

40-SH06811K-P2201A

500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固 改造项目

环境 影响 报 告 书

(公示稿)

建设单位：

中国南方电网有限责任公司
超 高 压 输 电 公 司 柳 州 局

评价单位：

中国电力工程顾问集团
中南电力设计院有限公司

2025 年 8 月

500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目

环境影响报告书修改索引——桂林市环境保护技术中心

序号	修改意见内容	页码	修改内容简要说明
1	完善编制依据及生态环境分区管控相符性分析内容；补充三区三线、《广西生态保护禁止事项清单（2022）》、公益林相关政策法规等相符性分析内容。	P5-9,P38-58,附图 3	已完善编制依据，补充完善了项目与生态环境分区管控、三区三线、《广西生态保护禁止事项清单（2022）》、公益林相关政策法规等相符性分析内容。
2	明确牵张扬场等重要临时设施用地位置，结合自然资规〔2021〕2号、自然资发〔2023〕89号等完善项目临建设施选址合理性。	P26-28,P35-37	明确了施工临时占地的类型、大小、位置等相关信息，已结合自然资规〔2021〕2号等完善项目临建设施选址合理性，自然资发〔2023〕89号不涉及与本项目相关的临时用地政策。
3	补充环境功能区划分析内容；完善各评价因素等级判定分析内容；完善环境敏感目标识别内容。	P10-15，附图 11	已补充环境功能区划分析内容并完善了各评价因素等级判定分析内容，评价工作等级和评价范围参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）判定；完善了环境敏感目标识别内容。
4	完善现有工程及本项目建设内容介绍，核实项目占地及土石方平衡内容；补充项目生态红线保护区内无害化施工方案介绍。	P21-31,P146-148	已完善本项目建设内容介绍，重新核实了项目占地及土石方平衡内容；修改完善了无害化施工方案及其与生态保护红线关系的介绍。
5	完善生态因子识别、评价范围内容；完善项目拟新增占地生态现状调查，补充项目占用公益林影响及补偿措施内容；核实项目是否涉及鸟类迁徙通道及停歇地，完善对鸟类影响分析内容；明确旧线路塔基拆除影响及生态恢复内容；完善生物量、生物多样性现状调查及影响评价；核实生态监测方案可行性及合理性。	P12-18, P96-158	已完善生态因子识别、评价范围内容；完善了项目占地生态现状调查，补充了项目公益林的临时占地数据，完善了项目占用公益林影响及补偿措施内容；核实了项目所在县为候鸟迁徙路线重要区域，完善对鸟类影响分析内容；完善了生物量、生物多样性现状调查、影响评价以及相关措施；核实并修改了生态监测方案。
6	完善电磁现状调查分析内容；完善电磁预测及项目典型线路线段的电磁环境预测达标等值线图；明确输变电线路安全距离和环境保护距离要求。	P67, P87-89,P158,附件 12	已完善电磁现状调查分析内容；完善了电磁预测参数选取及项目典型线路线段的电磁环境预测达标等值线图；明确了输变电线路安全距离和环境保护距离要求。
7	完善施工期扬尘、噪声、废水及固废识别及影响分析内容；核实完善环保投资估算及公众参与等内容。	P72-76,P160-162,P174	已完善施工期扬尘、噪声、废水及固废识别及影响分析内容，完善了相对应的措施；已核实完善环保投资估算及公众参与等内容。
8	按专家和代表的其他意见补充完善相关内容及附图、附件，并自查自纠报告是否存在错敏信息。	附件 7-12, 附件 15,附图 3,附图 11,附图 14,附图 17-23,附表 4,附录 1-2	已按照专家和代表的其他意见补充完善相关内容及附图、附件，并自查自纠了报告的错敏信息。

500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目

环境影响报告书修改索引——广西壮族自治区环境保护技术中心

序号	修改意见内容	页码	修改内容简要说明
1	结合《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）和《广西加强生态环境分区管控实施方案》（桂办发〔2025〕7号）完善生态环境分区管控符合性分析内容。	P38-53	已结合《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）和《广西加强生态环境分区管控实施方案》（桂办发〔2025〕7号）完善了生态环境分区管控符合性分析内容。
2	结合《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》（桂自然资规〔2022〕3号）进一步完善项目临建设施选址合理性分析内容。	P35-37	已结合《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》（桂自然资规〔2022〕3号）进一步完善了项目临建设施选址合理性分析内容。
3	明确施工道路位置，完善其涉及生态保护红线内容情况及影响分析，属于《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4号）“生态保护红线内允许有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的”的建设内容，对应完善相关恢复要求及监管要求。	P27-28, P40-41, P146-148	已明确施工道路位置位于 N218、N219 杆塔附近，完善了其涉及生态保护红线内容情况及影响分析，完善了临时占地与《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，补充了相关恢复要求及监管要求。
4	完善项目建设内容介绍：如进一步完善本项目调线段线路调线前后导线高度变化情况；核实本项目塔基占地情况。	P24-26	已完善项目建设内容介绍，核实了本项目调线段线路导线的设计高度将高于现状高度，核实了本项目塔基占地情况。
5	完善项目生态敏感目标调查内容，明确本项目评价范围生态保护红线、公益林及基本农田分布情况，细化永久占地及临时占地涉及生态保护红线及二级公益林建设内容情况介绍。	P18-19, P146-149	已完善项目生态敏感目标调查内容，明确了本项目评价范围内生态保护红线、公益林及基本农田分布情况，包括主要功能、评价范围内植被及植物种类情况等；已于 7.3.9、7.3.10 章节补充并细化了永久占地及临时占地涉及生态保护红线及二级公益林建设内容情况介绍。
6	本项目位于桂北高山区域，山体表土层较薄，建议完善表土堆存及复绿措施内容，结合当地植被情况明确相关本土绿化植物种类情况要求。	P151-152, P154-155	已完善表土堆存及复绿措施内容，如裸露地表铺设彩条布、采用密目网临时苫盖、编织袋装土拦挡等，已结合当地植被如栲、钩锥等壳斗科乔木，胡枝子、杜茎山等灌木明确了本项目绿化可以通过先撒播草籽，同时在临时占地处栽植常见灌木、点植本地优势乔木以增加总体生物量 and 水土保持的能力。
7	结合《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》（桂环规范〔2025〕1号）完善施工期扬尘影响分析内容。	P73-74	已结合《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》（桂环规范〔2025〕1号）修改完善施工期扬尘影响分析和相关措施。
8	按照输变电导则完善项目典型线路段的电磁环境预测达标等值线图和预测结果表述。	P87-89	线路下方 1.5m 高度处的电磁环境满足非居民区 10kV/m、100 μ T 的限值要求，已完善 1.5m 预测高度处项目的电磁环境达标控制线图及结果表述。

9	前言章节，补充分析判定相关情况内容。	P2-4	已于前言 1.3 章节补充分析判定相关情况内容。
10	核实各环境要素评价范围，补充电磁、声环境评价范围图示。	P17	已核实各环境要素评价范围，于 2.5 章节补充了电磁、声环境评价范围图示。
11	工程概况章节，补充说明项目实施前后调线段、改造段线路高度变化情况及变化原因。	P24,P77	已于3.1.2.7 章节补充说明改造线路调线段与新建段的高度变化情况及变化原因，明确了调线段导线重新挂线后因新建杆塔更高，导线的对地线高将升高约 0~16m。
12	报告对调线段不开展环境影响评价理由不充分，建议补充调线段环境影响评价相关内容，如环境保护目标调查，电磁、声环境质量现状调查及影响分析等。	P67,P77,P89-90	报告已补充调线段环境影响评价相关内容，包括电磁及声环境影响分析评价，详见 6.1.1 章节和 6.2.1 章节。 调线段线路沿线无环境保护目标，调线段周边植被茂盛，地形陡峭，无路可达，不具备监测条件，本环评已于 4.3.2 章节进行补充说明。
13	核实声环境影响评价类比对象情况。	P92	已核实声环境影响评价类比对象情况，类比美福甲线衰减断面位于北海市，衰减断面处无声环境保护目标。 为说明线路周边声环境保护目标的声环境影响情况，列入了距离线路较近的声环境保护目标的监测结果（保护目标与衰减断面的位置不同，位于玉林市），但考虑到本项目不涉及声环境保护目标，修改后已将与本项目无关的内容删除。
14	附件补充“十一五”黔电送粤 500kV 交流施秉至贤令山输变电工程环评批复。	附件 10	附件已补充“十一五”黔电送粤 500kV 交流施秉至贤令山输变电工程环评批复。
15	更新法律法规依据（古树名木条例、广西鸟类保护等相关政策文件）。	P5-8	补充了新发布的《古树名木保护条例》《广西壮族自治区林业局办公室关于启用广西野生动物监测系统的通知》《广西壮族自治区林业局办公室关于进一步加强鸟类等野生动物保护管理工作的通知》等相关法律法规依据。
16	完善生态评价因子和生态评价范围、核实水生生态评价等级。	P13-18	已完善生态评价因子，详见表 2-2；完善核实了生态评价范围，本项目不涉及穿（跨）越水体，无涉水施工活动，全线陆生生态影响评价等级为二级，水生生态影响评价等级为三级。
17	核实生态保护目标，补充项目与桥头镇庄村候鸟迁徙通道重点保护区域位置关系。	P18-19	已核实项目生态保护目标，道县桥头镇庄村候鸟迁徙通道重点保护区域位于湖南省永州市，位于本项目东侧约 146.2km，已补充进表 2-4。
18	因项目路线较短，但是调查到数量众多的野生动物，逻辑不符，请核实和论证项目是否涉及重要生境。	P18-19, P116-123, 附录 1, 附录 2	本项目现场通过目击、听声音、调查踪迹等方式获取的野生动植物数量有限，因此部分野生动植物的数量根据《中国植被》《广西植被》《中国鸟类分类与分布名录（第 4 版）》《广西陆生脊椎动物分布名录》等相关专著、文献资料，将区域内可能出现的物种进行了补充，考虑到项目线路较短，已将项目区域内不常见的部分物种剔除。 中观尺度上项目所在龙胜县域被划为候鸟迁徙路线重要区域，项目位于湘桂走廊路线上，但微观尺度上项目与最近的打鸟点广西建新

			鸟类自然保护区距离在 15km 以上且有地形阻隔，鸟类迁飞时一般不会选择在本项目立塔的山脊飞行，项目区域也无适宜的内陆水体生境，通过现场调查、访问、收集历史资料等方式发现项目区域不属于候鸟迁飞的集中区域，不属于重要物种的主要栖息地，已补充论证项目不涉及重要生境。
19	从既有案例来说，输电线建设对鸟类迁徙和栖息有一定的不利影响，应从大尺度、中观尺度和微观尺度去论证。广西都在东亚-澳大利西亚候鸟迁徙路线上。	P58-59, P125-129	已修改完善，从大尺度（东亚—澳大利西亚迁徙路线）、中观尺度（龙胜各族自治县候鸟迁徙路线重要区域、湘桂走廊）和微观尺度（沿线主要途经点、历史打鸟点的位置、项目区域地形地貌等）论证了输电线建设对鸟类迁徙和栖息的影响。
20	污染源分析建议增加对生态保护红线的影响途径分析。	P61	污染源分析已增加对生态保护红线的影响途径分析。
21	补充对生态红线的现状生态调查结果、核实现状调查结果，红耳鹎在区域分布较多明显不符。	P115-131,附表4	项目位于生态保护红线中，第七章完善了生态保护红线中的现状生态调查结果，并补充了 7.2.7 生态保护红线现状章节进行总结。已核实现状调查结果，本项目区域中白头鹎较多，项目组成员对红耳鹎和白头鹎的鸣叫声进行了区分与核实，修正了报告中的描述。
22	要从微观角度、地形地貌、历史打鸟点来分析是否位于鸟类迁徙主要通道。补充生境影响分析内容。	P125-129, P134-135, P142-144	已从微观角度分析了项目不位于鸟类迁徙主要通道上，本项目与历史打鸟点广西建新鸟类自然保护区距离 17.2km，所在的山脉与湘桂走廊平行，塔基皆立于山脊之上，与鸟道所处的山坳高差很大，因此本项目所在县域范围虽确定为候鸟迁徙路线重要区域，但不属于鸟类迁徙主要通道，现场亦未调查到有迁飞鸟类集中分布的生境，或成群的栖息候鸟。已补充生境影响分析内容。
23	补充鸟类撞击防护措施介绍。	P154	已补充鸟类撞击防护措施介绍，如采取警示球、风车等警鸟装置。
24	完善生态监测计划，补充完善可行的鸟类监测方案。	P157-158	已完善生态监测计划和可行的鸟类监测方案。

目 录

1	前言	1
1.1	建设项目必要性及特点	1
1.2	环境影响评价工作过程	2
1.3	分析判定相关情况	2
1.4	关注的主要环境问题	4
1.5	环境影响报告书主要结论	4
2	总则	5
2.1	编制依据	5
2.2	环境功能区划	10
2.3	评价因子与评价标准	12
2.4	评价工作等级	15
2.5	评价范围	16
2.6	环境敏感目标	18
2.7	评价重点	20
3	建设项目概况与分析	21
3.1	项目概况	21
3.2	选址选线环境合理性分析	34
3.3	环境影响因素识别	59
3.4	生态影响途径分析	61
3.5	初步设计环境保护措施	62
4	环境现状调查与评价	64
4.1	区域概况	64
4.2	自然环境概况	64
4.3	电磁环境	67
4.4	声环境	69

4.5	生态环境现状调查与评价	70
4.6	地表水环境	70
4.7	大气环境	71
5	施工期环境影响评价	72
5.1	生态环境影响分析	72
5.2	声环境影响分析	72
5.3	施工扬尘分析	73
5.4	固体废物环境影响分析	75
5.5	地表水环境影响分析	75
6	运行期环境影响评价	77
6.1	电磁环境影响预测与评价	77
6.2	声环境影响预测与评价	89
6.3	生态环境影响分析	93
6.4	地表水环境影响分析	93
6.5	固体废物环境影响分析	93
6.6	环境风险分析	93
7	生态环境影响评价	94
7.1	生态评价概述	94
7.2	生态环境现状调查	98
7.3	生态环境预测与评价	131
7.4	生态保护措施	149
7.5	生态环境影响评价结论	158
8	环境保护设施、措施分析与论证	160
8.1	环境保护设施、措施分析	160
8.2	环境保护设施、措施论证	163
8.3	环境保护设施、措施及投资估算及经济损益分析	163

9	环境管理与监测计划	165
9.1	环境管理	165
9.2	环境监测	168
9.3	信息公开	169
10	评价结论	170
10.1	工程概况	170
10.2	环境质量现状与主要环境问题	170
10.3	环境影响评价主要结论	172
10.4	环境保护措施分析	174
10.5	公众意见采纳与否的说明	174
10.6	综合结论	174
11	附件附图	175
11.1	附件	177
11.2	附图	246
11.3	附表	270
11.4	附录	290

1 前言

1.1 建设项目必要性及特点

1.1.1 项目建设必要性

500kV 黎桂甲线是桂林电力保供的重要通道，是广西电网和贵州电网的联络线，加强了黔桂联网，促进了广西桂林骨干网架的建设，提供了电网的可靠性。500kV 黎桂甲线于 2008 年 7 月投产，根据最新的覆冰调查，较多区段复核冰厚超过原设计冰厚。黎桂甲线 217#-221# 位于水寒山，该段处于微地形、微气象区，覆冰速率较快，一旦遭遇极端寒潮天气且无法及时开展融冰的情况下极有可能造成严重事故，直接威胁桂林乃至广西电网安全。该区段原设计按 15mm 冰，2010 年对该区段全部采用原位重建方式按照 15mm 冰设计、20mm 冰验算。在线监测的历史最大覆冰厚度为 28mm，现场覆冰调查计算的 50 年一遇设计冰厚达 30mm。

针对 500kV 黎桂甲线实际覆冰厚度超过原设计覆冰条件的情况，为提升 500kV 黎桂甲线抗冰能力，提高桂林片区供电可靠性，解决南方电网西电东送北通道覆冰问题，中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局于本期建设 500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目（以下简称“本项目”），对黎桂甲线 216#-222#覆冰重点区域进行改造。

1.1.2 工程概况

本项目建设内容为 500kV 黎桂甲线 216#-222#段改造线路，改造线路长度 2.297km，其中新建 217#-221#段线路长度 1.488km（新建杆塔 6 基），导线调线段长 0.809km。新建线路段需拆除原 500kV 黎桂甲线长度 1.488km，拆除杆塔 5 基；本项目改造线路新建段新建杆塔并更换导地线后，再与相邻档距导线和杆塔重新搭接，需对相邻档距段导线调线后方可接入，本项目涉及调线长度 0.809km。

本项目优先在原通道进行改造，因停电时长限制，在不具备立塔条件时，路径方案适当偏移原通道，建设地点位于广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县。

1.1.3 建设项目特点

本项目属于 500kV 超高压输电线路改造工程。项目施工期的环境影响主要为生态影响、固体废物、废水以及噪声。项目运行期无环境空气污染物、无工业废水产生、无工业固体废物产生；运行期的环境影响主要为电磁环境影响、噪声影响。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目需编制环境影响报告书。2024 年 9 月 5 日，中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）进行本项目的环境影响评价工作（见附件 1）。

接受委托后，我公司组织环评工作组对工程区域进行了现场踏勘和调查，收集了自然环境资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了工程所在区域电磁环境及声环境质量现状监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本项目的实际情况，按照导则、技术规范要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上，编制完成《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目环境影响报告书》（送审稿）。2025 年 2 月 18 日，受桂林市大数据和行政审批局委托，桂林市环境保护技术中心召开了工程环境影响报告书技术评审会，形成了专家意见；我公司依据意见对报告进行了修改完善，后报至广西壮族自治区环境保护技术中心，修改了专家意见，形成了《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目环境影响报告书》（报批稿），报请审批。

在报告书编制过程中，得到了广西壮族自治区生态环境厅、广西壮族自治区环境保护技术中心、桂林市大数据和行政审批局、桂林市龙胜生态环境局、桂林市环境保护技术中心、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局等单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

1.3 分析判定相关情况

（1）与产业政策及规划的相符性

本项目为 500kV 超高压输变电工程，属于国家发展和改革委员会令第 7 号（2023 年）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类-四、电力-2.电力基础设施建设：“电网改造与建设，增量配电网建设”类项目，符合国家产业政策。

本项目已纳入正在建设的国土空间总体规划数据库中，已取得建设项目用地预审与选址意见书，符合国土空间规划用途管制要求。

本项目为技改项目，利用已有线路路径走廊进行改造，不更改输电线路总体走向和接入方案，与当地电网规划相符合。

（2）与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性

本项目为对现状线路进行抗冰加固改造项目，线路在原通道进行改造，改造线路穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。本项目在原通道进行改造，不涉及新开辟走廊，路径唯一，属于自然资发〔2022〕142 号、桂自然资规〔2023〕4 号中“已有的合法水

利、交通运输等设施运行维护改造”，已取得桂林市自然资源局的同意意见，属于可在生态保护红线内进行的有限人为活动，与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符。

（3）与功能区划的相符性

根据广西壮族自治区人民政府办公厅印发的《关于印发广西壮族自治区主体功能区划规划的通知》（桂政发〔2012〕89号），本项目所经区域不属于禁止开发区，工程建设与确定的发展方向及开发管制原则相符。

根据广西壮族自治区人民政府办公厅印发的《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），本项目改造线路位于1-1-1桂北山地水源涵养与生物多样性保护功能区。本项目建设不新开辟廊道，塔基永久占地占地面积较小，临时占地在施工结束后予以恢复使用。输电线路运行期并无废水、废气及工业固体废物产生，故本项目占地对水源涵养、农林产品提供、生物多样性保护等功能区的环境功能目标影响极小，不会加重该功能区现有的环境问题。

（4）与生态环境分区管控及三区三线的相符性

本项目涉及2个优先保护单元和1个一般管控单元，本项目为输变电项目，建成投运后不产生废气、固体废物和废水，不涉及《广西生态保护禁止事项清单（2022）》中的禁止事项。本项目建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，将通过尽量缩减塔基占地面积、优化施工工艺、减小植被破坏等减缓措施，及时植被恢复等补偿措施，确保污染物排放和环境风险可控；本项目输电线路运营过程中会消耗能源资源，只损耗极少量的电力资源，电力损耗是为满足远距离送电需要。通过比对，本项目建设与广西壮族自治区、桂林市两级的生态环境分区要求是相符的。

本项目范围未纳入城镇开发边界中，符合国土空间规划中关于基础设施等单独选址项目的布局 and 安排；永久占地和临时占地皆不涉及占用永久基本农田；本项目属于“已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”活动，属于可在生态保护红线内进行的有限人为活动。目前已取得桂林市自然资源局关于本项目占用生态保护红线相关同意意见，项目建设符合现行生态保护红线管理要求。

（5）与公益林相关政策法规的相符性分析

本项目不属于开垦、采石、采沙、取土、筑坟等破坏公益林的活动，线路改造过程中已严格控制征占用公益林林地，施工结束后将对占用公益林区域进行生态补偿，项目永久占地已取得使用林地的行政许可，临时占地正由建设单位严格按照《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，因此项目建设与《国家级公益林管理办法》《广西壮族自治区公益林管理办法》相符。

(6) 与野生动物保护管理相符性分析

本项目与《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》林护发〔2023〕116号中认定的陆生野生动物重要栖息地距离很远(最近为15.6km),工程建设对其主要保护对象几乎无影响。宏观尺度上,本项目位于我国东部候鸟迁徙区的东亚—澳大利西亚迁徙路线上,不涉及《全国鸟类迁徙通道保护行动方案(2021-2035)》(林护发〔2022〕122号)中所列的中国重要候鸟迁徙通道;中观尺度上,项目所在龙胜各族自治县属于《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》(桂林护发〔2023〕1号)确定的候鸟迁徙路线重要区域,本项目位于湘桂走廊路线上;微观尺度上,本项目与最近的历史打鸟点广西建新鸟类自然保护区有17.2km的距离,且本项目距离五团河河谷有约8km的距离,中间皆有山体阻隔,为节省体力,鸟类一般不会选择在本项目立塔的山脊飞行,更可能在地势平坦的山坳、改造线路东南侧水源充足的地带迁飞和停歇。本项目现场调查到的候鸟种类较少、数量较少,未在项目区域及附近发现集中的候鸟迁飞及停歇地,运行期间未见有鸟类撞击输电线路事件的记录和报道,因此,工程建设与《全国鸟类迁徙通道保护行动方案(2021-2035)》《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》不冲突。

1.4 关注的主要环境问题

输电线路工程环境影响评价包括施工期和运行期,覆盖施工与运行的全部过程、范围和活动,同时本项目还涉及穿越生态保护红线,针对本项目和环境特点,主要考虑生态、水、电磁、固体废物以及声等方面的内容。

1.5 环境影响报告书主要结论

本项目的建设提高了500kV黎桂甲线局部区段供电安全的可靠性,“分步走”差异化地解决了主要矛盾。本项目环境质量现状监测结果表明,工程区域的电磁环境、声环境现状满足标准限值要求。

工程在设计、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和设施,使工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求;工程采取的生态环境保护措施、大气环境影响控制措施、水环境影响控制措施、固体废弃物影响措施有效可行,可将工程施工带来的负面影响减轻到可接受水平。

因此,从环境保护的角度来看,本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版 2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（修正版 2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修正版 2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（修正版 2018 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) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订版 2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国森林法》（修订版 2020 年 7 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修订版 2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修改并施行）；
- (11) 《中华人民共和国森林法实施条例》（修订版 2018 年 3 月 19 日起施行）；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版 2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》（修订版 2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (14) 《电力设施保护条例》（修订版 2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (15) 《古树名木保护条例》（2025 年 3 月 15 日起施行）。

2.1.2 部委规章及文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 7 号）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，自 2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；
- (5) 《生态环境部关于严惩弄虚作假提高环评质量的意见》（环环评〔2020〕48 号）；

(6) 《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）；

(7) 《关于启用〈建设项目环境影响报告书审批基础信息表〉的通知》（环办环评函〔2020〕711号）；

(8) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环境保护部环办〔2012〕134号）；

(9) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环境保护部环办〔2013〕103号）；

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

(11) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环境保护部环发〔2015〕162号）；

(12) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环境保护部环发〔2015〕163号）；

(13) 《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》（环境保护部环办〔2012〕131号）；

(14) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告〔2021〕年第15号），2021年9月7日起施行）；

(15) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告〔2021〕年第3号），2021年2月5日起施行）；

(16) 《进一步加强外来物种入侵防控工作方案》（农科教发〔2021〕1号）；

(17) 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《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》（厅字〔2019〕48号）；

(18) 《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）；

(19) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）；

(20) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；

(21) 《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告 2023年第23号）；

(22) 《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》（林护发〔2023〕116号）；

(23) 《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》（林护发〔2022〕122号）；

(24) 《重点管理外来入侵物种名录》（农业农村部 自然资源部 生态环境部 住房和城乡建设部 海关总署 国家林草局公告第 567 号，2023 年 1 月 1 日起施行）；

(25) 《电力设施保护条例实施细则》（修改版 2024 年 3 月 1 日起施行）；

(26) 《国家林业局 财政部关于印发<国家级公益林区划界定办法>和<国家级公益林管理办法>的通知》（林资发〔2017〕34 号）；

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

(28) 《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）；

(29) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令）。

2.1.3 地方法规和政策性文件

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016 年 5 月 25 日修正并施行）；

(2) 《广西壮族自治区野生动物保护条例》（2023 年 7 月 1 日起施行）；

(3) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009 年 2 月 1 日起施行）；

(4) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

(5) 《广西壮族自治区电力设施保护办法》（2012 年 1 月 1 日起施行）；

(6) 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020 年 5 月 1 日起施行）；

(7) 《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）；

(8) 《关于印发广西壮族自治区主体功能区规划的通知》（广西壮族自治区人民政府桂政发〔2012〕89 号）；

(9) 《关于印发广西壮族自治区生态功能区划的通知》（广西壮族自治区人民政府办公厅 桂政办发〔2008〕8 号）；

(10) 《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）；

(11) 《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）；

(12) 《广西壮族自治区生态环境厅等部门关于印发〈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）〉的通知》（桂环发〔2022〕54 号）；

(13) 《广西重点保护野生动物名录》（2022 年第 4 号）；

(14) 《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（桂政发〔2023〕10 号）；

（15）《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》（桂林护发〔2023〕1号）；

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

（17）《广西加强生态环境分区管控实施方案》（桂办发〔2025〕7号）；

（18）《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）；

（19）《桂林市生态环境局关于印发实施桂林市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（市环规范〔2024〕3号）；

（20）《桂林市人民政府关于印发桂林市中心城区声环境功能区划的通知》（市政规〔2023〕17号）；

（21）《广西壮族自治区公益林管理办法》；

（22）《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》（桂自然资规〔2022〕3号）；

（23）《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》（桂环规范〔2025〕1号）；

（24）《广西壮族自治区林业局办公室关于启用广西野生动物监测系统的通知》（桂林办护字〔2024〕2号）；

（25）《广西壮族自治区林业局办公室关于进一步加强鸟类等野生动物保护管理工作的通知》（桂林办护字〔2023〕11号）。

2.1.4 采用的环境影响评价标准、技术导则

（1）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（2）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（3）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

（4）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

（5）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（8）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（9）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）；
- (11) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (12) 《声环境功能区划技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (13) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (14) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (15) 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）；
- (16) 《生态保护红线监管技术规范 生态功能评价（试行）》（HJ1142-2020）；
- (17) 《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）；
- (18) 《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ 624-2011）。

2.1.5 工程设计文件及相关资料

- (1) 《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目初步设计说明书》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司 2024 年 8 月）；
- (2) 《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目使用林地现状调查表》（广西林信科技有限公司 2025 年 1 月）；
- (3) 《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目（2024 年）节约集约用地论证分析专章》（广西连翔土地规划设计有限公司 2024 年 10 月）；
- (4) 《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目水土保持方案报告表》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司 2024 年 9 月）；
- (5) 其他设计资料。

2.1.6 任务依据

中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局《关于委托编制 500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目环境影响评价报告的委托书》。

2.1.7 环境质量现状监测文件

《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目检测报告》（武汉中电工程检测有限公司，2024 年 9 月）。

2.2 环境功能区划

2.2.1 主体功能区规划

根据广西壮族自治区人民政府办公厅印发的《关于印发广西壮族自治区主体功能区划规划的通知》（桂政发〔2012〕89号），广西壮族自治区分为国家级重点开发区域、省级重点开发区域、省级限制开发区域（农产品主产区）、国家级限制开发区域（重点生态功能区）、省级限制开发区域（重点生态功能区）、国家级禁止开发区域和省级禁止开发区域等七个区域。

本项目建设地点位于广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县，属于国家级限制开发区域（重点生态功能区），该区需着力加强以水源涵养、森林生态和维护生物多样性为主的生态建设。

本项目建设为电网基础设施建设项目，线路路径短，立塔数量少，运行期间不涉及生产污水、废气等污染物排放，施工期间采取一系列生态环保措施后影响可控，与桂林市龙胜各族自治县的主体功能定位相符。

本项目与广西壮族自治区主体功能区位置关系详见图 2-1。

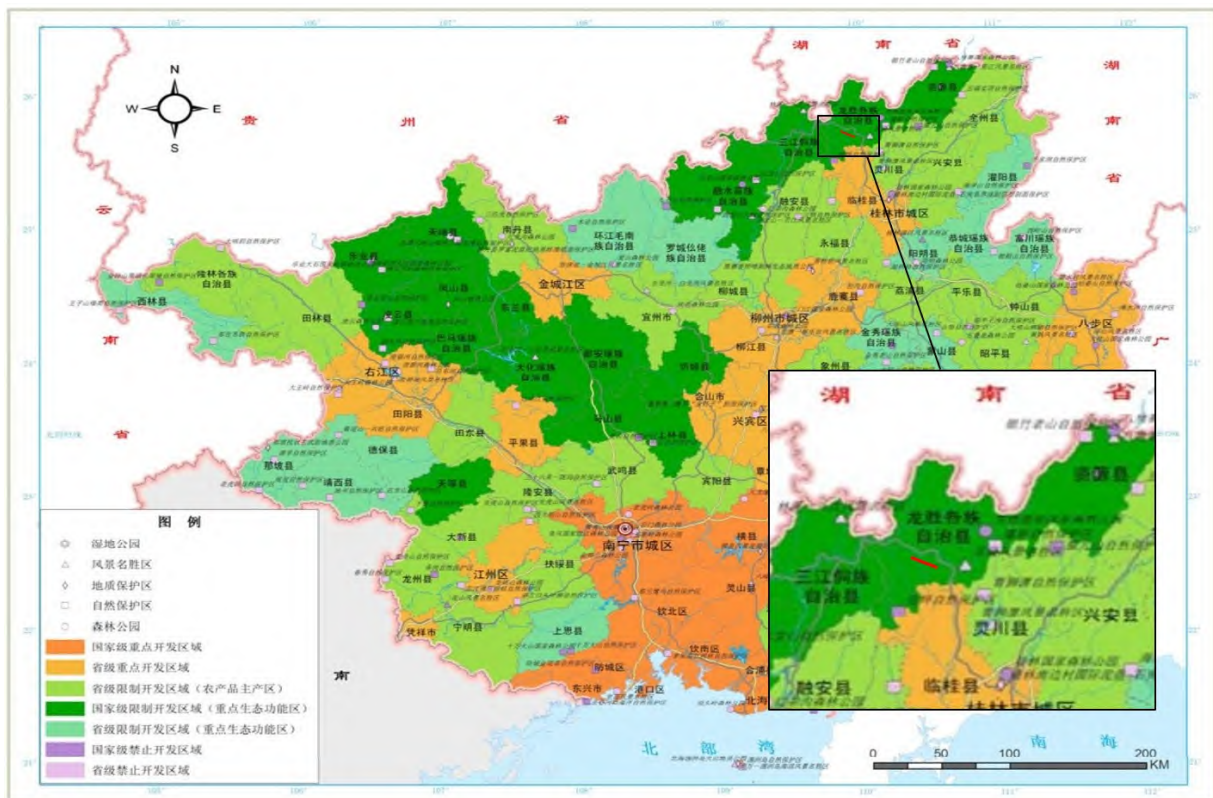


图 2-1 本项目与广西壮族自治区主体功能区的相对位置关系图

2.2.2 生态功能区划

根据广西壮族自治区人民政府办公厅印发的《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），根据生态系统的自然属性和所具有的主导生态服务功能类型，全区划分为生态调节、产品提供与人居保障等3类一级生态功能区。在一级生态功能区的基础上，依据生态功能重要性划分为6类二级生态功能区。生态调节功能区包括水源涵养与生物多样性保护功能区、水源涵养功能区、生物多样性保护功能区、土壤保持功能区；产品提供功能区为农林产品提供功能区；人居保障功能区为中心城市功能区。在二级生态功能类型区的基础上，根据生态系统与生态功能的空间差异、地貌差异、土地利用的组合以及主导功能划分为74个三级生态功能区。

本项目改造线路位于 1-1-1 桂北山地水源涵养与生物多样性保护功能区。该区总面积 1.90 万 km²，范围包括桂林市的资源县、龙胜各族自治县、全州县西北部、兴安县西北部、灵川县北部、临桂县北部和西部、永福县北部，柳州市的三江县、融水县北部和中部、融安县北部，河池市的罗城县北部、环江县东北部。本区主导生态功能为水源涵养和生物多样性保护，是中亚热带典型常绿阔叶林分布区域，珍稀物种资源丰富。本区生态环境保护和建设的重点是：加强自然植被特别是水源涵养林的保护和恢复，保护生态系统的完整性，提高水源涵养生态服务功能；继续开展退耕还林、封山育林和水土流失治理；加强自然保护区建设和管理，加大建设基金的投入，保护生物多样性；积极防治地质灾害；加大城镇生活污染治理力度；控制森林资源开发利用强度；调整产业结构与生产布局，发展生态旅游、绿色食品、有机食品等生态产业，严格限制导致水体污染的产业。

本项目为技术改造项目，不开辟新的电力廊道，线路改造为点状施工，不会破坏生态系统的完整性，杆塔拆除后及时复绿，对生态的破坏是暂时的、可恢复的。线路工程在山地施工可能面临水土流失的问题，需采取相应的水土保持措施以满足项目所在生态功能区划的要求，如减少土石方开挖、采取苫布覆盖、不随意弃土弃渣等。综上，本项目建设与广西壮族自治区生态功能区划定位相符。

本项目与广西壮族自治区生态功能区划的位置关系详见图 2-2。

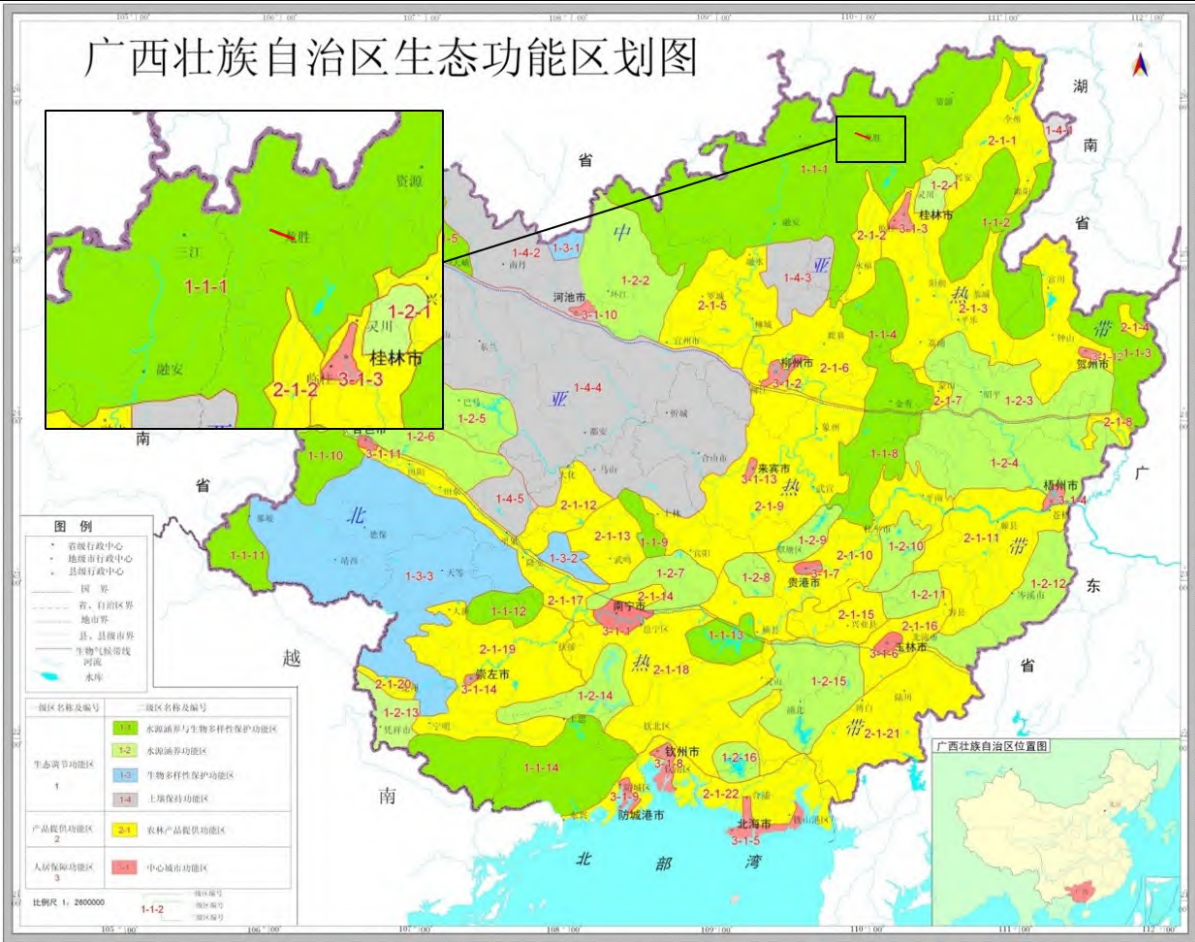


图 2-2 本项目与广西壮族自治区生态功能区的相对位置关系图

2.3 评价因子与评价标准

2.3.1 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目的主要环境影响评价因子见表 2-1。

表 2-1 本项目的�主要环境影响评价因子汇总表

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	昼间、夜间等效声级， Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级， Leq	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、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH*、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、石油类	mg/L
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	μ T
	声环境	昼间、夜间等效声级， Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级， Leq	dB(A)
	地表水环境	输电线路运行期无生产废水排放。			

注：输电线路施工期施工人员租用线路沿线民房，依托租住点的生活污水处理设施进行处理；施工期施工废水量少，经收集沉淀处理后回用，不外排。输电线路运行期不产生废污水。

施工期环境影响评价因素还包含：施工扬尘、固体废物。

运行期环境影响评价因素还包含：固体废物。

本项目施工期和运行期对周围生态环境将产生一定的影响。主要影响因素包括施工期的塔基永久占地及施工道路、施工便道、索道等临时占地的扰动；施工废水、弃渣、施工噪声以及人为活动等；运行期的电磁环境、对动物分布的影响等。生态影响评价因子筛选表见表 2-2。

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	工程永久占地导致物种分布格局变化，直接影响	不可逆影响、长期影响	中
		工程临时占地导致物种分布格局变化，直接影响	可逆影响、短期影响	弱
	种群数量、种群结构、行为	工程开挖造成个体植物死亡，直接影响	永久占地区域属于不可逆影响、长期影响；临时占地区域属于可逆影响、短期影响	中
		野生动植物栖息繁衍在施工期受到暂时性干扰，但物种分布范围、种群数量、种群结构变化不大，随着施工结束会影响逐渐消失，间接影响	可逆影响、短期影响	
生境	生境面积	永久占地导致生境丧失和破坏，直接影响	不可逆影响、长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏，直接影响	可逆影响、短期影响	中
	生境质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响，直接影响	可逆影响、短期影响	弱
	生境连通性	施工道路等对生境的阻隔影响，直接影响	可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变，直接影响	不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久占地导致植被覆盖度降低、生物量降低、生态系统功能受到一定影响，直接影响	可逆影响、长期影响	弱
		施工临时占地导致植被覆盖度降低、生物量降低、生态系统功能受到一定影响，直接影响	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	工程在生态保护红线内直接占地和穿越，直接或间接影响到保护对象和生态功能	不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	评价区内无自然遗迹。工程占地和穿越，造成景观格局变化，直接影响	不可逆影响、长期影响	弱
运行期				
物种	分布范围	永久占地处主要生长草本，临时占地附近早期为灌草丛，随时间的推移或被乔木取代，直接影响	可逆影响、短期影响	弱

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
	种群数量、种群结构、行为	恢复期间种群结构随群落演替逐渐由灌草从过渡为乔木，灌草从数量逐渐减少，高大乔木的数量增多，直接影响	可逆影响、短期影响	弱
		施工结束后动物可回到原有栖息地，物种分布范围、种群数量、种群结构变化不大，间接影响	可逆影响、短期影响	弱
生境	生境面积	恢复期间临时占地处乔木林地面积逐渐增加，取代灌木林及采伐迹地，直接影响	可逆影响、短期影响	弱
	生境质量	恢复期间临时占地处乔木林地面积逐渐增加，生境中物种丰富度增加，群落稳定性增强，生境质量逐渐变好，直接影响	可逆影响、短期影响	弱
	生境连通性	输电线路对鸟类迁徙的影响，直接影响	不可逆影响、长期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	恢复期间临时占地处乔木林地面积逐渐增加，群落结构稳定性增强，直接影响	可逆影响、短期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木高度修剪造成生产力下降、生物量下降，直接影响，运行期间输电线路无废水、废气、废渣的排放，生态系统功能影响不大	不可逆影响、长期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	运行期间输电线路无废水、废气、废渣的排放，临时占地处植被逐渐恢复，水源涵养能力增强，逐渐形成乔灌草的群落结构，生物多样性维护能力增加，直接影响	可逆影响、短期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	评价区内无自然遗迹。工程占地和穿越，造成景观格局变化，直接影响	不可逆影响、长期影响	弱

2.3.2 评价标准

根据国家相关规范、标准和技术文件要求以及输电线路前期工程评价标准执行情况，本环评执行的评价标准如下：

2.3.2.1 环境质量标准

（1）声环境

桂林市人民政府于 2023 年发布了《桂林市人民政府关于印发桂林市中心城区声环境功能区划的通知》（市政规〔2023〕17 号），该版本的声环境功能区划适用范围为桂林市中心城区规划区域，经核实，本项目改造线路不在桂林市声环境功能区划范围内。

根据国家相关标准和规范，本项目拟改造线路沿线位于乡村区域，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准。

（2）电磁环境

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的规定，工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T；架空输电线路下的耕地、

园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（以下简称“非居民区”），其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

2.3.2.2 污染控制和排放标准

（1）声环境

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（2）水环境

输电线路工程施工人员临时租用附近民房或工屋，生活污水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挡，修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用，确保施工期废水不外排。

输电线路运行期间无废污水产生。

（3）大气环境

项目施工过程中产生的废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值（颗粒物周界外浓度 $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

输电线路运行期间无废气产生。

（4）固体废物

项目固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

2.4 评价工作等级

（1）电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中关于电磁环境影响评价工作等级划分的原则，本项目新建 500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为二级。

（2）生态影响评价工作等级

本项目为原有输电线路改造工程，线路不涉及穿（跨）越水体，无涉水施工活动，仅空中更换导线，施工期产生的废污水量少，且经处理后回用，不会外排至环境水体；运行期不产生废污水，由于改造穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，项目所在县域为候鸟迁徙路线重要区域，但项目未处于候鸟集中迁飞的通道上，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中关于生态环境影响评价工作等级的判定原则，本项目改造线路全线陆生生态影响评价等级为二级，水生生态影响评价等级为三级。

（3）声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中关于声环境影响评价工作等级划分和相关原则，本项目涉及的声功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类声环境功能区，工程建设前后环境保护目标处的噪声增加量小于 3dB(A)，受噪声影响的人口数量未显著增多。因此，本项目声环境影响评价工作等级为二级。

（4）水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中关于水环境影响评价工作等级划分和相关确定原则，本项目施工期产生的废污水不会外排至环境水体，运行期不产生废污水，水环境评价等级为三级 B。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 A，施工期及运行期环境影响评价对地表水作一般性分析。第 7.5 条指出，施工期地表水环境影响分析主要从文明施工、合理排水、防止漫排等施工管理及临时预防措施方面进行分析，本项目施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水，施工废水经沉砂处理后回用于施工场地喷洒，施工人员生活污水利用当地已有的生活水处理设施进行处理；第 8.3 条指出，运行期地表水环境影响分析主要针对变电站、换流站、开关站、串补站进行分析，本项目为线路改造项目，运行期间不产生废污水。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 A，施工期及运行期环境影响评价地下水的內容不涉及。因此不确定评价工作等级。

（5）大气环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 A，施工期环境影响评价对大气作一般性分析，运行期环境影响评价大气的內容不涉及。第 7.3 条指出，施工扬尘分析主要从文明施工、防止物料裸露、合理堆料、定期洒水等施工管理及临时预防措施方面进行分析。因此不确定评价工作等级。

（6）环境风险

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 A，输变电工程对运行期环境风险做一般性分析。第 8.5 条指出，环境风险分析对变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析。本项目为输电线路工程，不含变压器、高压电抗器、换流器等设备，无相应漏油环境风险。

2.5 评价范围

（1）电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 500kV 输电线路电磁环境影响评价范围为架空线路（含改造线路的新建段及调线段）边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域。

（2）声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），500kV 架空输电线路声环境影响评价范围为架空线路（含改造线路的新建段及调线段）边导线地面垂直投影外两侧各 50m 带状区域。

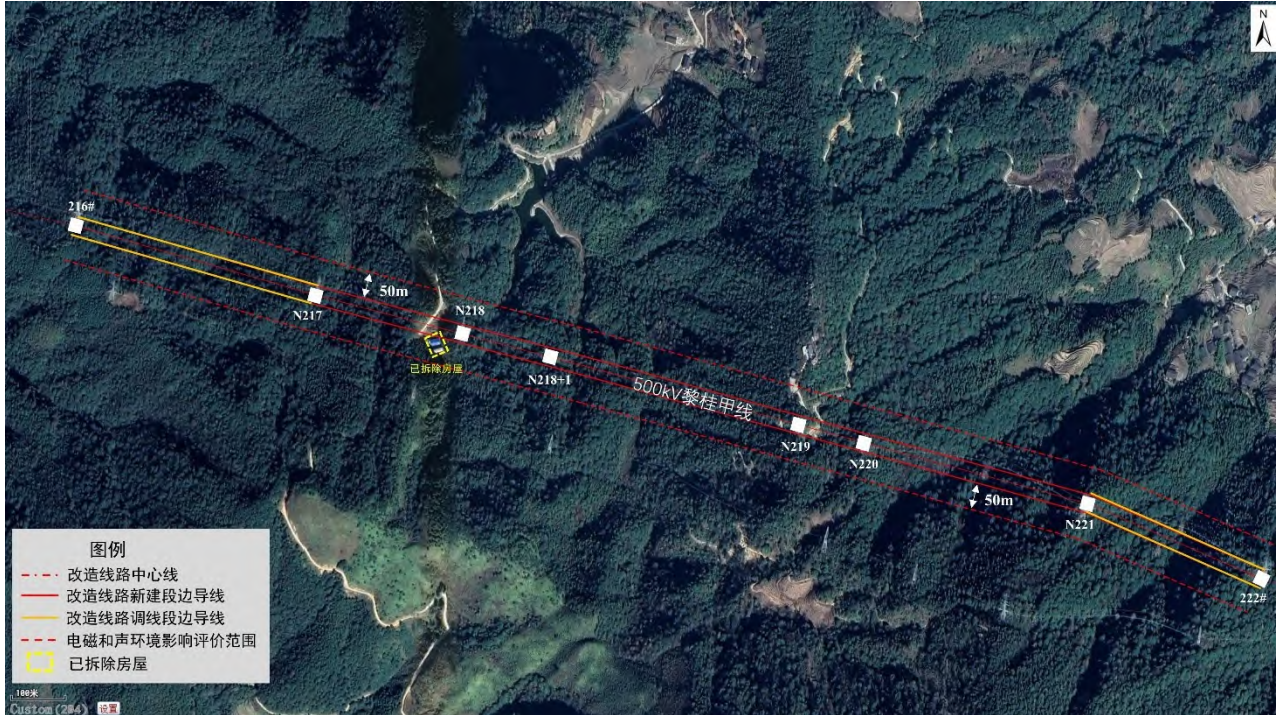


图 2-3 改造线路电磁和声环境影响评价范围示意图

（3）生态环境影响评价范围

本项目改造线路穿越生态保护红线 2.217km，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》（HJ 19-2022），本项目陆生及水生生态环境影响评价范围为改造线路向两端外延 1km、线路边导线向两侧外延 1km 的区域。因此，本项目生态影响评价范围总面积约为 773.21hm²。



图 2-4 线路生态环境影响评价范围示意图

2.6 环境敏感目标

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态敏感区的定义，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 第 16 号），输变电工程的环境敏感区是指依法设立的各级各类保护区域和对建设项目产生的环境影响特别敏感的区域。由于本期 500kV 黎桂甲线仅在原路径通道上对 216#-222#段进行改造，故本环评仅针对改造线路（含新建段及调线段）的环境敏感目标进行调查和评价。

（1）生态保护目标

1）生态敏感区

根据调查和收资，本项目所涉及的生态敏感区为桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，如表 2-3、附图 10 所示；项目与周边生态敏感区相对位置关系如表 2-4、附图 8 所示。

表 2-3 本项目涉及的生态保护红线位置关系

行政区划	生态保护红线名称	生态保护红线类型	穿（跨）越生态保护红线长度（km）	立塔数量	塔基永久占地（m ² ）
广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县	桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	水源涵养、生物多样性	2.217	6	2341

注：根据《龙胜各族自治县自然资源局关于<关于 500 千伏黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目线路路径及改建塔位征求意见的函>的复函》（附件 6），新建线路穿越广西生态保护红线长度 2.295km，占用面积为 0.2363hm²。经环评单位收资并与设计核实，新建线路全长 2.297km，占用面积为 0.2363hm²；实际穿越生态保护红线长度 2.217km，占用面积为 0.2341hm²。

表 2-4 工程与周边生态敏感区位置关系

序号	最近处生态环境敏感区	相对位置关系	是否进入工程生态环境影响评价范围
1	龙脊风景名胜区	东约 9.0km	否
2	广西龙胜龙脊梯田国家湿地公园	东约 11.4km	否
3	龙胜温泉国家森林公园	北约 12.6km	否
4	广西花坪国家级自然保护区（同时是广西桂林花坪兽类及鸟类重要栖息地）	南约 15.6km	否
5	广西建新鸟类自然保护区	东约 17.2km	否
6	广西猫儿山国家级自然保护区（同时是广西桂林猫儿山鸟类重要栖息地）	东约 33.5km	否
7	道县桥头镇庄村候鸟迁徙通道重点保护区	东约 146.2km	否

2) 其他生态保护目标

①重要物种：现场调查到评价区内分布有国家二级重点保护野生植物金荞麦；未调查到国家重点保护动物，根据资料，评价范围内可能有国家二级重点保护动物红隼和褐翅鸦鹃 2 种，可能分布有广西壮族自治区省级重点保护野生动物 19 种；可能有易危（VU）级别野生动物 1 种，为乌梢蛇；可能有中国特有种植物 22 种，特有种动物 2 种；无古树名木分布。

②其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间：保护以栲林为代表的原生阔叶林生态空间。新建的 6 基杆塔皆占用国家级二级公益林地，其中永久占地面积共计 2363m²（其中 2341 m² 为生态保护红线），临时占地面积共计 32031m²（其中 30908m² 为生态保护红线，含塔基拆除及新建塔基区占地、施工便道占地、索道占地），占用公益林植被优势种主要为栲、杉木等，使用林地类型为防护林林地，皆不占用天然林，详见第 3.2.7 节。

(2) 水环境保护目标

经过资料收集对比和分析，本项目线路评价范围内不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场以及水产种质资源保护区等。工程与周边饮用水水源保护区相对位置关系见表 2-5、附图 6。

表 2-5 工程与周边饮用水水源保护区位置关系

序号	最近处生态环境区	相对位置关系	是否进入工程生态环境影响评价范围
1	桑江饮用水水源保护区	北约 3.6km	否
2	棉花坪饮用水水源保护区	北约 11.0km	否
3	西江坪水库饮用水水源保护区	北约 21.9km	否

（3）电磁环境、声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标为包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据此界定，结合现场调查，本项目改造线路新建段及调线段沿线均无电磁和声环境敏感目标。线路沿线情况见附图 2。

（4）其他关注对象

本项目改造线路仅一档跨越永久基本农田，永久占地和临时占地皆不涉及占用线路周边永久基本农田。线路与永久基本农田相对位置关系见附图 11。

2.7 评价重点

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。本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，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为二级，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。

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

500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目建设地点位于广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县，本项目的基本组成见表 3-1。

表 3-1 项目基本组成表

工程名称		500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目
工程性质		技术改造
建设地点		广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县
建设单位		中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局
设计单位		中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司
项目组成	线路概况	改造黎桂甲线 216#-222#段线路，设计覆冰厚度为 30mm
	线路长度	改造线路长度 2.297km，其中新建段长 1.488km，调线段长度 0.809km
	电压等级	500kV
	架设方式	单回路架设
	导线型号	新建段选用 4×JLHA1/G3A-630/55 钢芯铝合金绞线 调线段利旧，仍采用 6×LGJ-300/40 钢芯铝合金绞线
	杆塔型式	酒杯型直线塔、酒杯型耐张塔
	杆塔数量	新建杆塔 6 基，拆除原线路杆塔 5 基
	基础型式	挖孔基础
	地形	100%高山大岭
工程土石方量		余土全部在塔基范围内回填处理，不产生永久弃方。
总占地面积（hm ² ）		35974m ² （其中永久占地约 2363m ² ，临时占地约 33611m ² ）
工程静态投资（万元）		2367 万元（其中环保投资 63.03 万元，占总投资 2.66%）
预计投产时间		计划 2025 年 8 月开工，2026 年 2 月投产

3.1.2 线路工程概况

3.1.2.1 建设地点

本项目建设地点位于广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县龙胜镇双河村西南侧，起于 216#杆塔，止于 222#杆塔。工程地理位置示意图见附图 1。

3.1.2.2 建设规模

本项目建设内容为 500kV 黎桂甲线 216#-222#段改造线路，改造线路长度 2.297km，其中新建 217#-221#段线路长度 1.488km，拆除原 500kV 黎桂甲线长度 1.488km，新建杆塔 6 基（N217、N218、N218+1、N219、N220、N221），拆除杆塔 5 基（217#、218#、219#、220#、221#）；另因本项目改造线路新建段新建杆塔并更换导地线后，再与相邻档距导线和杆塔重新搭接，需对相邻档距段导线调线后方可接入，本项目涉及调线长度 0.809km。设计覆冰厚度为 30mm，基本风速为 27m/s。

3.1.2.3 线路路径描述

本项目改造线路自西北向东南方向走线，优先在原通道进行改造，不具备立塔条件时，路径方案适当偏移原通道。将原 216#-222#段线路拆除重建，新建段长 1.488km，按 30mm 覆冰厚度放线；216#、222#杆塔利旧，新塔与旧塔连接段按 10mm 覆冰厚度放线，调线长度 0.809km。改造线路均位于龙胜各族自治县，沿线海拔在 700~1000m 之间，地形比例为 100% 高山大岭。

3.1.2.4 导线、地线及最大载流量

（1）导线

本项目改造线路分为新建段及调线段，其中新建段线路的导线拟采用 4×JLHA1/G3A-630/55 钢芯铝合金绞线，导线采用四分裂，四根子导线呈正方形排列，分裂间距为 500mm，三相导线呈水平排列。

调线段线路的导线利旧，仍采用 6×LGJ-300/40 钢芯铝合金绞线，导线采用六分裂，呈正六边形排列的形式，分裂间距为 375mm，三相导线采用倒等边三角形布置。

导线主要参数见表 3-2。

表 3-2 导线主要参数一览表

项目	单位	4×JLHA1/G3A-630/55 钢芯铝合金绞线	6×LGJ-300/40 钢芯铝合金绞线
总截面	mm ²	696.22	338.99
外径	mm	34.32	23.94

（2）地线

新建段地线采用 2 根 GJ-120 镀锌钢绞线。调线段地线利旧，采用 2 根 GJ-100 镀锌钢绞线。

(3) 最大载流量

依据初步设计文件，改造线路最大长期载流量为 3768A。

3.1.2.5 杆塔及基础

(1) 塔型

南方电网公司 110kV~500kV 输电线路标准设计 (3.0) 没有符合本项目设计条件的杆塔模块，因此新建杆塔拟按照南方电网公司标准设计原则自行设计。30mm 冰区铁塔采用酒杯型直线塔和酒杯型耐张塔，新建杆塔 6 基，拆除杆塔 5 基。本项目新建杆塔型式选择情况一览表见表 3-3。

表 3-3 本项目新建杆塔型式选择情况一览表

线路名称	跨越塔号	新建杆塔型号	呼高 (m)
500kV 黎桂甲线	N217	JC2730K	51
	N218	ZBC27301	63
	N218+1	JC2730K	54
	N219	ZBC27302	45
	N220	ZBC27301	45
	N221	JC27301	42

(2) 基础

根据沿线的地质和水文条件，结合铁塔型式和施工条件，本项目改造线路全线采用挖孔基础。

3.1.2.6 线路并行情况

本项目 500kV 黎桂甲线南侧有 500kV 黎桂乙线，500kV 黎桂甲、乙线起于黎平 500kV 变电站，止于桂林 500kV 变电站，全线基本按单回路紧凑型线路架设，改造线路中心线间距约为 110~265m，大于 100m 的并行间距，架设情况布置示意图详见图 3-1。



图 3-1 线路并行情况示意图

3.1.2.7 跨越情况

(1) 导线对地距离要求

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的 500kV 导线对地最小允许距离取值如表 3-4。

表 3-4 不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区	最小距离(m)	计算条件
居民区	14	导线最大弧垂
非居民区	11	导线最大弧垂

经与设计沟通，本项目调线段导线为原有导线重新挂线，两端杆塔分别为新建杆塔和现状紧凑型杆塔，新建 N217 杆塔导线挂线处对地高度约 48m，原 217#杆塔挂线处对地高度约 32m，另一段连接处的 216#杆塔维持原状，调线前后长度基本一致（约 0.464km）；新建 N221 杆塔挂线处对地高度约 36m，原 221#杆塔挂线处对地高度约 23m，而另一段连接处的 222#杆塔维持原状，调线前后长度基本一致（约 0.345m），因此新建段两侧的调线段导线较原有导线的对地线高将升高约 0~16m，调线段导线重新挂线后最小对地距离比建设前更高。

新建段更换导线和杆塔，根据本项目平断面图设计资料，本项目 500kV 输电线路经过其它地区（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）

导线最小对地距离为：新建线路段 18.6m、调线段 11m，符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

（2）交叉跨越距离要求

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，导线对各种跨越物的最小垂直距离如表 3-5、表 3-6 所示。

表 3-5 500kV 线路导线对建筑物、树木等的距离

被跨越物名称		最小垂直距离（m）	计算条件
对建筑物	垂直距离	9.0	导线最大弧垂
	净空距离	8.5	导线最大风偏
	水平距离	5.0	无风条件下
对树木自然生长高	垂直距离	7.0	导线最大弧垂
	净空距离	7.0	导线最大风偏
果树、经济作物、城市绿化灌木、街道树		7.0	导线最大弧垂

表 3-6 500kV 线路导线与道路、河流及各种架空线路交叉跨越的距离

被跨越物名称		最小距离(m)	计算条件
公路	等级公路	14.0	至公路路面
河流	通航河流	9.5/6.0	至五年一遇洪水位/至最高航行水位的船桅顶
	不通航河流	6.5/10.5	至百年一遇洪水位/至冬季结冰冰面
电力线	至导线或地线	6.0	至被跨越物
	至杆塔顶	8.5	至被跨越物
弱电线路		8.5	至被跨越物

（3）本项目交叉跨越情况

本项目改造线路全线均跨越林地，除此之外不涉及其他重要交叉跨越。

3.1.3 项目占地及土石方

3.1.3.1 项目占地

本项目建设区共占地约 35974m²，其中永久占地约 2363m²，临时占地约 33611m²。永久占地不涉及占用耕地、不涉及占用永久基本农田，占地类型为乔木林地。工程占地位置与公益林有部分区域重合，详见第 3.2.7 节。项目区占地面积统计结果见表 3-7，建设前后塔基永久占地变化对比见表 3-8。

表 3-7 本项目建设区占地估算表

单位：m²

项目	占地类型			土地类型
	永久占地	临时占地	合计	

塔基区	2363	27826	30189	林地、农业设施用地
牵张场地	0	1200	1200	林地
施工道路	0	232	232	林地
索道	0	4353	4353	林地、草地
合计	2363	33611	35974	/

注：1.上表所指永久占地为本期新建杆塔占地，并非拆除杆塔迹地恢复后与新建杆塔占地的差值作永久占地。

2.本项目在拆除塔基附近新建塔基，因此塔基区的临时占地区域为新建杆塔和拆除杆塔两者共用。

表 3-8 本项目建设前后塔基永久占地对比表 单位：m²

塔基编号	永久占地		差值	备注
	原需拆除塔位	本期新增塔位		
N217	76.02	607.23	531.21	原塔位拆除，向北侧微偏移原通道后新建
N218	69.83	334.89	265.06	
N218+1	0	607.23	607.23	
N219	49.74	211.99	162.25	
N220	43.15	198.81	155.66	
N221	117.09	403.29	286.2	
合计	355.83	2363.44	2007.61	

注：本项目拆除的杆塔为紧凑型杆塔，永久占地范围为设计实测塔腿范围，为提升 500k 黎桂甲线抗冰能力，新建杆塔的占地面积较大。

3.1.3.2 项目土石方

本项目建设过程中的土石方总开挖量为 1495m³，总填方量为 1495m³，土石方挖填平衡，余土平摊在塔基永久占地范围内，不产生永久弃方。

3.1.4 施工工艺和方法

3.1.4.1 施工组织

（1）施工用水及施工电源

输电线路施工临时用水由附近村庄接入或自然水体取用。

施工用电及通讯可就近由附近已有设施直接引接。

（2）建筑材料供应

根据工程设计文件，本项目无需外借土方，施工所需要的水泥、黄沙、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买。

3.1.4.2 施工场地布设

本项目建设内容少，可研、初设、施设同步设计，且本项目已招标施工单位，施工单位已开展了施工组织设计，因此临时占地布置情况较为具体。

（1）牵张场地的布设

牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。本项目设置 1 个牵张同场，其布设位置在生态保护红线外，N219 塔基附近。

（2）施工简易道路的布设

施工简易道路一般是在现有公路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备，若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮新开辟施工简易道路，施工简易道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。本项目主要利用已建道路运输材料和设备，局部在 N218、N219 杆塔周边新建 2 处临时施工便道，新建道路较短，分别长约 45m、15m。

（3）人抬道路的布设

对于车辆无法到达的地段，本项目主要利用索道以无害化的方式进行材料和设备运输，仅涉及少量树木的砍伐，索道口处临时占地借用前期其他项目（500kV 黎桂乙线局部区段杆塔抗冰加固改造项目、龙胜镇双河村林区道路项目）的临时用地，且局部存在已有人行便道供施工人员使用，不会对原地貌产生大的影响。

（4）塔基区施工场地的布设

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。本项目每处塔基都有一处临时施工场地，用于塔基的新建和拆除，场地不可避免地占用生态保护红线，施工完成后应及时清理场地，以消除混凝土残留，保障植被恢复。

施工生活区就近租用当地村民房屋，不另搭建。本项目施工租用的民房位于 N218+1 塔基北侧的丛杉屯。

（5）弃土弃渣场

塔基基础开挖施工、临时施工道路开辟等施工环节会产生临时堆土堆渣。施工产生的弃土弃渣在塔基范围内回填处理，不设置弃土弃渣场。

本项目拆除工程产生的废混凝土等建筑垃圾与施工产生的其余建筑垃圾集中清运处置。本项目施工场地布设详见图 3-2。



图 3-2 本项目施工场地布设示意图

3.1.4.3 施工工艺及方法

根据本项目初步设计说明书，本项目优先在原通道进行改造，因避免施工造成的停电时间过长，不具备立塔条件时，路径方案适当偏移原通道，待塔基基础浇筑完成后，再将现有杆塔拆除，因此，本项目施工时序为：（1）施工准备；（2）塔基基础施工；（3）现有杆塔及导线拆除；（4）铁塔组立及架线。

(1) 施工准备

1) 主要是施工备料及施工道路的建设及物料运输。本项目建设所需砂石材料均在当地购买，采用汽车优先沿改造线路周边已有硬化道路运输，待至山地不具备运输条件时，利用原线路杆塔附近已存在的运维道路，将基础用料以人力和畜力运输到塔位处；塔材等主材则运输到塔位附近后，以索道等方式进行运输，减少对生态保护红线内植被的大面积破坏。

2) 牵张场等临时施工用地布设

牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位,地形应相对平坦,能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求。本项目 N219 塔基北侧设置一处面积约为 1200m² 的牵张同场供放线使用。

(2) 塔基基础施工

在确保安全和质量的前提下，塔基基坑应尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多地破坏原状土，有利水土保持和塔基边坡的稳定。基坑开挖前要熟悉被开挖基坑的设计资

料，了解基坑尺寸。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水以影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。基础拆模后，经监理验收合格回填时，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物，同时做好基面及基坑的排水工作。

（3）现有杆塔及导线拆除

①导线拆除

a.先拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内杆塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。

b.在杆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。

c.开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。

d.将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。

②杆塔拆除

工程上一般采用气焊切割塔腿的方法对自立塔进行拆除，耐张塔推荐采用拆除拉线整体放倒法拆除，其具体施工方法如下：

1) 在现场选好铁塔倾倒的方向，倾倒方向要求地形较开阔，在铁塔高度 1.5 倍的距离内尽可能无障碍物。

2) 将绞磨布置在铁塔倾倒距离 1.5 倍外， $\varnothing 15$ 钢丝绳一头用 U 型环缠绕固定在铁塔塔头主材上，一头连接到绞磨，并在铁塔倾倒方向的两个侧面用 $\varnothing 13$ 的钢丝绳打两根临时拉线，临时拉线的位置设在横线路侧铁塔全高 1.2 倍外，拉线用 U 型环固定在铁塔的主材上，用导链收紧两根临时拉线，以控制铁塔的倾倒方向，如图 3-3 所示。

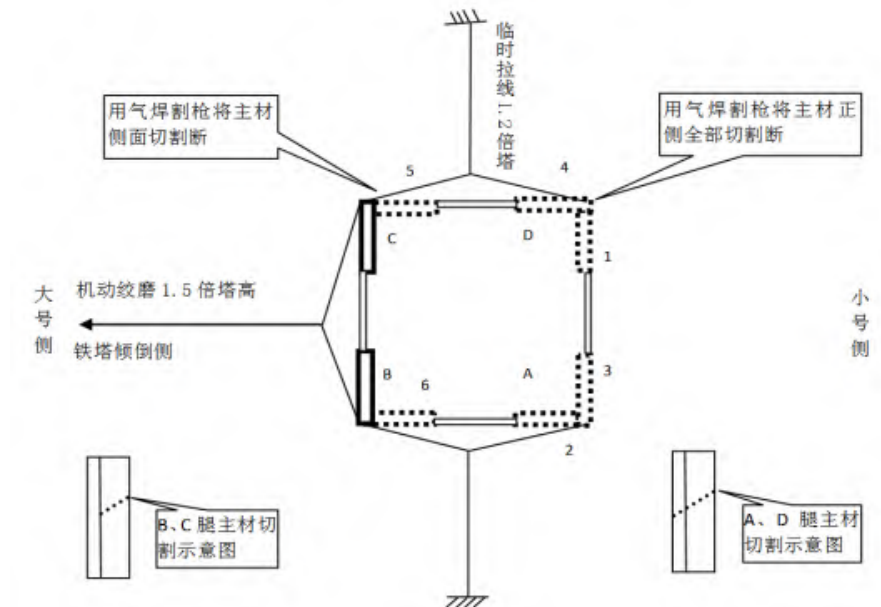


图 3-3 自立塔整体倾倒平面布置图

3) 切割开铁塔四个塔腿八字铁下端角钢，如图 3-4 所示。



图 3-4 塔腿主材及八字铁切割工程实景图

- 4) 假设倾倒方向为线路前进方向的大号侧（即 B、C 腿侧），则首先切割小号侧（A、D 两个腿）主材角钢正侧面，顺序按 1-2-3-4 直至完全切开，然后切割 B、C 两个腿主材侧面（非倾倒侧）角钢顺序按 5-6。
- 5) 用绞磨作为牵引设备，慢慢开动绞磨至铁塔倾倒。
- 6) 铁塔倾倒后，在地面将铁塔用气焊切断成片成段，在切割过程中注意铁塔受力的变化情况，及时改变切割的方向和位置。

7) 塔材全部落到地面后, 将塔材螺栓全部拆除, 并分类组装打包, 进行回收处理。

拆除线路产生的塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。原有杆塔拆除后, 对裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上区域进行破碎处理, 然后对塔材堆放处的临时占地和原有塔基处的占地进行土地整治并复绿。

(4) 铁塔组立及架线施工

1) 铁塔组立

工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。铁塔组立及接地工程施工流程见图 3-5。

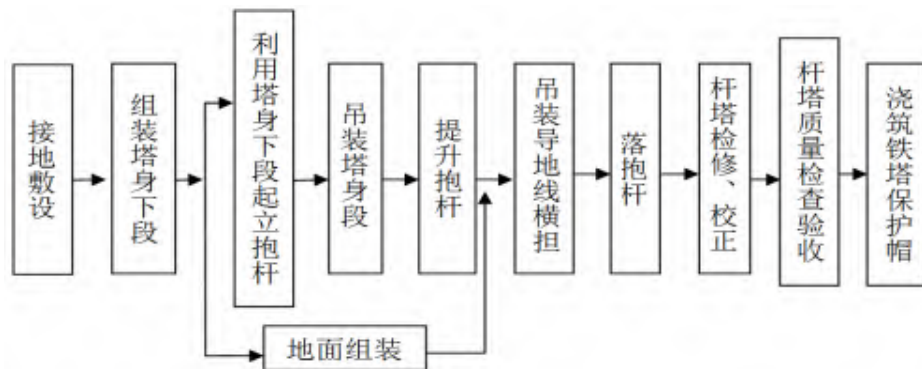


图 3-5 输电线路铁塔组立及接地工程施工流程图

2) 架线及附件安装

将牵引机布置在导线展放的起点, 用于拉动导线; 张力机与牵引机同场布置, 用于控制导线张力; 将放线滑车悬挂于横担的挂点位置处, 确保滑车与悬垂绝缘子串金具连接; 转向场布置于 N217 塔基临时占地处。先采用无人机进行一级导引绳展放, 经转向场形成环线, 后采用牵张机进行二、三、四级导引绳张力展放。导引绳展放完成后, 采用大牵张机以一牵四的方式进行展放导线作业并于每基塔上完成分线。在导线展放完成后, 进行临时锚固, 确保导线位置准确。随后进行紧线操作和附件安装。

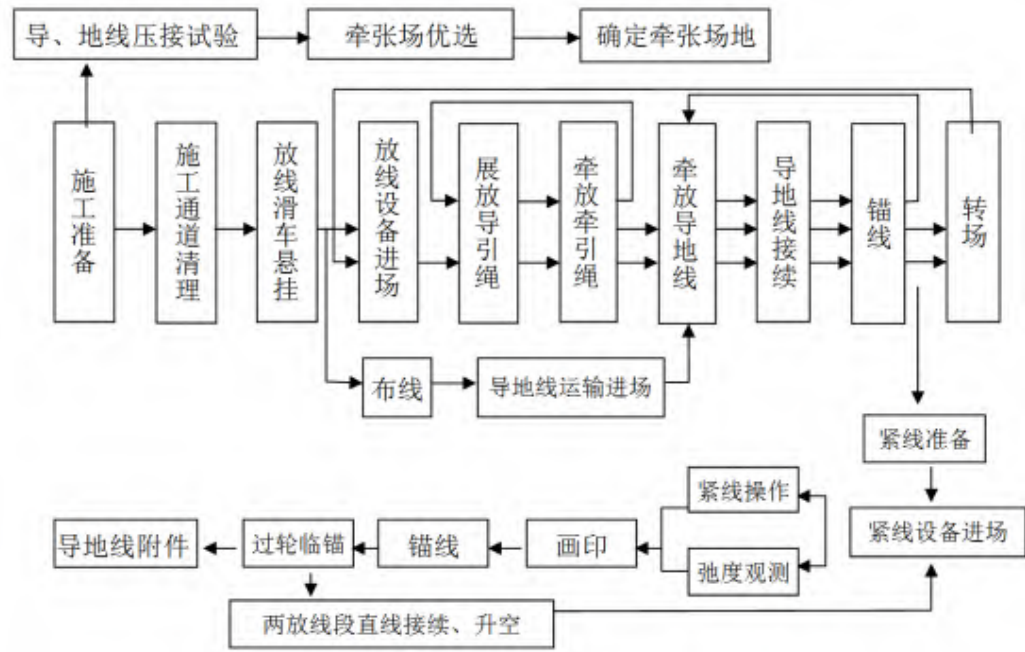


图 3-6 输电线路架线施工流程图

3.1.5 主要经济技术指标

本项目静态总投资 2367 万元，其中环保投资 63.03 万元，占总投资 2.66%。本项目计划于 2026 年 1 月建成投运。

3.1.6 已有项目情况

本次 500kV 黎桂甲线改造段属于“‘十一五’黔电送粤 500kV 交流施秉至贤令山输变电工程”的建设内容，为原施秉~贤令山 500kV 送电线路中黎平至桂林段，2008 年 7 月投入运行。原国家环境保护总局于 2006 年 11 月以《关于“十一五”黔电送粤 500 千伏交流施秉至贤令山输变电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2006〕569 号）对该工程环境影响评价予以批复，中国南方电网有限责任公司超高压输电公司于 2018 年完成竣工环保验收。本项目前期环境保护手续完善。

3.1.6.1 前期工程回顾性分析

根据《“十一五”黔电送粤 500 千伏交流施秉至贤令山输变电工程》竣工环境保护调查报告和验收意见，本项目涉及的前期工程环保措施落实情况主要结论如下：

（1）工程变动情况

本项目按环评批复规模和内容建设，没有发生重大变动。

（2）环境保护设施落实情况

1）环境问题

①生态环境

建设单位在施工中严格控制施工用地，采取的工程防护措施和绿化措施基本有效。本项目塔基定位及线路建设时输电线路已避让大片林地，并尽量采用高塔跨越方式，工程施工结束后，建设单位对临时占地及基塔占地进行了绿化恢复，未对沿线生态环境造成影响。

②电磁环境

输电线路工频电场、工频磁场监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。

③声环境

输电线路沿线环境敏感目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应的标准要求。

2) 环保措施落实情况

本项目按照环境影响报告书及其审批意见的要求，落实了环境保护措施。对于输电线路，采取的环境保护措施如下：

①线路尽量避让了沿线生态环境敏感区和人口密集区、城镇规划区等敏感区。

②大部分线路采用紧凑型输电线路，并采用倒三角布置，从而使地面场强的分布大大改善，其线路走廊也大为减小。

③线路采用 6 分裂钢芯铝绞线，可有效降低电晕和可听噪声。

④输电线路在跨越河流时，不在水中建塔，减少施工期对地表水体的影响。

⑤线路尽量避让了沿线的林区、果园、经济作物田地和基本农田，以减少林木砍伐，保护生态环境。若不能避开，杆塔定位时，则采取高塔高跨，减少林木砍伐。

⑥线路采用全方位高低腿铁塔、改良型基础型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失等。

⑦运行期由输电线路运行管理单位定期对线路进行巡视和环境影响监测，对于安全隐患和不利环境影响及时进行处理。

⑧对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

⑨施工单位加强了环境保护管理工作，落实了各项生态保护和污染防治措施，弃渣均集中堆放，施工完后已对外塔基处进行了植被恢复，并采取了有效的防尘和降噪措施，通过对工程周边群众的走访调查了解到，工程的施工带他们生产、生活的影响不大。

⑩对于线路的不同区域采用不同的植物种类进行复垦复绿：耕地由当地农民种植农作物。田边、路旁水渠两侧种植矮小的、当地适宜的树种等；丘陵区根据当地适宜的树种选择松树、茶树等；山区生态区或林业保护区根据当地适宜的树种选择杉树、侧柏、松树等。

3) 验收主要结论

本项目环境保护手续齐全，落实了环境影响报告书及其批复的要求，各项环保设施合格，同意本项目通过竣工环境保护验收。

（5）声环境

工程沿线各敏感点昼、夜间噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

3.1.6.2 现有工程存在的环保问题

通过对建设单位和运维单位走访征询了解，本项目涉及的黎桂甲线自投运后管理规范，未接到环保投诉，与项目有关前期工程环保手续完善。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 线路路径唯一性分析

本项目属于在原有通道上的改造项目，原有项目位于生态保护红线范围内，不可避免占用生态保护红线。由于为避免施工期停电时间过长，本期先修筑塔基基础，待具备新建杆塔条件后再进行旧塔的拆除，因此完全在原塔位改造需要满足两个条件：①新塔根开足够大，能完全包住旧塔；②新塔立塔的地形满足设计要求。经与设计核实，本期新建的 N217~N221 杆塔皆不完全满足上述条件，因此改造线路路径需要略微偏离原路径。线路向南侧偏移会导致改造 500kV 黎桂甲线距离 500kV 黎桂乙线较近，容易形成密集通道，施工影响较大，故线路路径总体向北偏移 0~27m，线路路径唯一。改造前后杆塔定位变化如表 3-9、图 3-7 所示。此外，为满足 500kV 导线通过非居民区时对地最小距离不低于 11m，本项目需在略微偏离原路径处新建 1 基杆塔（N218+1），杆塔定位唯一。

表 3-9 本项目改造前后杆塔定位变化一览表

塔基编号	改造前后中心点偏移距离（m）
N217	0
N218	6
N218+1	/
N219	17
N220	19
N221	27

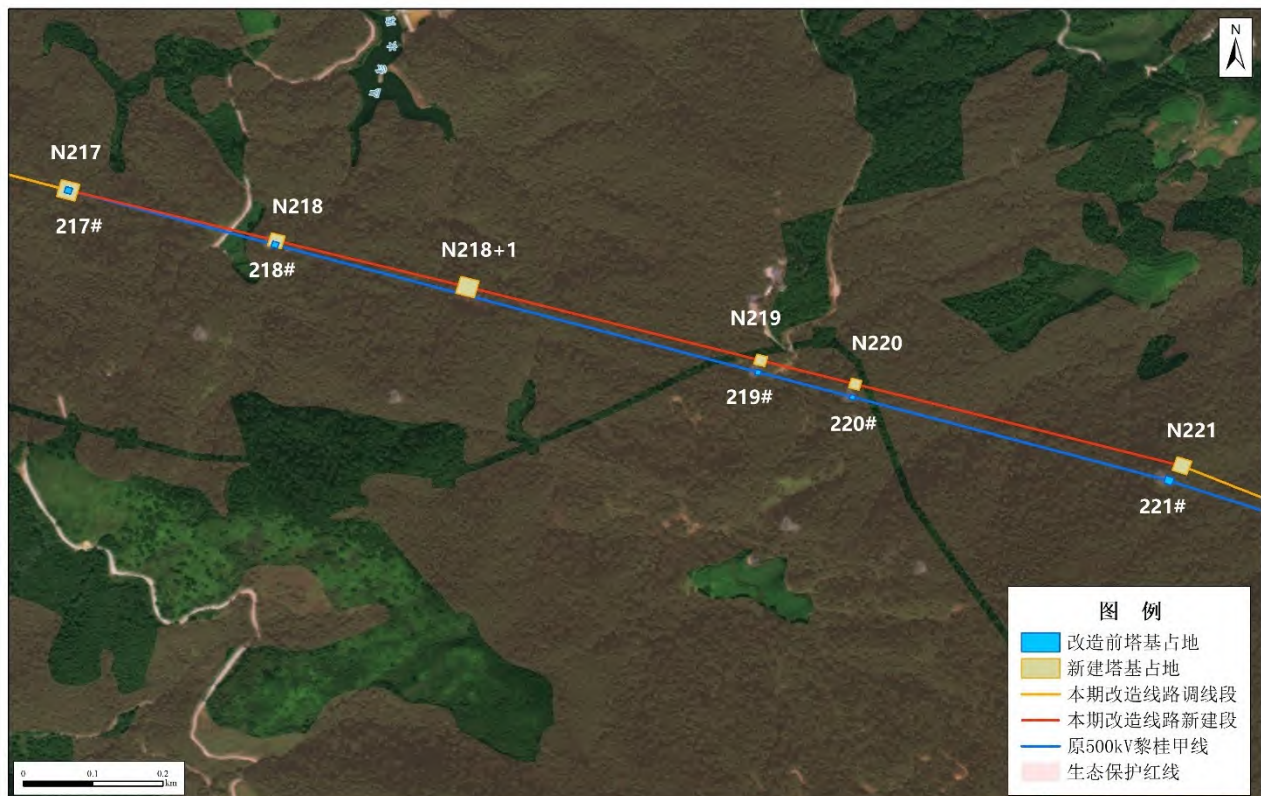


图 3-7 本项目改造前后杆塔变化示意图

3.2.2 项目临建设施合理性分析

根据 2021 年 11 月 4 日自然资源部发布的《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）：

建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地……临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年……临时用地使用期限，从批准之日起算。

根据 2022 年 10 月 24 日广西壮族自治区自然资源厅发布的《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》（桂自然资规〔2022〕3 号）：

（一）临时用地选址。建设项目施工、地质勘查等使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，不占或者尽量少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田；取土场、弃土（渣）场不得以临时用地方式占用永久基本农田。

(二) 临时用地使用期限。临时用地的使用期限一般不超过 2 年，采矿、取土使用的临时用地不超过 3 年，建设周期较长的能源、交通、水利、管线、军事设施等工程建设使用的临时用地不超过 4 年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可期限应当与临时用地期限相衔接。

(三) 临时用地使用限制。生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。经批准使用的临时用地，不得改变批准用途；不得转让、抵押、出租；不得修建永久性建筑物、构筑物和其他设施；不得在自然保护地、重要湿地以及地质灾害易发区以临时用地方式进行采石、挖沙、取土等。

涉及临时使用林地的，应同时符合林业部门关于临时用林的相关要求。

本项目属于输变电工程，永久占地为塔基占地，为点式占地，单塔基占地面积小且分散。本项目临时占地包括塔基拆除及新建塔基区占地、施工道路占地、索道占地、牵张场占地，不涉及临时办公用房、生活用房、制梁场、拌合站、取土场、弃土（渣）场等，已最大程度地利用了区域内的现有公路及简易便道运输材料和设备，对车辆无法到达的区域，采用了索道、无人机放线等无害化的方式施工，新建 2 处施工便道分别位于 N218、N219 附近（图 3-2），总长仅约 60m，尽可能利用了其他工程的便道和现存便道，尽可能减少了新的临时道路的开辟。本项目利用了前期 500kV 黎桂乙线局部区段杆塔抗冰加固改造项目、龙胜镇双河村林区道路项目的临时占地进行索道的接入。

永久占地和临时占地皆不涉及占用耕地、永久基本农田；临时占地中牵张场位于生态保护红线外，除此之外皆基本占用生态保护红线，属于桂林市自然资源局同意的“允许的有限人为活动”；项目施工周期短（约 6 个月），临时占地的使用能满足“使用期限不超过两年”的要求。待临时占地在施工结束后，采取表土剥离、及时绿化等生态措施减少对周围生态环境的破坏，做到“占多少、恢复多少”，不会在临时占地区域修建永久性建筑物、构筑物和其他设施，项目建设不涉及自然保护地、重要湿地以及地质灾害易发区，不会进行采石、挖沙、取土等活动。由于临时占地在工程结束后能够得到有效恢复，且占用的植被类型为组成结构较为单一的常见植被，因此工程建设基本不会影响区域生态保护红线水源涵养功能的发挥。

由于本项目涉及临时使用林地，建设单位已委托编制《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目使用林地现状调查表》，正严格按照《中华人民共和国森林法》《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，项目建设符合林业部门关于临时用林的相关要求。

因此，本项目临建设施的布设位置和布设型式是合理的，项目建设过程中的用地与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》中的要求相符。

3.2.3 与产业政策及规划的相符性

(1) 产业政策相符性分析

本项目为 500kV 超高压输变电工程，属于国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“电网改造与建设，增量配电网建设”类项目，属于“鼓励类”，符合国家产业政策。

(2) 国土空间规划相符性分析

本项目已纳入正在建设的国土空间总体规划数据库中，项目改造线路主要利用已有线路路径走廊进行改造，避免新开辟线路走廊、最大程度地减小了新建线路的长度，线路改造前后永久占地面积仅增加约 0.2hm²，符合国土空间规划中关于基础设施等单独选址项目的布局 and 安排，本项目已取得建设项目用地预审与选址意见书，符合国土空间规划用途管控要求。

(3) 电网规划相符性分析

本项目为电力线路局部改造项目，不更改输电线路总体走向和接入方案，与当地电网规划相符合。

3.2.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本项目选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析见表 3-10。

表 3-10 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

要求	相符性分析
1、工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	1、本项目所在区域未开展电网规划环评。
2、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。	2、本项目为对现状线路进行抗冰加固改造项目，线路在原通道进行改造，改造线路穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 2.217km。本项目在原通道进行改造，不涉及新开辟走廊，路径唯一，符合生态保护红线的管控要求，项目节约集约用地论证分析专章已通过桂林市自然资源主管部门审查，取得了建设项目用地预审与选址意见书。
3、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。	3、本项目不涉及变电工程。
4、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。	4、本项目线路避让了以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，评价范围内不涉及电磁和声环境敏感目标。

要求	相符性分析
5、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。	5、本项目在原通道进行改造，不涉及新开辟走廊。
6、原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	6、本项目不涉及 0 类声环境功能区。
7、变电工程在选址时，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。	7、本项目不涉及变电工程。
8、输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	8、本项目在原通道进行改造，地形均为高山大岭，无法完全避让集中林区。线路尽量采用占地面积较小、呼高较高的塔型穿越，减少对林木的砍伐。
9、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。	9、本项目不涉及自然保护区。

综上所述，本项目选址选线总体满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相关要求。

3.2.5 生态环境分区管控的相符性分析

根据《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）第八条“生态环境分区管控方案分为省、市两级，以落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束为重点，依据相关标准规范制定，报上一级生态环境主管部门备案后由同级政府发布实施。生态环境分区管控方案应当全面落实主体功能区战略，充分衔接国土空间规划”；同时根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）约束的要求，本项目与“三线一单”生态环境分区管控的相符性分析具体如下：

（1）与生态保护红线的相符性

1) 广西生态保护红线概况

2018年12月5日，《广西生态保护红线划定方案》顺利通过生态环境部、自然资源部等有关部门组织的专家委员会审核。根据《广西生态保护红线划定方案》，广西陆海统筹后全区生态保护红线面积6.276万km²，占全区管辖面积的25.68%。广西生态保护红线基本格局为“两屏四区”，“两屏”为桂西生态屏障和北部湾沿海生态屏障，主要生态功能是水源涵养、生物多样性维护和海岸生态稳定；“四区”即桂东北生态功能区（包括都庞岭、越城岭、萌渚岭山地）、桂西南生态功能区（西大明山地）、桂中生态功能区（包括大瑶山地）、

十万大山生态保护区，主要生态功能为水源涵养、生物多样性维护和水土保持。此外，还包括桂东南云开大山地、西江上游源头区等。

2019 年，根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的实施意见》《广西壮族自治区生态保护红线评估工作方案》等文件，自治区自然资源厅和生态环境厅牵头，会同自治区林业局、海洋局成立生态保护红线评估工作专班，建立“自治区统筹优化、市县核实深化”的工作机制，高位推进生态保护红线评估工作。

2022 年 10 月 14 日，自然资源部办公厅以《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）启用了“三区三线”划定成果。本项目按照最新“三区三线”划定成果中的生态保护红线进行评价。

2) 本项目涉及生态保护红线情况

本项目改造线路基本沿原通道走线，线路具有唯一性。依据批复的广西“三区三线”划定成果，因本项目本身就处在生态保护红线范围内，不可避免占用了生态保护红线。改造线路穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 2.217km，拟立塔 6 基(N217、N218、N218+1、N219、N220、N221)，拆除原杆塔 5 基（217#、218#、219#、220#、221#），均位于龙胜各族自治县境内。穿越的生态保护红线类型为桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，主要发挥森林生态系统的水源涵养、生物多样性维护、水土保持等功能。

本项目建设占用生态保护红线面积约 2341m²。改造线路与生态保护红线的位置关系见图 3-8。

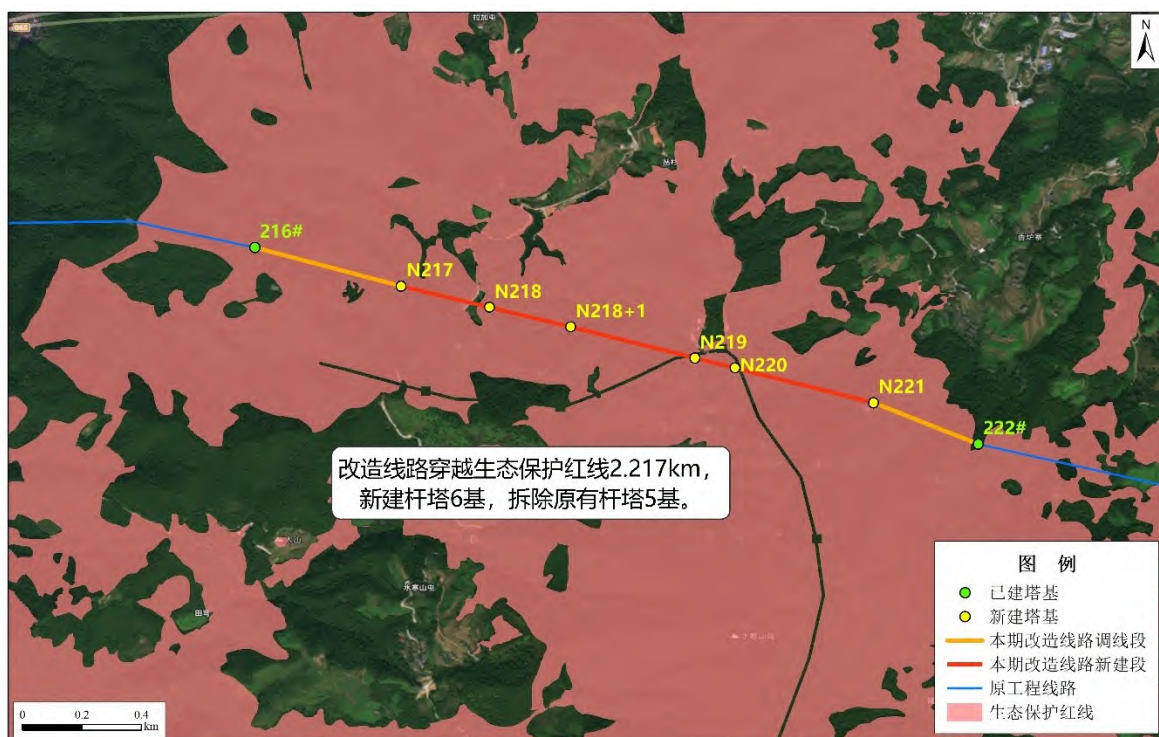


图 3-8 改造线路与生态保护红线的相对位置关系图

3) 生态保护红线管理规定及项目与其相符性分析

根据 2022 年 8 月 16 日自然资源部、生态环境部及国家林业和草原局联合发布的《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）：

（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心保护区外，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。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行…… 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；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

（二）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。

根据 2023 年 6 月 29 日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及广西壮族自治区海洋局联合发布的《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）：

（一）明确允许有限人为活动范围。生态保护红线内，自然保护区核心保护区内原则上禁止人为活动，自然保护区核心保护区外，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。

（八）生态保护红线内允许有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。涉及临时用林的，按照《中华人民共和国森林法》及相关法律法规政策的有关要求办理。

本项目属于电网线性基础设施抗冰加固改造项目，本项目在原线路通道进行改造，不新开辟廊道，无法完全避让生态保护红线，本项目属于自然资发〔2022〕142号、桂自然资规〔2023〕4号中“已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”活动，属于可在生态保护红线内进行的有限人为活动。

项目穿越生态保护红线段均位于龙胜各族自治县，已取得桂林市自然资源局关于本项目占用生态保护红线相关同意意见，本项目符合现行生态保护红线管理要求。建设单位在施工前，应按《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4号）中要求，依法办理生态保护红线内施工相关用地审批手续。

参照《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第56号令）第二十四条：

“土地复垦义务人在生产建设活动中应当遵循“保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，采取下列预防控制措施：

（一）对可能被损毁的耕地、林地、草地等，应当进行表土剥离，分层存放，分层回填，优先用于复垦土地的土壤改良。表土剥离厚度应当依据相关技术标准，根据实际情况确定。表土剥离应当在生产工艺和施工建设前进行或者同步进行；

（二）露天采矿、烧制砖瓦、挖沙取土、采石，修建铁路、公路、水利工程等，应当合理确定取土的位置、范围、深度和堆放的位置、高度等；

（三）地下采矿或者疏干抽排地下水等施工，对易造成地面塌陷或者地面沉降等特殊地段应当采取充填、设置保护支柱等工程技术方法以及限制、禁止开采地下水等措施；

（四）禁止不按照规定排放废气、废水、废渣、粉尘、废油等。”

本项目不属于露天采矿、烧制砖瓦、挖沙取土、采石，修建铁路、公路、水利工程等工程，不进行地下采矿或疏干抽排地下水等施工，施工前将剥离临时占用的表土资源，分层存放，并采用密目网临时苫盖，堆土四周坡脚处用编织袋装土拦挡，施工结束后分层回填，预防水土流失。运营期间输电线路不产生排放废气、废水、废渣、粉尘、废油等，此条符合临时用地管理的有关要求。

本项目塔基区临时占地、索道及新建施工便道区域占用生态保护红线，需严格落实恢复责任。建设单位有预留相关费用用于施工后的生态保护及恢复工程，环评单位已提出一系列生态修复措施保障一定的植被覆盖度和土壤肥力，要求施工期对施工人员和监理人员进行生态保护教育，施工过程中做好施工现场管理工作，完工后及时清理现场、进行复绿，严格落实国家和广西壮族自治区的法律法规要求。项目建设周期约半年，涉及临时用林，建设单位已委托编制《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目使用林地现状调查表》，正严格按照《中华人民共和国森林法》《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，施工人员生产期间租住当地民居，不在临时使用的林地上修建永久性建筑物，临时使用期限不会超过 2 年，因此项目建设符合林业部门关于临时用林的相关要求。

（2）与环境质量底线的相符性

本项目采取了针对性污染防治措施，各项污染因子能够达标排放，不会改变区域环境质量等级，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，通过尽量缩减塔基占地面积、优化施工工艺、减小植被破坏等减缓措施及植被恢复等补偿措施，能够确保污染物排放和环境风险可控；本项目不属于污染类项目，项目运行期不产生废气、固体废物和废水，符合生态环境质量底线要求，也符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。

（3）与资源利用上线的相符性

本项目输电线路运营过程中会消耗能源资源，只损耗极少量的电力资源，资源消耗量相对于区域资源利用总量较少，且电力损耗是为满足远距离送电需要。运行期不涉及大气排放、废水排放及土地污染，符合资源利用相关规定要求。

（4）与生态环境准入清单的相符性

本项目为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中鼓励类项目，经与广西壮族自治区生态环境分区准入及管控要求清单、桂林市生态环境准入及管控要求清单及《广西生态保护禁止事项清单（2022）》比对，本项目与当地的生态环境准入清单要求相符，具体比对分析见表 3-12~表 3-14。

（5）与国土空间规划的相符性

本项目所在区域属于主体功能区规划中的国家级限制开发区域（重点生态功能区），改造线路部分位于龙胜各族自治县“三区三线”划定成果中的生态保护红线中，项目是对原有输变电设施的维护改造，塔基占地面积有限，施工过程中将采取一系列环保措施减少对生态环境的破坏，不会对该区的水源涵养和维护生物多样性功能造成较大影响，属于对生态功能不造成破坏的允许有限人为活动，本项目节约集约用地论证分析专章已经通过桂林市自然资源主管部门的审查，取得了建设项目用地预审与选址意见书，项目建设符合国土空间规划管控要求。

3.2.5.1 与广西壮族自治区生态环境分区管控的相符性分析

根据《广西加强生态环境分区管控实施方案》（桂办发〔2025〕7 号），建立健全生态环境分区管控体系包括精准确定生态环境管控单元和准入清单，即“通过科学评价生态环境结构、功能、质量等区域特征，统筹大气、水、土壤、生态、声、海洋等各生态环境要素管理分区，落实“三区三线”划定成果，以生态保护红线为基础，将各类自然保护地、重要湿地、

饮用水水源保护区，以及其他重要生态功能区划入生态环境优先保护单元，加强生态系统保护和功能维护；以各类开发区和工业集中区、城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港口等资源能源消耗强度高、污染物排放集中、环境风险高的区域为主体，确定生态环境重点管控单元，优化空间布局，强化污染物排放管控和环境风险防控；其他区域为生态环境一般管控单元。”

根据《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），调整后的生态环境分区管控按优先保护、重点管控、一般管控三大类共划定 1673 个环境管控单元。全区陆域共划分为 1461 个环境管控单元。其中，优先保护单元 831 个，面积占比 47.86%；重点管控单元 519 个，面积占比 20.12%；一般管控单元 111 个，面积占比 32.02 %。近岸海域共划分为 212 个环境管控单元。其中，优先保护单元 101 个，面积占比 12.67%；重点管控单元 72 个，面积占比 5.60%；一般管控单元 39 个，面积占比 81.73%。

经“广西生态云建设项目准入研判系统”管控单元查询，本项目涉及 2 个优先保护单元，1 个一般管控单元，基本信息见表 3-11，项目与环境管控单元位置关系见图 3-9。

表 3-11 本项目涉及桂林市环境管控单元基本信息表

序号	行政区划	环境管控单元名称	环境管控单元编码	环境管控单元分类
1	广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县	桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	ZH45032810006	综合类优先保护单元
2		龙胜各族自治县其他优先保护单元	ZH45032810011	综合类优先保护单元
3		龙胜各族自治县一般管控单元	ZH45032830001	综合类一般管控单元

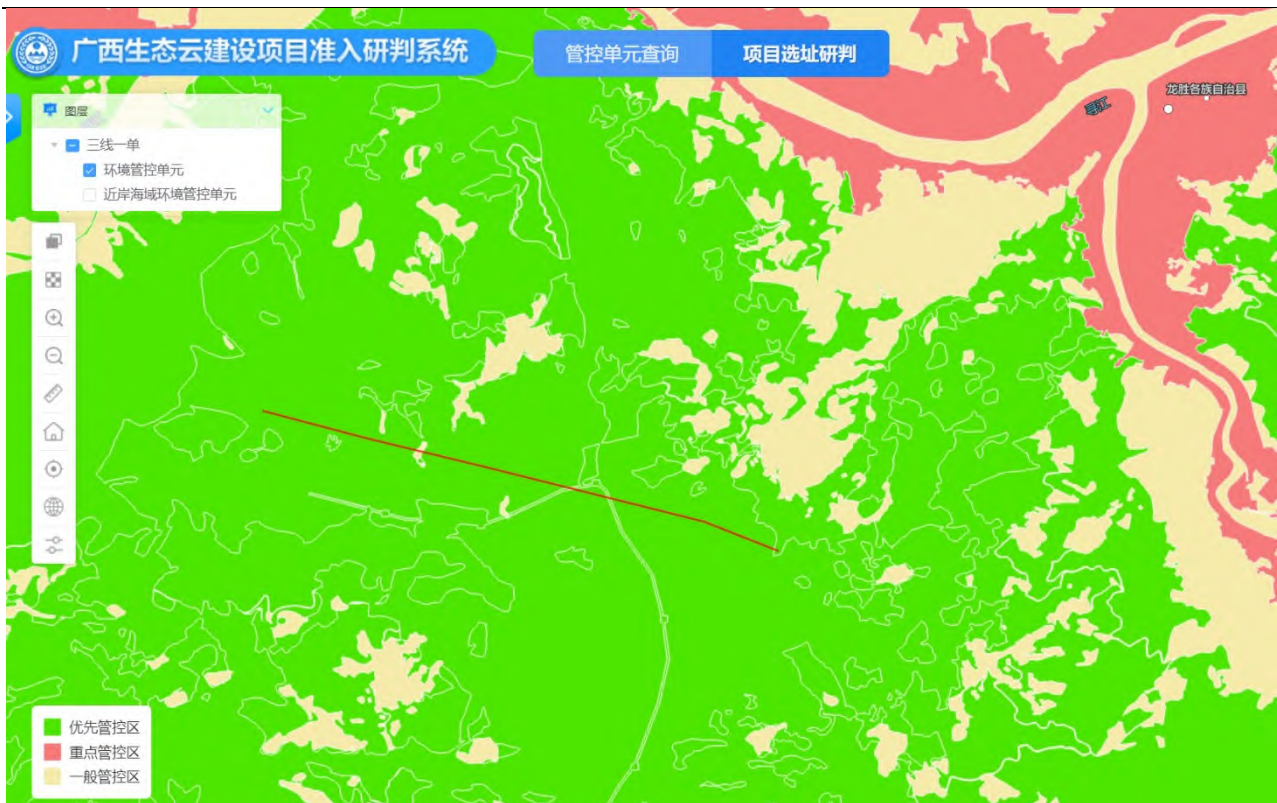


图 3-9 项目与广西壮族自治区环境管控单元位置关系示意图

本项目与《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）的相符性分析见表 3-12。

对照广西壮族自治区生态环境分区准入及管控要求清单，本项目符合全区及分类管控的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险管控和资源开发效率的要求。

本项目为输变电项目，不属于《广西加强生态环境分区管控实施方案》中遏制的“两高一低”项目，建成投运后不排放废水、废气等，资源能源消耗强度低，工程建设与实施方案精准确定的生态环境管控单元和准入清单管控要求相符。

3.2.5.2 与桂林市生态环境分区管控的相符性分析

根据《桂林市生态环境局关于印发实施桂林市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）的通知》（市环规范〔2024〕3 号），桂林市共划定环境管控单元 195 个，其中优先保护单元 120 个，面积占比 68.26%；重点管控单元 58 个，面积占比 8.42%；一般管控单元 17 个，面积占比 23.52%。本项目与桂林市生态环境准入及管控要求清单的相符性分析见表 3-13。

对照桂林市环境管控单元生态环境准入清单，本项目符合空间布局约束、污染物排放管控、环境风险管控和资源开发效率的要求。

表 3-12 广西壮族自治区生态环境分区准入及管控要求清单与本项目相符性分析

管控分类	生态环境准入及管控要求	相符性分析
全区空间 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。	本项目已纳入正在建设的国土空间总体规划数据库中，符合国土空间规划中关于基础设施等单独选址项目的布局 and 安排，本项目已取得建设项目用地预审与选址意见书，符合国土空间规划用途管制要求。
	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。	本项目属于现行《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“鼓励类”项目；未引入不符合现行《市场准入负面清单》禁止准入类事项。项目建设加强了黔桂联网，符合电力行业布局规划。
	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（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。	本项目属于输变电工程，不涉及 VOCs 排放，不涉及炼化项目。
	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。	本项目新建 6 基塔皆占用国家二级公益林，建设单位已委托相关单位开展林地现状调查，永久占地已取得了广西壮族自治区林业局的行政许可，临时占地正严格按照《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。本项目不涉及天然林的占用。
	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。	本项目不占用草原。
	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。	本项目为输变电工程，建成投运后不排放废水、废气。
	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。	本项目不属于石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目。
	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。	符合，项目为输变电工程，符合环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单相关要求；因线路本身位于生态保护红线中，改造项目无法避让该生态保护红线。

			共计约 2.217km，新建杆塔 6 基，拆除杆塔 5 基。项目已取得桂林市自然资源局关于穿越生态保护红线的同意意见，见附件 8~9。
		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。	本项目不涉及。
		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）》。	本项目建设与《广西生态保护禁止事项清单（2022）》中的要求不冲突。
		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。	/
		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。	本项目不涉及自然保护区，属于“已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”活动，已取得龙胜各族自治县自然资源局、桂林市自然资源局关于项目可在生态保护红线内进行的有限人为活动的认定意见。
优先保护单元	陆域生态保护红线空间布局约束	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。	本项目属于“有限人为活动（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。”

所有陆域一般生态空间空间布局约束	(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。	
	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、风景名胜區等区域, 依照法律法规执行。	本项目不涉及自然保护区、森林公园、重要湿地、湿地公园、饮用水水源保护区、风景名胜區等区域。
	1. 生态保护红线外的一般生态空间, 除符合国土空间规划建设和布局要求、符合矿产资源总体规划、能源开发利用规划外, 原则上按限制开发区域的要求进行管理。	本项目仅涉及 6 基杆塔的改造, 占地面积少, 生态扰动小, 符合限制开发区域的管控要求。
	2. 从严控制生态空间转为城镇空间和农业空间。生态空间与城镇空间、农业空间的相互转化利用, 应符合国土空间规划用地布局和用途管制要求或符合国土空间规划修改的条件。	本项目已纳入正在建设的国土空间总体规划数据库中, 线路改造前后永久占地面积仅增加约 0.2hm ² , 节约集约用地论证分析专章已通过桂林市自然资源局的审查, 取得了建设项目用地预审与选址意见书, 符合国土空间规划用途管制要求。
	3. 一般生态空间内符合区域准入条件的建设项目, 涉及占用生态空间中的林地、草原等, 按有关法律法规规定办理; 涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地, 应当加强论证和管理。	本项目占用林地, 永久占地已取得了广西壮族自治区林业局的行政许可, 临时占地正依照法律法规规定办理相关手续。
	4. 生态保护红线外的耕地, 除符合国家生态退耕条件, 并纳入国家生态退耕总体安排, 或因国家重大生态工程建设需要外, 不得随意转用。	本项目不涉及耕地转用。
	5. 科学规划、统筹安排荒地、荒漠等生态脆弱地区的生态建设, 因各类生态建设规划和工程需要调整用途的, 依照有关法律法规办理转用审批手续。	本项目不涉及荒地、荒漠等生态脆弱地区的用途调整。
	6. 在不改变利用方式的前提下, 依据资源环境承载能力, 对依法保护的生态空间实行承载力控制, 防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等活动对生态功能造成损害, 确保自然生态系统的稳定。	本项目不进行过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等活动。
	7. 鼓励各地依据生态保护需要和规划, 结合土地综合整治、工矿废弃地复垦利用、矿山环境恢复治理等各类工程实施, 因地制宜促进生态空间内建设用地逐步有序退出。	本项目在原通道进行塔基的拆除和新建, 拆除塔基处将进行复绿。
永久基本农田类一般管控单元空间布局约束	8. 生态保护红线外的一般生态空间, 可依据《中华人民共和国森林法》有关规定开展正常的林业生产经营活动。	本项目不涉及林业生产经营活动。
	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”。 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。	本项目不占用耕地。 本项目线路从永久基本农田上方一档跨越, 不占用永久基本农田。

桂林国际旅游胜地全部分区		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。	本项目不涉及永久基本农田转用。
		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。	本项目不涉及在永久基本农田集中区域新建项目。
		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。	本项目施工期产生的固体废物、生活垃圾将委托环保部门清运，余土回填到塔基永久占地范围内，不用于土地复垦。
		6. 禁止违法占用耕地等建设人工湿地。	本项目不占用耕地等建设人工湿地。
	空间布局约束	1. 桂林国际旅游胜地坚持可持续发展创新示范，打造世界一流的山水观光休闲度假旅游目的地和旅游集散地，建设国家生态文明建设示范区。	/
		2. 坚持生态优先，以加强生态文明建设和生态环境保护为根本，妥善处理好保护与开发的关系；注重低碳环保和资源、能源集约利用，形成资源节约型和环境友好型的产业结构、发展方式和消费模式，实现生态环境与经济社会的协调可持续发展。	本项目为输变电工程，施工期采取一系列的生态环保措施，运行期不排放废水、废气、废渣，符合生态环境保护的要求。
		3. 持续推进漓江流域山水林田湖草沙一体化保护和修复，持续推动漓江流域生态环境持续改善、生态系统持续优化、整体功能持续提升。	本项目不涉及漓江流域。
		4. 漓江流域严格按照《广西壮族自治区漓江流域生态环境保护条例》进行管控。	本项目不涉及漓江流域。
		5. 实施漓江流域生态保护和修复提升工程，提升流域水源涵养和水土保持能力。探索建立漓江流域生态环境保护补偿机制。	本项目不涉及漓江流域。
	污染物排放管控	1. 控制工业开发强度，加强工业园区污水处理设施建设。完善漓江流域工业园区集中式污水处理设施建设；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。入园企业要完成清洁化改造，按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理，园区集中处理达标统一排口外排。	本项目不涉及工业园区。
		2. 加强城镇污水处理设施建设及提标改造，全面加强配套管网建设。对新建城区，管网和污水处理设施要与城镇发展同步规划、同步建设，做到雨污分流。	本项目不涉及城镇污水处理设施建设。
		3. 开展漓江小流域治理。对漓江及其主要支流小流域进行综合治理，改善支流生态环境，提高漓江防洪治涝能力。	本项目不涉及漓江流域。
		4. 推进农业农村环境综合整治，加大畜禽养殖业污染治理，控制农业面源污染。	本项目不属于畜禽养殖业。
		5. 控制船舶污染。建设完善船舶污染物接收处理设施，提高含油污水、化学品洗舱水、船舶垃圾等接收处置能力及污染事故应急能力；依法强制报废超过使用年限的船舶，规范拆船行为；实施漓江游船、排筏节能减排改造提升，提高漓江流域环境质量。	本项目不属于船舶相关行业。
		6. 推进垃圾分类投放、收集、运输和处理系统建设，加强垃圾无害化资源化处理，推进污泥资源化利用，推动实现垃圾渗滤液全收集全处理。	本项目施工期产生的固体废物、生活垃圾将委托环保部门清运，运行期无废水、废气、废渣产生。
	环境风险防控	1. 禁止在漓江干流、支流、水库使用不符合国家规定防污条件的水上运载工具运载油类以及其他有毒有害物质。	本项目不涉及漓江流域。

		2. 禁止向漓江源头、干流、支流和水库等水体倾倒矿渣、有毒有害物质、垃圾、农业投入品废弃物以及其他污染水体的废弃物，禁止向水体丢弃死亡禽畜动物尸体和排放油类或者含病原体的污水及残液。	本项目不涉及漓江流域。
	资源开发利用效率要求	在地下水超采地区，严格控制开采地下水。在城市供水管网到达的范围，限期关闭自备水井。	本项目不涉及地下水开采。

表 3-13 桂林市生态环境准入及管控要求清单与本项目相符性分析

管控单元名称	管控类别	生态环境准入及管控要求	与本项目相符性分析
桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	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；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。	本项目穿越生态保护红线 2.217km，生态保护红线内新建杆塔 6 基，拆除杆塔 5 基，不涉及自然保护地，属于可在生态保护红线内进行的有限人为活动， <u>线路路径目前龙胜各族自治县自然资源局已同意该项目用地，项目节约集约用地论证分析专章已通过桂林市自然资源主管部门审查，符合生态保护红线的管控要求。</u>
		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。	本项目属于自然资发〔2022〕142 号、桂自然资规〔2023〕4 号中“已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”活动，施工期间采取一系列生态环保措施后影响可控。
		3.饮用水水源保护区、重要湿地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。	本项目不涉及饮用水水源保护区、重要湿地等各类自然保护地， <u>涉及公益林的永久占地已取得广西壮族自治区林业局的行政许可，临时占地正按照规定办理相关手续。</u>
龙胜各族自治县其他优先保护单元	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。	本项目改造线路主要利用已有线路路径走廊进行改造，符合国土空间规划中关于基础设施等单独选址项目的布局 and 安排。
		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。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。	本项目利用已有线路路径走廊进行改造，未开辟新廊道，尽可能减少了对生态空间的占用，在采取了一系列环保和生态措施后，对生态的破坏可控。本环评制定有相关的跟踪监测计划，后续将严格落实，降低区域生态环境影响。

	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。	
	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。	本环评建议在工程开工建设前及施工过程中，应进行宣传培训教育，提高施工人员环保意识，避免对评价区内野生动植物产生负面影响；加强监督管理，采取刈割等措施防治外来物种入侵。
	4. 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的活动。	本项目不涉及水源涵养功能（极）重要区。
	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。	本项目新建6基塔皆占用国家二级公益林，总占地面积为2363m ² 。占用不影响整体森林生态系统功能的发挥，建设单位已委托相关单位开展林地现状调查，永久占地已取得了广西壮族自治区林业局的行政许可，临时占地正严格按照《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。
	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。	本项目不涉及天然林占用。
	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。	本项目总用地面积为2363m ² ，皆占用乔木林地，永久占地已取得了广西壮族自治区林业局的行政许可，临时占地正由建设单位办理使用林木林地相关手续。
	8.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。	本项目不涉及饮用水水源保护区。
	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。	本项目不涉及占用湿地。
	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。	本项目不涉及占用湿地。

		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、天然气、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。	本项目不涉及占用湿地。
		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。	本项目不涉及矿产资源。
龙胜各族自治县一般管控单元	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。	本项目不涉及占用永久基本农田。
		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。	本项目不涉及占用永久基本农田。
		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。	本项目不涉及占用永久基本农田。
		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。	本项目为输电项目，不涉及重金属或者其他有毒有害物质排放。

3.2.6与《广西生态保护禁止事项清单（2022）》的相符性分析

根据《广西加强生态环境分区管控实施方案》（桂办发〔2025〕7号）中“落实市场准入负面清单，严格执行广西生态保护正面清单和禁止事项清单，衔接国土空间用途管制要求，系统集成现有生态环境管理规定”的要求，将本项目建设情况与《广西生态保护禁止事项清单（2022）》进行比对，比对结果见表 3-14。

经比对，本项目不涉及《广西生态保护禁止事项清单（2022）》中的禁止事项。

表 3-14 《广西生态保护禁止事项清单（2022）》与本项目相符性分析

序号	禁止事项	与本项目相符性分析
1	禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本项目评价范围不涉及自然保护区。
2	禁止破坏或者随意改变风景名胜区内景观和自然环境。	本项目评价范围不涉及风景名胜区。
3	禁止违反国土空间规划和风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。	本项目评价范围不涉及风景名胜区。
4	禁止开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源。	本项目建设不影响周边湿地。

5	禁止占用红树林湿地，除国家及自治区重大项目、防灾减灾等需要外。	本项目建设不涉及红树林湿地。
6	禁止在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地从事捕鱼、挖捕底栖生物、捡拾鸟蛋、破坏鸟巢等危及水鸟生存、繁衍的活动。	本项目评价范围不涉及以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地。
7	严禁擅自改变城市绿化规划用地性质或者破坏绿化规划用地的地形、地貌、水体和植被；严禁擅自占用城市绿化用地。	本项目位于双河村西南侧山地，不涉及城镇规划区域。
8	严禁砍伐或者未经批准移植古树名木。因特殊需要移植古树名木按规定报批。	本项目评价范围内未发现古树名木。
9	禁止未经批准砍伐、损坏公路用地上的树木、花草等绿化种植物。	本项目施工期主要沿公路运输设备和材料，严格管理监督施工行为，施工活动和运营不会破坏公路绿化种植物。
10	禁止在漓江源头自然保护区内开矿、采石、挖砂、取土、烧山开垦、山体开采。	本项目不涉及漓江源头自然保护区。
11	禁止在地表水饮用水水源二级保护区或者农村饮用水水源保护范围内新种植轮伐期不足十年的用材林、毁林开垦、全垦整地、炼山。	本项目评价范围不涉及饮用水水源保护区。
12	禁止在铁路、高速公路、国道、省道、旅游公路等两侧规定距离内新设露天矿山。	本项目不涉及矿山开采。
13	禁止向岩溶洼地、溶洞、漏斗、天窗、裂隙和地下河排放污水。	本项目无生产废水排放，施工期生活污水利用当地已有的生活水处理设施进行处理。
14	禁止向港口水域倾倒泥土、砂石以及违反有关环境保护的法律、法规的规定排放超过规定标准的有毒、有害物质。	本项目不涉及港口水域。
15	禁止在无居民海岛弃置或者向其周边海域倾倒固体废物。	本项目不涉及海岛及海域。
16	禁止利用渗井、渗坑、天然裂隙、溶洞或者国家禁止的其他方式排放放射性废液。	本项目不产生放射性废液。
17	禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水。	本项目不涉及海域。
18	禁止任何单位和个人闲置、荒芜耕地。	本项目不涉及耕地闲置。
19	禁止通过擅自调整县级国土空间规划、乡（镇）国土空间规划等方式规避永久基本农田农用地转用或者土地征收的审批。	本项目不占用永久基本农田。
20	禁止开发生态系统极端脆弱的、或具有独特生态系统的、或位于迁徙性野生动物迁徙路线且可能阻断野生动物迁徙的、或可能影响周边海洋生态安全的无居民海岛。	本项目不涉及海岛及海域。
21	禁止在饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区的核心区和缓冲区、城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域及法律法规规定的其他禁止养殖区域建设畜禽养殖场、养殖小区。	本项目不属于养殖类产业。
22	禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目不产生重金属及其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥。
23	禁止在永久基本农田集中区域新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目不占用永久基本农田，临时使用不会造成土壤污染，并及时复垦。
24	禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。	本项目施工期建筑垃圾和生活垃圾及时清运至山下，委托地方环卫部门进行处理，运行期间不涉及废弃物的排放。
25	禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。	本项目施工期建筑垃圾和生活垃圾及时清运至山下，委托地方环卫部门进行处理，运行期间不涉及废弃物的排放。
26	禁止使用列入淘汰名录的高污染工艺设备。	本项目不使用高污染工艺设备。

27	禁止将有毒、有害废物用作肥料或者用于造田。	本项目不涉及废物作肥料或者造田的活动。
28	禁止从事危及公众健康、损害生物资源、破坏生态系统和生物多样性等危害生物安全的生物技术研究、开发与应用活动。	本项目不涉及危害生物安全的生物技术研究、开发与应用活动。
29	任何单位和个人未经批准，不得擅自引进、释放或者丢弃外来物种。	本项目不会引进、释放或者丢弃外来物种。
30	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目不涉及。

综上，在落实本评价提出的各项环保措施，完善用地报批等各项手续的前提下，项目建设与《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）和《桂林市生态环境局关于印发实施桂林市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）的通知》（市环规范〔2024〕3 号）中的分区准入及管控要求清单相符，项目总体上符合《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）中两级管控的要求。

本项目不涉及《广西生态保护禁止事项清单（2022）》中的禁止事项，项目用地已取得了桂林市自然资源局的同意意见，取得了建设项目用地预审与选址意见书，与国土空间规划管控要求不违背，严格落实了《广西加强生态环境分区管控实施方案》（桂办发〔2025〕7 号）中的要求。

3.2.7 与三区三线的相符性分析

本工程建设地点位于桂林市龙胜各族自治县龙胜镇南侧约 1.3km 处，不属于国家级重点开发区域、省级重点开发区域等城镇空间区域，项目范围未纳入城镇开发边界中，符合国土空间规划中关于基础设施等单独选址项目的布局 and 安排。

本项目不属于农产品主产区，改造线路仅一档跨越永久基本农田，不涉及占用永久基本农田，工程建设前后永久基本农田耕作层未被破坏，仍满足“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求。

本项目建设地点属于省级限制开发区域（重点生态功能区），根据自然资发〔2022〕142 号、桂自然资规〔2023〕4 号，本项目属于“已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”活动，属于可在生态保护红线内进行的有限人为活动。目前已取得桂林市自然资源局关于本项目占用生态保护红线相关同意意见，项目建设符合现行生态保护红线管理要求。

3.2.8与公益林相关政策法规的相符性分析

(1) 本项目涉及公益林情况

本项目新建 6 基杆塔皆完全占用生态公益林，森林类别为国家二级公益林地，根据广西林信科技有限公司编制《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目使用林地现状调查表》，经龙胜各族自治县林草湿“一张图”成果叠图分析，本项目新建杆塔皆不占用天然林，使用林地类型为防护林林地，林种为水源涵养林，永久占地面积共计 2363m²（其中 2341 m² 为生态保护红线），占用生态公益林的临时占地面积共计 32031m²。占用公益林植被优势种主要为栲、杉木等。

本项目占用公益林地情况详见表 3-15~表 3-16、图 3-10~图 3-11。

表 3-15 本项目永久占用公益林地情况

建设地点	塔基	森林类别	占公益林面积/m ²	占生态保护红线面积/m ²	使用林地类型	优势树种	龄组
龙胜各族自治县	N217	国家二级公益林地	607	607	防护林林地	杉木	中龄林
	N218	国家二级公益林地	335	335	防护林林地	其他软阔	幼龄林
	N218+1	国家二级公益林地	607	607	防护林林地	其他软阔	近熟林
	N219	国家二级公益林地	212	206	防护林林地	其他软阔	幼龄林
	N220	国家二级公益林地	199	193	防护林林地	杉木	近熟林
	N221	国家二级公益林地	403	403	防护林林地	其他软阔	近熟林

表 3-16 本项目临时占用公益林地情况

建设地点	占地类型		占地地类	占地面积/m ²	是否占用国家公益林地	占公益林面积/m ²
龙胜各族自治县	塔基区	N217	乔木林地	4807	占用国家二级公益林地	4807
		N218	乔木林地	4034	占用国家二级公益林地	4034
		N218+1	乔木林地	4687	占用国家二级公益林地	4687
		N219	乔木林地	3897	占用国家二级公益林地	3897
			农业设施用地	270	否	/
		N220	乔木林地	4982	占用国家二级公益林地	4982
		N221	乔木林地	5149	占用国家二级公益林地	5149
	牵张场地		乔木林地	1200	否	/
	施工道路		乔木林地	191	占用国家二级公益林地	191

建设地点	占地类型	占地地类	占地面积/m²	是否占用国家公益林地	占公益林面积/m²
		其他林地	13	占用国家二级公益林地	13
		农业设施用地	28	否	/
	索道	乔木林地	4271	占用国家二级公益林地	4271
		天然牧草地	82	否	/
	合计	/	33611	/	32031

	
现状 217#塔基	现状 218#塔基
	
拟建 N218+1 塔基	现状 219#塔基



图 3-10 本项目塔基遥感调查结果图

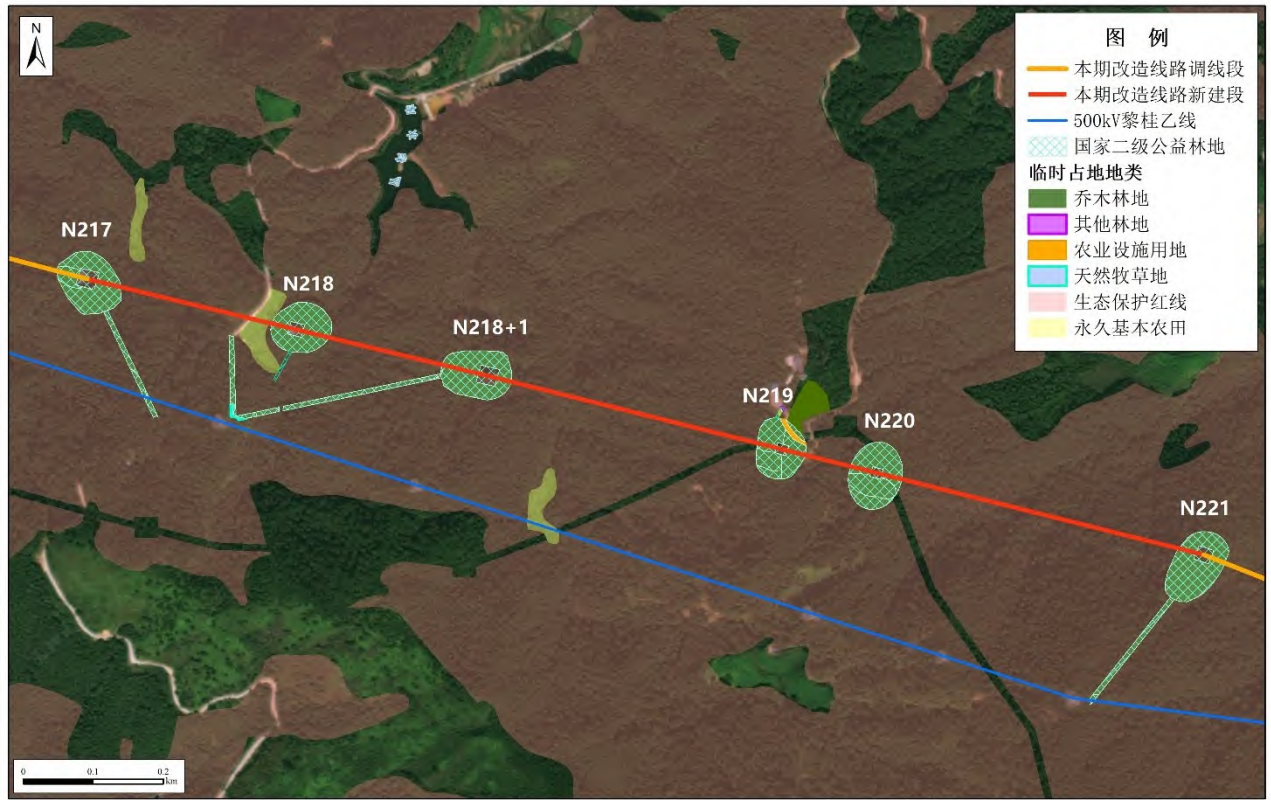


图 3-11 本项目用地与占用公益林情况关系图

(2) 公益林管理规定及项目与其相符性分析

2017 年 05 月 08 日，国家林业局、财政部以林资发〔2017〕34 号文对《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71 号）和《国家级公益林区划界定办法》（林资发〔2009〕214 号）进行了修订，根据最新的《国家级公益林管理办法》：

第九条 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。

根据《广西壮族自治区公益林管理办法》：

第十六条 禁止在公益林区内进行开垦、采石、采沙、取土、筑坟等破坏公益林的活动。

第十九条 公益林科学经营利用须丙级以上（含丙级）林业调查规划设计资质的单位现场调查设计，由县级林业主管部门审核后，经市级林业主管部门上报自治区林业主管部门批准。

第二十一条 保护等级为二级保护或者三级保护的公益林，符合下列情况之一的应列为抚育和低效林改造对象：1.林分过密，郁闭度 0.8 以上，林木分化明显，林下立木或植被受光困难的林分，抚育采伐蓄积强度不得超过 20%，抚育采伐后，天然混交林及国防林、风景林、环境保护林的郁闭度不低于 0.7，人工林和天然针叶林的郁闭度不低于 0.6，科学实验林、母树林的郁闭度不低于 0.5。2.遭受病虫害、火灾及雪压、风折等严重自然灾害，防护林病腐木达 10%、特种用途林病腐木达 5%以上的林分，可以采取相应的采伐强度和抚育措施。3.林木分布不均，林隙多，郁闭度不到 0.3 或林相老化、自然灾害严重的林分，可采取综合改造方法，一次改造的蓄积强度不得大于 20%。4.单层纯林尤其是针叶树种纯林，林下植被覆盖度 <20%，土壤结构差，枯枝落叶层厚度 <1cm 的林分，可以采取效应带改造方法，开拓效应带后选择适宜的阔叶树种人工更新，逐步引导形成复层混交林。

本项目为输变电工程，不属于开垦、采石、采沙、取土、筑坟等破坏公益林的活动；工程建设优先在原通道上进行改造，新建 6 基杆塔不可避免地占用国家二级公益林，总永久占地面积为 2363m²。线路改造过程中已严格控制征占用公益林林地，建设单位已委托具有乙级林业调查规划设计资质的广西林信科技有限公司开展林地现状调查，并编制《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目使用林地现状调查表》，永久占地已取得了广西壮族自治区林业局的行政许可，临时占地正严格按照《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。

本环评要求施工结束后对占用公益林区域进行生态补偿，实行优质高价，劣质低价的补偿原则，并遵循森林自然演替规律，对公益林采取封、造、补、抚、管相结合的措施，补植种类多样、结构合理、生态效益更高的树种，逐步引导形成复层混交林，稳定项目周边森林

生态体系。在做到对公益林的生态保护和资金补偿后，项目建设与《国家级公益林管理办法》、《广西壮族自治区公益林管理办法》相符。

3.2.9 与《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》（林护发〔2023〕116 号）等相关文件的相符性分析

根据《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》（林护发〔2023〕116 号）及《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号），本项目不涉及陆生野生动物重要栖息地。桂林市分布有广西桂林花坪兽类及鸟类重要栖息地（地理坐标同广西花坪国家级自然保护区）、广西桂林猫儿山鸟类重要栖息地（地理坐标同广西猫儿山国家级自然保护区）2 处陆生动物重要栖息地。其中广西桂林花坪兽类及鸟类重要栖息地位于桂林市龙胜各族自治县、临桂区交界处，主要保护物种为白颈长尾雉、藏酋猴、中华鬣羚、红腹角雉等，与本项目最近直线 15.6km。广西桂林猫儿山鸟类重要栖息地位于桂林市兴安县、资源县、龙胜各族自治县三县交界处，主要保护物种为白颈长尾雉、红腹角雉、勺鸡、白鹇、金胸雀鹛等，与本项目最近直线 33.5km。

以上 2 处重要栖息地主要保护对象为鸟类中的陆禽、鸣禽，以及哺乳类的猴、羚等中型动物，活动范围相对有限，工程建设对其基本无影响。本项目为已有输电线路改造工程，本次仅改造部分塔基，改造前后，工程并未增加污染及影响；线路安全运行 10 余年间，未见有关动物撞击、触电等事故的报道，工程运行期对其影响较小。

综上，工程建设与《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》（林护发〔2023〕116 号）等相关文件要求不冲突。

3.2.10 与鸟类迁徙通道保护管理的相符性分析

宏观尺度上，本项目位于我国东部候鸟迁徙区的东亚—澳大利西亚迁徙路线上，不涉及《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》（林护发〔2022〕122 号）中所列的中国重要候鸟迁徙通道，距离中国重要候鸟迁徙通道目录所列的候鸟繁殖地广西花坪国家级自然保护区有 15.6km；中观尺度上，项目区域所在龙胜各族自治县属于《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》（桂林护发〔2023〕1 号）确定的候鸟迁徙路线重要区域，本项目位于湘桂走廊路线上。

微观尺度上，本项目与最近的历史打鸟点广西建新鸟类自然保护区有 17.2km 的距离，距离五团河河谷有约 8km 的距离，由于本项目所在区域地形以山地为主，鸟类在山坳迁徙可以节省体力，因此一般不会选择在立塔的、与山坳相对高差约 200~500m 的山脊地形飞行；项目周边丛杉水库面积很小（0.83hm²）小且受人为干扰较频繁，周边植被单一，对鸟群栖息

的吸引力较弱，鸟群从“五团镇-马堤乡-泗水乡-和平乡”一带以及广西建新鸟类自然保护区向天平山迁飞时，更有可能沿途停歇于海拔较低、地势更平坦的广西龙胜龙脊梯田国家湿地公园、平寨河、洛清江附近觅食、休憩等，调研人员于鸟类迁飞季节进行生态踏勘，亦未在项目区域及附近发现集中的候鸟迁飞及停歇地。因此，改造线路未处于桂林市龙胜族自治县的鸟类主要迁徙通道上，鸟类迁徙过程中发生碰撞高压线的几率不大。

本项目为已有输电线路工程改造项目，不属于《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》中提及的机场、铁路、公路、航道、水利水电、风电、光伏发电、围堰、围填海项目，不属于风电场建设项目，输电线路安全运行 10 余年期间建设单位未记录到有鸟类撞击、触电事故，巡线人员及周边居民亦未观测到有鸟类撞击输电线路的事故，项目运行期间未见该区域有鸟类撞击输电线路事件的报道。本期改造长度很短（2.297km），改造后线路长度、高度与改造前基本一致，未增加显著不利生态影响。

因此，工程建设与《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》《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》不冲突。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 施工期环境影响因素分析与评价因子筛选

输电线路工程施工期环境影响因素主要包括对生态环境的影响、大气环境的影响、地表水的影响、施工噪声影响、固体废物影响等几个方面。

（1）生态环境影响

工程施工过程中施工占地和施工扰动等造成的地表扰动、植被破坏、占用林地的土地利用功能改变以及由此引发的水土流失等对生态环境造成影响；施工活动中施工机械噪声、施工人员活动等会对区域动物生态造成一定的扰动；此外，原有杆塔拆除处理和迹地恢复过程也会短暂影响周边生态环境。因此，施工期生态环境影响分析主要对土地利用的影响、植被的影响、野生动物的影响几个方面进行分析评价。

（2）固体废物影响

施工过程中新建杆塔和旧杆塔导线拆除产生的建筑垃圾及施工人员生活垃圾可能对环境产生影响。因此施工期固体废物影响主要对废旧杆塔、施工建筑垃圾及施工人员生活垃圾的影响进行分析。

（3）大气环境影响

线路杆塔基础的开挖、回填、混凝土浇筑和物料运输可能产生扬尘，对环境空气质量造成暂时性的和局部的影响。因此施工期的大气环境影响主要对施工扬尘进行影响分析。

（4）地表水环境影响

线路工程施工人员生活污水和施工废水可能会对区域水环境造成影响。工程要求施工废水经处理后综合利用，施工人员不设施工营地，租住当地民居，生活污水利用当地已有设施处理，不得排入工程沿线水体。工程不涉及污水受纳水体，因此仅对施工期生活污水和施工废水进行影响分析。

（5）施工噪声影响

施工过程中各种施工机械噪声可能对外环境及附近环境敏感点产生影响。因此施工期声环境影响主要对施工机械噪声的影响进行预测和分析。

3.3.2 运行期环境影响因素分析与评价因子筛选

本项目运行后的主要环境影响因素为电磁环境影响和噪声影响。

（1）电磁环境影响

电场是电荷周围存在的一种物质形式，电压感应出电场，并随电压的增加而增强；磁场是有规则地运行着的电荷（电流）周围存在的一种物质形式，电流感应出磁场，并随着电流强度的增大而增大。工频指工业频率，是指电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用电气设备采用的额定频率，单位赫兹 Hz，我国工业频率为 50Hz。随时间作 50Hz 周期变化的电荷产生的电场为工频电场，随时间作 50Hz 周期变化的电流产生的磁场为工频磁场。

输电线路导线运行期均会产生工频电场及工频磁场，本环评运行期的电磁环境影响主要选择工频电场和工频磁场两个环境影响因子进行评价。一般可采取提高带电设备对地高度或者控制带电设备下方电磁环境敏感目标的方案控制工程的电磁环境影响。

（2）声环境影响

本项目的噪声源主要为线路运行过程中的电晕噪声。本环评运行期的噪声影响主要选择等效连续 A 声级进行评价。

运行中的输电线路导线表面由于附近孤立的不规则物（如导线缺陷、飞刺、小昆虫）处的空气电离，在所有气候条件下，均会产生电晕噪声，噪声源强较低。雨滴、雾、雪花和凝结物增加了在好天气下存在的孤立电晕源。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（导线的几何结构和运行电压）以及天气情况。噪声在线路运行的开始的约半年里通常是相对较高的。这是因为导线表面或金具有毛刺或缺陷，导致带电设备表面产生高电位梯度，

增加了电晕源，导致电磁噪声增加。随着导线运行年代增加，毛刺或缺陷由于放电电弧的灼烧而趋于光滑，电位梯度降低，电晕源降低而平均噪声水平降低。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本项目施工过程中，输电线路塔基施工及材料运输等会带来永久与临时占地，从而使局部地表状态及场地地表植被发生改变，对局部生态造成不同程度影响。主要表现在以下几个方面：

(1) 输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成轻微破坏，降低植被覆盖度，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) 线路沿线塔基所占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坏，缩小了其捕食空间。

(4) 线路架设过程中占用的林地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) 原有杆塔拆除过程中产生的施工噪音、施工人员活动，以及拆除后塔基区迹地恢复过程，也会短暂的对周边生态环境产生影响，驱使周边动物短暂远离施工区。

(6) 本项目线路穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 2.217km，对植被与野生动物会造成直接或间接的影响，生物多样性会受到一定影响；施工过程中操作不当、施工结束后不及时复绿可能会对生态保护红线的水源涵养功能造成一定减弱，造成水土流失。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

本项目属于 500kV 输电线路工程，对周边生态环境的影响主要在于施工期，项目运行期无“三废”产生。输电线路运行期维护活动主要为线路例行安全巡检，巡检人员主要在已有道路活动，对交通不便的地段，采用步行方式达到，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境基本不产生影响。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1.1 设计阶段采取的环境保护措施

- (1) 合理选择导线截面和相导线结构以降低线路的电晕噪声水平。
- (2) 按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB_50545-2010)进行设计, 保证导线与地面、建筑物、树林、公路、河流及各种架空线路的安全距离。
- (3) 塔基的设计因地制宜采取全方位高低腿, 尽量减少占地、土石方开挖量; 塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟, 尽量减少水土流失、保护生态环境。
- (4) 基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒堆放, 采取在塔基征地范围内回填的方式处置。
- (5) 塔位有坡度时应修筑护坡、排水沟; 施工场地应恢复自然植被, 确保不发生塌方及水土流失现象。
- (6) 输电线路在经过生态敏感区时, 应合理规划路径, 尽量减小线路穿越保护区的长度, 尽量减少在保护区中立塔数量, 尽量减小对保护区的影响。

3.5.1.2 施工期采取的环保措施

- (1) 施工期间, 施工场地地表的开挖, 地表植被会有破坏, 应注意非施工占地地表植被的保持和保护, 减少占地内的土壤裸露。
- (2) 线路走廊的施工应严格按设计文件中制定的拆迁原则、砍伐树木原则要求进行, 杜绝随意伐树行为。
- (3) 施工场地要尽量远离水体, 并划定明确的施工范围, 不得随意扩大, 施工临时道路要尽量利用已有人抬道路。施工时应先设置拦挡措施, 后进行工程建设。架线时采用无人机或其它较先进的方式进行。
- (4) 施工结束后及时撤出占用场地, 拆除临时设施, 按原有植被种类进行植树, 以使其恢复原有生态状态。
- (5) 制定和实施各项环境监督管理计划。对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。对施工人员进行文明施工和环保知识培训。加强施工期的环境管理和环境监控工作。各项工程施工完成后, 应对专门的施工通道和临时施工用地进行恢复, 以使施工活动对环境产生的影响程度减至最小。

3.5.1.3 运行期采取的环保措施

- (1) 建立各种警告、防护标识, 避免意外事故发生。
- (2) 依法进行运行期的环境管理工作。

上述相关措施已在工程初步设计文件中得以落实，相关措施技术可行，经济合理，相关费用已列入工程投资概算，具体环保投资情况见 8.3 章节。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目建设地点位于广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县。龙胜各族自治县地处越城岭山脉西南麓的湘桂边陲，总面积 2538km²，下辖 6 个镇、4 个乡，截至 2022 年末，常住人口 13.97 万人。先后荣获“全国民族团结进步示范县”“中国生态旅游县”“中国品牌节庆示范基地”、全国第四批“绿水青山就是金山银山”实践创新基地等国家级荣誉称号。

本项目位于龙胜各族自治县龙胜镇西南约 3.8km 处，东北侧有 G65 国道。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

本线路工程所经地区为广西东北部，属苗岭山脉与雪峰山分界的河谷地带，本段沿线海拔高度在 700~1000m 左右。改造线路地形比例为 100%高山大岭。

4.2.2 地质

根据现场工程地质调查、钻探揭露、区域地质资料，线路沿线出露地层岩性为第四系冲积成因的粉质黏土、粉细砂、中粗砂。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，工程设计基本地震动加速度峰值为 0.1g，地震动反应谱特征周期为 0.05g，对应的地震基本烈度均为 VI 度。

本线路部分位于山区，地形切割强烈，山高坡陡，沟壑纵横。地壳表层以沉积岩及变质岩为主，地质构造强烈，山体边坡稳定性较差，沿线可能存在的不良地质作用类型主要为滑坡（含不稳定斜坡）、崩塌、泥石流，地质灾害发育广泛，规模从大到小均有发生，且呈密集连片分布为主。

针对以上不良地质作用和主要岩土工程问题，在选线与定位时已优化路径，尽力避让，若无法避让的小型地质隐患点，建议对塔腿边坡采取开方降基、砌护及喷护、基础深埋等处理措施，并做好坡面截排水措施，防止雨水沿结构面渗入岩体，加速岩体风化，危及边坡稳定。

4.2.3 水文特征

本项目改造线路不跨越河流，附近主要水体为线路北侧约 125m 处的丛杉水库、北侧约 1.9km 的浔江。

丛杉水库位于双河村丛杉组，是一座以灌溉为主的小（二）型水库，总库容 10 万 m^3 ，有效库容 8 万 m^3 ，集雨面积 0.8km^2 ，灌溉面积 100 亩；该水库 1976 年 9 月兴建，1979 年 3 月竣工，水库大坝为混合型土坝，坝顶高程 756.4m，最大坝高 15m，坝顶长度 35m，坝基防渗形式为粘土铺盖。溢洪道形式是明渠，底宽 4m，底高程 754.4m，最大泄量 $4.4\text{m}^3/\text{s}$ 。放水洞为钢筋混凝土圆管，直径 0.4m，最大放水流量 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ 。警戒和危险水位 756m。出险后对双河村丛杉组、拉加组，勒黄村勒黄组造成影响，影响人口 112 人，耕地面积 300 亩。丛杉水库属集体所有，仅用于农田灌溉，无专职管理人员，安全类别属二类。

浔江，又名寻江、古宜河、桑江，珠江水系西江支流柳江干流融江段左岸支流。浔江发源于湘、桂交界的金紫山南麓——广西资源县车田苗族乡脚古冲村政冲山顶东 1.5km 处，经龙胜族自治县和三江县，于三江县老堡口汇入融江（柳江上游别称），河道全长 215.4km，流域面积 5083km^2 ，平均坡降 6.79%，河道弯曲系数 1.83。主要支流为平等河。浔江水质状况良好，旅游、水力资源丰富，沿河建有多处水库、电站及旅游景点。河面宽阔，水量充足，是广西重要的水上通道。

改造线路生态环境调查范围内不涉及饮用水水源保护区。

4.2.4 气候气象特征

本项目区域属中亚热带季风山地湿润气候区，春季气温回升快，雨水比较集中，倒春寒频繁；夏季炎热，雨水分布不均，时有伏旱发生；秋季回凉快，雨水逐步递减；冬季低温寡照，雨水稀少。全年气候温和，热量资源丰富、雨水充沛，雨热同季，光照充足。区域因地形地貌类型差异而形成中部 400m 以下高温干湿气候，四周 800m 以上山区低温高湿气候，介于两者之间温暖湿润气候等 3 个气候区。

本项目改造线路参考距离工程较近的龙胜族自治县气象站的资料来代表项目区的气象条件，本项目区气象特征数据见表 4-1。

表 4-1 项目区气象特征值统计表

序号	项 目	龙胜族自治县
1	多年平均气温($^{\circ}\text{C}$)	18.1
2	极端最高气温($^{\circ}\text{C}$)	39.5
3	极端最低气温($^{\circ}\text{C}$)	-4.8
4	多年平均降雨量(mm)	1544
5	无霜期(d)	314
6	年平均雷暴日数(d)	64.4



图 4-1 本项目区域现状照片

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测点位及布点方法

（1）布点原则

本项目电磁环境监测点位按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求进行布设。改造线路沿线无电磁环境敏感目标，对架空线路进行工程区域背景值监测。

（2）测点布设

在架空线路下方布设 2 个电磁环境现状监测点。

（3）监测点位

监测点布设于架空线路下方、高度为距地面 1.5m 处。具体监测点位布设情况见表 4-2 和图 4-2。

表 4-2 电磁和声环境现状监测内容及点位

序号	监测点所处行政区划	监测对象	监测点位	监测内容
1	桂林市龙胜各族自治县龙胜镇	现状监测点 1#	E109°58'41.45", N25°46'57.85"	E、B、N
2		现状监测点 2#	E 109°59'07.04", N 25°46'51.73"	E、B、N

注：1.表中 E 表示工频电场；B 表示工频磁场；N 表示噪声。
2. 本项目监测点位皆位于新建段：调线段周边植被茂盛，地形较陡峭，且无路可达，不具备监测条件。



图 4-2 本项目改造线路监测布点示意图

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测时间及气象条件

监测时间及气象条件见表 4-3。

表 4-3 监测时间及气象条件

序号	监测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
1	2024.9.12	多云	32.0~32.3	52.5~59.5	0.2~0.5

4.3.5 监测方法、监测单位及仪器

监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）执行。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

监测仪器：监测所用仪器相关情况见表 4-4。

表 4-4 监测所用仪器情况一览表

仪器设备名称	仪器型号	校准机构	证书编号	测量范围	有效日期
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	中国电力科学研究院有限公司	CEPRI-DC(JZ)-2024-019	工频电场强度： 0.01V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 1nT~10mT	2024.04.17 ~ 2025.04.16

4.3.6 监测期间运行工况

本期改造线路监测时运行工况见表 4-5。

表 4-5 现状监测时运行工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
500kV 黎桂甲线	544.63	98.99	-72.44	-24

4.3.7 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表 4-6。

表 4-6 交流线路电磁环境监测结果

序号	检测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
1	现状监测点 1#	E109°58'41.45", N25°46'57.85"	1.34×10 ³	0.444	现状 500kV 黎桂甲线下，线高 25m
2	现状监测点 2#	E 109°59'07.04", N 25°46'51.73"	132.65	0.529	现状 500kV 黎桂甲线下，线高 30m，受周边树木遮挡影响

4.3.8 电磁环境影响评价及结论

本项目架空线路下方电磁环境现状值监测点的工频电场强度监测值范围为 132.65~1.34 $\times 10^3$ V/m，工频磁场强度监测值为 0.444~0.529 μ T，均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

4.4 声环境

4.4.1 噪声源调查与分析

本项目区域噪声源主要为本项目现有线路运行时产生的噪声。

4.4.2 声环境保护目标调查

本项目评价范围内无声环境保护目标。

4.4.3 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.4 监测点位布设及监测布点方法

（1）布点原则

改造线路沿线无声环境保护目标，对架空线路进行工程区域背景值监测。

（2）测点布设

在架空线路下方布设 2 个声环境现状监测点。

（3）监测点位

架空线路的监测点布设于线路下方、高度为距地面 1.2m 处，具体监测点位布设情况见表 4-2 和图 4-2。

4.4.5 监测频次

每个测点昼、夜各监测一次。

4.4.6 监测时间及气象条件

同电磁环境监测，监测时间及气象条件见表 4-3。

4.4.7 监测方法、监测单位及仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

监测仪器：监测所用的仪器及相关参数情况见表 4-7。

表 4-7 监测所用仪器情况一览表

仪器设备名称	仪器型号	检定机构	检定证书编号	测量范围	有效日期
声级计	AWA6228+	湖北省计量测试技术研究院	2024SZ024900006	低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A)	2023.12.15~ 2024.12.14
声校准器	AWA6021A	湖北省计量测试技术研究院	2024SZ041400363	（94.0/114.0）dB	2024.05.31~ 2025.05.30
多功能风速计	Testo 410-2	湖北省气象计量检定站 湖北省气象计量检定站	2024RG011801411 鄂气检 42406083	温度测量范围： -10℃~+50℃ 湿度测量范围： 0%~100%（无结露） 风速测量范围： 0.4m/s~20m/s	2024.06.14~ 2025.06.13 2024.06.21~ 2025.06.20

4.4.8 监测结果

本项目声环境现状监测结果见表 4-8。

表 4-8 线路工程声环境现状监测结果

序号	检测点位		检测结果（L _{Aeq} ，dB(A)）		评价标准	备注
			昼间	夜间		
1	现状监测点 1#	E109°58'41.45", N25°46'57.85"	41.6	39.9	1 类	
2	现状监测点 2#	E 109°59'07.04", N 25°46'51.73"	41.0	39.7	1 类	

4.4.9 声环境评价及结论

本项目架空线路下方声环境现状监测值昼间范围为 41.0~41.6dB(A)，夜间范围为 39.7~39.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

4.5 生态环境现状调查与评价

见报告书“第 7 章生态影响预测与评价”。

4.6 地表水环境

本项目输电线路运行期间不排放水污染物，不涉及污水接纳水体，改造线路也不涉及跨越水体。

据广西桂林市生态环境局发布的《2023 年桂林市生态环境状况公报》，2023 年，桂林市国控地表水环境监测共 14 个。国控地表水环境监测断面漓江、甘棠江、桂江、湘江、夫夷水、灌江、洛清江、寻江、灵渠、恭城河以及荔浦河断面为Ⅰ~Ⅱ类水质，水质评级均为优，符合各断面水质目标要求。县域主要河流漓江兴安县段、灵川县段、阳朔县段；湘江全州县

段、兴安县段、洛清江永福县段、资江及支流夫夷水资源县段、恭城河恭城段等监测断面年均水质均达到Ⅱ类，水质评价均为优，各断面水质符合水环境功能区保护目标要求。

市区和各县（市）共 16 个在用集中式生活饮用水源，其中河流型水源地 15 个，水库型水源地 1 个。全市集中式生活饮用水源地水质除总氮和粪大肠菌群不参与评价外，其他监测项目均符合国家地表水Ⅲ类水质标准。

4.7 大气环境

根据广西壮族自治区生态环境厅公开发布的《自治区生态环境厅关于通报 2023 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58 号），项目所在龙胜各族自治县空气质量优良天数比率为 100%，环境空气质量各项指标达标。

表 4-9 项目所在龙胜各族自治县的环境空气质量现状

项目地点	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
龙胜各族自治县	SO ₂	年平均质量浓度	5μg/m ³	60μg/m ³	8.33%	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	10μg/m ³	40μg/m ³	25.00%	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	38μg/m ³	70μg/m ³	54.29%	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	19μg/m ³	35μg/m ³	54.29%	达标
	CO	95 百分位数日均值	0.9mg/m ³	4 mg/m ³	22.50%	达标
	O ₃	95 百分位数最大 8h	94μg/m ³	160μg/m ³	58.75%	达标

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响分析

见报告书“第7章生态影响预测与评价”。

5.2 声环境影响分析

(1) 噪声源调查

输电线路工程施工期噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的土石方、基础和架线施工阶段，主要声源设备为液压挖掘机、压路机、静力压桩机、空压机、混凝土振捣器、牵引机和张力机等。单塔基础施工时间一般在20天左右，主要噪声设备每天运行时间不超过6h。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及同类项目相关资料，结合本工程特点，线路施工常见施工设备噪声源声压级见表5-1。

表 5-1 线路工程各单台施工机械设备声源声压级（单位：dB（A））

序号	施工阶段	施工设备	声压级（距声源 5m）
1.	土石方	液压挖掘机	84
2.		压路机	85
3.	基础	静力压桩机	75
4.		空压机	88
5.		混凝土振捣器	84
6.	架线	牵引机	85
7.		张力机	85

注：施工所采用设备一般为中小型规模，因此参考 HJ 2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

(2) 建设期施工场界噪声影响预测分析

建设期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， L_1 和 L_2 分别为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB(A)。

按高噪声设备施工时间 N 小时计算，施工造成的等效声级贡献值不超过：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 \cdot L_A(t)} dt \right) \leq 10 \lg \left(\frac{N}{T} 10^{0.1 \cdot L_{Amax}} \right) = L_{Amax} + 10 \lg \left(\frac{N}{T} \right)$$

式中， L_{eq} 为等效声级，dB(A)； T 为规定的测量时间段，昼间取16h、夜间取8h； N 为高噪声施工时间，h； $L_A(t)$ 为 t 时刻的瞬时A声级； L_{Amax} 为高噪声施工时的最大A声级，dB(A)。公式忽略了低噪声施工期间的噪声贡献值。

架空线路工程施工噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的土石方、基础和架线施工阶段，施工时按照不同阶段的最大噪声源强考虑，通过分别对不采取噪声控制措施、限制高噪声设备施工时间、对施工场地设置围挡（隔声措施按降低 10dB(A)考虑）或限制高噪声施工时间并在施工场地设置围挡等不同控制措施进行施工场界噪声达标距离计算，施工场地边界的达标距离一览表见表 5-2。

表 5-2 施工噪声源对施工场地边界的达标距离一览表

施工阶段	噪声源强 (距设备 5m 处)	施工场界（昼间）达标距离（m）					
		不采取 措施	限制高 噪声施 工 6h	设置 围挡	限制高噪声施工 6h+设置围挡	限制高噪声施工 3h+设置围挡	限制高噪声施工 2h+设置围挡
土石方	85dB(A)	30	18	9	6	<5	<5
基础	88dB(A)	40	25	14	8	6	5
架线	85dB(A)	30	18	9	6	<5	<5

现阶段施工机械与施工作业区场界距离无法确定，根据上表预测结果，施工噪声源距线路施工场地边界不少于 40m 时，施工噪声源对施工场界噪声等效声级的贡献值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准限值要求，无需采取噪声控制措施。若施工噪声源与施工场界无法满足最小距离要求，应根据表 5-2 视距离情况采取限制高噪声设备施工时间等噪声控制措施，使施工机械对施工场界噪声等效声级的贡献值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准限值要求。

线路工程夜间不施工，施工场界可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间标准限值要求。

本项目改造线路沿线无声环境保护目标。

（3）拟采取的措施

本环评建议选用低噪音的施工机械和施工设备，塔基施工应安排在白天进行。相关内容详见后文 8.1.2 施工噪声影响控制措施。

（4）线路噪声施工期影响分析结论

采取上述措施后，可确保线路工程建设期的噪声影响满足标准限值要求。

5.3 施工扬尘分析

（1）污染源强

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要为输电线路的基础开挖、塔基拆除等土石方工程、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。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。

施工阶段，尤其是施工初期，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加。一般而言，洒水后施工场地周边地区 TSP 浓度值在 50m 范围处呈明显下降趋势。

(2) 施工扬尘影响分析

起尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。风蚀扬尘属于一次扬尘。交通运输过程洒落于道路上渣土、灰土、沙土等，以及沉积在道路上的颗粒物进入空气，形成道路交通扬尘。车辆行驶的动力起尘属于二次扬尘。

本项目车辆沿已建硬化道路运输物料，无法到达处采用索道的运输方式减少扬尘的产生，对于新开辟的临时占地（主要为塔基处占地），施工前采取裸露地面覆盖、易扬尘物料覆盖等措施减少一次扬尘；采用定期洒水喷淋、车辆进出场地前后及时冲洗等措施减少二次扬尘。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》（桂环规范〔2025〕1 号），扬尘排放量（kg）=（扬尘产生量系数-扬尘排放量消减系数）（kg/m²·月）×月建筑面积或施工面积（m²），对于建筑工地按建筑面积计算，扬尘产生及消减系数见表 5-3。

表 5-3 施工扬尘产生、消减系数表

工地类型		扬尘产生量系数（kg/m ² ·月）		
建筑施工		1.01		
工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	扬尘消减量消减系数	
建筑工地	一次扬尘	道路硬化措施	0.071	0
		边界围挡	0.047	0
		裸露地面覆盖	0.047	0
		易扬尘物料覆盖	0.025	0
	二次扬尘	定期喷洒抑尘剂	0.03	0
		运输车辆机械冲洗装置	0.31	0
		运输车辆简易冲洗装置	0.155	0

由于线路工程为点状施工，单塔施工时间较短（2 个月以内），因此局部扬尘排放量有限；本项目车辆尽量沿已建山路运输物料，无运输通道时局部开辟临时道路并于施工前设置冲洗平台，采取裸露地面覆盖、易扬尘物料覆盖、定期洒水喷淋等措施。经计算，项目使用扬尘产生量约 19.0t/月。

(3) 拟采取的措施

本环评建议根据项目情况严格执行《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》（桂环规范〔2025〕1 号）中的扬尘控制措施，以有效减小起尘量，相关内容详见后文 8.1.3 施工扬尘影响控制措施。

(4) 施工扬尘影响结论

输变电工程施工期扬尘主要在汽车运输过程中产生，输电线路施工扬尘范围主要集中在塔基附近，并呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点。施工过程中贯彻文明施工的原则，并采取有效的扬尘防治措施，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制。

5.4 固体废物环境影响分析

(1) 污染源强

线路施工产生的固体废物主要为塔基开挖产生的弃土弃渣、建筑垃圾，铁塔及基础拆除产生的建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

(2) 可能产生的影响分析

本项目需拆除 5 基铁塔，拆除导线长度 1.488km，产生的废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置；施工和铁塔及基础拆除产生的废混凝土等建筑垃圾共计约 122t。项目产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响；施工人员按 10 人计，每人每天约产生 0.5~1kg 的生活垃圾，则项目约产生生活垃圾 5~10kg/天，项目施工周期一般为 6 个月，产生的生活垃圾共计约 0.9~1.8t，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

(3) 拟采取的措施

将施工期间产生的建筑垃圾、少量施工人员产生的生活垃圾分别堆放，由施工单位及时清运至附近村镇，再委托地方环卫部门进行清运；本项目不设置弃土弃渣场，多余土方平摊在塔基永久占地范围内；旧塔基础需拆除至原始地面以下 1m 以上，及时迹地恢复，拆除的塔基破碎后作为建筑垃圾清运，拆下的线路导线、绝缘子串、铁塔等均交由运行单位回收再利用。相关内容详见后文 8.1.4 固体废弃物影响控制措施。

(4) 固体废物环境影响分析结论

采取上述措施后，可确保输电线路施工期间的固体废物得到有效处理，减少对外环境的影响。

5.5 地表水环境影响分析

(1) 污染源强

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中施工废水包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械、混凝土搅拌系统和进出车辆的冲洗废水。施工废水含泥沙和悬浮物。生活污水主要来自施工人员的生活排水。

(2) 可能产生的影响

工地内施工废水和生活污水若不及时排出，可能会造成水污染物外排，影响地表水水质和土壤环境质量。施工人员按 10 人计，人均日生活用水量依据《城镇生活用水定额》(DB45/T 679—2023) 按 150L/人·天计，生活污水按用水量 80%估计，项目每天产生的生活污水量约 1.5t。

(3) 拟采取的措施

施工单位应对施工废水进行妥善处理，在施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用于施工场地喷洒，下层沉淀层填埋并采取绿化措施，做到文明施工、防止漫排。

本项目在距离改造线路北侧约 650m 的丛杉屯租用了民房，施工人员租住在当地民房，产生的少量生活污水利用当地已有的生活水处理设施进行处理。施工中的临时堆土、砂石等建材堆放点远离丛杉水库布置并采取防护措施，施工弃土严禁随意弃置，以防周边水体受到污染。

(4) 影响分析结论

由于输电线路为点状施工，施工工程量小，相应产生的施工废水和生活污水也较少。在做好上述工作基础上，输电线路施工期产生的污水不会对附近水环境产生不利影响。

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 调线段线路电磁环境影响分析评价

根据设计资料，调线段（216-217#、221-222#）导线最小对地距离为 11m。调线段不更换导线，仍采用现状 6×JL/G1A-300/40 钢芯铝合金绞线，线路导线为 6 分裂，分裂间距 375mm。调线段两端杆塔分别为新建杆塔和现状紧凑型杆塔，经与设计核实，新建 N217 杆塔导线挂线处对地高度约 48m，原 217#杆塔挂线处对地高度约 32m，另一段连接处的 216#杆塔维持原状，调线前后长度基本一致（约 0.464km），因此导线较原有导线的对地线高将升高约 0~16m；新建 N221 杆塔挂线处对地高度约 36m，原 221#杆塔挂线处对地高度约 23m，而另一段连接处的 222#杆塔维持原状，调线前后长度基本一致（约 0.345m），因此调线段导线较原有导线的对地线高将升高约 0~13m，调线后设计高度将总体大于现有高度，对区域电磁环境影响将与现状线路对区域环境的影响基本一致甚至更小。

原 500kV 黎桂甲线属于“‘十一五’黔电送粤 500kV 交流施秉至贤令山输变电工程”的建设内容，该工程已于 2018 年通过了竣工环保验收，验收调查及监测结果表明现状 500kV 黎桂甲线运行期的电磁环境能够满足相关标准限制要求。

综上，调线段评价范围内无电磁环境敏感目标，且调线段沿线为较陡峭的山坡，植被繁茂，步行难以到达。经调线升高后，线路对地高度较现有线路升高，电磁环境影响总体减小，电磁环境影响较现状会进一步变小。

6.1.2 新建段线路预测及评价

新建段线路（N217-N221）的电磁环境影响预测评价二级评价采用模式预测的方式进行评价。

6.1.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.2.2 预测模式

本项目交流输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行，根据本项目交流输电线路的三相导线排列方式、导线对地距离、相间距、导线型式和运行工况等参数，预测计算线路运行时产

生的工频电场强度和磁感应强度，分析线路投运后的环境影响程度及范围。

(1) 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

1) 单位长度导线等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 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。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

式中：U—各导线对地电压的单列矩阵；

Q—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 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。由三相（线间电压）回路（图 C.1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为： $|U_A| = |U_B| = |U_C|$

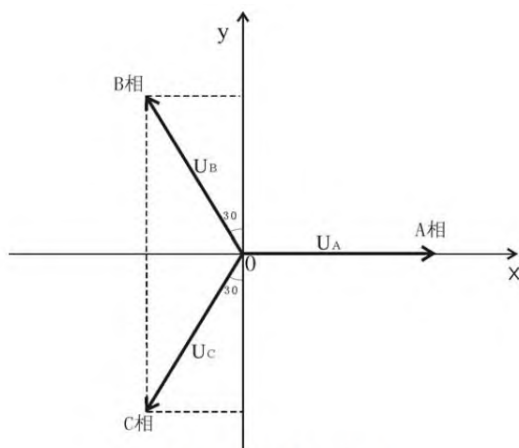


图 C.1 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。

地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 C2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots\dots (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots\dots\dots (C4)$$

式中: ϵ_0 ——空气介电常数, $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$;

R_i ——输电导线半径, 对于分裂导线可用等效单根导线半径代入, R_i 的计算式为:

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中: R ——分裂导线半径, m; (如图 C3)

n ——次导线根数;

r ——次导线半径, m。

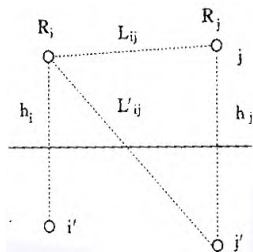


图 C.2 电位系数计算图

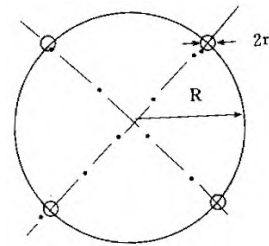


图 C.3 等效半径计算图

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵, 利用式 (C1) 即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路, 由于电压为时间向量, 计算各相导线的电压时要用复数表示:

$$\bar{U}_i = U_{ir} + jU_{ii} \dots\dots\dots (C6)$$

相应地电荷也是复数量:

$$\bar{Q}_i = Q_{ir} + jQ_{ii} \dots\dots\dots (C7)$$

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \dots\dots\dots (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \dots\dots\dots (C9)$$

2) 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, 通常取最大弧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 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C11)$$

式中: X_i 、 Y_i —导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$);

m—导线数目；

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离, m_0

对于三相交流线路, 可根据式 (C8) 和 (C9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= \underline{E_{xR}} + j \underline{E_{xI}} \dots \dots \dots \end{aligned} \quad \dots \quad (C12)$$

$$\begin{aligned} \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + j E_{yI} \dots\dots\dots (C13) \end{aligned}$$

式中: E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xl} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yl} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

$$\begin{aligned} \bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y} \dots\dots\dots \end{aligned} \quad \dots\dots\dots \quad \dots\dots\dots \quad (C14)$$

式中:

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \dots\dots\dots (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \dots\dots\dots (C16)$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量

$$E_x = \mathbf{0}$$

(2) 高压送电线下空间工频磁场分布的理论计算 (附录 D)

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性, 线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律, 将计算结果按矢量叠加, 可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑, 与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d :

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad \dots\dots\dots (\text{D1})$$

式中: ρ ——大地电阻率, $\Omega \cdot \text{m}$;

f ——频率, Hz。

在很多情况下, 只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。如图 D.1, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算在 A 点其产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad \dots\dots\dots (\text{D2})$$

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。

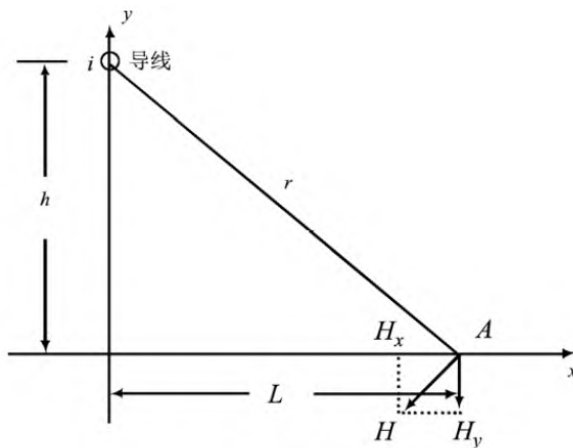


图 D.1 磁场向量图

对于三相线路, 由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角, 按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

6.1.2.3 预测条件的选取

(1) 典型杆塔及导线的选取

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型”，本项目新建 6 基杆塔中 3 基为直线塔，3 基为转角塔，本环评按保守原则，输电线路工程选择电磁环境影响最大的直线塔进行电磁环境影响预测计算。

根据验算可知，铁塔水平相间距越大电磁环境影响越大，因此本环评选用横担最宽的塔型 ZBC27302 型单回路直线塔进行电磁环境影响预测计算。新建导线型号为 4×JLHA1/G3A-630/55 钢芯铝合金绞线，线路导线为 4 分裂，分裂间距 500mm。

（2）导线对地距离

本项目新建段线路沿线无电磁环境敏感目标，根据本项目平断面图设计资料，线路经过其它地区（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）导线对地最小距离为 18.6m。

（3）电流

采用导线最大长期允许载流量进行预测计算，依据《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目初步设计说明书》，本项目导线长期允许载流量为 3768A。

（4）并行线路

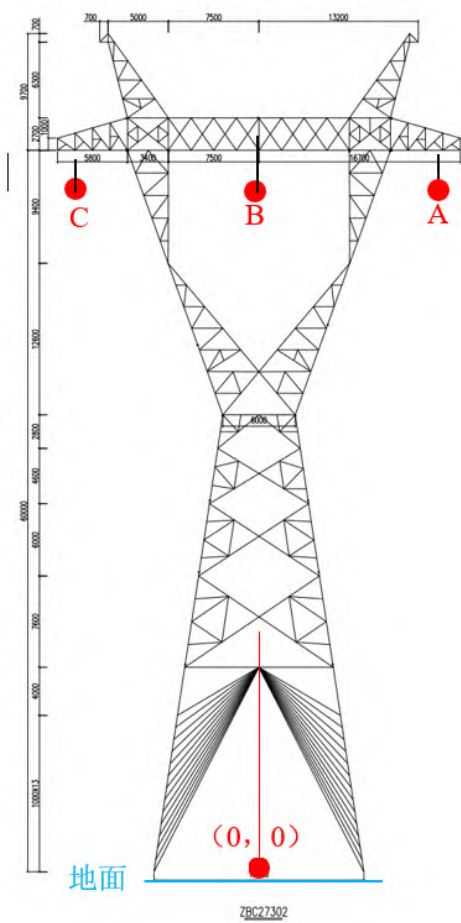
本项目改造线路与南侧的黎桂乙线并行间距大于 100m，新建段线路中心线间距约为 150~265m，计算时不考虑并行线路影响。

（5）预测内容

架空线路线下无环境敏感目标，预测距离地面 1.5m 高度的电磁环境，本项目预测计算有关参数详见表 6-1。

表 6-1 交流线路工程设计相关参数及预测参数

参数 \ 项目	黎桂甲线改造线路	典型预测杆塔示意图
典型杆塔型号	ZBC27302	
导线型号	4×JLHA1/G3A-630/55	
导线外径（mm）	34.32	
电流（A）	3768	
分裂数	4	
分裂间距（mm）	500	

参数 \ 项目		黎桂甲线改造线路	典型预测杆塔示意图
导线间距 (m)	水平间距	16.7/16.7	
	垂直间距	0	
相序		C B A	
导线对地最小距离		18.6m	
预测点位高度		地面 1.5m	

6.1.2.4 预测结果及评价

(1) 预测计算

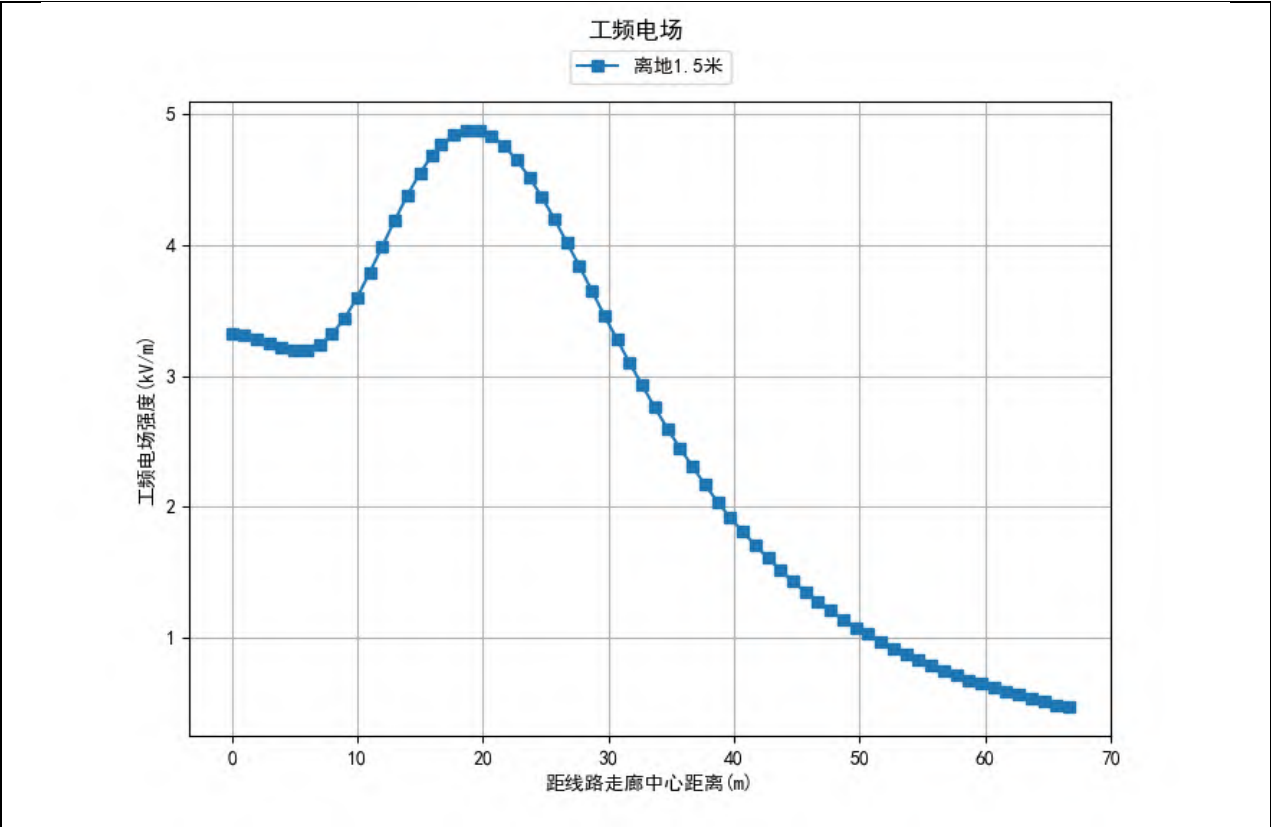
改造 500kV 黎桂甲线单回线路（新建段）典型直线杆塔线路运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果见表 6-2、图 6-1~图 6-2。

表 6-2 改造 500kV 黎桂甲线（新建段）典型直线杆塔工频电场、工频磁场预测结果一览表

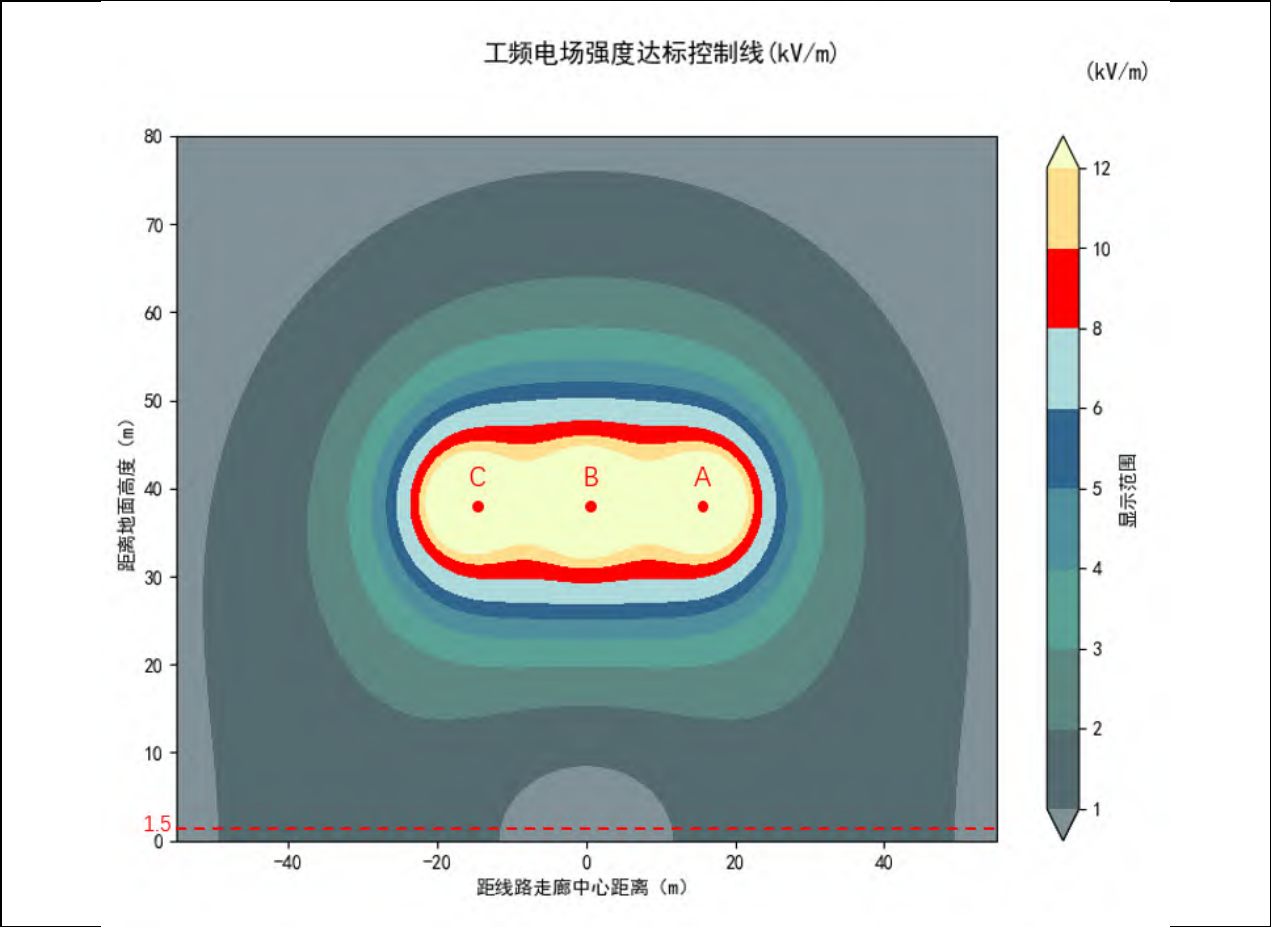
改造线路		500kV 黎桂甲线（新建段）	
预测点与线路相对关系		工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（ μ T）
距中心线距离（m）	距边导线距离（m）	导线对地 18.6m	导线对地 18.6m
		地面 1.5m	地面 1.5m
0	中心线下	3.32	43.80
1	边导线内	3.31	43.78
2	边导线内	3.28	43.72
3	边导线内	3.25	43.62
4	边导线内	3.22	43.48
5	边导线内	3.20	43.30
6	边导线内	3.20	43.07
7	边导线内	3.24	42.79
8	边导线内	3.32	42.47
9	边导线内	3.44	42.08
10	边导线内	3.60	41.63
11	边导线内	3.79	41.11
12	边导线内	3.99	40.52
13	边导线内	4.19	39.85
14	边导线内	4.38	39.09
15	边导线内	4.55	38.25
16	边导线内	4.69	37.33
16.7	边导线下	4.77	36.63
17.7	边导线外 1m	4.84	35.58
18.7	边导线外 2m	4.88	34.46
19.7	边导线外 3m	4.88	33.28
20.7	边导线外 4m	4.83	32.07
21.7	边导线外 5m	4.76	30.83
22.7	边导线外 6m	4.65	29.57
23.7	边导线外 7m	4.52	28.32
24.7	边导线外 8m	4.37	27.07
25.7	边导线外 9m	4.20	25.85
26.7	边导线外 10m	4.02	24.66
27.7	边导线外 11m	3.84	23.50
28.7	边导线外 12m	3.65	22.39
29.7	边导线外 13m	3.46	21.32

改造线路		500kV 黎桂甲线（新建段）	
预测点与线路相对关系		工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（ μ T）
距中心线距离 （m）	距边导线距离 （m）	导线对地 18.6m	导线对地 18.6m
		地面 1.5m	地面 1.5m
30.7	边导线外 14m	3.28	20.30
31.7	边导线外 15m	3.10	19.33
32.7	边导线外 16m	2.93	18.40
33.7	边导线外 17m	2.76	17.53
34.7	边导线外 18m	2.60	16.70
35.7	边导线外 19m	2.45	15.92
36.7	边导线外 20m	2.31	15.19
37.7	边导线外 21m	2.17	14.49
38.7	边导线外 22m	2.04	13.84
39.7	边导线外 23m	1.92	13.22
40.7	边导线外 24m	1.81	12.64
41.7	边导线外 25m	1.71	12.09
42.7	边导线外 26m	1.61	11.58
43.7	边导线外 27m	1.52	11.09
44.7	边导线外 28m	1.43	10.63
45.7	边导线外 29m	1.35	10.20
46.7	边导线外 30m	1.28	9.79
47.7	边导线外 31m	1.21	9.41
48.7	边导线外 32m	1.14	9.04
49.7	边导线外 33m	1.08	8.70
50.7	边导线外 34m	1.03	8.37
51.7	边导线外 35m	0.97	8.06
52.7	边导线外 36m	0.92	7.77
53.7	边导线外 37m	0.88	7.49
54.7	边导线外 38m	0.83	7.23
55.7	边导线外 39m	0.79	6.97
56.7	边导线外 40m	0.75	6.74
57.7	边导线外 41m	0.72	6.51
58.7	边导线外 42m	0.68	6.29
59.7	边导线外 43m	0.65	6.09
60.7	边导线外 44m	0.62	5.89
61.7	边导线外 45m	0.59	5.71
62.7	边导线外 46m	0.57	5.53
63.7	边导线外 47m	0.54	5.36
64.7	边导线外 48m	0.52	5.20
65.7	边导线外 49m	0.49	5.04
66.7	边导线外 50m	0.47	4.89

改造线路		500kV 黎桂甲线（新建段）	
预测点与线路相对关系		工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（ μ T）
距中心线距离 （m）	距边导线距离 （m）	导线对地 18.6m	导线对地 18.6m
		地面 1.5m	地面 1.5m
最大值(kv/m)		4.88	43.80
最大值处距线路走廊中心距离(m)		18.7	0
最大值距离边导线距离（m）		边导线外 2m	中心线下

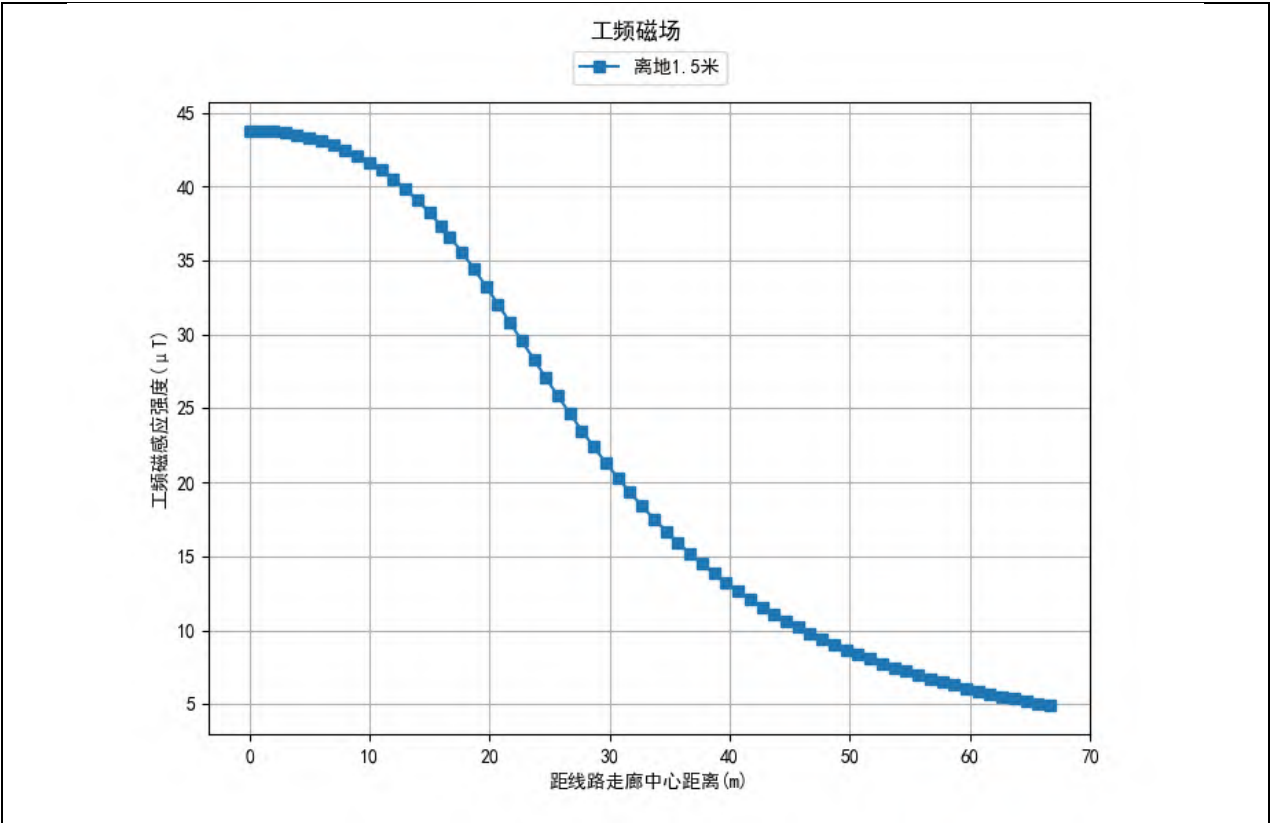


工频电场强度分布图

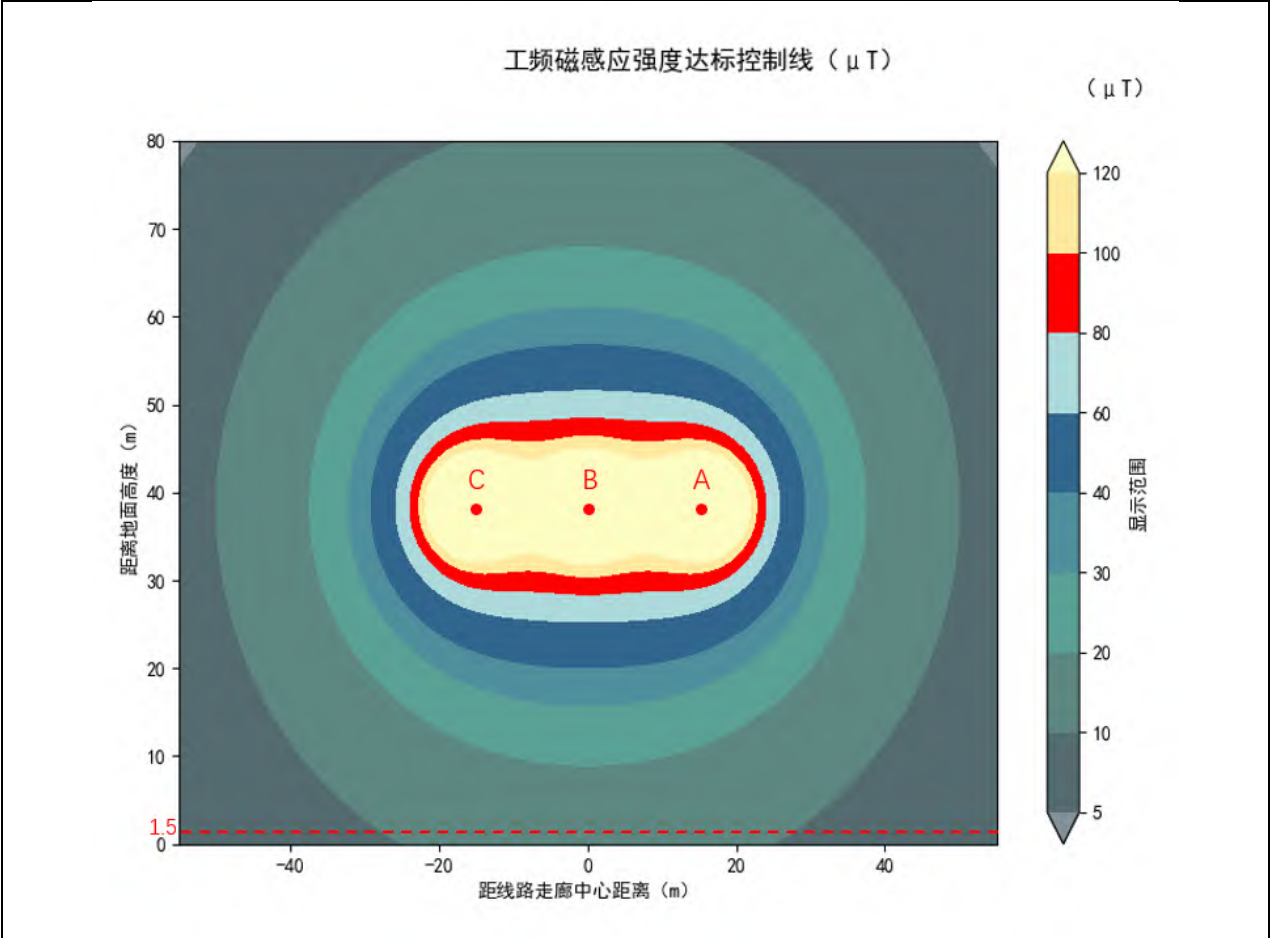


工频电场强度达标控制线图 (纵剖面)

图 6-1 本项目新建段线路工频电场分布图



工频磁感应强度分布图



工频磁感应强度达标控制线图（纵剖面）

图 6-2 本项目新建段线路工频磁场分布图

(2) 预测结论

改造线路新建段沿线无电磁环境敏感目标，导线最小对地距离 18.6m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场最大值出现在边导线外 2m 处，为 4.88kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中架空线路下非居民区 10kV/m 的限值要求；同样预测条件下，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值出现在线路中心线下，为 43.80 μ T，满足 100 μ T 的评价标准。因此，改造线路新建段全线工频电场强度、工频磁感应强度皆满足 10kV/m、100 μ T 的限值要求，无需采取电磁环境影响控制措施。

6.1.2.5 电磁环境影响控制措施

本项目改造线路新建段在满足设计提供的最小线路高度（18.6m）的前提下，区域工频电场和工频磁场均可满足电磁环境控制限值要求，无需采取电磁环境控制措施。

根据《电力设施保护条例》第十条和第十五条，500kV 架空电力线路保护区应为边导线地面垂直投影外两侧各 20m 带状区域，且保护区内不得兴建建筑物、构筑物。考虑到后期周边可能新建电磁环境敏感目标，导线最小对地距离 18.6m 时，线路边导线外 20m 外，距地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 2.31kV/m，工频磁感应强度最大值为 15.19 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m、100 μ T 的电磁环境控制限值要求。

6.1.3 电磁环境影响评价结论

改造线路沿线无电磁环境敏感目标，调线段（216-217#、221-222#）导线最小对地距离为 11m，调线后设计高度将总体大于现有高度，电磁环境影响总体减小，原 500kV 黎桂甲线运行期的电磁环境能够满足相关标准限制要求，因此，改造线路抬升后调线段导线运行期的电磁环境亦能够满足相关标准限制要求，无需采取电磁环境影响控制措施；新建段（N217-N221）导线最小对地距离 18.6m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 4.88kV/m，工频磁感应强度最大值为 43.80 μ T，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100 μ T 的评价标准，无需采取电磁环境影响控制措施。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 调线段线路声环境影响分析评价

根据设计资料，由于调线段（216-217#、221-222#）调线前后长度基本一致，调线后设计高度将总体大于现有高度，较原有导线的对地线高将整体升高约 0~16m，对区域声环境的影响将总体减小。

原 500kV 黎桂甲线已于 2018 年通过了竣工环保验收，验收调查及监测结果表明现状 500kV 黎桂甲线运行期的声环境能够满足相关标准限制要求，因此本项目建成后调线段沿线声环境也能够满足相关标准限制要求，本项目调线段评价范围内无声环境保护目标。

6.2.2 新建段线路声环境影响预测与评价

6.2.2.1 类比对象

(1) 类比对象选择原则

类比对象的建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似。

(2) 类比对象的选择

本项目为现状 500kV 黎桂甲线的改造工程，本项目改造完成后，原来的六分裂紧凑型架线改为一般情况下 500kV 采用的四分裂架线，新建线路的杆塔塔型、导线型号、分裂数和分裂间距均与现状线路不同，故新建段选取现状 500kV 黎桂甲线（紧凑型双线路）作为类比对象均不具有类比性，本次环评保守选择广西壮族自治区境内与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况相似的 500kV 美福甲线单回线路进行类比监测。

(3) 类比对象选择合理性和可比性分析

类比输电线路与本项目线路相关参数对比情况见表 6-3。

表 6-3 500kV 单回交流线路（新建段）可比性分析情况表

项目名称	本项目输电线路	类比 500kV 美福甲线	对比情况
电压等级	500kV	500kV	相同
杆塔架设型式	单回	单回	相同
导线排列型式	水平排列	水平排列	相同
导线分裂数	4	4	相同
导线分裂间距	500mm	500mm	相同
导线弧垂对地距离	最低 18.6m	17m（实测值）	更高
周围环境	农村地区	农村地区	相似
所在地区	广西壮族自治区桂林市	广西壮族自治区北海市	相似

本项目改造 500kV 黎桂甲线新建段与类比对象 500kV 美福甲线电压等级、杆塔型式、导线排列型式、导线分裂数、导线分裂间距皆相同，周围环境相似；导线弧垂对地距离最低为 18.6m，比类比对象的导线弧垂对地距离 17m 线高更高，电磁环境影响更小，类比结果是保守且可信的。

综上，选用 500kV 美福甲线作为本项目单回线路的类比对象具有较好的可比性。

6.2.2.2 监测方法及仪器

(1) 监测方法

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

(2) 监测单位、气象条件

类比线路监测单位及气象条件见表 6-4。

表 6-4 类比输电线路类比监测单位及气象条件

序号	监测对象	监测单位	监测时间	天气	温度	湿度	风速
1	500kV 美福甲线	湖北君邦检测技术有限公司	2023.7.20~2023.7.29	多云、晴	26~34℃	42~76%	0.5~4.6m/s

(3) 监测仪器

类比监测仪器见表 6-5。

表 6-5 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

序号	监测对象	仪器设备名称	检定证书编号	测量范围	有效日期
1	500kV 美福甲线	AWA6228+型多功能声级计	1023BR0100003	(20~132) dB(A)	2023.01.03~2024.01.02
		AWA6221A 声校准器	1023BR0200109	(94、114) dB(A)	2023.03.15~2024.03.14

6.2.2.3 监测布点

500kV 美福甲线交流输电线路类比监测点选择在 320#~321#铁塔之间线路导线的弧垂最低处，以线路中心线弧垂最大处的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，测至边导线地面投影点外 50m 处。监测断面处线高 17m。声环境监测点位位于离地面 1.2m 高度处。500kV 美福甲线监测布点示意图见图 6-3。

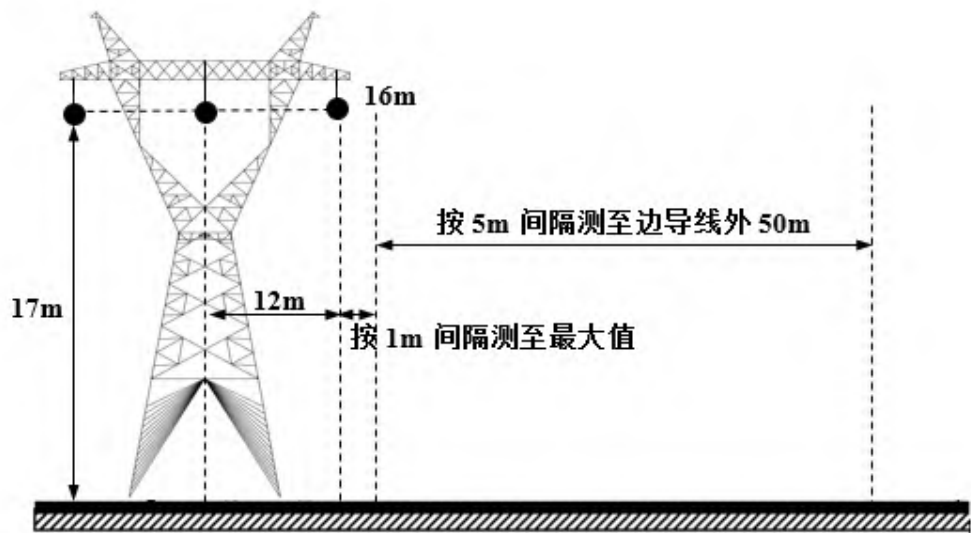


图 6-3 500kV 美福甲线监测布点示意图

6.2.2.4 类比监测结果

输电线路噪声类比监测结果见表 6-6。

表 6-6 500kV 美福甲线噪声断面类比监测结果

监测点位	监测结果 (dB (A))	
	昼间	夜间
美福甲线衰减断面 (320#~321#)		
线路中心正下方	48.3	43.6
5m	47.1	42.4
10m	45.9	42.9
15m (边导线外 3m)	46.8	42.1
20m (边导线外 8m)	46.2	43.3
25m (边导线外 13m)	45.3	42.0
30m (边导线外 18m)	45.7	40.9
35m (边导线外 23m)	45.8	41.2
40m (边导线外 28m)	45.3	42.3
45m (边导线外 33m)	46.2	42.9
50m (边导线外 38m)	43.7	41.2
55m (边导线外 43m)	44.2	41.0
60m (边导线外 48m)	44.9	42.2
65m (边导线外 53m)	43.6	41.8

6.2.2.5 类比监测结果分析

由类比监测结果可知，运行状态下 500kV 美福甲线线路衰减断面上的噪声水平昼间为 43.6~48.3dB (A)，夜间为 41.0~43.6dB (A)，满足 1 类标准限制要求。

现状监测结果表明，工程线路沿线的噪声水平均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；因此可以预测本项目线路建成后，线路附近的声环境影响能够维持现状水平，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区域标准限值要求。

6.3 生态环境影响分析

见报告书“第 7 章生态影响预测与评价”。

6.4 地表水环境影响分析

本项目输电线路运行期不产生废水，不会对沿线水体环境造成影响。

6.5 固体废物环境影响分析

本项目输电线路运行期不产生固体废物，不会对沿线环境造成影响。

6.6 环境风险分析

本项目为输电线路改造，不涉及环境风险。

7 生态环境影响评价

7.1 生态评价概述

7.1.1 评价时段

分施工期和运营期两个时段进行评价。生态现状调查水平年为 2024 年。

7.1.2 调查与评价方法

7.1.2.1 基础资料收集

通过走访桂林龙胜族自治县的自然资源、生态环境和林业等行业主管部门，收集项目涉及区域现有生物多样性资料以及周边生态敏感区科学考察报告和本地资源调查等，并参考《中国植物志》（1959-2004 年）、《中国植被》（1980 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000 年）、《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波等，2015）、《中国脊椎动物红色名录》（蒋志刚等，2016）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁等，2012）、《中国动物志：两栖纲》（费梁，2009）、《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，2023 年）、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥 著，2003 年）、《中国哺乳动物多样性及地理分布》（蒋志刚等，2015）、《中国哺乳动物多样性（第 2 版）》（蒋志刚等，2017）、《中国鸟类观察手册》（刘阳，陈水华，2021 年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉，解玉浩等，2000 年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009 年）、《中国动物地理》（张荣祖，1999 年）、《中国陆生野生动物生态地理区划研究》（何杰坤，郜二虎等，2018 年）、《广西植被（第一卷）》（中国林业出版社，2014）等多篇专业著作及科研论文。

7.1.2.2 陆生生物调查

（1）GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点做如下详细记录：

- ①读出测点的海拔值和经纬度；
- ②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度等；
- ③记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况；
- ④拍摄典型植被外貌与结构特征。

（2）陆生植物调查

包括资料分析法、线路调查、样地调查相结合等方法。2024 年 9 月，项目组对工程沿线的植被现状进行了现场调查。

据《中国植被》确定的植物群系学——生态学分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，参照《中国植被》的分类系统（1980 年），在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系组成的建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将本项目生态影响评价区内自然植被初步划分为 4 个植被型组、5 个植被型、6 个群系。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）“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，一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节……三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核”，项目组对评价区内典型植被群系设置了调查位点，共设置调查位点 18 个，每种群系样方调查数量不少于 3 个。

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围内植被的总体状况，所选取的样方要具有代表性，且能通过尽可能少的样方获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查时，采取的原则是：

①选取典型地形地貌或不同生态类型区域设置样方点，并适当考虑评价区布点的均匀性；所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型；对特别重要的植被类型中物种多样性变化较大的情况，适当增加设点；尽量避免非取样误差，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型，涵盖针叶林、阔叶林、灌丛、灌草丛等评价区常见且具有代表性的土地及植被类型。

②样方调查采用典型样方记录法，乔木群落样方面积为 20m×20m，灌丛样方为 5m×5m，草丛植被样方为 1m×1m，记录样方经纬度、海拔高度、植被类型、优势植物组成种类，并拍摄典型植被特征。对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问、已有相关资料相结合的方法进行，对有疑问、经济植物和珍稀濒危植物还要采集凭证标本和拍摄照片。

表 7-1 工程生态影响评价范围植物群落调查点位一览表

样方调查点位一览表					
序号	植被类型	群系类型	经纬（E）	纬度（N）	海拔（m）
1	暖性针叶林	1-杉木群系	109°59'07.80"	25°46'50.68"	940
2		2-杉木群系	109°59'02.72"	25°47'21.98"	755
3		3-杉木群系	109°58'35.43"	25°46'52.92"	816
4	常绿阔叶林	1-栲群系	109°59'05.95"	25°46'52.97"	934
5		2-栲群系	109°59'11.35"	25°47'01.47"	853
6		3-栲群系	109°59'11.52"	25°47'15.55"	772
7	暖性竹林	1-毛竹群系	109°59'32.03"	25°47'00.50"	625
8		2-毛竹群系	109°59'44.06"	25°47'05.34"	531

9		3-毛竹群系	109°58'12.72"	25°46'34.42"	680
10	灌丛	1-木姜子群系	109°59'10.17"	25°47'05.15"	833
11		2-木姜子群系	109°59'08.24"	25°47'08.24"	823
12		3-木姜子群系	109°59'16.32"	25°47'08.61"	729
13	灌草丛	1-五节芒群系	109°59'09.54"	25°47'12.84"	789
14		2-五节芒群系	109°59'24.04"	25°47'05.57"	687
15		3-五节芒群系	109°59'09.54"	25°47'12.84"	733
16		1-里白群系	109°59'09.54"	25°47'12.84"	832
17		2-里白群系	109°58'42.20"	25°47'02.98"	776
18		3-里白群系	109°57'58.39"	25°46'42.49"	634

(3) 陆生动物调查方法

动物调查主要通过实地调查、现场访问和资料查询相结合，调查内容包括两栖类、爬行类、鸟类和兽类。

1) 实地调查一般采用样线法和样点法。

两栖类：①在湿地或草地生态系统，每条样线长 500~1000m；在生境较为复杂的山地生态系统，以短样线（20~100m）为主；②选定样线后，用 GPS 定位仪定位坐标，在地图上标明样线的线路；③观测时以 2km/h 左右的速度缓慢前行，样线宽度一般为 2~6m，行进期间记录物种和个体数量。

爬行类：①采用样线法，每条样线 500~1000m。在生境较复杂的山区，以短样线（50~100m）为主。②选定样线后，用 GPS 定位仪定位坐标，在地图上标明样线的线路。③观测时以 2km/h 左右的速度缓慢前行，记录沿样线左右各 3~5m、前方 3~5m 范围内见到的爬行动物的种类和数量。行进期间，不宜采集标本或拍照。不重复计数同一只个体，不计数身后的爬行动物。

鸟类：①主要采用样线法，沿着固定的线路行走，并记录样线两侧所见到的鸟类，确定种类时借助望远镜。每条样线长度以 1~3km 为宜，若因地形限制，样线长度不应小于 1km。观测时行进速度通常为 1.5~3 km/h。②在无法设计样线的地方采用样点法：以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类。

兽类主要采用现场调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查确定种类及数量等。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）“一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 5 条，二级评价不少于 3 条……三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核”，项目组于 2024 年 9 月、10 月、11 月在

表 7-2 工程生态影响评价区典型生境动物样线调查情况一览表

编号	起点坐标	终点坐标	样线长度	生境类型	调研时间
1	E 109°59'05.78", N 25°46'53.60", 海拔 932m	E 109°59'26.34", N 25°47'02.68", 海拔 684m	1.98 km	乔木林地、灌木林及 采伐迹地、农田、内 陆水体、居住点	2024.9.7
2	E 109°58'42.03", N 25°46'41.18", 海拔 826m	E 109°57'48.67", N25°46'45.57", 海拔 575m	2.84km	乔木林地、灌木林及 采伐迹地、内陆水体	2024.9.8
3	E 109°59'10.77", N 25°47'11.97", 海拔 777m	E 109°59'51.81", N 25°47'12.00", 海拔 479m	2.97km	乔木林地、灌木林及 采伐迹地、农田、居 住点	2024.10.31
4	E 109°59'02.09", N 25°47'22.49", 海拔 748m	E 109°58'42.52", N 25°46'33.54", 海拔 765m	2.92km	乔木林地、灌木林及 采伐迹地、农田、内 陆水体、居住点	2024.11.1

②现场访问调查主要是通过对影响评价区及其周边地区当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布及数量情况。

③查阅当地的有关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔高度，对照相关的研究资料，核查和收集当地及相邻地区的相关资料。

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出影响评价区内动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

7.1.2.3 水生生物调查

本项目不占用水域，生态评价范围内水体主要为线路北侧约 125m 处的从杉水库，因此，对评价范围内的水生生物现状调查主要以走访调查、资料收集和文献调研为主。

7.1.2.4 资料分析方法

(1) 生态制图

本次评价主要选用的是采用 LandSat8OLI_TRIS 高分辨率卫星影像，采用 ENVI5.1 和 ArcGIS10.3 等软件，从遥感信息获取地面覆盖类型，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。

以反映地面植被特征的 6、5、4 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。

(2) 植被生物量的测定与估算

评价区植被生物量数据借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数，并以其对广西壮族自治区植被推算的平均生物量作为本次植被生物量估算的基础，参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996 年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜 等，1999 年）、《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005 年）、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014 年）、《全国立木生物量方程建模方法研究》（曾伟生，2011 年）、《全国立木生物量建模总体划分与样本构成研究》（曾伟生、唐守正、黄国胜、张敏，2010 年）、《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012 年）、《广西主要树种（组）异速生长模型及森林生物量特征》（汪珍川等，2015 年）、《广西森林植被碳储量及价值估算研究》（覃连欢，2012 年）、《南方草地生态系统生产力和碳储量初步核算研究》（孙政国，2012 年）等资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区内各植被类型的平均生物量。

(3) 生态影响预测

以工程所在区域的生态现状调查结果为基础，采用图形叠加法、生态机理分析法、类比分析方法和景观生态学等方法，预测项目建设后对生态环境的影响。

7.2 生态环境现状调查

7.2.1 生态系统现状

7.2.1.1 生态系统类型及分布

依据《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》（HJ 1166-2021）附录 A 全国生态系统分类体系表，在卫星遥感影像解译的基础上，结合实地调查结果，综合分析后对评价区生态系统类型进行分类，可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统 6 大类。其中，森林生态系统面积最大，为 669.28hm²，占评价区总面积的 86.56%；其次为农田生态系统，面积为 36.57hm²，占评价区总面积的 4.73%。

评价区生态系统类型详见表 7-3。

表 7-3 评价区生态系统类型情况表

生态系统类型	森林生态系统	灌丛生态系统	草地生态系统	湿地生态系统	农田生态系统	城镇生态系统	合计*
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-----

评价区	面积 (hm ²)	669.28	30.61	24.76	0.83	36.57	10.97	773.02
	百分比 (%)	86.559	3.959	3.202	0.107	4.730	1.419	99.975

注：*本表未包含其他土地，评价区其他土地面积较小，为 0.19hm²，占评价区总面积比例约 0.025%。

7.2.1.2 生态系统现状及服务功能

7.2.1.2.1 森林生态系统

评价区内森林生态系统广泛分布，是评价区最主要的生态系统类型，面积为 669.28hm²，占评价区生态系统总面积的 86.56%。

(1) 植被现状

评价区森林生态系统由自然植被和人工植被组成，评价区以常绿阔叶林和针阔混交林为主，常见杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)、栲林 (Form. *Castanopsis fargesii*)、毛竹林 (Form. *Phyllostachys edulis*)；其中栲林种植面积十分广泛，其次为杉木林，林相较为整齐。

(2) 动物现状

森林不仅为动物提供了大量的食物，也是防御天敌的良好避难所，因此森林生态系统中分布着丰富的动物资源。评价区内森林生态系统不是两栖类动物的主要栖息场所，爬行类主要有灌丛石隙型的变色树蜥 (*Calotes versicolor*)、南草蜥 (*Takydromus sexlineatus*) 等；鸟类主要有陆禽如灰胸竹鸡 (*Bambuscoda thoracicus*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*) 等，猛禽如红隼 (*Falco tinnunculus*) 等，攀禽如大斑啄木鸟 (*Dendrocopos major*)、普通夜鹰 (*Caprimulgus indicus*) 等以及大多数鸣禽；兽类主要有半地下生活型种类如黄鼬 (*Mustela sibirica*)，陆栖型如野猪 (*Sus scrofa*) 以及树栖型种类如赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*) 等。

(3) 服务功能

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能包括光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性等几个方面。

本评价区森林生态系统相对稳定，植被覆盖度较高，本项目新建及拆除的 5 基杆塔均涉及森林生态系统。若遭到人为肆意破坏，森林生态系统可能退化为次生的灌丛生态系统。在施工过程中，需严格控制施工范围，减少临时占地对森林生态系统的影响。

7.2.1.2.2 灌丛生态系统

根据卫片解译，评价区灌丛生态系统面积为 30.61hm²，占评价区生态系统总面积的 3.96%，根据现场调查，评价区灌丛生态系统主要分布在山体下部林缘和村庄附近。

(1) 植被现状

灌丛多是森林遭到毁坏后次生演替形成，评价区内常见的灌丛群系为木姜子（*Form. Litsea pungens*）。评价区内灌丛分布零散，其他常见的灌木植物有粗叶悬钩子（*Rubus alceifolius*）、穗序鹅掌柴（*Heptapleurum delavayi*）、白背叶（*Mallotus apelta*）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、楸木（*Aralia chinensis*）等。

(2) 动物现状

灌丛生态系统中的动物主要有两栖类的黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）等；爬行类有南草蜥、乌梢蛇（*Xenochrophis piscator*）等；鸟类的灰头鸦雀（*Paradoxornis gularis*）、暗绿绣眼鸟（*Zosterops japonicus*）、红头长尾山雀（*Aegithalos concinnus*）等，兽类如黄鼬等。

(3) 服务功能

灌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、碳素固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。

灌丛生态系统是森林生态系统连年不断遭受砍伐后形成，如果停止人类活动的干扰，进行封山育林，它将向乔木林的方向演变。若同时进行人工造林，还会加速它们向森林生态系统演变的进程。

7.2.1.2.3 草地生态系统

评价区内草地生态系统主要分布于林缘、崖壁、田埂及村庄旁，本项目 N218 杆塔南侧大面积集中分布，评价区内面积为 24.76hm²，占生态系统总面积的 3.20%。

(1) 植被现状

评价区内草地生态系统分布面积较小，零星分布于林缘和道路两侧。植被主要为灌草丛，常见的群系有里白草丛（*Form. Diplopterygium glaucum*）和五节芒草丛（*Form. Miscanthus floridulus*），常见草本植物有小叶海金沙（*Lygodium microphyllum*）、蜈蚣凤尾蕨（*Pteris vittata*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）、荇草（*Arthraxon hispidus*）、攀倒甌（*Patrinia villosa*）等。

(2) 动物现状

草地生态系统中的两栖类主要有陆栖型两栖类如黑眶蟾蜍、饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）等；爬行类主要有灌丛石隙型的南草蜥、林栖傍水型爬行类翠青蛇（*Cyclophiops major*）等；鸟类中的部分体型较小的鸣禽如灰头鸦雀、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、山斑鸠（*Streptopelia*

orientalis)、金腰燕(*Hirundo daurica*)、白腰文鸟(*Lonchura striata*)等; 兽类中的种类如赤腹松鼠等。

(3) 服务功能

草地生态系统为人类提供了净初级物质生产、碳蓄积与碳汇、调节气候、涵养水源、水土保持和防风固沙、改良土壤、维持生物多样性等产品和服务功能。

评价区内草地生态系统是原森林生态系统遭到严重破坏后形成的荒山荒地, 如果停止人类活动的干扰, 进行封山育林, 它将通过灌丛阶段向乔木林的方向演变。但若进一步遭到人为破坏和干扰, 则可能导致石漠化或水土流失生态问题。

7.2.1.2.4 农田生态系统

评价区内农田生态系统主要分布于村落周边的平缓区域, 面积为 36.57hm², 占评价区总面积的 4.73%。

1) 植被现状

评价区内的农作物种植面积较小, 分布较多的主要是水稻(*Oryza sativa*)、零星种植有油茶(*Camellia oleifera*)、芋头(*Colcasia esculenta*)等, 经济果木有百香果(*Passiflora edulis*)、柑橘(*Citrus reticulata*)、枇杷(*Eriobotrya japonica*)等。

2) 动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一, 距离居民区较近, 受人为干扰较为严重, 因此农田生态系统中动物种类不甚丰富。常见的两栖类有陆栖型的泽陆蛙等; 爬行类的灌丛石隙型的南草蜥常出现在耕地的田埂边, 林栖傍水型的翠青蛇(*Cyclophiops major*)等也偶出现在农田生态系统中; 鸟类中的陆禽如山斑鸠, 鸣禽如麻雀(*Passer montanus*)、家燕(*Hirundo rustica*)、喜鹊(*Pica pica*)、乌鸫(*Turdus merula*)、棕背伯劳(*Lanius phoenicuroidea*)等也常出现在农田中, 兽类中的半地下生活型种类如小家鼠(*Mus musculus*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)等也常活动于农田生态系统中。

3) 服务功能

农田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; 同时, 也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。

农田生态系统是人工生态系统, 与人类互动息息相关。短期内评价区农田生态系统相对稳定, 但随着城镇化的进程加快, 农田生态系统有向灌丛/灌草丛及森林生态系统演替的可能。

7.2.1.2.5 湿地生态系统

评价区内湿地生态系统主要为丛杉水库及少量山间溪流，湿地生态系统总面积为 0.83hm²，占评价区总面积的 0.11%。

（1）植被现状

评价区湿地生态系统常见的湿生植物有火炭母（*Polygonum chinense*）、莲子草（*Alternanthera sessilis*）等。

（2）动物现状

湿地生态系统是多种两栖类和爬行类的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。评价区湿地生态系统两栖爬行类主要有泽陆蛙、翠青蛇等，鸟类以鸣禽为主，如白鹡鸰（*Motacilla alba*）、红尾水鸲（*Rhyacornis fuliginosus*）等。

（3）服务功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用，同时，湿地还是重要的遗传基因库，拥有丰富的动植物群落。

评价区内丛杉水库生态环境质量好，生物多样性丰富，生态系统组成较为稳定。

7.2.1.2.6 城镇生态系统

评价区内城镇生态系统面积为 10.97hm²，主要为评价区内的村落宅基地及交通道路，占评价区总面积的 1.42%。

（1）植被现状

评价区村落零星分布于高山之中，城镇生态系统与森林生态系统及农田生态系统融合度较高，区域内常见的植被主要为路旁及住宅旁人工种植的杉木林、毛竹林及各类果木类等。

（2）动物现状

村落生态系统中虽自然植被较少，人为干扰程度最强，但其中生活着一些适应与人类伴居的动物，如兽类中的一些鼠科、鼬科种类如褐家鼠、黄鼬等；鸟类中的种类主要是鸣禽和陆禽，如家燕、斑腰燕、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、领雀嘴鹎（*Spizixos semitorques*）、棕背伯劳、八哥、麻雀等。

（3）服务功能

城镇生态系统的服务功能主要包括三大类：1）提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；2）与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；3）满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

根据现场调查,评价区内主要以村落为主,其生态服务功能主要为提供生活和生产物质的功能以及与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能。

城镇生态系统为人工生态系统,其演替方向与人类活动强度和干预方向密切相关。评价区城镇生态系统目前较为稳定,随着城镇化的进程加快,城镇生态系统有向灌丛/灌草丛及森林生态系统演替的趋势。

7.2.1.3 景观生态体系现状

根据生态学中景观的概念描述可知,景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型结构,本报告用评价区内主要的土地利用类型及相应的生态系统作为景观体系的基本单元斑块来进行景观特征分析。评价区景观生态体系组成成分及面积见表 7-4。

表 7-4 评价区景观生态体系组成情况统计表

斑块类型	评价区	
	面积 (hm ²)	所占比例 (%)
1.以杉木、栲等为主的森林景观	669.28	86.56
2.以里白、五节芒为主的灌草地景观	55.37	7.16
3.以水稻、玉米为主的农田景观	36.57	4.73
4.以水库为主的湿地景观	0.83	0.11
5.以居住、交通等为主的城镇景观	10.97	1.42
合计	773.02	99.98

注: *本表未包含其他土地构成的景观,其他土地类型主要为裸土地,占地面积 0.19 hm²。

景观生态系统的质量现状由评价范围内自然环境,各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说,结构是否合理决定了景观功能的优劣,在组成景观生态系统的各类组分中,模地是景观的背景区域,它在很大程度上决定了景观的性质,对景观的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定,即计算组成景观的各类斑块的优势度值 (D_o),优势度值大的就是模地。

景观优势度计算的数学表达式如下:

密度 (R_d) = 嵌块 I 的数目/嵌块总数 $\times 100\%$

频度 (R_f) = 嵌块 I 出现的样方数/总样方数 $\times 100\%$

景观比例 (L_p) = 嵌块 I 的面积/样地总面积 $\times 100\%$

优势度值 (D_o) = $\{ (R_d + R_f) / 2 + L_p \} / 2 \times 100\%$

运用上述参数计算本项目评价区内各类拼块优势度值,结果见表 7-5。

表 7-5 评价区各景观斑块优势度值

景观斑块	评价区				
	森林	灌草地	农田	湿地	城镇
斑块密度 Rd(%)	10.09	41.60	23.97	0.50	23.84
斑块频度 Rf(%)	66.72	13.57	9.79	0.30	9.32

景观比例 LP(%)	86.56	7.16	4.73	0.11	1.42
优势度值 D_o (%)	62.48	17.37	10.81	0.26	9.00

由上表可知：①整个评价区的各斑块类型中，以森林的优势度最高，说明森林是评价区内的模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分；②评价区农田、灌草地、城镇景观类型均有分布，说明了评价区内的生态系统在该地区经过多年发展，已形成了集农、林、水域等为一体的复合生态系统。

7.2.2 植被与植物多样性

7.2.2.1 植被区划

（1）植被区划分

依据《中国植被》中的自然植被分类系统，生态影响评价区属亚热带常绿阔叶林区域（IV）—东部（湿润）常绿阔叶林亚区域（IVA）—中亚热带常绿阔叶林地带（IVAi）—中亚热带常绿阔叶林南部亚地带（IVAiib）—南岭山地，栲类、蕈树林区（IVAiib-2）。

根据《广西植被》（苏宗明等，2014）中的植被区划，评价区属于 I 桂东北地区。

（2）植被区特征

评价区属于 I 桂东北地区，植物区系组成特点主要为具有明显的华东和华中两个地区植物的特征。马尾松和杉木在本地区生长很好，是我国马尾松林和杉木林最南的主产区。地带性植被常绿阔叶林的建群种大面积分布的是栲（*Castanopsis fargesii*）、米槠（*Castanopsis carlesii*）、甜槠（*Castanopsis eyrei*）、黧蒴锥（*Castanopsis fissa*）、钩锥（*Castanopsis tibetana*）；中山常绿落叶阔叶混交林和针阔叶混交林的优势种中，常绿阔叶树常见的为苦槠（*Castanopsis sclerophylla*）、曼青冈（*Quercus oxyodon*）、红楠（*Machilus thunbergii*），落叶阔叶树常见的为水青冈（*Fagus longipetiolata*）、槭，针叶林为冷杉（*Abies fabri*）、铁杉（*Tsuga chinensis*）、南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）、粗榧（*Cephalotaxus sinensis*）等，地域性植被石灰岩山地常绿落叶阔叶混交林的优势种，常绿阔叶树为青冈（*Quercus glauca*），落叶阔叶树为榔榆（*Ulmus parvifolia*）、朴树（*Celtis sinensis*）、青檀（*Pteroceltis tatarinowii*）、大果榉（*Zelkova sinica*）、鹅耳枥（*Carpinus turczaninowii*）等；地域性植被硬叶常绿阔叶林的优势种为乌冈栎（*Quercus phillyreoides*）。

7.2.2.2 植物区系

参考《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2010）、《世界种子植物科的分布区类型系统》（吴征镒等，2003）对植物区系的划分，评价区所在区域植物区系组成上属东亚植物区—中国-日本森林植物亚区—岭南山地地区—粤、桂山地亚地区。

7.2.2.3 资源概况及分布特征

根据实地考察及对相关资料进行综合分析，项目评价范围内有野生及较为常见或重要栽培的维管植物共计 70 科 151 属 197 种，其中蕨类植物 12 科 15 属 20 种，种子植物 58 科、136 属、177 种，包括裸子植物 3 科 3 属 3 种，被子植物 55 科 133 属 174 种。项目评价范围内发现国家二级重点保护野生植物 1 种，为金荞麦，有中国特有种植物 22 种，无古树名木分布。

本线路工程沿线海拔高度在 700~1000m 左右，线路较短，水平分布差异较小，垂直地带性表现为：在海拔较高的中高山地带，多分布以栲林为代表的常绿阔叶林，中山或山腰地带，多分布以杉木为主的针叶林，或杉木与栲、枫香、甜槠等混杂的针阔混交林。此外，毛竹林多分布于低山及山脚区域。区域内农作物面积及人工林、经济林少，亦分布于山脚至低山地区，灌丛及草丛主要分布于林缘边，零星分布于林下；此外，评价区内集中水域仅有丛杉水库，林中少量山涧汇成小溪，湿地水生植被沿岸分布，数量很少。

7.2.2.4 植被覆盖度现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），可采用植被覆盖度等指标分析植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

其中，FVC 为植被覆盖度， $NDVI_{soil}$ 为完全是裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值， $NDVI_{veg}$ 则代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，即纯植被像元的 NDVI 值。

$$NDVI_{soil} = (FVC_{max} \times NDVI_{min} - FVC_{min} \times NDVI_{max}) / (FVC_{max} - FVC_{min})$$

$$NDVI_{veg} = (1 - FVC_{min}) \times NDVI_{max} - (1 - FVC_{max}) \times NDVI_{min} / (FVC_{max} - FVC_{min})$$

其中 $NDVI_{max}$ 和 $NDVI_{min}$ 分别为区域内最大和最小的 NDVI 值。由于不可避免存在噪声， $NDVI_{max}$ 和 $NDVI_{min}$ 一般取一定置信度范围内的最大值与最小值，置信度的取值主要根据图像实际情况来定。

根据上述分析方法，本项目基于 LandSat8OLI_TRIS 遥感卫星影像计算得到评价区植被覆盖度，植被覆盖度统计结果如表 7-6。

表 7-6 评价区植被覆盖度统计结果

植被覆盖度	植被覆盖度等级划分	评价区	
		面积/hm ²	百分比/%

<0.2	低植被覆盖度	7.13	0.92
0.2~0.4	中低植被覆盖度	53.67	6.94
0.4~0.6	中植被覆盖度	223.72	28.93
0.6~0.8	中高植被覆盖度	290.64	37.59
>0.8	高植被覆盖度	198.05	25.61
合计	/	773.21	100

由上表可知，评价区段植被覆盖度 FVC 的平均值为 0.656767，其中中高植被覆盖度面积最大，占评价区总面积的 37.59%；其次为中植被覆盖度，占评价区总面积的 28.93%。

7.2.2.5 植被生物量

根据评价区内植被样方调查结果，结合《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996 年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999 年）、《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005 年）、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014 年）、《全国立木生物量方程建模方法研究》（曾伟生，2011 年）、《全国立木生物量建模总体划分与样本构成研究》（曾伟生、唐守正、黄国胜、张敏，2010 年）、《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012 年）、《广西自治区不同森林类型和不同地区间林下灌木层生物量和碳密度特征》（庞宏东等，2014 年）、《广西自治区主要森林类型生态系统生物量与碳密度比较》（胡青等，2012 年）等资料，得知各植被类型的平均生物量；再根据各植被类型的面积，估算得出评价区生物量。

经估算，评价区内总生物量 97236.40t，生物量最大的为阔叶林，其次是针叶林，再次是竹林。阔叶林面积约为 494.45hm²，生物量 80926.63t，占总生物量的 83.23%；针叶林面积为 153.18hm²，生物量 13216.37t，占总生物量的 13.59%；竹林面积为 21.65hm²，生物量 1707.10t，占总生物量的 1.76%；经济林和农业植被生物量占总比均很小，详见表 7-7。

表 7-7 评价区各植被类型生物量统计表

植被类型	代表种类	平均生物量 (t/hm ²)	评价区		
			面积 (hm ²)	总生物量 (t)	生物量占比 (%)
针叶林	杉木	86.28	153.18	13216.37	13.59
阔叶林	栲、米槠	163.67	494.45	80926.63	83.23
竹林	毛竹	78.85	21.65	1707.10	1.76
灌草地	里白、五节芒	19.76	55.37	1094.11	1.13
经济林	柑橘、百香果	23.70	3.07	72.76	0.07
农业植被	水稻、玉米	6.55	33.50	219.43	0.23

植被类型	代表种类	平均生物量 (t/hm ²)	评价区		
			面积 (hm ²)	总生物量 (t)	生物量占比 (%)
合计	/	/	761.22	97236.40	100

注：表中未包括居民点、道路等建设用地、水域和其他土地，评价区共计11.99hm²。

7.2.2.6 主要植被类型及现状

7.2.2.6.1 主要植被类型

参考《中国植被》《广西植被》及相关林业调查资料，根据现场对调查区域植被的实地调查，采用植物群落学—生态学分类原则，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将调查区域自然植被初步划分为4个植被型组、5个植被型、6个群系。详见表 7-8。

表 7-8 评价区植被类型分布及面积

植被 型组	植被型	群系	分布区域	工程占用情况	
				占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
自然植被					
针 叶 林	I. 暖性针叶林	1. 杉木林（Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）	评价范围内广泛分布	0.08	0.01
阔 叶 林	II. 常绿阔叶林	2. 栲林（Form. <i>Castanopsis fargesii</i> ）	评价范围内广泛分布	0.16	0.02
竹 林	III. 暖性竹林	3. 毛竹林（Form. <i>Phyllostachys edulis</i> ）	评价范围内主要分布 于山脚以及村落附近	0	0
灌 丛 及 灌 草 丛	IV. 灌丛	4. 木姜子灌丛（Form. <i>Litsea pungens</i> ）	评价范围内集中分布 于219#杆塔北侧	0	0
	V. 灌草丛	5. 五节芒灌草丛（Form. <i>Miscanthus floridulus</i> ）	评价范围内主要分布 于路边、荒地	0	0
		6. 里白灌草丛（Form. <i>Diplopterygium glaucum</i> ）	评价范围内广泛分布 于崖壁边、坡地或山脊 杂木林中	0	0
人工植被					
经 济 果 木 林	经济林	1. 油茶林（Form. <i>Camellia oleifera</i> ）	评价范围内村庄附近 有零星分布	0	0
		2. 杉木林（Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）	评价范围内广泛分布	0	0
		3. 毛竹林（Form. <i>Phyllostachys edulis</i> ）	评价范围内主要分布 于村落附近	0	0

	果木林	4. 柑橘林 (Form. <i>Citrus reticulate</i>)	评价范围内村庄附近有零星分布	0	0
		5. 百香果林 (Form. <i>Passiflora edulis</i>)	评价范围内广泛分布于村落附近	0	0
农作物	粮食作物	水稻、玉米等	评价范围内广泛分布于村落附近	0	0
	经济作物	荸荠、芋头、莲藕等	评价范围内村庄附近有零星分布	0	0

7.2.2.6.2 主要调查样方描述

根据现场对评价区内植被的实地调查,利用典型样方法,对评价区植被中主要植物群落的分布及特征进行简要的描述。

天然植被

(一) 针叶林

评价区内针叶林为暖性针叶林,主要为杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)。

暖性针叶林

1) 杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

评价区内杉木林主要为次生林,种类组成较为简单,群落外貌深绿色与绿色相间。乔木层郁闭度 0.7~0.9,层均高 8m,优势种为杉木 (*Cunninghamia lanceolata*),高 10~15m,胸径 8~13cm,伴生有栲、米槠、马尾松 (*Pinus massoniana*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、山乌桕 (*Triadica cochinchinensis*)、红楠 (*Machilus thunbergii*) 等。

灌木层盖度 5%~10%,层均高 1.0~1.5m,优势种为赤杨叶 (*Alniphyllum fortunei*),高约 1.5~2.5m,盖度 5%,伴生有红紫珠 (*Callicarpa rubella*)、粗叶悬钩子、木姜子 (*Litsea pungens*)、穗序鹅掌柴、盐肤木、胡枝子、檫木 (*Sassafras tzumu*)、鹅掌柴 (*Heptapleurum heptaphyllum*)、山鸡椒 (*Litsea cubeba*) 等。

草本层盖度 20%~50%,层高约 0.5m,优势种为里白 (*Diplopterygium glaucum*)、蕨 (*Pteridium aquilinum*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*),高 0.5~0.8m,盖度 10%~25%,伴生有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、鱼腥草 (*Heartleaf houttuynia*)、翅果菊 (*Lactuca indica*)、攀倒甑、地菰 (*Melastoma dodecandrum*)、绞股蓝 (*Gynostemma pentaphyllum*)、薯蓣 (*Dioscorea polystachya*)、海金沙 (*Lygodium japonicum*)、糯米团 (*Gonostegia hirta*)、钩藤 (*Uncaria rhynchophylla*) 等。

(二) 阔叶林

评价区内的阔叶林主要为常绿阔叶林栲林 (Form. *Castanopsis fargesii*)。

1) 栲林 (Form. *Castanopsis fargesii*)

评价区内栲林广泛分布，乔木层郁闭度 0.7~0.9，层均高 10m，优势种为栲，高 8~14m，胸径 6~15cm，伴生有马尾松、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、红楠、米楮、朴树（*Celtis sinensis*）、薄叶润楠（*Machilus leptophylla*）、毛泡桐（*Paulownia tomentosa*）。

灌木层盖度 5%~10%，层均高 0.8~1.2m，优势种为木姜子，高约 1.5~2.2m，盖度 5%，伴生有赤杨叶、白背叶、油茶、大齿牛果藤（*Nekemias grossedentata*）、山鸡椒、红紫珠、山莓（*Rubus corchorifolius*）、盐肤木、榉木、柃木（*Eurya japonica*）等。

草本层盖度 30%~50%，层均高 0.4m，优势种为里白、芒萁（*Dicranopteris pedata*），高 0.4~0.7m，盖度 15%~20%，伴生有淡竹叶（*Lophatherum gracile*）、狗脊、蜈蚣凤尾蕨、草珊瑚（*Sarcandra glabra*）、荇草、菝葜（*Smilax china*）、乌蕨（*Odontosoria chinensis*）、肾蕨（*Nephrolepis cordifolia*）、马兰（*Kalimeris indica*）等。

（三）暖性竹林

评价区竹林一般分布于山脚以及村落附近，主要成林分布的为毛竹林（*Form. Phyllostachys edulis*）等。

1) 毛竹林（*Form. Phyllostachys edulis*）

乔木层郁闭度 0.7~0.9，层均高 9m，优势种为毛竹，高 7~12m，秆径 4~7cm，伴生有杉木、山乌柏、木荷（*Schima superba*）、马尾松、栲等。

灌木层盖度 5%~10%，层均高 0.8m，无明显优势种，伴生有杨梅（*Morella rubra*）、印度野牡丹（*Melastoma malabathricum*）、空心蕨（*Rubus rosifolius*）、红背山麻杆（*Alchornea trewioides*）、厚皮香（*Ternstroemia gymnanthera*）、赤杨叶、盐肤木、木姜子等。

草本层盖度 20%~40%，层均高 0.4m，优势种为五节芒、狗脊、里白，高 0.4~1.2m，盖度 10%~30%，伴生有攀倒甑、翅果菊、铁线莲（*Clematis florida*）、朝天罐（*Osbeckia opipara*）、葛（*Pueraria montana var. lobata*）、锯叶合耳菊（*Synotis nagensium*）、海金沙、蕨、薯蓣、钩藤等。

（四）灌丛

灌丛包括一切以灌木占优势种类所组成的植被类型，灌丛群落高度一般在 5m 以下，盖度大于 30%-40%。它和森林的区别不仅高度不同，更主要的是灌丛建群种多为簇生的灌木生活型。评价区内灌丛面积相对较小，主要分布于山坡、林缘或者路旁等。

评价区灌丛有木姜子灌丛（*Form. Litsea pungens*）等。

1) 木姜子灌丛（*Form. Litsea pungens*）

灌木层盖度 70%~85%，层均高 1.5m，优势种木姜子，高约 1.6~2.8m，盖度 60~75%，伴生有粗叶悬钩子、杨梅、赤杨叶、胡枝子、柘（*Maclura tricuspidata*）、白背叶、檫木、红紫珠等。

草本层盖度 20%~55%，层均高 0.5m，优势种为淡竹叶、地苣等，高度 0.2~0.6m，盖度 15%~30%，伴生种有紫苏（*Perilla frutescens*）、狗脊、里白、菝葜、大狼把草（*Bidens frondosa*）、苎麻（*Boehmeria nivea*）、下田菊（*Adenostemma lavenia*）等。

（五）灌草丛

灌草丛以草本植物为优势，在长期受到人类经济活动和自然因素强烈影响的森林砍伐或火烧迹地，乔木、灌木树种都难以生存而一些草本植物却得到发展，形成灌草丛；部分耕地弃耕后，多种草本植物侵入，首先形成草丛，故灌草丛是一种不稳定的植被类型。

评价区灌草丛有五节芒灌草丛（Form. *Miscanthus floridulus*）、里白灌草丛（Form. *Diplopterygium glaucum*）等。

1) 五节芒灌草丛（Form. *Miscanthus floridulus*）

草本层盖度 85%~95%，层均高 1.2m，优势种为五节芒，高度 0.8~2.0m，盖度 75%~90%，偶有灌木木姜子、山乌桕、臭椿等，草本层伴生种有荩草、葛、石芥苎（*Mosla scabra*）、攀倒甌、翅果菊、柔枝莠竹（*Microstegium vimineum*）等。

2) 里白灌草丛（Form. *Diplopterygium glaucum*）

草本层盖度 85%~100%，层均高 0.5m。优势种为里白，高 0.5m，盖度 80%~95%，偶有灌木木姜子、鹅掌柴、山乌桕、粗叶悬钩子等，草本层伴生种有五节芒、求米草（*Oplismenus undulatifolius*）、小叶海金沙、钩藤、乌毛蕨（*Blechnopsis orientalis*）等。

人工植被

（七）人工林

在评价区内存在少量的人工林，包括经济林和果木林，经济林有油茶林（Form. *Camellia oleifera*）、杉木林、毛竹林等；果木林主要为柑橘林（Form. *Citrus reticulata*）、百香果林（Form. *Passiflora edulis*）等。这些经济林和果木林是当地的重要经济支柱之一。

（八）农作物

评价区自然条件优越，适宜不同热量要求的各种作物的生长，农作物种类较多，包括粮食作物和经济作物。粮食作物主要有水稻、玉米等；经济作物有荸荠（*Heleocharis dulcis*）、芋头、莲藕（*Nelumbo nucifera*）等。



图 7-1 评价区内主要植被类型现状

7.2.2.7 外来入侵物种

外来入侵物种指原来在当地没有自然分布，因为迁移扩散，人为活动等因素出现在其自然分布范围之外的物种，也有一些在移入后逸散到环境中成为野生状态，这些物种若在新环境中没有天敌的控制，就会排挤环境中的原生种，破坏当地生态平衡，甚至造成对人类经济的危害性影响，此类外来种则通称为入侵物种。依据《中国外来入侵物种名录》（第一批，

2003 年)、《中国外来入侵物种名录》(第二批, 2010 年)、《中国外来入侵物种名录》(第三批, 2014 年)、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》(第四批, 2016 年), 根据现场调查情况, 评价区分布的常见入侵物种有大狼把草、喀西茄 (*Solanum aculeatissimum*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、三叶鬼针草 (*Bidens pilosa*) 4 种。

大狼把草: 菊科植物, 别名接力草, 外国脱力草, 原产热带美洲, 现广泛归化。2016 年被列入我国第四批外来入侵物种。**入侵危害:** 本种适应性强, 常生长在荒地、路边和沟边, 具有较强的繁殖能力, 易形成优势群落, 排挤本地植物; 在低洼的水湿处及稻田的田埂上生长较多, 在稻田缺水的条件下, 可大量侵入田中, 与农作物竞争养分, 降低作物产量。**控制方法:** 结实前人工拔除, 亦可采用化学方法防治, 但由于化学方法容易造成水体污染, 使用时要慎重。大狼把草在评价区内分布较广, 常见于路边、荒地中。本次现场调查在样方 3-3、样方 4-2 中均有记录。

喀西茄: 茄科植物, 别名苦颠茄, 刺天茄, 原产南美洲热带地区, 现在我国中南部广布。2016 年被列入我国第四批外来入侵物种。**入侵危害:** 常分布于海拔 100~2300m 的沟边、路边、灌丛、荒地、草坡或疏林生境, 已入侵到我国自然保护区内。为一种大型具刺杂草或亚灌木, 全株含有毒生物碱, 未成熟果实毒性较大, 人和家畜误食可导致中毒。**控制方法:** 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。评价区内于荒地边偶见该物种。

一年蓬: 菊科植物, 别名白顶飞蓬、千层塔、治疟草、野蒿, 原产北美洲, 现广布北半球温带和亚热带地区。2014 年被列入我国第三批外来入侵物种。**入侵危害:** 本种可产生大量具冠毛的瘦果, 瘦果可借冠毛随风扩散, 蔓延极快, 对秋收作物、桑园、果园和茶园危害严重, 亦可入侵草原、牧场、苗圃造成危害, 也常入侵山坡湿草地、旷野、路旁、河谷或疏林下, 排挤本土植物。该植物还是害虫地老虎的宿主。**控制方法:** 开花前拔除或开展替代种植, 当一年蓬入侵面积比较大时可采用化学防治, 先人工去除其果实, 用袋子包好, 再拔除, 或结合化学防治。一年蓬在评价区内分布较广, 常见于道路两侧林缘、灌草丛内。本次现场调查在样方 3-1 有记录。

三叶鬼针草: 菊科植物, 别名粘人草、鬼针草, 原产热带美洲, 现广布于亚洲和美洲的热带及亚热带地区。2014 年被列入我国第三批外来入侵物种。**入侵危害:** 本种是常见的早田、桑园、茶园和果园的杂草, 影响作物产量。该植物是棉蚜等病虫的中间寄主。**控制方法:** 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。三叶鬼针草在评价区内偶见分布, 见于道路两侧林缘下灌草丛内。

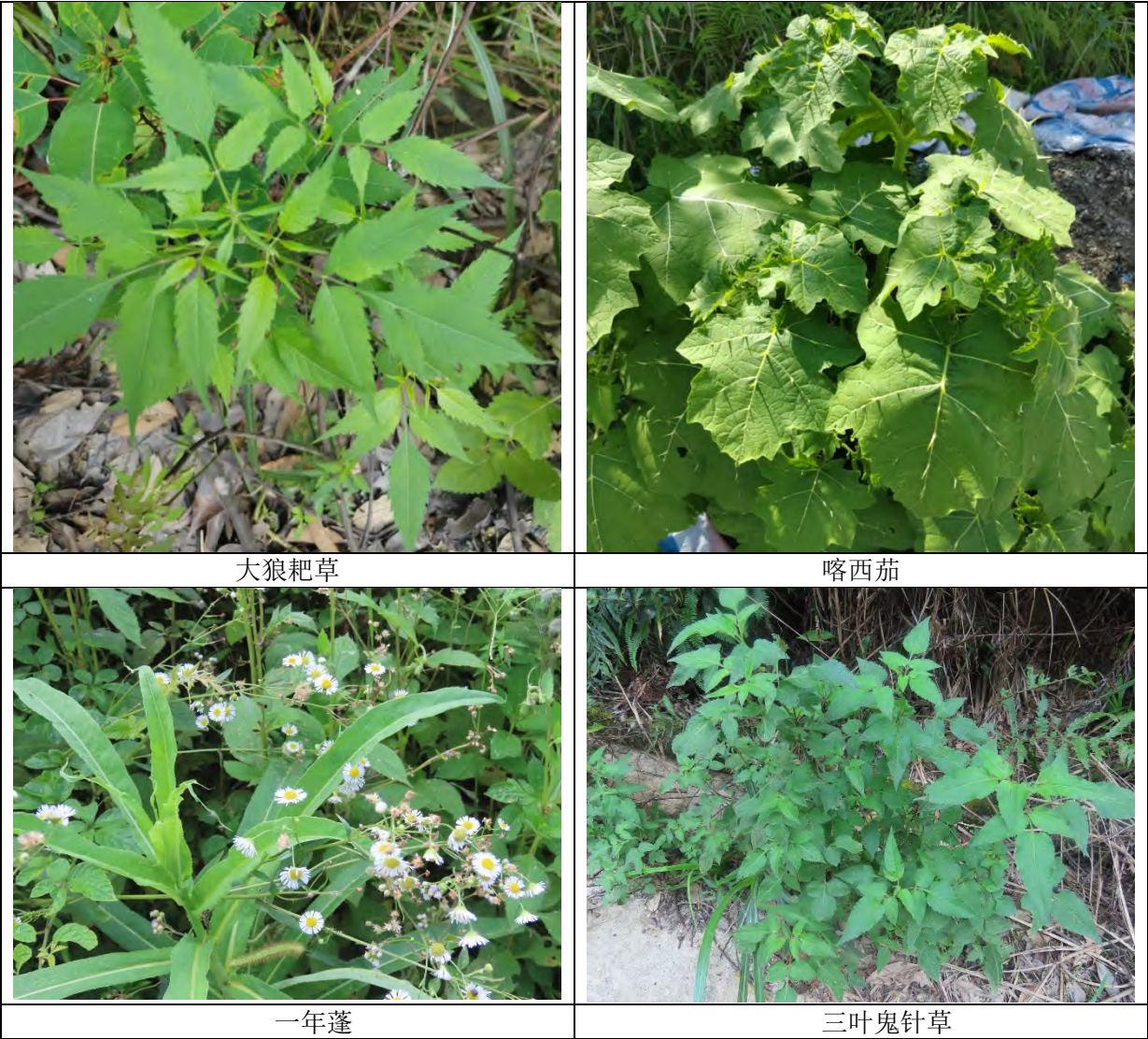


图 7-2 评价区内入侵物种现状

7.2.2.8 重要物种分布

(1) 重点保护野生植物

本次评价范围内实地调查发现有国家二级重点保护野生植物金荞麦一种，位于本项目线路北侧约 450m 处。具体调查情况见表 7-11、图 7-3。

表 7-9 评价区重点保护野生植物调查结果

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护/濒危级别	分布区域经纬度	生长状况	工程占用情况（是/否）
1	金荞麦 (<i>Fagopyrum dibotrys</i>)	国家二级，LC	龙胜各族自治县龙胜镇道路旁 E 109°59'34.84", N 25°46'59.47", 601m	面积约 2*3m；位于路边，生长良好	否，与工程直线距离约 450m，且有地形阻隔
			龙胜各族自治县龙胜镇村落旁 E 109°59'34.27", N 25°46'59.78", 604m	面积约 1*4m；位于路边，生长良好	否，与工程直线距离约 450m，且有地形阻隔

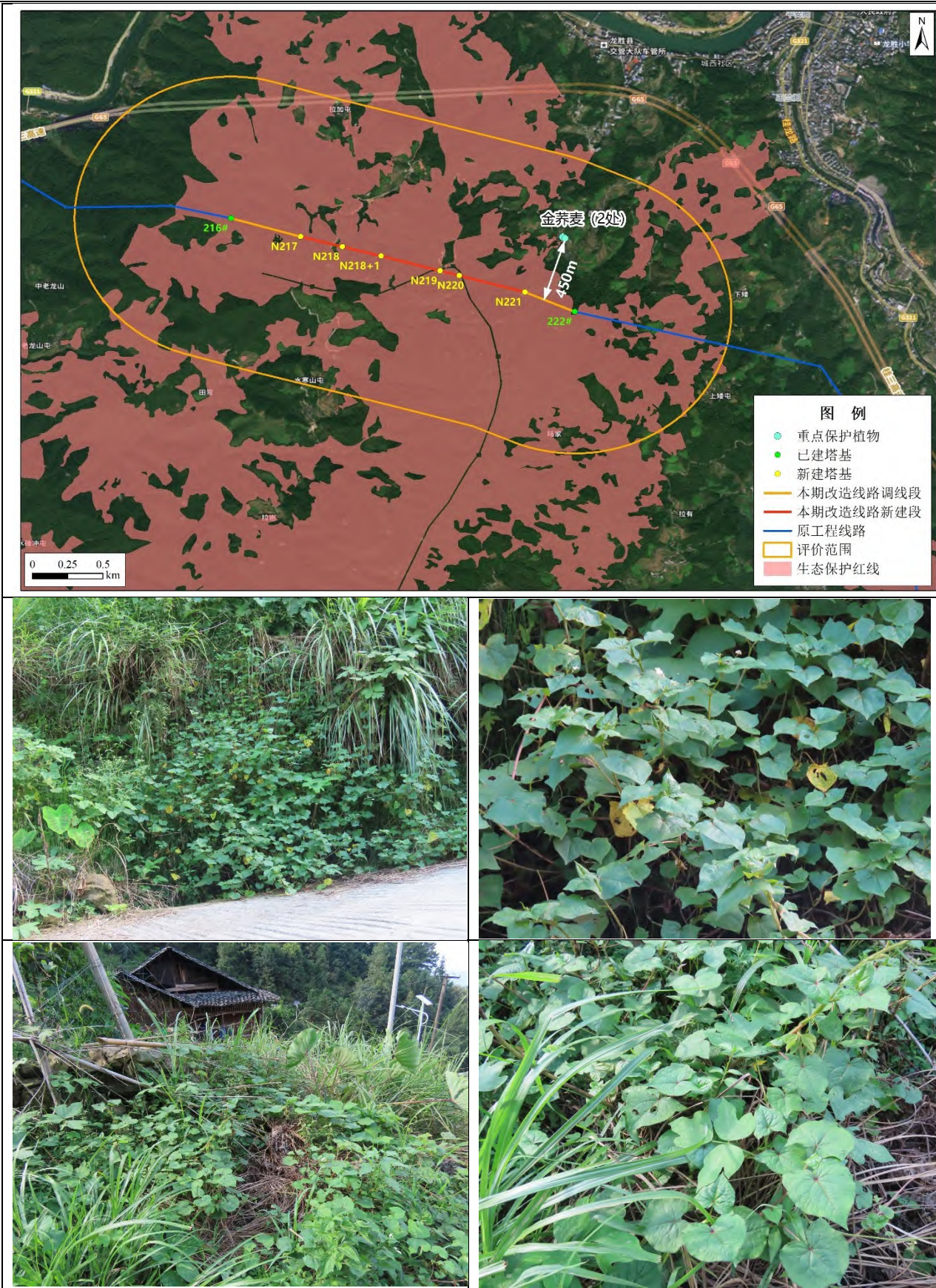


图 7-3 评价区内重点保护植物现状

(2) 《中国生物多样性红色名录》受威胁物种

依据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》(环境保护部、中国科学院, 2020 年), 评价区内未发现濒危(EN)物种。

(3) 极小种群物种

根据已有资料记载和本次现场调查, 评价区暂未发现有极小种群物种分布。

(4) 特有种

根据已有资料记载和本次现场调查, 评价区暂未发现广西壮族自治区特有物种分布。评价区内分布有中国特有种植物 22 种, 包括薄叶润楠、木姜子等。

(5) 古树名木

按照全国绿化委员会、国家林业局文件(全绿字〔2001〕15 号)对古树名木的界定, 古树指树龄在 100 年以上的树木; 名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木。按照这个界定, 评价区内未发现古树名木。

7.2.3 陆生动物多样性

7.2.3.1 动物地理区划

根据《中国动物地理》(张荣祖, 2011), 项目区动物地理被区划为华中区(VI)—西部山地高原亚区(VI_B)—黔湘低山丘陵省—低山丘陵亚热带林灌、农田动物群。

两栖爬行类动物广泛见于本区的有泽陆蛙、黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculatus*)、棘腹蛙(*Paa boulengeri*)、饰纹姬蛙、斑腿泛树蛙、北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)、乌梢蛇(*Zaocys dhumnades*)、王锦蛇(*Elaphe carinata*)、黑眉锦蛇(*Elaphe taeniura*)和紫灰锦蛇(*Elaphe porphyracea*)等。

鸟类以雀形目鸟类为主体, 如红尾伯劳(*Lanius cristatus*)、黑卷尾(*Dicrurus macrocercus*)、大山雀(*Parus major*)等, 春秋季节也有不少迁徙鸟类如鸭科、鹭科、鹤科、鹳科、鸱科、鸢科等在此过境。赤腹鹰(*Accipiter soloensis*)、四声杜鹃(*Cuculus micropterus*)、黑枕黄鹂(*Oriolus chinensis*)、发冠卷尾(*Dicrurus hottentottus*)等南方森林鸟类也在本区域有分布。

兽类以翼手目、啮齿目和食肉目占优势, 如普通伏翼(*Pipistrellus abramus*)、东亚伏翼(*Pipistrellus abramus*)、小菊头蝠(*Rhinolophus pusillus*)、黄毛鼠(*Rattus lossea*)、黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、黄鼬、黄腹鼬(*Mustela kathiah*)、小灵猫(*Viverricula indica*)、豹猫(*Prionailurus bengalensis*)等。黑线姬鼠在野外为优势种, 住宅区以黄胸鼠和刺毛鼠(*Niviventer fulvescens*)为优势种。

7.2.3.2 动物多样性现状

2024 年 9 月、10 月、11 月，调查组技术人员对评价区进行了实地调查。在调查过程中，根据工程特点，选择典型生境进行考察分析，采用样线法和座谈访问法对陆生野生动物进行观察记录，此基础上，查阅并参考《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁等，2012 年）、《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波等，2015 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第 4 版）》（郑光美，2023 年）、《中国哺乳动物多样性编目（第 2 版）》（蒋志刚等，2017 年）、《中国鸟类图鉴》（钱燕文，1995 年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉等，2000 年）、《中国兽类野外手册》（贵州教育出版社，2009 年）、《广西陆栖脊椎动物名录》《广西陆生脊椎动物分布名录》以及关于本地区脊椎动物类的相关专著、文献资料，对评价区的动物资源现状得出综合结论。

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用数量等级方法：对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；对某动物种群占调查总数的 1~10%，用“++”表示，该动物种为当地普通种；对某动物种群占调查总数的 1%及以下或仅 1 只，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见表 7-10。

表 7-10 动物资源数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标准
当地优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上
当地普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1~10%之间
当地稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%及以下或仅 1 只

根据实地考察及对相关资料进行综合分析，评价区内分布的陆生脊椎动物有 4 纲 13 目 37 科 60 种，包括两栖动物有 1 目 4 科 4 种；爬行动物有 1 目 3 科 4 种；鸟类有 8 目 25 科 46 种；哺乳动物有 3 目 5 科 6 种。未发现国家一级保护野生动物，可能有国家二级保护野生动物 2 种、广西重点保护野生动物 19 种、特有种 2 种。列入《中国生物多样性红色名录》易危等级物种 2 种。陆生脊椎动物在各纲中的种类组成、区系和保护等级具体见表 7-11。

表 7-11 评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			重点保护动物			濒危等级		特 有 种
纲	目	科	种	东 洋 种	古 北 种	广 布 种	国 家 一 级	国 家 二 级	自 治 区 级	EN	VU	
两栖纲	1	4	4	3	0	1	0	0	2	0	0	0
爬行纲	1	3	4	4	0	0	0	0	2	0	1	0
鸟纲	8	25	46	19	4	23	0	2	14	0	0	2
哺乳纲	3	5	6	3	1	2	0	0	1	0	0	0
合计	13	37	60	29	5	26	0	2	19	0	1	2

7.2.3.2.1 两栖类现状

(1) 种类、数量以及分布

评价区内可能有野生两栖动物 1 目 4 科 4 种。评价区调查到有广西壮族自治区重点保护动物泽陆蛙，可能存在有区级重点保护两栖类黑眶蟾蜍。

(2) 区系组成

按区系类型分，评价区内的两栖类主要为东洋种，这与评价区域处于东洋界相符，两栖类的迁移能力不强，因此古北界成分难以跨越地理障碍而向东洋界渗透。

(3) 生态类型

根据生活习性的不同，评价区内的两栖类可分为以下 4 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：有黑斑侧褶蛙 1 种。它们主要在评价区内水流较缓的水域和水田中生活。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：有黑眶蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙 3 种。它们主要在评价区内离水源不远处或较潮湿的陆地上活动，分布较广泛。

7.2.3.2.2 爬行类现状

(1) 种类、数量以及分布

评价区内爬行类可能有 1 目 3 科 4 种。可能有广西重点保护爬行类 2 种，为变色树蜥和乌梢蛇。

(2) 区系组成

按照区系类型分，评价区内的爬行动物全部为东洋种，评价区东洋种占绝对优势。因为爬行类的迁移能力也不强，所以古北界成分难以跨越地理障碍而向东洋界渗透。

(3) 生态类型

根据生活习性的不同，可将评价区内的爬行动物分为以下 2 种生态类型：

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括南草蜥、乌梢蛇 2 种，主要活动于林地、灌丛、农田和路旁边坡中。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：可能有翠青蛇 1 种，它们主要在评价区内水域附近的林地活动。

树栖型（经常栖息在树干上，偶尔在灌丛、山坡草丛中活动）：可能有变色树蜥 1 种，它们主要在评价区内低丘附近的林间活动。

7.2.3.2.3 鸟类现状

(1) 种类、数量以及分布

评价区内鸟类可能有 8 目 25 科 46 种。其中，以雀形目鸟类最多，共 34 种。评价区内

未发现国家一级保护鸟类；可能有国家二级保护鸟类 2 种，即红隼和褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）；有自治区重点保护鸟类 14 种：灰胸竹鸡、四声杜鹃、赤红山椒鸟（*Pericrocotus flammeus*）、棕背伯劳、灰树鹊（*Dendrocitta formosae*）、大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchos*）、白头鹎、黄眉柳莺（*Phylloscopus inornatus*）等。评价范围内的白头鹎、领雀嘴鹎、大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchos*）等为优势种，数量较多。

（2）区系组成

按照区系类型分，可将评价区内的鸟类分为 3 种区系类型：东洋种有 19 种，占评价区鸟类总数的 41.30%；古北种有 4 种，占评价区鸟类总数的 8.70%；广布种有 23 种，占评价区鸟类总数的 50.00%。评价区属于东洋界，由于鸟类的迁移能力很强，且有季节性迁徙的习性，因此鸟类中广布种和古北种也占有一定比例。

（3）居留型

在评价区内的鸟类中，留鸟 31 种，占评价区鸟类总数的 67.39%；夏候鸟 7 种，占评价区鸟类总数的 15.22%；冬候鸟 7 种，占评价区鸟类总数的 15.22%；旅鸟 1 种，占评价区鸟类总数的 2.17%。评价区内繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）有 38 种，占总数的 82.61%，说明评价区分布的鸟类多为繁殖鸟类；迁徙鸟（夏候鸟、冬候鸟和旅鸟）15 种，占鸟类总数的 32.61%。

（4）生态类型

根据生活习性的不同，可将评价区内分布的 46 种鸟类，分为 4 种生态类型：

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鸡形目、鸽形目鸟类，共 3 种，即灰胸竹鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠。它们主要分布于调查区林缘地带、农田区域以及城镇村落。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括夜鹰目、鸽形目、啄木鸟目的种类，共 8 种，即普通夜鹰、噪鹃、褐翅鸦鹃、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）、灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）等。在调查区的种类主要分布于开阔地带或林地中，也有部分也在林缘或村庄周围活动。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：有隼形目红隼 1 种。猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占重要地位，由于数量稀少，我国将所有猛禽都列为国家重点保护鸟类。它们在调查区内主要分布于树林、林缘等区域，活动范围较广。

鸣禽（一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，鸣管和鸣肌特别发达，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目的所有种类，共 34 种，如大嘴乌鸦、黄腹山雀（*Parus venustulus*）、暗绿绣眼鸟、白头鹎、黄眉柳莺、灰鹊鸽（*Motacilla cinerea*）、白鹊鸽、鹊鸂（*Copsychus*

saularis)、灰树鹊等。其生活习性多种多样,广泛分布于调查区各类生境中,如树林、灌丛、农田及水域附近等,其中分布于树林和灌丛生境的种类较多。

7.2.3.2.4 兽类现状

(1) 种类、数量以及分布

评价区内兽类可能有 3 目 5 科 6 种。评价区内可能有广西重点保护兽类 1 种,为黄鼬。黄鼬、小家鼠、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等为评价范围内的优势种,数量较多。

(2) 区系组成

按区系类型划分,评价区内的兽类分为以下 3 类:东洋种 3 种,占评价区内兽类种类总数的 50%;广布种 2 种,占评价区内兽类种类总数的 33.33%;古北种 1 种,占评价区内兽类种类总数的 16.67%。评价区内兽类以东洋界成分占优势,这与评价区域地处东洋界相符。

(3) 生态类型

根据评价区兽类生活习性的不同,可以将上述种类分为以下 4 种生态类型:

半地下生活型(穴居型,主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中,有的也在地下寻找食物):有黄鼬、褐家鼠、小家鼠 3 种。主要分布在评价区林地、灌丛、农田及村落附近。

地面生活型(在地面上觅食、栖息的动物,部分物种偶尔上树):有野猪 1 种。主要分布在调查区林地、灌草地等人为活动较少区域。

树栖型(主要在树上栖息、觅食的兽类):有赤腹松鼠 1 种。主要栖息于评价区内的天然林、人工林或果园内。

岩洞栖息型(在岩洞中倒挂栖息的小型兽类):有普通伏翼 1 种。在评价区内主要分布于树洞、屋顶、墙缝、岩洞中。

7.2.3.3 现场调查部分动物照片



	
金腰燕	山斑鸠
	
泽陆蛙	
	
泽陆蛙（蝌蚪）	

7.2.3.4 重要物种分布

(1) 重点保护野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《广西重点保护野生动物名录》（2022 年第 4 号）评价区内陆生脊椎动物中，未发现国家一级重点保护野生动物，可能有国家二级重点保护野生动物 2 种，为红隼和褐翅鸦鹃，广西重点保护野生动物 19 种，为黑眶蟾蜍、变色树蜥、乌梢蛇、灰胸竹鸡、四声杜鹃、赤红

山椒鸟、棕背伯劳、黄眉柳莺、黑脸噪鹛、黄鼬等。

(2)《中国生物多样性红色名录》受威胁物种

依据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》(环境保护部、中国科学院, 2020 年), 评价区内陆生脊椎动物中不涉及濒危(EN)物种, 列入易危(VU)级别野生动物 1 种, 为乌梢蛇。

(3)极小种群物种

根据已有资料记载和本次现场调查, 评价区暂未发现有极小种群物种分布。

(4)广西壮族自治区特有种

根据已有资料记载和本次现场调查, 评价区暂未发现广西壮族自治区特有物种分布。评价区内可能分布有中国特有种动物 2 种, 为灰胸竹鸡和黄腹山雀。

7.2.4 水生生物现状

本项目评价区内的集中水域仅有丛杉水库, 其他水域为一些山涧溪流等。本项目不涉及占用丛杉水库等水域面积, 在这些水域水系范围内不立塔、不占地。工程建设施工不会对丛杉水库等天然水域水系的水生生态产生影响。

评价区水体中浮游植物优势种群为绿藻门和蓝藻门, 浮游动物包括轮虫、枝角类、桡足类和原生动物, 底栖动物以腹足类、瓣鳃类和甲壳类为主, 鱼类以“四大家鱼”为主, 其他常见鱼类还有麦穗鱼(*Pseudorasbora parva*)、中华鲮(*Rhodeus sinensis*)、黄颡鱼(*Pelteobagrus fulvidraco*)、鳊(*Hemiculter leuciscus*)、团头鲂(*Megalobrama amblycephala*)、刺鲃(*Mastacembelus aculeatus*)等。

表 7-12

评价区重要野生动物名录

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	依据
1	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	国家二级	LC 无危	否	栖息于 1000m 以下的低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛。	资料
2	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	LC 无危	否	常栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、农田耕地和村庄附近等各种生境中。	资料
3	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	区级	LC 无危	否	栖息于河岸附近草丛、石堆、耕地、水塘边等。	资料
4	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	区级	LC 无危	否	栖息于池沼及其附近的田野。	目击
5	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	区级	LC 无危	否	生活于海拔 80-2000m 左右热带亚热带地区，常见于林下，山坡草丛、坟地、河边、路旁，甚至住宅附近的草丛或树干上。	资料
6	乌梢蛇 <i>Xenochrophis piscator</i>	区级	VU 易危	否	栖息于海拔 1600m 以下中低山地带平原、丘陵地带或低山地区。	资料
7	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	区级	LC 无危	是	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处。	资料
8	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	区级	LC 无危	否	多栖息于高大森林中。	目击
9	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	区级	LC 无危	否	多栖于森林的树上。	目击
10	赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>	区级	LC 无危	否	主要栖息于海拔 2000m 以下的低山丘陵和山脚平原地区的次生阔叶林、热带雨林、季雨林等森林中，也见于针阔叶混交林、针叶林、稀树草坡和地边树丛。	资料
11	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	区级	LC 无危	否	栖息于低山丘陵和山脚平原地区的中山次生阔叶林和混交林的林缘地带。	目击
12	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	区级	LC 无危	否	栖息于山地阔叶林、混交林和次生林，也见于林缘疏林和灌丛。	目击

13	喜鹊 <i>Pica pica</i>	区级	LC 无危	否	栖息于山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动。	目击
14	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	区级	LC 无危	否	栖息于低山、平原和山地阔叶林、针阔叶混交林、针叶林、次生杂木林、人工林等各种森林类型中。	目击
15	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	区级	LC 无危	否	栖息于丘陵或平原疏林、灌丛、庭园等处。	目击
16	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	区级	LC 无危	否	栖息于灌丛间，常在树冠、灌丛间穿飞。	资料
17	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	区级	LC 无危	否	常活动于树顶枝叶层中。	资料
18	棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	区级	LC 无危	否	栖息于低山和山脚平地地带的阔叶林、次生林、竹林和林缘灌丛中，也出入于村寨附近的茶园、果园等。	资料
19	黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	区级	LC 无危	否	栖息于平原和低山丘陵地带地灌丛与竹丛中，也活动到农田地边和村寨附近的疏林和灌丛内。	目击
20	乌鸫 <i>Turdus merula</i>	区级	LC 无危	否	栖息于平原、丘陵或低山地带，喜在潮湿，落叶比较丰富的阔叶林下活动。	资料
21	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	区级	LC 无危	否	栖息于山溪附近的灌丛中。	资料

①保护等级参考《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局，2021年2月）、《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，2022年9月13日）；

②濒危等级：“EX”表示灭绝、“EW”野外灭绝、“RE”区域灭绝、“CR”极危、EN 濒危、“VU”易危、“NT”近危、“LC”无危。濒危等级、特有种参考《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》（生态环境部 中国科学院 2020 年）。

7.2.5 土地利用现状

依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），在卫星遥感影像解译的基础上，结合实地调查结果，综合分析后对评价区土地进行分类，将评价区土地利用现状分为耕地、园地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地共 8 大类。其中，林地面积最大，面积为 699.89hm²，占评价区总面积的 90.52%，包括乔木林地和灌木林地；其次为水田，面积为 33.50hm²，占评价区总面积的 4.33%；再次为草地，面积为 24.76hm²，占比 3.20%。

评价区土地利用现状详见表 7-13。

表 7-13 评价区土地利用现状表

一级类	二级类	评价区	
		面积/hm ²	百分比/%
01 耕地	0101 水田	33.50	4.33
02 园地	0201 果园	3.07	0.40
03 林地	0301 乔木林地	669.28	86.56
	0305 灌木林地	30.61	3.96
04 草地	0404 其他草地	24.76	3.20
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地、0702 农村宅基地	4.99	0.65
10 交通运输用地	1003 公路用地、1004 城镇村道路用地、1005 交通服务场站用地	5.98	0.77
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面、1103 水库水面	0.83	0.11
12 其他土地	1201 空闲地、1206 裸土地	0.31	0.02
合计		773.21	100

7.2.6 生境现状

7.2.6.1 生境类型及分布

结合土地利用现状调查及《生物多样性观测技术导则》生境类型表，可知本项目生境类型包括乔木林、灌木林及采伐迹地、农田、内陆水体及居住点，其中乔木林地生境主要为栲林等壳斗科植物和杉木林组成的常绿阔叶林和落叶针叶林，有少量落叶阔叶林、人工林分布其中，面积为 647.63 hm²，占评价区生境总面积的 83.76%，评价区内分布广且集中；灌木林及采伐迹地生境主要为灌丛、<5m 天然幼林地、<5m 人工幼林地、采伐迹地、竹林、其他，面积为 77.33 hm²，占评价区生境总面积的 10.00%，评价区内分布较分散；农田生境主要为水田、果园，面积为 36.57 hm²，集中分布于项目东北侧；内陆水体主要为水库，面积为 0.83 hm²，分布于项目 218#塔基北侧；居住点生境主要为乡村，面积为 4.99 hm²，集中分布于项目东北侧。

项目区存在一定的人为活动干扰，如开发建设砍伐林地、村民毁林垦田、道路交通往来造成的噪声污染等，使得乔木林生境中天然树种如栲、薄叶润楠、马尾松、枫香等存在小范围的减少，但植被基本保持原样，生境结构在周边广泛存在，且对野生动物栖息繁衍影响不大，开发建设后恢复良好，基本不影响其生态价值的发挥，人类干扰强度较弱。

7.2.6.2 重要生境

根据国家林业和草原局公告（2023 年第 23 号）《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，本项目生态影响评价区不属于陆生野生动物重要栖息地。

（1）鸟类迁徙道路

鸟类迁徙通道泛指鸟类中的某些种类，每年春季和秋季，有规律的、沿相对固定的路线、定时地在繁殖地区和越冬地区之间进行的长距离的往返移居的行为现象。

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》（林护发〔2022〕122 号）中的中国重要候鸟迁徙通道目录，本项目所在地未列入候鸟的越冬地、繁殖地和迁徙停歇地。宏观尺度上，本项目位于东部候鸟迁徙区，包括东亚—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。

中观尺度上，主要从广西及相邻省份进行分析。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》（桂林护发〔2023〕1 号），本项目所在龙胜各族自治县全境确定为候鸟迁徙路线重要区域。候鸟在广西主要有四大迁徙通道：①沿海路线：主要为来自中国东南沿海地区的候鸟，沿着海岸线南下到广西，到达北部湾沿海一带，或在此越冬，或继续沿海岸线南迁至东南亚越冬。沿海路线调查记录到的鸟种主要以鸕鹚类为主；②大苗山路线：秋季的迁徙路线主要为自北向南由融水、三江一带进入广西，经九万大山、滚贝老山、元宝山、融江河谷及融安三锁等地向南迁飞，经柳州、来宾、大明山一带继续向南到达沿海一带，之后或越冬或继续南迁。主要迁徙鸟类为池鹭、牛背鹭、铁嘴沙鸕等；③湘桂走廊路线：自北向南主要由桂林市的资源县、全州县和灌阳县进入广西，主要沿海洋山东西两侧的灌江河谷和湘桂走廊，以及猫儿山两侧的山谷及坳口向南，经桂林越城岭、天平山、都庞岭、海洋山走线，随后途经柳州、来宾（大瑶山）后经西津水库一带向南到达沿海一带。主要迁徙鸟类为牛背鹭、池鹭、红脚鸕鹚、铁嘴沙鸕、中杓鸕鹚等；④萌渚岭路线：自北向南主要经富川及贺州市八步区的萌渚岭、龟石水库一带进入广西，向西南经玉林大容山、六万大山一带到达沿海。主要迁徙鸟类为白鹭、牛背鹭、灰斑鸕鹚、金斑鸕鹚等。本项目位于湘桂走廊路线上，但与上述路线中所提及的越城岭、广西建新鸟类自然保护区、广西猫儿山国家级自然保护区（同时是广西桂林猫儿山鸟类重要栖息地）、天平山的距离均较远（最近为 15.6km）。



图 7-4 本项目与湘桂走廊路线上关键节点相对位置关系示意图

微观尺度上,候鸟的具体迁徙情况与地形地貌、中途停歇点、植被和湿地分布情况有关。

根据庾太林教授团队多年以来对桂北地区的迁徙候鸟及候鸟聚集点的研究,发现历史形成的候鸟固定迁徙路线(通道)在湘桂走廊中有 2 条(庾太林, 2018), 位于猫儿山—越城岭山脉的两侧, 一是鸭头水鸟类主要迁徙通道: 华中区(湖南方向)↔资源县梅溪镇↔瓜里乡↔鸭头水山坳口(候鸟聚集点、捕鸟点)↔车田乡临桂两江镇(塘洞村一带多年有候鸟撞路灯现象)↔华南区(梧州方向); 二是凉风桥鸟类主要迁徙通道: 华中区(湖南方向)↔资源县中峰镇↔资源县爱鸟界(曾叫打鸟界, 候鸟聚集点、捕鸟点)↔灵川三街镇凉风桥(横岭一带, 候鸟聚集点、捕鸟点)↔会仙镇(会仙湿地, 迁徙水鸟中途停息聚集点)↔华南区(梧州方向), 如图 7-5。调查区位于龙胜县北部, 处于广西中部候鸟迁徙通道的边缘地带, 距离鸭头水鸟类主要迁徙通道及凉风桥鸟类主要迁徙通道最近直线距离约 39km, 距离较远, 从已有研究记录的候鸟迁徙节点看, 调查区未处于鸟类的迁徙节点上, 也未处于两个候鸟迁徙节点之间。

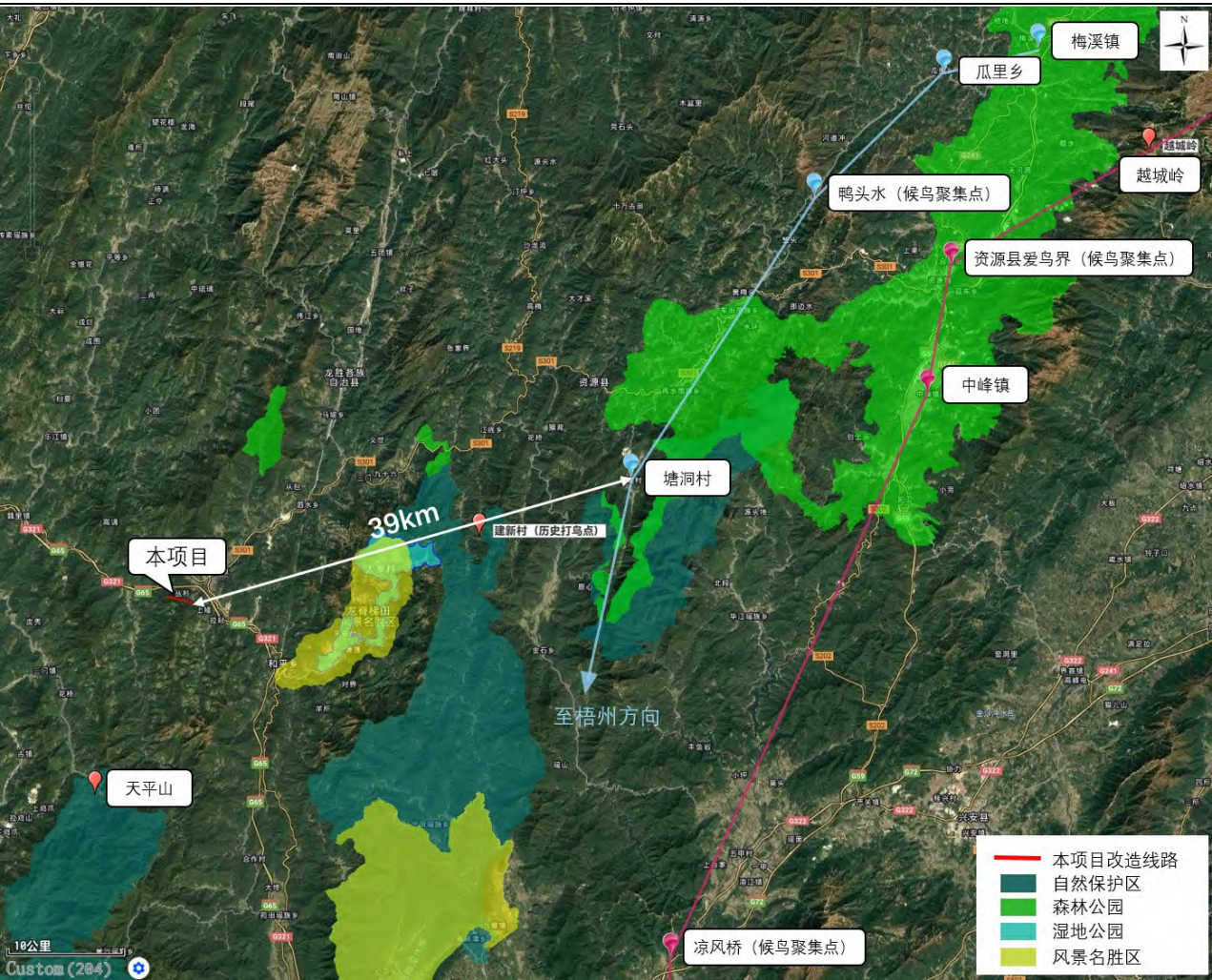


图 7-5 本项目与周边历史形成的候鸟固定迁徙路线相对位置关系示意图

调查人员通过咨询龙胜各族自治县林业局，查阅网络资料得知，距离工程最近的“千年鸟道”为 17.2km 外的广西建新鸟类自然保护区，该保护区面积约 4860hm²，为 57 种候鸟提供重要迁徙通道，候鸟频繁的迁徙时间为每年的 3 月至 5 月初以及 9 月至 11 月，是候鸟们穿越广西建新鸟类自然保护区的繁忙时段。这片总面积达 4860 公顷的广袤土地，为 57 种候鸟提供重要迁徙通道，过境的候鸟数量高达三十余万只，是曾经的历史打鸟点。

改造线路与广西建新鸟类自然保护区距离较远，南北方向上，项目区域所在的山脉与鸟类迁飞的方向平行，中间有山体阻隔，项目所在地形比例为 100%高山大岭，塔基皆立于山脊之上，山顶高程约 800~1000m 左右，沟谷高程一般在 300~810m 之间，相对高差约 200~500m，而鸟类迁飞时更偏好鸟道所在的峡谷或山坳处迁飞，因此鸟类集中从广西建新鸟类自然保护区经过天平山再进入柳州时，经过本项目所在山脊的概率较小，更可能停歇在海拔较低、地势更平坦的广西龙胜龙脊梯田国家湿地公园、平寨河、洛清江附近觅食、休憩等。

参考《广西龙胜花界山风电场工程与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》（广西涪金生态科技有限公司），从本项目周边区域的地貌看，区域候鸟的迁徙更偏向于从湖南南

山镇一带进入广西，沿五团河河谷经过五团镇、马堤乡、泗水乡、和平乡一线，进入桂林市（如图 7-6）。本项目位于五团河河谷西面 8km 左右，河谷两侧主要为阔叶林，该生境更适合同林鸟迁徙经过或停歇。本项目与五团河河谷位置有一定距离，经过项目拟建区域的候鸟数量较少，且多呈分散通过。

本项目为技术改造项目，自 2008 年 7 月运行以来，已安全稳定运行 10 余年，期间未见该区域鸟类撞击输电线路的报道，建设单位在项目附近装设有监控摄像头，安排有当地的线路维护人员，巡线人员每月进行巡检，亦未记录到有鸟类撞击输电线路的事故发生；本次调查期间，项目组成员走访调查了项目周边居民，均表示未发现鸟类撞击事故。

调研人员在迁徙季节调查到的候鸟种类较少、数量较少，未在项目区域及附近发现集中的候鸟迁飞及停歇地，因此综上所述，本项目改造线路未处于桂林市龙胜族自治县的鸟类主要迁徙通道上。

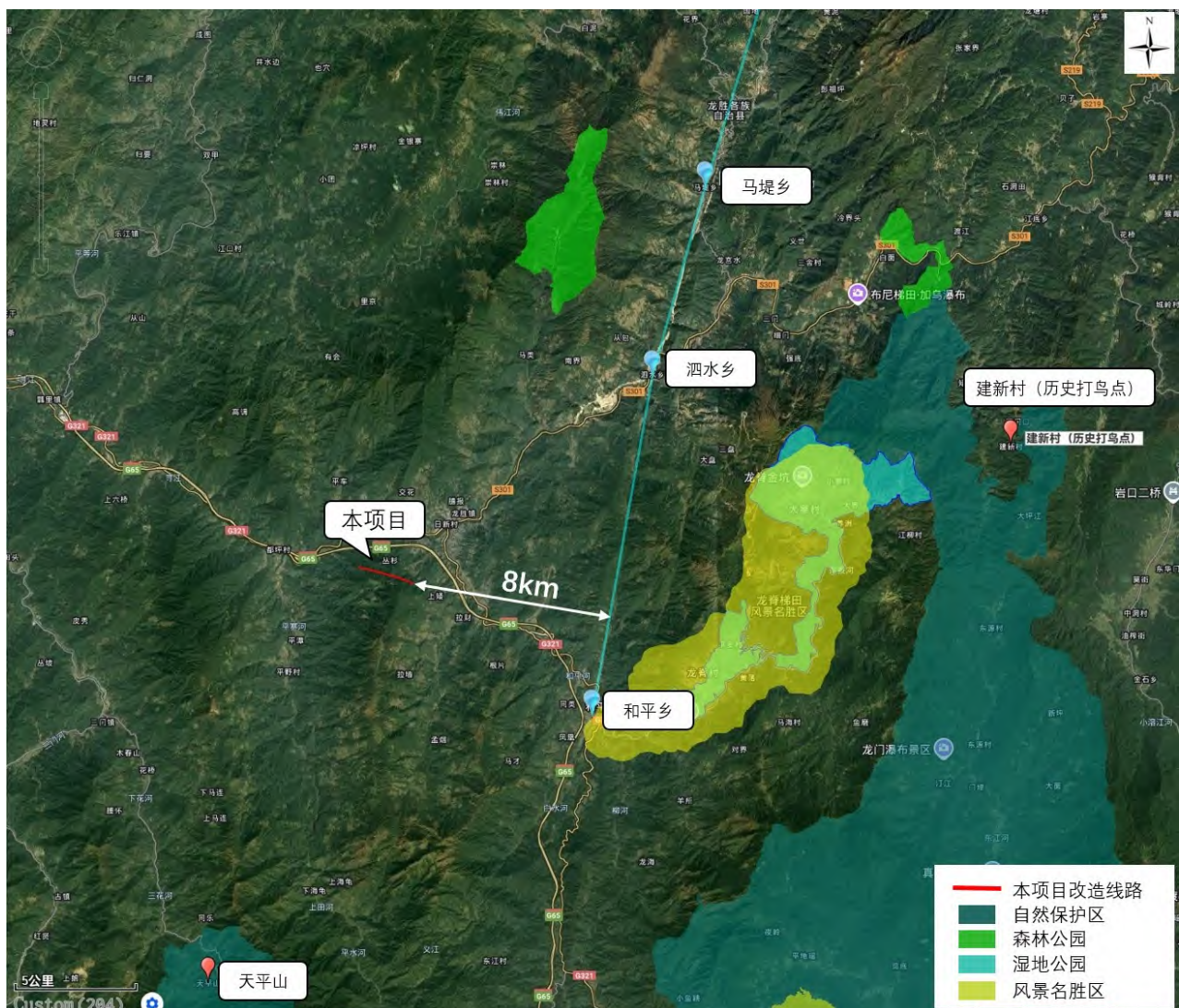


图 7-6 本项目与“五团镇-马堤乡-泗水乡-和平乡”候鸟迁徙路线相对位置关系示意图

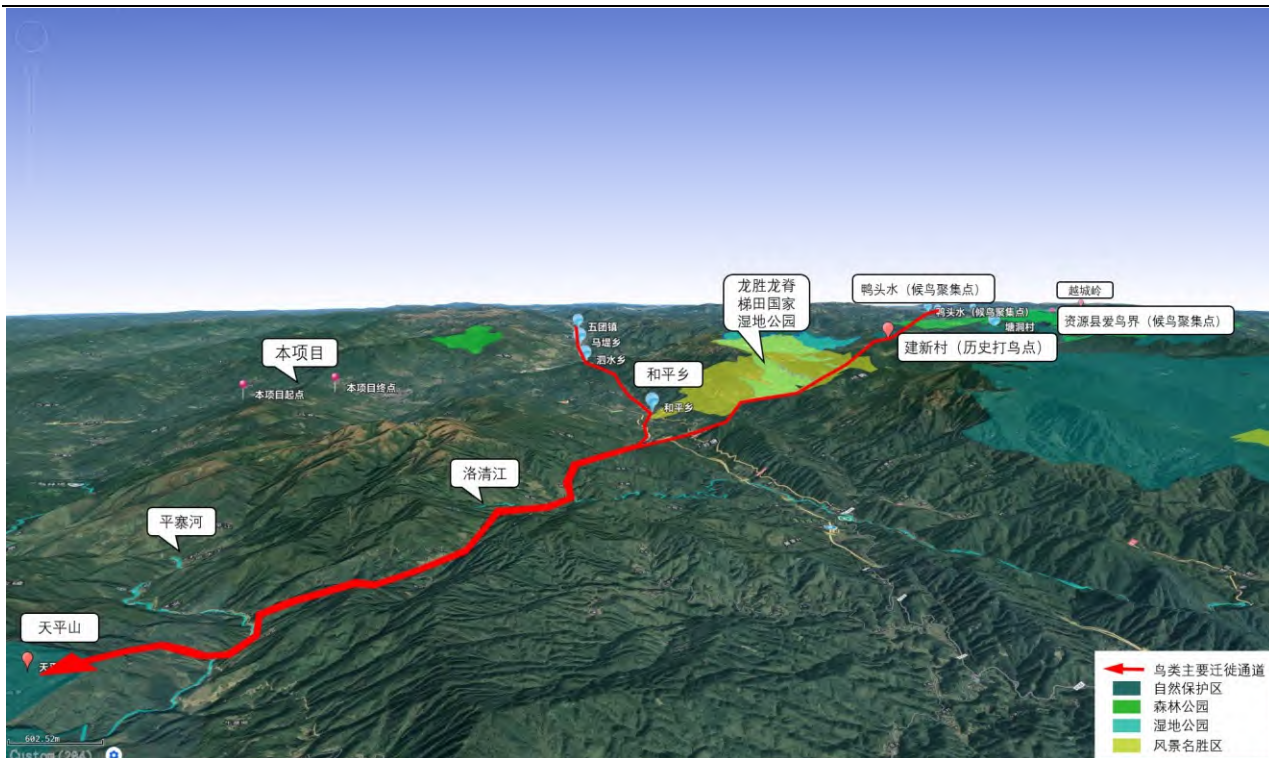


图 7-7 本项目与湘桂走廊路线上关键节点的地形示意图

(2) 鱼类洄游通道

根据现场调查以及资料收集，本项目生态影响评价范围仅有从杉水库，该水库不属于水产种质资源保护区。工程距离从杉水库约 125m，不在水域内施工、占地。因此，工程建设不涉及占用鱼类资源的重要栖息生境。

7.2.7 生态保护红线现状

依据批复的广西“三区三线”划定成果，改造线路穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 2.217km，拟立塔 6 基（N217、N218、N218+1、N219、N220、N221），拆除原杆塔 5 基（217#、218#、219#、220#、221#），占用面积约 2341m²，均位于龙胜各族自治县境内，主要功能为水源涵养、生物多样性维护、水土保持等。

(1) 植被及植物现状

2024 年 9 月，根据现场调查，本项目穿越生态保护红线段共布设 18 个植物样方点位，主要植被群落有杉木群系、栲群系、毛竹群系、木姜子群系、五节芒群系和里白群系等，其他常见植物有米槠、红楠、山乌桕、红紫珠、盐肤木、赤杨叶、榿木、山胡椒、印度野牡丹等。

评价范围内实地调查的国家二级重点保护野生植物金荞麦不位于生态保护红线内。

(2) 动物现状

2024 年 9 月、10 月、11 月，本项目直流输电线路附近设置样线共 4 条，生态保护红线范围内调查到的物种主要有灰树鹊、白头鹎、金腰燕、棕背伯劳、领雀嘴鹛、白腰文鸟、大嘴乌鸦等。

现场调查到有重点保护野生动物泽陆蛙、四声杜鹃、大杜鹃、棕背伯劳、灰树鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、白头鹎、黑脸噪鹛分布，通过查阅资料文献分析判断，项目区域内还可能有国家二级重点保护野生动物红隼和褐翅鸦鹃，广西重点保护野生动物灰胸竹鸡、赤红山椒鸟、黄眉柳莺、黄腰柳莺、棕颈钩嘴鹛、乌鸫等。项目所在区域未发现有重点保护动物的集中分布生境，不属于重要候鸟迁徙的主要停歇地。

7.2.8 主要生态问题

本项目沿线以山地为主，地带性植被以栲、甜槠、黧蒴锥、钩锥、苦槠、青冈为主，但沿线部分阔叶林被杉木林、毛竹林所取代。

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，项目区存在的主要生态环境问题为工程施工可能导致的天然阔叶林面积减少，森林质量降低，水源涵养功能减弱；雨季发生自然灾害时，存在一定的水土流失和生物多样性受损。

因此，为避免加剧区域水土流失、生物多样性受损等问题，本项目建设应尽量沿已有通道运输材料、进行施工，并减小工程占地面积，加强施工期水土保持措施，及时采取植被恢复措施，避免外来种入侵。

7.2.9 生态现状调查结论

本项目为已有输电线路改造项目，改造线路穿越广西壮族自治区桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，穿越长度 2.217km，拟立塔 6 基，拆除原有杆塔 5 基。

新建 6 基杆塔占地面积 2363m²，其中占用林地面积（皆为国家二级公益林地）共计 2363m²；生态保护红线内永久占地面积 2341m²。本项目生态影响评价范围总面积约为 773.21hm²。生态影响评价区内生态现状综合评价如下：

（1）评价区生态系统类型可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统 6 大类。其中，森林生态系统面积最大，为 669.28hm²，占评价区总面积的 86.56%；其次为农田生态系统，面积为 36.57hm²，占评价区总面积的 4.73%。

（2）评价区植被区划上属于亚热带常绿阔叶林区域（IV）—东部（湿润）常绿阔叶林亚区域（IVA）—中亚热带常绿阔叶林地带（IVAii）—中亚热带常绿阔叶林南部亚地带（IVAiib）—南岭山地，栲类、蕈树林区（IVAiib-2）。植物区系上属于东亚植物区—中国-日本森林植物

亚区—岭南山地地区—粤、桂山地亚地区。主要自然植被可分为杉木林、栲林、毛竹林、木姜子灌丛、五节芒灌草丛、里白灌草丛共 4 个植被型组、5 个植被型、6 个群系。

(3) 评价区动物地理区划上属东洋界—华中区(VI)—西部山地高原亚区(VIB)—黔湘低山丘陵省—低山丘陵亚热带林灌、农田动物群。评价范围内主要陆生脊椎动物 4 纲 13 目 37 科 60 种，包括两栖动物有 1 目 4 科 4 种；爬行动物有 1 目 3 科 4 种；鸟类有 8 目 25 科 46 种；哺乳动物有 3 目 5 科 6 种。

(4) 本项目评价区内仅有丛杉水库及少量山涧溪流。浮游植物优势种群为绿藻门和蓝藻门，浮游动物包括轮虫、枝角类、桡足类和原生动物，底栖动物以腹足类、瓣鳃类和甲壳类为主，鱼类以“四大家鱼”为主。

(5) 评价区重要物种分布情况为：①评价区内分布有国家二级重点保护野生植物金荞麦；评价区无国家一级重点保护动物分布，可能有国家二级重点保护动物红隼和褐翅鸦鹃 2 种，可能分布有广西壮族自治区省级重点保护野生动物 19 种；②评价区被列入《中国生物多样性红色名录》易危(VU)级别野生动物 1 种，为乌梢蛇；未发现濒危(EN)级别的野生动植物分布；③评价区暂未发现有极小种群物种分布；④评价区暂未发现广西壮族自治区特有物种分布，可能有中国特有种植物 22 种，特有种动物 2 种；⑤评价区范围内无古树名木分布。⑥工程所在龙胜各族自治县属于《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》中确定的候鸟迁徙路线重要区域，但未处于鸟类主要迁徙通道上，工程不涉及鱼类洄游通道，线路运行 10 余年间，未见有鸟类撞击输电线路事件的报道和记录。

(6) 评价区土地利用现状分为耕地、园地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地共 8 大类，其中，林地面积最大，面积为 699.89hm²，占评价区总面积的 90.52%。评价区段植被覆盖度 FVC 的平均值为 0.656767，其中中高植被覆盖度面积最大，占评价区总面积的 37.59%；其次为中植被覆盖度，占评价区总面积的 28.93%。评价区森林景观的优势度值最高，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，所以区域景观生态体系受人为干扰程度较低。评价区内总生物量 97236.40t，其中阔叶林植被生物量最多，为 80926.63t，占总生物量的 83.23%。

(7) 评价区主要生态问题为工程施工可能导致天然阔叶林面积减少和水土流失。

7.3 生态环境预测与评价

7.3.1 对生态系统的影响分析

7.3.1.1 对生态系统结构的影响

(1) 组分结构

组分结构主要讨论的是生物群落的种类组成及各个组分之间的量比关系。根据全国生态系统分类体系表，评价区内生态系统具体包括森林生态系统（阔叶林、针叶林、稀疏林）、灌丛生态系统（阔叶灌丛、稀疏灌丛）、草地生态系统（草丛、稀疏草地）、湿地生态系统（湖泊）、农田生态系统（耕地、园地）和城镇生态系统（居住地、工矿交通）。工程总占地面积 35974m²（其中永久占地面积为 2363m²，临时占地面积为 33611m²，生态保护红线内永久占地面积 2341m²），新建塔基处永久占地区域转变为城镇生态系统（工矿交通），拆除塔基处城镇生态系统（工矿交通）向自然生态系统变化，临时占地区域会进行植被恢复或复耕，恢复原有土地利用功能。

表 7-14 工程建设前后评价区生态系统类型变化

类 型	建设前		建设后		变化量	
	面积（hm ² ）	比例（%）	面积（hm ² ）	比例（%）	面积（hm ² ）	比例（%）
森林生态系统	669.28	86.559	669.044	86.528	-0.236	-0.031
灌丛生态系统	30.61	3.959	30.61	3.959	0	0
草地生态系统	24.76	3.202	24.76	3.202	0	0
湿地生态系统	0.83	0.107	0.83	0.107	0	0
农田生态系统	36.57	4.730	36.57	4.730	0	0
城镇生态系统	10.97	1.419	11.206	1.449	0.236	0.031
总 计	773.02	99.975	773.02	99.975	0	0

注：1、不包含其他土地类型，为 0.19hm²。
2、本项目线路改造在不具备立塔条件时，路径方案适当偏移原通道，为反映短期内生态系统类型变化，拆除杆塔后进行植被恢复引起的土地变化不统计于表中。（7.3 小节中的其他表同不计列拆除杆塔后植被恢复引起的变化）。

由上表数据可知，受项目征占地影响的生态系统主要为森林生态系统，永久减少的面积约为 0.24hm²。项目占地区受影响的主要为栲、红楠、杉木、木姜子、里白等，均为当地常见种。工程建设前，原 6 基塔占地面积为 356m²，受线路稳定运行要求，为增强输电线路抵抗极端气候的能力，本次新建塔基占地面积有所增加，为 2363m²；随着时间推移，工程拆除塔基区和临时占地区植被恢复，生态系统也恢复至施工前水平，工程实际造成森林生态系统损失面积仅为 0.2hm²。此外，新建塔基处实际占地面积仅为 4 个塔腿，中间区域仍可生长灌草丛。

临时占地主要影响森林生态系统，面积减少约 3.20 hm²，植被覆盖率降低，但通过施工后复绿及自然演替，长期可由草地生态系统、灌丛生态系统恢复为森林生态系统；少量影响农田生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统，面积分别减少约 0.15 hm²、0.001hm²、0.008hm²，变化幅度较小，短期内可恢复至原有水平。

综上，工程建设实际造成森林生态系统面积（669.28hm²）减小 0.03%，对评价范围森林生态系统的影响较小，在可接受范围内。

评价区占用植被类型包括针叶林（以杉木为主）、阔叶林（以栲为主）、竹林（以毛竹为主）、经济林（果木、杉木、毛竹）、灌草丛（里白、五节芒、蕨等）和农业植被（水稻、玉米等）。由表 7-15 可知，工程造成评价区内生物量损失为 519.32t，其中因临时占地损失的 486.23t 是暂时的，通过对临时占地进行植被恢复，损失的生物量可以得到补偿；工程建设导致的生物量实际损失为 33.09t，占评价区总生物量（97236.40t）的 0.034%，占比极小，且主要占用的植物物种栲、杉木在评价范围内分布较广，基本不会影响整个种群的生产力，因此，本项目对评价区内植被生物损失量在可接受范围内，生态系统组分结构基本维持现状。

表 7-15 评价区生物量损失表

生态类型	代表群落	永久占地 /hm ²	临时占地 /hm ²	平均生物量 (t /hm ²)	永久占地生 物量/t	临时占地生物 量/t
针叶林	杉木	0.08	0.50	86.28	6.90	43.14
阔叶林	栲、甜槠	0.16	2.70	163.67	26.19	441.91
竹林	毛竹	0	0	78.85	0.00	0.00
灌草地	里白、五节芒	0	0.01	19.76	0.00	0.20
经济林	柑橘、百香果	0	0	23.7	0.00	0.00
农业植被	水稻、玉米	0	0.15	6.55	0.00	0.98
总计		0.24	3.36	/	33.09	486.23
					519.32	

（2）时空结构

生态系统的时空分布格局表现为生态系统的演替。施工期间，由于临时占地需要砍伐小面积的林地，林区内部形成“林窗结构”，促进了边缘效应（即边缘物种组成与内部不同），短期内草地生态系统、灌丛生态系统的占比略增，能吸引更多适应不同生境的动物、容纳其他类型的自然植被，将有助于丰富生态系统的物种多样性、增强森林生态系统的稳定性。施工完成后，杆塔拆除处及时复绿，补植当地树种并减少人类活动的干扰，草地、灌丛将朝乔木林的方向演变。总体而言，工程建设的少量占地不会对区域内整个生态系统的演替产生明显影响。

（3）营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是生态系统营养结构的基础，也是本项目建设的直接影响对象。评价区内的生产者包括乔木、灌木、草本、农作物等能进行光合作用的生物类群，消费者为栖息于植物群落中的人类和动物等，工程建设占用了少部分植物和动物的生境，破坏占地区的植被，驱使动物远离塔基区，短暂引起项目区生态系统的生产者-消费者-分解者组成发生一定的改变。但由于工程永久占地占评价区总面积较小，且杆塔拆除处原建设用地将转变为草地，并向林地的用地类型进行演变。工程建设未破坏区域生态系统营养结构基础，

消费者在线路运行期间仍可以回到本项目附近活动，因此，总体来说工程对评价区内生态系统的营养结构影响较小。

7.3.1.2 对生态系统服务功能的影响

根据《广西生态功能区划》，评价区主要的生态系统服务功能为桂北山地水源涵养与生物多样性保护功能区。

由于本项目基本在原通道进行改造，不新开辟廊道，塔基占地分散、单塔基占用面积小，永久占地区植被被砍伐量较小，且被砍伐的林木在沿线分布广泛，因而不会导致沿线林木群落发生地带性植被的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。原杆塔拆除处采取有效环保措施后将逐步恢复为林地，因此，施工时采用切实有效的生态保护和水土保持的措施，工程建设基本不会影响区域内生态系统的组成、结构以及服务功能的发挥。

7.3.2 对土地利用的影响分析

本项目建设前后评价区土地利用变化详见表 7-16。工程建设前后，林地和建设用地占比发生了变化，工程占地会直接导致森林生境面积减小，临时占地复绿后约 3.20 hm² 乔木林地将转化为灌草地，由于评价范围内林地面积占比较大（90.52%），拆除塔基处占地面积为 356m²，施工结束后种植乔灌木进行恢复，工程实际造成林地损失面积仅为 0.2hm²，森林面积仅减小 0.03%，在可接受范围内。

表 7-16 工程建设前后评价区土地利用变化表

序号	类型	建设前面积/hm ²	建设前百分比/%	建设后面积/hm ²	建设后百分比/%	面积变化/hm ²	面积变化占比/%
1	耕地	33.50	4.33	33.50	4.33	0	0
2	园地	3.07	0.40	3.07	0.40	0	0
3	林地	699.89	90.52	699.654	90.491	-0.236	-0.031
4	草地	24.76	3.20	24.76	3.20	0	0
5	建筑用地	10.97	1.42	11.206	1.449	0.236	0.031
6	水域及水利设施用地	0.83	0.11	0.83	0.11	0	0
7	其他土地	0.19	0.02	0.19	0.02	0	0
合计		773.21	100.00	773.21	100.00	0	0

7.3.3 对生境的影响分析

本项目建设后乔木林地永久占地面积将减少 2363m²，临时占地面积减少约 3.20hm²，主要为杉木林和壳斗科阔叶林，即原有森林栖息地面积将永久减少 2363m²，但由于周边的类似植被较多，且有部分人工林，植物群落结构简单，植物组成单一，工程局部建设不会对区域主要建群种、植物群落结构产生明显影响，不会对整体的生境造成较大改变。评价范围内

栖息地面积变化幅度很小(0.03%)，塔基为点状施工，占地面积小且分散，因此所造成的阻隔效应很小。

施工所形成的干扰区虽然会驱使动物远离塔基周边区域，但周边类似生境多，生境连通性较高，对动物迁移的影响较小。施工完成后临时占地和塔基拆除处先及时撒播草籽进行恢复，补充栽植一部分喜光的灌木，点植当地的乔木，短期内动物的栖息地会局部、小范围的变化，可能吸引部分以灌丛为主的动物在此栖息和觅食，增加了局部的物种多样性和生境丰富度。随着群落演替，以乔木林地为主要栖息地的动物最终又会回到原处，工程建设的影响是可逆的。

本项目为技术改造项目，线路自 2008 年投运以来，塔基周边生境恢复良好，因此，在本次改造施工期间对施工人员加强宣传教育活动，优先使用低噪声施工工艺和设备、避免夜间施工，做好洒水降尘等扬尘治理工作，不乱排废水、不乱扔垃圾，工程建设对生境质量的影响也是短期的、可逆的。

项目运行期间输电线路无废水、废气、废渣的排放，但对鸟类迁飞的连通度将造成一定的影响。本项目属于龙胜各族自治县，全境确定为候鸟迁徙路线重要区域，但不在鸟类主要迁徙通道上，项目组成员在鸟类迁飞季节(10 月末~11 月初)在项目区域进行调研，未发现区域内有集中的迁飞鸟群或迁飞鸟类集中的栖息地，现场发现的鸟类多为留鸟，为当地常见物种，通过走访项目周边居民，并未发现有鸟类撞击事故的发生，项目运行至今，巡线人员亦未有鸟类撞击输电线路的记录。

综合分析，项目建设对栖息地连通性的影响较小。本环评建议加强项目建设后的巡线和生态监测工作，遇到鸟类撞击或其他动物受伤等事故时，及时采取救助措施。

7.3.4 对植被及植物多样性影响分析

7.3.4.1 施工期对植物的影响

本项目施工期对陆生植物的影响主要体现在工程占地直接占用植被和植物资源以及施工活动干扰等间接影响植物的生长发育，具体影响分析如下：

(1) 工程占地的影响

工程占地包括永久占地和临时占地，将导致陆生植物分布面积的减少。

① 永久占地的影响

本项目新增永久占地面积共约 2363m²，主要为输电线路塔基区，占用林地，仅占评价区林地总面积(669.28hm²)的 0.03%，占用植被类型主要为栲林、里白等。

工程实施前，原塔基占地面积为 356m²，拆除工作完成后将对原塔基基础占地进行平整并播撒草籽，随着时间推移，工程拆除塔基区和临时占地区植被恢复，工程实际造成林地损失面积仅为 0.2hm²。此外，新建塔基处实际占地面积仅为 4 个塔腿，中间区域仍可生长灌草丛。综上，工程建设实际造成林地面积减小 0.03%，对评价范围林地的影响较小，在可接受范围内。

总体而言，永久占地对区域植被及植物多样性产生的影响较小。

② 临时占地的影响

本项目临时占地总面积约 33611m²，其中，以占用林地为主，此外还占有少量灌草地、农业设施用地等，对植被的破坏主要为牵张场、施工便道、索道的开辟，建筑材料堆放、拆除塔材等对植被的压占以及施工人员对植被的践踏，这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致区域植物数量的相对减少，种群结构由乔灌草或乔草结构暂时变为灌草结构，群落的生物多样性发生变化，场地平整、土石方填挖等会破坏原有植被，造成生物量损失。但由于本项目为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，新开辟的施工便道很短，仅占 0.02hm²，牵张场地仅占 0.12hm²，临时占地导致的植被损失有限，且为评价区内一些比较常见的物种，如栲、杉木、木姜子、木荷、里白、五节芒等，未占用珍稀濒危等重点保护植物；塔基拆除后及时运走，避免长时间压覆植被；施工结束后即对临时占地进行植被恢复，优先选用当地物种，其损失不会对沿线植物多样性产生较大影响，随着水土保持措施的落实，植被景观恢复预计将会有明显的效果，进一步削弱临时占地对植被造成的不利影响。故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

（2）施工活动对植物及植被的影响

施工期施工活动对植物及植被的影响因素主要有施工活动产生的废气、废水、弃渣、扬尘及人为干扰等。依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等会使周边植物个体损失，植被生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、弃渣、固废、扬尘等会使周边植物的生命活动受阻。

1) 施工期废气主要来源于燃油机械的尾气，其主要污染物为 SO₂、NO₂、CO 等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。由于施工生产生活区距离较近，燃油机械的废气排放量相对较低，再加上施工期机械尾气属移动线源排放，因此施工期废气对植物及植被的影响较小。

2) 施工污废水主要包括施工人员生活污水和施工生产废水等。生活污水主要是工程施工时施工人员生活生产的污水等，生产废水主要来源于基坑排水、砂石料冲洗废水等。废水

对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长发育环境，进而影响其正常生命活动。但这种影响可通过在施工区及生产生活区布置污水处理系统等进行缓解。

3) 弃土弃渣主要来源于杆塔的拆除、基础开挖、施工场地以及施工道路建设等，随意堆放不仅会压覆区域内植物及植被，改变区域生境条件，还可能导致局部区域的水土流失。但这种影响可通过对弃土弃渣等进行统一调配与处理等措施进行缓解。

4) 扬尘主要来源于车辆运输、开辟施工便道，塔基倒塔拆除、土石方调配、建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。由于评价区处亚热带季风气候区，区域内空气湿度相对较大，土壤湿润，扬尘扩散范围相对较小，再加上施工期如能采取洒水抑尘等措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

5) 人为干扰对植物及植被的影响

本项目人为干扰对植物及植被的影响因素主要有人为砍伐、践踏、刻画、运输作业等。人为干扰对植物及植被的影响主要有：a 施工期施工人员砍伐会破坏区域内植物及其生境，会影响群落结构及种类组成；b 施工期施工人员践踏、施工机械碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，从而影响植物的生长发育，同时践踏等造成的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长发育；c 施工期施工人员刻画、施工车辆的刮蹭等人为活动导致植物形成创伤，伤口暴露后易导致病虫害，进而会影响其生长发育；d 施工期运输作业方便种子的传播可能导致评价区外来物种入侵，破坏原区域内植物及其生境。

由于本项目占地面积不大，施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

(3) 对植物资源的影响分析

输电线路工程施工过程中如旧塔拆除、铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。

在种类绝对数目上，受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍的科、属植物，如禾本科、蔷薇科、蕨科等科属的一些植物，如毛竹、淡竹叶、五节芒、粗野悬钩子、里白等。在影响程度上，杉科、禾亚科、壳斗科等科中的高大乔木受到损伤破坏的程度相对要高一些，如杉木、毛竹、栲等。但由于施工区域附近的自然植被受人为长期干扰、破坏，其林分质量、生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。本项目占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种，它们在评价区分布广、资源丰富，具有较明显的次生性，且本项目

砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植物物种的多样性。

本项目选址选线尽量利用原通道走线，对避不开的片林，采用高跨方式通过，最大程度减少了对植被的影响。铁塔一般是立在山腰、山脊或山顶，两塔之间的树木顶端距离输电导线相对高差大，一般不需砍伐通道，需砍伐的仅是林区塔基及塔基施工临时占地处的乔灌木，不会造成大幅度的森林面积、森林蓄积量和生物量的减少，不会促使森林群落的演替发生改变和地带性植被的改变。

此外，由于在林区中小范围地砍伐了一些乔灌木树种，林区内部将形成“林窗结构”，塔基周围的微环境如光辐射、温度、湿度、风等因素将发生变化，为喜光植物的生长，尤其是草本植物和小型植物创造了有利的生境条件，有利于不同类型的植物在此繁衍和生活，增加物种丰富度。

本项目占地不涉及天然林，永久占地全部占用国家二级公益林（2363m²），使用林地类型为防护林林地，临时占地中，国家二级公益林占比为 95.30%（32031 m²），施工活动降低了本项目周边植被水源涵养、抵御风沙的能力，施工完成后若不及时进行植被恢复可能会导致水土流失、扬尘增多，因此施工结束后需尽快采取相应的补偿措施降低对项目周边公益林地的影响。

7.3.4.2 运行期对植物的影响

输电线路在运行期内，对低矮的灌木和灌草丛基本没有影响。工程运行期间，根据相关规定，要对导线下方与树木垂直距离小于 7m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间一定的垂直距离，以满足输电线路正常运行的需要。本项目线路可研设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的林区采取高跨方式通过，同时由于本项目位于山丘区的铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，利用有利地形形成的高差原因，导线最大弧垂对主要乔木的自然生长高度的垂直距离一般可超过 7m 的安全要求，运行期不需要大量砍伐线路走廊下方的乔木，仅需对少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，定期修剪乔木的量很少。因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，主要为定期的少量修剪，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，不会促使植物群落的演替发生改变。

因此，工程运行期对区域植被和植物多样性产生的影响极小。

7.3.4.3 外来入侵物种的影响

根据本次现场调查，并结合相关文献资料，评价区及其周边目前已分布有一些入侵物种如一年蓬、大狼把草、三叶鬼针草等，尤其是在林耕交错地、灌草地和荒地等群落结构较为简单的区域比较常见。本项目的施工会形成少量的新的地表裸露的环境，其生境或植物群落

的类型和结构会发生轻微变化，短时间内群落结构不稳定，从而使外来入侵物种进入到这些区域。外来入侵物种一般具有适应性强、生长速度快、繁殖能力强和快速蔓延的特点，如不加以防控，入侵物种可能在这些区域大肆生长，使其分布范围有所扩大，会对当地的自然植被造成一定的影响，严重时甚至破坏该处生态系统的平衡。因此在工程施工时应加强监督管理，避免外来物种的入侵，同时对施工区已存在的外来入侵物种进行销毁。

通过严格监管，工程建设过程中一般不会人为引入外来入侵物种，通过对施工区的外来入侵物种进行销毁也可以进一步降低外来入侵物种暴发的风险。因此，工程建设导致物种入侵的安全风险性较小，能够得到有效地预防和控制。

7.3.4.4 病虫害暴发的影响

本项目评价区零星分布有马尾松林，在自然界中松材线虫的传播主要依赖媒介昆虫，施工期人流、车流量加大，人员出入及材料的运输等可能会给松材线虫病的传播提供一定的条件，以及在后期工程建设或植被恢复措施的开展中，也可能会无意间带入松材线虫，因此，在施工过程中应做好安全检测，尤其注意对木质集装箱、木质材料的检疫和销毁，避免松材线虫病原体混入，保护自然植被。

7.3.5 对动物多样性影响分析

7.3.5.1 施工期对动物的影响

本项目建设对野生动物的影响主要发生在施工期。输电线路工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，塔基占地、开挖和施工人员活动等干扰因素将缩小野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物食物资源部分减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声和灯光，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。本项目输电线路占地为空间线性方式，且平均在 330m 左右距离内才有一基铁塔，施工方法为间断性的，施工时间短、点分散，施工人员少（一个塔基处 10 人左右），故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响，并且随着施工结束和区域植被的恢复，它们仍可回到原来的领域。此外，施工结束后在局部形成的林窗结构为不同类型的动物提供了新的生境，间接促进物种多样性增加，并为物种的扩散提供新的通道。

（1）对两栖类的影响

评价区内两栖动物有 1 目 4 科 4 种，由于人为活动强，项目区动物种群相对简单，多为已适应居民生活环境的常见种，它们体型较小，一般多分布于评价区内水库、池塘、溪流、水田附近进行活动、觅食、栖息。本项目建设会占用两栖类部分适宜生境，且施工期铁塔土

石方工程和架线施工区域的施工活动对两栖类栖息地生境可能造成干扰，施工人员可能对两栖类猎杀。

从大范围来看，输变电工程建设属于点线型，仅在塔基附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变两栖类生物在该区域的大生境条件。且工程评价区内水域面积较广，周边适宜于两栖类栖息的生境较多，工程建设的少量占地基本不会影响区域内两栖类的生存和繁殖。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复，水热条件得以恢复，工程建设对两栖类物种的影响将逐步消失。

（2）对爬行类的影响

评价区内爬行类共有 1 目 3 科 4 种，一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水里，有些生活在陆地上的石缝灌丛中。工程影响区中爬行类种类较多的是灌丛石隙型，前者包括变色树蜥、南草蜥等，主要在评价区内的林缘、路旁杂草灌丛中活动；后者包括翠青蛇、乌梢蛇等，主要在沿线靠近水域的林地、灌丛内活动。工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声等影响，这将会导致这些动物暂时远离施工建设区。

从大范围来看，输电线路建设属于点线型，仅在塔基附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变爬行类生物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复，工程建设对爬行类物种的影响将逐步消失。此外，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀。这种影响可通过宣传教育、加强施工管理等方式加以避免。

（3）对鸟类的影响

评价区内鸟类 8 目 25 科 46 种，以雀形目鸟类最多，攀禽、陆禽和鸣禽主要分布在路段沿线林地、灌草丛中；猛禽主要栖息于林地比较集中区域，偶尔来村庄活动、觅食。由于本项目永久占地类型主要为林地，工程施工可能对这些鸟类产生以下影响：①施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏（如施工中砍伐树木，破坏鸟类巢穴等）；②施工机械噪声对鸟类的驱赶；③施工人员捕捉鸟类或捡拾鸟蛋等。

上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围；小部分鸟类，主要指地栖和灌木林栖鸟类会由于栖息地的散失而从工程区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少，特别是施工期处在其繁殖季节。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的生境中这些鸟类又会重新相对集中分布。

同时，线路施工规模小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，大部分鸟类仍可重新迁回。而对于迁徙的候鸟，由于其飞行速度较快、行动较为灵活机警，很容易避开施工区域，因此所受的影响很小。

(4) 对兽类的影响

评价区内兽类有 3 目 5 科 6 种，由于人为活动强，主要为中小型和小型兽类。工程施工期对兽类的影响主要体现在工程占地可能会缩减兽类的栖息地，施工人员的施工活动（如施工便道、施工机械噪声等）会干扰哺乳类活动，施工人员还可能捕杀哺乳类，使其数量减少。

由于兽类动物本身的活动范围很大，施工对其影响是间断性、暂时性的，兽类自身的迁移，将避免项目对其产生的绝大部分直接伤害；同时加强宣传教育及监督，规范施工人员行为，避免捕杀兽类；施工活动结束后对临时施工占地和附近生态环境进行恢复后，原有栖息地生态条件得以重建、生境破碎化因素消除，迁移至它处的兽类仍可回到原来的活动区域，因此工程对兽类的短期影响不可避免，但是长期影响很小。

7.3.5.2 运行期对动物的影响

(1) 对两栖类、爬行类、哺乳类的影响分析

本项目由于其塔基为点状分布，评价区两塔之间平均距离在 330m 左右，单塔永久占地面积小，占地分散，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔，工程运行后陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧，不会造成动物种群的隔离和成为限制种群个体与基因交流的限制性因素，不会造成物种遗传多样性的降低，也不会威胁到种群的生存力。输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，由于巡线工人数量少，且巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。且输电线路运行期无水环境污染物、空气环境污染物和固体废弃物产生，电磁和噪声能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求。此外，通过对已建成运行的超高压交流输电线路附近动物的观察以及走访调查发现：动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变，或者由于输电线路的建设而不再在线路附近区域活动。因此输电线路对动物的影响十分有限，仅有塔基占地会使得一些小型兽类的栖息范围减少，但占地面积较小，且通过植被恢复措施，动物的栖息地将得到补偿，因此本项目运行期对动物的影响十分有限。

(2) 对鸟类的影响分析

输变电工程运行的噪声、电磁环境可能会对鸟类造成潜在的威胁和影响，干扰动物的生殖活动和行为。部分研究称噪声和电磁环境会导致动物的内分泌紊乱、失调，以及一系列不良反应，另外一些研究称输变电工程可能会对鸟类迁徙产生影响。本报告从鸟类栖息、繁殖、觅食和迁徙等方面进行分析如下：

1) 对鸟类栖息、繁殖的影响分析

根据输变电工程的特性，工程运行期不产生废气、废水、固废等污染物，仅可能因输电线路电晕放电产生的噪声对鸟类栖息环境产生影响。根据任小龙等《输电线路可听噪声研究综述》，500kV 输电线路中可听噪声的水平较低，基本维持在原有噪声背景状态。加上鸟类一般栖息在林地，会有一定的遮蔽效应，噪声也会随距离衰减，因此工程运行期噪声对鸟类的栖息影响较小。

关于输电线路的电磁环境对鸟类繁殖的影响，目前科学界尚无统一认识，当前也未发现输电线路产生的电磁环境对鸟类繁殖造成较大生存风险事故的报道；在中国知网（http://kns.cnki.net/kns/brief/default_result.aspx）以“特高压、防鸟”为关键词进行检索，可检索出 30 余篇文献，可见鸟类在特高压工程筑巢、繁殖的案例并不少见；此外，在全国多个省份，输变电工程上的鸟巢较为常见，由此基本得出，输变电工程对鸟类繁殖影响较小。

综上，本项目运行期对鸟类栖息、繁殖基本无影响。

2) 对鸟类觅食的影响

鸟类的食物来源主要为植物果实和昆虫，本项目为点状施工，占地面积较小，造成植被的损失有限，对植被及以此为生境的昆虫影响较小，工程基本不会造成鸟类觅食范围和食物来源的减少。因此，本项目对鸟类觅食的影响有限。

3) 对鸟类迁徙的影响

本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。

本项目所在地未列入《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》候鸟的越冬地、繁殖地和迁徙停歇地、未列入《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》陆生野生动物重要栖息地，龙胜各族自治县列入了《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》候鸟迁徙路线重要区域。候鸟在桂林市境内主要沿湘桂走廊，包括猫儿山两侧的山谷及坳口向南迁飞，途径越城岭、天平山后进入柳州市。

上述地点以及各类生态敏感区主要分布在本项目东侧，其中广西猫儿山国家级自然保护区同时是广西桂林猫儿山鸟类重要栖息地（片区同时列入中国重要候鸟迁徙通道目录鸟类繁殖地），距离本项目约 17.8km，广西花坪国家级自然保护区同时是广西桂林花坪兽类及鸟类重要栖息地（片区同时列入中国重要候鸟迁徙通道目录鸟类繁殖地），距离本项目约 15.6km，广西建新鸟类自然保护区距离本项目 17.2km，均与本项目相距很远。历史打鸟点主要出现在越城岭、资源县爱鸟界、广西建新鸟类自然保护区。

鸟类迁徙是一个高能量消耗的过程，因此时间最短策略和能量消耗最少策略被认定为是鸟类迁徙所采用的主要策略。所以鸟类一般沿着大中型江河湖泊或者山谷迁徙。大中型江河

湖泊能提供拥有丰富的滩涂、沙洲、草地等资源，丰富的甲壳类、软体动物、蠕虫、昆虫及其幼虫，能吸引大量水鸟、猛禽等在此停歇、觅食，本项目东南侧 9km 分布有龙脊风景名胜区、龙胜龙脊梯田国家湿地公园，该风景名胜区和湿地公园分布于广西建新鸟类自然保护区南侧，与广西建新鸟类自然保护区毗邻，可以为迁徙鸟类提供充足的食源和安全的栖息环境，补给能量。湿地公园西南侧约 8km 处分布有东西走向的洛清江，天平山东侧分布有平寨河，皆可以为鸟类从“五团镇-马堤乡-泗水乡-和平乡”路线、广西建新鸟类自然保护区向天平山迁飞时提供较好的停歇点，周边自然保护地又为鸟类提供了较好的隐蔽条件和适宜繁殖的环境，而本项目周边仅有面积为 0.83hm² 的丛杉水库以及一些山涧溪流，水库因常年蓄水水位一般较深，而水生植被喜生长于浅水、透光度高、水底多腐殖质的淤泥水域中，加之水库周边植被类型亦较单一，主要以人工种植的杉木为主，岸边亦无灌木等植物形成的隐蔽条件，因此难以吸引到喜浅水水域栖息或觅食的涉禽或游禽等鸟类。

综上，由于丛杉水库受人为干扰较频繁且生境本底条件吸引力不强，周边区域无明显集群迁徙、停歇的候鸟，本次调查仅于水库周边发现一些常见的以雀形目为主的鸟类（如白鹇、白头鸭、鸬鹚、北红尾鸬鹚等），水库周边无明显迁徙通道，鸟群在项目东侧成片的自然保护地迁飞的概率高得多，因此改造线路未处于桂林市龙胜各族自治县的鸟类主要迁徙通道上，工程对鸟类迁徙整体影响有限。本项目与周边鸟类主要迁徙通道相对位置关系详见图 7-4~图 7-7。

从评价区鸟类观测记录和生活习性来看，每年的 2 月至 4 月下旬、9 月中旬至 11 月为候鸟迁徙时期，根据相关资料，大型迁徙鸟类飞行高度一般在 500m 左右，小型迁徙鸟类飞行高度一般在 300m 左右。根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鸬鹚、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。本项目海拔高度在 700~1000m，对于部分飞行高度较高的鸟类，架空线路可能成为其飞行障碍。

根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》（范作杰，2006），输电线路活动的鸟类常见的有鸬鹚形目、隼形目、鸬鹚形目、鸬鹚形目、鸬鹚形目、雨燕目及雀形目的鸟类。其中容易引起输电线路事故的为鸬鹚形目鸬鹚科、鸬鹚形目鸬鹚科，隼形目隼科、鹰形目鹰科，鸬鹚形目鸬鹚科，鸬鹚形目鸬鹚科及雀形目鸬鹚科鸟类。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。但是，在鸟类迁徙遇到逆风条件下，飞得较低，撞在障碍物上的几率会增加。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，发生误撞而死亡的几率也会提高。

由于输电线路为线性工程，导线上下方均有广阔区域可供其飞行通过，鸟类可以根据飞行前方的障碍物调节飞行高度，发生碰撞高压线的几率不大；塔基为高大建筑，鸟类视觉敏锐，能在较远处发现塔基进行避让。此外，大多数鸟道处于高山间的峡谷或山口，在山谷和山坳中飞行可以为鸟类迁徙节省体力，而本项目地形比例为 100%高山大岭，项目区域所在的山脉与湘桂走廊主要山脉平行且有山体阻隔，新建塔基一般立于山脊，山脊与山谷的相对高差约 200~500m，为减少能量消耗，鸟类不选择翻越高山和塔基迁徙的可能性不大，因此，本项目对鸟类误撞、触电的影响很小。

本项目为技改项目，线路基本沿原通道走线，项目前期 500kV 施秉至贤令山线路在桂林市为西北-东南方向走向，而鸟类迁徙通道大致为东北-西南走向，线路运行 10 余年以来，亦未见该区域存在鸟类撞击输电线路的报道，亦未有巡线人员对鸟类碰撞该高压线路的记录，周边居民亦未发现有鸟类撞击事故；改造工程建设后，杆塔及线路高度变化不大，区域环境相差无几；工程实施对鸟类迁徙影响与实施前基本一致。

为减少工程建设对候鸟的影响，建议项目运营期加强线路巡护，春秋季节在塔基附近加强监测和巡护工作，观察是否有候鸟飞越或受到碰撞致死或受伤的情况，如发现有候鸟撞伤、撞死的情况应及时和当地林业部门联系，采取相应的措施。

综上所述，本项目输电线路运行对鸟类迁徙影响较小。

7.3.6 对水生生物影响分析

工程不占用水域，在做好施工材料远离丛杉水库布设、弃土弃渣妥善处理、避免雨天施工、临时占地及时复绿复耕等环保措施后，工程建设施工不会对丛杉水库等天然水域水系的水生生态产生影响。输电线路运行期无“三废”产生，属于非污染项目，不会影响沿线水域生境，线路工频电磁场满足相关标准限值要求，不会对水生生物产生影响。

7.3.7 对重要物种及生境影响分析

7.3.7.1 对重要野生植物影响分析

（1）对国家重点保护野生植物的影响

根据现场调查，评价区内有发现有国家二级重点保护植物金荞麦分布，与工程直线距离约 450m，且有地形阻隔，位于宅旁路边，不在生态保护红线之中，项目施工不对其产生直接影响，但要防止施工人员对其人为的破坏。

本次调查的周期有限，评价区内可能有本次调研未发现的国家二级重点保护植物金毛狗，金毛狗为蚌壳蕨科金毛狗属树形蕨类植物，叶片大，为三回羽状分裂；其基部被有一大丛垫状的金黄色茸毛，一般分布于阴湿的山沟或水塘边等潮湿的酸性土壤上，对环境要求较高，

特征较为明显。本项目施工主要沿已有道路运输材料，塔基立于山脊上，且经过山沟处采用了索道等无害化方式进行施工，项目周边主要分布有丛杉水库，调研期间未发现与金毛狗适配的生态环境，除此以外项目周边无水塘等水体分布，因此项目建设对可能存在的金毛狗的影响是有限的。

考虑到项目评价范围内可能还存在其他未发现的国家重点保护植物，为减少对工程建设可能产生的影响，本环评建议在施工前对施工人员进行相关知识的培训，提高施工人员对其的保护意识及鉴别能力，一旦施工中发现这些国家重点保护野生植物，应立即上报，并优先考虑予以避让，对确实不能避让的，需请专业技术人员对其进行移植，并保证其成活率。在采取以上措施的情况下，工程建设对重点保护植物的影响较小。

（2）对古树名木的影响

通过查阅当地林业部门关于评价区古树名木分布情况以及现场调查，工程不涉及古树名木。

7.3.7.2 对重要野生动物影响分析

（1）对国家重点保护野生动物的影响

结合现场实地考察和走访调查，评价区可能分布有国家二级重点保护动物褐翅鸦鹃、红隼 2 种。

红隼作为猛禽，活动范围广，主要在评价区上空游荡觅食，工程建设可能会短暂缩小其觅食和活动范围，但工程施工结束后，影响将随之消失。

褐翅鸦鹃主要分布在评价区林地、林缘及灌丛中，工程塔基建设可能会占用褐翅鸦鹃栖息生境，褐翅鸦鹃喜欢单个或成对活动，很少成群。飞行能力较弱，平时多在地面活动，营巢于草丛、灌木丛、芦苇、细枝、草叶、竹林以及攀缘植物等处，巢距地面的高度为 1-5m，巢的结构较为粗糙，形状为球形，开口于侧面的上方，孵卵的亲鸟的尾羽常常露在巢的外边。本项目计划施工期在 2025 年 8 月至 2026 年 2 月，褐翅鸦鹃繁殖高峰期 5~7 月，因此基本能避免对其的影响。为减少对其繁殖和栖息的影响，施工前需仔细检查，避免对其产生直接伤害。

（2）对广西壮族自治区重点保护野生动物的影响

评价区分布有广西壮族自治区省级重点保护野生动物 19 种，为黑眶蟾蜍、变色树蜥、乌梢蛇、灰胸竹鸡、四声杜鹃、赤红山椒鸟、棕背伯劳、黄眉柳莺、黑脸噪鹛、黄鼬等。其中两栖类主要分布在山溪、水库、池塘附近草丛中，爬行类主要分布在居民区附近及水源附近的林地、灌丛、灌草丛中，兽类中的黄鼬主要分布在评价区的灌丛、灌草丛或林缘，鸟类中的金腰燕、灰胸竹鸡主要分布在评价区的林缘、农田等区域，鸟类中的灰头绿啄木鸟、白

头鹎、棕背伯劳、黑脸噪鹛、赤红山椒鸟、黄腰柳莺、黄眉柳莺等攀禽和鸣禽主要分布在评价区的阔叶林、针叶林、灌丛和灌草丛中。评价区不作为这些物种的集中栖息地，且周边相似生境分布较广，因此工程建设主要对其觅食可能会产生影响，但由于它们具有活动性，可在评价区附近寻找到适合的新的生活场所，工程的施工对其影响较小。

③对《中国生物多样性红色名录》受威胁物种的影响

根据资料记载，并结合现场调查，列入易危（VU）级别野生动物 1 种，为乌梢蛇。

工程建设区不是该重点保护物种的主要及集中栖息地，周边相似生境较多，工程施工对它们的不利影响不大。在严格规范施工行为，尽量缩短施工时间的前提下，工程建设对重要野生动物产生的影响也较小，当工程完成后，它们仍可以回到原来的栖息地，因此影响只是暂时的，施工结束影响一般会消失。

7.3.8 对景观体系影响分析

采用前文方法计算工程建设前后密度（Rd）、频度（Rf）、景观比例（Lp）和优势度（Do）的变化，其结果见表 7-17。

表 7-17 工程建设前后评价区各类斑块优势度值

景观类型	密度/%		频度/%		景观比例/%		优势度/%	
	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后
森林	10.09	10.07	66.72	66.71	86.56	86.53	62.48	62.46
灌草地	41.60	41.60	13.57	13.57	7.16	7.16	17.37	17.37
农田	23.97	23.97	9.79	9.79	4.73	4.73	10.81	10.81
湿地	0.50	0.50	0.30	0.30	0.11	0.11	0.26	0.26
城镇	23.84	23.86	9.32	9.33	1.42	1.45	9.00	9.02

由表 7-17 可知，本项目的建成将使建设用地的斑块优势度上升，森林、灌草地斑块类型优势度变小，各斑块优势度的变化范围在 1%以内，变化幅度均较小。评价区内仍以森林景观（62.46%）占主导，与施工前的各景观的类型和地位基本相同。此外，本项目永久占地仅占评价区面积约 0.03%，工程建设不会改变景观基质，造成景观组成的明显变化。

由于施工结束后，拆除塔基处的植被可逐渐由灌草丛向森林方向演替，因此林地斑块数量及面积的变化实际比上表统计的结果更小，工程实际造成林地损失面积仅为 0.2hm²，故总体而言本项目对评价区的景观体系影响较小。

7.3.9 生态保护红线影响分析

本项目涉及穿越的生态敏感区为生态保护红线，线路穿越生态保护红线长度 2.217km，拟立塔 6 基，拆除杆塔 5 基，占用生态保护红线面积 2341m²。占用面积较小。临时占地主要为塔基拆除及新建塔基区占地、施工便道占地、索道占地，牵张场不占用生态保护红线，新建的临时施工便道很短，N218 塔基南侧分布 1 处长 45m 的施工便道与其他项目（500kV

黎桂乙线局部区段杆塔抗冰加固改造项目、龙胜镇双河村林区道路项目)的施工便道相连, N219 塔基北侧分布 1 处长 15m 的施工便道与现有运输道路相连, 索道连接至其他项目索道口, 因此本项目生态保护红线内临时占地面积较小, 为 3.09hm², 其中索道临时占用生态保护红线 0.44 hm², 施工便道临时占用生态保护红线 0.02hm², 拆除及新建塔基区临时占用生态保护红线 2.63hm²。施工完成后临时占地及时通过植被恢复后仍能发挥其原有的土地功能。因此, 工程建设造成生态保护红线面积减少的影响可控。

本项目穿越生态保护红线区的功能主要为水源涵养、生物多样性维护。

水源涵养是指生态系统通过其特有的结构与水相互作用, 对降水进行截留、渗透、蓄积, 并通过蒸发实现对水流、水循环的调控, 一般是通过恢复植被、建设水源涵养区达到控制土壤沙化、降低水土流失的目的。该区域水源涵养功能的发挥主要依靠于森林生态系统林冠层、枯枝落叶层和土壤层对水分的截留和贮存。

本项目建设过程中塔基基础开挖、杆塔拆除、施工活动扰动等会造成水源涵养功能的减弱, 易产生水土流失风险, 塔基施工中如不及时落实水土保持工程、植物及临时防护措施, 施工结束后临时占地及拆除塔基处若不及时复绿, 则易在建设期引发较明显的水土流失危害, 如塔基截排水沟措施不完善, 则易造成坡面上游雨水汇流冲刷塔基基面及基础, 长期冲刷将威胁塔基本身安全; 如沿线植物措施不到位, 则施工扰动及回填后的土壤缺乏植物根系的固土保水作用, 极易引发多种形式的水力侵蚀(如面蚀、沟蚀)和人为水土流失, 严重时则可能造成小范围的垮塌及滑坡, 影响线路安全稳定运行。但本项目在该区域立塔数量少, 施工扰动范围小, 施工时间也较短, 通过在设计阶段采用全方位高低塔有效减小塔基基础开挖量, 在施工阶段采取临时拦挡、密目网苫盖等措施, 在施工结束后及时进行场地清理、回填和植被绿化措施, 严格落实水土保持预防和治理措施, 工程建设基本不会造成区域内水土流失风险, 不会影响区域内水土保持、水源涵养功能的发挥。

为减少项目区域水土流失, 本项目不设置弃土弃渣场, 多余土方平摊在塔基永久占地范围内; 本项目坡地型塔基地形坡度主要在 5°~15° 之间, 针对坡地, 设计已结合现场实际情况选取适宜的基础施工方式, 本项目区域土质较好, 选取挖孔基础, 以减小开挖量、混凝土量和钢筋使用量, 节省模板等; 对于地形较复杂、高差较大的地带采用与实际地形相匹配的铁塔长短腿和高低基础, 减少对原地貌的破坏, 降低土方开挖量。坡地型塔基施工作业存在的主要水土流失危害为溜坡溜渣, 针对溜坡溜渣, 基本防护措施为“上清下护”, 清走基础上侧的石块石渣, 做好基础下侧的拦挡防护, 并在大风、暴雨前后严禁施工, 合理安排施工工序。

项目周边地形坡度在 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 时，需在塔位下边坡设置余土堡坎，将基坑余土堆放在塔基范围内，确保基础顶面出露至少 0.2m ，且场地不得积水。此类塔位施工中，必须先修筑堡坎，之后方可进行基面平整、基坑开挖等土石方工程施工。对有堡坎的塔基，基础开挖工序为“先山下侧，后山上侧”，先在山下侧建设堡坎，后进行基础土方开挖，开挖土方堆砌在堡坎内侧，形成施工平台，保护周边环境。

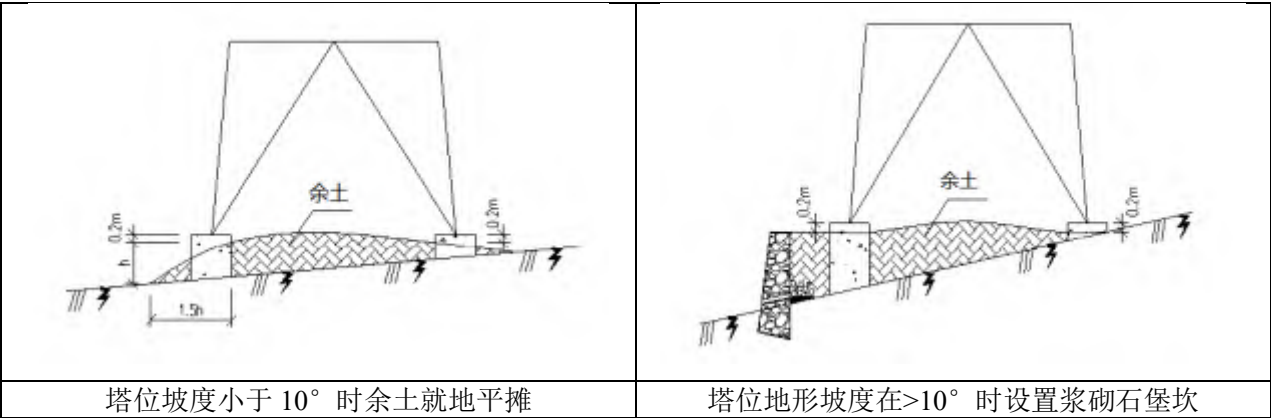


图 7-8 本项目不同地形坡度塔位余土处置方式示意图

“生物多样性”是动物、植物、微生物与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，包括生态系统、物种和基因三个层次。保护方法包括就地保护、迁地保护、开展生物多样性保护的科学研究、制定生物多样性保护的法律和政策 and 开展生物多样性保护方面的宣传和教育，其中最重要的是就地保护。

本项目建设对生物多样性的影响主要为工程占地对区域内林生态系统面积的占用和对部分物种的采伐、践踏、采摘、捕杀等。受项目建设影响的天然生态系统类型主要为以杉木、壳斗科植物为主的森林生态系统，本项目在生态保护红线内占地面积 2341m^2 ，仅占评价区总面积的 0.03% ，对评价范围森林生态系统的影响很小，在可接受范围内。优势物种在生态保护红线范围及广西区域属常见生态系统，分布范围较广，面积较大，所构成的生态系统稳定，周边类似生境多，施工结束后临时占地能够等到有效恢复，基本不会影响栖息地动物的繁殖与迁徙，因此基本不会影响其生物多样性功能的发挥。

本环评建议施工前进行培训教育，禁止施工不文明行为对工程周边物种造成伤害；施工时对重要物种加强关注和调查，发现后及时上报；施工结束后及时复绿，可选用乡土阔叶乔木树种以混交的造林模式进行植被恢复。运行期间加强巡检工作，发现有鸟类撞线情况及时安装警鸟措施。

综上，本项目穿越红线区已尽量减少了永久占地（优化塔基选址和塔型设计）和临时占地面积（如不在生态保护红线内设置牵张场和施工营地，减少施工便道的开辟并采用索道运

输设备材料），施工阶段采取安全文明的施工防护措施，基本不会使穿越段生态保护红线的功能发生改变，严格做到人口资源环境相均衡、经济社会生态效益相统一。

综上，本项目建设基本不会影响穿越段生态保护红线的功能发挥。

7.3.10 对公益林的影响分析

根据经灵川县林草湿“一张图”成果叠图分析，本项目新建 6 基杆塔皆完全占用国家二级公益林地 2363m²，皆不占用天然林，占用的植被类型均为当地常见种（栲、杉木），占用比例很小。临时占地中牵张场地不占用公益林，塔基区、施工道路区域、索道区域占用国家二级公益林面积分别为 27556 m²、204 m²、4271m²，共计约 3.20hm²。

本项目对国家二级公益林地的直接生态影响主要表现在林木砍伐造成区域面积的减少，对栖息地的破坏；间接影响包括施工噪声、人为活动对野生动物的干扰等，潜在存在对水源保护区的破坏和水土流失的风险等。

在施工过程中需严格限制施工范围，为尽可能降低上述负面影响，施工时要尽可能避免砍伐林相较好的树木，优先砍伐塔基周边的人工林或长势差的树种，施工后及时通过自然恢复或人工措施在 5~10 年内进行修复，做好水土保持措施后，可减少对国家二级公益林地的影响，保障其水源涵养功能。

7.4 生态保护措施

7.4.1 总体原则

（1）对生态影响的对象、范围、时段、程度，提出避让、减缓、修复、补偿、管理、监测、科研等对策措施，分析措施的技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护和修复效果的可达性，选择技术先进、经济合理、便于实施、运行稳定、长期有效的措施，明确措施的内容、设施的规模及工艺、实施位置和时间、责任主体、实施保障、实施效果等，编制生态保护措施平面布置图，并估算（概算）生态保护投资。

（2）优先采取避让方案，源头防止生态破坏，施工作业尽量避让重要物种的繁殖期、越冬期、迁徙洄游期等关键活动期和特别保护期，取消或调整产生显著不利影响的工程内容和施工方式等。优先采用生态友好的工程建设技术、工艺及材料等。

（3）坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理的思路，提出生态保护对策措施。必要时开展专题研究和设计，确保生态保护措施有效。坚持尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，采取自然的恢复措施或绿色修复工艺，避免生态保护措施自身的不利影响。不应采取违背自然规律的措施，切实保护生物多样性。

7.4.2 避让措施

7.4.2.1 设计阶段

(1) 合理选线和布点

工程路径在穿越国家二级公益林地时，尽量减少对林地的永久占用，塔基基础布点时应利用山头的自然地势高跨林区，施工时不得占用工程区域的天然林。

(2) 合理划定施工范围

施工前加强现场踏勘，优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局；优化施工便道设计，充分利用现有道路，减少新建施工临时便道，合理规划施工便道，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线。

禁止施工人员在丛杉水库周边设置临时占地。除必要线路工程永久占地外，生态保护红线范围内尽量减少施工临时占地，施工人员生活垃圾及建筑垃圾等外运至红线范围外并按要求处置。

(3) 优化杆塔设计

杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型；在保证线路运行安全的前提下，适当增加档距，减少杆塔数量。经过陡坡山地时采用全方位高低腿铁塔、改良型基础，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。杆塔定位时，应尽量选择在植被稀疏处。

(4) 设置挡土墙

根据场地地质、地形特点，主体工程设计对塔基区边坡坡脚处设置混凝土挡土墙，保证主体工程地基稳定性，避免杆塔倾倒、山体滑坡，破坏生态环境。

7.4.2.2 施工阶段

(1) 施工活动组织

生态保护红线内设置施工控制带，对施工场地四周进行围护、严格限制施工机械和人员活动范围，必要时使用地表铺垫（如彩条布、草垫、钢板垫等），尽量少破坏植被，少占用土地资源，以免引起评价区的植被资源减少，破坏动物栖息地。

严格按照施工红线进行施工，尽量避免对林地造成破坏。施工人员活动及材料运输，严格按照划定的施工范围实施，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。

(2) 做好施工沿线生境保护

做好施工污水的处理工作，不能随意排放至水体中，并禁止将施工废水直接排入水体。施工材料的堆放也要远离水源，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，以免动植物生境造成污染。避免雨天施工造成山体滑坡、水土流失。弃

土弃渣等施工固体废物远离从杉水库堆放，余土平摊在塔基永久占地范围内，建筑垃圾和生活垃圾及时运输至山下指定场所，严禁随意丢弃。

（3）科学组织施工，做好动物保护

发现受伤的保护动物及时送至救护点，对受伤的动物展开救助。针对评价区内可能有分布的褐翅鸦鹃等国家重点保护动物，建议施工期仔细检查，避免在塔基基础开挖、拆除等过程中对其造成伤害。

（4）进行培训教育，提高环保意识

在工程开工建设前及施工过程中，应进行宣传培训教育，提高施工人员环保意识，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国野生植物保护条例》《广西壮族自治区野生植物保护办法》《国家重点保护野生植物名录》《国家重点保护野生动物名录》等相关法律法规文件要求，禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚；在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等相关保护设施；捕猎野生动物，人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟蛋等行为；避免对评价区内野生动植物产生额外的影响。

本次调查时间有限，调查期间未发现当地常见的国家二级重点保护植物金毛狗。金毛狗对生境有很高的要求，一般居群生长在土壤为酸性、土壤含水量较高、郁闭度较高的环境中，并处于西北和东北坡向的水沟边。为避免和减缓本项目对可能存在的重点保护植物的影响，在施工前对施工人员进行重点保护植物相关知识的培训，提高施工人员的保护意识及鉴别能力，或者聘请专业人员对塔基施工范围内的植物进行调查，施工过程中发现重点保护植物后优先避让。

7.4.3 减缓措施

7.4.3.1 施工阶段

（1）合理开挖，保留表土

项目塔基区施工占用林地，施工需遵循“保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，施工前剥离塔基区扰动范围内的表土资源，就地堆放于塔基施工场地，施工完成后，回覆利用于塔基扰动范围内，并进行植被恢复。塔基区土地整治主要采用机械耕翻土地的方式，此过程主要包括清理、翻耕、土壤改良、平整、施肥等内容，土地整治开始时应有计划对场地去除施工遗留的水泥、砂石等其它材料，完后采用旋耕方式翻地，可根据具体情况在土壤中加入改良剂，以调节土壤的通透性和提高保水保肥能力，将施工前剥离的表土平铺以增加土壤肥力。

为防止雨水对临时堆土造成冲刷和大风引起的扬尘，降低水土流失，方案设计对施工区域裸露地表铺设彩条布进行防护；塔基区表土与基槽土分开堆放，临时堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧，坡顶、坡面采用密目网临时苫盖，堆土四周坡脚处用编织袋装土拦挡。编织袋呈“品”字形堆放在临时堆土四周。编织袋装土主要利用塔基开挖出的临时堆土，施工结束后将编织袋清理干净，袋中的土方回填利用。

此外，还需在施工便道一侧设置临时排水沟，做好临时性排水工程，预防水土流失，排水沟末端设置临时沉沙池对收集雨水进行沉淀处理。临时排水沟采用土质排水沟，开挖断面为梯形。

（2）减少生态扰动

1) 在评价区内运输物料优先采用索道运输，以开辟施工简易道路及人抬道路为辅，减少大型车辆对林间植被的破坏。修建临时道路以路径最短、林木砍伐最少为原则，优先砍伐人工林以及林相差、林分质量低、物种单一的林地作为临时占地，少占国家二级公益林。

2) 施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支挡、加固措施，减少对脆弱生态的扰动；开挖塔基基础时，应制定合理的放线开挖措施，尽量不降或少降基面，保留原地形和自然植被，减少水土流失，山坡处应用编织袋将开挖的土块装好，并码成堆，防止土、石块滚下坡，减少天然植被的破坏。

3) 在铁塔塔材堆放区、组装区、起吊区及工器具堆放区铺设草垫或棕垫以及枕木，防止塔材摆放、撬动组装、起吊作业时破坏地表植被。

4) 材料运输过程中可能导致少量沙石、水泥洒落，施工场地也会产生部分建筑垃圾，因此在工程完工后应及时清除各种残留的建筑垃圾。此外，需严格遵守科学文明施工要求，禁止野蛮作业，工程车辆运输等应控制噪音及粉尘，减少施工漏油、工程污水对环境污染。

5) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙以及捕鱼，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。为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，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。

6) 施工期间的噪声问题要从源头上把握，工程施工设备的选取上要选择噪声较低的型号，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。

（3）妥善处理建筑垃圾

车辆进入施工场地时缓行并及时冲洗，及时对裸露地面进行苫盖，拆除杆塔时需轻放，减轻扬尘对周围植被的影响。

拆除线路工程仅拆除塔基构架及附件，不深挖混凝土基础。拆除的杆塔及绝缘子、金具等设备应及时清运下山回收利用，避免长期压覆地表植被、造成水土流失，建筑垃圾分类处理，不可随意丢弃。

（4）防治外来物种入侵

可利用工程建设的机会，尤其是对塔基开挖区域等存在的一年蓬、大狼把草等外来入侵植物，可采取连根铲除的方式进行破坏。同时采用本土物种进行植被恢复和边坡绿化。具体措施如下：①施工开工前对施工作业范围的入侵物种进行刈割，并就地销毁；②剥离表土，便于后期植被快速恢复；③施工结束后立即翻耕，减少入侵植物的危害；④覆盖表土，选用乡土物种进行植被恢复，防止地表长时间裸露。⑤工程施工时应加强监督管理，避免外来物种的入侵，同时对施工区已存在的外来入侵物种进行销毁。

（5）预防火灾

施工期间频繁的人为活动会增加森林火灾发生的风险，故在项目建设期间需加强防火宣传并制定强有力的制度和措施，禁止野外用火、野外吸烟等易引发森林火灾的危险行为，可在施工区及周围山上竖立防火警示牌，划出巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生，并派专人监督，将项目建设导致森林火灾发生的风险降到最低。在项目实施前做好森林防火预案，对现场施工人员进行多次防火知识及应急预案培训，施工现场可配备防火器材和防火工作人员，确保施工队伍具备紧急防火的基本能力，同时积极主动与林业部门保持联系，确保第一时间可与森林防火机构取得联系，降低森林火灾发生风险。

（6）防止病虫害暴发

加强植物检疫工程，严禁带病苗木、木材、木制品进入评价区，防止危险性和检疫性病虫害传入。评价区内马尾松林是松材线虫病传播的主要载体，因此，应尽量避免使用松木制品的建设和施工材料，进入施工现场的所有材料必须有产地检疫证明，证明显示合格后方可运送至施工现场，施工结束后立即送往指定区域进行处理，不可随意丢弃。项目建设区若需砍伐松树，应委托相关林业部门进行专业处理，不得随意运出或丢弃，防止病虫害疫情扩散。应积极主动与当地森林病虫害防治相关部门取得联系，确保进入或运出施工区的木制品材料均是检疫合格产品。在后期植被恢复中，也应优选病虫害抵抗力强的优良树种，积极配合当地林业部门的营林措施。

（7）加强对重要保护物种的关注

施工中发现国家级及当地的重点保护植物（如金荞麦、金毛狗等），应立即上报林业主管部门，并优先考虑予以避让，对确实不能避让的，需请专业技术人员对其进行移植。移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活。

在避让动物繁殖高峰期的同时,也应尽量远离这些保护动物的栖息地,施工期一旦发现,应立即对其避让,减少工程建设对其栖息活动产生直接影响。

(8) 加强对鸟类的保护

为防止鸟类在迁徙、起飞和降落的过程中因撞击输电线路受伤或死亡,本环评建议工程运行期加强巡检,做好生态监测工作,一旦发现在场存在受伤的鸟类,立刻交由当地林业站统一管理,并且及时采取在导线上安装警示球、杆塔上安装风车等警鸟装置的措施。

7.4.3.2 运行阶段

(1) 运营期应积极宣传野生动物知识,提高人们对野生动物的保护意识,做到人人自觉维护野生植物及其生存环境。

(2) 加强线路维修期的生态管理,对线路运行操作、维修人员,应加强环境保护意识教育,爱护评价内一草一木,禁止对沿线生态系统和自然景观的破坏,并制定巡线生态保护方案。

(3) 检修人员生活产生的固体废弃物,在检修完成后带离集中处理。

(4) 运营期的维护道路应尽可能采用原有施工道路,不应另外开辟道路,以减少对主山体森林生态系统的分割。

(5) 运行维护期间,应注意生态安全风险防范,避免引入外来物种,对巡护路线上发现的外来入侵物种也应及时处理,避免物种扩散。

7.4.4 修复措施

(1) 总体要求

1) 生态修复应充分考虑自然生态条件,因地制宜,制定生态修复方案,优先使用原生表土和选用乡土物种,防止外来生物入侵,构建与周边生态环境相协调的植物群落,最终形成可自我维持的生态系统。

2) 生态修复的目标包括:恢复植被和土壤,保证一定的植被覆盖度和土壤肥力;维持物种种类和组成,保护生物多样性;实现生物群落的恢复,提高生态系统的生产力和自我维持力。

3) 生态修复应综合考虑物理(非生物)方法、生物方法和管理措施,结合项目施工工期、扰动范围,有条件的情况下,可“边施工、边修复”。

(2) 植被恢复与补偿措施

1) 施工结束后及时对施工迹地进行土地整治与生态恢复,避免对其水质和土壤产生污染,应及时恢复临时占地区原有土地使用功能后,并加强后期维护。拆除杆塔结束后,对裸

露在地面的塔基及其地面下 1m 以上区域均进行破碎处理，对拆除塔基占地以及施工临时占地进行土地整治并复绿。

2) 保护原有生态系统。根据前面现状所述，工程评价区内主要植被类型为针叶林、阔叶林、竹林、灌草丛和农业植被，因此，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境。

3) 保护生物多样性。植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。在原生境下有分布外来物种的情况，需对已有的外来物种进行铲除，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。

4) 对项目周边所影响的国家二级公益林采取封、造、补、抚、管相结合的措施，对现场林分过密、林木分布不均、单层纯林尤其是针叶树种纯林等低效林在恢复过程中一并进行抚育和改造，选择适宜的阔叶树种、生态效益更高的乔木和灌草进行人工更新，逐步引导形成复层混交林，公益林保护严格按照《国家级公益林管理办法》《广西壮族自治区公益林管理办法》执行。

5) 恢复植物的选择

生物多样性原则：本项目临时施工区域占用的国家二级公益林占比较大，恢复时结合撒播草籽，应同时考虑点植地带性常绿阔叶林的建群种。本项目评价范围内有较多的壳斗科植物，如栲、米槠、甜槠、鹧鸪锥、钩锥，此外还有一部分常见的落叶树种，如枫香、泡桐等；灌木中常见的树种有胡枝子、山胡椒、鹅掌柴、赤杨叶、杜茎山等。环评建议施工完工后及时先撒播草籽进行恢复，并对临时占地处种植当地水源涵养能力较强、适应力强的速生树种，如胡枝子、山胡椒、鹅掌柴等，局部可考虑栽植壳斗科植物和本地常见落叶树种，以增加总体生物量和水土保持的能力，同时增加林相和物种多样性，构建多层次的森林生态系统，减少杉木等纯林的栽植。

适地适树原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系与乡土种。乡土物种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地地域特点。

6) 植被恢复的总体思路

对施工道路、施工堆料区域等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。树木栽植前对压

占的土壤进行松动，翻耕土壤增加孔隙度，增强土壤的通气性、保水性和养分供应能力。植被恢复需保证绿化栽植的成活率。

7.4.5 补偿措施

(1) 依托本项目建设单位作为补偿主体，划定生态保护及恢复工程的相关费用。

(2) 严格落实林地征占用手续，按照广西壮族自治区林业局及《500kV 黎桂甲线局部区段杆塔抗冰加固改造项目使用林地现状调查表》要求，交纳林地补偿费用，减少对公益林的影响。

7.4.6 管理措施

(1) 积极进行环保宣传，严格管理监督。

施工前应印发环境保护手册，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，禁止破坏植被的情况发生。

(2) 设立警示牌，规范施工人员行为

在进入生态保护红线路段设置警示牌和宣传牌。警示牌提醒施工人员在生态保护红线内规范行为，严禁捕捞鱼类、猎杀野生动物；杜绝随意丢弃生活垃圾。宣传牌简明扼要书写以保护自然为主题的宣传口号和有关法律法规，如保护林地、处罚捕捞偷猎和举报电话等内容；在人员活动较多和较集中的区域，如工棚附近，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。

(3) 积极采取有效措施预防火灾

在工程建设期，更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，禁止施工人员吸烟，巡回检查，搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

7.4.7 生态监管

本项目施工招标应选择具有较强的生态保护意识和掌握先进架线工艺等有利于生态环境保护新技术的施工单位。

施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，施工过程中做好施工现场管理工作，并请相关单位负责生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展环境保护的技术指导，协调处理工程建设过程中涉及的环境保护管理、植被恢复等相关问题。

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、植被恢复等情况均应按设计文件执行，同时做好记录，并记录整理成册。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。建设方在施工期间应有专人负责环境

管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

在生态保护红线划定范围内施工时，施工前应加强对施工人员进行生态保护红线相关管理条例、野生动物保护法等内容进行培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。施工结束后需要及时对临时占地进行场地清理和植被恢复，优先栽植本区域内常见树种。

7.4.8 生态监测

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)，穿(跨)越生态敏感区的项目应开展长期跟踪生态监测，具体要求如下：

(1) 监测范围

植物监测以塔基区为重点，监测工程影响区域，监测点位可布置在输电线路穿越生态保护红线走廊的正下方、输电线路边导线外 0-50m 处及生态保护红线内塔基临时占地处。动物监测是对输电线路影响区域进行监测。具体可参考本项目评价范围。

(2) 监测时间

植物监测：监测时间为施工期并延续至正式投运后 1 年，选择夏季植物生长旺盛季节，一般为 5-10 月。

鸟类监测：监测时间为施工期并延续至正式投运后 1 年。鸟类迁徙季节高峰期 2 月下旬至 4 月上旬和 10 月中旬至 11 月下旬，因此，鸟类监测建议每年春秋两季进行监测，每季度监测 2 次，每次至少 3 日 3 晚。

其他动物监测：监测时间为施工期并延续至正式投运后 1 年，春秋季节监测。

(3) 监测内容

植物监测：施工期重点监测植物群落种类及组成、分布状况、丰富度、盖度、生境质量、外来种、重点保护种等；运营期重点监测工程对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性等，包括：植被覆盖率、植物种类变化、外来入侵物种。

鸟类监测：重点监测输电线路对鸟类迁徙、起飞和降落的影响。记录鸟类种类、数量、出现频率，迁徙鸟类通过量和撞鸟事件。动物监测的重点放在鸟类，一是观测鸟类撞击死亡率；如在场内发现受伤的鸟类，送交当地林业站统一管理，并研究鸟撞的原因，记录发生撞击的鸟类种类，进行存档，并采取相应的保护措施，如在杆塔上安装驱鸟器，线路地线安装警示球等。二是监测其迁徙路线、高度、觅食、停歇等活动特征。

其他动物监测：种类、分布、密度和动态变化。重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等变化情况。

(4) 监测方法

植物监测：采用样线或样方法调查，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种。此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度。选择不同的植被类型进行监测，乔灌木样方分别布设 3-4 个，乔木每样方大小为 20m×20m，灌木样方大小为 5m×5m，草本样方大小为 1m×1m。

两栖类和爬行类：采用样线法、样方法监测两栖类和爬行类动物种类、数量和分布等。

鸟类监测：采用样线法、样点法和直接计数法监测鸟类种类、数量和分布等。

兽类监测：采用样线法、红外相机拍照监测兽类种类、数量和分布等。

由于生态监测专业性要求较高，建议委托第三方单位开展相关工作。

7.5 生态环境影响评价结论

根据输电线路工程自身特点，本项目建设对生态环境的影响主要在施工期，主要影响因素包括：工程占地、施工扰动和施工人员活动等。运行期主要在于线路运行对鸟类的影响。

施工期阶段，塔基基础永久占地会直接占用部分生态系统面积，造成区域内植物损伤，导致生物量减少，破坏区域内生态环境质量，影响区域内动物的栖息活动；噪声、扬尘、废气、废渣、振动等施工扰动会短暂影响区域内植物的生长发育和动物的栖息觅食，会驱使动物远离短暂原来的生活区域；施工人员践踏、施工机械碾压等会对临时占地区域内植物的生长发育产生不利影响。但由于本项目占地面积较小，且为点状分散占地，永久占地评价区占各生态系统面积比例极小，且原有塔基拆除后占地可逐渐恢复为灌草地、林地，实际占地面积比新建塔基区统计的永久占地面积更小，因此基本不会对评价区生态系统结构和功能产生显著影响，对生态系统内动植物的影响范围有限。同时，由于本项目各塔基施工时间短，施工范围小，施工活动对施工区生态环境的影响是短暂的。在采取本环评提出的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平。

运行期阶段，工程建设完成后不会新增占地、破坏动植物生境，输电线路运行期无环境大气污染物、水环境污染物和固体废物产生，相反随着临时占地区域植被的恢复，工程对线路区域植物及植被的影响将逐渐降低至消失；运行期输电线路横亘在空中，新建段最小地面弧垂不低于 18.6m，调线段最小地面弧垂不低 11m，而两栖类、爬行类、兽类、水生动物均生活在地面或水域，空间环境上并无交集，且电磁和噪声能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求，基本不会产生影响。输电线路运行时的电磁环境对鸟类繁殖的影响，目前科学界尚无统一认识，当前也未发现输电线路产生的电磁环境影响对鸟类繁殖造成较大生存风险事故的报道；而却多见鸟在高压输电线路铁塔上筑巢的报道和实例，可见输变电工程对鸟类繁殖影响较小。

在生态保护红线范围内进行施工时，应减少临时占地，严格限制施工活动范围，减轻对红线内的动植物伤害。采取安全文明的施工防护措施后，线路改造基本不会影响生态保护红线的功能发挥。

由以上分析可知，在落实提出的生态保护对策措施的基础上，工程建设对生态环境的影响是局部的、短期的、可恢复的、可控的。因此，从保护生态环境角度来看，工程建设是可行的。

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

本项目设计阶段拟采取的环保措施符合环境影响评价技术导则中环境保护措施“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本报告书将根据项目环境影响特点、项目区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，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。

8.1.1 电磁环境影响控制措施

8.1.1.1 线路电磁环境控制措施

原 500kV 黎桂甲线运行期环保手续合法，竣工环境保护验收合格。调线段（216-217#、221-222#）导线最小对地距离为 11m，调线后设计高度总体大于现有高度，电磁环境影响与现状影响相比总体更小，无需采取电磁环境影响控制措施。

新建段（N217-N221）在满足设计提供的最小线路高度（18.6m）的前提下，区域工频电场和工频磁场均可满足电磁环境控制限值要求，无需采取电磁环境控制措施。线路建成后，根据《电力设施保护条例》，边导线地面垂直投影外两侧各 20m 带状区域范围内不得兴建建筑物、构筑物。

8.1.1.2 其他保护要求

在塔基或附近区域的醒目位置给出警示和防护指示标志。

8.1.2 施工噪声影响控制措施

（1）依法限制施工期噪声源强，优先使用低噪声施工工艺和设备，避免高噪声设备同时施工，在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，避免夜间施工。

（2）加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。装卸材料时应做到轻拿轻放。

（3）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。

在采取上述污染防治措施后，本项目施工期噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。施工活动结束后，施工噪声影响也就随之消除。

8.1.3 施工扬尘影响控制措施

（1）根据《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》（桂环规范〔2025〕1号），督促施工工地落实土方开挖湿法作业、物料堆放覆盖、出入车辆清洗等措施：

1）车辆进行物料运输时应控制车速，靠近项目施工区后减速慢行，对本项目车辆利用的硬化路面定期洒水除尘，无运输通道时可局部开辟临时道路，对裸露地面进行覆盖，覆盖措施的完好率必须在 90%以上，施工完成后采取洒水降尘等有效措施并进行植被恢复。

2）所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，遮蔽的完好率必须大于 95%，减少易造成大气污染的施工作业。

3）施工现场应当有专人负责保洁工作，配备洒水设备，定期洒水清扫。确保车辆不带泥出场，运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路。在适当区域设置泥浆沉淀池，废水经二次沉淀后循环使用或用于洒水降尘。

（2）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

输电线路施工扬尘范围主要集中在塔基附近，并呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点。

本项目施工过程中贯彻文明施工的原则，并采取有效的扬尘防治措施，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，施工扬尘对周围村庄等环境敏感目标影响很小，且能够很快恢复。

8.1.4 固体废弃物影响控制措施

（1）在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

（2）做好施工余土处置工作。施工中在塔基施工场地内设置临时堆土场用于堆放土方，待施工结束后用于回填，回填后多余土方平摊在塔基永久占地范围内，并做好防护和复绿措施，辅以必要的工程措施。严禁随挖随弃、顺坡倾倒等野蛮施工行为。

（3）对于拆除的塔基，裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上区域进行破碎处理，然后对塔材堆放处的临时占地和原有塔基处的占地进行土地整治并复绿。

(4) 拆除的塔基破碎后与其余施工建筑垃圾一并清运，拆除线路产生的塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。

经采取上述措施，施工期固体废物对环境的影响可控，并随着施工期结束而结束。

8.1.5 水环境影响控制措施

(1) 施工期间施工场地要远离从杉水库等周边水体布置，并划定明确的施工范围，不得随意扩大。

(2) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工。

(3) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放，施工中临时堆土点应远离水体。

(5) 施工期间不设施工营地，施工人员临时租用路径沿线民房或工屋，生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理。

(6) 做好施工临时堆土、弃土、建材防护工作。施工中的临时堆土、砂石等建材堆放点应远离水体，并采取苫布覆盖等防护措施，避免水蚀和风蚀；施工弃土严禁随意弃置。塔基施工过程中应对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，并在适当区域设置沉砂池、泥浆沉淀池等工程防护设施，防止水土流失造成的水体污染。

(7) 线路施工时在施工场地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用，上清水用于喷洒施工场地、下层沉淀层填埋并采取绿化措施，做到文明施工。

(8) 线路工程杆塔基础施工产生的临时泥浆不得随意堆弃，经澄清处理后的泥浆平铺至杆塔塔基连梁内，防止水土流失造成水体污染。

经采取上述措施，施工期废水影响能得到有效控制。

8.1.6 生态环境影响控制措施

见报告书“第7章生态影响预测与评价”。

8.1.7 环境管理措施

(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) 强化施工期环境管理工作。建设单位根据本环评提出的各项环保措施，由工程监理单位负责本项目的环境管理工作，分别针对设计、监理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，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施。

(3) 及时进行竣工验收。工程投运后, 应进行竣工环境保护验收调查工作, 确保沿线环境敏感保护目标处的电磁环境及噪声满足相关标准要求。

(4) 加强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。

(5) 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; 生态类保护目标范围内尽量减少线路巡检和维护时的人员和车辆, 减少对生态环境的影响。

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超高压交流输电线路的设计、施工、运行经验的基础上, 不断加以分析、改进, 并结合本项目的特点确定的。通过类比同类工程, 这些措施均具备了可行性、有效性和可靠性。

8.3 环境保护设施、措施及投资估算及经济损益分析

8.3.1 环境保护设施、措施及投资估算

本项目环保投资估算见表 8-1。

表 8-1 环保投资估算表

项目	环保措施费用 (万元)	责任主体	实施阶段
一、环境保护措施费	20.92		
植被恢复费	4.53	设计和施工单位	施工期
水土保持措施费	5.09	设计和施工单位	施工期
施工期临时措施费 (施工废水、施工噪声、施工场地清理、施工扬尘、培训费)	11.30	建设单位和施工单位	施工期
二、其它费用	42.11		
环境影响评价费用	8.11	建设单位	工程前期阶段
竣工环保验收费用	14.00	建设单位	验收阶段
生态监测费用	20.00	建设单位	施工期、运行期
三、环保投资合计	63.03		
四、工程静态投资总计	2367		
五、环保投资占总投资比例	2.66%		

8.3.2 环境影响经济损益分析

本项目的建设有助于提升 500kV 黎桂甲线抗冰能力, 对保证线路安全稳定运行, 提高桂林片区供电可靠性有积极作用。

本项目环保投资占工程总投资的 2.66%，在采取本环评提出的环保措施后，本项目施工期及运行期对当地环境产生的负面影响较为轻微，并能满足国家标准要求。

综合考虑而言，本项目建设对桂林片区的社会经济产生积极的影响，其带来的正面效益是主要的，虽然本项目的建设会对当地的环境造成一定的负面影响，但在采取各项环保措施后，可将工程建设对环境带来的负面影响可减轻到符合国家有关标准、规定的要求。因此，本项目建设具有良好的环境效益。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

本项目不单独设立环境管理机构。建设单位和运行单位均在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

9.1.2 施工期环境管理与监理

建设单位中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局为工程施工期的环境管理单位 and 责任主体。鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本项目的施工设计总承包将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，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建设期应注意的环保问题，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。环境管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抽查监督检查。建设期环境管理的职责和要求如下：

- (1) 贯彻执行国家、地方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管理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数。
- (6) 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。
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (8) 监督施工单位，使施工工作完成后的林地恢复和补偿，环保设施等各项保护工程同时完成。

9.1.3 竣工环境保护验收

本项目的建设应执行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。本建设项目正式投产运行前，建设单位应按照《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》的规定及时进行竣工环境保护验收，并通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息。环境保护验收的内容见表 9-1。

表 9-1 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容	验收要求
1	相关资料、手续	项目是否经核准，相关批复文件（包括环评批复等）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。	相关资料、手续需齐备
2	各类环境保护设施是否按报告中要求落实	落实工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果，如架空线路导线对地高度是否按规程以及设计要求的线高设计；施工期是否进行了环境监理，是否限制了夜间施工，是否采取了定期洒水等抑尘措施，施工固体废物是否及时清运、施工废水是否妥善处理、施工迹地是否恢复。	环保设施应按照本报告及环评批复的要求落实
3	环境保护设施安装质量	落实工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果。	符合国家和有关部门规定
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	正常运转
5	污染物排放达标情况	电磁环境、噪声排放等是否满足评价标准要求。	达标排放
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处置、拆除塔基处的植被恢复等生态保护措施。	满足本报告提出的要求
7	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子如电磁环境和环境噪声进行监测，对出现超标情况的居民房屋必须采取措施，例如屏蔽或拆迁措施，确保环境敏感目标处监测结果达标。	落实监测计划
8	环境保护敏感点环境影响验证	本项目沿线无电磁和声环境敏感目标，监测沿线的工频电场、工频磁场和噪声等区域背景值是否与预测结果相符。	一般变动应进行备案，重大变动部分应重新环评
9	环境监理	环境监理相关制度、要求落实情况。	落实监理制度中关于环境保护的相关要求

9.1.4 运行期环境管理

建设单位中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局为项目运行期的环境管理单位 and 责任主体。运维单位设有环境管理部门，环保管理人员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) 建立电磁环境、环境监测数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。
- (4) 定期巡查各项污染治理设施的运行情况，及时处理出现的问题，保证污染治理设施的正常运行。
- (5) 定期对线路沿线生态环境进行巡查，如出现水土流失、植被恢复不到位等情况，应及时进行治理和恢复。
- (6) 协调配合环保主管部门所进行的环境调查等活动。

9.1.5 环境管理培训

在项目开工前，建设单位应组织对与工程项目有关的主要单位和人员，包括设计单位、监理单位、施工单位、运行管理单位等，进行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。具体的环保管理培训计划见表 9-2。

表 9-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容	培训形式及措施
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、监理单位其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定	定期召开会议，加强设计单位、环评单位、建设单位、监理单位及施工单位之间以及各单位内部的交流，加强相关法律法规、制定环境保护管理措施，推广最佳实践和典型案例。
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.国家重点保护野生动物名录 6. <u>广西壮族自治区野生动物保护条例</u> 7. <u>广西壮族自治区野生植物保护办法</u> 8.其他有关的地方管理条例、规定	定期召开会议，加强对施工技术人员相关法律、法规特别是施工期生态保护措施的宣传，提高施工人员法律意识；要求施工人员在活动较多和较集中的区域设置生态环境保护警示牌、严格控制施工范围，尽量减少临时占地面积等。
施工期生态环境保护培训	设计单位、监理单位、施工单位及建设管理人员	施工期生态环境保护相关内容。主要包括严控和减少施工期植被破坏的要求和应对措施，施工期水土流失防治措施和要求，施工期弃土弃渣等固废处理措施和要求，施工期水环境控制措施和要求等。	召开环境保护工作交底大会，组织对工程监理、施工单位和其他相关参建单位单独召开培训。

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测及调查任务

根据输电线路工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测和环境调查。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

（1）电磁环境监测

- 1) 监测因子：工频电场、工频磁场（交流线路）。
- 2) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行。

3) 监测时间：工程建成调试期结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间根据需要进行监测。

- 4) 监测频次：各拟定点位监测一次。

（2）噪声

- 1) 监测因子：等效连续 A 声级。
- 2) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。
- 3) 监测时间：工程建成调试期结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间根据需要进行监测。

- 4) 监测频次：各拟定点位昼夜间各监测一次。

9.2.2 电磁环境、声环境监测点位布设

根据线路路径实际建设走向及沿线环境选择有代表性的点位布点监测，具体点位可参照本环评筛选的现状监测点位并加入环评后新增的环境敏感目标。

9.2.3 监测技术要求

输电线路运行期周边的工频电场、工频磁场和噪声环境监测工作可委托相关单位完成，并通过建设单位网站或其他便于公众知晓的方式，随竣工环保验收报告向社会公开监测结果。

监测范围应与工程实际建设的影响区域相符合，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）以及环境保护主管部门和建设单位对于建设项目竣工环保验收监测的相关规定。

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要求；监测单位应对监测成果的有效性负责。

9.3 信息公开

本工程应执行《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等法规等法规，建设单位既是建设项目环评公众参与和履行环境责任的主体、也是建设项目环评信息公开的主体，应当建立健全的环境信息公开制度，指定机构负责环境信息公开日常工作，将本工程的环境信息进行全面的公开，包括但不限于以下内容：公开环境影响报告书编制信息、公开环境影响报告书全本、公开建设项目开工前的信息、公开建设项目施工过程中的信息、公开建设项目建成后的信息及其他需要公开的信息。

10 评价结论

10.1 工程概况

本项目建设内容为 500kV 黎桂甲线 216#-222#段改造线路，改造线路长度 2.297km，其中新建 217#-221#段线路长度 1.488km（新建杆塔 6 基），导线调线段长 0.809km。新建线路段需拆除原 500kV 黎桂甲线长度 1.488km，拆除杆塔 5 基；本项目改造线路新建段新建杆塔并更换导地线后，再与相邻档距导线和杆塔重新搭接，需对相邻档距段导线调线后方可接入，本项目涉及调线长度 0.809km。

本项目优先在原通道进行改造，因停电时长限制，在不具备立塔条件时，路径方案适当偏移原通道。项目建设地点位于广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县。

10.2 环境质量现状与主要环境问题

10.2.1 自然环境概况

地形地貌：本项目沿线海拔高度在 700~1000m 左右，地形比例为 100%高山大岭。

地质：线路沿线出露地层岩性为第四系冲积成因的粉质黏土、粉细砂、中粗砂，根据《中国地震动峰加速度区划图》(GB18306)，工程设计基本地震动加速度峰值为 0.1g，地震动反应谱特征周期为 0.05g，对应的地震基本烈度均为 VI 度。项目区沿线可能存在的不良地质作用类型主要为滑坡（含不稳定斜坡）、崩塌、泥石流，针对不良地质作用和主要岩土工程问题，项目在选线与定位时已优化路径，尽力避让，无法避让的小型地质隐患点建议对塔腿边坡采取开方降基、砌护及喷护、基础深埋等处理措施，并做好坡面截排水措施。

水文：本项目生态环境调查范围内无大中型水体，不涉及饮用水水源保护区。

气候气象特征：项目区属中亚热带季风山地湿润气候区，全年气候温和，热量资源丰富、雨水充沛，雨热同季，光照充足。项目区多年平均气温 18.1℃，多年平均降雨量 1544mm，无霜期 314 天。

10.2.2 电磁环境现状

本项目交流输电线路下方电磁环境现状值监测点的工频电场强度监测值范围为 132.65~1.34×10³V/m，工频磁场强度监测值为 0.444~0.529 μT，均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μT 的标准限值要求。

10.2.3 声环境质量现状

本项目输电线路下方声环境现状监测值昼间范围为 41.0~41.6dB(A), 夜间范围为 39.7~39.9dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

10.2.4 生态环境现状

本项目为已有输电线路改造项目, 改造线路穿越广西壮族自治区桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线, 穿越长度 2.217km, 拟立塔 6 基, 拆除原有杆塔 5 基。

新建 6 基杆塔占地面积 2363m², 其中占用林地面积 (皆为国家二级公益林地) 共计 2363m²; 生态保护红线内永久占地面积 2341m²。本项目生态影响评价范围总面积约为 773.21hm²。生态影响评价区内生态现状综合评价如下:

(1) 评价区生态系统类型可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统 6 大类。其中, 森林生态系统面积最大, 为 669.28hm², 占评价区总面积的 86.56%; 其次为农田生态系统, 面积为 36.57hm², 占评价区总面积的 4.73%。

(2) 评价区植被区划上属于亚热带常绿阔叶林区域 (IV) — 东部 (湿润) 常绿阔叶林亚区域 (IVA) — 中亚热带常绿阔叶林地带 (IVAii) — 中亚热带常绿阔叶林南部亚地带 (IVAiib) — 南岭山地, 栲类、蕈树林区 (IVAiib-2)。植物区系上属于东亚植物区 — 中国-日本森林植物亚区 — 岭南山地地区 — 粤、桂山地亚地区。主要自然植被可分为杉木林、栲林、毛竹林、木姜子灌丛、五节芒灌草丛、里白灌草丛共 4 个植被型组、5 个植被型、6 个群系。

(3) 评价区动物地理区划上属东洋界 — 华中区 (VI) — 西部山地高原亚区 (VIB) — 黔湘低山丘陵省 — 低山丘陵亚热带林灌、农田动物群。评价范围内主要陆生脊椎动物 4 纲 13 目 37 科 60 种, 包括两栖动物有 1 目 4 科 4 种; 爬行动物有 1 目 3 科 4 种; 鸟类有 8 目 25 科 46 种; 哺乳动物有 3 目 5 科 6 种。

(4) 本项目评价区内仅有丛杉水库及少量山涧溪流。浮游植物优势种群为绿藻门和蓝藻门, 浮游动物包括轮虫、枝角类、桡足类和原生动物, 底栖动物以腹足类、瓣鳃类和甲壳类为主, 鱼类以“四大家鱼”为主。

(5) 评价区重要物种分布情况为: ①评价区内分布有国家二级重点保护野生植物金荞麦; 评价区无国家一级重点保护动物分布, 可能有国家二级重点保护动物红隼和褐翅鸦鹃 2 种, 可能分布有广西壮族自治区省级重点保护野生动物 19 种; ②评价区被列入《中国生物多样性红色名录》易危 (VU) 级别野生动物 1 种, 为乌梢蛇; 未发现濒危 (EN) 级别的野生动植物分布; ③评价区暂未发现有极小种群物种分布; ④评价区暂未发现广西壮族自治区特有物种分布, 中国特有种植物 22 种, 特有种动物 2 种; ⑤评价区范围内无古树名木分布。

⑥工程所在龙胜各族自治县属于《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》中确定的候鸟迁徙路线重要区域，但未处于鸟类主要迁徙通道上，工程不涉及鱼类洄游通道，线路运行 10 余年间，未见有鸟类撞击输电线路事件的报道和记录。

(6) 评价区土地利用现状分为耕地、园地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地共 8 大类，其中，林地面积最大，面积为 699.89hm^2 ，占评价区总面积的 90.52%。评价区段植被覆盖度 FVC 的平均值为 0.656767，其中中高植被覆盖度面积最大，占评价区总面积的 37.59%；其次为中植被覆盖度，占评价区总面积的 28.93%。评价区森林景观的优势度值最高，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，所以区域景观生态体系受人为干扰程度较低。评价区内总生物量 97236.40t，其中阔叶林植被生物量最多，为 80926.63t，占总生物量的 83.23%。

(7) 评价区主要生态问题为工程施工可能导致天然阔叶林面积减少和水土流失。

10.3 环境影响评价主要结论

10.3.1 电磁环境影响评价结论

改造线路沿线无电磁环境敏感目标，调线段（216-217#、221-222#）导线最小对地距离为 11m，调线后设计高度将总体大于现有高度，对电磁环境影响总体减小，原 500kV 黎桂甲线运行期的电磁环境能够满足相关标准限制要求，因此，改造线路抬升后调线段导线运行期的电磁环境亦能够满足相关标准限制要求，无需采取电磁环境影响控制措施。

新建段（N217-N221）导线最小对地距离 18.6m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 4.88kV/m ，工频磁感应强度最大值为 $43.80\mu\text{T}$ ，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 、 $100\mu\text{T}$ 的评价标准，无需采取电磁环境影响控制措施。

10.3.2 声环境影响评价结论

由类比监测结果可知，运行状态下 500kV 美福甲线线路衰减断面上的噪声水平昼间为 $45.9\sim 48.2\text{dB}(\text{A})$ ，夜间为 $41.4\sim 42.7\text{dB}(\text{A})$ ，满足 1 类标准限制要求。

现状监测结果表明，工程线路沿线的噪声水平均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；因此可以预测本项目线路建成后，线路附近的声影响能够维持现状水平，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区域标准限值要求。

10.3.3 大气环境影响评价结论

线路施工采取施工现场限制车速，保持道路清洁、定期车辆冲洗；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，并采取洒水降尘，对裸露地面

进行覆盖；施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧等措施，对大气环境影响较小。

输电线路工程运行期间不排放大气污染物。

10.3.4 固体废物环境影响评价结论

线路施工产生的固体废物主要为塔基开挖产生的弃土弃渣、建筑垃圾，铁塔及基础拆除产生的废混凝土等建筑垃圾、废旧塔材、导线、金具等物料以及施工人员的生活垃圾。

施工人员生活垃圾由环卫部门妥善处理，由施工单位定期清运至附近村镇，再委托地方环卫部门及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

对于塔基开挖产生的临时土方，施工中在塔基施工场地内设置临时堆土场用于堆放土方，待施工结束后用于回填，回填后多余土方，将其堆置于塔基征地范围内，并做好防护和复绿措施，辅以必要的工程措施。

对于拆除的塔基，裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上区域进行破碎处理，然后对塔材堆放处的临时占地和原有塔基处的占地进行土地整治并复绿。拆除的塔基破碎后与其余施工建筑垃圾一并清运，拆除线路产生的塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。采取上述措施后，可确保施工期产生的固体废物不会对沿线环境产生影响。

本项目输电线路运行期不产生固体废物，不会对沿线环境造成影响。

10.3.5 地表水环境影响评价结论

施工人员临时租用路径沿线民房，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挡设施和修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用于施工场地喷洒，下层沉淀层填埋并采取绿化措施，确保施工废水和生活污水不外排。

输电线路运行期间不排放水污染物，不涉及污水受纳水体。

10.3.6 生态环境影响评价结论

本项目永久占地面积较小，工程施工前原塔基永久占地面积约 356m²，新建塔基永久占地 2363m²，工程采取必要措施后，拆除塔基区和临时占地区植被恢复后，工程实际占地面积仅为 0.2hm²，占评价区总面积百分比不超过百分之一（0.03%），工程建设带来的永久生物损失量很小，工程建设对评价区的景观的异质性、生态系统的结构和功能、生物多样性产生的影响均很小。

本项目涉及桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，对保护区的保护对象影响可以降到最低。

10.4环境保护措施分析

本项目环境保护措施详见 8.1 章节。

本项目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电线路工程设计、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设计、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，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，在技术上可行、经济上合理。

10.5公众意见采纳与否的说明

本项目环评按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），采用网上公开环境影响评价信息，网络上公示环境影响报告书征求意见稿和建设项目环境影响评价公众意见表，并在网络和报纸上公示征求意见稿信息，在工程建设沿线的村委会处张贴信息公告等方式进行本项目环评的公众参与；建设单位在生态环境主管部门报批环境影响报告书前，公开了拟报批的本项目环境影响报告书全文和公众参与说明，公开期间尚未收到公众提出的关于本项目环境影响评价和环境保护相关的反馈意见和建议。

10.6综合结论

本项目的建设提高了 500kV 黎桂甲线在重冰区供电安全的可靠性，为区域 500kV 电网安全运行提供了保障。本项目环境质量现状监测结果表明，工程区域的电磁环境、声环境现状满足标准限值要求。

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和设施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求；项目采取的生态环境保护措施、大气环境影响控制措施、水环境影响控制措施、固体废弃物影响措施有效可行，可将项目施工带来的负面影响减轻到可接受水平。

因此，从环境保护的角度来看，本项目的建设是可行的。