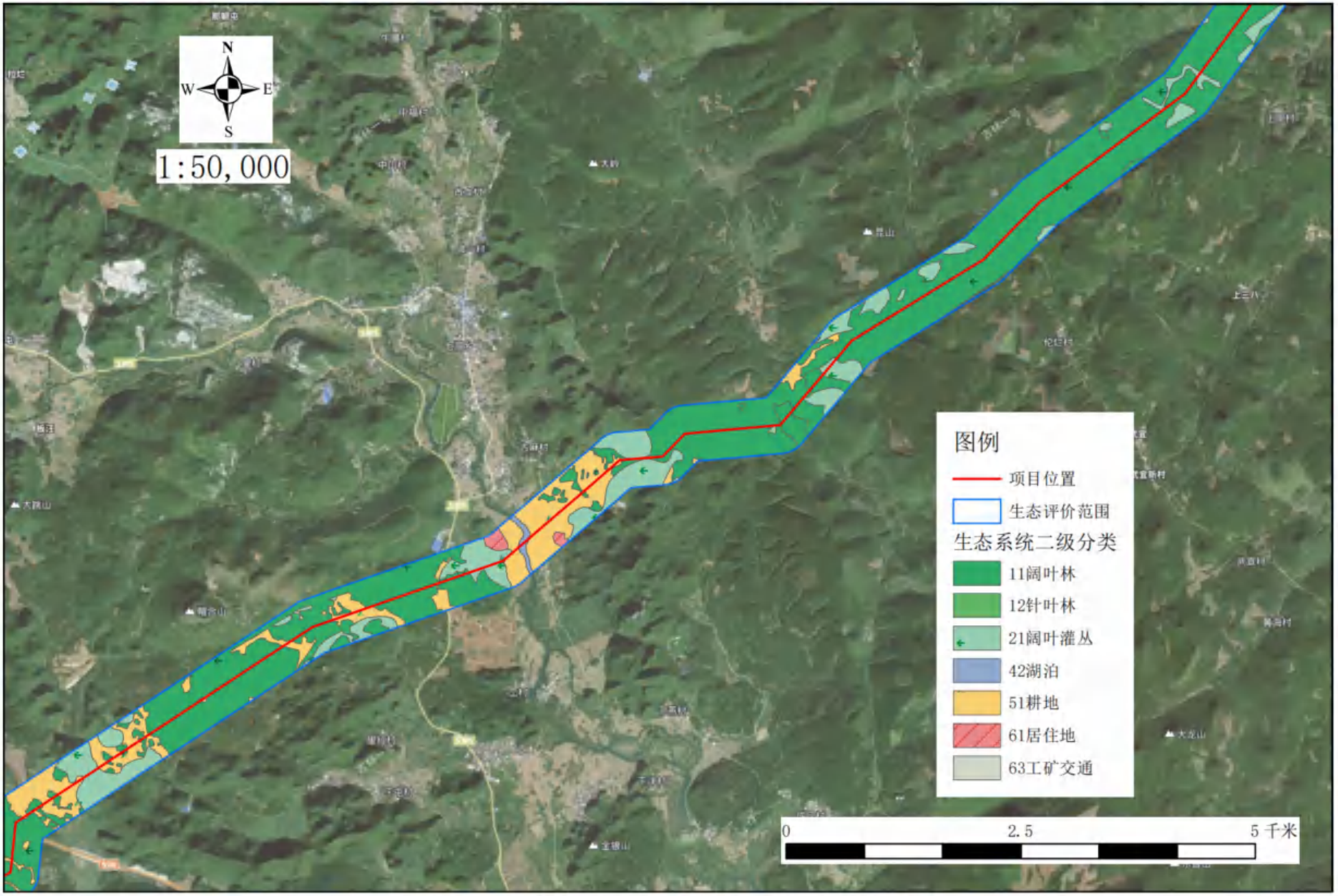
附图7-4 本项目评价范围内土地利用类型图



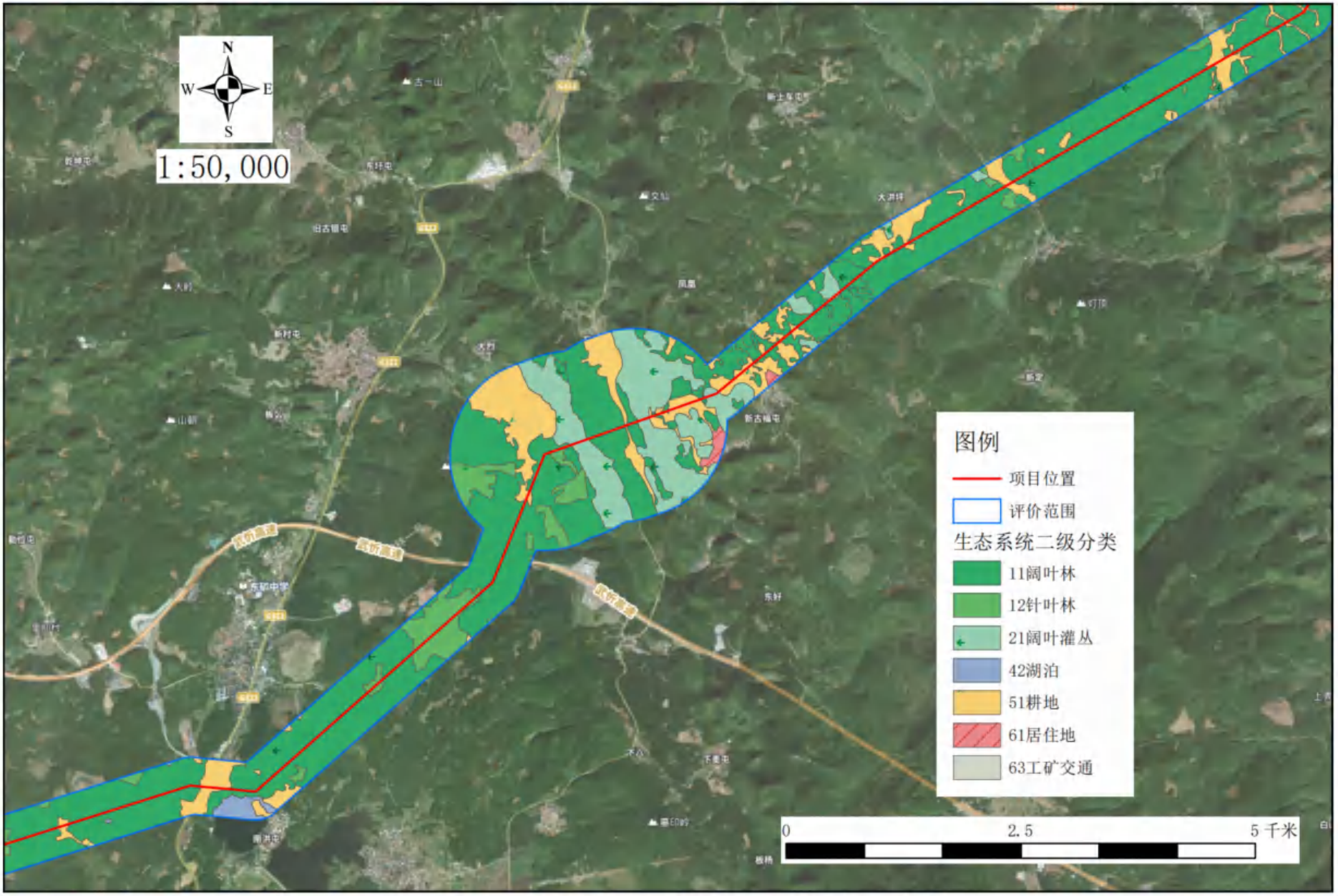
附图**8-1** 本项目评价范围内生态系统类型图



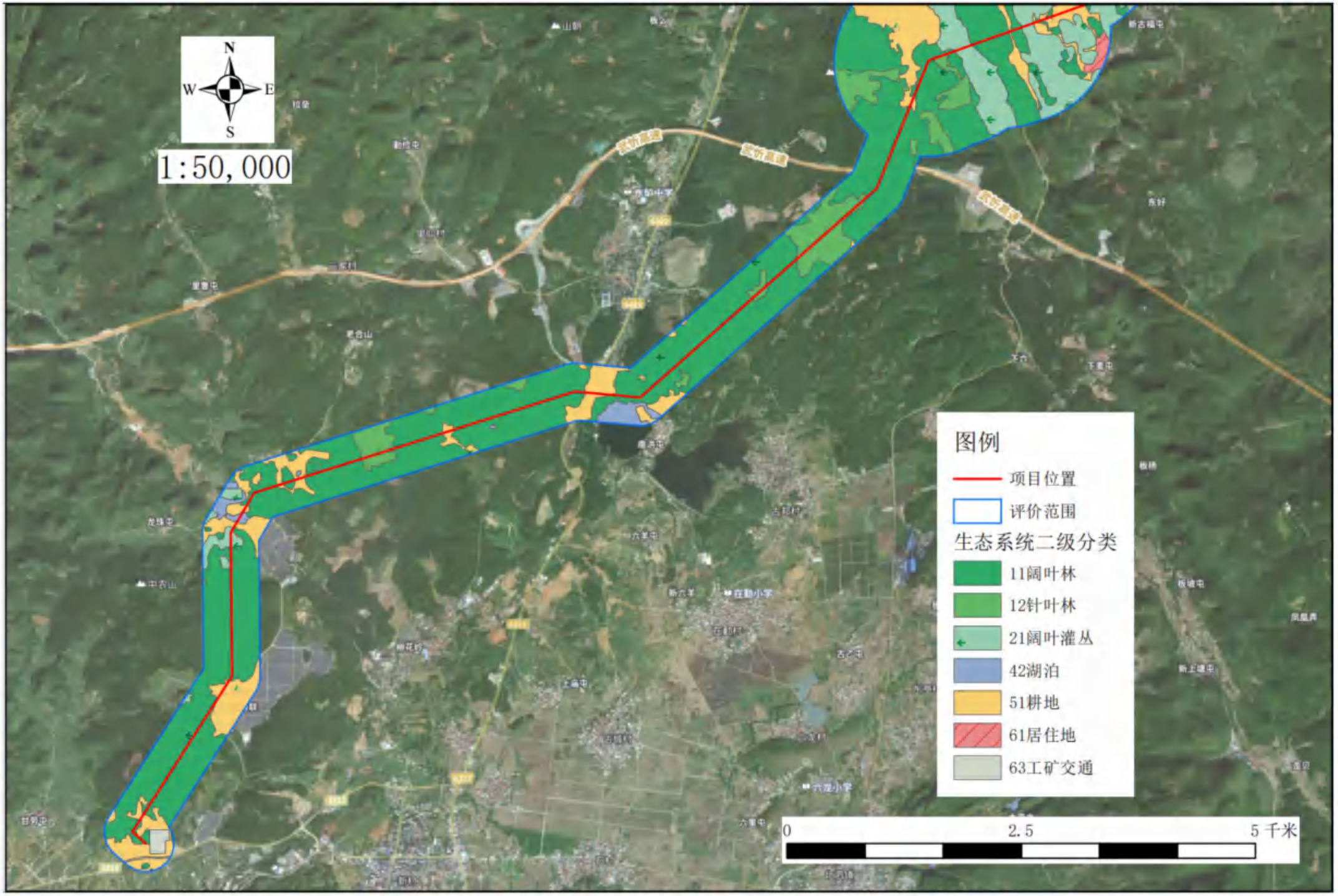
附图8-2 本项目评价范围内生态系统类型图



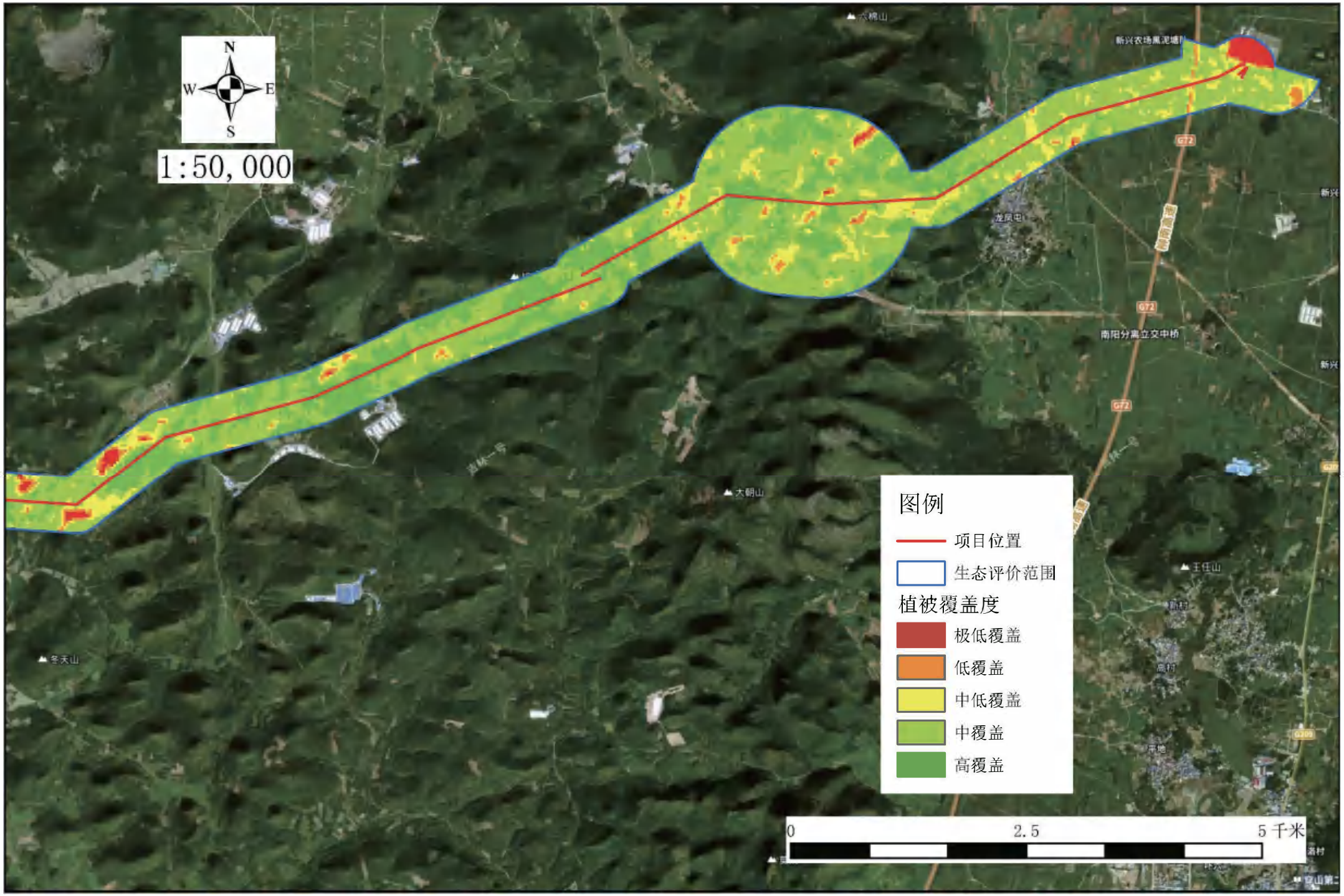
附图**8-3** 本项目评价范围内生态系统类型图



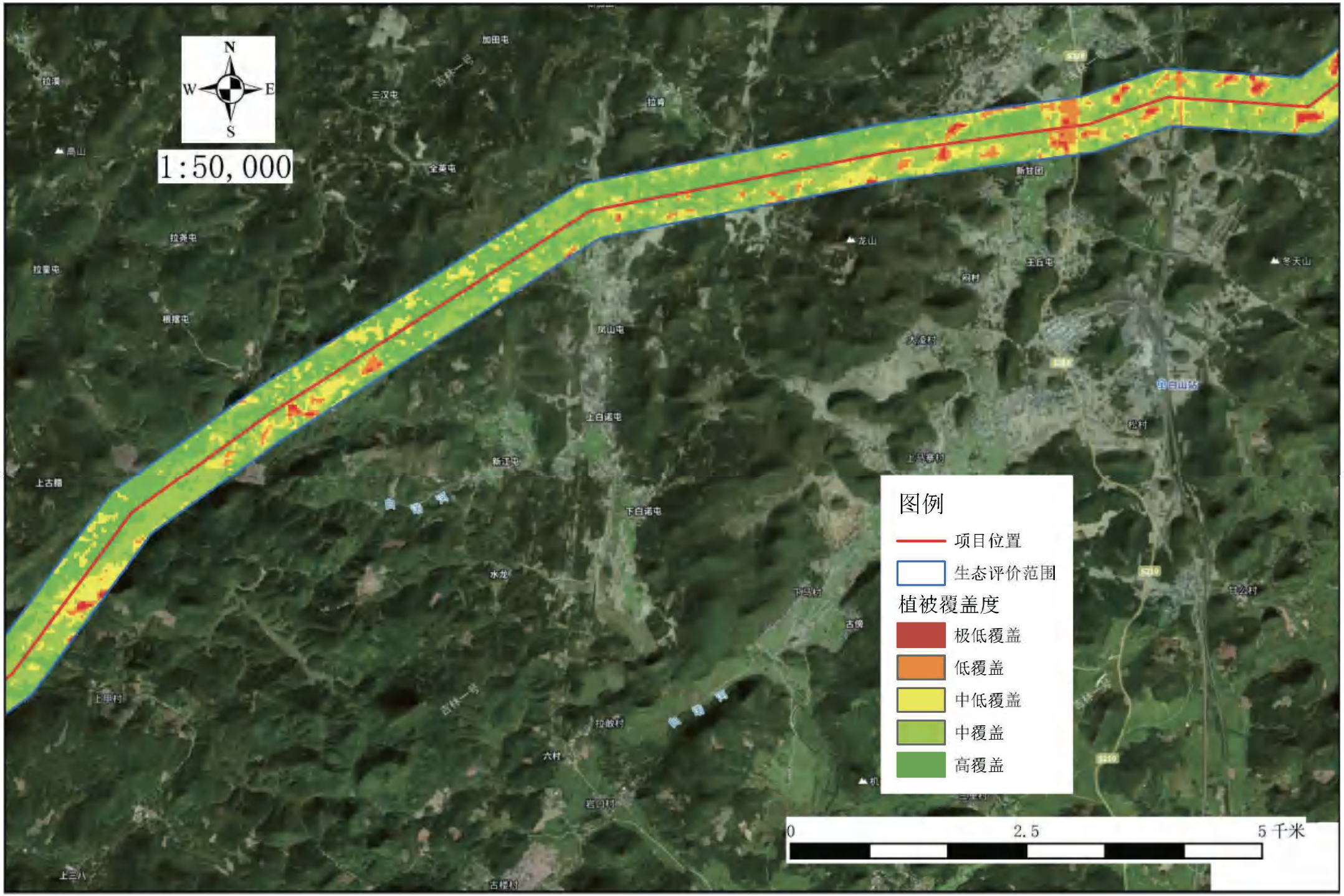
附图8-4 本项目评价范围内生态系统类型图



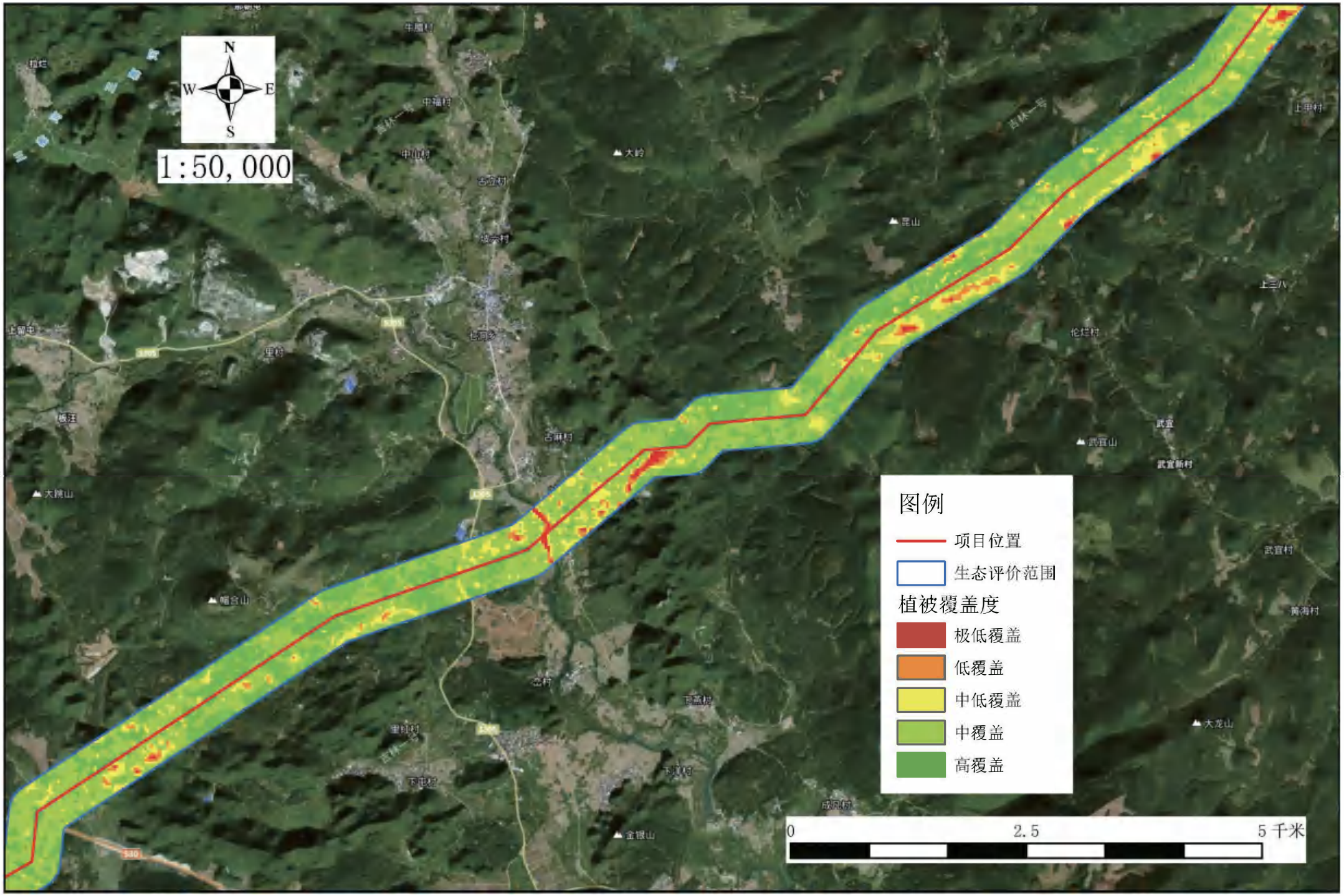
附图8-5 本项目评价范围内生态系统类型图



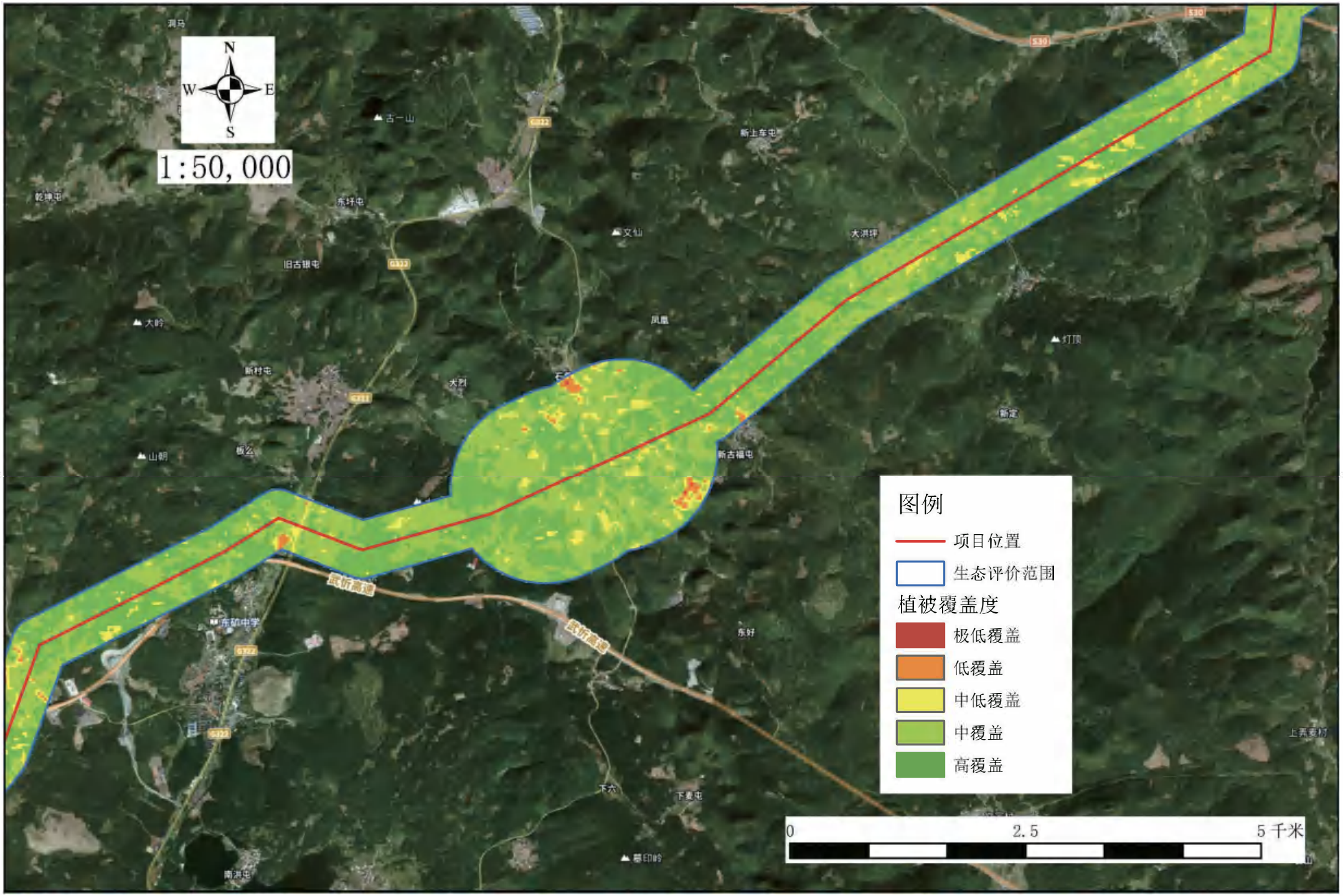
附图9-1 本项目评价范围内植被覆盖度空间分布图



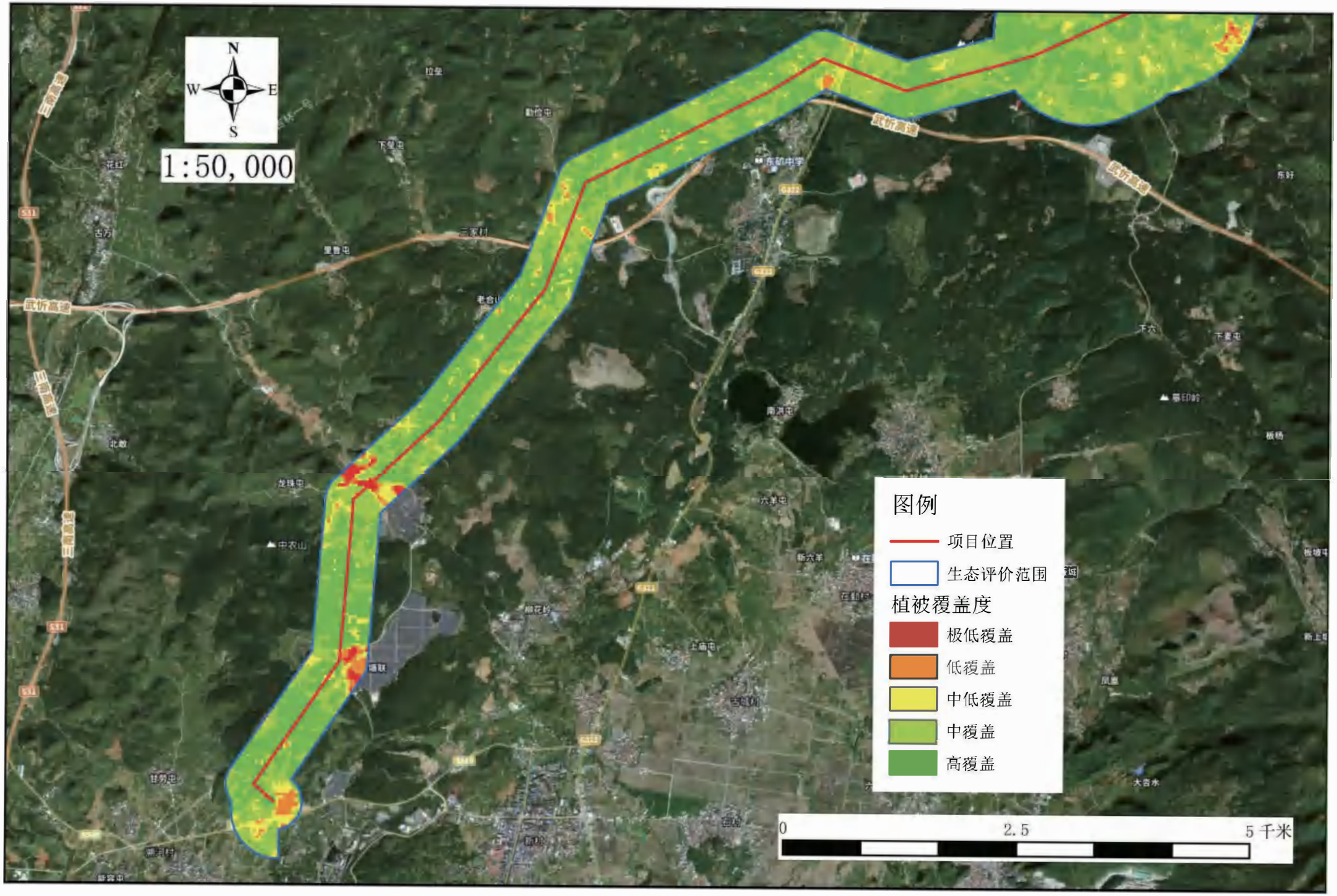
附图9-2 本项目评价范围内植被覆盖度空间分布图



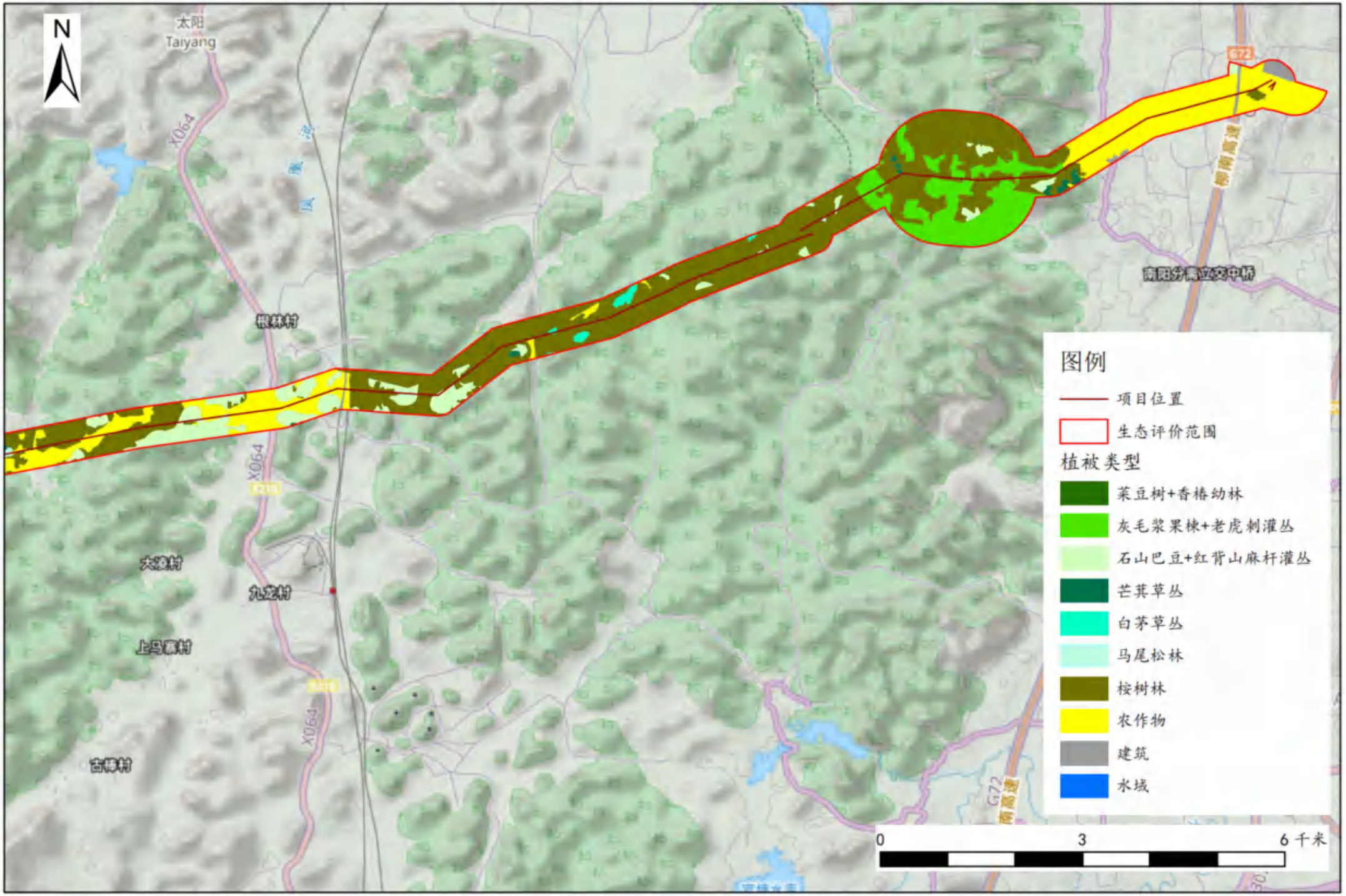
附图9-3 本项目评价范围内植被覆盖度空间分布图



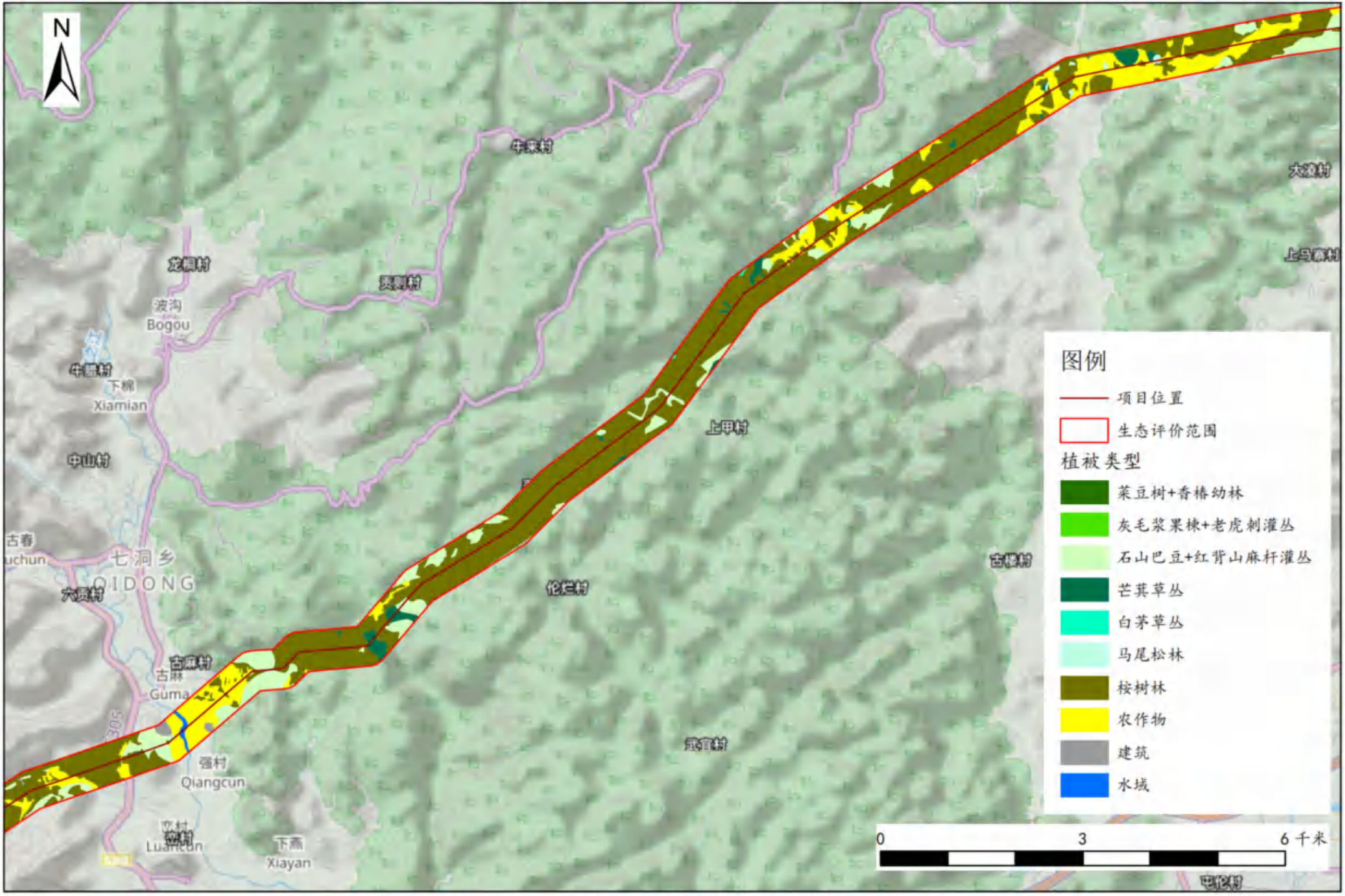
附图9-4 本项目评价范围内植被覆盖度空间分布图



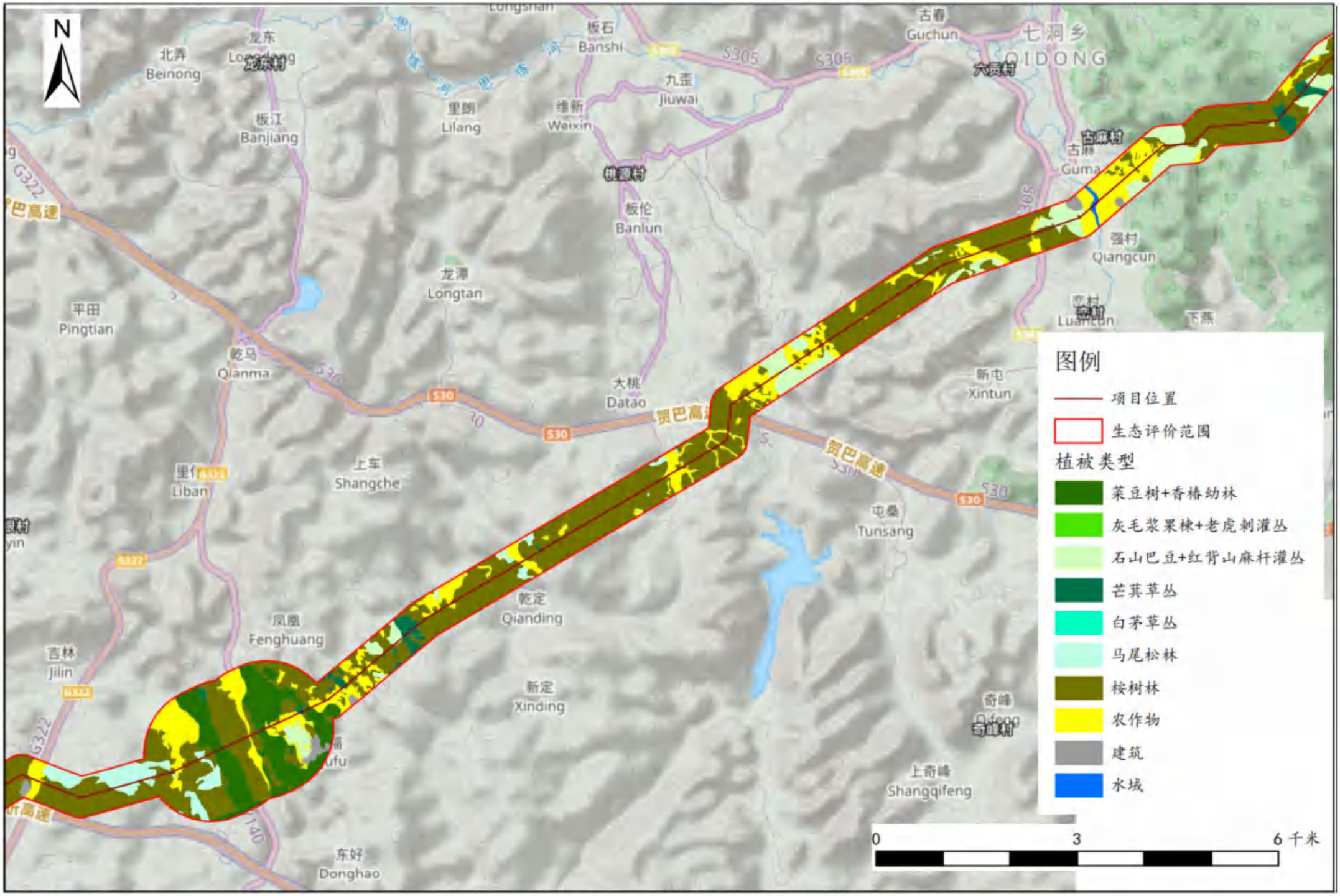
附图9-5 本项目评价范围内植被覆盖度空间分布图



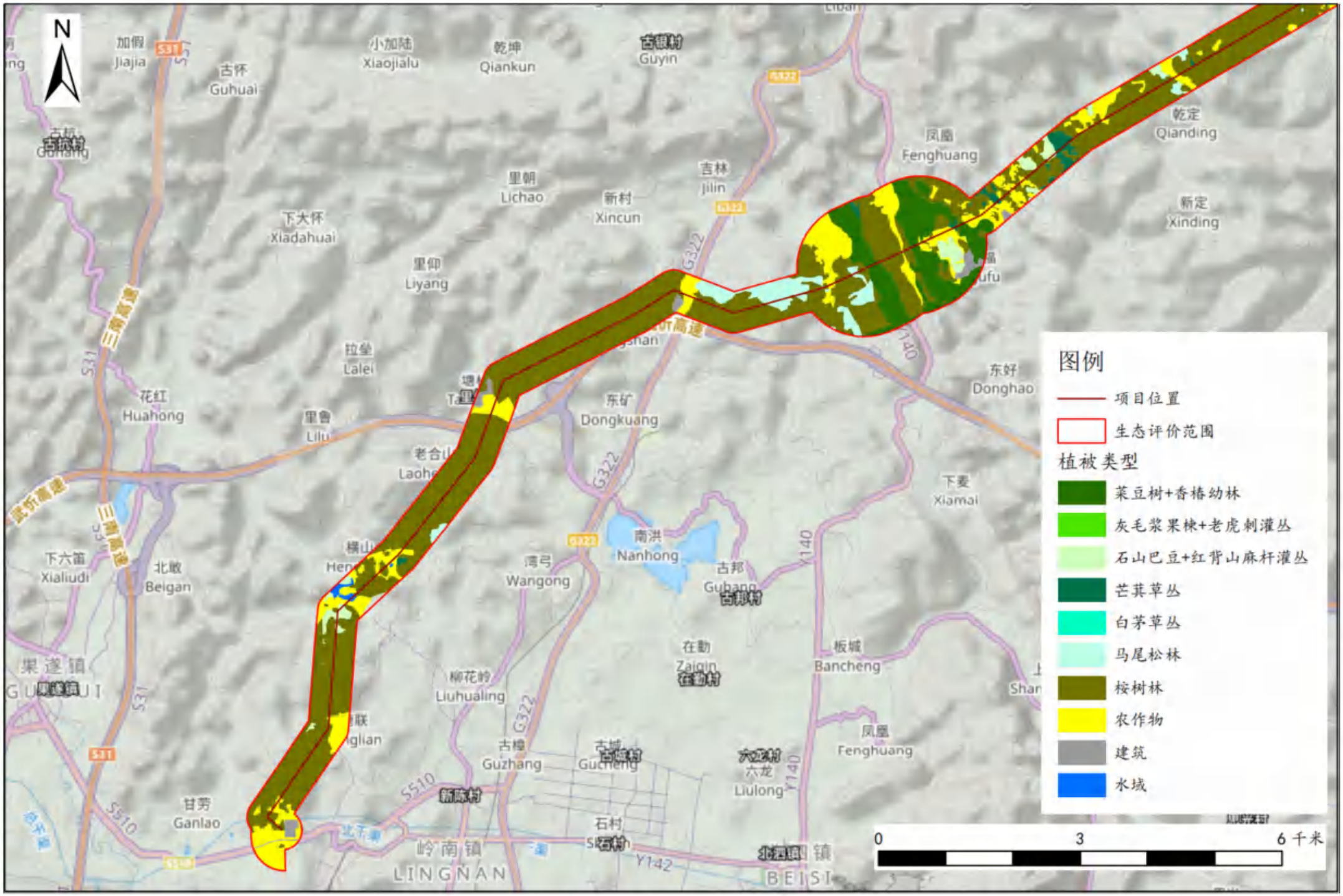
附图10-1 本项目评价范围内植被类型图



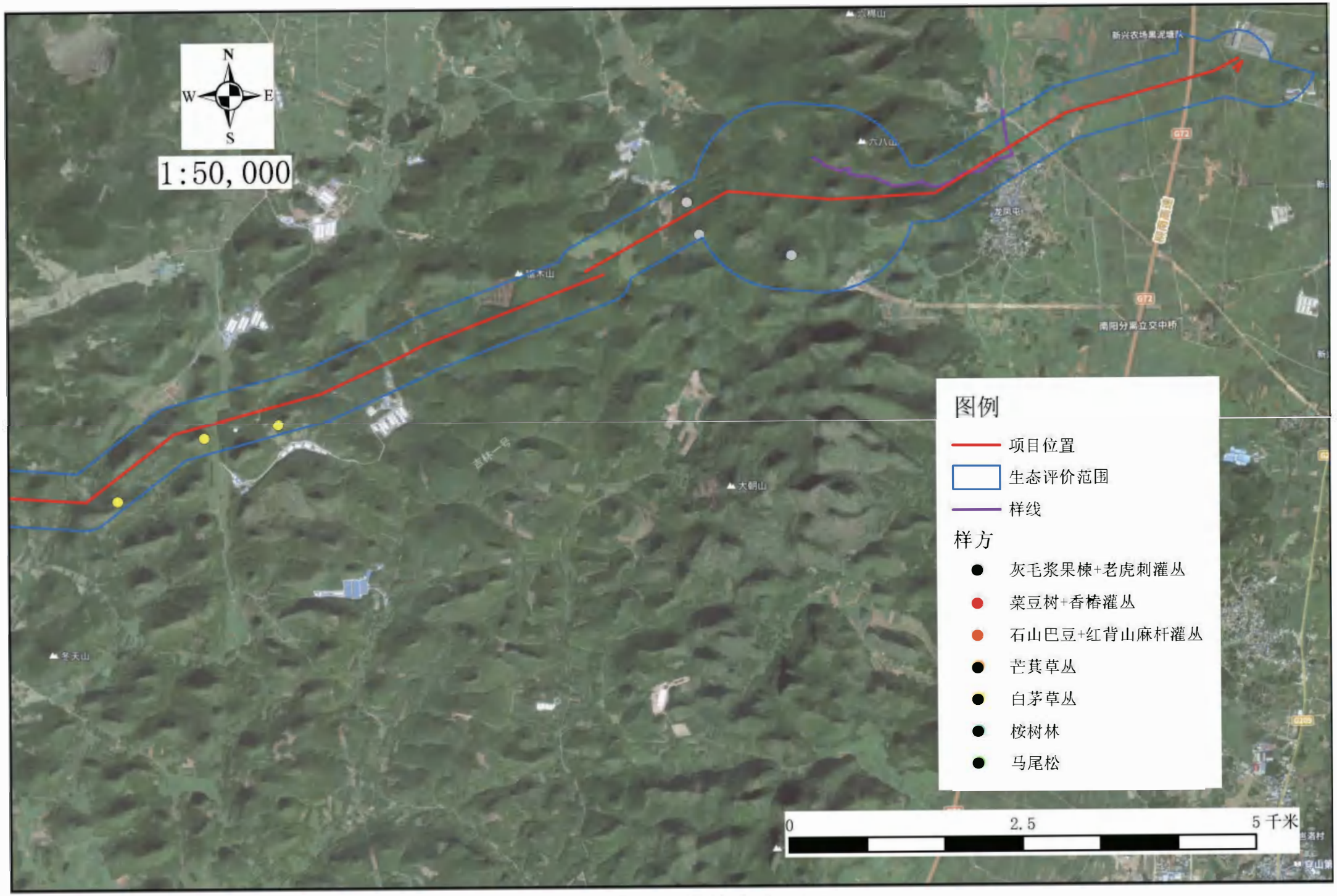
附图10-2 本项目评价范围内植被类型图



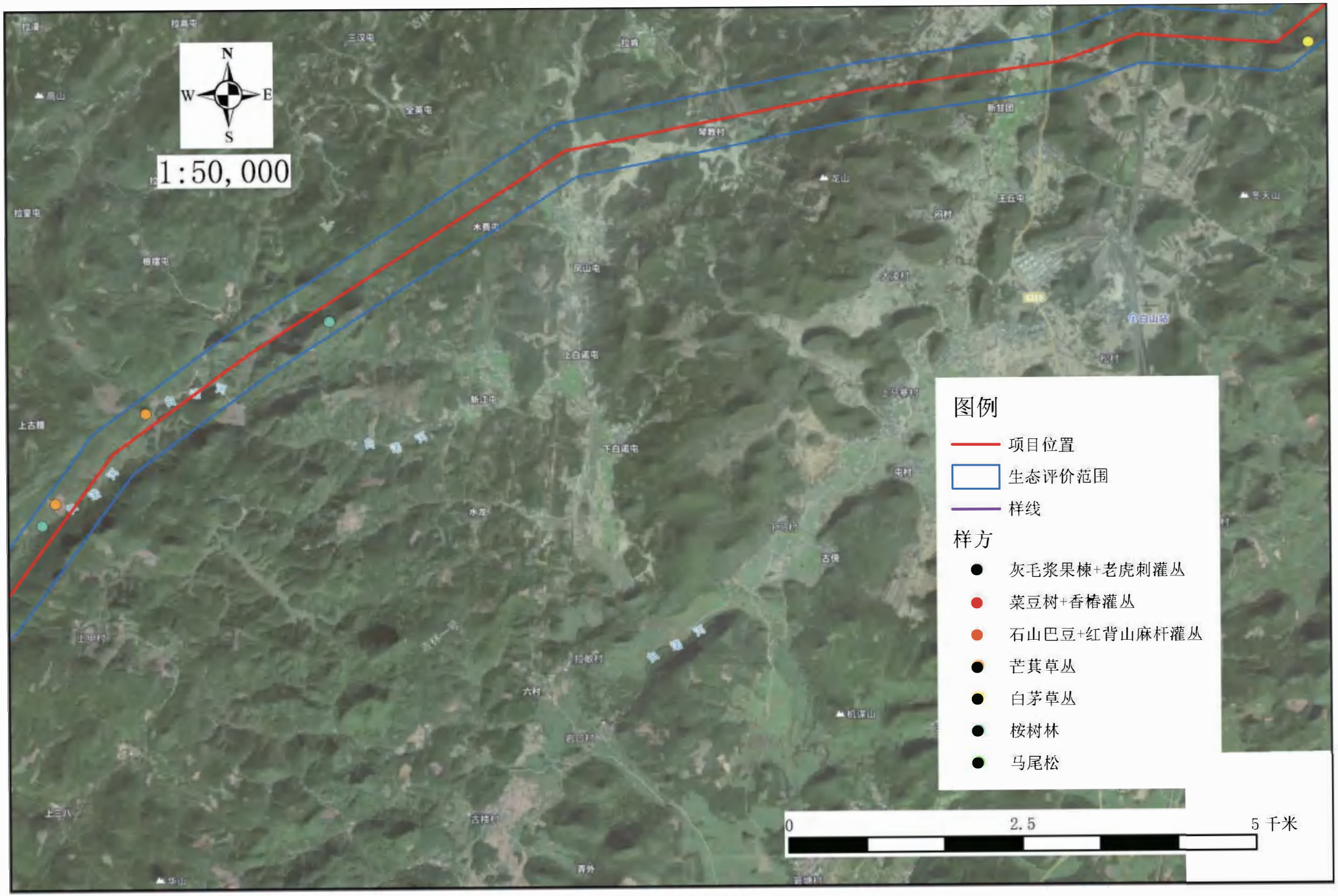
附图10-3 本项目评价范围内植被类型图



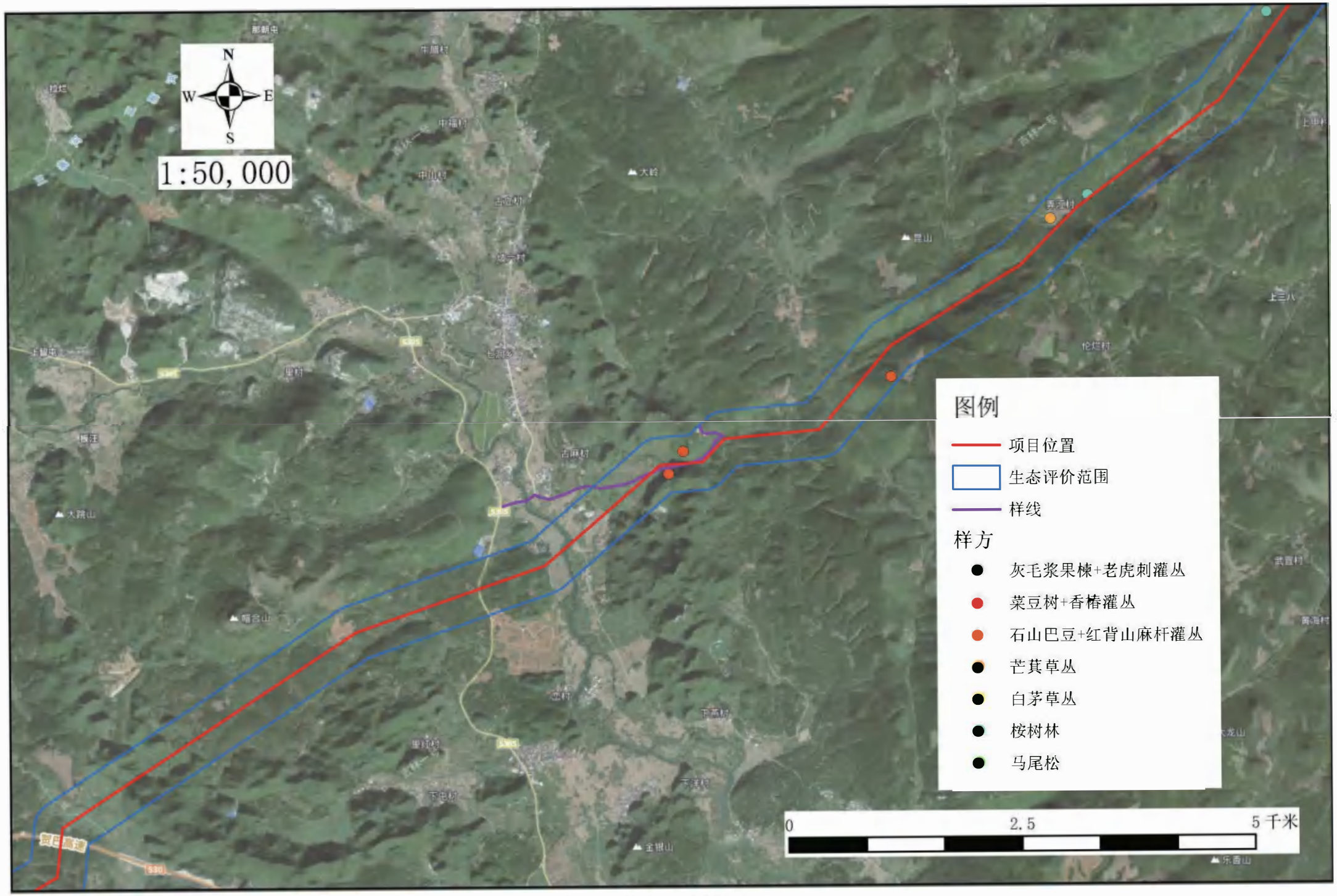
附图10-4 本项目评价范围内植被类型图



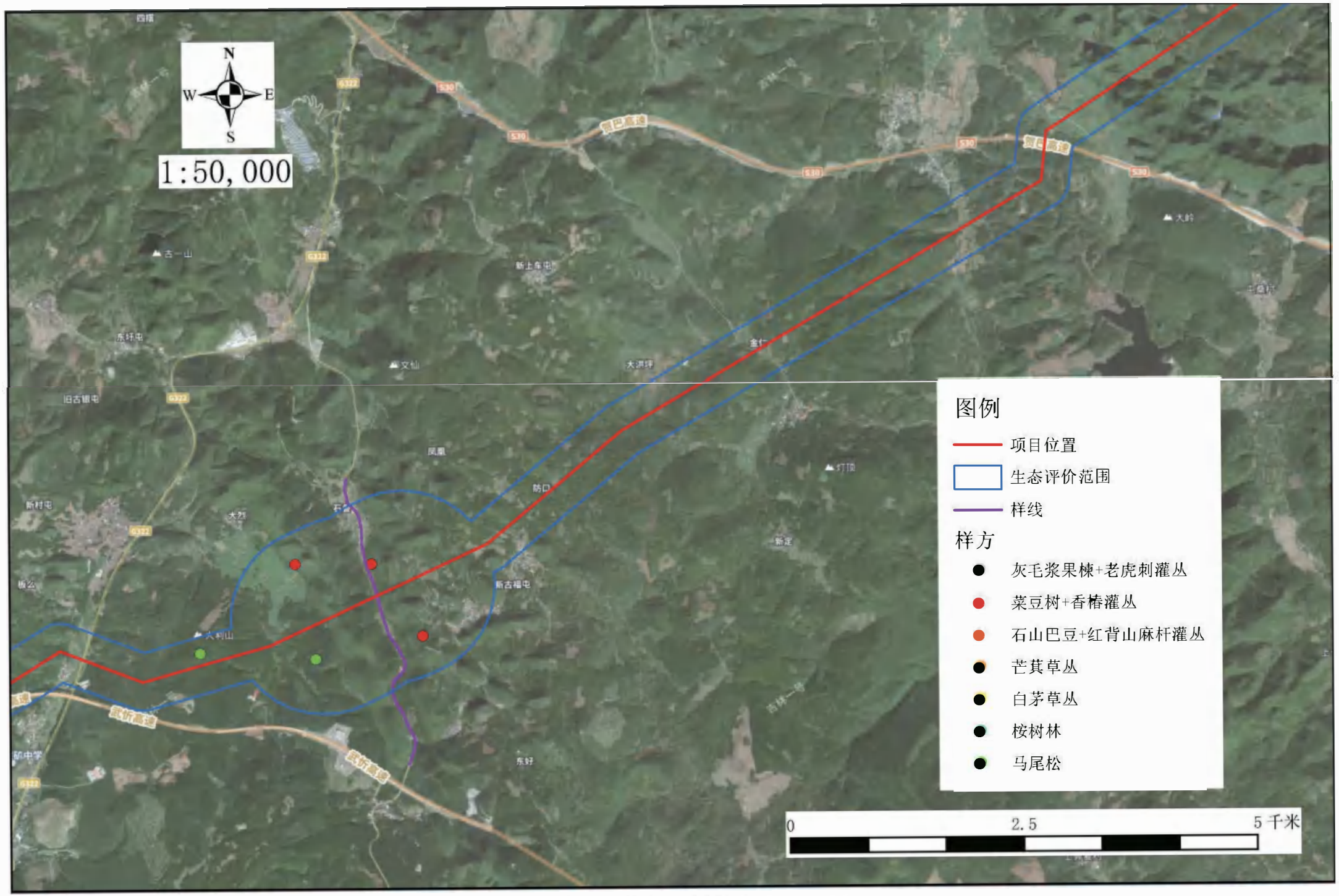
附图11-1 调查样方、样线分布图（1）



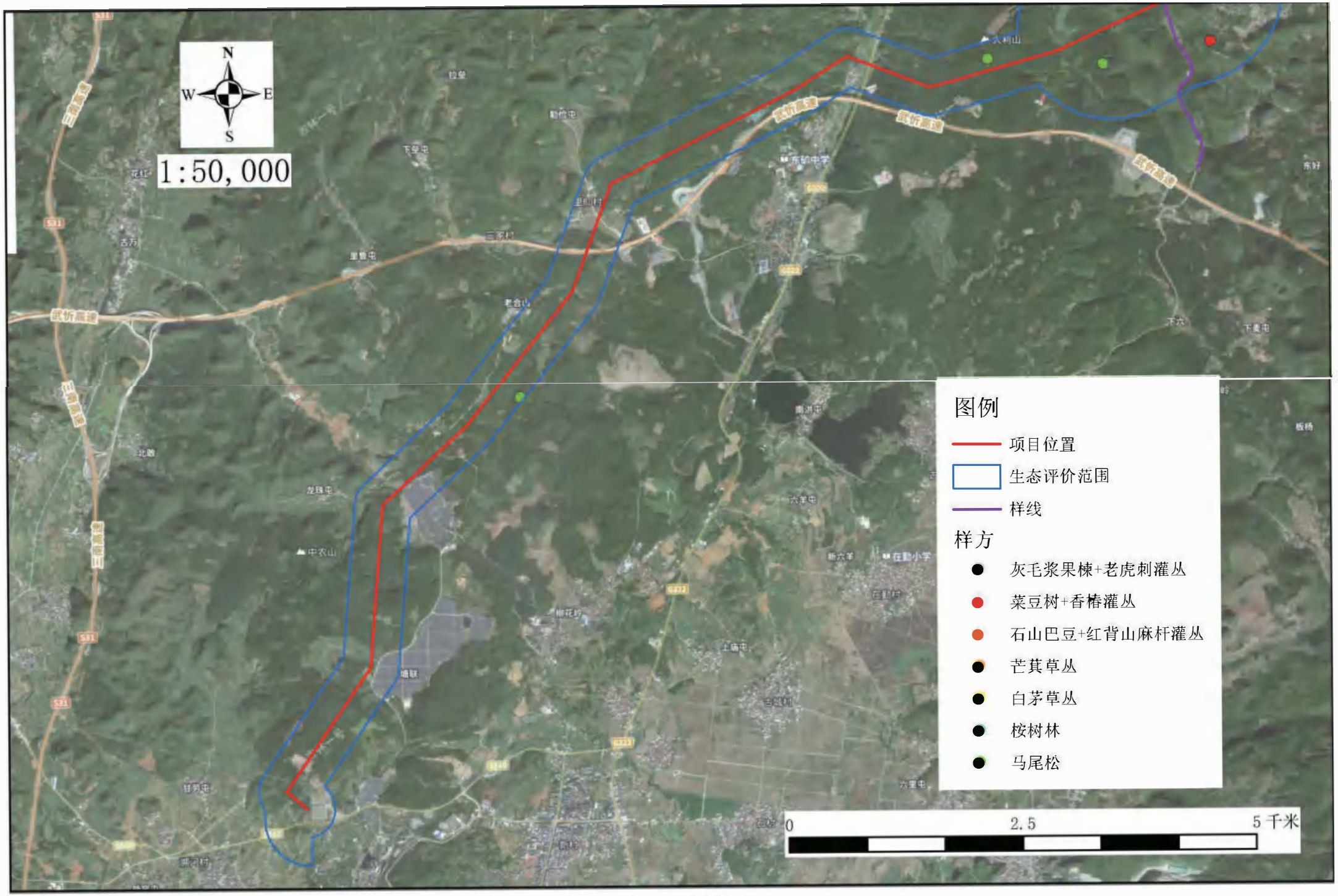
附图11-2 调查样方、样线分布图（2）



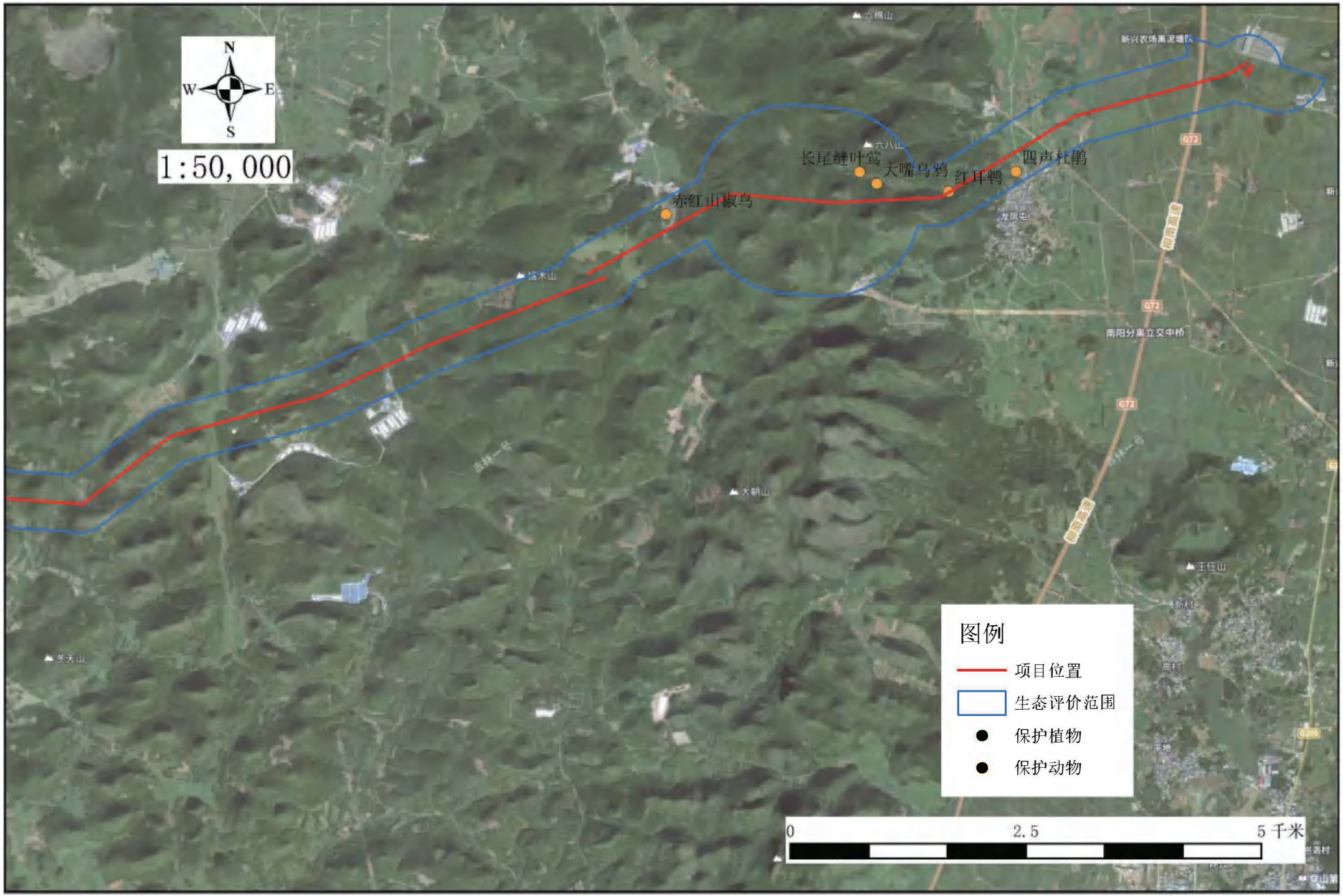
附图11-3 调查样方、样线分布图（3）



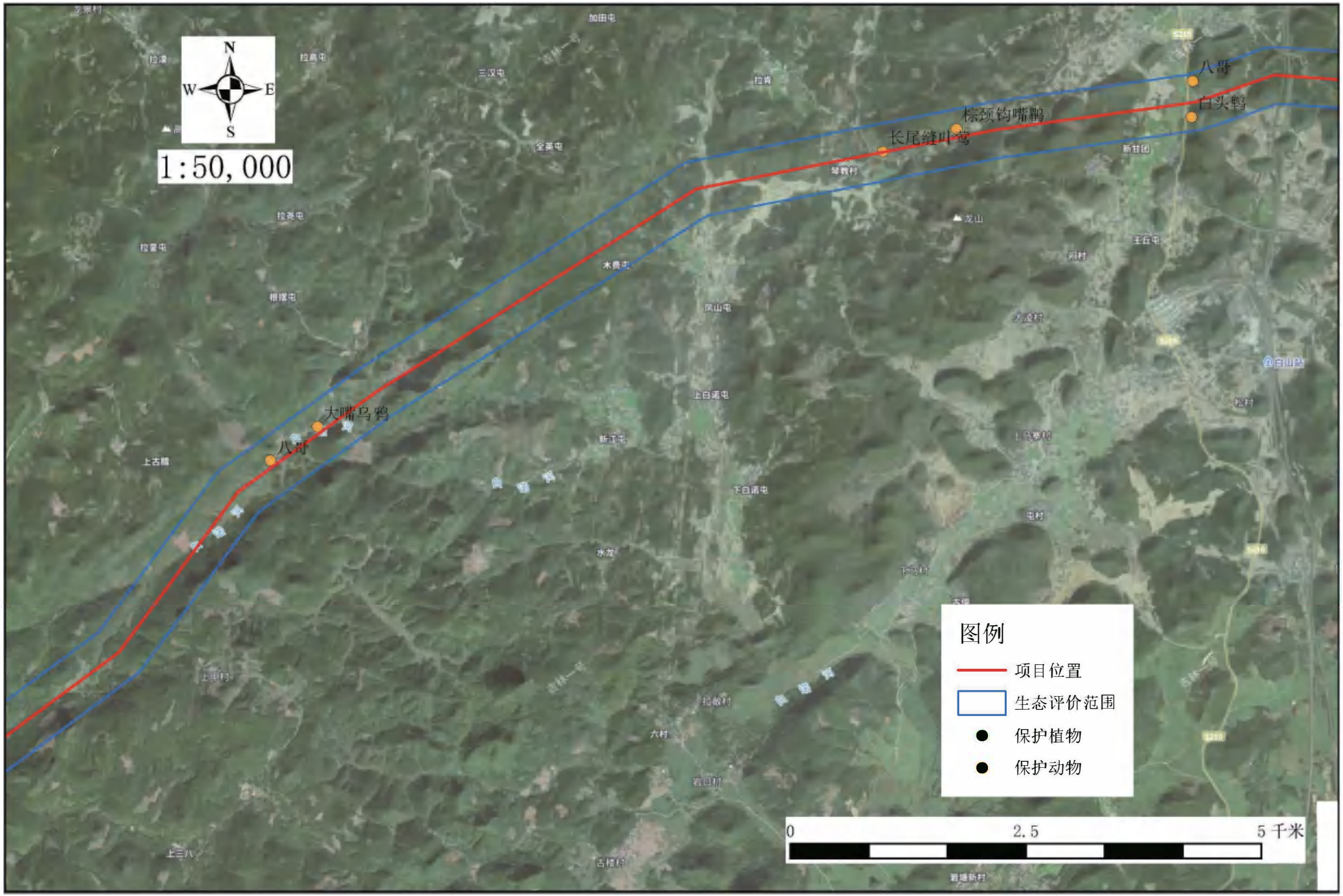
附图11-4 调查样方、样线分布图（4）



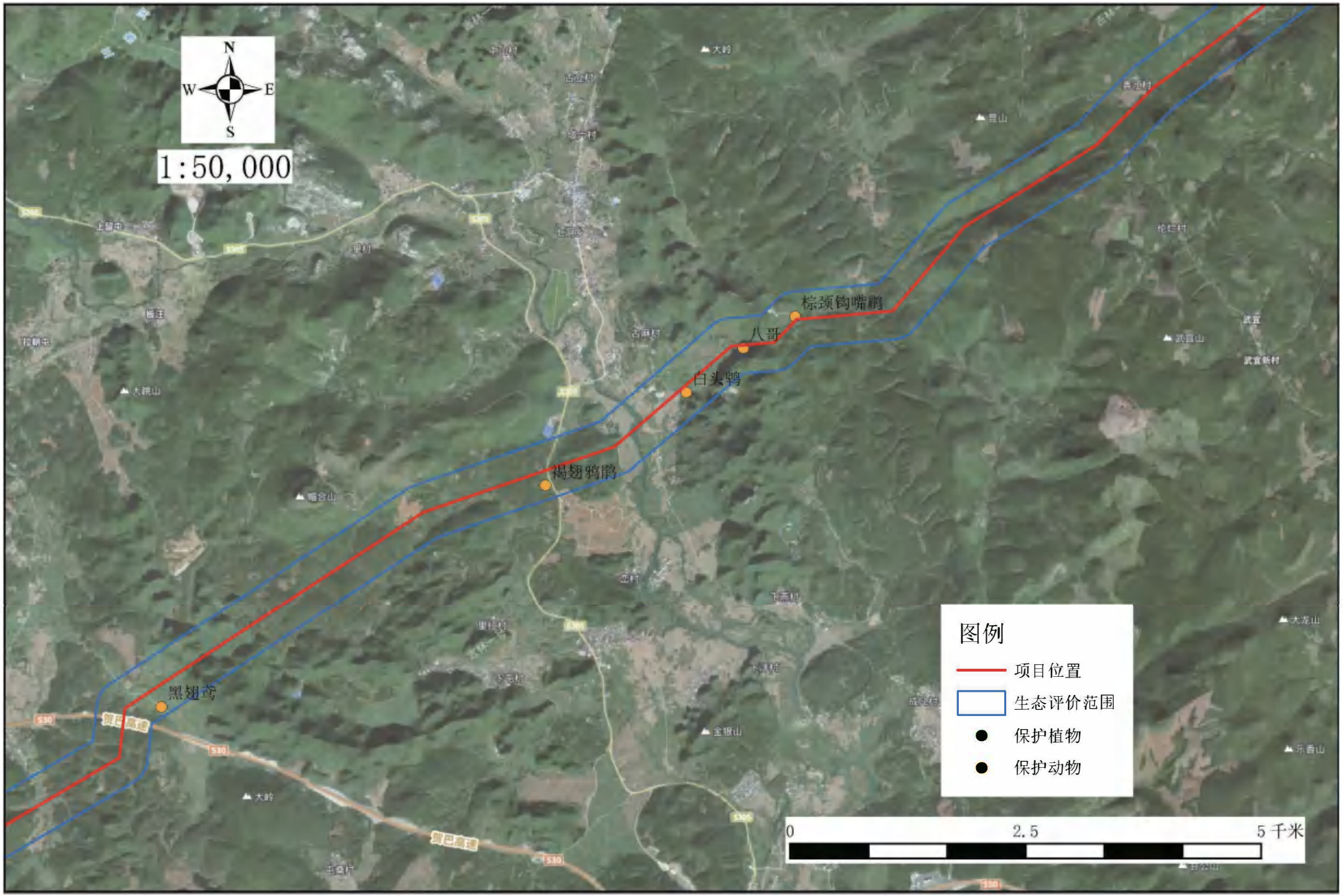
附图11-5 调查样方、样线分布图（5）



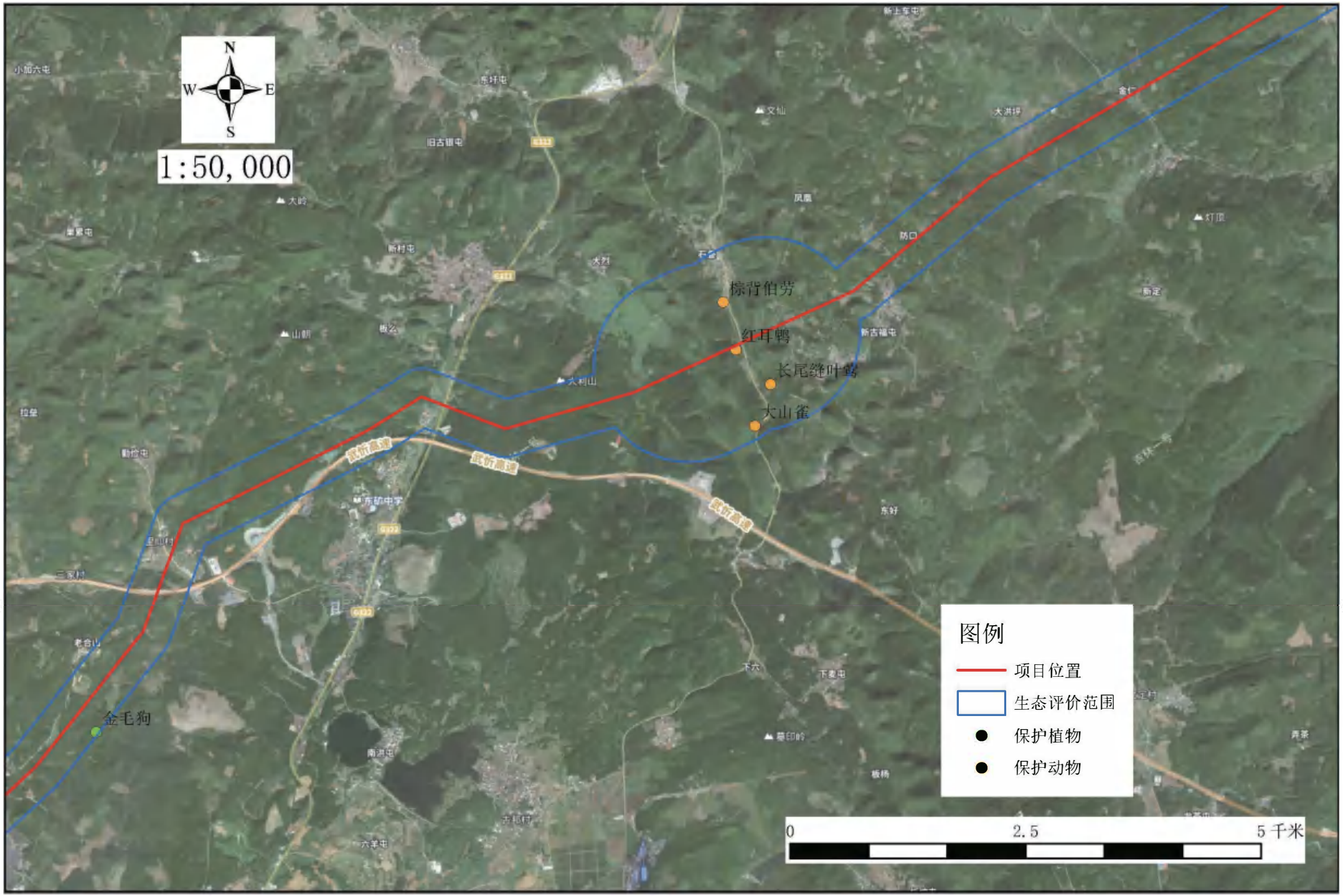
附图12-1 生态保护目标空间分布图（1）



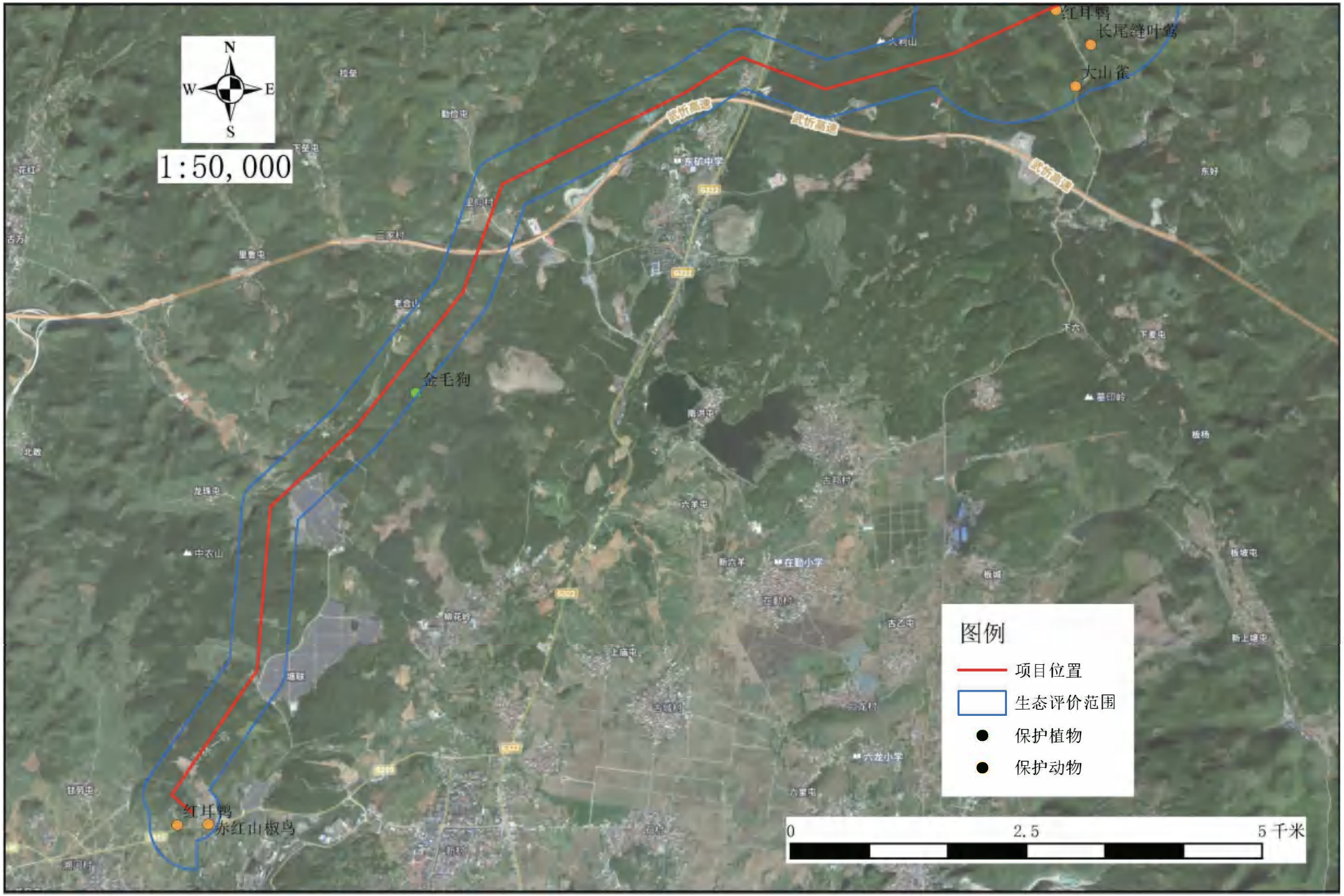
附图 12-2 生态保护目标空间分布图（2）



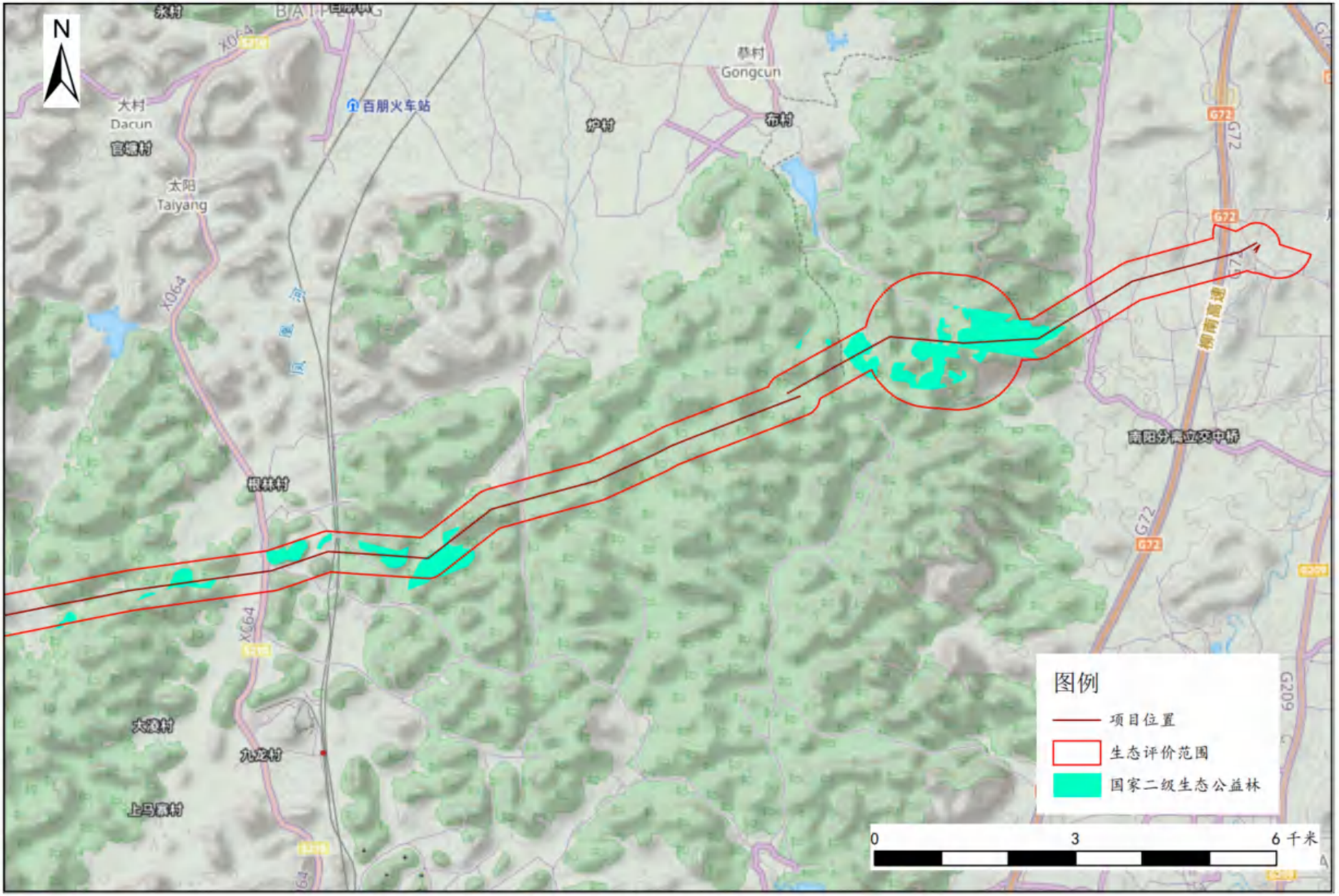
附图 12-3 生态保护目标空间分布图（3）



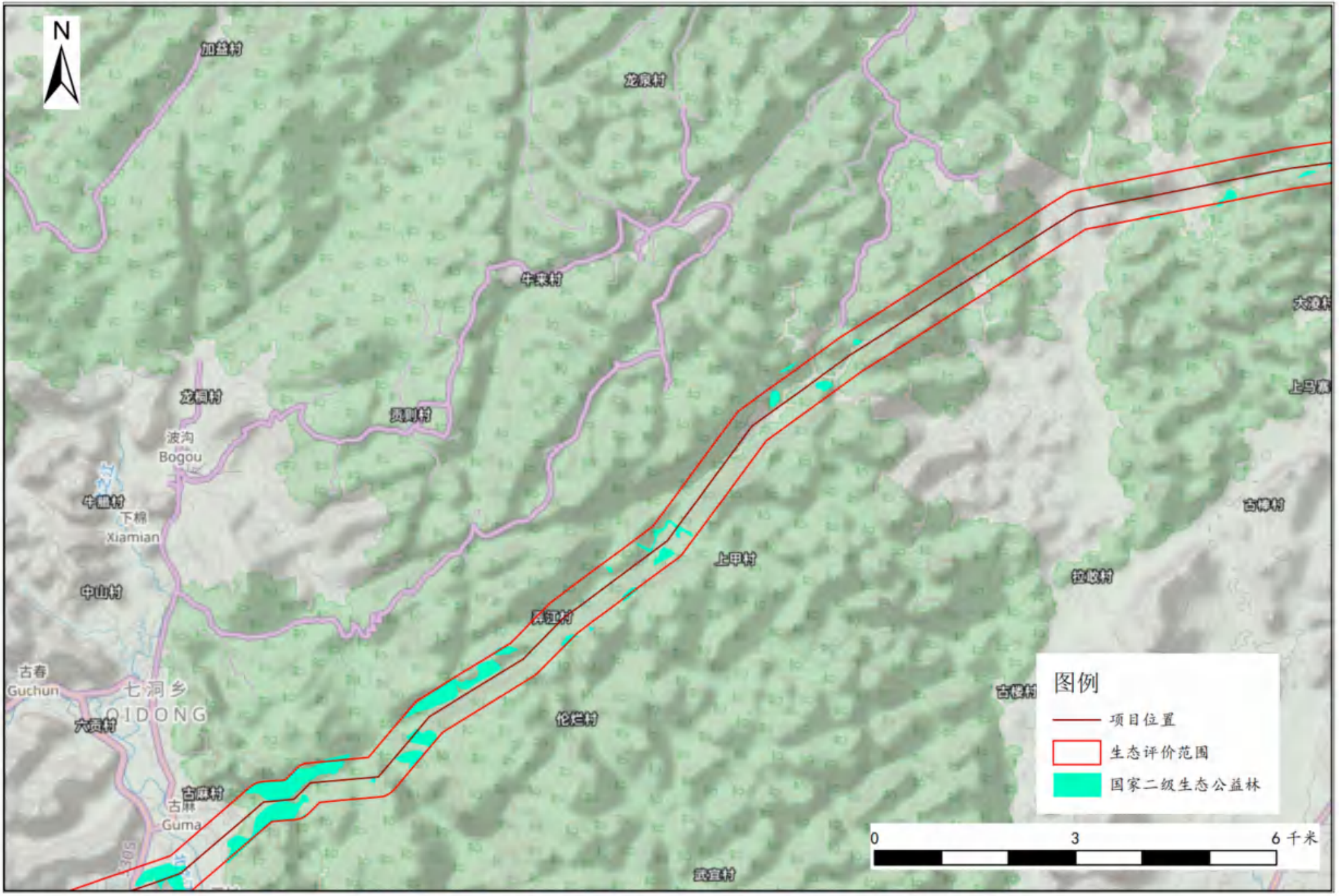
附图 12-4 生态保护目标空间分布图（4）



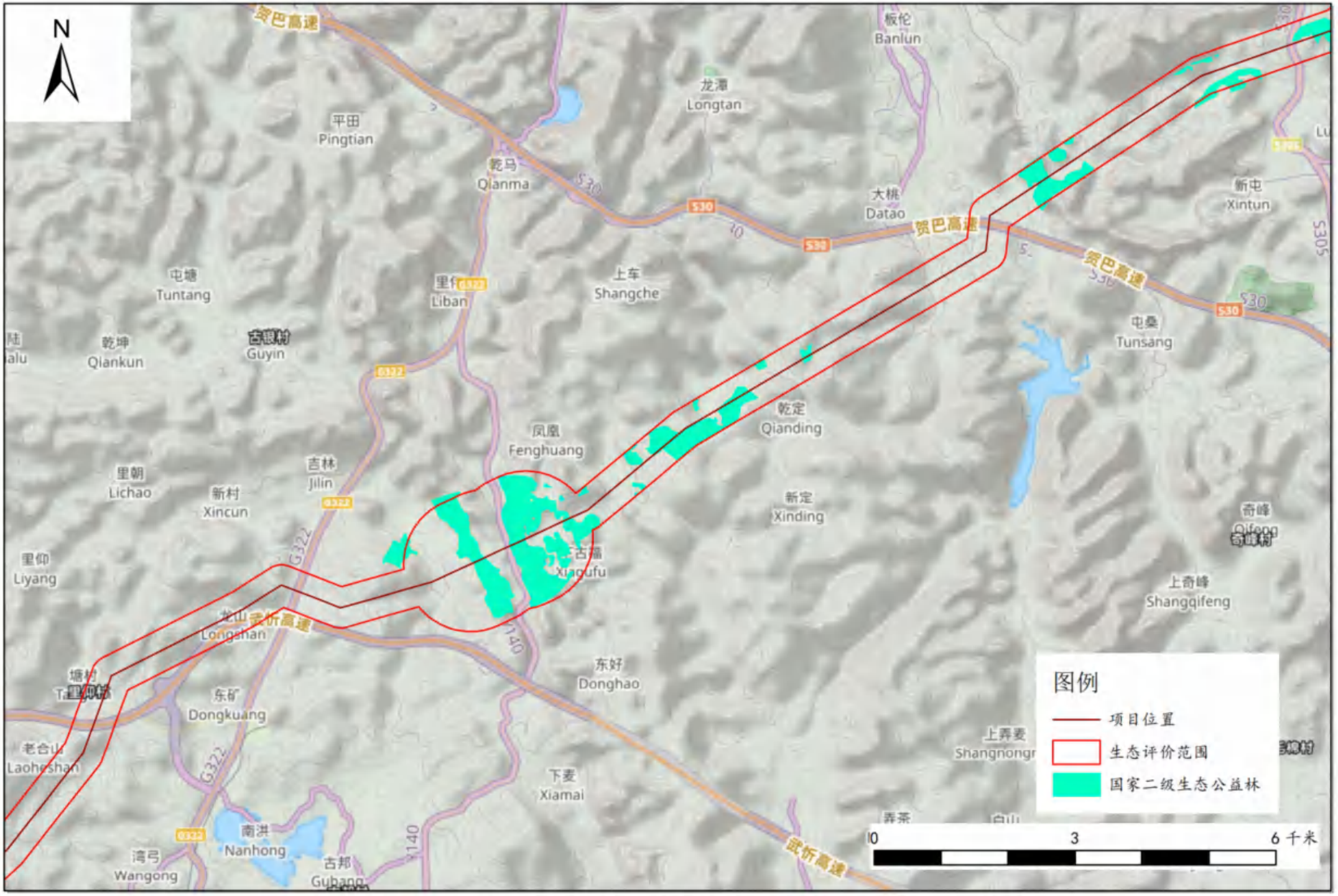
附图 12-5 生态保护目标空间分布图（5）



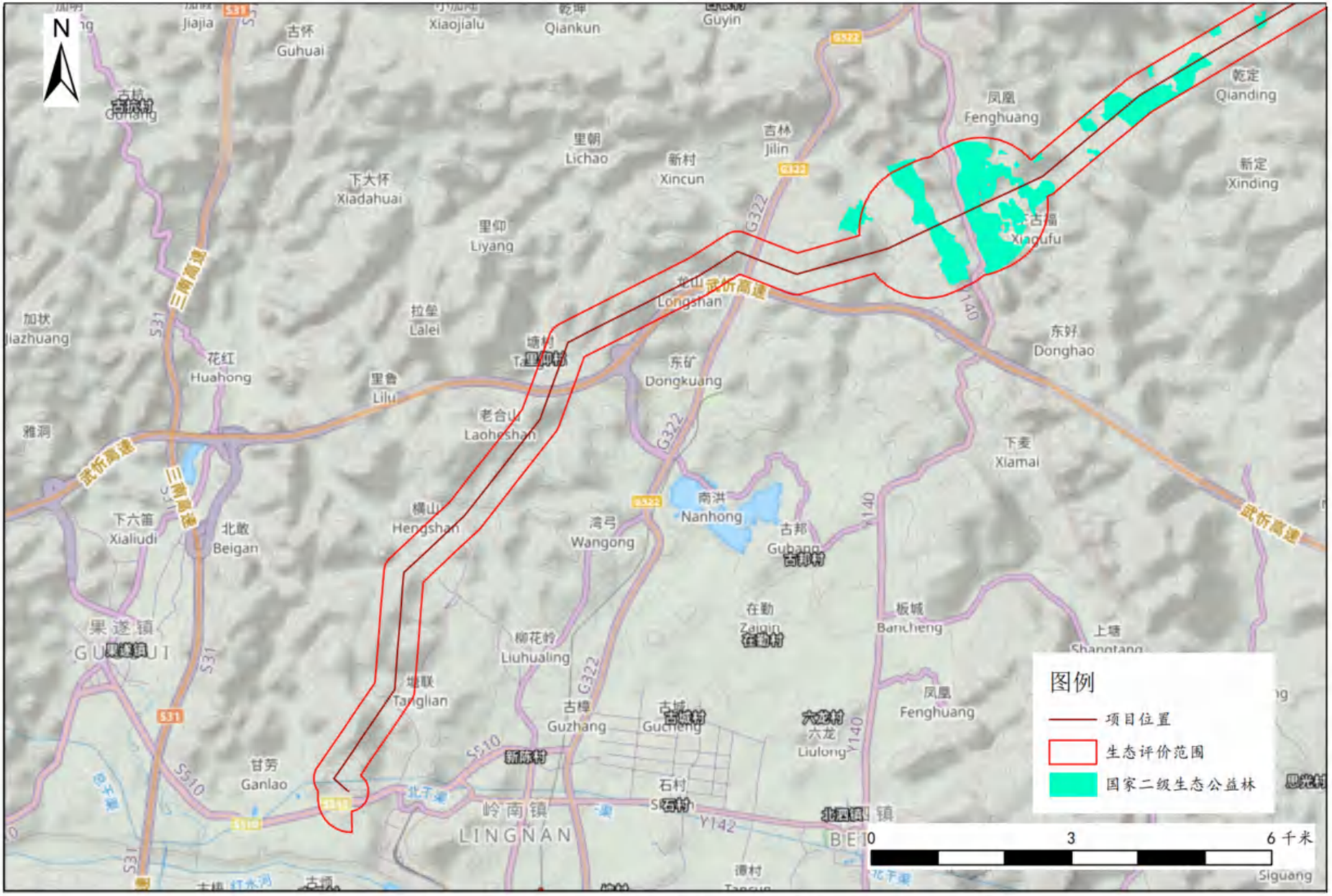
附图13-1 本项目评价范围内公益林分布情况示意图



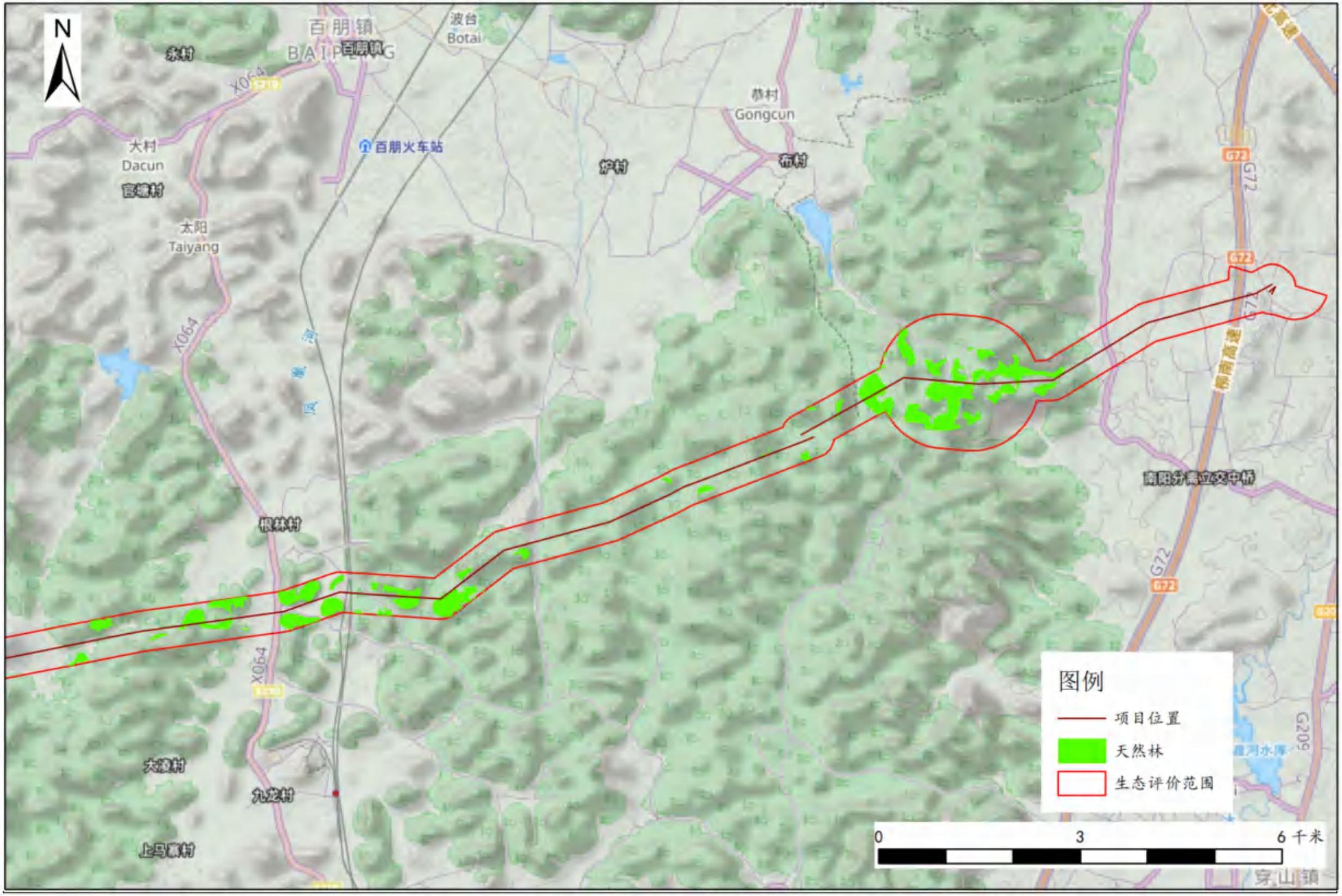
附图13-2 本项目评价范围内公益林分布情况示意图



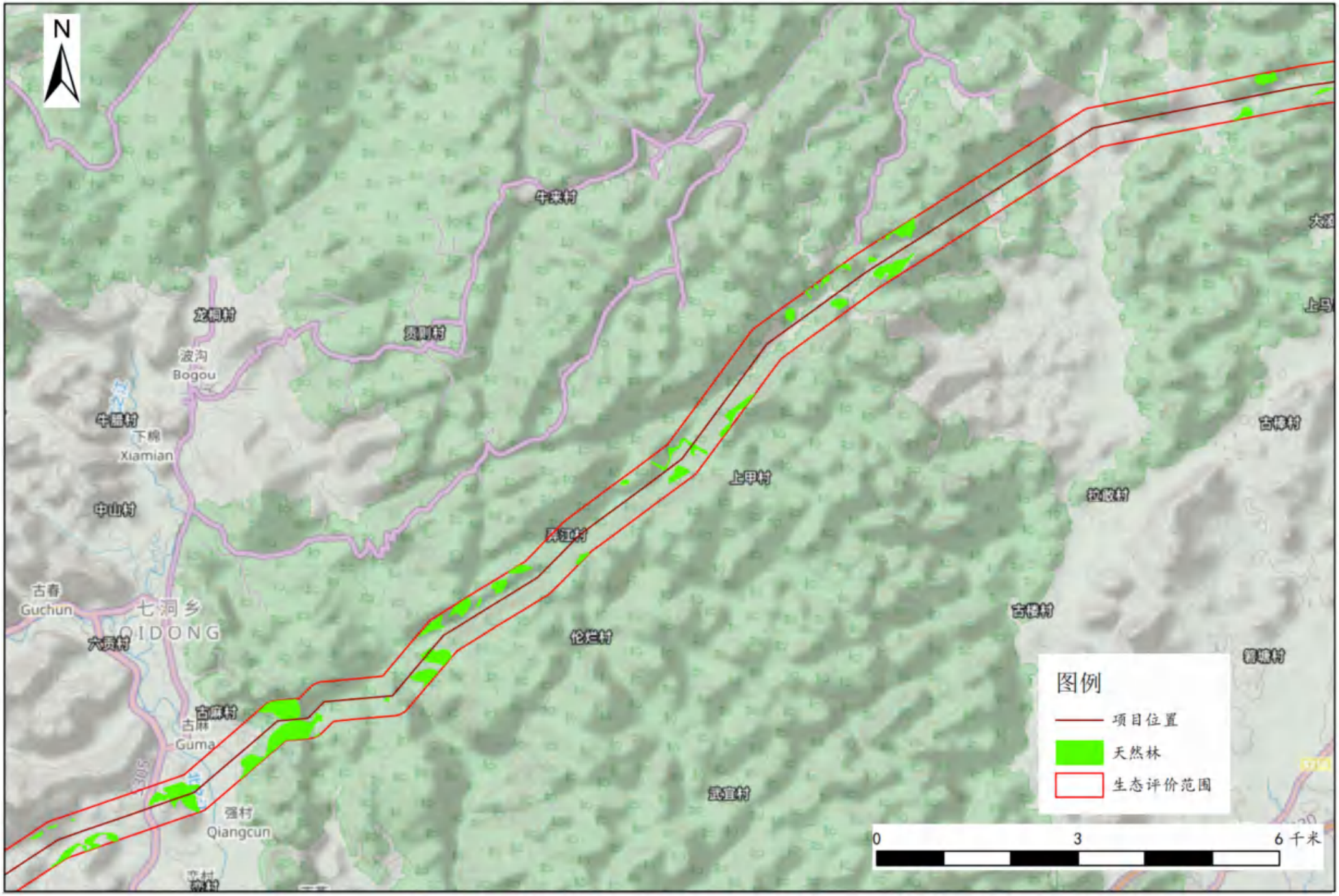
附图13-3 本项目评价范围内公益林分布情况示意图



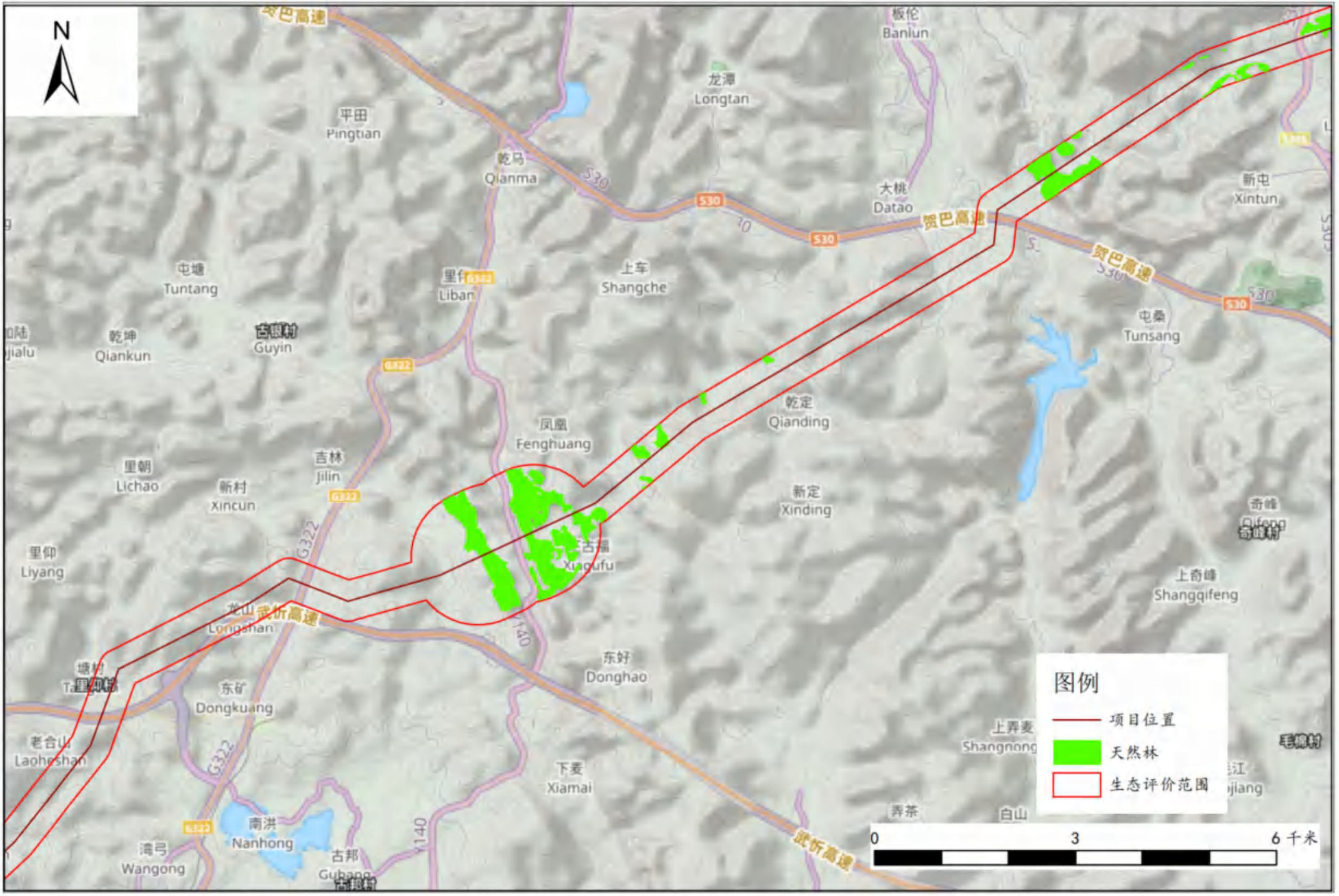
附图13-4 本项目评价范围内公益林分布情况示意图



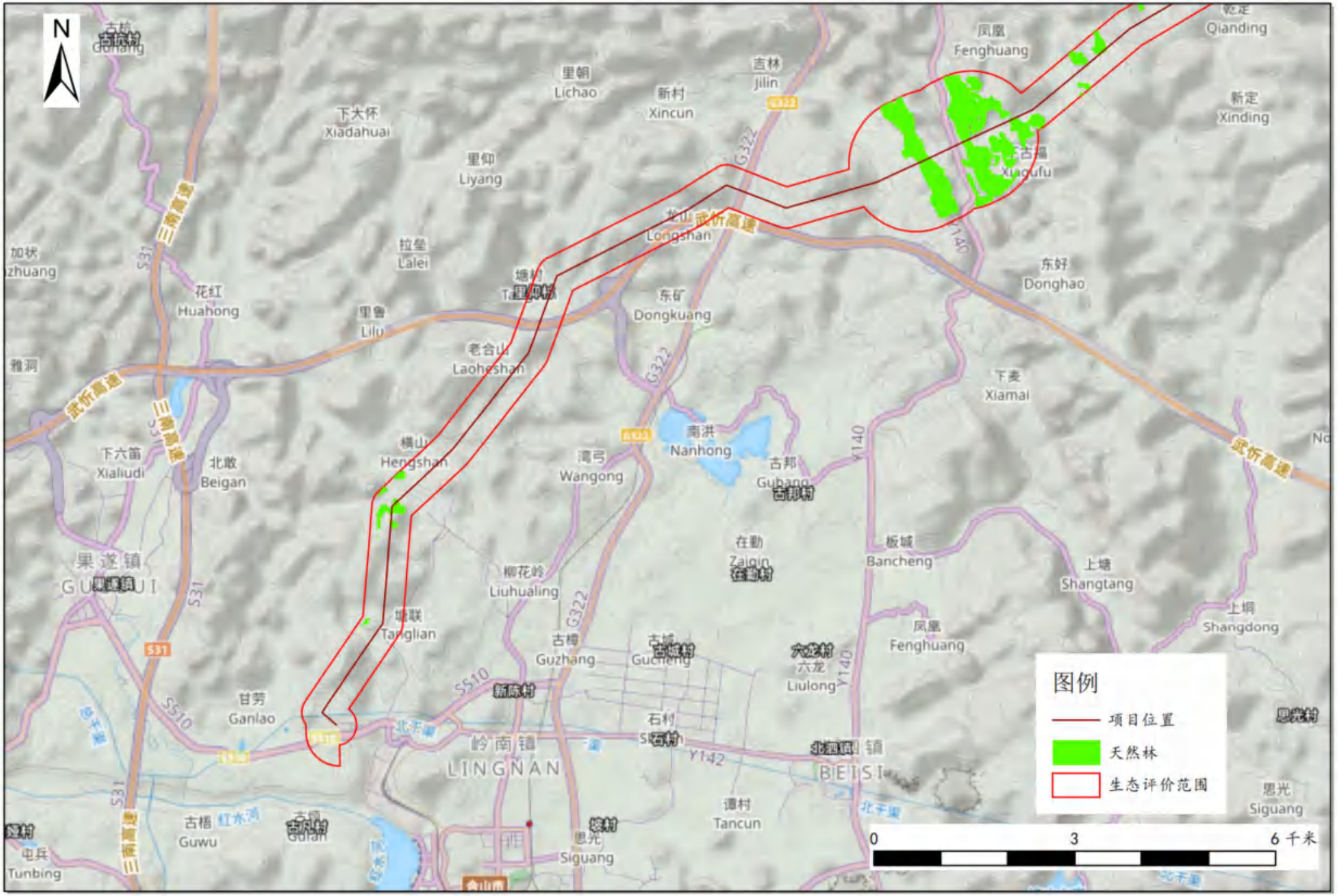
附图14-1 本项目评价范围内天然林分布情况示意图



附图14-2 本项目评价范围内天然林分布情况示意图

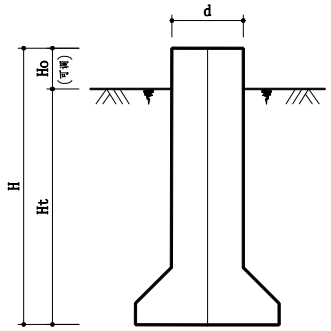


附图14-3 本项目评价范围内天然林分布情况示意图



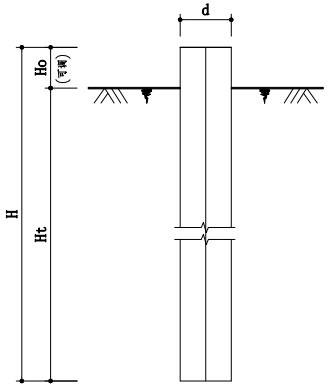
附图14-4 本项目评价范围内天然林分布情况示意图

版权所有，不得翻印
图形文件名



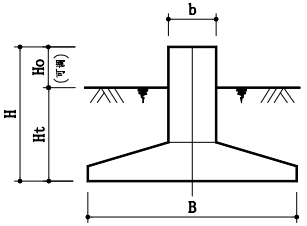
岩石嵌固基础

项目		参数
埋深(Ht)(m)		3.9~6.4
柱宽(b)(m)		1.0~1.6
底板宽(B)(m)		1.6~2.6
钢材(t)		1.6~4.8
砼	标号	C25
	耗量(方/基)	18.6~51.8



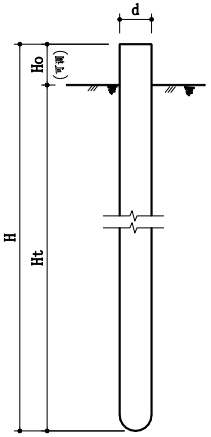
挖孔桩基础

项目		参数
桩径(m)		1.0~1.6
桩数		1
桩长(m)		8~14
钢材(t)		2.8~11.2
砼	标号	C25
	耗量(方/基)	36.8~125.6



大板基础

项目		参数
埋深(Ht)(m)		3.2~4.5
柱宽(b)(m)		1.0~1.6
底板宽(B)(m)		3.5~6.4
钢材(t)		2.9~11.0
砼	标号	C25
	耗量(方/基)	33.9~129.1

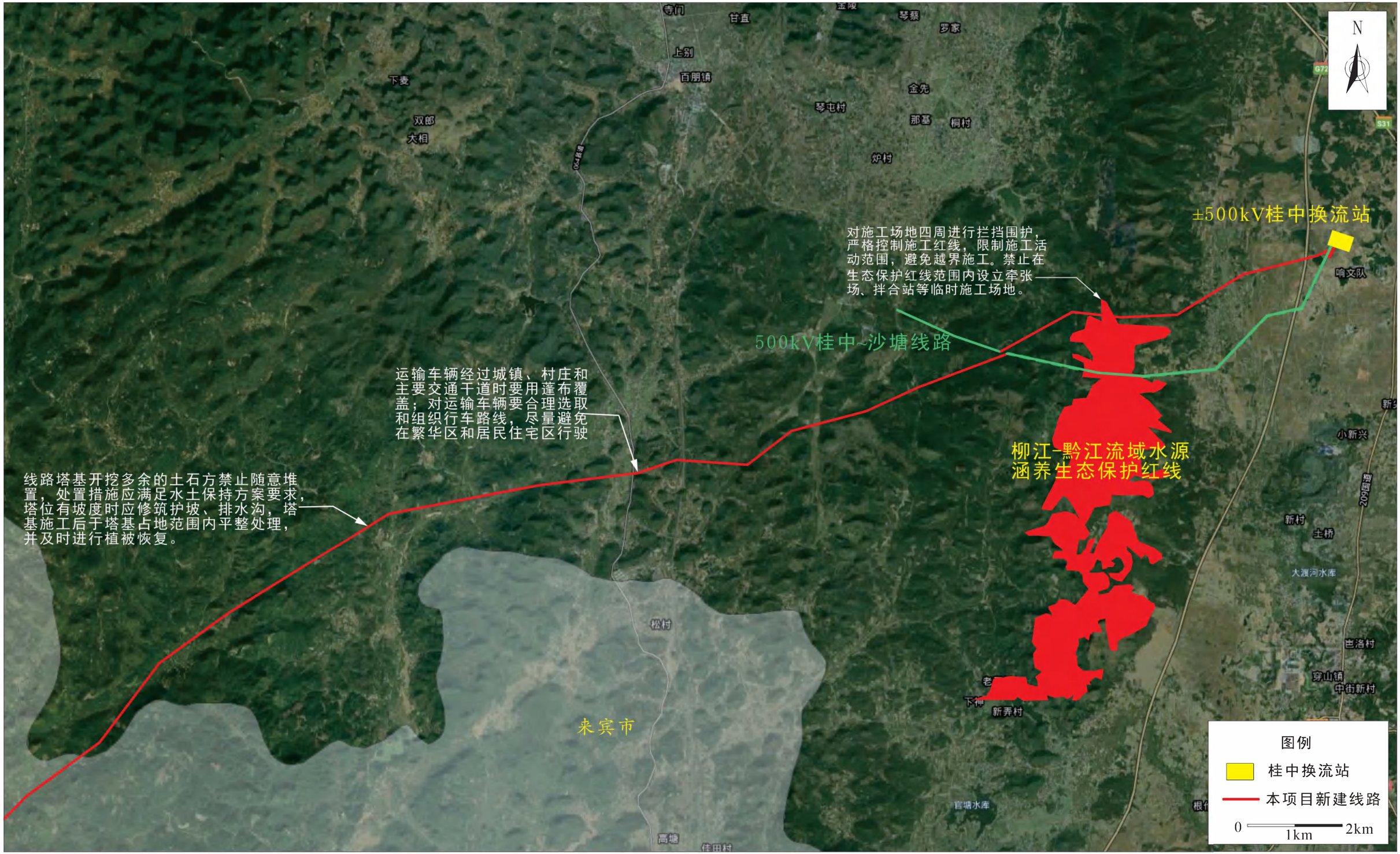


钻孔灌注桩基础

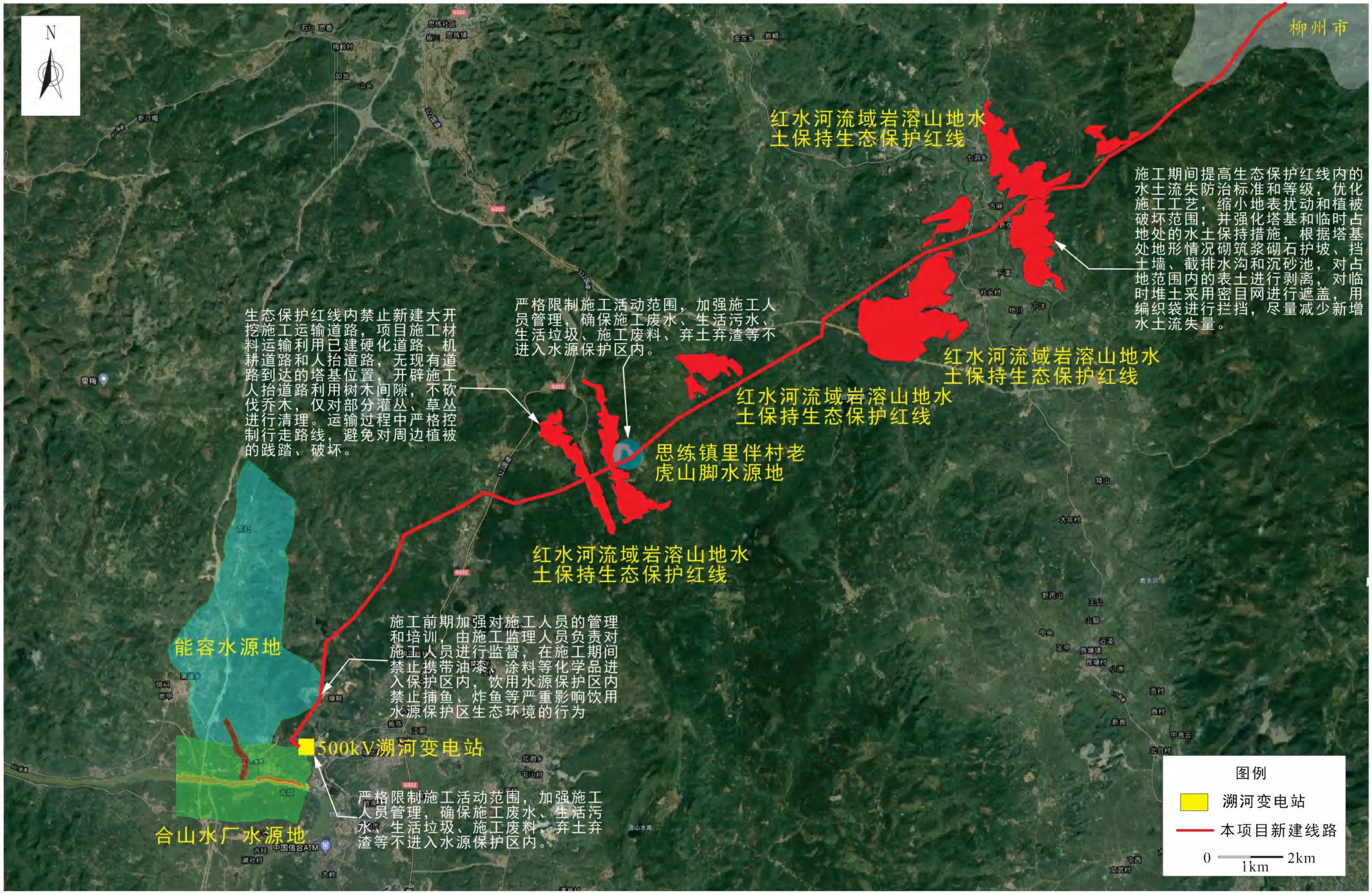
项目		参数
桩径(m)		1.0~1.2
桩数		1~2
桩长(m)		18~24
钢材(t)		5.6~16.1
砼	标号	C30
	耗量(方/基)	58.8~169.3

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司				500千伏柱中网架完善工程	可研
批准		设计	刘林芳	基础一览图	
审核	二马御	比例	/		
校核	邵红	日期	2023.8	图号	附图7	0

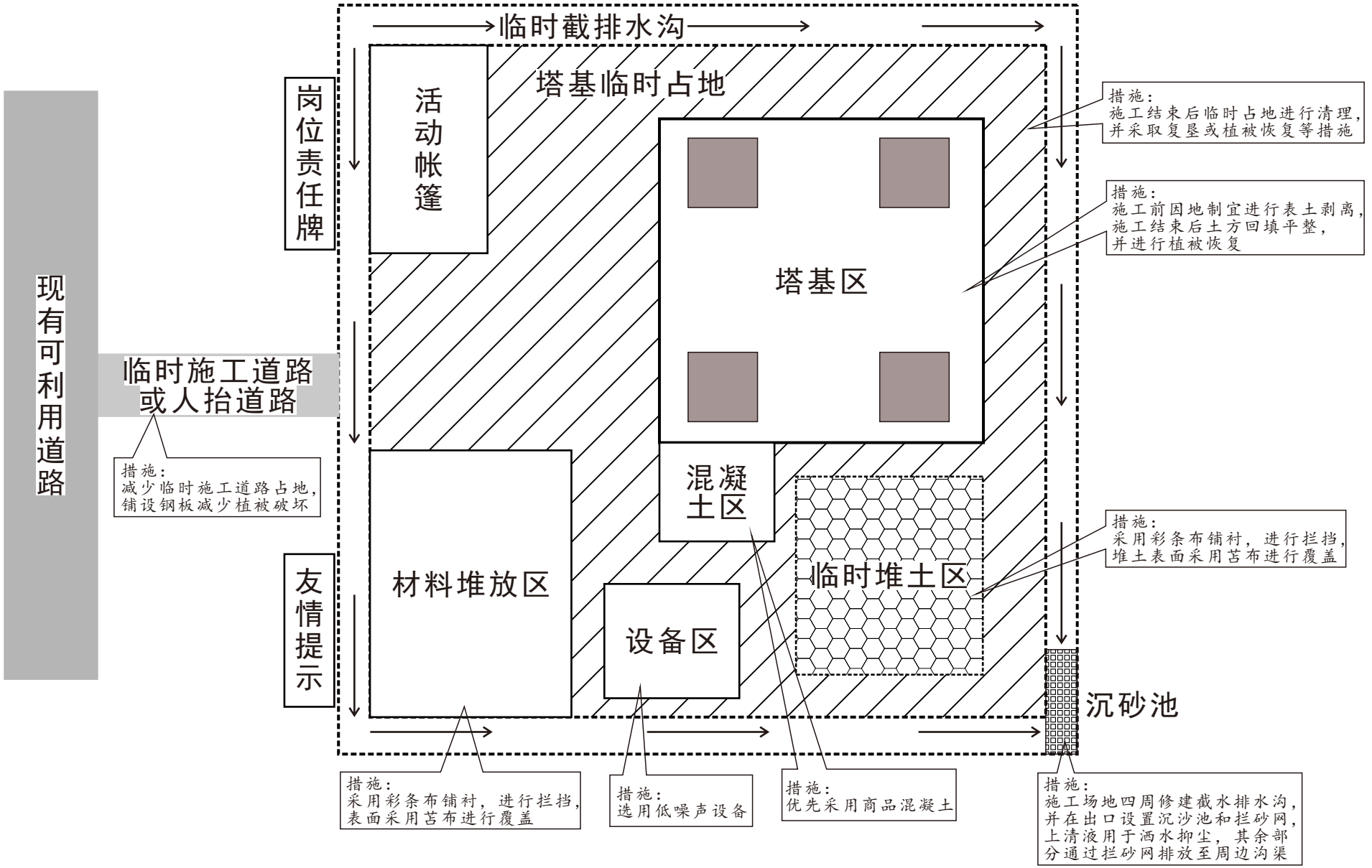
420X594



附图15-1 本项目生态保护措施平面布置示意图（一）



附图15-2 本项目生态保护措施平面布置示意图（二）

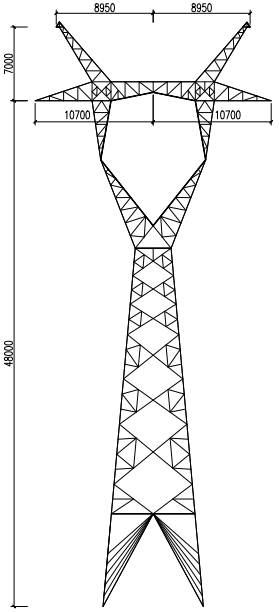


附图16 本项目输电线路塔基生态环境保护措施布置示意图

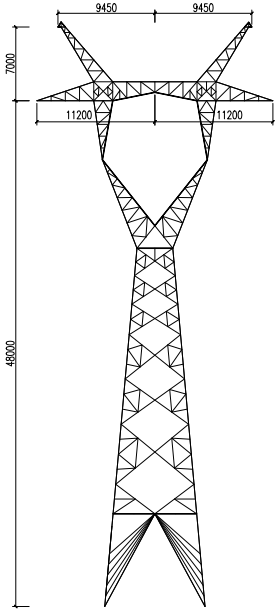
版权所有，不得翻印

图形文件名

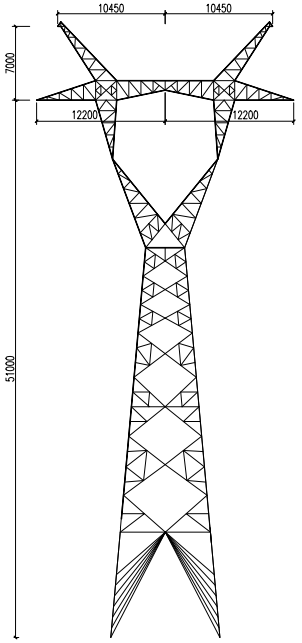
序号	塔型名称	转角范围 (°)	呼 高 (m)	计算呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	塔重 (t)
1	Z1	0	30-60	48	449	600	19.83
2	Z2	0	30-60	48	607	850	23.32
3	Z3	0	30-60	48	809	1100	30.32
4	Z4	0	60-78	72	546	850	38.52
5	Z5	0	60-78	72	714	1200	46.80
6	J1	0-25	24-54	48	450/150	600/200	33.75
7	J2	25-50	24-54	48	450/150	600/200	37.08
8	J3	50-80	24-54	48	450/150	600/200	41.31
9	J4	80-90	24-54	48	450/150	600/200	49.93
10	DJ	0-90	24-54	48	450/150	1000/50	49.93



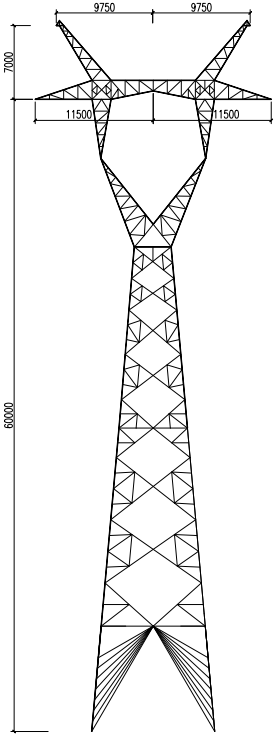
Z1



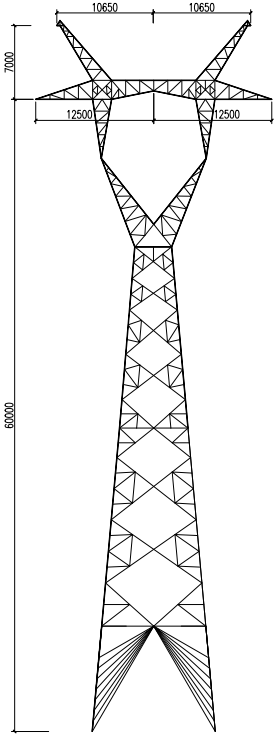
Z2



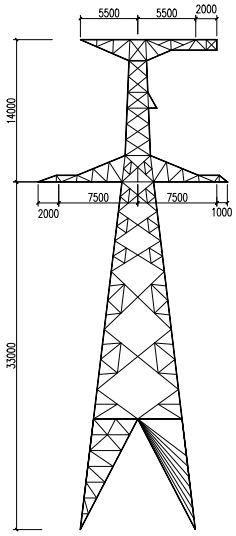
Z3



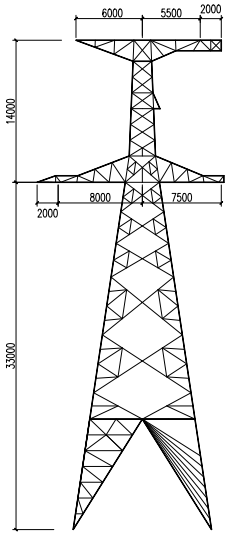
Z4



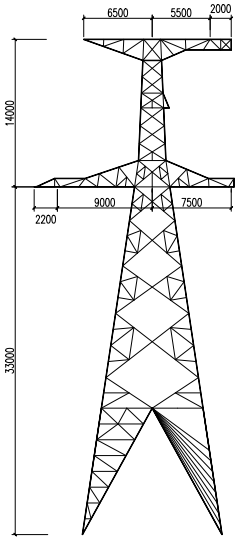
Z5



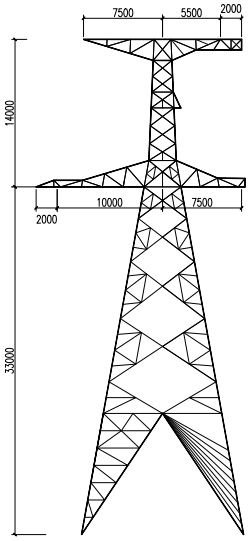
J1



J2



J3



J4/DJ

专业	会签	日期

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司			500千伏桂中网架完善工程		可研
批 准		设 计		杆塔一览图	
审 核		比 例	1		
校 核		日 期	2023.8	图 号	附图6

594X841

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：	广西电网有限责任公司电网建设分公司	填表人（签字）：		项目经办人（签字）：	

建设项目	项目名称	500千伏桂中网架完善工程			建设内容	①桂中上500kV换流站间隔扩建工程；②澜河500kV变电站扩建工程；③桂中~澜河500kV线路工程。				
	项目代码	2404-450000-04-01-707741								
	环评信用平台编号	h116cm								
	建设地点	广西壮族自治区柳州市柳江区、来宾市兴宾区、合山市、忻城县			建设规模	①本期在桂中换流站扩建1个500kV出线间隔至澜河变，扩建工程利用换流站围墙内前期预留场地，本期不新征用地；②本期在澜河变电站扩建1个500kV出线间隔至桂中换流站，在主变低压侧新增1组60Mvar低压电抗器，扩建工程利用换流站围墙内前期预留场地，本期不新征用地；③新建桂中~澜河单回500kV线路，新建线路长度72.1km，按单回路架设，为避免交叉跨越，本工程需与桂中～沙塘500kV线路进行通道置换，拆除桂中～沙塘500kV单回线路0.5km；本工程在桂中±500kV换流站出线段需与来宾～桂中500kV线路出线间隔进行互换，拆除来宾～桂中500kV单回线路0.3km，新建线路长度0.3km。				
	项目建设周期（月）	12.0			计划开工时间	2026年1月				
	建设性质	新建			预计投产时间	2026年12月				
	环境影响评价行业类别	161输变电			国民经济行业类型及代码	D4420				
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）		项目申请类别	新申报项目				
	规划环评开展情况				规划环评文件名					
	规划环评审查机关				规划环评审查意见文号					
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度		纬度		占地面积（平方米）		环评文件类别	环境影响评价报告书	
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	109.403991	起点纬度	24.11613638	终点经度	108.860747	终点纬度	23.831690	工程长度（千米） 72.10
	总投资（万元）	237520.00				环保投资（万元）		201.30		所占比例（%） 0.85%
建设单位	单位名称	广西电网有限责任公司电网建设分公司	法定代表人	潘承昆	评价单位	单位名称	湖北君邦环境技术有限责任公司		统一社会信用代码	91420112753422574W
			主要负责人	肖什葵		编制主持人	姓名	周振兴	联系电话	13697345620
	统一社会信用代码（组织机构代码）	914500006927684660	联系电话	0771-2550677			信用编号	BH002387		
							职业资格证书管理号	12354243509420354		
	通讯地址	广西壮族自治区南宁区民主路7号				通讯地址	湖北省武汉市硚口区古田二路海尔国际广场8号楼15F			

			现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
		污染物	①实际排放量	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④"以新带老"削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
污染物排放量	废水	废水量(万吨/年)								
		COD								
		氨氮								
		总磷								
		总氮								
		铅								
		汞								
		镉								
		铬								
		类金属砷								
		其他特征污染物								
	废气	废气量（万标立方米/年）								
		二氧化硫								
		氮氧化物								
		颗粒物								
		挥发性有机物								
		铅								
		汞								
		镉								
		铬								
		类金属砷								
		其他特征污染物								

影响及主要措施	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施

项目涉及法律法规规定的保护区情况	生态保护红线	柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	柳州市	水源涵养	线路穿越生态保护红线路径总长约300m，采用一档跨越，不在生态保护红线范围内立塔	否		☑避让 ☑减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
		红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线	来宾市	水土保持	线路穿越生态保护红线路径总长约500m，生态保护红线范围内立塔2基。	是	0.095	
	自然保护区							☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	合山水厂水源地	县级	饮用水源	线路距离二级保护区（陆域）最近距离约20m，未进入饮用水水源保护区	否		☑避让 ☑减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	能容水源地	县级	饮用水源	线路穿越准保护区长度约700m，准保护区	是	0.05	☑避让 ☑减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
		思练镇里伴村老虎山脚水源地	村级	饮用水源	穿越二级保护区长度约900m，水源地二级	是	0.05	
	风景名胜区							☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	其他							☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位

大气污染治理与排放信息						污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	无组织排放	序号（编号）	无组织排放源名称		污染物排放										
					污染物种类		排放浓度（毫克/立方米）			排放标准名称					

水污染治理与排放信息（主要排放口）													
	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体			污染物排放			
						名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外运
	一般工业固体废物				/	/						
					/	/						
					/	/						
	危险废物											

附表 2　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□　二级☑　三级□					
	评价范围	200m☑　大于 200m□　小于 200m☑					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑　地方标准□　国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区☑	2 类区☑	3 类区□	4a 类区☑	4b 类区☑
	评价年度	初期□	近期☑	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□	收集资料□			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☑	已有资料□	研究成果□			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型□　其他☑ 类比预测					
	预测范围	200m□	大于 200m□	小于 200m☑			
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献值	达标□	不达标□				
	声环境保护目标处噪声值	达标☑	不达标□				
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测□	自动监测□	手动监测☑	无监测□	
	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：（8 个）	无监测□			
评价结论	环境影响	可行☑	不可行□				
注：“□”为勾选项，可 √；　“（　）”为内容填写项。							

附表 3　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□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；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□；其他□
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种☑（评价范围内国家二级保护植物 2 种，特有种 4 种，可能出现的国家二级保护动物 11 种、广西重点保护动物 34 种） 生境□（　　） 生物群落☑（3 个植被型组、4 个植被型、10 个群系　　） 生态系统☑（森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、城镇/村落生态系统、湿地生态系统　　） 生物多样性□（　　） 生态敏感区☑（柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线、红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线） 自然景观□（　　） 自然遗迹□（　　） 其他□（　　）
评价等级		一级□　　二级☑　　三级□　　生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（46.6407）km^2；水域面积：（0.2115）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险☑；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿□；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：　“□”　为勾选项　，可 √　；“（　）”　为内容填写项。		

附录 1 评价范围维管植物名录

本名录的系统排列顺序，蕨类植物按秦仁昌系统（1978 年），裸子植物按郑万钧系统（1978 年），被子植物按哈钦松系统（双子叶植物 1926 年，单子叶植物 1934 年）。属和种皆按拉丁名字母顺序排列。栽培植物在植物名前以“*”标注，外来入侵植物在植物名后以“◆”标注，保护植物等级在植物名后标注。

蕨类植物门 PTERIDOPHYTA

F.3 石松科 Lycopodiaceae

垂穗石松 *Palhinhaea cernua* (L.) Franco et Vasc.

F.4 卷柏科 Selaginellaceae

薄叶卷柏 *Selaginella delicatula* (Desv.) Alston

深绿卷柏 *Selaginella doederleinii* Hieron. subsp. *doederleinii*

F.15 里白科 Gleicheniaceae

芒萁 *Dicranopteris pedata* (Houtt.) Nakaike

F.17 海金沙科 Lygodiaceae

曲轴海金沙 *Lygodium flexuosum* (L.) Sw.

小叶海金沙 *Lygodium microphyllum* (Cav.) R. Br.

F.19 蚌壳蕨科 Dicksoniaceae

金毛狗 *Cibotium barometz* (L.) J. Sm. 国家二级

F.22 碗蕨科 Dennstaedtiaceae

华南鳞盖蕨 *Microlepia hancei* Prantl

F.23 鳞始蕨科 Lindsaeaceae

团叶鳞始蕨 *Lindsaea orbiculata* (Lam.) Mett.

乌蕨 *Sphenomeris chinensis* (L.) Maxon

F.27 凤尾蕨科 Pteridaceae

剑叶凤尾蕨 *Pteris ensiformis* Burm. f.

井栏边草 *Pteris multifida* Poir.

半边旗 *Pteris semipinnata* L.

F.31 铁线蕨科 Adiantaceae

扇叶铁线蕨 *Adiantum flabellulatum* L.

F.38 金星蕨科 Thelypteridaceae

渐尖毛蕨 *Cyclosorus acuminatus* (Houtt.) Nakai

华南毛蕨 *Cyclosorus parasiticus* (L.) Farwell

F.39 铁角蕨科 Aspleniaceae

半边铁角蕨 *Asplenium unilaterale* Lam.

F.42 乌毛蕨科 Blechnaceae

乌毛蕨 *Blechnum orientale* L.

狗脊 *Woodwardia japonica* (L. f.) Sm.

F.45 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae

黑足鳞毛蕨 *Dryopteris fuscipes* C. Chr.

F.50 肾蕨科 Nephrolepidaceae

肾蕨 *Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl

F.56 水龙骨科 Polypodiaceae

江南星蕨 *Microsorum fortunei* (T. Moore) Ching

F.57 槲蕨科 Drynariaceae

槲蕨 *Drynaria roosii* Nakaike 广西重点

种子植物门 SPERMATOPHYTA

裸子植物亚门 GYMNOSPERMAE

G.4 松科 Pinaceae

* 马尾松 *Pinus massoniana* Lamb.

G.5 杉科 Taxodiaceae

* 杉木 *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.

G.10 买麻藤科 Gnetaceae

小叶买麻藤 *Gnetum parvifolium* (Warb.) Chun

被子植物门 Angiospermae

双子叶植物纲 Dicotyledoneae

8 番荔枝科 Annonaceae

瓜馥木 *Fissistigma oldhamii* (Hemsl.) Merr.

野独活 *Miliusa chunii* W. T. Wang

11 樟科 Lauraceae

山鸡椒 *Litsea cubeba* (Lour.) Per.

潺槁木姜子 *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob.

华润楠 *Machilus chinensis* (Champ. ex Benth.) Hemsl.

黄毛润楠 *Machilus chrysotricha* H. W. Li

15 毛茛科 Ranunculaceae

威灵仙 *Clematis chinensis* Osbeck

23 防己科 Menispermaceae

樟叶木防己 *Cocculus laurifolius* DC.

木防己 *Cocculus orbiculatus* (L.) DC.

粉叶轮环藤 *Cyclea hypoglauca* (Schauer) Diels

细圆藤 *Pericampylus glaucus* (Lam.) Merr.

粪箕笃 *Stephania longa* Lour.

28 胡椒科 Piperaceae

草胡椒 *Peperomia pellucida* (L.) Kunth

假蒟 *Piper sarmentosum* Roxb.

30 金粟兰科 Chloranthaceae

草珊瑚 *Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai subsp. *glabra*

33 紫堇科 Fumariaceae

北越紫堇 *Corydalis balansae* Prain

39 十字花科 Brassicaceae

* 青菜 *Brassica rapa* L. var. *chinensis* (L.) Kitam.

* 白菜 *Brassica rapa* L. var. *glabra* Regel

56 马齿苋科 Portulacaceae

马齿苋 *Portulaca oleracea* L.

57 蓼科 Polygonaceae

何首乌 *Fallopia multiflora* (Thunb.) Haraldson

火炭母 *Polygonum chinense* L.

水蓼 *Polygonum hydropiper* L.

杠板归 *Polygonum perfoliatum* L.

59 商陆科 Phytolaccaceae

商陆 *Phytolacca acinosa* Roxb.

63 苋科 Amaranthaceae

刺苋 *Amaranthus spinosus* L. ◆

青葙 *Celosia argentea* L.

69 酢浆草科 Oxalidaceae

酢浆草 *Oxalis corniculata* L.

红花酢浆草 *Oxalis corymbosa* DC.

77 柳叶菜科 Onagraceae

草龙 *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell

81 瑞香科 Thymelaeaceae

了哥王 *Wikstroemia indica* (L.) C. A. Mey.

细轴荛花 *Wikstroemia nutans* Champ. ex Benth.

103 葫芦科 Cucurbitaceae

*南瓜 *Cucurbita moschata* (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poir.

*丝瓜 *Luffa cylindrica* Roem.

中华栝楼 *Trichosanthes rosthornii* Harms

108 山茶科 Theaceae

油茶 *Camellia oleifera* Abel

米碎花 *Eurya chinensis* R. Br.

岗柃 *Eurya groffii* Merr.

木荷 *Schima superba* Gardner et Champ.

113 水东哥科 Saurauiaceae

水东哥 *Saurauia tristyla* DC.

118 桃金娘科 Myrtaceae

岗松 *Baeckea frutescens* L.

*尾叶桉 *Eucalyptus urophylla* S.T.Blake

桃金娘 *Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.

120 野牡丹科 Melastomataceae

地菇 *Melastoma dodecandrum* Lour.

野牡丹 *Melastoma malabathricum* L.

123 金丝桃科 Hypericaceae

黄牛木 *Cratoxylum cochinchinense* (Lour.) Blume

地耳草 *Hypericum japonicum* Thunb.

128a 杜英科 Elaeocarpaceae

山杜英 *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir.

130 梧桐科 Sterculiaceae

粉苹婆 *Sterculia euosma* W. W. Sm.

假苹婆 *Sterculia lanceolata* Cav.

131 木棉科 Bombacaceae

* 木棉 *Bombax ceiba* L.

132 锦葵科 Malvaceae

黄花稔 *Sida acuta* Burm. f.

地桃花 *Urena lobata* L.

136 大戟科 Euphorbiaceae

红背山麻杆 *Alchornea trewioides* (Benth.) Müll. Arg.

秋枫 *Bischofia javanica* Blume

黑面神 *Breynia fruticosa* (L.) Hook. f.

土蜜树 *Bridelia tomentosa* Blume

石山巴豆 *Croton euryphyllus* W. W. Sm.

白苞猩猩草 *Euphorbia heterophylla* L.

白饭树 *Flueggea virosa* (Roxb. ex Willd.) Voigt

毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum* Champ. ex Benth.

鼎湖血桐 *Macaranga sampsonii* Hance

白背叶 *Mallotus apelta* (Lour.) Müll. Arg.

毛桐 *Mallotus barbatus* (Wall.) Müll. Arg.

粗糠柴 *Mallotus philippinensis* (Lam.) Müll. Arg.

石岩枫 *Mallotus repandus* (Willd.) Müll. Arg.

野桐 *Mallotus tenuifolius* Pax

叶下珠 *Phyllanthus urinaria* L.

山乌桕 *Sapium discolor* (Champ. ex Benth.) Müll. Arg.

木油桐 *Vernicia montana* Lour.

136a 虎皮楠科 Daphniphyllaceae

牛耳枫 *Daphniphyllum calycinum* Benth.

143 蔷薇科 Rosaceae

蛇莓 *Duchesnea indica* (Andrews) Focke

火棘 *Pyracantha fortuneana* (Maxim.) H. L. Li

高粱泡 *Rubus lambertianus* Ser.

空心泡 *Rubus rosifolius* Sm.

146 含羞草科 Mimosaceae

光荚含羞草 *Mimosa invisa* Mart. ex Colla var. *inermis* Adelb. ◆

147 苏木科 Caesalpiniaceae

龙须藤 *Bauhinia championii* (Benth.) Benth.

云实 *Caesalpinia decapetala* (Roth) Alston

老虎刺 *Pterolobium punctatum* Hemsl.

148 蝶形花科 Papilionaceae

* 落花生 *Arachis hypogaea* L.

亮叶中南鱼藤 *Derris fordii* Oliv. var. *lucida* F. C. How

假地豆 *Desmodium heterocarpon* (L.) DC.

葛 *Pueraria montana* (Lour.) Merr. var. *lobata* (Willd.) Maesen et S. M. Almeida ex Sanjappa et Predeep

151 金缕梅科 Hamamelidaceae

枫香树 *Liquidambar formosana* Hance

檵木 *Loropetalum chinense* (R. Br.) Oliv. var.chinense

163 壳斗科 Fagaceae

黧蒴锥 *Castanopsis fissa* (Champ. ex Benth.) Rehder et E. H. Wilson

165 榆科 Ulmaceae

糙叶树 *Aphananthe aspera* (Thunb.) Planch.

紫弹树 *Celtis biondii* Pamp.

山黄麻 *Trema tomentosa* (Roxb.) H. Hara

榔榆 *Ulmus parvifolia* Jacquem.

167 桑科 Moraceae

构树 *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Her. ex Vent.

粗叶榕 *Ficus hirta* Vahl

对叶榕 *Ficus hispida* L. f.

地果 *Ficus tikoua* Bureau

169 荨麻科 Urticaceae

苎麻 *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich.

紫麻 *Oreocnide frutescens* (Thunb.) Miq. subsp. *frutescens*

171 冬青科 Aquifoliaceae

毛冬青 *Ilex pubescens* Hook. et Arn.

三花冬青 *Ilex triflora* Blume

190 鼠李科 Rhamnaceae

马甲子 *Paliurus ramosissimus* (Lour.) Poir.

长叶冻绿 *Rhamnus crenata* Sieb. et Zucc.

193 葡萄科 Vitaceae

乌蔹莓 *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.

194 芸香科 Rutaceae

三桠苦 *Evodia lepta* (Spreng.) Merr.

竹叶花椒 *Zanthoxylum armatum* DC.

197 楝科 Meliaceae

灰毛浆果楝 *Cipadessa baccifera* (Roth) Miq.

楝 *Melia azedarach* L.

* 香椿 *Toona sinensis* (Juss.) Roem.

198 无患子科 Sapindaceae

黄梨木 *Boniodendron minus* (Hemsl.) T. C. Chen

204 省沽油科 Staphyleaceae

锐尖山香圆 *Turpinia arguta* Seem.

205 漆树科 Anacardiaceae

清香木 *Pistacia weinmannifolia* J. Poiss. ex Franch.

盐肤木 *Rhus chinensis* Mill.

野漆 *Toxicodendron succedaneum* (L.) Kuntze

207 胡桃科 Juglandaceae

黄杞 *Engelhardia roxburghiana* Wall.

化香树 *Platycarya strobilacea* Sieb. et Zucc.

枫杨 *Pterocarya stenoptera* C. DC.

210 八角枫科 Alangiaceae

八角枫 *Alangium chinense* (Lour.) Harms subsp. *chinense*

212 五加科 Araliaceae

野楤头 *Aralia armata* (Wall. ex D. Don) Seem.

鹅掌柴 *Schefflera heptaphylla* (L.) Frodin

213 伞形科 Apiaceae

水芹 *Oenanthe javanica* (Blume) DC. subsp. *javanica*

221 柿科 Ebenaceae

野柿 *Diospyros kaki* Thunb. var. *silvestris* Makino

222 山榄科 Sapotaceae

铁榄 *Sinosideroxylon pedunculatum* (Hemsl.) H. Chuang

223 紫金牛科 Myrsinaceae

罗伞树 *Ardisia affinis* Hemsl.

朱砂根 *Ardisia crenata* Sims

白花酸藤子 *Embelia ribes* Burm. f. subsp. *ribes*

杜茎山 *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi et Zoll.

鲫鱼胆 *Maesa perlarius* (Lour.) Merr.

228 马钱科 Loganiaceae

白背枫 *Buddleja asiatica* Lour.

密蒙花 *Buddleja officinalis* Maxim.

229 木犀科 Oleaceae

扭肚藤 *Jasminum elongatum* (Bergius) Willd.

230 夹竹桃科 Apocynaceae

络石 *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem.

232 茜草科 Rubiaceae

阔叶丰花草 *Borreria latifolia* (AuBlume) K. Schum.

猪肚木 *Canthium horridum* Blume

拉拉藤 *Galium aparine* L. var. *echinospermum* (Wallr.) Farw.

栀子 *Gardenia jasminoides* J. Ellis

玉叶金花 *Mussaenda pubescens* W. T. Aiton

鸡矢藤 *Paederia scandens* (Lour.) Merr.

九节 *Psychotria rubra* (Lour.) Poir.

蔓九节 *Psychotria serpens* L.

238 菊科 Asteraceae

藿香蓟 *Ageratum conyzoides* L. ◆

鬼针草 *Bidens pilosa* L. ◆

艾纳香 *Blumea balsamifera* (L.) DC.

东风草 *Blumea megacephala* (Randeria) C. C. Chang et Y. Q. Tseng

野菊 *Chrysanthemum indicum* L.

小蓬草 *Conyza canadensis* (L.) Cronq. ◆

野茼蒿 *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore

一点红 *Emilia sonchifolia* DC.

假臭草 *Eupatorium catarium* Veldkamp ◆

多茎鼠麴草 *Gnaphalium polycaulon* Pers.

狗头七 *Gynura pseudochina* (L.) DC.

泥胡菜 *Hemistepta lyrata* (Bunge) Bunge

马兰 *Kalimeris indica* (L.) Sch. Bip.

千里光 *Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D. Don

金腰箭 *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.

黄鹌菜 *Youngia japonica* (L.) DC.

239 龙胆科 Gentianaceae

狭叶獐牙菜 *Swertia angustifolia* Buch.-Ham. ex D. Don

250 茄科 Solanaceae

红丝线 *Lycianthes biflora* (Lour.) Bitter

喀西茄 *Solanum aculeatissimum* Jacquem. ◆

少花龙葵 *Solanum americanum* Mill.

251 旋花科 Convolvulaceae

菟丝子 *Cuscuta chinensis* Lam.

252 玄参科 Scrophulariaceae

母草 *Lindernia crustacea* (L.) F. Muell.

黄花蝴蝶草 *Torenia flava* Buch.-Ham. ex Benth.

257 紫葳科 Bignoniaceae

菜豆树 *Radermachera sinica* (Hance) Hemsl.

259 爵床科 Acanthaceae

爵床 *Justicia procumbens* L.

263 马鞭草科 Verbenaceae

灰毛大青 *Clerodendrum canescens* Wall. ex Walp.

大青 *Clerodendrum cyrtophyllum* Turcz.

马缨丹 *Lantana camara* L. ◆

马鞭草 *Verbena officinalis* L.

牡荆 *Vitex negundo* L. var. *cannabifolia* (Sieb. et Zucc.) Hand.-Mazz.

黄荆 *Vitex negundo* L.

264 唇形科 Lamiaceae

广防风 *Anisomeles indica* (L.) Kuntze

被子植物门 Angiospermae
单子叶植物纲 Monocotyledoneae

280 鸭跖草科 Commelinaceae

鸭跖草 *Commelina communis* L.

287 芭蕉科 Musaceae

野蕉 *Musa balbisiana* Colla

290 姜科 Zingiberaceae

华山姜 *Alpinia oblongifolia* Hayata

293 百合科 Liliaceae

山菅 *Dianella ensifolia* (L.) DC.

297 菝葜科 Smilacaceae

菝葜 *Smilax china* L.

302 天南星科 Araceae

石柑子 *Pothos chinensis* (Raf.) Merr.

311 薯蓣科 Dioscoreaceae

薯蓣 *Dioscorea polystachya* Turcz.

318 仙茅科 Hypoxidaceae

仙茅 *Curculigo orchioides* Gaertn.

331 莎草科 Cyperaceae

浆果薹草 *Carex baccans* Nees

香附子 *Cyperus rotundus* L.

黑莎草 *Gahnia tristis* Nees

砖子苗 *Mariscus sumatrensis* (Retz.) J. Raynal

刺子莞 *Rhynchospora rubra* (Lour.) Makino

光果珍珠茅 *Scleria radula* Hance

332a 竹亚科 Bambusoideae

毛竹 *Phyllostachys edulis* (Carrière) J. Houz.

332b 禾亚科 Agrostidoideae

水蔗草 *Apluda mutica* L.

臭根子草 *Bothriochloa bladhii* (Retz.) S. T. Blake

狗牙根 *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

散穗弓果黍 *Cyrtococcum patens* (L.) A. Camus var. *latifolium* (Honda) Ohwi

马唐 *Digitaria sanguinalis* (L.) Scopoli

光头稗 *Echinochloa colona* (L.) Link

稗 *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv.

牛筋草 *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

乱草 *Eragrostis japonica* (Thunb.) Trin.

画眉草 *Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv.

鲫鱼草 *Eragrostis tenella* (L.) P. Beauv. ex Roemer et Schult.

柳叶箬 *Isachne globosa* (Thunb.) Kuntze

淡竹叶 *Lophatherum gracile* Brongn.

蔓生莠竹 *Microstegium fasciculatum* (L.) Henrard

五节芒 *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warburg ex K. Schumann

求米草 *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) Roemer et Schuit.

* 稻 *Oryza sativa* L.

圆果雀稗 *Paspalum scrobiculatum* L. var. *orbiculare* (G. Forst.) Hack.

象草 *Pennisetum purpureum* Schum.

金丝草 *Pogonatherum crinitum* (Thunb.) Kunth

金发草 *Pogonatherum paniceum* (Lam.) Hackel

斑茅 *Saccharum arundinaceum* Retz.

甘蔗 *Saccharum officinarum* L.

狗尾草 *Setaria viridis* (L.) P. Beauv.

毛菅 *Themeda trichiata* S. L. Chen et T. D. Zhuang

粽叶芦 *Thysanolaena latifolia* (Roxb. ex Hornem.) Honda

* 玉蜀黍 *Zea mays* L.

附录 2 评价区动物名录

中文名	拉丁名	濒危级别	保护级别	特有种	居留类型
两栖纲	**AMPHIBIA**				
I 无尾目	**ANURA**				
(一) 蟾蜍科	Bufonidae				
1. 黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*		广西重点		
(二) 蛙科	**Ranidae**				
2. 沼水蛙	*Hylarana guentheri*				
3. 虎纹蛙	*Fejervarya multistriata*	EN	二级		
(三) 叉舌蛙科	**Dicroglossidae**				
4. 泽陆蛙	*Fejervarya multistriata*		广西重点		
(四) 树蛙科	**Rhacophoridae**				
5. 斑腿泛树蛙	*Polypedates megacephalus*		广西重点		
(五) 姬蛙科	**Microhylidae**				
6. 粗皮姬蛙	*Microhyla bulteri*				
7. 饰纹姬蛙	*Microhyla ornata*				
8. 花姬蛙	*Microhyla pulchra*		广西重点		
爬行纲	**REPTILIA**				
I 有鳞目	**SQUAMATA**				
(一) 鬣蜥科	**Agamidae**				
1. 变色树蜥	*Calotes versicolor*		广西重点		
(二) 石龙子科	**Scincidae**				
2. 中国石龙子	*Eumeces chinensis*				
3. 铜蜓蜥	*Sphemonorphus indicuus*				
(三) 蜥蜴科	**Lacertidae**				
4. 南草蜥	*Takydromus sexlineatus*				
(四) 游蛇科	**Colubridae**				
5. 草腹链蛇	*Amphiesma stolata*				
6. 紫灰锦蛇	*Elaphe porphyracea*				
7. 黑眉锦蛇	*Elaphe taeniura*		广西重点		
8. 中国水蛇	*Enhydris chinensis*				
9. 滑鼠蛇	*Ptyas mucosus*	EN	广西重点		
10. 乌梢蛇	*Zaocys dhumnades*	VU	广西重点		
(五) 眼镜蛇科	**Elapidae**				
11. 舟山眼镜蛇	*Naja atra*	VU	广西重点		
12. 银环蛇	*Bungarus multicinctus*	EN	广西重点		
鸟纲	**AVES**				
I. 䴙䴘目	**PODICIPEDIFORMES**				
(一) 䴙䴘科	**Podicipedidae**				

中文名	拉丁名	濒危级别	保护级别	特有种	居留类型
1. 小鸊鹈	*Tachybaptus ruficollis*				**R**
II. 鹳形目	**CICONIIFORMES**				
(二) 鹭科	**Ardeidae**				
2. 白鹭	*Egretta garzetta*				**R/W**
3. 池鹭	*Ardeola bacchus*		广西重点		**R/W**
4. 黄斑苇鳽	*Ixobrychus sinensis*				**R/P**
III. 隼形目	**FALCONIFORMES**				
(三) 隼科	**Falconidae**				
5. 红隼	*Falco tinnunculus*		二级		**R**
IV. 鹰形目	**Accipitriformes**				
(四) 鹰科	**Accipitridae**				
6. 凤头蜂鹰	*Pernis ptilorhynchus*		二级		**P**
7. 凤头鹰	*Accipiter trivirgatus*		二级		**R**
8. 蛇雕	*Spilornis cheela*		二级		**R**
9. 赤腹鹰	*Accipiter soloensis*		二级		**W/P**
10. 黑翅鸢	*Elanus caeruleus*		二级		**S/P**
V. 鸡形目	**GALLIFORMES**				
(五) 雉科	**Phasianidae**				
11. 灰胸竹鸡	*Bambusicola thoracicus*		广西重点	是	**R**
VI. 鸽形目	**COLUMBIFORMES**				
(六) 鸠鸽科	**Columbidae**				
12. 珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*				**R**
13. 山斑鸠	*Streptopelia orientalis*				**R**
VII. 鹃形目	**CUCULIFORMES**				
(七) 杜鹃科	**Cuculidae**				
14. 四声杜鹃	*Cuculus micropterus*		广西重点		**S**
15. 褐翅鸦鹃	*Centropus sinensis*		二级		**R**
16. 棕腹鹰鹃	*Hierococcyx nisicolor*				**S**
17. 八声杜鹃	*Cuculus micropterus*		广西重点		**S**
VIII. 鸮形目	**STRIGIFORMES**				
(八) 鸱鸮科	**Strigidae**				
18. 领角鸮	*Otus bakkamoena*		二级		**R**
IX. 啄木鸟目	**Piciformes**				
(九) 拟啄木鸟科	Capitonidae				
19. 黑眉拟啄木鸟	*Psilopogon faber*				**R**
X. 佛法僧目	**CORACIIFORMES**				
(十) 翠鸟科	**Alcedinidae**				
20. 普通翠鸟	*Alcedo atthis*				**R**
XI. 雀形目	**PASSERIFORMES**				

中文名	拉丁名	濒危级别	保护级别	特有种	居留类型
(十一) 莺雀科	Vireonidae				
21. 白腹凤鹛	*Erpornis zantholeuca*				**R**
(十二) 燕科	**Hirundinidae**				
22. 家燕	*Hirundo rustica*				**S**
23. 金腰燕	*Hirundo daurica*				**S/R**
(十三) 鹡鸰科	**Motacillidae**				
24. 白鹡鸰	*Motacilla alba*				**W/P**
25. 灰鹡鸰	*Motacilla cinerea*				**W**
26. 树鹨	*Anthus hodgsoni*				**W**
27. 田鹨	*Anthus richardi*				**W**
(十四) 扇尾鹟科	Rhipiduridae				
28. 白喉扇尾鹟	*Rhipidura albicollis*				**R**
(十五) 山椒鸟科	**Campephagidae**				
29. 小灰山椒鸟	*Pericrocotus cantonensis*				**S**
30. 暗灰鹃鵙	*Lalage melaschistos*				**S**
31. 赤红山椒鸟	*Pericrocotus flammeus*		广西重点		**R**
(十六) 鹎科	**Pycnonotidae**				
32. 红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*		广西重点		**R**
33. 白头鹎	*Pycnonotus sinensis*		广西重点		**R/W/P**
34. 栗背短脚鹎	*Hypsipetes castanonotus*				**R**
35. 白喉红臀鹎	*Pycnonotus aurigaster*		广西重点		**R**
(十七) 伯劳科	**Laniidae**				
36. 棕背伯劳	*Lanius schach*		广西重点		**R**
(十八) 卷尾科	**Dicruridae**				
37. 黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*		广西重点		**R/S**
38. 灰卷尾	*Dicrurus leucophaeus*		广西重点		**S**
39. 发冠卷尾	*Dicrurus hottentottus*		广西重点		**S**
(十九) 椋鸟科	**Sturnidae**				
40. 八哥	*Acridotheres cristatellus*		广西重点		**R**
(二十) 鸦科	**Corvidae**				
41. 红嘴蓝鹊	*Urocissa erythrorhyncha*		广西重点		**R**
42. 大嘴乌鸦	*Corvus corone*		广西重点		**R**
43. 松鸦	*Garrulus glandarius*		广西重点		**R**
(二十一) 鸫科	**Turdidae**				
44. 乌鸫	*Turdus merula*		广西重点		**R**
(二十二) 鹟科	**Muscicapidae**				
45. 海南蓝仙鹟	*Niltava hainanus*				**S**
46. 红胁蓝尾鸲	*Tarsiger cyanurus*				**W**
47. 鹊鸲	*Copsychus saularis*				**R**

中文名	拉丁名	濒危级别	保护级别	特有种	居留类型
48. 北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*				**W**
49. 黑喉石鹏	*Rhyacornis fuliginosa*				**W**
50. 灰林鹏	*Saxicola maurus*				**R**
51. 北灰鹏	*Muscicapa sibirica*				**R**
(二十三) 噪眉科	**Timaliidae**				
52. 画眉	*Garrulax canorus*		二级		**R**
53. 白颊噪鹛	*Garrulax perspicillatus*		广西重点		**R**
(二十四) 幽鹛科	Pellorneidae				
54. 灰眶雀鹛	*Alcippe morrisonia*				**R**
(二十五) 扇尾莺科	**Cisticolidae**				
55. 黄腹山鹪莺	*Prinia flaviventris*				**R**
56. 纯色山鹪莺	*Prinia inornata*				**R**
(二十六) 树莺科	**Sylviidae**				
57. 金头缝叶莺	*Phyllergates cucullatus*				**R**
58. 长尾缝叶莺	*Orthotomus sutorius*		广西重点		**R**
(二十七) 柳莺科	**Sylviidae**				
59. 黄眉柳莺	*Phylloscopus ricketti*		广西重点		**W**
60. 黄腰柳莺	*Phylloscopus proregulus*		广西重点		**W**
(二十八) 绣眼鸟科	**Zosteropidae**				
61. 暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonicus*				**R/S/W/P**
62. 栗耳凤鹛	*Yuhina castaniceps*				**R/W**
(二十九) 林鹛科	Timaliidae				
63. 棕颈钩嘴鹛	*Pomatorhinus ruficollis*		广西重点		**R**
64. 红头穗鹛	*Cyanoderma ruficeps*				**R**
(三十) 长尾山雀科	**Aegithalidae**				
65. 红头长尾山雀	*Aegithalos concinnus*				**R**
(三十一) 莺鹛科	Sylviidae				
66. 棕头鸦雀	*Sinosuthora webbiana*				**R**
(三十二) 山雀科	**Paridae**				
67. 大山雀	*Parus major*		广西重点		**R**
(三十三) 花蜜鸟科	**Nectariniidae**				
68. 叉尾太阳鸟	*Aethopyga christinae*				**R**
(三十四) 雀科	**Passeridae**				
69. 麻雀	*Passer montanus*				**R**
(三十五) 梅花雀科	**Estrildidae**				
70. 白腰文鸟	*Lonchura striata*				**R**
71. 斑文鸟	*Lonchura punctulata*				**R**
(三十六) 燕雀科	**Fringillidae**				

中文名	拉丁名	濒危级别	保护级别	特有种	居留类型
72. 金翅雀	*Carduelis sinica*				**R**
(三十七) 鹀科	**Emberizidae**				
73. 灰头鹀	*Emberiza spodocephala*				**W**
哺乳纲	**MAMMLIA**				
I 啮齿目	**RODENTIA**				
(一) 鼬科	**Mustelidae**				
1. 黄鼬	*Mustela sibirica*		广西重点		
(二) 松鼠科	**Sciuridae**				
2. 赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus*				
(三) 鼠科	**Muridae**				
3. 小家鼠	*Mus musculus*				
4. 褐家鼠	*Rattus norvegicus*				
5. 北社鼠	*Niviventer confucianus*				
6. 黄毛鼠	*Rattus losea*				
II 翼手目	**CHIROPTERA**				
(四) 蝙蝠科	**Vespertilionidae**				
7. 普通伏翼	*Pipistrellus pipistrellus*				
8. 小黄蝠	*Scotophilus kuhlii*				
III 食肉目	**CARNIVORA**				
(五) 猫科	**Felidae**				
9. 豹猫	*Felis bengalensis*	VU	二级		

说明：

濒危等级和特有性均根据《中国生物多样性红色名录》确定：CR-极危，EN-濒危，VU-易危。

保护级别：一级-国家一级重点保护野生动物，二级-国家二级重点保护野生动物，广西重点-广西重点保护野生动物。

字母为居留型，R 为留鸟，S 为夏候鸟，W 为冬候鸟，P 为旅鸟。

附录 3 植物样方调查表

01 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 25 日	调查地点	六八山	样方大小	5*5	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.345907°	纬度（N）	24.099823°	海拔（m）	313	郁闭度	0.6
植被类型	灌丛	森林起源		样方编号	1		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
灌木层	灰毛浆果楝	7				2.1	15
	老虎刺	7				2.4	15
	红背山麻杆	14				1.8	20
	黄荆	5				1.4	5
	石山巴豆	4				2.3	5
	黄梨木	3				2.1	5
草本层	龙须藤	10				0.2	2
	五节芒	6				2.1	5
	蔓生莠竹	10				0.3	5

02 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 25 日	调查地点	六八山	样方大小	5*5	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.355563°	纬度（N）	24.097659°	海拔（m）	353	郁闭度	0.6
植被类型	灌丛	森林起源		样方编号	2		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
灌木层	灰毛浆果楝	9				2.4	15
	老虎刺	8				2.1	10
	红背山麻杆	17				1.5	15
	黄荆	14				1.4	15
	清香木	4				1.9	5
	粗糠柴	10				1.3	5
草本层	五节芒	10				2.3	15
	鬼针草	25				0.4	5
	金发草	25				0.2	5

03 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 25 日	调查地点	六八山	样方大小	5*5	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.344639°	纬度（N）	24.102947°	海拔（m）	239	郁闭度	0.6
植被类型	灌丛	森林起源		样方编号	3		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
灌木层	灰毛浆果楝	6				2.1	10
	老虎刺	7				2.1	10
	石山巴豆	12				1.5	15
	黄荆	14				1.4	10
	粗糠柴	7				1.9	5
	石岩枫	7				1.1	5
草本层	鬼针草	20				0.4	5
	五节芒	11				1.8	10

04 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 26 日	调查地点	大烈村	样方大小	5*5	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	108.942838°	纬度（N）	23.911864°	海拔（m）	234	郁闭度	0.6
植被类型	灌丛	森林起源		样方编号	4		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
灌木层	菜豆树	7				5.4	18
	香椿	6				5.3	18
	黄连木	7				2.4	10
	构树	5				2.2	10
	灰毛浆果楝	6				1.9	5
	黄牛木	4				4.6	1
草本层	五节芒	18				2.1	50
	金发草	14				0.2	5

05 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 26 日	调查地点	石叠	样方大小	5*5	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	108.950866°	纬度（N）	23.911815°	海拔（m）	323	郁闭度	0.6
植被类型	灌丛	森林起源		样方编号	5		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
灌木层	菜豆树	8				5.6	10
	香椿	10				5.2	10
	黄连木	5				2.4	5
	构树	12				2.7	10
	灰毛浆果楝	12				1.9	10
	黄牛木	7				2.4	10
草本层	五节芒	41				2.1	65
	蜈蚣凤尾蕨	2				0.9	10

06 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 26 日	调查地点	上古福屯	样方大小	5*5	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	108.956193°	纬度（N）	23.904795°	海拔（m）	404	郁闭度	0.6
植被类型	灌丛	森林起源		样方编号	6		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
灌木层	菜豆树	9				5.2	10
	香椿	8				5.1	10
	竹叶花椒	12				2.1	10
	构树	8				3.7	10
	灰毛浆果楝	6				2.1	10
草本层	五节芒	32				2.5	60
	金发草	14				0.2	5

07 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 27 日	调查地点	古麻村	样方大小	5*5	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.086661°	纬度（N）	23.986073°	海拔（m）	215	郁闭度	0.6
植被类型	灌丛	森林起源		样方编号	1		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
灌木层	石山巴豆	9				2.1	15
	红背山麻杆	16				2.4	20
	黄荆	14				1.8	20
	竹叶花椒	5				1.4	5
	灰毛浆果楝	4				2.3	5
	黄梨木	3				2.1	5
草本层	龙须藤	10				0.2	2
	五节芒	6				2.1	5
	蔓生莠竹	10				0.3	5

08 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 27 日	调查地点	古麻村	样方大小	5*5	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.088207°	纬度（N）	23.988242°	海拔（m）	305	郁闭度	0.6
植被类型	灌丛	森林起源		样方编号	2		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
灌木层	石山巴豆	12				2.4	15
	红背山麻杆	18				1.8	20
	老虎刺	17				1.5	15
	黄荆	14				1.4	15
	清香木	4				1.9	5
	云实	10				0.7	5
草本层	五节芒	10				2.3	15
	鬼针草	25				0.4	5
	金发草	25				0.2	5

09 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 27 日	调查地点	古麻村	样方大小	5*5	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.110143°	纬度（N）	23.995183°	海拔（m）	373	郁闭度	0.6
植被类型	灌丛	森林起源		样方编号	9		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
灌木层	石山巴豆	9				2.1	15
	红背山麻杆	12				2.1	15
	云实	5				1.5	15
	黄荆	14				1.4	10
	粗糠柴	7				1.9	5
	石岩枫	7				1.1	5
草本层	鬼针草	20				0.4	5
	五节芒	11				1.8	10

10 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 27 日	调查地点	上古腊	样方大小	1*1	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.15907°	纬度（N）	24.04099°	海拔（m）	342	郁闭度	0.80
植被类型	草丛	森林起源	-	样方编号	10		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
草本	芒萁	40				0.4	70
	五节芒	1				0.7	5

11 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 27 日	调查地点	上古腊	样方大小	1*1	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.151714°	纬度（N）	24.032093°	海拔（m）	265	郁闭度	0.80
植被类型	草丛	森林起源	-	样方编号	11		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
草本	芒萁	40				0.4	70

12 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 27 日	调查地点	弄江屯	样方大小	1*1	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.1272°	纬度（N）	24.010275°	海拔（m）	279	郁闭度	0.80
植被类型	草丛	森林起源	-	样方编号	12		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
草本	芒萁	50				0.3	75
	乌毛蕨	1				0.7	5

13 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 29 日	调查地点	根林村	样方大小	1*1	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.297957°	纬度（N）	24.078981°	海拔（m）	368	郁闭度	0.60
植被类型	草丛	森林起源	-	样方编号	13		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
草本	白茅	40				0.3	40
	黄荆	11				0.7	25

14 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 29 日	调查地点	根林村	样方大小	1*1	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.292574°	纬度（N）	24.076614°	海拔（m）	412	郁闭度	0.70
植被类型	草丛	森林起源	-	样方编号	14		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
草本	白茅	50				0.3	65
	五节芒	1				0.7	5

15 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 29 日	调查地点	根林村	样方大小	1*1	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.301317°	纬度（N）	24.082033°	海拔（m）	402	郁闭度	0.60
植被类型	草丛	森林起源	-	样方编号	15		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
草本	白茅	45				0.3	45
	黄荆	13				0.7	15

16 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 27 日	调查地点	弄江屯	样方大小	10*10	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.131173	纬度（N）	24.012537	海拔（m）	246	郁闭度	0.5
植被类型	桉树林	森林起源		样方编号	16		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
乔木层	桉树	23	20	14		20	
灌木层	盐肤木	6				0.9	5
	桃金娘	9				0.9	15
	野牡丹	10				0.6	10
草本层	五节芒	19				0.4	30
	芒萁	32				0.1	20
	山菅	1				0.3	5
	乌毛蕨	3				0.7	15

17 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 27 日	调查地点	上古腊	样方大小	10*10	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.150257	纬度（N）	24.029974	海拔（m）	351	郁闭度	0.5
植被类型	桉树林	森林起源		样方编号	17		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
乔木层	桉树	23	20	14		20	
草本层	五节芒	22				0.4	30
	芒萁	34				0.1	20
	乌毛蕨	3				0.6	15

18 植物样方调查表

调查日期	2024 年 6 月 29 日	调查地点	新江屯	样方大小	10*10	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	109.180808	纬度（N）	24.049327	海拔（m）	362	郁闭度	0.5
植被类型	桉树林	森林起源		样方编号	18		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
乔木层	桉树	23	20	14		20	
草本层	五节芒	28				0.4	30
	华南鳞盖蕨	17				0.4	20
	乌毛蕨	3				0.6	15

19 植物样方调查表

调查日期	2024 年 7 月 1 日	调查地点	东矿社区	样方大小	10*10	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	108.929257	纬度（N）	23.888568	海拔（m）	306	郁闭度	0.5
植被类型	马尾松林	森林起源		样方编号	19		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
乔木层	马尾松	23	20	14		20	
灌木层	三桠苦	12				2.1	5
	鹅掌柴	11				2.3	15
	野漆	5				2.1	10
	山鸡椒	10				2.1	10
草本层	芒萁	22				0.1	30
	淡竹叶	30				0.1	20
	狗脊	3				0.4	5
	乌毛蕨	3				0.6	15

20 植物样方调查表

调查日期	2024 年 7 月 1 日	调查地点	石叠	样方大小	10*10	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	108.944904	纬度（N）	23.902699	海拔（m）	358	郁闭度	0.5
植被类型	马尾松林	森林起源		样方编号	20		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
乔木层	马尾松	23	20	14		20	
灌木层	三桠苦	6				2.6	5
	鹅掌柴	9				2.5	15
	野柿	9				2.2	15
	山鸡椒	10				1.8	10
草本层	金毛狗	5				1.6	30
	淡竹叶	32				0.1	20
	狗脊	1				0.8	5
	乌毛蕨	3				0.8	15

21 植物样方调查表

调查日期	2024 年 7 月 1 日	调查地点	老合山	样方大小	10*10	调查人	林国良、邓斌
经度（E）	108.883741	纬度（N）	23.870855	海拔（m）	386	郁闭度	0.5
植被类型	马尾松林	森林起源		样方编号	21		
层次	种名	株数（株）	最大胸径（cm）	平均胸径（cm）		树高（m）	盖度（%）
乔木层	马尾松	23	20	14		20	
灌木层	三桠苦	6				2.2	5
	鹅掌柴	9				2.1	15
	野漆	7				1.4	10
	山鸡椒	10				1.5	10
草本层	芒萁	19				0.1	30
	淡竹叶	32				0.1	20
	狗脊	1				0.6	5
	金毛狗	3				1.7	15

附录 4 野生动物监测样线记录表

野生动物监测样线记录表 1

日期	2024 年 7 月 1 日	天气	晴	温度	26℃
观测者	韦碧泉	记录者	韦绍干	样线编号	样线 1
地点	石叠			海拔	215~425m
起点经纬度坐标	经度：108.948264° 纬度：23.920024°			开始时间	8:00
终点经纬度坐标	经度：108.954605° 纬度：23.892454°			结束时间	10:30
生境类型	森林、农田、居住区		样线长度		3304
人为干扰类型	农林活动		人为干扰强度		一般
备注					

物种	学名	与样线的垂直距离/m	数量			个体总数	栖息地类型
			雌	雄	幼体		
珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	30				3	森林
金翅雀	*Carduelis sinica*	10				2	耕地
叉尾太阳鸟	*Aethopyga christinae*	5				2	森林
红头穗鹛	*Stachyris ruficeps*	-				4	农田
暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonica*	10				8	森林
斑文鸟	*Lonchura punctulata*	15				20	森林
长尾缝叶莺	*Orthotomus sutorius*	2				2	森林
大山雀	*Parus major*	5				4	森林
领雀嘴鹎	*Spizixos semitorques*	10				2	农田
红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*	10				10	农田
白腹凤鹛	*Erpornis zantholeuca*	10				6	森林

野生动物监测样线记录表 2

日期	2024 年 6 月 28 日	天气	晴	温度	26℃
观测者	韦碧泉	记录者	韦绍干	样线编号	样线 2
地点	古麻村			海拔	406~462m
起点经纬度坐标	经度：109.06923° 纬度：23.983201°			开始时间	16:50
终点经纬度坐标	经度：109.090069° 纬度：23.990777°			结束时间	18:30
生境类型	农田、居民地、河流		样线长度		2911
人为干扰类型	耕作活动		人为干扰强度		一般
备注					

物种	学名	与样线的垂直距离/m	数量			个体总数	栖息地类型
			雌	雄	幼体		
麻雀	*Passer montanus*	5				4	农田
家燕	*Hirundo rustica*	10				5	居住地
红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*	20				6	农田
暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonicus*	10				1	灌丛
红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*	5				1	森林
长尾缝叶莺	*Orthotomus sutorius*	10				1	灌丛
珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	20				1	农田
白头鹎	*Pyconotus sinensis*	10				5	灌丛
斑文鸟	*Lonchura punctulata*	5				10	农田
纯色山鹪莺	*Prinia inornata*	10				1	灌丛
棕背伯劳	*Lanius schach*	15				1	农田
白鹡鸰	*Motacilla alba*	5				2	农田

野生动物监测样线记录表 3

日期	2024 年 7 月 2 日	天气	晴	温度	25℃
观测者	韦碧泉	记录者	韦绍干	样线编号	样线 3
地点	龙凤屯			海拔	406~462m
起点经纬度坐标	经度：109.378121° 纬度：24.11138°			开始时间	7:30
终点经纬度坐标	经度：109.35804° 纬度：24.107052°			结束时间	9:00
生境类型	森林、人工林		样线长度		2889m
人为干扰类型	农林活动		人为干扰强度		一般
备注					

物种	学名	与样线的垂直距离/m	数量			个体总数	栖息地类型
			雌	雄	幼体		
红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*	15				2	灌丛、农田
凤头蜂鹰	*Pernis ptilorhynchus*	100				1	森林
暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonicus*	30				1	灌丛
叉尾太阳鸟	*Aethopyga christinae*	10				2	森林
棕背伯劳	*Lanius schach*	15				1	灌丛、农田
金翅雀	*Carduelis sinica*	10				3	灌丛
斑文鸟	*Lonchura punctulata*	10				2	灌丛、农田
噪鹃	*Eudynamys scolopaceus*	20				1	森林
斑姬啄木鸟	*Picumnus innominatus*	10				1	森林