40- SH07241K -P2201A

500kV 黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目

环 境 影 响 报 告 书

建 设 单 位： 中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳局

技 术 单 位： 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

二〇二五年五月

打印编号：1745565689000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	312dw8
建设项目名称	500kV黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目
建设项目类别	55--161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳局
统一社会信用代码	91520100766080227L
法定代表人（签章）	胡运重 胡运重
主要负责人（签字）	朱锦涛 朱锦涛
直接负责的主管人员（签字）	孟祥龙 孟祥龙
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司
统一社会信用代码	91420000177563407 9
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
江波	06354243506420299	BH008422	江波

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
江波	第1、2、3、4、8、9、10章	BH008422	江波
陈博文	第5、6、7、11、12章	BH034837	陈博文
赵素丽	技术负责人	BH013484	赵素丽

营业执照

（副 本） 5-6

统一社会信用代码
914200001775634079

扫描二维码登录'国家企业信用信息公示系统'了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	注册资本	壹拾亿圆整
类　　型	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）	成立日期	1990年06月29日
法定代表人	陈新军	营业期限	长期
经营范围	许可项目：各类工程建设活动；建设工程勘察；建设工程设计；工程造价咨询业务；房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包；测绘服务；文件、资料等其他印刷品印刷；城市生活垃圾经营性服务；地质灾害治理工程勘查；地质灾害治理工程设计；地质灾害治理工程施工；地质灾害危险性评估；餐饮服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准） 一般项目：工程管理服务；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；对外承包工程；劳务服务（不含劳务派遣）；基础地质勘查；地质勘查技术服务；地质灾害治理服务；水文服务；工程和技术研究和试验发展；信息技术咨询服务；软件开发；翻译服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；新材料技术研发；机械设备研发；机械电气设备销售；以自有资金从事投资活动；住房租赁；非居住房地产租赁；采购代理服务；软件销售；生态恢复及生态保护服务；环境保护专用设备制造；土壤及场地修复装备制造；环境保护专用设备销售；土壤及场地修复装备销售；环保咨询服务；水污染治理；水环境污染防治服务；园林绿化工程施工；生态环境材料制造；生态环境材料销售；水土流失防治服务；土壤环境污染防治服务；环境应急治理服务；生活垃圾处理装备制造；减振降噪设备制造；土壤污染治理与修复服务；社会稳定风险评估；节能管理服务；大气污染治理；固体废物治理；大气环境污染防治服务；农业面源和重金属污染防治技术服务；污水处理及其再生利用；噪声与振动控制服务；生活垃圾处理装备销售；环境应急技术装备制造；环境应急技术装备销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）	住　　所	武汉市武昌区中南二路12号

登记机关　湖北省市场监督管理局

2021 年 06 月 15 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示

国家市场监督管理总局监制

持证人签名:
Signature of the Bearer

江波

管理号: 06354243506420299
File No.:

姓名: 江波
Full Name

性别:
Sex

出生年月:
Date of Birth

专业类别: 环境评价四科
Professional Title

批准日期: 200605
Approval Date

签发单位盖章
Issued by

签发日期: 2006年4月21日
Issued on

本证书由中华人民共和国人事部和国家环境保护总局批准颁发，它表明持证人通过国家统一组织的考试合格，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人事部
approved & authorized
by
Ministry of Personnel
The People's Republic of China

国家环境保护总局
approved & authorized
by
State Environmental Protection Administration
The People's Republic of China

编号:
No.: 0003765

湖北省社会保险参保证明（单位专用）

单位名称:中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司　　单位编号:100014525

单位参保险种	企业养老	缴费总人数	1369
参保所属地	湖北省本级	做账期号	202503

2025年03月，该单位以下参保缴费人员信息

序号	姓名	身份证号	个人编号	缴费起止时间		缴费状态
				年/月	年/月	
1	赵素丽			202404	202503	实缴到账
2	江波			202404	202503	实缴到账
3	陈博文			202404	202503	实缴到账
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

备注：

1、社会保障号：中国公民的“社会保障号”为身份证号;外国公民的“社会保障号”为护照号或居留证号。

2、本证明信息为打印时单位在参保所属地的参保缴费情况，由参保单位自行保管。因遗失或泄露造成的不良后果，由参保单位负责。

3、本参保证明出具后3个月内可在“湖北省社保证明验证平台”进行验证。

验证平台：http://59.175.218.201:8005/template/dzsbzmyz.html

授权码：2025 0327 2244 15TB K5JH

湖北省省属企业职工社会保险 参保证明章

打印时间：　2025年03月27日

编制单位承诺书

本单位中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（统一社会信用代码91420000177563407 9）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺单位(公章)：

2025 年 4 月 25 日

编制人员承诺书

本人 江波 （身份证件号码_　　）郑重承诺：本人在中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司单位（统一社会信用代码91420000177563407 9）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺人(签字)：江波

2025 年 4 月 25 日

编制人员承诺书

本人 赵素丽（身份证件号码_　　）郑重承诺：本人在中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司单位（统一社会信用代码91420000177563407 9）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺人(签字)：

2025 年 4 月 25 日

编制人员承诺书

本人 陈博文（身份证件号码_　　）郑重承诺：本人在中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司单位（统一社会信用代码91420000177563407 9）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺人(签字)：陈博文

2025 年 4 月 25 日

建设项目环境影响报告书
编制情况承诺书

本单位中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（统一社会信用代码 91420000177563407 9 ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 500kV 黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为江波（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 06354243506420299，信用编号 BH008422 ），主要编制人员包括 江波 （信用编号 BH008422）、 赵素丽（信用编号 BH013484 ）、陈博文（信用编号 BH034837 ）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：

2025 年 4 月 3 日

承诺函

贵州省生态环境厅:

我公司受中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳局委托编制的《500kV 黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目环境影响报告书》已按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告书编制工作，现按程序将报告书报贵厅审批。

我公司承诺对所申请报批的报告书内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告书不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

2025 年 4 月 25 日

关于办理环境影响报告书审批的申请

贵州省生态环境厅:

我公司拟建的500kV黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目已委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制了《500kV黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目环境影响报告书》，现报你厅审批。

中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳局

2025年4月25日

承诺函

贵州省生态环境厅:

我公司拟建的500kV黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目，现已委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制《500kV黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目环境影响报告书》，该编制单位已按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告书编制工作，现按程序将报告书报贵厅审批。

我公司承诺对所申请报批的报告书内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告书不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳局

2025年4月25日

目 录

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 黎桂甲线是广西电网和贵州电网的联络线，该线加强了黔桂区域联网，促进了广西桂林骨干网架的建设，提高了电网的可靠性。500kV 黎桂甲线于 2008 年 7 月投产，原设计冰厚为 10mm 和 15mm，根据最新的覆冰调查，沿线较多区段复核冰厚超过原设计冰厚，部分区段复核冰厚甚至达到 30mm。黎桂甲线 12#-17+1#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。

本工程原线路采用 6×LGJ-300/40 钢芯铝绞线，属于紧凑型架空输电线，重冰线路易发生过载冰和不均匀冰引发的断线、断股事故，危及线路的安全运行。本期拆除原塔基 5 基，新建杆塔 9 基，导线更换为 4×JLHA1/G1A-630/45 钢芯铝绞线。30mm 及以上冰区，由于覆冰荷载较大，地形条件也较差，对导线机械弧垂性能有较高的要求，参照国内重冰线路设计运行经验，钢芯铝合金绞线在重冰区覆冰严重情况下，可减少杆塔荷载，可放松导线适当增大安全系数，在适当增加杆塔呼高的同时有效降低杆塔重量。因此，本工程新建段采用采用 4×JLHA1/G1A-630/45 钢芯铝绞线可满足上述要求，新建 4 分裂线路末端塔采用条线接回原 6 分裂线路。

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贵阳局拟于本期建设 500kV 黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目（以下简称“本项目”）。

1.1.2工程概况

本项目建设内容为 500kV 黎桂甲线 12#-17+1#段改造线路，改造线路长度 3.521km，其中新建 13#-17#段线路长度 2.685km，新建杆塔 9 基，导线调线段长 0.836km。需拆除原 500kV 黎桂甲线长度约 2.316km，拆除杆塔 5 基。

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，建设地点位于贵州省黔东南州黎平县。

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、扬尘以及噪声。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、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（2021 年版）》，本项目需编制环境影响报告书。2025 年 1 月 8 日，中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳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”）开展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（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目环境影响报告书》。

1.3 分析判定相关情况

（1）与产业政策的相符性

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）》中第一类鼓励类一四、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。

（2）与国土空间规划的相符性

本项目利用已有线路路径走廊进行改造，避免新开辟线路走廊，线路已取得黎平县人民政府的同意意见，该项目已纳入正在编制的《黎平县国土空间总体规划(2021-2035 年)》重点建设项目清单，符合当地城乡规划。

（3）与区域电网规划的相符性

本项目为已有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。

（4）与环境敏感区法规政策的相符性分析

本项目涉及生态保护红线，除生态保护红线外，评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的其他生态敏感区；涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的第（一）类环境敏感区的饮用水水源保护区，不涉及

第（一）类中的其他环境敏感区。与生态保护红线、饮用水水源保护区法律、法规相符性分析内容如下：

本工程为电网建设项目，改造线路穿越黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 1.9km，立塔 6 基，永久占地面积 1968m^2，拆除杆塔 3 基，不涉及饮用水水源一级、二级保护区。输电线路不设排污口，运行期不产生工业废水等污染物，不属于污染类建设项目，不属于《中华人民共和国水污染防治法》《贵州省水污染防治条例》以及《贵州省饮用水水源环境保护办法》中规定的禁止行为。因此，本工程与《中华人民共和国水污染防治法》《贵州省水污染防治条例》及《贵州省饮用水水源环境保护办法》相关要求不冲突。

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，改造线路穿越生态保护红线长度 0.97km，生态保护红线内新建杆塔 3 基，永久占地面积 982.4m^2，拆除杆塔 1 基。项目穿越生态保护红线段均位于黎平县，已取得黎平县自然资源局关于本项目占用生态保护红线相关同意意见和《黎平县人民政府关于 500 千伏黎桂甲乙线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目涉及占用生态保护红线符合允许有限人为活动的审核意见》。本项目属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）、《省自然资源厅 省生态环境厅 省林业局关于印发〈贵州省生态保护红线监管办法（试行）〉》的通知》（黔自然资发〔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。本项目符合现行生态保护红线管理要求。

（5）与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）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，改造线路穿越黎平县月亮山水源涵养生态保护红线长度 0.97km，生态保护红线内新建杆塔 3 基，永久占地面积 982.4m^2，拆除杆塔 1 基。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、黔自然资发 〔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《黎平县人民政府关于 500 千伏黎桂甲乙线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目涉及占用生态保护红线符合允许有限人为活动的审核意见》，属于可在生态保护红线内进行的有限人为活动。改造线路穿越黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 1.9km，立塔 6 基，永久占地面积 1968m^2，拆除杆塔 3 基，不涉及饮用水水源一级、二级保护区，线路路径已取得黎平县生态环境局同意意见。与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符。

（5）与《贵州省主体功能区划》的相符性

根据贵州省人民政府办公厅印发的《省人民政府关于印发贵州省主体功能区划规划的通知》（黔府发〔2013〕12 号），贵州省国土空间按照开发方式分为优先开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。按层级，分为国家和省级两个层面。本工程位于国家农产品主产区。

国家农产品主产区是保障农产品供给安全的重要区域，重要的商品粮油基地、绿色食品生产基地、林产品生产基地、畜产品生产基地、农产品深加工区、农业综合开发试验区和社会主义新农村建设的示范区。本项目所经区域为国家农产品主产区不属于禁止开发区。本项目不位于禁止开发区内，工程建设与《贵州省主体功能区划》确定的发展方向及开发管制原则相符。

（6）与《贵州省生态功能区划》的相符性

根据《贵州省人民政府关于贵州省生态功能区划的批复》黔府函〔2005〕154 号，本项目改造线路位于Ⅰ东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区—Ⅰ-3 东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区－黔东南深切割低山、低中山针叶林水源涵养生态功能亚区—Ⅰ-3-3 黎平水源涵养与营养物质保持生态功能小区。

区域概况及自然特征：黎平县、从江县和榕江县部分地区；面积 3965.7 平方公里；以中深切割低山和低中山为主，年降雨量约为 1196.8 毫米，年均温约 15.7 摄氏度，植被类型以针叶林和人工植被为主，主要发育黄红壤和黄壤；

区域主要环境问题：森林覆盖率较高，土壤中度侵蚀以上比例为 6.3%，中度石漠化强度以上比例为 0.6%；

主要生态系统服务功能：以水源涵养极重要，营养物质保持较重要；

保护措施及发展方向：以水土保持为目标，合理开发利用自然资源，改变放牧方式。

本项目利用原通道进行加固改造，不新开辟廊道，塔基永久占地仅限于四个支撑脚，占地面积较小，其余临时占地在施工结束后予以恢复使用。此外，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。

（7）与生态环境分区管控的相符性

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、黔自然资发〔2023〕4 号中“已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”，属于可在生态保护红线内进行的有限人为活动。因此，本项目符合贵州省“三区三线”的要求。

本项目涉及 3 个管控单元，分别为黎平县生态保护红线保护单元、黎平县优先保护单元，黎平县一般管控单元。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，及时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。本项目输电线路运营过程中会消耗一定电力资源，但资源消耗量相对于区域资源利用总量较少，且资源消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。本项目与生态环境分区管控相符。

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、饮用水水源保护区准保护区，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 黎桂甲线供电安全的可靠性。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》（修订版 2017 年 10 月 7 日起施行）；

（11）《建设项目环境保护管理条例》（修订版 2017 年 10 月 1 日起施行）；

（12）《中华人民共和国水土保持法》（修订版 2011 年 3 月 1 日起施行）；

（13）《电力设施保护条例》（修订版 2011 年 1 月 8 日起施行）；

（14）《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，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〕771 号）；

（8）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（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》（环办〔2012〕131 号）；

（14）《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 号）；

（15）《国家重点保护野生植物名录》（国务院，2021 年 9 月 7 日起施行）；

（16）《国家重点保护野生动物名录》（国务院，2021 年 1 月 4 日起施行）；

（17）《进一步加强外来物种入侵防控工作方案》（农业农村部 自然资源部 生态环境部 海关总署 国家林草局 2021 年联合发布）；

（18）《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）；

（19）《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）；

（20）《自然资源部办公厅关于辽宁等省（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》（自然资源部办公厅，2022 年 11 月 1 日）；

（21）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989 年 7 月 10 日发布（89）环管字第 201 号， 2010 年 12 月 22 日修正）；

（22）《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）；

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

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

（25）《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）。

2.1.3地方法规和政策性文件

（1）《贵州省生态环境保护条例》（2019 年 8 月 1 日起施行）；

（2）《贵州省环境噪声污染防治条例》（2018 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《贵州省水污染防治条例》（2018 年 2 月 1 日起施行）；

（4）《贵州省大气污染防治条例》（修正版 2018 年 11 月 29 日起施行）；

（5）《贵州省固体废物污染环境防治条例》（2021 年 5 月 1 日起施行）；

（6）《贵州省生态文明建设促进条例》（修正版 2018 年 11 月 29 日起施行）；

（7）《贵州省主体功能区规划》（黔府发〔2013〕12 号）；

（8）《贵州省人民政府关于印发〈贵州省生态保护红线管理暂行办法的通知〉》（黔府发〔2016〕32 号）；

（9）《省自然资源厅 省生态环境厅 省林业局关于印发〈贵州省生态保护红线监管办法（试行）〉的通知》（黔自然资发〔2023〕4 号）；

（10）《贵州省饮用水水源环境保护办法》（2018 年 10 月 16 日起施行）；

（11）《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67 号）；

（12）《黔东南州人民政府关于印发黔东南州生态环境分区管控“三线一单”实施方案的通知》（黔东南府发〔2020〕9 号）；

（13）《贵州省重点保护野生动物名录》(黔府发〔2023〕20 号)。

2.1.4采用的环境影响评价标准、技术导则

（1） 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（3） 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（4） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（5） 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

（6） 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）；

（7） 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

（8） 《声环境功能区划技术规范》（GB/T 15190-2014）；

（9） 《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；

（10） 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

（11） 《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ 624-2011）。

2.1.5标准、测量方法

（1） 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

（2） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（3） 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

（4） 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（5） 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）

（6） 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

（7） 《环境空气质量 降尘》（DB52/1699-2022）；

（8） 《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）；

（9） 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

2.1.6工程设计文件及相关资料

（1）《500kV 黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目可行性研究报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司 2025 年 2 月）；

（2）《关于 500kV 黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目可行性研究报告的批复》（超高压生技〔2025〕9 号）；

（3）《500kV 黎桂甲乙线（贵州片区）局部区段杆塔抗冰加固改造项目穿越生态红线不可避让论证报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司 2025 年 2 月）；

（4）其他设计提资。

2.1.7任务依据

中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳局《关于委托开展贵阳局所辖 500kV 黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目等 6 个项目行政许可相关支撑性文件办理的函》。

2.1.8环境质量现状监测文件

《500kV 黎桂甲线（贵州片区）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，2025 年 4 月）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1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，L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)
	生态环境	物种分布范围和种群数量，生境面积和质量，群落组成和结构，生态系统类型和功能，生态敏感区主要保护对象及功能，自然景观多样性和完整性等	--	物种分布范围和种群数量，生境面积和质量，群落组成和结构，生态系统类型和功能，生态敏感区主要保护对象及功能，自然景观多样性和完整性等	--
	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	--
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	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。

2.2.2评价标准

根据国家相关规范、标准和技术文件要求以及黔东南苗族侗族自治州生态环境局《关于回复 500kV 黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目和 500kV 黎桂乙线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目执行标准的函》（黔东南环审函〔2025〕2 号）（见附件 3），本环评执行的评价标准如下：

2.2.2.1 环境质量标准

（1）声环境

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；线路跨越国道时国道两侧一定距离（与 1 类区相邻为 55m 范围内）内执行 4a 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 100μT；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（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。

（3）地表水

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

（4）大气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求；《环境空气质量 降尘》（DB52/1699-2022）标准要求。

2.2.2.2 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）大气

施工期满足《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）标准要求。

（3）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。

2.3 评价工作等级

（1）电磁环境

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）生态环境

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中关于生态环境影响评价工作等级的判定原则，本工程分段确定生态评价等级，本项目输电线路改造段穿越黎平县月亮山水源涵养生态保护红线，生态影响评价等级为二级；线路工程不涉及生态保护红线段评价等级为三级。

（3）声环境

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 类和 4a 类声环境功能区，改造线路沿线无声环境敏感目标。因此，本项目声环境影响评价工作等级为二级。

（4）水环境

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。

2.4 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范围为架空线路边导线地面垂直投影外两侧各 50m 带状区域。

（3）生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）与《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程线路穿越生态保护红线段生态环境影响评价范围线路边导线地面投影外两侧各 1000m、两端各 1000m 内的带状区域，其他段为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.5 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 12#-17+1#段进行改造，故本环评仅针对改造线路段环境敏感目标进行调查和评价。

（1）生态敏感区

根据调查和收资，项目部分塔基占用生态保护红线，改造线路穿越生态保护红线长度 0.97km，生态保护红线内新建杆塔 3 基，永久占地面积 982.4m^2，拆除杆塔 1 基。

除此之外，本项目线路不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域，不涉及重要生境（重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道）。项目与“三区三线”生态保护红线相对位置关系见表 2-2、附图 7。

表 2-2 本项目涉及的生态保护红线位置关系

生态保护红线名称	审批情况	分布	主要功能	与工程相对位置关系
黎平县月亮山水源涵养生态保护红线	《自然资源部办公厅关于辽宁等省（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》自然资源部办公厅，2022 年 11 月 1 日	主要分布在武陵山、大娄山、赤水河、沅江流域，柳江流域以东区域、南盘江流域、红水河流域等地（月亮山水源涵养与生物多样性维护片区）	水源涵养	改造线路穿越生态保护红线长度 0.97km，生态保护红线内新建杆塔 3 基，永久占地面积 982.4m²，拆除杆塔 1 基。

（2）水环境敏感目标

经过资料收集对比和分析，本项目线路穿越黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 1.9km，立塔 6 基，占地面积 1968m²，拆除杆塔 3 基。距离水面约 2.2km。

除此之外本工程评价范围内不涉及饮用水取水口、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 2-3、附图 6。

表 2-3 工程与周边饮用水水源保护区位置关系

行政区	名称	级别	审批情况	分布	规模	保护范围	保护对象	与建设项目的位置关系
黔东南州黎平县	黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区	乡镇级	《州人民政府关于黎平县中潮镇八宝河水库等 5 个千人以上集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（黔东南府函〔2020〕29 号）	黎平县中潮镇	千人以上	一级保护区面积：377139m²，二级保护区面积：5889659m²，准保护区面积 2820835m²。	饮用水源	本项目线路穿越准保护区约 1.9km，立塔 6 基，永久占地面积 1968m²，拆除杆塔 3 基。

（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），电磁及声环境敏感目标为线路附近的居民房以及有公众工作的建筑物。经现场调查，本项目沿线评价范围内无电磁和声环境敏感目标。线路沿线情况见附图 2。

2.6 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。本工程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，穿越生态保护红线段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穿越生态保护红线段生态影响评价。

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（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目建设地点位于贵州省黔东南州黎平县，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（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目
工程性质		改造
建设地点		贵州省黔东南州黎平县德凤街道、中潮镇
建设单位		中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳局
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 12#-17+1#段线路，设计覆冰厚度为 30mm
	线路长度	改造线路长度 3.521km，其中新建段长 2.685km，调线长度 0.836km，拆除原线路长度约 2.316km
	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 调线段采用原 6×LGJ-300/40 钢芯铝合金绞线
	分裂间距	新建段 500mm 调线段 375mm
	杆塔型式	酒杯型直线塔、酒杯型耐张塔
	排列方式	新建段水平排列 调线段倒等边三角形排列
	绝缘子串型	I 串型
	杆塔数量	新建杆塔 9 基，拆除原线路杆塔 5 基
	载流量	3768A
	线路最小对地高度	新建段最小对地高度 21m； 调线段最小对地高度与现状线路一致
	基础型式	挖孔桩基础
	地形	一般山地 21%，高山大岭 79%
总占地面积（hm^2）		28105m^2（其中永久占地约 3235m^2，临时占地约 24870m^2）
工程静态投资（万元）		3414 万元（其中环保投资 122.6 万元，占总投资 3.59%）
预计投产时间		计划 2025 年 7 月开工，2025 年 12 月投产

3.1.2线路工程概况

本工程调线段（12#-13#、17#-17+1#）不涉及导线更换，仅进行重新搭接工作，搭接后设计高度与现有线路高度一致，因此调线段对区域电磁环境影响与现状线路对区域环境的影响基本一致，且改造线路调线段电磁和声环境评价范围内无环境保护目标。

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 500kV 黎桂甲线运行期电磁环境及相关环境敏感目标处的电磁环境均能够满足相关标准限制要求。

3.1.2.1 建设地点

本项目建设地点位于贵州省黔东南州黎平县，起点经度 E，纬度 N；终点经度，纬度。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 12#-17+1#段改造线路，改造线路长度 3.521km，其中新建 13#-17#段线路长度 2.685km，导线调线段长 0.836km，新建杆塔 9 基（GA13N、GA14N、GA14+1N、GA14+2N、GA15N、GA15+1N、GA16N、GA16+1N、GA17N），拆除原线路杆塔 5 基（13#、14#、15#、16#、17#），拆除原 500kV 黎桂甲线长度约 2.316km；另因本项目改造线路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 0.836km。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 13#-17#段线路拆除重建，新建段长 2.685km，按 30mm 覆冰厚度设计；12#、17+1#杆塔利旧，新塔与旧塔连接段按 15mm 覆冰厚度设计，紧线长度 0.836km。改造线路均位于黎平县，沿线海拔在 500～900m 之间，一般山地 21%，高山大岭 79%。

3.1.2.4 导线、地线及最大工作电流

（1）导线

原有线路采用 6×LGJ-300/40 钢芯铝合金绞线，导线采用六分裂，六根子导线呈六边形排列，分裂间距为 375mm，三相导线采用倒等边三角形布置，载流量为 3768A。

本项目新建段线路改造后导线拟采用 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，最小架设对地高度 21m，载流量为 3768A。

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，架设高度不变。

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 铝包钢绞线。调线段地线利旧，采用 2 根 GJ-80 镀锌钢绞线。

（3）最大工作电流

依据初步设计文件，改造线路要求载流量为 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 9 基，拆除杆塔 5 基（旧塔拆除后的基础需拆除至原始地面以下 1 米）。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	新建杆塔塔号	新建杆塔型号	呼高（m）	横担长度（m）
500kV 黎桂甲线	GA13N	JC27301-39	39	16.3/16.7
	GA14N	ZBC27301-57	57	15.1/15.1
	GA14+1N	JC27301-39	39	16.3/16.7
	GA14+2N	ZBC27301-36	36	15.1/15.1
	GA15N	JC27301-36	36	16.3/16.7
	GA15+1N	JC27301-36	36	16.3/16.7
	GA16N	ZBC27302-45	45	16.7/16.7
	GA16+1N	JC27301-33	33	16.3/16.7
	GA17N	JC27301-33	33	16.3/16.7

（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，本项目改造段采用挖孔基础。

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，改造段线路中心线间距约为 106～200m，大于 100m 的并行间距，架设情况布置示意图详见图 3-1。

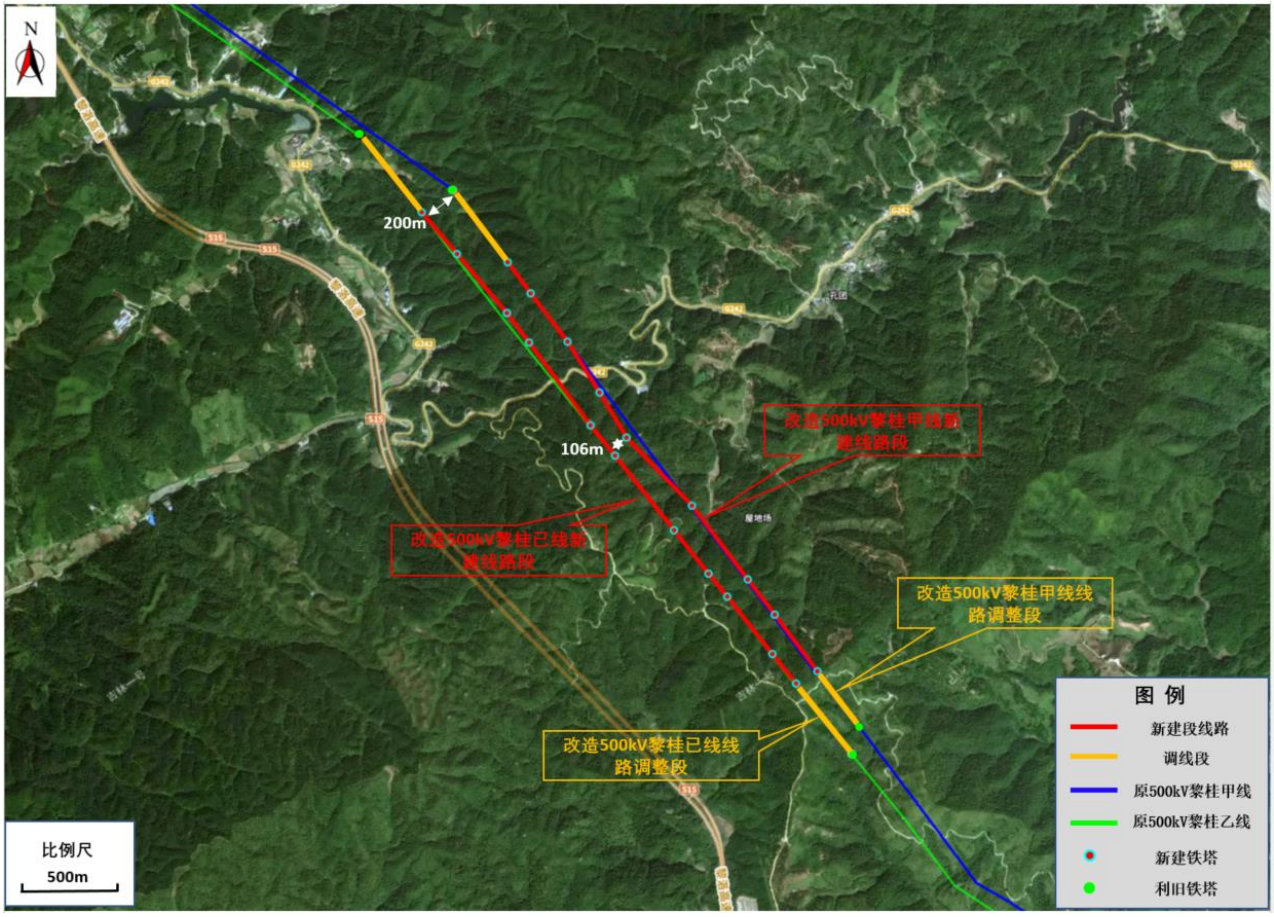


图 3-1 线路并行情况示意图

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

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（架空输电线路线下的耕地、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 21m、调线段 14.5m，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

本项目改造线路主要交叉跨越见表 3-7。

表 3-7 500kV 线路主要交叉跨越

被跨越物名称	跨越次数（次）	备注
国道	1	G242 国道
乡村公路	1	/

3.1.3项目占地

本项目建设区共占地约 28105m²，其中永久占地约 3235m²，临时占地约 24870m²。永久占地不涉及占用耕地和永久基本农田，占地类型主要为乔木林地。项目区占地面积统计结果见表 3-8。

表 3-8 本项目建设区占地估算表 单位：㎡

项目	占地类型			土地类型
	永久占地	临时占地	合计	
新建塔基区	3235	5400	8635	永久占地：乔木林地 3235m²，临时占地：乔木林地 5400m²
拆除塔基区	0	7500	7500	乔木林地
牵张场地	0	2400	2400	乔木林地
施工道路	0	8070	8070	乔木林地：7800m²，灌木林地 270m²
跨越场	0	1500	1500	交通运输用地
合计	3235	24870	28105	/

3.1.4项目土石方

本工程建设过程中土石方挖填方总量 10654m³，其中总挖方 5327m³，总填方 5327m³，无借方，无弃方。项目土石方平衡表见表 3-9。

表 3-9 项目土石方平衡表 单位：㎥

项目分区	挖方			填方			
	表土剥离	基础挖方	小计	表土回覆	基础回填	余方回填	小计
塔基区	644	1141	1785	644	/	1141	1785
拆除塔基区	/	/	/	/	/	/	/
牵张场区	560	1400	1960	560	1400	/	1960
跨越场地区	/	/	/	/	/	/	/
施工道路区	452	1130	1582	452	1130	/	1582
合计	1656	3671	5327	1656	2530	1141	5327

3.1.5施工工艺和方法

3.1.5.1 施工组织

（1）施工型式

本项目采用机械化和人工相结合施工方式，一般区域采用小型机械施工，机械不可到达或需要开挖较大区域采用人工方式施工。

（2）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。

施工用电采用移动发电设备，通讯可利用当地无线通讯网络。

（3）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统一招标采购。

3.1.5.2 施工场地布设

（1）牵张场地的布设

本工程输电线路在线路架设时，需在改造线路两端布置牵张场区用于布置牵引设备及线缆，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。本工程共计需布置牵张场区 2 处，位于改造线路两端，每处占地面积约为 1200m^2。牵张场地均设置于生态保护红线和饮用水水源保护区外。

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道宽度在 3.0m 左右，一般满足一辆大卡车通行便可。

图 3-2 线路工程沿线牵张场布置形式照片

（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。为方便施工人员运送材料和设备，本工程需设立部分施工简易道路区。经统计，本工程施工简易道路宽约 3m，长约 2.666km。

（3）人抬道路的布设

人抬道路是在车辆无法到达的地段，利用现有人行便道或砍去荆棘形成通道，方便施工人员和畜力运送材料和设备。在修缮的过程中，不会对原地貌产生大的影响。而且待施工结束后，被破坏的植被将采取恢复措施。经统计，本工程施工人抬道路宽约 1m，长约 0.072km。

（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，用来停放施工机械，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。每处塔基都有一处施工场地，施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，利于植被恢复。本工程需设置 9 处塔基区施工场地，每处基塔施工场地约 600m^2，位于新建塔基外侧。施工完成后应清理塔基施工场地，清除混凝土残留等建筑垃圾，以利于植被尽快恢复生长。施工生活区就近租用当地村民房屋，不另搭建。

（5）拆除工程临时占地

本工程旧塔需拆除，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。拆除塔基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，用于布置绞磨机及现场拆卸作业。施工场地会占压和扰动原有地表，施工应尽量选择植被稀疏处或灌丛处，施工完成后对破坏的植被采取恢复措施。每处旧塔拆除临时占地约 1500m^2，设置于拆除塔基倾倒方向，本工程需设置 5 处，用于旧塔倒塔拆除，旧塔拆除过程中严格控制倒塔区域林地砍伐面积，砍伐林木后，林木尽量保留地下根系，尽量减少地表土壤扰动，施工结束后补种相同树种加快林地恢复。

（6）跨越施工场

输电线路跨越铁路、道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支承体跨越。通过调查同类输电工程施工经验，确定本期新建输电线路跨越公路时，需布置跨越施工场地，主要临时占地为交通运输用地。本工程设置 2 处钢管式跨越架，每处占地约 1200m^2，设置于新建线路下方 G242 国道两侧，用于施工期保障道路安全通行。

（7）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弃土弃渣和临时堆土堆渣。本项目不设弃土弃渣场，采取在塔基征地范围内回填后余土摊平的方式妥善处置。

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。

3.1.5.3 施工工艺及方法

根据本项目设计资料，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。工程建设所需砂石材料均在当地购买，一般采用汽车运输。优先沿已有硬化道路运输材料，待至山地不具备运输条件时，临时开辟小路或利用原线路杆塔附近运维道路，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，减少临时道路的开辟和对生态保护红线内植被的砍伐。

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。

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

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，Ø15 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 Ø13 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。

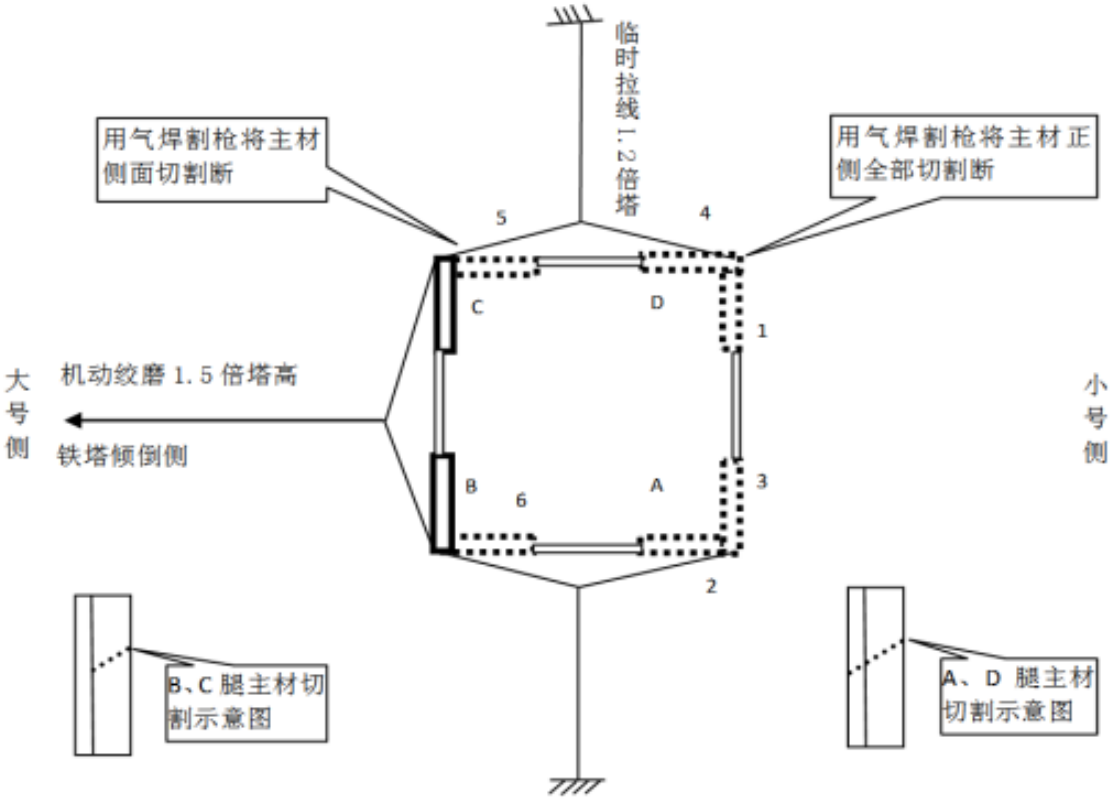


图 3-3 自立塔整体倾倒平面布置图

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 两条腿）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 两条腿主材侧面（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、绝缘子等物料统一交由电网公司物资部门集中回收处置。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，对破碎混凝土进行集中清运，不随意丢弃，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。

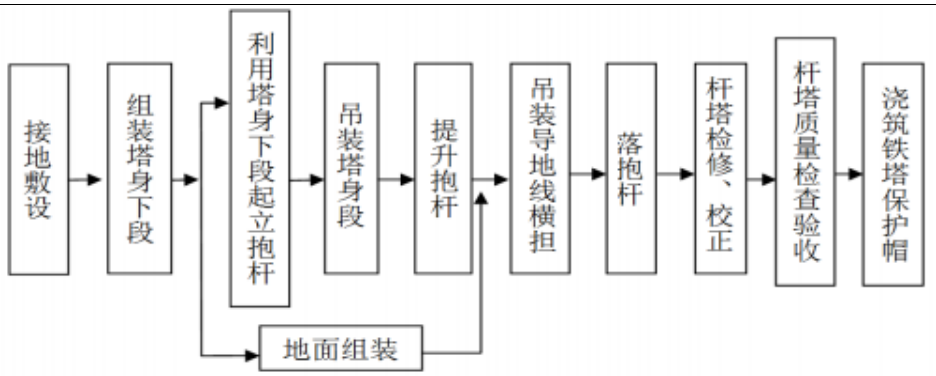


图 3-5 输电线路铁塔组立及接地工程施工流程图

2）架线及附件安装

导线应采用张力牵引放线，防止导线磨损，在牵张场附近的每基杆塔，包括直线杆塔和耐张杆塔上悬挂放线滑车；以沿线路牵放导引绳、牵引绳和导线而形成下图所示的施工布置方式的这段施工线路，叫作张力放线施工段。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段做紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。架线施工流程见图 3-6。

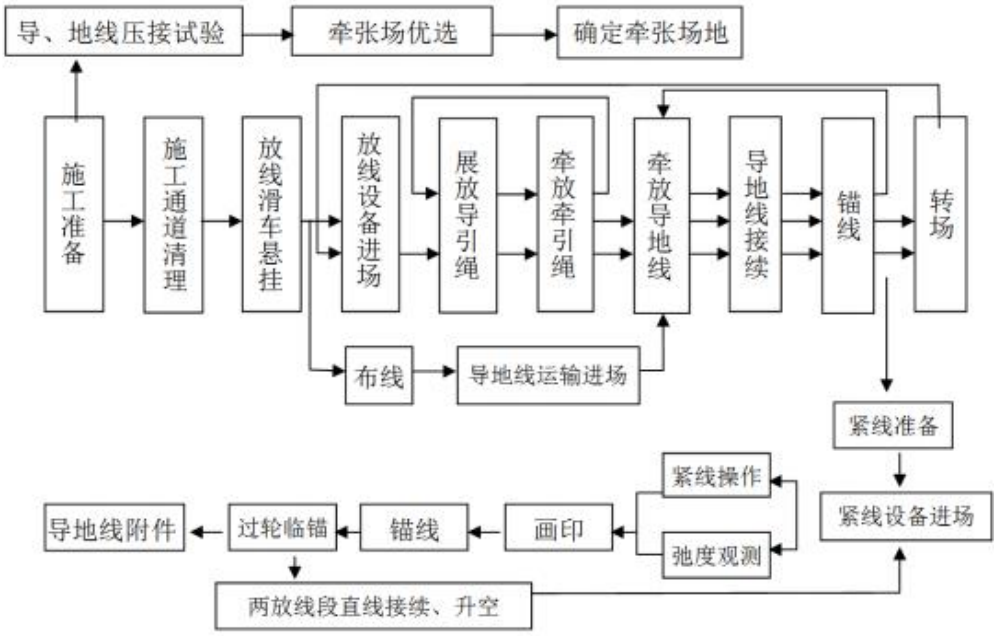


图 3-6 输电线路架线施工流程图

3.1.6主要经济技术指标

本项目静态总投资 3414 万元，其中环保投资 122.6 万元，占总投资 3.59%。本项目计划于 2025 年 12 月建成投运。

3.1.7已有项目情况

本次 500kV 黎桂甲线（贵州片区）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 年以《关于印发“十一五”黔电送粤施秉至贤令山输变电工程竣工环保验收意见的通知》（超高压基建〔2018〕43 号）完成竣工环保验收。本项目前期环境保护手续完善。

3.1.7.1 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塔基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，施工完成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。

3.1.7.2 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，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

本项目属于原有通道上进行的抗冰加固的改造项目，由于改造区域局部微气候，导线实际覆冰厚度大于原有线路设计覆冰厚度，为减小该区域倒塔风险，需增加杆塔数量应对导线覆冰风险，由原有 5 基增加至改造后 9 基杆塔。

原有项目部分塔位位于生态保护红线和饮用水水源准保护区范围内，若向西南侧调整线路路径，会造成线路长度增加，需要新开辟走廊，对沿线生态破坏更大，且西南侧生态保护红线和饮用水水源准保护区边缘有运行线路，若往西南调整进行避让需要交叉跨越已建线路 2 次，对供电安全和可靠性产生不利影响。因此线路路径不可避免占用生态保护红线和饮用水水源准保护区，经过反复踏勘和比选，确实无法完全避让生态保护红线和饮用水水源准保护区，但已经做到尽可能少占。部分原有塔基位于生态保护红线和饮用水水源准保护区边缘位置，受局部地形限制及改造施工停电时间限制，需先修筑新塔塔基再进行旧塔塔基拆除，故生态保护红线和饮用水水源准保护区边缘新建塔基无法移出生态保护红线和饮用水水源准保护区边缘范围。

本项目优先在原通道进行改造，但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 GA13N～GA17N 杆塔皆不完全满足上述条件，因此改造线路杆塔要偏离原塔位新建杆塔。③受限于线路东北侧区域微地形坡度，为避免造成大开挖，只能在原塔位南侧新建杆塔，项目需在略微偏离原路径处新建 1 基杆塔（GA15N），杆塔定位唯一，其他杆塔基本在原线路路径上建设。本工程改造前线路穿越饮用水水源准保护区 1.86km，立塔 3 基，改造后线路穿越饮用水水源准保护区 1.9km，立塔 6 基，改造线路与原线路位于同一走廊，未开辟新走廊，输电线路采用架空高跨方式通过饮用水水源准保护区，塔基呈点状分布，且塔基实际占地仅 4 个塔腿，通过一系列保护措施和植被恢复措施后，基本不会对饮用水水源准保护区功能造成影响。项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。

综上，本项目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，改造段线路具有唯一性。本项目改造前后线路变化示意图见图 3-7。

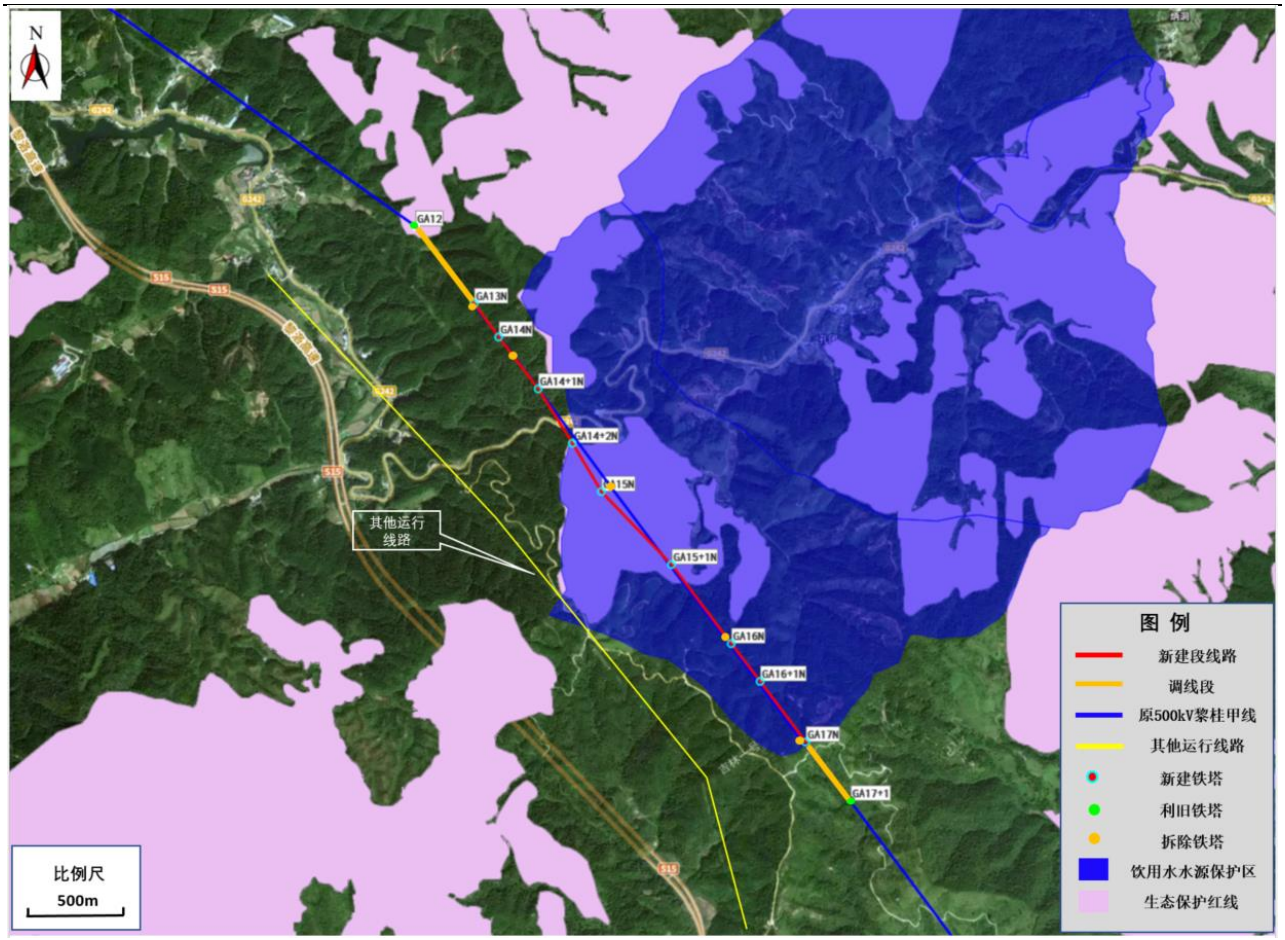


图 3-7 本项目改造前后线路变化示意图

3.2.2 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

本项目已列入正在编制的《黎平县国土空间总体规划（2021—2035 年）》重点建设项目清单，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，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和安排，符合国土空间规划管控要求或现行用途管制规则。

（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。

3.2.3与 “三区三线”相符性分析

2022 年 11 月 1 日，自然资源部办公厅发布《自然资源部办公厅关于辽宁等省（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》，同意贵州省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海的依据。

本项目改造线路基本沿原通道走线，减少新开辟通道对周边造成影响，线路具有唯一性。因项目部分原有线路已位于生态保护红线范围内，不可避免占用了生态保护红线。改造线路段穿越黎平县月亮山水源涵养生态保护红线 0.97km，生态保护红线内新建杆塔 3 基，拆除原有杆塔 1 基并恢复生态。改造线路与生态保护红线的位置关系见图 3-8。

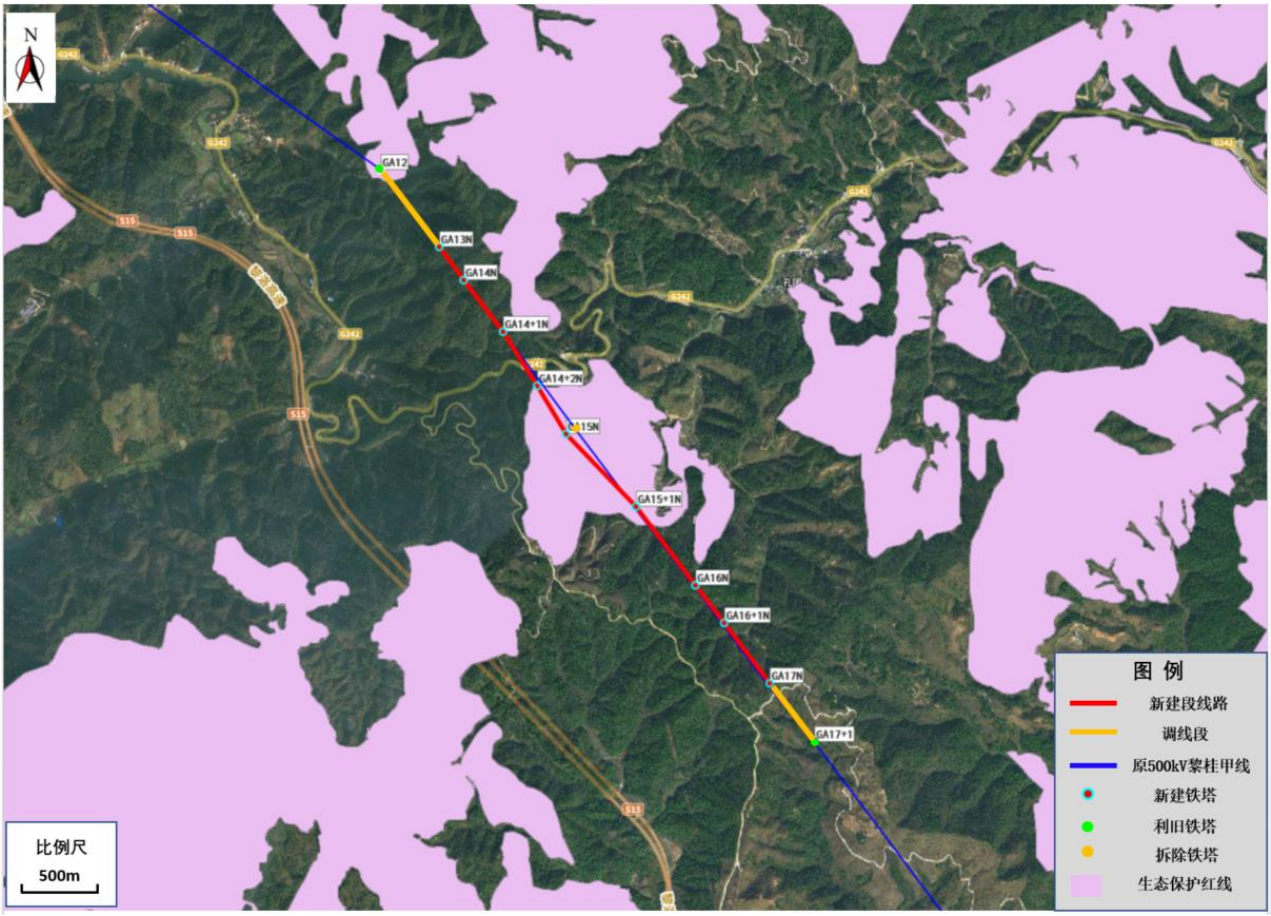


图 3-8 改造线路与生态保护红线的相对位置关系图

2）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地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。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 5 月 9 日省自然资源厅 省生态环境厅 省林业局关于印发《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》的通知（黔自然资发〔2023〕4 号）：

第六条 生态保护红线内自然保护地核心保护区以外的区域，允许的有限人为活动包括：

（二）原住居民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，允许开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，以及符合相关法定规划的住房、供电、供水、供气、通信、广电、交通、水利、码头、污水处理、垃圾储运、消防等生产生活设施的建设、维护和改造。

（五）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关法定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。主要包括：供电、供水、供气、通信、交通（含步道、栈道等）、防洪等基础设施建设及维护；污水处理、垃圾储运、公共卫生、标识标志牌等公共服务设施 建设及维护；旅游咨询站（亭）、生态停车场、索道、缆车、简易休憩休息设施、科普宣传、 文化宣教、安全防护、应急避难、医疗救护、电子监控等必要旅游配套设施建设及维护。

（六）必须且无法避让、符合县级及以上国土空间规划的线性基础设施、通讯、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。主要包括：公路、铁路、航道、轨道、桥梁、隧道、电缆、油气、供热、防洪、供水等基础设施；输变电、通信基站、广电发射台等附属设施；河道、湖泊治理及其堤坝、岸坡加固，水库除险加固、清淤扩容及维修养护，船舶航行、航道疏浚清淤等工程。

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、（黔自然资发〔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黎平县，已取得黎平县自然资源局关于本项目占用生态保护红线相关同意意见和《黎平县人民政府关于 500 千伏黎桂甲乙线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目涉及占用生态保护红线符合允许有限人为活动的审核意见》，本项目符合现行生态保护红线管理要求。

3.2.4与饮用水水源保护区法律、法规相符性分析

（1）与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条："禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。"

第六十六条："禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目由县级及以上人民政府责令拆除或关闭。"

第六十七条："禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。"

本工程为电网建设项目，新建输电线路涉及穿越黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 1.9km，立塔 6 基，永久占地面积 1968m^2，拆除杆塔 3 基。不在一级保护区和二级保护区内建设。施工期少量施工废水经沉淀处理后回用于施工、降尘及混凝土养护，不在饮用水水源保护区内漫排施工废水；施工人员租用沿线民房居住，生活污水利用居住点的已有化粪池进行处理，不在饮用水水源保护区内排放；输电线路运行期不排放工业废水，不会污染水体，不属于准保护区内禁止建设的对水体污染严重的建设项目。因此，本工程与《中华人民共和国水污染防治法》相关要求不冲突。

（2）与《贵州省水污染防治条例》的相符性分析

根据《贵州省水污染防治条例》第二十七条："在饮用水水源准保护区禁止下列行为：（一）擅自建设排污口；（二）新建、扩建在严重污染水体清单内的建设项目；（三）改建增加排污量的建设项目；（四）破坏水源涵养林、护岸林等与水源保护相关植被的活动；（五）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；（六）炸鱼、电鱼、毒鱼，用非法渔具捕鱼；（七）生产、销售、使用含磷洗涤剂；（八）从事网箱养殖、围栏养殖、投饵养殖、施肥养殖；（九）其他破坏水环境的行为。"

第二十八条"在饮用水水源二级保护区除执行本条例第二十七条规定外，还禁止下列行为：（一）建设排污口；（二）新建、改建、扩建有污染的建设项目；（三）设置装卸垃圾、粪便、油渍和有毒物品的码头；（四）葬坟、掩埋动物尸体；（五）设置油库；（六）经营有污染物排放的餐饮、住宿和娱乐场所；（七）建设畜禽养殖场、养殖小区，敞养、放养畜禽；（八）建设产生污染的建筑物、构筑物；（九）采矿。"

第二十九条"在饮用水水源一级保护区除执行本条例第二十七条、第二十八条规定外，还禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）

设置与供水需要无关的码头和停靠船舶；（三）从事旅游、垂钓、捕捞、游泳、水上运动和其他可能污染水体的活动。”

本工程为电网建设项目，新建输电线路涉及穿越黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 1.9km，立塔 6 基，永久占地面积 1968m^2，拆除杆塔 3 基。不在一级保护区和二级保护区内建设。施工期少量施工废水经沉淀处理后回用于施工、降尘及混凝土养护，不在饮用水水源保护区内漫排施工废水；施工人员租用沿线民房居住，生活污水利用居住点的已有化粪池进行处理，不在饮用水水源保护区内排放；输电线路不设排污口，运行期不产生工业废水等污染物，不属于污染类建设项目，不属于《贵州省水污染防治条例》中规定在饮用水水源准保护区内禁止的行为。因此，本工程与《贵州省水污染防治条例》相关要求不冲突。

（3）与《贵州省饮用水水源环境保护办法》的相符性分析

根据《贵州省饮用水水源环境保护办法》第十五条“饮用水水源准保护区内禁止下列行为：新建、扩建在严重污染水体清单内的建设项目；改建增加排污量的建设项目；破坏水源涵养林、护岸林等与水源保护相关植被的活动；使用农药、丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；炸鱼、电鱼、毒鱼，用非法渔具捕鱼；生产、销售、使用含磷洗涤剂；从事网箱养殖、围栏养殖、投饵养殖、施肥养殖；其他破坏水环境的行为。饮用水水源二级保护区内除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：设置排污口；新建、改建、扩建有污染的建设项目；设置装卸垃圾、粪便、油渍和有毒物品的码头；葬坟、掩埋动物尸体；设置油库；经营有污染物排放的餐饮、住宿和娱乐场所；建设畜禽养殖场，敞养、放养畜禽；建设产生污染的建筑物、构筑物；采矿。饮用水水源一级保护区内除饮用水水源准保护区、二级保护区内禁止行为外，还禁止下列行为：新建（改建、扩建）与供水设施和保护水源无关的建设项目；设置与供水无关的码头和停靠船舶；从事旅游、垂钓、捕捞、游泳、水上运动和其他可能污染水体的活动。”

本工程为电网建设项目，新建输电线路涉及穿越黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 1.9km，立塔 6 基，永久占地面积 1968m^2，拆除杆塔 3 基。不在一级保护区和二级保护区内建设。施工期少量施工废水经沉淀处理后回用于施工、降尘及混凝土养护，不在饮用水水源保护区内漫排施工废水；施工人员租用沿线民房居住，生活污水利用居住点的已有化粪池进行处理，不在饮用水水源保护区内排放；输电线路不设排污口，运行期不产生工业废水等污染物，不属于污染类建设项目，不属于《贵州省饮用水水源环境保护办法》中规定在饮用水水源准保护区禁止的行为。因此，本工程与《贵州省饮用水水源环境保护办法》相关要求不冲突。改造线路与生态保护红线的位置关系见图 3-9。

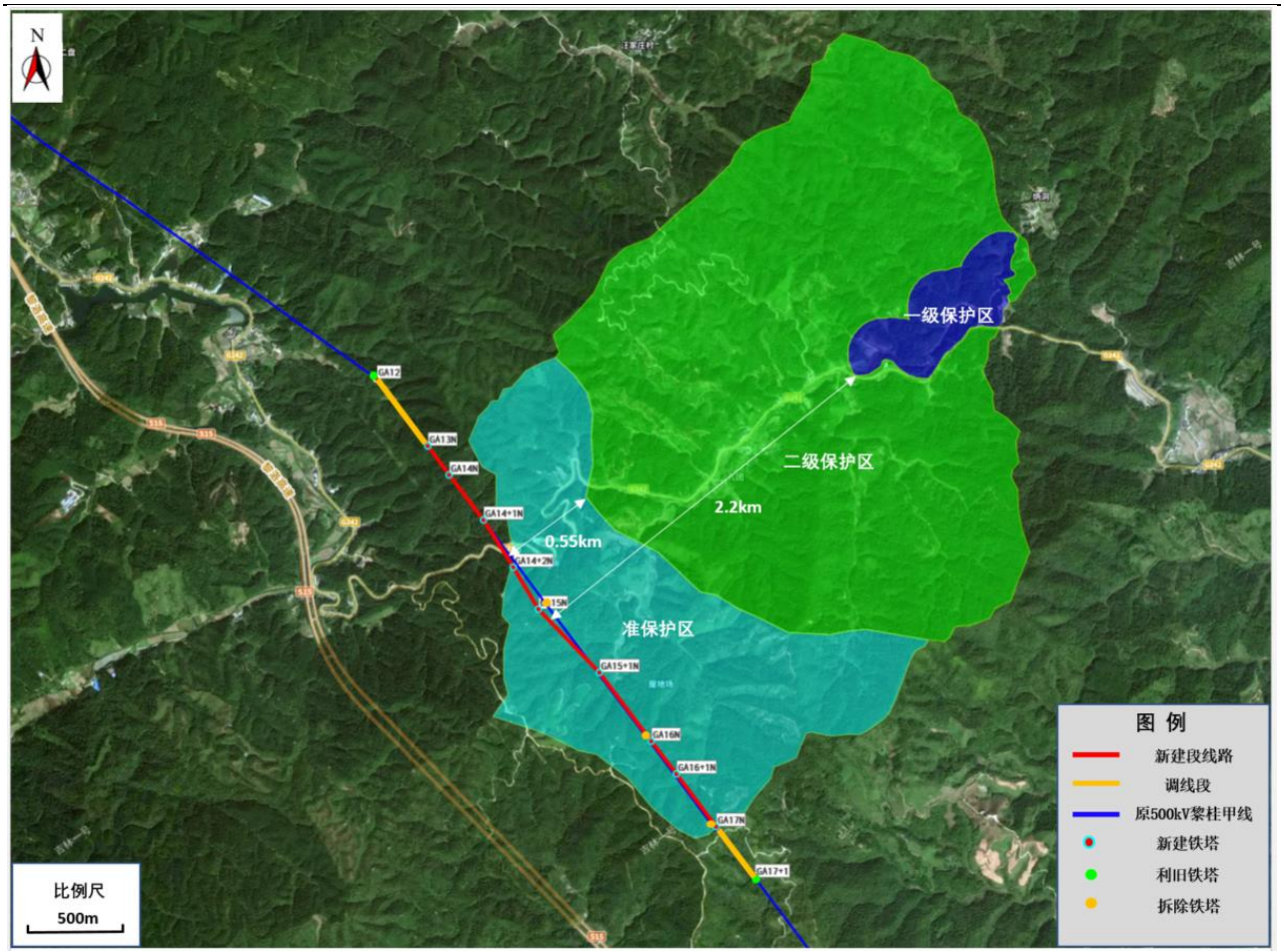


图 3-9 改造线路与饮用水水源保护区的相对位置关系图

3.2.5与《输变电建设项目环境保护技术要求》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）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，改造段线路穿越黎平县月亮山水源涵养生态保护红线和黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区。 本项目在原通道进行改造，不涉及新开辟走廊，路径唯一，受沿线已建线路限制，无法避让生态保护红线。线路穿越生态保护红线符合生态保护红线的管控要求，目前穿越生态保护红线已取得黎平县自然资源局的原则同意意见和黎平县人民政府“允许有限人为活动”的审核意见。 受沿线已建线路限制，改造线路无法避让黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区，改造前线路穿越饮用水水源准保护区 1.86km，立塔 3

要求	相符性分析
	基，改造后线路穿越饮用水水源准保护区 1.9km，立塔 6 基，改造线路与原线路位于同一走廊，未开辟新走廊，输电线路采用架空高跨方式通过饮用水水源准保护区，塔基呈点状分布，且塔基实际占地仅 4 个塔腿，通过一系列保护措施和植被恢复措施后，基本不会对饮用水水源准保护区功能造成影响。线路路径已取得黎平县生态环境局同意意见，符合《中华人民共和国水污染防治法》《贵州省水污染防治条例》《贵州省饮用水水源环境保护办法》等相关要求。
3、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。	3、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。
4、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。	4、本项目在原通道进行改造，不涉及新开辟走廊。
5、原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	5、本项目不涉及 0 类声环境功能区。
6、输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	6、本项目在原通道进行改造，地形为山地和高山大岭，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。
7、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。	7、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。

3.2.6与生态环境分区管控的相符性分析

根据《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67 号），本项目与贵州省生态环境分区管控的相符性分析具体如下：

经贵州省“三线一单公众应用平台”查询，本项目涉及 3 个管控单元，分别为黎平县生态保护红线保护单元、黎平县优先保护单元，黎平县一般管控单元，基本信息见表 3-11。

表 3-11 本项目涉及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
1	贵州省黔东南州黎平县	黎平县生态保护红线	ZH52263110001
2		黎平县优先保护单元	ZH52263110010
3		黎平县一般管控单元	ZH52263130001

项目与生态环境管控单元位置关系见图 3-10，项目与黔东南生态环境准入及管控要求清单的相符性分析见表 3-12。

对照黔东南州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。

图 3-10 项目与环境管控单元位置关系示意图

表 3-12 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
黎平县生态保护红线	空间布局约束	按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林禁止开发、限制开发、允许开发建设活动的要求和不符合空间布局要求活动的退出要求。	本工程只涉及生态保护红线，不涉及公益林、天然林、评估区。 生态保护红线允许开发建设活动的特殊要求为：项目建设区域不涉及自然保护地核心保护区等禁止人为活动区域，本工程为输电线路工程，属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护”类型的工程，在取得相关主管部门同意工程穿越生态保护红线的意见并采取充分的环境保护措施后，工程符合生态保护红线允许开发建设活动的特殊要求。
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率要求	/	/
黎平县优先保护单元	空间布局约束	按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中公益林、天然林、科学评估区禁止开发、限制开发、允许开发建设活动的要求和不符合空间布局要求活动的退出要求。	本工程不涉及公益林、天然林，仅涉及评估区。本项目为输电线路工程，改造线路与原线路位于同一走廊，未开辟新走廊，输电线路采用架空高跨方式通过，塔基呈点状分布，且塔基实际占地仅 4 个塔腿，通过一系列保护措施和植被恢复措施后，对区域内水源涵养不造成影响，不涉及评估区水源涵养重点区域禁止开发和限制开发建设活动的要求，本项目建设与黎平县优先保护单元相关要求相符。
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率要求	/	/
黎平县一般管控单元	空间布局约束	1.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素相关要求执行。	不涉及，本工程为输电工程，线路运营期无大气污染物产生，符合贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素相关要求。
		2.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求执行。	不涉及，本工程为输电工程，线路运营期无水污染物产生，施工期生活污水利用线路沿线居民房屋生活污水处理设施处理；施工废水经沉淀后用于降尘或混凝土养护，不外排施工废水。采取相应措施后符合贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求。

		3.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求执行。	不涉及，本工程为输电工程，线路运营期土壤污染物产生，符合贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求。
	污染物排放管控	1.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素相关要求执行。	不涉及，本工程为输电工程，线路运营期无大气污染物产生，符合贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素相关要求。
		2.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求执行。	不涉及，本工程为输电工程，线路运营期无水污染物产生，施工期生活污水利用线路沿线居民房屋生活污水处理设施处理；施工废水经沉淀后用于降尘或混凝土养护，不外排施工废水。采取相应措施后符合贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求。
		3.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求执行。	不涉及，本工程为输电工程，线路运营期土壤污染物产生，符合贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求。
	环境风险防控	1.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素相关要求执行。	不涉及，本工程为输电工程，线路运营期无大气污染物产生，符合贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素相关要求。
		2.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求执行。	不涉及，本工程为输电工程，线路运营期无水污染物产生，施工期生活污水利用线路沿线居民房屋生活污水处理设施处理；施工废水经沉淀后用于降尘或混凝土养护，不外排施工废水。采取相应措施后符合贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求。
		3.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求执行。	不涉及，本工程为输电工程，线路运营期土壤污染物产生，符合贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求。
	资源开发效率要求	涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级普适性管控要求执行。	不涉及，本工程为输电工程，线路运营期无水污染物产生，施工期生活污水利用线路沿线居民房屋生活污水处理设施处理；施工废水经沉淀后用于降尘或混凝土养护，不外排施工废水。采取相应措施后符合贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求。

3.2.7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。

本项目为已有输电线路改造工程，基本沿原有线路走廊改造；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。

3.2.8与鸟类迁徙通道保护管理的相符性分析

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》（林护发〔2022〕122 号）和《贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域名单（第一批）》，本项目不涉及候鸟越冬地、迁徙停歇地，距离黎平棍响坡鸟类迁徙通道重要区域约 16.1km。

因此，本改造线路不在主要的鸟类迁飞通道上，虽然仍存在少量迁飞鸟类靠近本工程改造线路的可能，但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山脊地形飞行；项目周边中潮镇八宝河水库水面面积很小（3.77hm^2）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，因此鸟类迁徙过程中发生碰撞高压线的概率不大。

此外，本项目为已有输电线路工程改造项目，线路安全运行 10 余年期间未记录到有鸟类撞击、触电事故的报道。本期改造长度很短（3.521km），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）》不冲突。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

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生态环境、大气环境、地表水环境、施工噪声、固体废物影响等几个方面。

（1）生态环境

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

工人员活动等因素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

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

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

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

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、声环境影响。

（1）电磁环境

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

本项目的主要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、毛刺、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、农田等，破坏了原有的地表植被，增大了地表裸露面积，导致水蚀、风蚀影响。

（5）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，也会短暂地对周边生态环境产生影响，驱使周边动物短暂远离施工区。

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，采用步行方式到达，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 设计采取的环境保护措施

3.5.1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》(GB50545-2010）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）基坑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后余土摊平的方式妥善处置。

（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）输电线路在经过环境敏感区时，应合理规划路径，尽量减小线路穿越环境敏感区的长度，尽量减少在环境敏感区中立塔数量，尽量减小对环境敏感区的影响。

3.5.2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

3.5.3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贵州省黔东南州黎平县。黎平县位于贵州省东南部、黔东南苗族侗族自治州南部，地处云贵高原东南边缘斜坡地带，属中亚热带季风湿润气候，总面积 4441 平方千米。黎平县辖 3 个街道、14 个镇、9 个乡，户籍人口 57.72 万人。先后入选“革命文物保护利用片区分县名单（第二批）”“四好农村路”全国示范县公示名单。

本项目位于黎平县德凤街道与中潮镇交界处，西南约 0.9km 处有黎洛高速经过。

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贵州省东南部，云贵高原东南边缘斜坡地带，苗岭山脉余脉横贯全境，本工程线路所经地区海拔在 500～900m 左右。本工程沿线地形起伏较大，线路地形比例为一般山地 21%，高山大岭 79%。

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，山地地貌沿线覆盖层厚度多为 0-3m，以粘性土和砂质黏性土为主。下伏基岩为泥岩、泥质砂岩、页岩、板岩、斑岩等，零星分布少量灰岩。山间谷地地貌覆盖层多为 3—9m，以软塑-硬塑黏性土、粉细砂、卵砾石为主。下伏基岩为变质砂岩、页岩、板岩等。

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 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35g，对应的地震基本烈度均为 VI 度。

本段大部分地段位于山区，地形切割强烈，山高坡陡，沟壑纵横。地壳表层以沉积岩为主，地质构造强烈，基岩节理裂隙发育，山体边坡稳定性较差，局部地段山体尖瘦、山梁较狭窄、边坡陡峻，坡角多在 30°~45°，且岩体结构完整性相对较差，表层风化较强烈，节理裂隙较发育，结构面间距较小，在受到爆破震动、地震及长期降雨等诱发因素影响下，可能在局部地段诱发滑坡、崩塌、岩溶等不良地质作用。

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，新建输电线路涉及穿越黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 1.9km，立塔 6 基，永久占地面积 1968m^2，拆除杆塔 3 基。不在一级保护区和二级保护区内建设，距黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区水面约 2.2km。工程距离附廓水库约 790m，距离高屯河约 610m。

中潮镇八宝河水库，位于渠水上游，是一座以发电为主的小（一）型水库，总库容 101 万立方米，有效库容 98 万立方米，水电装机容量 100kW。根据《贵州省水功能区划》，渠水属长江流域沅江水系（洞庭湖水系），属全国重要江河水功能区贵州段部分，起于黎平县地转坡，止于通道县播阳镇，全长 93km。该区域水功能区划为渠水源头水保护区，规划水质为Ⅱ类。

附廓水库、高屯河属于亮江支流，属于长江流域沅江水系（洞庭湖水系），根据《贵州省水功能区划》，该区域水功能区划为亮江黎平源头水保护区，规划水质为Ⅱ类，为水资源的主要储备区，起于黎平县高兴，止于黎平县八舟，全长 46.9km。

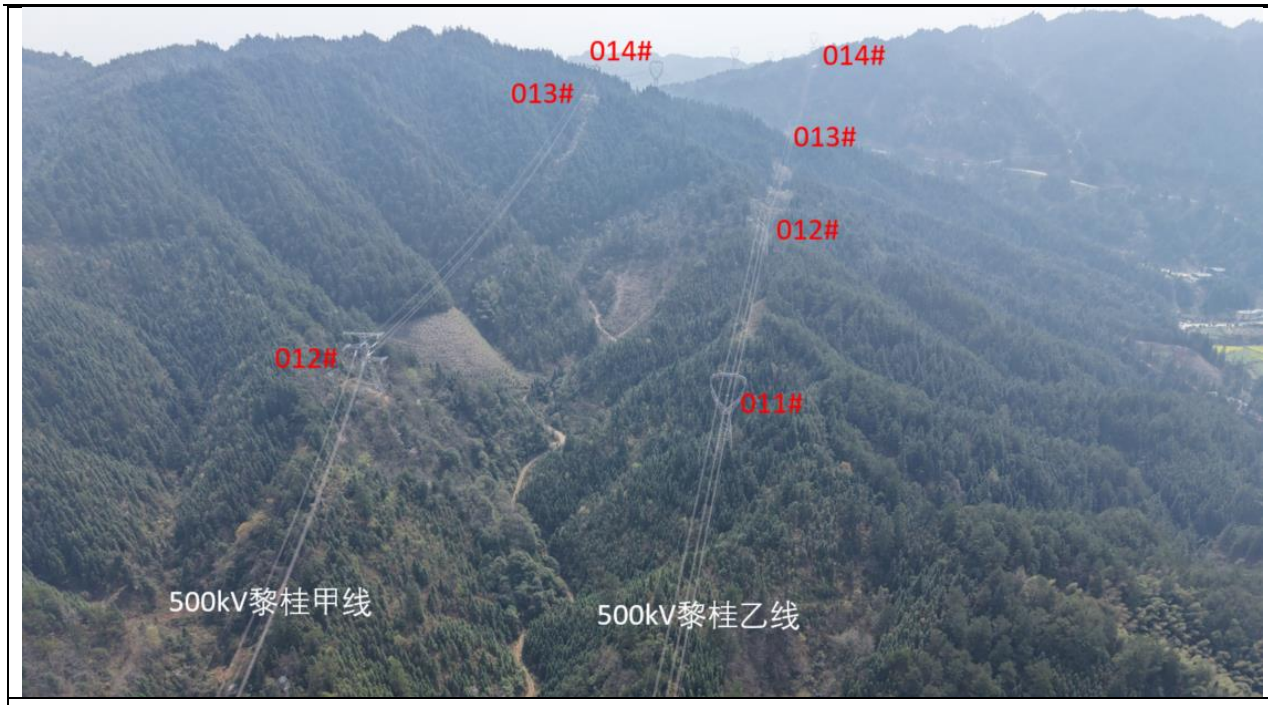
4.2.4气候气象特征

本工程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黎平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	黎平县
1	多年平均气温（℃）	15.7
2	极端最高气温（℃）	36.5
3	极端最低气温（℃）	-9.3
4	多年平均降雨量（mm）	1200
5	无霜期（d）	317
6	年平均雷暴日数（d）	50.4



500kV 黎桂甲乙线并行现状

500kV 黎桂甲乙线并行现状

500kV 黎桂甲乙线并行现状

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《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求进行布设。改造线路沿线无电磁环境敏感目标，对架空线路进行电磁环境现状监测。

（2）测点布设

在本期新建线路路径上布设 2 个电磁环境现状监测点，调整线路段受沿线山地和茂密树林限制，其他区域无监测条件，因此本次调整线路在路径沿线现状村道上布设 1 个电磁环境现状监测点位，本工程共布设 3 个现状监测点位。监测点位具有代表性，能反映线路沿线电磁环境现状。

（3）监测点位

监测点布设于本期改造线路路径上、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	备注
1	黔东南州黎平县德凤街道	现状监测点 1#		E、B、N	新建段
2	黔东南州黎平县德凤街道	现状监测点 2#		E、B、N	新建段
3	黔东南州黎平县中潮镇	现状监测点 3#		E、B、N	调线段

注：表中 E 表示工频电场；B 表示工频磁场；N 表示噪声。

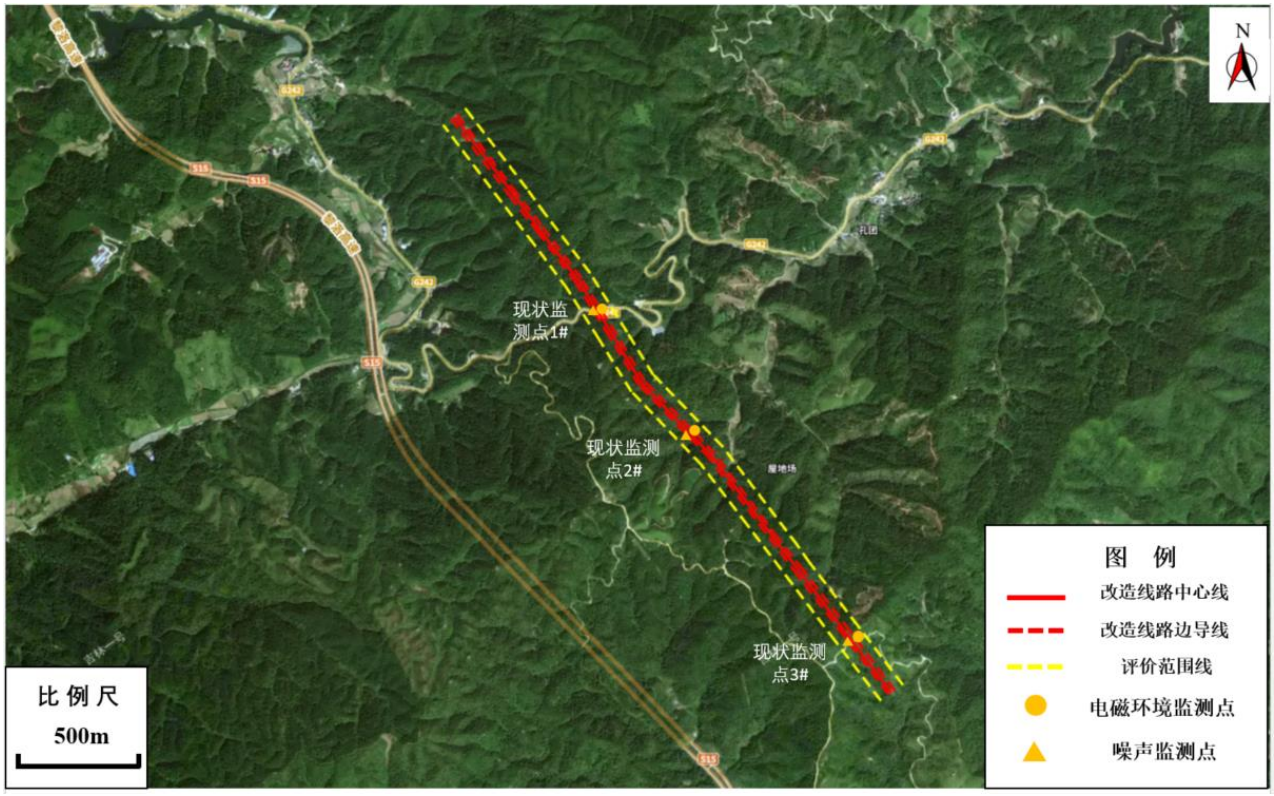


图 4-2 本项目改造线路监测布点示意图

4.3.3 监测频次

每个点连续监测 5 次，每次监测不小于 15 秒，5 次读数的算术平均值作为监测结果。

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	2025.03.23	晴	18.2~22.6	42.9~54.3	0.6~0.7

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)-2024-065	工频电场强度：0.01V/m～100kV/m 工频磁感应强度：1nT～10mT	2024.10.11~2025.10.10

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	541.72~544.78	553.80~559.52	519.59~519.88	-32.00~-31.76

4.3.7监测结果

武汉中电工程检测有限公司具备相应的监测资质和能力，按照环评的布点等监测要求开展了监测工作并出具了检测报告。本环评对武汉中电工程检测有限公司的检测报告按照技术导则规范进行了审核确认。

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#		20.71	0.052	距现有 500kV 黎桂甲线边导线 19m，线高 52m
2	现状监测点 2#		3.15	0.038	距现有 500kV 黎桂甲线边导线 19m，线高 90m
3	现状监测点 3#		139.59	0.228	距现有 500kV 黎桂甲线边导线 7m，线高 37m

4.3.8电磁环境评价及结论

本项目新建线路沿线电磁环境现状值监测点的工频电场强度监测值范围为 3.15～20.71V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.038~0.052μT，均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100μT 的标准限值要求；调线段沿线电磁环境现状值监测点的工频电场强度监测值为 139.59V/m，工频磁感应强度监测值为 0.228μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100μT 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和附近国道的交通噪声源。

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，Leq。

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，对改造线路路径沿线进行声环境现状监测。

（2）测点布设

在本期新建线路路径上布设 2 个声环境现状监测点，其中一个测点位于 G242 国道边，一个测点位于现状林间道路上，调整线路段受沿线山地和茂密树林限制，其他区域无监测条件，因此本次调整线路在路径沿线现状村道上布设 1 个声环境现状监测点位，本工程共布设 3 个现状监测点位。监测点位具有代表性，能反映线路沿线声环境现状。

（3）监测点位

架空线路的监测点布设于改造线路路径上，高度为距地面 1.2m 处，具体监测点位布设情况见表 4-2。

4.4.5监测频次

每个测点昼、夜各监测一次（1 类区测量 1 min 的等效声级 L_{eq}，4a 类区测量不低于平均运行密度的 20min 等效声级 L_{eq}）。

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	2024SZ024900388	低量程（20～132）dB(A) 高量程（30～142）dB(A)	2024.5.07~2025.5.06
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	2024RG011802760 鄂气检 42412150	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	2024.12.06~2025.12.05 2024.12.04~2025.12.03

4.4.8监测结果

武汉中电工程检测有限公司具备相应的监测资质和能力，按照环评的布点等监测要求开展了监测工作并出具了检测报告。本环评对武汉中电工程检测有限公司的检测报告按照技术导则规范进行了审核确认。

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_{eq}，dBA		评价标准	备注
			昼间	夜间		
1	现状监测点 1#		56.3	48.9	4a 类	G242 国道路边，新建段
2	现状监测点 2#		38.8	38.0	1 类	新建段
3	现状监测点 3#		39.4	38.3	1 类	调线段

备注：现状监测点 1#，昼间监测时段为 11：16~11:36，监测时段内大车 5 辆，小型车 50 辆，夜间监测时段为 22:54~23:14，监测时段内大车 4 辆，小型车 23 辆。

4.4.9声环境评价及结论

本项目新建架空线沿线位于农村地区声环境现状监测值昼间为 38.8dB(A)，夜间为38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求；位于 G242 国道边线两侧 55m 范围内声环境现状监测值昼间为 56.3dB(A)，夜间为 48.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；调线段位于农村地区声环境现状监测值昼间为39.4dB(A)，夜间为 38.3dB(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，不涉及污水受纳水体，改造线路也不涉及跨越水体。

据黔东南州生态环境局发布的《2023 年黔东南州生态环境状况公报》，2023 年，全州主要河流总体水质综合评价为“优”。纳入监测的 4 条河流 42 个监测断面中：Ⅰ类水质断面 21 个，占 50.0%，同比下降 2.4 个百分点；Ⅱ类水质断面 20 个，占 47.6%，同比保持稳定；Ⅲ类水质断面 1 个，占 2.4%，同比上升 2.4 个百分点；无Ⅳ～劣Ⅴ类水质断面，水质同比总体稳定。2023 年，全州纳入监测的出境断面 9 个，全部达到Ⅱ类及以上水质类别，同比持平。其中：流入铜仁市的于河村断面水质为Ⅰ类，玉屏断面和滑石电站断面水质均为Ⅱ类；流入广西壮族自治区的黄种村断面水质为Ⅰ类，井郎村大桥和从江大桥断面水质均为Ⅱ类；流入湖南省的金紫断面和地阳坪公路桥断面水质均为Ⅱ类；流入黔南州的冬青树断面水质为Ⅱ类。

距本工程最近的亮江南田国控断面和阳坪公路桥断面水质均为Ⅱ类，因此，本工程周边地表水环境达标。

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）噪声源强

输电线路施工期间噪声影响较大阶段为施工准备阶段（含物料运输、临时道路修筑）及基础施工阶段（含基础开挖、混凝土灌注），主要噪声源有挖掘机、自卸卡车、混凝土振捣器等，这些施工设备运行时会产生噪声；在组塔和架线施工过程中则使用了抱杆、牵引机、张力机、旋翼机、抛线器等；拆除线路绞磨设备及运输车辆等。

施工所采用设备一般为中等规模，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）及《低噪声施工设备指导名录（第一批）》，施工设备的噪声值一般为设备外 1m 处声压级为 66～90dB（A）。主要噪声源详见表 5-1：

表 5-1 施工阶段的噪声源一览表

序号	主要声源	声压级 dB（A）
1	挖掘机	66~73
3	自卸汽车	82~90
4	混凝土振捣器	80~88
5	牵张机	80~85

（2）施工期噪声影响预测

施工期噪声预测计算公式如下：

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

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

取最大施工噪声源值 90dB（A）对施工场界噪声环境贡献值进行预测，按照 HJ706-2014 数值修约规则取整后，预测结果参表 5-2。

表 5-2 施工噪声源对施工场界噪声贡献值

距场界外距离(m)	1	5	10	15	20	25	30	40	50	80	150
未设置拦挡设施噪声贡献值	74	70	66	64	62	60	59	57	55	51	46

设置拦挡设施噪声贡献值 dB(A)	69	65	65	59	57	56	54	52	50	46	41
施工场界噪声标准（土石方工程）dB(A)	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)										

注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m，拦挡措施隔声效果为 5dB。

由表 5-2 可知，本工程在不设置拦挡情况下，施工厂界外 1m 处噪声不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70dB(A)和夜间 55 dB(A)的要求。本工程设置拦挡施工场界噪声贡献值为 69dB(A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70dB(A)的要求，但不满夜间 55dB(A)标准要求，因此施工过程中应采取必要的噪声防护措施，减少对外环境的影响。

（3）噪声影响分析

本工程输电线路塔基具有占地分散、单塔面积小、开挖量小、施工时间短的特点，单位塔基施工周期一般在 2 个月以内、排放噪声的机械设备施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。且本工程周边 50m 范围内无声环境敏感目标，在采用车辆减速慢行，低噪声施工设备和禁止夜间高噪声作业后，施工作业对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束。

在采取相关环境保护措施后，本工程施工期产生的噪声对环境的影响可以接受；另一方面，施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

（4）拟采取的措施

1）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，并接受生态环境部门的监督管理。

2）施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。运输材料的车辆进入施工现场限制鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

3）采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（工业和信息化部　生态环境部　住房和城乡建设部　市场监管总局 四部门公告 2023 年 第 12 号）《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB1495-2002），优先选用低噪声施工设备和运输工具。

4）优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（5）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

施工扬尘主要来自于土建施工的场地回填、基础开挖等土石方工程、物料的运输装卸和使用、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、天气等因素制约，产生的随机性和波动性较大，一般影响范围为 150m 左右。

（2）施工扬尘影响分析

1）施工车辆行驶扬尘分析

输电线路工程施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量一般占施工扬尘总量的 70%以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

2）土石方开挖扬尘分析

本项目输电线路塔基开挖主要在露天进行，临时堆土及建筑材料需要露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，可能会产生扬尘。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。上述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。

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采取边界围挡、裸露地面覆盖、易扬尘物料覆盖、定期洒水喷淋等措施。

（3）拟采取的措施

1）遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

2）施工过程中使用水泥、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫盖。

3）施工单位加强施工区的规划管理，物料堆场等定点定位，开挖土方集中堆放、及时回填，对临时堆放的弃土弃渣和砂石料采取防护措施，如覆盖薄膜或防尘布（网）等，减少扬尘的影响。

4）车辆运输施工产生的多余土方或运输散体或粉状材料、废物时，必须密闭、包扎或覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

5）施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运，施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。若在工地内堆置超过一周的，应覆盖防尘布或防尘网，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

6）对施工场地堆置土方、砂石料等的临时堆场周围进行围挡，采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方应采取洒水降尘等有效措施。

7）施工期间，对工地内裸露地面进行覆盖或洒水降尘，特别是在大风天气应加大洒水量和洒水频次；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

8）加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区。

9）施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

（4）施工扬尘影响结论

输电线路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。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。

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。本项目需拆除 5 基铁塔，拆除导线长度

2.316km；施工铁塔基础拆除产生的废混凝土等建筑垃圾共计约 80t。施工人员产生的生活垃圾共计约 0.2t。

（2）可能产生的影响分析

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；产生的废旧塔材、导线、金具、绝缘子等物料统一交由电网公司物资部门集中处置。

（3）拟采取的措施

1）在工程施工前应做好作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中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。施工过程中应尽量做到土石方挖填平衡，减少多余土方的产生。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，并辅以必要的植被恢复措施和工程措施。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。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网公司物资部门集中处置。

4）施工结束后面清理可能残留的建筑垃圾和生活垃圾，全面做好迹地清理和恢复，做到“工完、料尽、场地清”。

（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

5.5.1 一般区域

（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。其中施工废水包括砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水，施工废水含泥沙和悬浮物，主要污染因子为 SS。生活污水主要来自于施工人员的生活排水，主要污染因子为 BOD_5、NH_3-N、SS 等，本工程施工期平

均施工人员约 20 人，根据贵州省地方标准《用水定额》（DB52/T 725-2019）表 8 中农村居民生活用水（卫生施设较齐全）为 80L/（人.d），生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 1.28m^3/d。

（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。

（3）拟采取的措施

1）施工期间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。

2）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工。

3）基础挖孔桩的渣不能随意堆弃，应运至指定地点堆放，施工中临时堆土点应远离水体。

4）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；必要时在沿线设置临时移动厕所，并定期清掏，杜绝生活废水随意排放。

5）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。

6）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。

（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。

5.5.2 饮用水水源保护区

（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，混凝土搅拌和养护废水、塔基基坑开挖渗水。施工废水含泥沙和悬浮物。生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

（2）可能产生的影响

本项目线路穿越黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约1.75km，立塔 7 基，占地面积 2398.4m^2，拆除杆塔 4 基。线路不涉及一级保护区，最近塔基距离二级保护区边界约 0.69km，距离一级保护区边界约 2.3km。施工期施工废水和施工生活污水若不妥善处理可能会对饮用水水源保护区造成污染，施工期应采取相应的环保措施。

（3）拟采取的措施

1）水源保护区范围内禁止设置牵张场、材料堆场，施工道路尽可能利用机耕路、田埂及林间小道。

2）饮用水水源保护区内工程塔基应尽量采用全方位高低腿塔或小塔基，高低腿塔和高低基础的配合使用可适应起伏的地形和地质条件，土建施工作业面缩减至四条腿坑基范围，高低腿或小塔基可大大降低土方开挖面积和数量。

3）饮用水源保护区范围内均不得布置机械维修场地和冲洗设施场地。塔基施工合理安排施工时间，尽可能避开雨天时间施工。

4）禁止在一级保护区和二级保护区内进行施工活动；准保护区内施工时应在塔基施工场地周围设置围挡措施，划定作业范围，禁止越界施工；在开挖区周边设置截水沟，减少降水对基础开挖区域的冲刷；场地内部设置永临结合的排水沟，使得降水能够及时排出。施工场地低洼处设置沉淀池，排水沟接入沉淀池，塔基基坑渗水、混凝土搅拌废水、基础养护废水排入沉淀池沉淀处理，上清液回用施工或者用于洒水抑尘。

5）车辆运输散体材料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒。并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

6）线路施工人员沿线租用民房居住，生活污水利用居住点的已有化粪池进行处理，必要时在沿线设置临时移动厕所，并定期清掏，禁止在水源保护区内设置临时施工营地，杜绝废水排放。

7）水源保护区内塔基施工人员施工过程中产生的生活垃圾应集中收集，每日完工后带至饮用水源保护区范围外，在驻地投至村庄垃圾集中点。

8）水源保护区内建设内容施工结束后，施工单位应及时对施工场地内的模板和建筑废料进行清理，收集起来统一运送至城建部门指定的地点处置。施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，防止污染环境。施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行原貌恢复，减少裸露地面面积。

9）施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，采用分层剥离的方式，表土在场地内堆放采取拦挡和覆盖措施，废土、废石开挖后及时覆盖，施工结束后回填废土、废石及表土，做好挡墙、护坡、排水沟等一系列工程防护措施，并在施工区域裸露地表处及时进行植被恢复，同时做好相应的水土保持工作，减少恢复期、运行期的水土流失对水环境造成影响。

（4）影响分析结论

由于本工程塔基建设位于准保护区，距离水域较远，本工程塔基施工采用挖孔桩基础，施工期产生的废水较少，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饮用水水源保护区水环境产生不利影响。

5.6 环境风险影响分析

（1）污染源强

线路施工期环境风险包括施工现场使用带油的机械器具可能产生跑、冒、滴、漏油，产生的矿物油和油泥，机具维修所产生的含油抹布、吸油毡。根据《国家危险废物名录（2025 年版》，矿物油和油泥，危废代码 900-199-08，危险特性 T，I，本项目施工期产生量约 10L；含油抹布、吸油毡，危废代码 900-249-08，危险特性 T，I，本项目施工期产生量约 5kg。

（2）可能产生的影响

使用带油的机械器具可能产生跑、冒、滴、漏油，机具维修所产生的含油抹布、吸油毡处置不当，可能影响地表水水质和土壤环境质量产生环境风险。

（3）拟采取的措施

1）施工单位应在每日开工前做好施工机具的检查工作，及时对施工机具进行维护保养，避免施工过程中产生跑、冒、滴、漏油；

2）施工机具有漏油现象应立即停止运行，使用容器进行收集，并采用吸油毡、抹布对油渍进行清理，相关矿物油和含油废弃物及时交由有资质单位处理。

（4）影响分析结论

由于输电线路为点状施工，施工工程量小，使用的大型含油机械设备较少，在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的环境风险可控。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）要求，本工程新建段架空线路段电磁环境采用模式预测的方法进行预测评价；调线段架空线路采用分析预测的方法进行评价。

6.1.1 模式预测及评价

6.1.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.1.2 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）单位长度导线下等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 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：

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

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：$|U_A| = |U_B| = |U_C|$

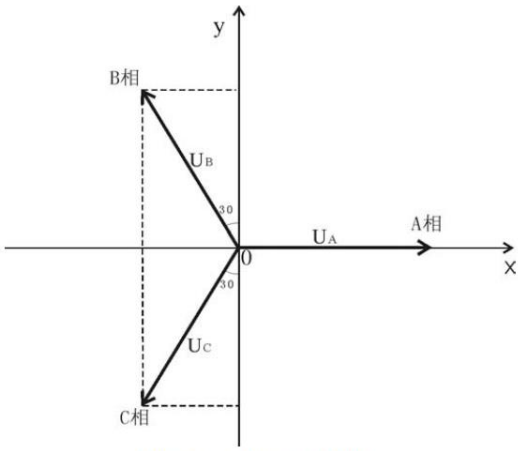


图 C.1 对地电压计算图

[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… 表示相互平行的实际导线，用 i′，j′… 表示它们的镜像，如图 C2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i} \quad \text{……（C2)}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad \text{……（C3)}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad \text{……（C4)}$$

式中：ε0——空气介电常数，$\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi}\times 10^{-9} F/m$；

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

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

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。

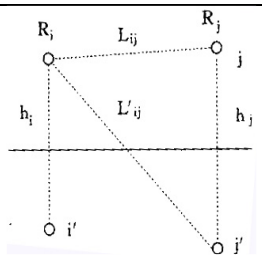


图 C.2 电位系数计算图

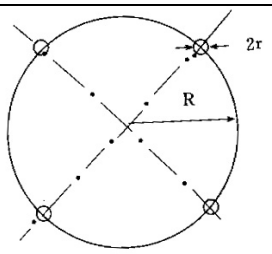


图 C.3 等效半径计算图

由[U]矩阵和[λ]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：

$\overline{Ui} = U_{iR} + jU_{iI}$ ……（C6)

相应地电荷也是复数量：

$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI}$ ……（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：

$[U_R]=[\lambda][Q_R]$ …… ……（C8)

$[U_I]=[\lambda][Q_I]$ …… ……（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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2}\right) \quad \text{……（C10)}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2}\right) \quad \text{……（C11)}$$

式中：X_i、Y_i—导线 i 的坐标（i=1、2、…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。

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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{ixI}$$

$$= E_{xR} + jE_{xI} \quad \text{……（C12)}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{iyI}$$

$$= E_{yR} + jE_{yI} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（C13)$$

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_{xI}——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_{yI}——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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y}$$

$$= \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \qquad \cdots\cdots\cdots \qquad \cdots\cdots\cdots（C14)$$

式中：

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

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

在地面处（y=0）电场强度的水平分量

$E_x = 0$

（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感应强度。

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：

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

式中：ρ——大地电阻率，Ω·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 点其产生的磁感应强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots（D2)$$

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。

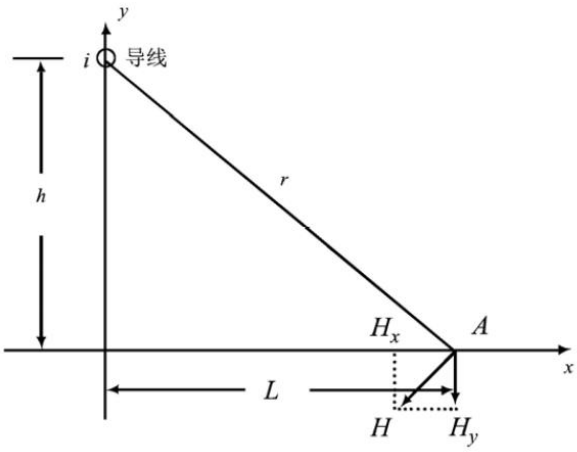


图 D.1 磁场向量图

对于三相线路，由相位不同形成的磁感应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。

6.1.1.3 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 9 基杆塔中 3 基为直线塔，采用 ZBC27301、ZBC27302 两种塔型，6 基为转角塔，采用 JC27301 一种塔型，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塔型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（架空输电线路线下的耕地、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 21m。

（3）电流

采用导线最大长期允许载流量进行预测计算，根据可研资料，本项目导线长期允许载流量为 3768A。

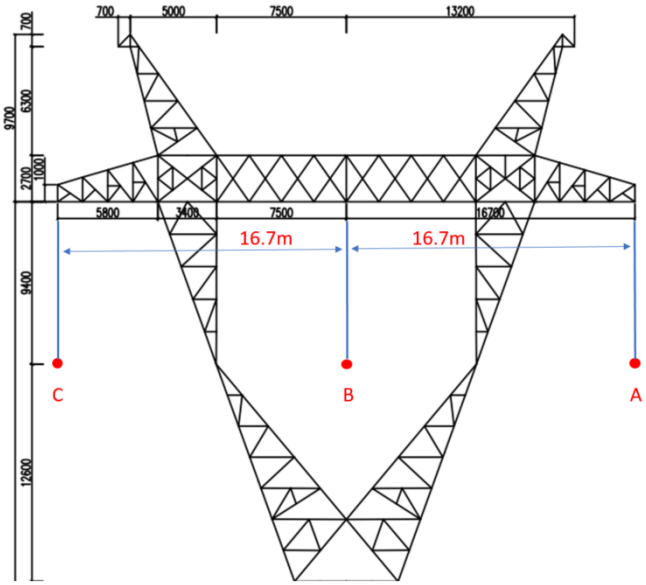
（4）并行线路

本项目黎桂甲线改造段西南侧的黎桂乙线并行间距大于 100m，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

项目 参数		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	
导线间距（m）	水平间距	17.6/17.6	
	垂直间距	0	
相序		C B A	
导线对地最小距离		21m	
预测点位高度		地面 1.5m	

6.1.1.4 预测结果及评价

（1）预测计算

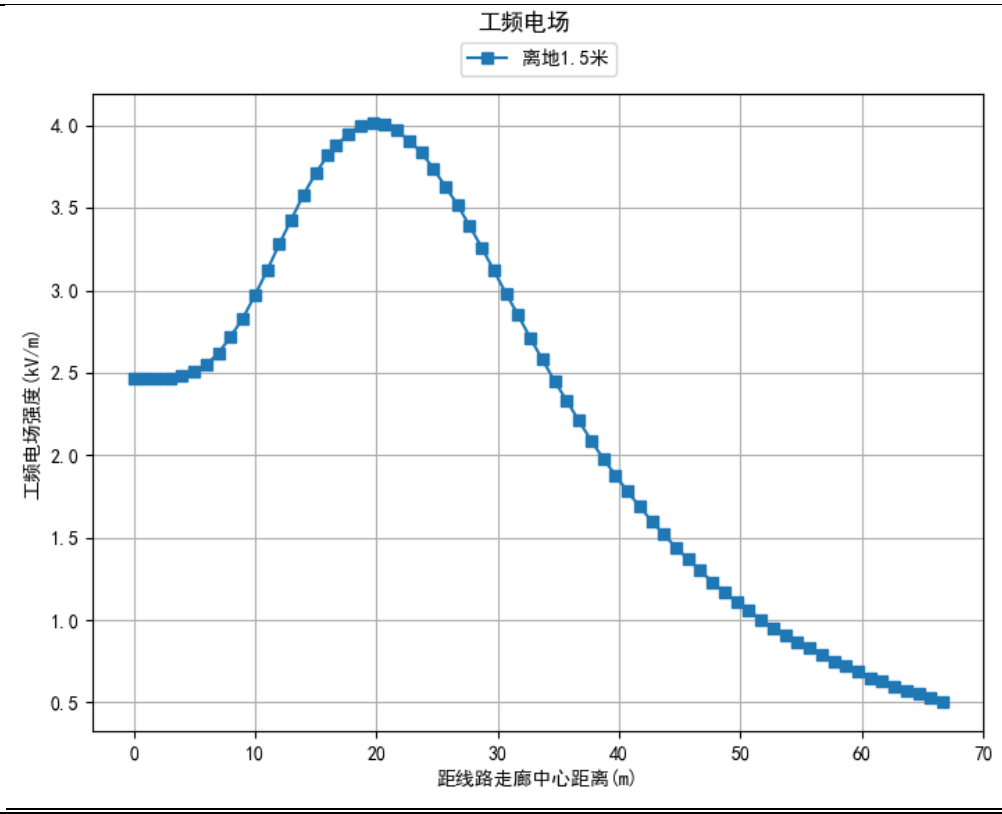
改造 500kV 黎桂甲线单回线路典型直线杆塔线路运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果见表 6-2、~图 6-2。

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

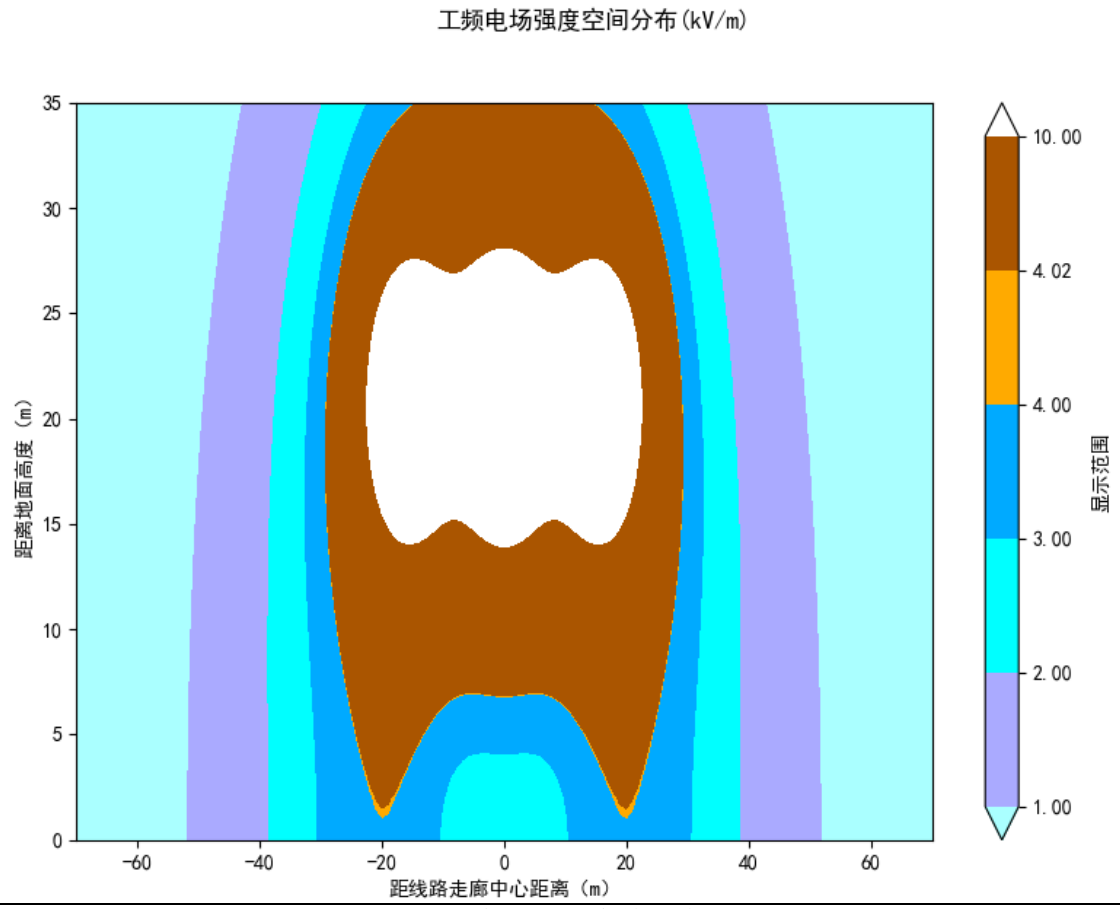
改造线路		改造 500kV 黎桂甲线	
预测点与线路相对关系		工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
距中心线距离（m）	距边导线距离（m）	导线对地 21m 地面 1.5m	导线对地 21m 地面 1.5m
0	中心线下	2.47	36.89
1	边导线内	2.47	36.87
2	边导线内	2.47	36.82
3	边导线内	2.47	36.73
4	边导线内	2.48	36.60
5	边导线内	2.51	36.43
6	边导线内	2.55	36.22
7	边导线内	2.62	35.97
8	边导线内	2.72	35.67
9	边导线内	2.83	35.33
10	边导线内	2.97	34.93
11	边导线内	3.12	34.49
12	边导线内	3.28	33.98
13	边导线内	3.43	33.42
14	边导线内	3.58	32.81
15	边导线内	3.71	32.14
16	边导线内	3.82	31.41
16.7	边导线下	3.88	30.87
17.7	边导线外 1m	3.95	30.07
18.7	边导线外 2m	4.00	29.21
19.7	边导线外 3m	4.02	28.33
20.7	边导线外 4m	4.01	27.41
21.7	边导线外 5m	3.97	26.48
22.7	边导线外 6m	3.91	25.53
23.7	边导线外 7m	3.84	24.58
24.7	边导线外 8m	3.74	23.64
25.7	边导线外 9m	3.63	22.70
26.7	边导线外 10m	3.52	21.78
27.7	边导线外 11m	3.39	20.87
28.7	边导线外 12m	3.26	20.00

改造线路		改造 500kV 黎桂甲线	
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（μT）
距中心线距离（m）	距边导线距离（m）	导线对地 21m 地面 1.5m	导线对地 21m 地面 1.5m
29.7	边导线外 13m	3.12	19.15
30.7	边导线外 14m	2.98	18.33
31.7	边导线外 15m	2.85	17.54
32.7	边导线外 16m	2.71	16.79
33.7	边导线外 17m	2.58	16.06
34.7	边导线外 18m	2.45	15.37
35.7	边导线外 19m	2.33	14.72
36.7	边导线外 20m	2.21	14.09
37.7	边导线外 21m	2.09	13.50
38.7	边导线外 22m	1.98	12.93
39.7	边导线外 23m	1.88	12.40
40.7	边导线外 24m	1.78	11.89
41.7	边导线外 25m	1.69	11.41
42.7	边导线外 26m	1.60	10.95
43.7	边导线外 27m	1.52	10.52
44.7	边导线外 28m	1.44	10.11
45.7	边导线外 29m	1.37	9.72
46.7	边导线外 30m	1.30	9.35
47.7	边导线外 31m	1.23	9.00
48.7	边导线外 32m	1.17	8.67
49.7	边导线外 33m	1.11	8.35
50.7	边导线外 34m	1.06	8.05
51.7	边导线外 35m	1.00	7.76
52.7	边导线外 36m	0.95	7.49
53.7	边导线外 37m	0.91	7.24
54.7	边导线外 38m	0.87	6.99
55.7	边导线外 39m	0.83	6.76
56.7	边导线外 40m	0.79	6.53
57.7	边导线外 41m	0.75	6.32
58.7	边导线外 42m	0.72	6.12
59.7	边导线外 43m	0.69	5.92
60.7	边导线外 44m	0.65	5.74
61.7	边导线外 45m	0.63	5.56
62.7	边导线外 46m	0.60	5.39
63.7	边导线外 47m	0.57	5.23
64.7	边导线外 48m	0.55	5.08
65.7	边导线外 49m	0.53	4.93

改造线路		改造 500kV 黎桂甲线	
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（μT）
距中心线距离（m）	距边导线距离（m）	导线对地 21m	导线对地 21m
		地面 1.5m	地面 1.5m
66.7	边导线外 50m	0.50	4.79
最大值(kv/m)		4.02	36.89
最大值处距线路走廊中心距离(m)		19.7	0
最大值距离边导线距离（m）		边导线外 3m	中心线下
标准限值 4kV/m 水平控制距离		边导线外 5m	/

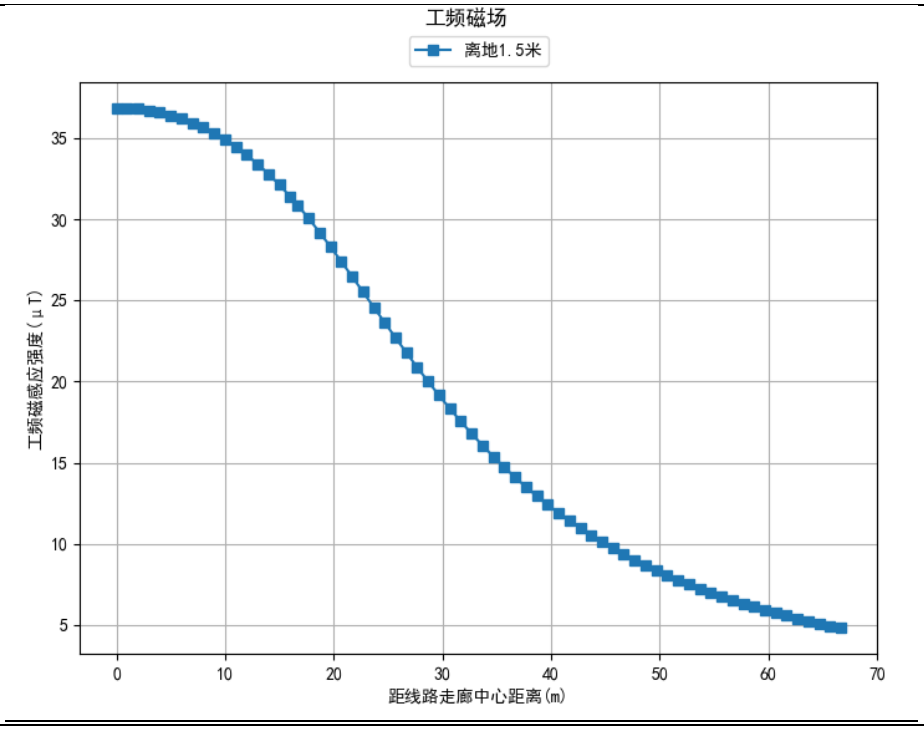


工频电场强度分布图

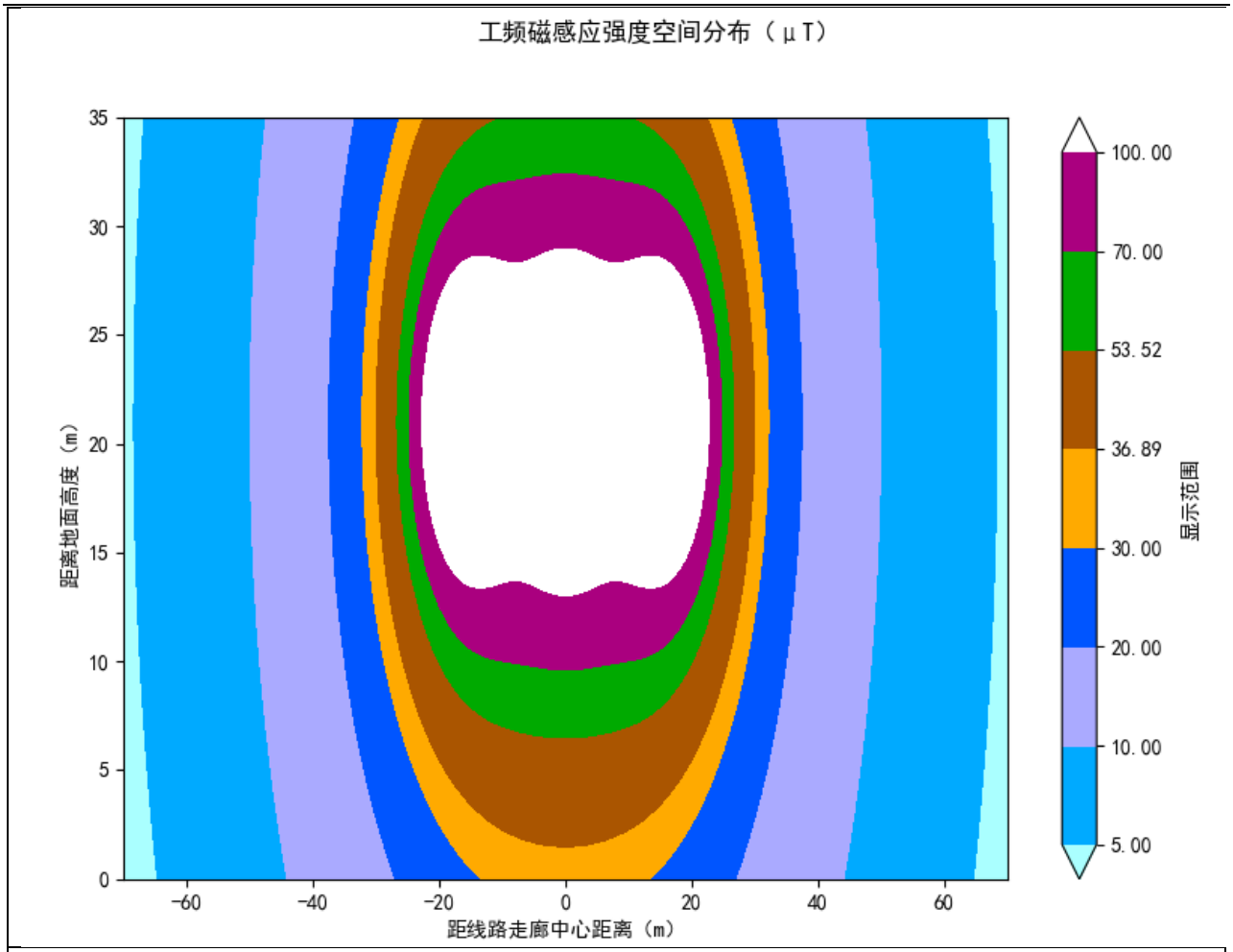


工频电场强度等值线图

图 6-1 本项目改造线路工频电场分布图



工频磁感应强度分布图



工频磁感应强度等值线图

图 6-2 本项目改造线路工频磁场分布图

（2）预测结论

改造线路沿线无电磁环境敏感目标，导线最小对地距离 21m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 4.02kV/m，最大值出现在边导线外 3m 处，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为 36.89μT，满足 100μT 的评价标准，无需采取电磁环境影响控制措施。

6.1.1.5 电磁环境影响控制措施

本项目改造线路在满足设计提供的最小线路高度的前提下（即改造线路通过非居民区，导线最小对地距离 21m，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。

6.1.2 调线段影响分析

依据设计资料，本工程调线段导线与现有导线相同，调整前后线路对地高度不变，因此调线段对区域电磁环境影响与现状线路对区域环境的影响基本一致。且改造线路调线段电磁评价范围内无环境保护目标。

中国南方电网有限责任公司超高压输电公司于 2018 年以《关于印发“十一五”黔电送粤施秉至贤令山输变电工程竣工环保验收意见的通知》（超高压基建〔2018〕43 号）完成本工程原 500kV 黎桂甲线竣工环保验收，验收结果表明输电线路工频电场、工频磁场监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求；同时依据现状监测结果，调线段沿线电磁环境现状值监测点的工频电场强度监测值范围为 139.59V/m，工频磁感应强度监测值为 0.228μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100μT 的标准限值要求。因此，本工程调线后线路沿线的工频电场、工频磁场能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求。

6.1.3 电磁环境影响评价结论

6.1.3.1 本工程新建段

新建线路沿线无电磁环境敏感目标，导线最小对地距离 21m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 4.02kV/m，工频磁感应强度最大值为 36.89μT，分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 10kV/m、100μT 的评价标准，无需采取电磁环境影响控制措施。

6.1.3.2 本工程调线段

调线段线路沿线无电磁环境敏感目标，依据设计资料，本工程调线段导线与现有导线相同，进行调线工作后最小对地高度与现有高度相同，因此调线段对区域电磁环境影响与现状线路对区域环境的影响基本一致。均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)10kV/m、100μT 的标准限值要求。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 评价方法

采用类比监测的方法对输电线路运行期产生的噪声影响进行预测及评价。

6.2.2新建线路类比分析评价

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，本次环评选择与本项目电压等级、架线型式、导线排列型式、导线分裂数、导线分裂间距、导线截面积、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
导线型号	4×JLHA1/G3A-630/55	4xJL/G1A-630/45	相似
导线截面积	630mm^2	630mm^2	相同
输送电流	设计最大运行电流 3768A	746.15~770.39A	本项目高
导线弧垂对地距离	21m（设计提资最小值）	17m（实测值）	本项目略高
周围环境	农村地区	农村地区	相似
所在地区	贵州省黔东南州	广西壮族自治区北海市	相似

本项目改造 500kV 黎桂甲线与类比对象 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、导线截面积皆相同，导线型号、周围环境相似；输送电流略有差异，但本项目选用设计最大运行电流，实际运行电流远低于设计最大运行电流。根据声环境影响分析，输电线路的电压等级与架线型式是影响声环境的最主要因素。且本项

目导线弧垂对地距离最低为 21m，比类比对象的导线弧垂对地距离 17m 线高略高，环境影响略小，类比结果是保守且可信的。

因此，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）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008）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。

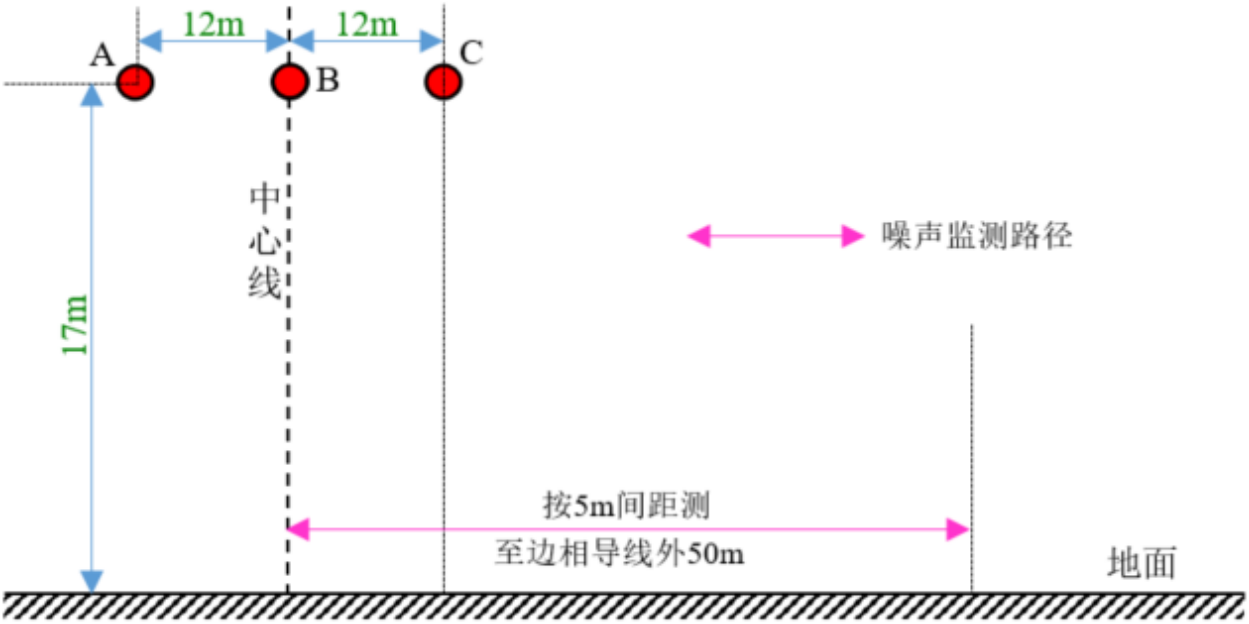


图 6-3　500kV 美福甲线监测布点示意图

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
美福甲线沿线声环境保护目标（292#-293#）		
北海市合浦县闸口镇山贝村 2f 居民楼①（位于线路边导线外约 20m 处）	46.3	41.7

注：监测断面档距内无环境敏感目标，附近的环境敏感目标位于 292#-293#内。

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 40.9～43.6dB（A），线路声环境保护目标处昼间噪声监测值为 46.3dB（A），夜间噪声监测值为 41.7dB（A），皆满足 1 类标准限制要求。

根据前述类比监测和分析结果可知，500kV 美福甲线运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献。现状监测结果表明，改造架空线沿线位于农村地区声环境现状监测值昼间范围为 38.8～39.4dB(A)，夜间范围为 38.0～38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求；位于 G242 国道边线两侧 55m 范围内声环境现状监测值昼间范围为 56.3dB(A)，夜间范围为 48.9dB(A)，满足 4a 类标准要求；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 类区和 4a 类区域标准限值要求。

6.2.3 调线段影响分析

依据设计资料，本工程调线段导线与现有导线相同，进行调线工作后最小对地高度与现有线路高度一致，因此调线段对区域声环境影响与现状线路对区域声环境的影响基本一致。且改造线路调线段声环境评价范围内无环境保护目标。

依据现状监测结果，本项目调线段位于农村地区声环境现状监测值昼间为 39.4dB(A)，夜间为 38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

因此，本工程调线后该段线路沿线的声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

6.2.4 声环境影响评价结论

6.2.4.1 本工程新建段

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 40.9～43.6dB（A），线路声环境保护目标处昼间噪声监测值为 46.3dB（A），夜间噪声监测值为 41.7dB（A），皆满足 1 类标准限制要求。

现状监测结果表明，改造架空线沿线位于农村地区声环境现状监测值昼间范围为 38.8～39.4dB(A)，夜间范围为 38.0～38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求；位于 G242 国道边线两侧 55m 范围内声环境现状监测值昼间范围为 56.3dB(A)，夜间范围为 48.9dB(A)，满足 4a 类标准要求；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 类区和 4a 类区域标准限值要求。

6.2.4.2 本工程调线段

依据设计资料，本工程调线段导线与现有导线相同，进行调线工作后最小对地高度与现有线路高度一致，因此调线段对区域声环境影响与现状线路对区域声环境的影响基本一致。

依据现状监测结果，本项目调线段位于农村地区声环境现状监测值昼间为 39.4dB(A)，夜间为 38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

因此，本工程调线后该段线路沿线的声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

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。对于线路检修可能更换的金具等由电力公司物质部门回收。

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 评价等级、范围和因子

（1）评价等级

本项目为输电线路项目，工程总占地面积约为 28105m^2（其中永久占地面积为 3235m^2，临时占地面积为 24870m^2），生态保护红线范围内永久占地 982.4m^2。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），按照以下原则确定本输变电项目生态影响评价等级：

6.1.2 按以下原则确定评价等级：

a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

b）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

c）当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；

d）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级；

e）线性工程可分段确定评价等级，线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级；

F）除以上条款以外的情况，评价等级为三级。

6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

依据上述判定原则，工程涉及生态保护红线区段，评价等级为二级，其他区段评价等级为三级。工程无涉水活动，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，因此水生生态进行简单分析。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）与《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程线路穿越生态保护红线段为线路边导线穿越段向两端外延 1km、线路边导线向两侧外延 1km 的区域；其他段为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

综上，本项目生态影响评价范围总面积约为 771.04hm^2。

（3）评价因子

物种分布范围和种群数量，生境面积和质量，群落组成和结构，生态系统类型和功能，生态敏感区主要保护对象及功能，自然景观多样性和完整性等。

7.1.2 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 2025 年。

7.1.3 调查与评价方法

7.1.3.1 基础资料收集

通过走访贵州黎平县的自然资源、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）等多篇专业著作及科研论文。

7.1.3.2 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。2025 年 3 月和 5 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 3 个植被型组、7 个植被型、9 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 31 个，每种群系样方调查数量不少于 3 个。现场调查到的样方主要位于贵州省黔东南州黎平县德凤街道。

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、灌丛和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

植被型组	植被型	群落类型	样方号
针叶林	暖性针叶林	马尾松林	1
针叶林	暖性针叶林	马尾松林	2
针叶林	暖性针叶林	马尾松林	3
针叶林	暖性针叶林	杉木林	1
针叶林	暖性针叶林	杉木林	2
针叶林	暖性针叶林	杉木林	3
针叶林	暖性针叶林	杉木林	4
针叶林	针阔混交林	杉木+光皮桦林	1
针叶林	针阔混交林	杉木+光皮桦林	2
针叶林	针阔混交林	杉木+光皮桦林	3
阔叶林	常绿阔叶林	紫楠林	1

阔叶林	常绿阔叶林	紫楠林	2
阔叶林	常绿阔叶林	紫楠林	3
阔叶林	落叶阔叶林	光皮桦林	1
阔叶林	落叶阔叶林	光皮桦林	2
阔叶林	落叶阔叶林	光皮桦林	3
阔叶林	竹林	毛竹林	1
阔叶林	竹林	毛竹林	2
阔叶林	竹林	毛竹林	3
灌丛和灌草丛	灌草丛	芒萁灌草丛	1
灌丛和灌草丛	灌草丛	芒萁灌草丛	2
灌丛和灌草丛	灌草丛	芒萁灌草丛	3
灌丛和灌草丛	灌草丛	芒萁灌草丛	4
灌丛和灌草丛	灌草丛	五节芒灌草丛	1
灌丛和灌草丛	灌草丛	五节芒灌草丛	2
灌丛和灌草丛	灌草丛	五节芒灌草丛	3
灌丛和灌草丛	灌草丛	五节芒灌草丛	4
灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	高粱泡灌丛	1
灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	高粱泡灌丛	2
灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	高粱泡灌丛	3
灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	高粱泡灌丛	4

（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 1.5～3km/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 2025 年 3 月在评价区内的林地、灌草丛、耕地、水域、居民点 5 种典型生境进行了动物调查，共设置了 5 条动物样线，主要生境类型样线调查数在 3 个以上。

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
1			1.53km	林地、灌草丛、耕地、居民区、水域
2			1.67km	林地、灌草丛
3			1.66km	林地、灌草丛、耕地、居民区、水域
4			1.2km	林地、灌草丛、耕地、居民区、水域
5			1.09km	林地、灌草丛、耕地、居民区、水域

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。

（4）调查样方、样线的符合性分析

实地调查在评价区内共设 31 个样方。为了准确全面的反映评价区内的植被现状，样方调查的点位设置遵循了全面性、代表性、可达性原则。全面性：调查选取的植物样方点位应涵盖了重点施工区域（主要为塔基区、变电站及临时占地区）、植被良好的区域、生态敏感区及周边区域，不同海拔、坡度、坡向的植被，并考虑样方布点的均匀性，针对性地设置样方点。代表性：为避免遗漏重要植被类型，首先在调查开展前，收集相关文献资料、卫星影像等基础资料，充分掌握区域植被情况，其次应用 GIS 技术判读区域内植被分

布情况。最后结合高清遥感图像和评价区实际情况，选取具有代表性的斑块作为样方调查点位。此次调查的样方点位包含了区域内常见且具有代表性的自然植被（乔木、灌木、草本）。可达性：此次设置的样方点位均能到达具有可操作性。本项目的陆生生态评价等级包含二级、三级，根据导则相关要求二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 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搜集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。实地调查在评价区内共设 31 个样方，二级评价段主要植被群系每个群系样方数量均达到了 3 个以上，样方数量符合导则对应评价等级植物样方数量的要求，调查时间在 3 月和 5 月，包含了春季和夏季，符合调查时间宜选择生长旺盛季节（夏季）的要求。

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”，项目组于 2025 年 3 月在评价区内的林地、灌草丛、耕地、居民区、水域 5 种典型生境进行了动物调查，共设置了 5 条动物样线（因评价区各类生境交错分布，且动物栖息生境多样，每条样线在 1km 以上，均覆盖了多种不同生境），各生境类型样线调查数在 3 个以上，符合《环境影响评价技术导则 生态影响》关于动物样线的设置条件。


图 7-1 本工程生态现状调查现场照片

7.1.3.3 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小型库塘和河流，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。

7.1.3.4 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，并以其对贵州省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）、《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 生态敏感区概况

经收资核实，本项目涉及的生态敏感区为黎平县月亮山水源涵养生态保护红线，改造线路段部分线路穿越该生态保护红线。除此之外本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域，不涉及重要生境（重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道）。

7.2.1贵州省生态保护红线概况

2022 年 11 月 1 日，自然资源部函告，贵州完成了“三区三线”划定工作，“三区三线”划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

贵州省生态保护红线格局为“一区三带多点”：“一区”即武陵山—月亮山区，主要生态功能是生物多样性维护和水源涵养；“三带”即乌蒙山—苗岭、大娄山—赤水河中上游生态带和南盘江—红水河流域生态带，主要生态功能是水源涵养、水土保持和生物多样性维护；“多点”即各类点状分布的禁止开发区域和其他保护地。

7.2.2本项目占用生态保护红线概况

依据《自然资源部办公厅关于辽宁等省（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〕2072 号）正式启用贵州“三区三线”划定成果，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。本项目新建线路穿越贵州生态保护红线长度约 0.97km，拟立塔 3 基，永久占地面积 982.4m^2，占用的类型为以杉木等为主的针叶林。拆除原杆塔 1 基，均位于黎平县境内。穿越的生态保护红线类型为黎平县月亮山水源涵养生态保护红线，主要发挥森林生态系统的水源涵养功能。

本项目建设占用生态保护红线面积约 982.4m^2。本项目与贵州生态保护红线的位置关系示意图见图 7-2。

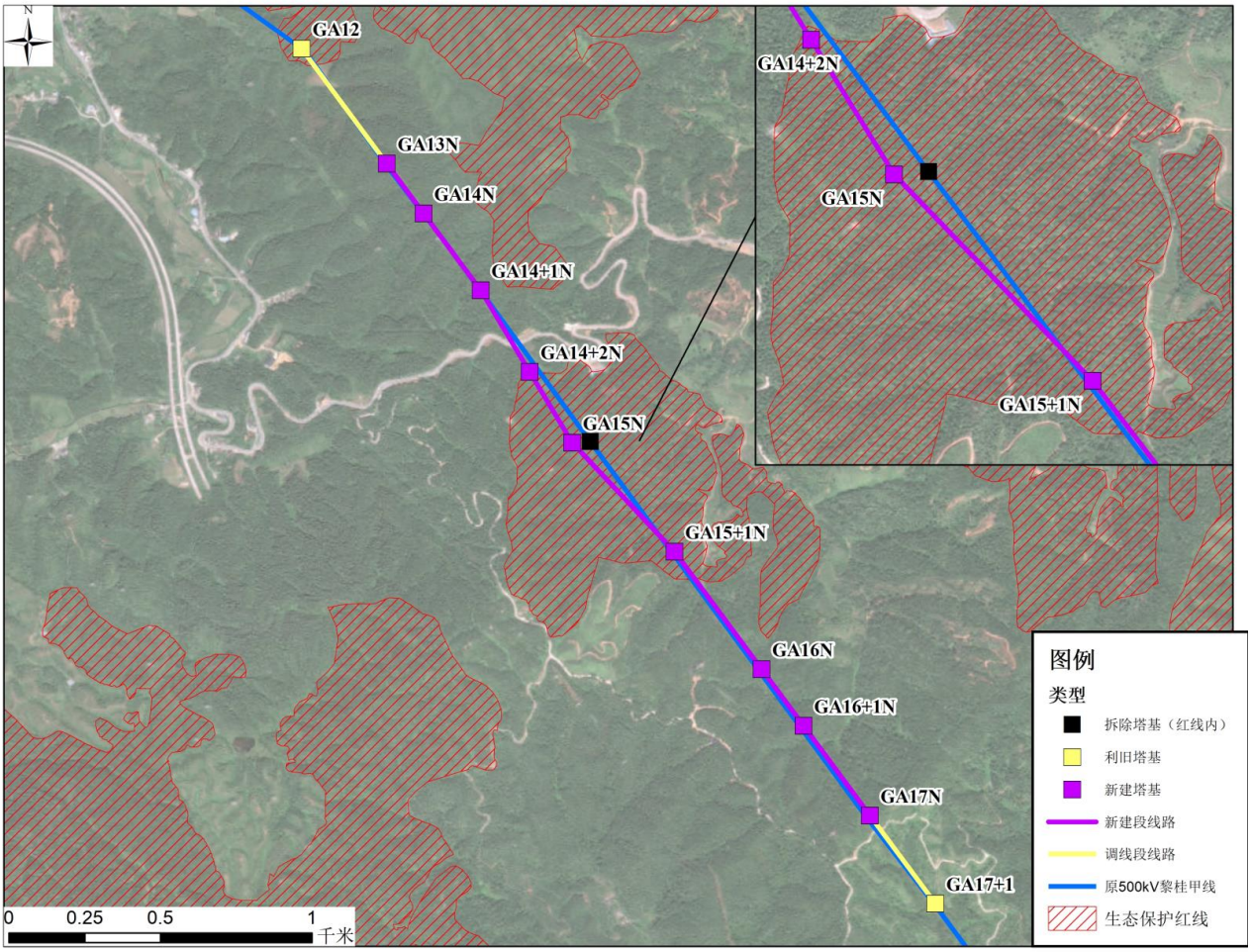


图 7-2 工程与生态保护红线的相对位置关系图

7.3 生态环境现状调查

7.3.1 环境功能区划

7.3.1.1 主体功能区规划

根据贵州省人民政府办公厅印发的《省人民政府关于印发贵州省主体功能区划规划的通知》（黔府发〔2013〕12 号），贵州省国土空间按照开发方式分为优先开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。按层级，分为国家和省级两个层面。本工程位于国家农产品主产区。

国家农产品主产区是保障农产品供给安全的重要区域，重要的商品粮油基地、绿色食品生产基地、林产品生产基地、畜产品生产基地、农产品深加工区、农业综合开发试验区和社会主义新农村建设的示范区。本项目所经区域为国家农产品主产区不属于禁止开发区。本项目不位于禁止开发区内，工程建设与《贵州省主体功能区划》确定的发展方向及开发管制原则相符。

本项目与贵州省主体功能区位置关系详见图 7-3。

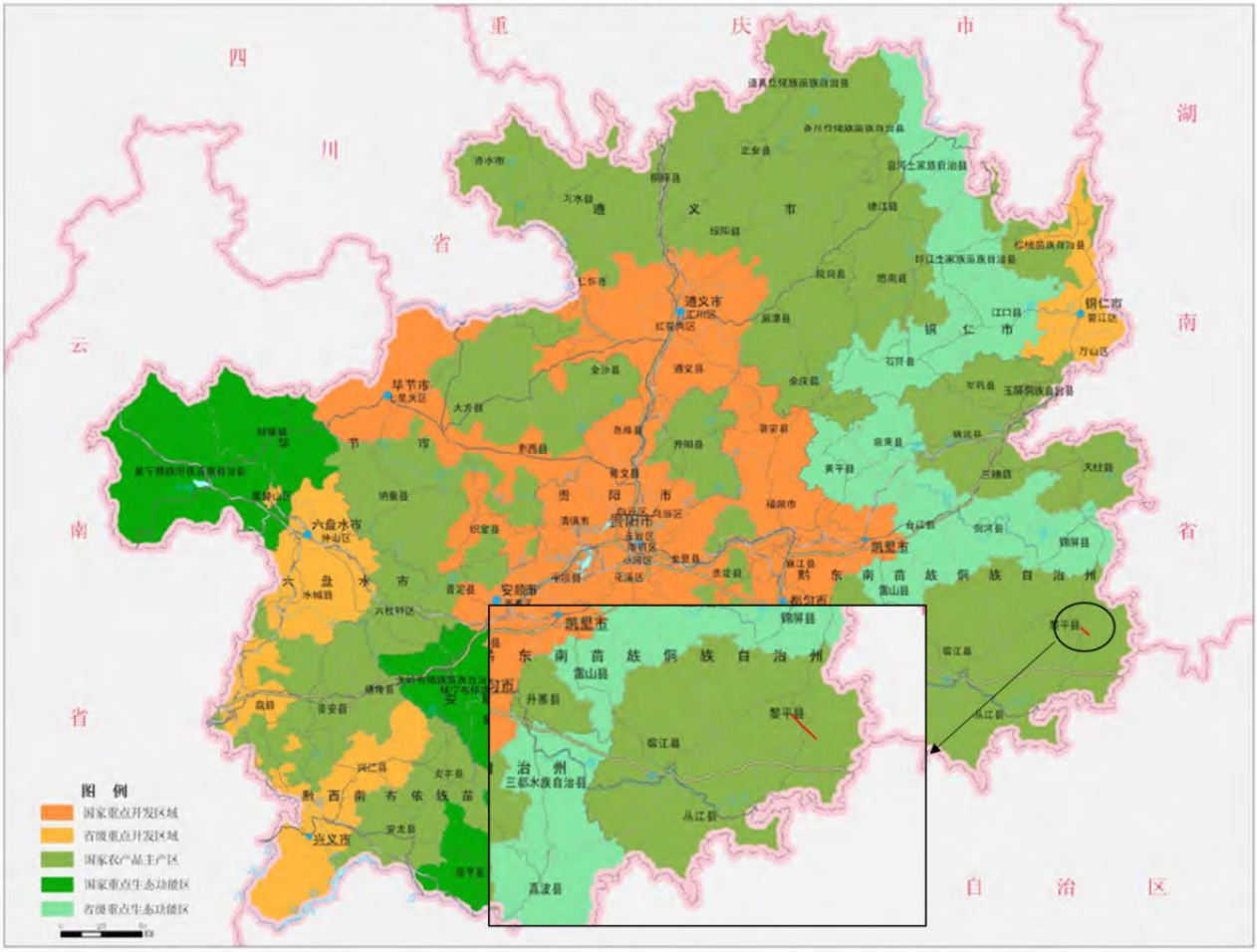


图 7-3 本项目与贵州省主体功能区的相对位置关系图

7.3.1.2 生态功能区划

根据《贵州省人民政府关于贵州省生态功能区划的批复》黔府函〔2005〕154 号，本项目改造线路位于Ⅰ东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区—Ⅰ-3 东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区－黔东南深切割低山、低中山针叶林水源涵养生态功能亚区—Ⅰ-3-3 黎平水源涵养与营养物质保持生态功能小区。

区域概况及自然特征：黎平县、从江县和榕江县部分地区；面积 3965.7 平方公里；以中深切割低山和低中山为主，年降雨量约为 1196.8 毫米，年均温约 15.7 摄氏度，植被类型以针叶林和人工植被为主，主要发育黄红壤和黄壤；

区域主要环境问题：森林覆盖率较高，土壤中度侵蚀以上比例为 6.3%，中度石漠化强度以上比例为 0.6%；

主要生态系统服务功能：以水源涵养极重要，营养物质保持较重要；

保护措施及发展方向：以水土保持为目标，合理开发利用自然资源，改变放牧方式。

本项目利用原通道进行加固改造，不新开辟廊道，塔基永久占地仅限于四个支撑脚，占地面积较小，其余临时占地在施工结束后予以恢复使用。此外，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。

本项目为改建项目，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。线路工程可能面临施工导致水土流失的问题，需加强管理。综上，本项目建设与贵州省生态功能区划定位相符。

本项目与贵州省生态功能区划的位置关系详见图 7-4。

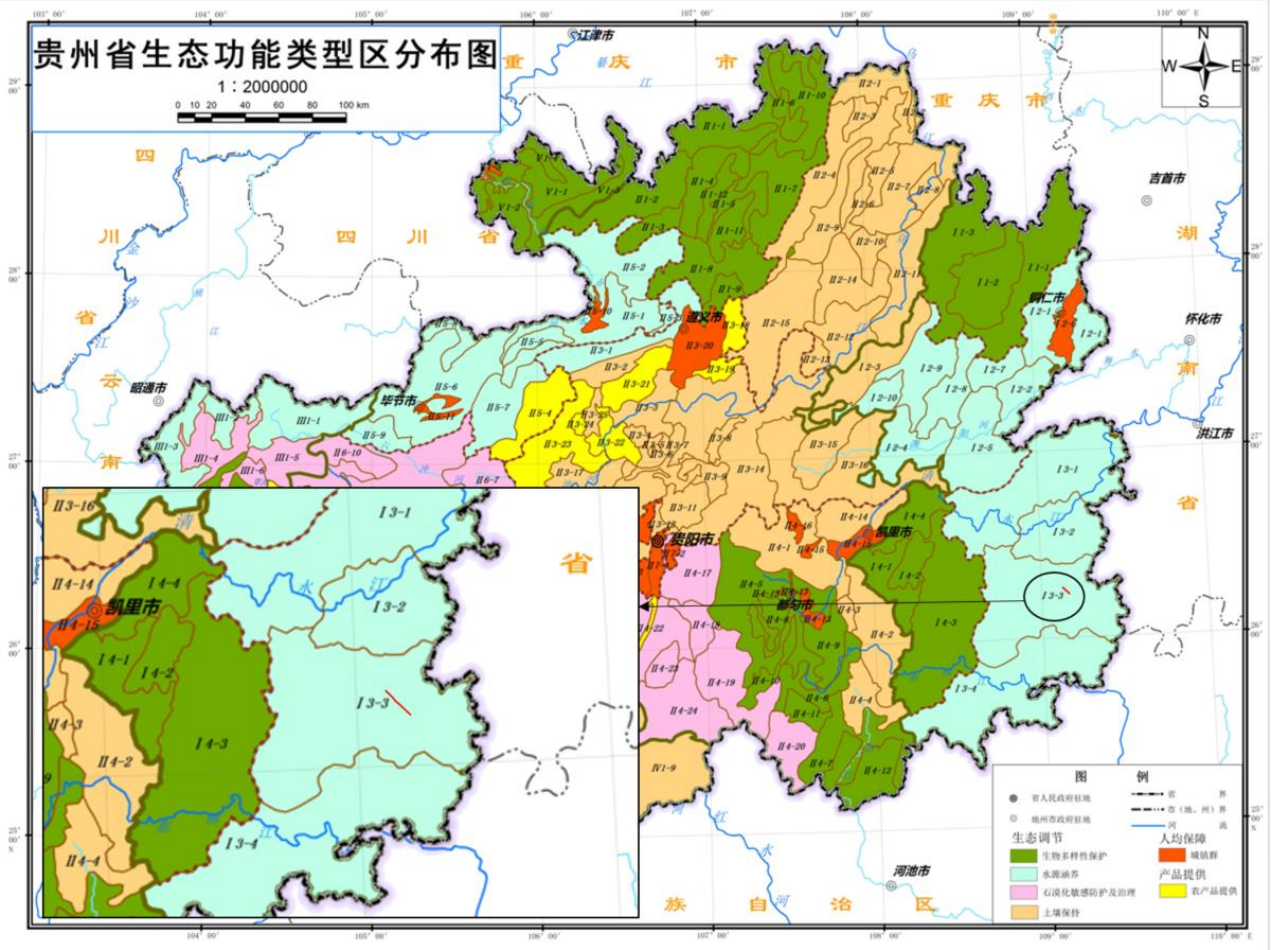


图 7-4 本项目与贵州省生态功能区的相对位置关系图

7.3.2生态系统现状

7.3.2.1 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），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 705.58hm²，占评价区总面积的 91.51%；其次为农田生态系统，面积为 35.46hm²，占评价区总面积的 4.60%。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（hm²）	705.58	2.4	7.36	2.53	35.46	17.71	**771.04**
	百分比（%）	91.51	0.31	0.95	0.33	4.60	2.30	**100.00**


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

图 7-5 评价区各生态系统类型现状

7.3.2.2 生态系统现状及服务功能

7.3.2.2.1 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 705.58hm^2，占评价区生态系统总面积的 91.51%。

（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，评价区以针叶林、常绿阔叶林和针阔混交林为主，常见杉木林（Form. *Cunninghamia lanceolata*）、马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）、杉木+光皮桦林（Form. *Cunninghamia lanceolata+Betula luminifera*）、紫楠林（Form. *Phoebe sheareri*）、光皮桦林（Form. *Betula luminifera*）、毛竹林（Form. *Phyllostachys heterocycla*）；其中以杉木林面积十分广泛，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两栖类主要有陆栖型的黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）等；爬行类主要有灌丛石隙型的铜蜓蜥、峨眉草蜥等；鸟类主要有陆禽如灰胸竹鸡（*Bambuiscoda thoracicus*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）等，猛禽如普通鵟、黑鸢等，攀禽如星头啄木鸟等以及大多数鸣禽；兽类主要有陆栖型如野猪（*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 9 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。

7.3.2.2.2 灌丛生态系统

根据卫片解译，评价区灌丛生态系统面积为 2.40hm^2，占评价区生态系统总面积的 0.31%，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高粱泡灌丛（Form. *Rubus lambertianus*）。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*）、杜鹃、山胡椒、细齿叶柃、楤木（*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、中华蟾蜍等；爬行类北草蜥、峨眉草蜥等；鸟类的灰眶雀鹛、暗绿绣眼鸟（*Zosterops japonicus*）、红耳鹎（*Pycnonotus jocosus*）、红头长尾山雀（*Aegithalos concinnus*）等，兽类如华南兔（*Lepus sinensis*）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。

7.3.2.2.3草地生态系统

评价区内草地生态系统主要分布于路边、林缘、崖壁、田埂及村庄旁，评价区内面积为7.36hm^2，占生态系统总面积的 0.95%。

（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，常见的群系有芒萁草丛（Form. *Dicranopteris pedata*）和五节芒草丛（Form.*Miscanthus floridulus*），其他常见草本植物还有狗脊（*Woodwardia japonica*）、荩草（*Arthraxon hispidus*）、芒、莎草等。

（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泽陆蛙、黑眶蟾蜍等；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棕头鸦雀、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、珠颈斑鸠、金腰燕（*Hirundo daurica*）、白腰文鸟（*Lonchura striata*）等；兽类中的种类如华南兔等。

（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。

7.3.2.2.4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 35.46hm^2，占评价区总

面积的 4.60%。

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*）、油菜（*Brassica napus*），零星种植有油茶（*Camellia oleifera*）、土豆（*Solanum tuberosum*）等，经济果木有桃（*Amygdalus persica*）、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、黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）等；爬行类有多疣壁虎（*Gekko japonicus*）常出现在居民区附近，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；鸟类中的陆禽如珠颈斑鸠，鸣禽如麻雀（*Passer montanus*）、家燕（*Hirundo rustica*）、喜鹊（*Pica pica*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）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*）、黄鼬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。

7.3.2.2.5湿地生态系统

评价区内湿地生态系统主要为附廓水库及少量山间溪流，湿地生态系统总面积为 2.53hm^2，占评价区总面积的 0.33%。

（1）植被现状

评价区湿地生态系统常见的湿生植物有浮萍（*PLemna minor*）、水蓼（*Polygonum hydropiper*）、水马齿（*Callitriche palustris*）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、锈链腹链蛇（*Hebius craspedogaster*）、乌梢蛇

（*Zaocys dhumnades*）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，而且具有很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。

评价区内附廓水库生态环境质量较好，生态系统组成较为稳定。

7.3.2.2.6 城镇生态系统

评价区内城镇生态系统面积为 17.71hm^2，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 2.30%。

（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石楠（*Photinia serrulata*）、桂花（*Osmanthus fragrans*）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，如爬行类中的住宅型种类和某些蛇类如虎斑颈槽蛇等；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*）、白鹡鸰、八哥、麻雀等；兽类中以啮齿目的鼠科种类如褐家鼠（*Rattus novegicus*）、小家鼠等为主。

（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。

7.3.3植被与植物多样性

7.3.3.1 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（IVAii）—中亚热带常绿阔叶林南部亚地带（IVAiib）—三江流域山地，栲类、木荷林、石灰岩植被区（IVAiib-3）。

根据《贵州植被》（黄威廉等，1988）中的植被区划，评价区属于 IA(2)a 榕江从江丘陵盆地常绿樟栲林杉木林马尾松林小区。

（2）植被区特征

评价区属于榕江从江丘陵盆地常绿樟栲林杉木林马尾松林小区，本植被小区位于植被地区的东段，东面邻湘西丘陵，南面与桂北丘陵毗连，包括从江大部及榕江、黎平、三都的南部。本植被小区地势西北高，东南低，海拔多在 500～900 米之间，都柳江河谷盆地如榕江仅 260 米，而西北部的月亮山则高达 1550 米。本区水热条件较其他区为优，年均温在 18°C 以上，年雨量 1200 毫米左右，特别以夏季 6 月雨量为多。土壤多为变质岩、砂页岩发育的红壤及红黄壤，而以红壤在本小区分布面积最广。

植被类型主要为具南亚热带成分的常绿栲林，林中大叶栲、罗浮栲、岭南石栎、浅斗石栎为他植被区少见之种类，木兰科成分大量增加，含笑属、拟单性木兰属、观光木属均见，并常有伞花木属、红豆、野苹婆、杜英、猴欢喜等，林下灌木多具南亚热带种类，茜草科、紫草科、野牡丹科的属种增多，草本多见大叶型的山姜、大叶仙茅、鲸口蕨，莲座蕨及附生蕨类增多，均显示有南亚热带常绿林之景色。裸子植物除马尾松、杉以外，有广东五针松、脉叶罗汉松、福建柏等，竹类常见丛生型的麻竹等。盆地沟谷低地榕树、黄慕树等胸径已经合抱，河边也可见水榕等。栽培物已有南亚热带的甘蔗、木薯、芭蕉、水芋等生长，月亮山保存有较好的森林植被，以常绿的栲林为主，出产材质优良的樟木、楠木，杉木林也有大片。经济林仍以油、油茶为主，特别是黎平南部平缓地带的油茶较佳。粮食作物以水稻为主，近来已大量种植双季稻。本小区有一定数量的森林植被，尤其是月亮山，森林植被保存较好，种成分复杂，宜加强保护。部分山地林木可以开发利用，荒山草坡仍需封山育林，用材林宜植杉木、马尾松，海拔 500 米以下的低地可种植桉树。经济林仍以油桐、油茶为宜，可大力发展，建设木本油料基地。果木林在低山河谷可发展柑橘、芭蕉。经济作物在河谷盆地宜发

展甘蔗、棉花、木等。在草坡地可进一步发展以黄牛为主的畜牧业，但需改良牧草种类，提高饲料的营养价值。

7.3.3.2 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—华中地区—川、鄂、湘亚地区。本区植物以北温带性分布为主，但也有一些典型的热带分布型属如任木属、鱼藤属、红豆树属、伞花木属等显示了与岭南热带植物有许多交汇，十萼花属、猫儿屎属等属的存在，正反映了第四纪冰期中，喜马拉雅成分向东部的扩散。

7.3.3.3 主要植被类型及现状

7.3.3.3.1 主要植被类型

参考《中国植被》《贵州植被》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 3 个植被型组、7 个植被型、9 个群系。详见表 7-4。

表 7-4 评价区植被类型分布及面积

植被型组	植被型	群系中文名、拉丁名	分布情况
自然植被			
针叶林	I. 暖性针叶林	1. 杉木林（Form. *Cunninghamia lanceolata*）	评价范围内广泛分布
		2. 马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）	评价范围内零星斑块状分布
	II. 针阔混交林	3. 杉木+光皮桦林（Form. *Cunninghamia lanceolata+Betula luminifera*）	评价范围内零星斑块状分布
阔叶林	III. 常绿阔叶林	4. 紫楠林（Form. *Phoebe sheareri*）	评价范围内零星小面积分布
	IV. 落叶阔叶林	5. 光皮桦林（Form. *Betula luminifera*）	评价范围内零星斑块状分布
	V. 竹林	6. 毛竹林（Form. Phyllostachys heterocycla）	评价范围内零星小面积分布
灌丛及灌草丛	VI. 落叶阔叶灌丛	7. 高粱泡灌丛（Form. *Rubus lambertianus*）	评价范围内零星小面积分布
	VII. 灌草丛	8. 五节芒灌草丛（Form. *Miscanthus floridulus*）	评价范围内主要分布于路边、荒地

		9. 芒萁灌草丛（Form. *Dicranopteris pedata*）	评价范围内广泛分布于崖壁边、坡地或山脊杂木林中
人工植被			
经济作物	经济林	油茶、桃、柑橘等	评价范围内村庄附近有零星分布
农作物	粮食作物	水稻、油菜、土豆等	评价范围内广泛分布于村落附近

7.3.3.3.2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，这两家 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一年蓬（*Erigeron annuus*）、三叶鬼针草（*Bidens pilosa*）2 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：**本种是常见的旱田、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。**

7.3.3.3.3植被分布特征

本线路工程沿线海拔高度在 500～900m 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，或杉木与光皮桦、枫香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附廓水库，林中少量山涧汇成小溪，湿地水生植被沿岸分布，数量很少。

7.3.4陆生动物多样性

7.3.4.1 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）—黔桂湘低山丘陵省——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* ）、棘胸蛙（*Quasipaa spinosa*）、饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）、斑腿泛树蛙、北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、峨眉草蜥（*Takydromus intermedius*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）、11.玉斑锦蛇（*Euprepiophis mandarinus*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）和虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrirnus*）等。

鸟类以雀形目鸟类为主体，如棕背伯劳、白头鹎、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、鹬科、鸫科、莺科等在此过境。普通鵟、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、黑枕黄鹂（*Oriolus chinensis*）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*）、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*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）等。黑线姬鼠在野外为优势种，住宅区以黄胸鼠和小家鼠等为优势种。

7.3.4.2 动物多样性现状

2025 年 3 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 3 版）》（郑光美，2017 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）、《贵州省爬行动物更新名录》（冉辉等，2024 年）、《贵州省两栖动物名录修订》（李仕泽等，2020 年）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 7-5。

表 7-5 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 19 目 50 科 106 种，包括两栖动物有 1 目 4 科 10 种；爬行动物有 1 目 5 科 13 种；鸟类有 12 目 35 科 73 种；哺乳动物有 5 目 6 科 10 种。未发现国家一级保护野生动物，有国家二级保护野生动物 3 种，无贵州重点保护野生动物，特有种 4 种。列入《中国生物多样性红色名录》易危等级物种 3 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 7-6。

表 7-6 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	10	8	0	2	0	0	0	0	1	0
爬行纲	1	5	13	8	0	5	0	0	0	0	2	2
鸟纲	12	35	73	45	15	13	0	3	0	0	0	2
哺乳纲	5	6	10	4	0	6	0	0	0	0	0	0
合计	19	50	106	65	15	26	0	3	0	0	3	4

7.3.4.2.1 两栖类现状

（1） 种类、数量以及分布

评价区内有野生两栖动物 1 目 4 科 10 种。其中，泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、中华蟾蜍等为评价范围内的优势种，数量较多。

（2） 区系组成

按区系类型分，评价区内的两栖类大部分为东洋种，占绝对优势，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阻障而向东洋界渗透。

（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。

溪流型（山区干流、溪流中生活）：有花臭蛙 1 种，主要分布在评价区内的山溪及水库周边区域。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：有中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、棘胸蛙、饰纹姬蛙、小弧斑姬蛙 7 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。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：有斑腿泛树蛙 1 种，它们主要分布于评价范围内离水源不远的林地中。

7.3.4.2.2 爬行类现状

（1）种类、数量以及分布

评价区内爬行类共有 1 目 5 科 13 种。铜蜓蜥、峨眉草蜥为评价范围内的优势种，数量较多。

（2）区系组成

按照区系类型分，评价区内的爬行动物东洋种占主要优势。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阻障而向东洋界渗透。

（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 3 种生态类型：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：有多疣壁虎（*Gekko japonicus*）1 种，主要在评价区的建筑物如居民区附近活动。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括北草蜥、峨眉草蜥、铜蜓蜥、蓝尾石龙子、翠青蛇、灰鼠蛇、乌梢蛇共 7 种，它们在评价范围内分布较为广泛，主要活动于林地、灌丛、农田和路旁边坡中。评价区中灌丛石隙型爬行类种类数量均最多，此种生态类型构成了评价区爬行类的主体。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：有赤链蛇、黑眉锦蛇、玉斑锦蛇、虎斑颈槽蛇、锈链腹链蛇共 5 种，它们主要在评价区内水域附近的林地活动。

7.3.4.2.3 鸟类现状

（1）种类、数量以及分布

评价区内鸟类有 12 目 35 科 73 种。其中，以雀形目鸟类最多，共 53 种。评价区内未发现国家一级保护鸟类；有国家二级保护鸟类 3 种，即黑鸢、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）和普通鵟；无省级重点保护鸟类。评价范围内以黄臀鹎、白头鹎、领雀嘴鹎（*Spizixos semitorques*）、大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchos*）、白鹡鸰、大山雀、灰眶雀鹛等为优势种，

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 45 种，占评价区鸟类总数的 61.64%；古北种有 15 种，占评价区鸟类总数的 20.55%；广布种有 13 种，占评价区鸟类总数的 17.81%。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 53 种，占评价区鸟类总数的 72.60%；夏候鸟 13 种，占评价区鸟类总数的 17.81%；冬候鸟 5 种，占评价区鸟类总数的 6.85%；旅鸟 2 种，占评价区鸟类总数的 2.74%。评价区内繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）有 66 种，占总数的 90.41%，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）20 种，占鸟类总数的 17.40%。

（4）生态类型

根据生活习性的不同，可将评价区内分布的 73 种鸟类，分为 6 种生态类型：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：仅䴙䴘目的小䴙䴘（*Podiceps ruficollis*）1 种，主要分布于评价区的水库和河流等水域。

涉禽（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鹈形目的苍鹭、池鹭（*Ardeola bacchus*）、白鹭、牛背鹭（*Bubulcus ibis*）4 种，主要分布水库、河流旁以及池塘、水田等处。

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 4 种，即灰胸竹鸡、环颈雉、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）：包括䴕形目、雨燕目、犀鸟目、佛法僧目、啄木鸟目的种类，共 8 种，即白腰雨燕（*Apus pacificus*）、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、噪鹃、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、戴胜、普通翠鸟、星头啄木鸟、斑姬啄木鸟（*Picumnus innominatus*）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）：包括鹰形目、鸮形目和隼形目所有种类，共 3 种，即黑鸢、斑头鸺鹠和普通鵟。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 50 种，如大嘴乌鸦、黄腹山雀（*Parus venustulus*）、栗背短脚鹎（*Hemixos castanonotus*）、白头鹎、红耳鹎、灰鹡鸰（*Motacilla cinerea*）、白鹡鸰、鹊鸲（*Copsychua 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。

7.3.4.2.4 兽类现状

（1）种类、数量以及分布

评价区内兽类共有 5 目 6 科 10 种。主要以赤腹松鼠、小家鼠、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等小型啮齿类为评价范围内的优势种。

（2）区系组成

按区系类型划分，评价区内的兽类分为以下 2 类：东洋种 4 种，占评价区内兽类种类总数的 40%；广布种 6 种，占评价区内兽类种类总数的 60%；评价区内兽类以东洋界和广布种占优势，这与评价区域地处东洋界，兽类活动性较强相符。

（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、黑线姬鼠、黄胸鼠、褐家鼠、小家鼠、社鼠和华南兔，共 7 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）：有野猪共 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。

7.3.4.3 现场调查部分动物照片

本工程生态现状调查部分动物照片见图 7-6。

铜蜓蜥

红头穗鹛

白鹡鸰

普通鵟

冠纹柳莺

黄腹山雀

图 7-6 评价区现场调查部分动物照片

7.3.5 水生生物现状

本项目评价区内的集中水域仅有附廓水库和高屯河，其他水域为一些山涧溪流等。本项目不涉及占用附廓水库和高屯河等水域，工程距离附廓水库约 790m，距离高屯河约 610m。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附廓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*）、中华鳑鲏（*Rhodeus sinensis*）、黄颡鱼（*Pelteobagrus fulvidraco*）、鳌（*Hemiculter leucisculus*）、团头鲂（*Megalobrama amblvcephaia*）、刺鳅（*Mastacembelus aculeatus*）等。

7.3.6工程区生态现状

工程区域周边常见植被为杉木林、马尾松林等，常见植物为杉木、马尾松、光皮桦、枫香、赤楠、菝葜、格药柃、山莓、杜茎山、穗序鹅掌柴、檵木、芒萁、乌毛蕨、芒等。工程区域的主要生境为林地和园地，工程区域现场调查到沿线动物以鸟类为主，有白头鹎、大山雀、领雀嘴鹎、冠纹柳莺、灰眶雀鹛、绿翅短脚鹎、黑脸噪鹛、棕背伯劳、大山雀等。工程区域未调查到重点保护野生动植物。

7.3.7重要物种及生境分布

7.3.7.1 重要物种分布

（1）重点保护野生动植物

1）重点保护野生植物

依据《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）、《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17 号）；以及本项目所在行政区内关于国家重点保护野生植物的相关资料，结合现场调查，本次评价范围内发现有贵州省省级重点保护野生植物青牛胆 1 种，位于本项目线路南侧约 90m 和 160m 处。具体调查情况见表 7-7、图 7-7。

表 7-7 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	经纬度及海拔	生长状况	工程占用情况（是/否）
1	青牛胆（*Tinospora sagittata*）	省级/EN		位于路边，生长良好	否，与工程线路直线距离约 90m，且有地形阻隔
				位于路边，生长良好	否，与工程线路直线距离约 160m，且有地形阻隔

图 7-7 评价区内重点保护植物现状

2）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）、《贵州重点保护野生动物名录》（黔府发〔2023〕20 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，有国家二级重点保护野生动物 3 种，分别为黑鸢、斑头鸺鹠、普通鵟，无贵州省省级重点保护野生动物。

（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）、

《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，列入易危（VU）级别野生动物 3 种，分别为棘胸蛙、黑眉锦蛇、乌梢蛇；野生植物中列入濒危（EN）的青牛胆 1 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，评价区暂未发现贵州省特有物种分布。评价区内分布有中国特有种 22 种，其中植物 18 种，为贯众、马尾松等；动物 4 种为北草蜥、峨眉草蜥、灰胸竹鸡和黄腹山雀。

（5）古树名木

根据《古树名木保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 800 号）对古树名木的界定，古树是指树龄 100 年以上的树木，不包括人工培育、以生产木材为主要目的的商品林中的树木；名木是指具有重要历史、文化、科学、景观价值或者具有重要纪念意义的树木。按照这个界定，评价区内未发现古树名木。

表 7-8 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
1	黑鸢 *Milvus migrans*	国家二级	LC 无危	否	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。
2	斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*	国家二级	LC 无危	否	多栖息于山区阔叶林。
3	普通鵟 *Buteo buteo*	国家二级	LC 无危	否	栖息于山地森林和林缘地带。
4	棘胸蛙 *Quasipaa spinosa*	/	VU 易危	否	白天多生活于山涧或阴湿岩石缝中。
5	乌梢蛇*Xenochrophis piscator*	/	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。
6	黑眉锦蛇*Elaph taeniura*	/	VU 易危	否	生活于低海拔的平原、丘陵、山地等处，喜活动于林地、农田、草地、灌丛、坟地、河边及民宅附近。
7	北草蜥*Takydromus septentrionalis*	/	LC 无危	是	栖息于草丛中，爬行迅速。主要以昆虫为食。
8	峨眉草蜥 *Takydromus intermedius*	/	LC 无危	是	栖息于山地森林、丘陵灌丛、草丛地带
9	灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracica*	/	LC 无危	是	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处。
10	黄腹山雀 *Parus venustulus*	/	LC 无危	是	栖息于海拔 2000m 以下的山地各林木中，冬季多下到低山和山脚平原地带的次生林、人工林和林缘疏林灌丛地带。

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）、《贵州省重点保护野生动物名录》（贵州省人民政府，2023 年 12 月 26 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）。

7.3.7.2 重要生境分布

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；根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》中国重要候鸟迁徙通道目录，本项目所在区域不属于候鸟的越冬地、繁殖地和迁徙停歇地。

（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《中国动物地理》（张荣祖，2011），我国鸟类迁徙通道可分为西部、中部和东部 3 大主要迁徙通道。（1）西部迁徙通道包括在内蒙古西部干旱草原、甘肃、青海、宁夏等地的干旱或荒漠、半荒漠草原地带和高原草甸草原等生境中繁殖的夏候鸟，它们迁飞时可沿阿尼玛卿、巴颜喀拉、邛崃等山脉向南沿横断山脉至四川盆地西部、云贵高原直至印支越冬，西藏地区候鸟除东部可沿唐古拉山和喜马拉雅山向东南方向迁徙外，估计大部分大中型候鸟亦可能飞越喜马拉雅山脉至印度、尼泊尔等地区越冬。（2）中部通道包括在内蒙东部、中部草原，华北西部地区及陕西地区繁殖的候鸟，冬季可沿太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地以及经大巴山东部到华中地区越冬。（3）东部通道包括在东北地区、华北东部繁殖的候鸟，如鸻鹬类等。它们可能沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国；或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等国越冬。

我国鸟类迁徙通道的三大主线在贵州省主要涉及毕节市西部地区，本工程位于黔东南，不涉及鸟类迁徙通道，且距离较远。

根据省林业局关于发布《贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）的通告》（2023 年 11 月 28 日），划定 36 个贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）。包括草海、梵净山、宽阔水等 10 个国家级自然保护区，锁黄仓、鸳鸯湖等 5 个国家湿地公园，清镇红枫湖、安龙招堤等 3 个风景名胜区，湄潭百面水、四野屯省级自然保护区等 3 个省级自然保护区，榕江月亮山、从江月亮山等 10 个市（州）级、县级保护区以及从江翠里、织金凤凰山等 5 个候鸟迁徙通道重要区域。涉及黔东南、毕节、铜仁、遵义、黔南、六盘水和黔西南 7 个市（州）和威宁、江口、习水、赤水、荔波、从江、安龙等 35 个县（市、区）。本项目均不涉及以上 36 处候鸟迁徙通道重点区域，其中黎平县有 1 处迁徙通道重要区域距本工程最近，位于黔东南州黎平县顺化乡棍响坡，距离本工程约 15.5km。

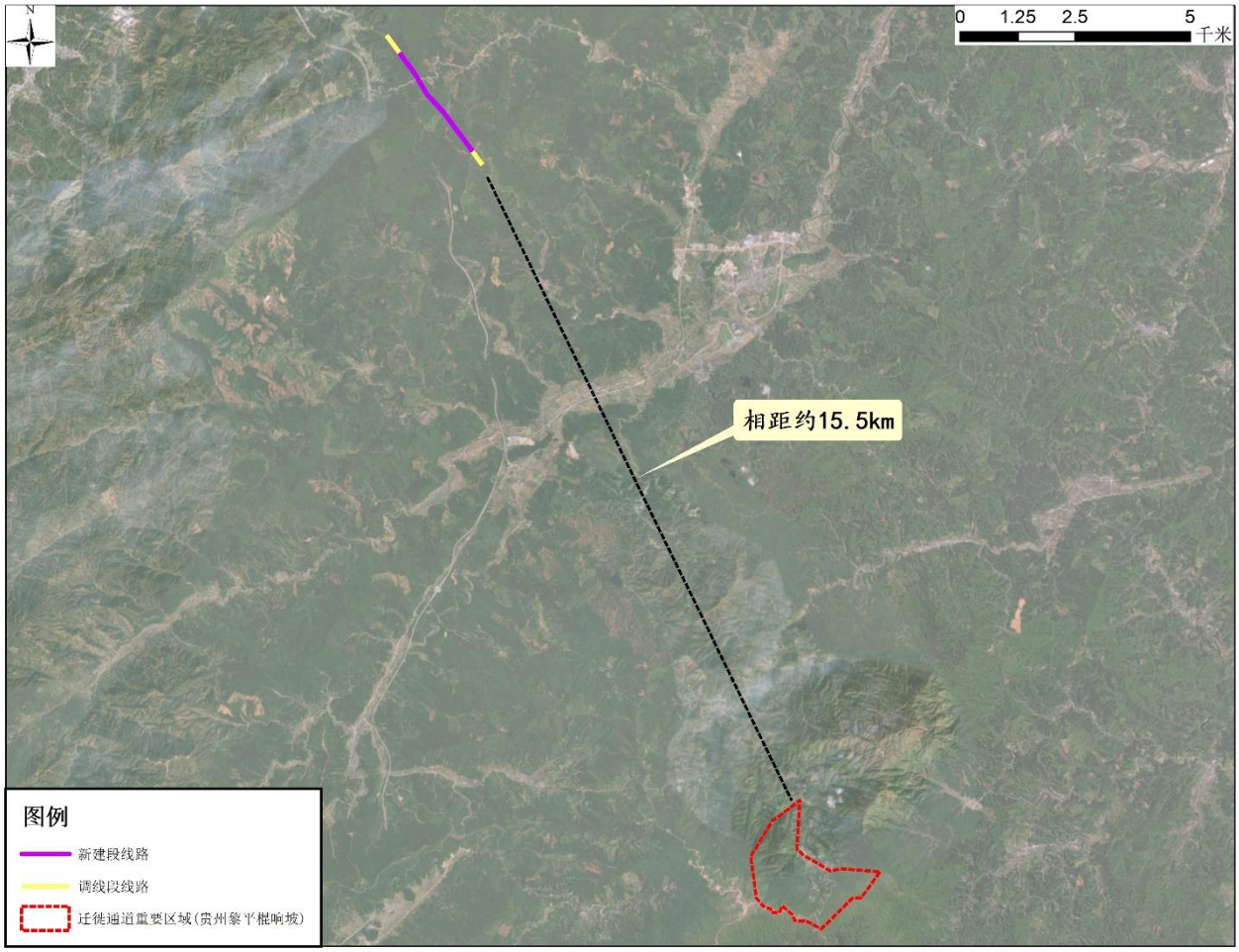


图 7-8 本工程与贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域相对位置关系示意图

（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附廓水库和高屯河，该水库和河流不属于水产种质资源保护区。工程距离附廓水库约 790m，距离高屯河约 610m，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。

7.3.8生态环境质量现状

7.3.8.1 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、交通运输用地和水域及水利设施用地共 7 大类。其中，林地面积最大，面积为 707.98hm^2，占评价区总面积的 91.82%，包括乔木林地和灌木林地；其次为耕地，面积为 28.86hm^2，占评价区总面积的 3.74%。

评价区土地利用现状详见表 7-9。

表 7-9 评价区土地利用现状表

一级类	二级类	评价区	
		面积/hm²	百分比/%
耕地	水田、水浇地	28.86	3.74
园地	果园、茶园	6.6	0.86
林地	乔木林地	705.58	91.51
	灌木林地	2.4	0.31
草地	其他草地	7.36	0.95
住宅用地	城镇住宅用地、农村宅基地	5.38	0.70
交通运输用地	公路用地、城镇村道路用地	12.33	1.60
水域及水利设施用地	河流水面、水库水面	2.53	0.33
合计		**771.04**	**100.00**

7.3.8.2 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 7-10。

表 7-10 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（hm²）	所占比例（%）
1.以杉木、光皮桦等为主的森林景观	705.58	91.51
2.以高粱泡、五节芒为主的灌丛及灌草地景观	9.76	1.27
3.以水稻、玉米为主的农田景观	35.46	4.60
4.以水库为主的湿地景观	2.53	0.33
5.以居住、交通等为主的城镇景观	17.71	2.30
合计	**771.04**	**100.00**

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 ×100%

频度（R_f）＝嵌块 I 出现的样方数/总样方数 ×100%

景观比例（L_p）=嵌块 I 的面积/样地总面积 ×100%

优势度值（D_o）={（R_d+R_f）/2 + L_p}/2 ×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 7-11。

表 7-11 评价区各景观斑块优势度值

景观斑块	评价区				
	森林	灌丛及灌草地	农田	湿地	城镇
斑块密度 Rd(%)	29.06	23.08	19.66	5.13	23.08
斑块频度 Rf(%)	68.75	14.97	9.73	0.76	10.39
景观比例 LP(%)	91.51	1.27	4.60	0.33	2.30
优势度值 D_o(%)	70.21	10.14	9.65	1.64	9.52

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。

7.3.8.3 自然体系生物量现状

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）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 30334.07t，生物量最大的为针叶林，其次是阔叶林，再次是针叶林和竹林。针叶林面积约为 654.4hm^2，生物量 26385.41t，占总生物量的 86.98%；阔叶林面积约为 29.63hm^2，生物量 2091.29t，占总生物量的 6.89%；针阔混交叶林面积为 17.23hm^2，生物量 970.39t，占总生物量的 3.20%；竹林面积为 4.32hm^2，生物量 340.63t，占总生物量的 1.12%；经济林和农业植被生物量占总比均很小，详见表 7-12。

表 7-12 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、马尾松	40.32	654.4	26385.41	86.98
阔叶林	光皮桦、紫楠	70.58	29.63	2091.29	6.89

植被类型	代表种类	平均生物量（t/hm²）	评价区		
			面积（hm²）	总生物量（t）	生物量占比（%）
针阔混交林	光皮桦、杉木	56.32	17.23	970.39	3.20
竹林	毛竹	78.85	4.32	340.63	1.12
灌丛及灌草地	芒萁、五节芒	23.60	9.76	230.34	0.76
经济林	油茶、柑橘	19.24	6.6	126.98	0.42
农业植被	水稻、油菜	6.55	28.86	189.03	0.62
合计	/	/	750.8	30334.07	100.00

注：表中未包括居民点、道路等建设用地和水域，评价区共计20.24hm²。

7.3.9主要生态问题

根据《贵州省生态功能区划》（修编版），评价区属于：Ⅰ东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区——Ⅰ3 黔东南深切割低山、低中山针叶林水源涵养生态功能亚区——Ⅰ3-3 黎平水源涵养林产品提供生态功能小区。

主要生态系统服务功能：以水源涵养极重要，营养物质保持较重要。

主要生态问题为：土壤中度侵蚀以上比例为 6.3%，中度石漠化强度以上比例为 0.6%，水土流失严重。

保护措施及发展方向：以水土保持为目标，合理开发利用自然资源，改变放牧方式。

7.3.10 生态现状调查结论

本项目为已有输电线路改造项目，改造线路全线穿越贵州省黎平县月亮山水源涵养生态保护红线，穿越贵长度约 0.97km，拟立塔 3 基，永久占地面积 982.4m²，占用的植被类型均为以杉木等为主的针叶林。

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 705.58hm²，占评价区总面积的 91.51%；其次为农田生态系统，面积为 35.46hm²，占评价区总面积的 4.60%。

（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）—三江流域山地，栲类、木荷林、石灰岩植被区（IVAiib-3）。植物区系上属于东亚植物区

—中国－日本森林植物亚区—华中地区—川、鄂、湘亚地区。主要自然植被可分为 3 个植被型组、7 个植被型、9 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（VI_B）—黔桂湘低山丘陵省——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 19 目 50 科 106 种，包括两栖动物有 1 目 4 科 10 种；爬行动物有 1 目 5 科 13 种；鸟类有 12 目 35 科 73 种；哺乳动物有 5 目 6 科 10 种。

（4）本项目评价区内仅有附廓水库、高屯河及少量山涧溪流。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评价区内分布有贵州省省级保护野生植物 1 种，为青牛胆；评价区无国家一级重点保护动物分布，有国家二级重点保护动物黑鸢、斑头鸺鹠、普通鵟 3 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 3 种，分别为棘胸蛙、黑眉锦蛇、乌梢蛇，濒危（EN）级别野生植物青牛胆 1 种；③评价区暂未发现有极小种群物种分布；④评价区有中国特有种 40 种；⑤评价区范围内无古树名木分布。⑥工程所在区域不属于候鸟迁徙路线重要区域，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。

（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共 7 大类，其中，林地面积最大，面积为 707.98hm^2，占评价区总面积的 91.82%，包括乔木林地和灌木林地；其次为耕地，面积为 28.86hm^2，占评价区总面积的 3.74%。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 30334.07t，其中针叶林植被生物量最多，为 26385.41t，占总生物量的 86.98%。

（7）评价区主要生态问题为水土流失。

7.4 生态环境预测与评价

7.4.1 对生态系统的影响分析

7.4.1.1 对生态系统组成的影响

评价区内生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。工程总占地面积 28105m^2（其中永久占地面积为 3235m^2，临时占地面积为 24870m^2，生态保护红线内永久占

地面积 982.4m²），永久占地区域转变为建设用地，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 7-13 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（hm²）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）
森林生态系统	705.58	91.51	705.2565	91.47	-0.3235	-0.04
灌丛生态系统	2.40	0.31	2.4	0.31	0	0
草地生态系统	7.36	0.95	7.36	0.95	0	0
湿地生态系统	2.53	0.33	2.53	0.33	0	0
农田生态系统	35.46	4.60	35.46	4.60	0	0
城镇生态系统	17.71	2.30	18.0335	2.34	0.3235	0.04
总 计	771.04	100.00	771.04	100.00	0	0

注：1、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。（7.4 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，减少面积约为 0.3235hm²，约占评价区内森林生态系统面积（705.58hm²）的 0.05%。项目占地区受影响的主要为杉木、马尾松、光皮桦、芒萁等，均为当地常见种，工程建设后，区域森林生态系统、草地生态系统面积减少，但变化幅度相对较小。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，工程建设对评价范围森林生态系统的影响较小，在可接受范围内。

7.4.1.2 对生态系统结构的影响

生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。

（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。通过对比施工前后土地利用类型和生态系统类型变化可知，评价区内森林生态系统在工程建设前后均占优势，但减少面积仅占评价区总面积的 0.05%左右，变化幅度均较小。而由于工程建设的影响，区域建筑用地面积有一定幅度增加。因此，评价区内的生态系统组分结构发生了幅度较小的变化，表现为林地转变为建设用地。

（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。工程建设占用的森林生态系统、草地生态系统，植被类型在评价区内很常见，如杉木、马尾松、光皮桦、芒萁、五节芒等，未占用珍稀濒危等重点保护植物。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；杆塔拆除后及时复绿并减少人类活动的干扰，草地、灌丛将朝乔木林的方向演变，

生态系统的稳定性将逐步加强。此外，由于林地的砍伐，林区内部形成“林窗结构”，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。

（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。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。

7.4.1.3 对生态系统服务功能的影响

根据《贵州省生态功能区划》（修编版），评价区主要的生态系统服务功能为黎平水源涵养林产品提供生态功能小区。

由于本项目基本在原通道进行改造，不新开辟廊道，永久占地面积较小，且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。

7.4.2 对植被及植物多样性影响分析

7.4.2.1 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 3235m^2，主要为输电线路塔基区，占用林地，仅占评价区林地总面积（707.98hm^2）的 0.05%，占用植被类型主要为杉木等为主的针叶林。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。对评价范围林地的影响较小，在可接受范围内。工程建设导致所占地区的植被被砍伐，但由于输电线路塔基占地分散、单

塔基占用面积极小，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。

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 24870m^2，其中，以占用林地为主，此外还占有部分的现状道路等，对植被的破坏主要为建筑材料堆放、拆除塔材等对植被的压占，施工便道、牵张场、跨越场等临时占地的占用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，使群落的生物多样性降低，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，塔基区施工场地 9 处，每处基塔施工场地约 600m^2，位于新建塔基外侧，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，占地类型为林地；施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，共计占 5400 m^2，占地类型为林地；牵张场地只有 2 处，位于改造线路两端，每处占地面积约为 1200m^2，临时占地导致的植被损失有限；跨越场地有 2 个，位于新建线路下方 G242 国道两侧，共计占 1500 m^2，临时占地类型为交通运输用地，基本不对周边植被造成影响；拆除塔基区共计有 5 处，位于改造线路沿线，共计占 7500 m^2，占地类型为林地，塔基拆除后及时运走，避免长时间压覆植被；以上临时占地区域主要为杉木、马尾松、枫香树、芒萁等常见植物，不涉及重点保护野生植物，且本工程单塔施工时间较短（2 个月以内），施工结束后即对临时占地进行植被恢复，恢复其土地利用功能，随着水保措施的落实，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，其主要污染物为颗粒物、SO_2、NO_x、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。由于表土堆存场、中转堆渣场、混凝土系统、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，弃渣的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）扬尘主要来源于开辟施工便道，塔基拆除、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、刻划、运输作业等。人为干扰对植物及植被的影响主要有：a 施工期工程区人员增多，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、施工车辆的剐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，在相关措施得到落实后，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、菊科、蔷薇科等的一些植物，如毛竹、淡竹叶、五节芒、高粱泡、芒萁等。在影响程度上，杉科、松科、桦木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、马尾松、光皮桦等。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，不具备立塔条件时路径方案适当偏移原通道，线路设计对避不开的片林，采用高跨方式通过，最大程度地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，由于施工期间砍伐了一些乔灌木树种，林区内部将形成“林窗结构”，增加局部物种多样性。

7.4.2.2 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。

7.4.2.3 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、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爆发的风险。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。

7.4.2.4 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监测，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。

7.4.3 对动物多样性影响分析

7.4.3.1 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，塔基区（9 处）、倒塔区（5 处）、牵张场地（2 处）、跨越施工场（2 处）、临时施工道路等占地、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 350m 左右距离内才有一基铁塔，施工方法为间断性的单塔施工时间较短（2 个月以内）、点分散，施工人员少（一个塔基处 10 人左右），塔基区、牵张场地、倒塔区、跨越施工场、临时施工道路等临时工程占用的面积较小，施工结束后将进行植被恢复。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。

（1）对两栖类的影响

评价区内两栖动物有 1 目 4 科 10 种，由于评价内人为活动强烈，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，输电线路工程建设属于点线型，仅在塔基区、牵张场地、倒塔区、跨越施工场等地造成极小范围的片状改变，施工道路尽量利用已有的现状道路。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 5 科 13 种，主要为游蛇科和鬣蜥科种类。爬行类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和林栖傍水型，前者包括变色树蜥、丽棘蜥等，主要在评价范区内的林缘、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塔基区、牵张场地、倒塔区、跨越施工场、施工道路场等占用部分生境、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。牵张场地、倒塔区、跨越施工场、施工道路场等临时占地区在施工活动结束后，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

评价区内鸟类有 12 目 35 科 73 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、单塔施工时间较短（2 个月以内）、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，随着牵张场地、倒塔区、施工道路场等临时占地区植被恢复，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 5 目 6 科 10 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。

7.4.3.2 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 350m 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

输电线路工程运行的噪声、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。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“超高压、防鸟”为关键词进行检索，可检索出 10 余篇文献，可见鸟类在超高压工程筑巢、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）对鸟类误撞、触电的影响

输电线路的杆塔较为高大可能会对线路附近鸟类的迁徙和飞行造成一定的影响。

根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》（范作杰，2006），输电线路上活动的鸟类常见的有鹳形目、隼形目、鹤形目、鸻形目、鸽形目、雨燕目及雀形目的鸟类。其中容易引起输电线路事故的为鹳形目鹭科、鹳科，隼形目鹰科、隼科，鹤形目鹤科，鸽形目鸠鸽科及雀形目鸦科鸟类。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。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概率很小。但是，在鸟类迁徙遇到逆风条件下，飞得较低，撞在障碍物上的概率

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，发生误撞而死亡的概率也会提高。

本项目改造线路距离最近贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域（黎平棍响坡）有一定的距离（约 15.5km），项目组成员现场踏勘及咨询，该区域多条已建输电线路均暂未发生鸟类误撞、触电事件。

因此，本工程对鸟类误撞、触电的影响很小。

4）对鸟类迁徙的影响

输电线路可能对鸟类迁飞造成危害（主要为撞击导致鸟类直接死亡或受伤），特别是对夜间迁徙的候鸟。输电线路的杆塔较为高大可能会对线路附近鸟类的迁徙和飞行造成一定的影响，对空中迁徙廊道产生一定的阻隔作用。

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，鹳、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。本项目工程高度不超过 100m，对于部分飞行高度较低的鸟类，架空线路可能成为其飞行障碍。

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，发生碰撞高压线的概率不大；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；在山谷和山坳中飞行可以为飞行高度较低的鸟类迁徙节省体力，新建塔基一般立于山脊，为减少能量消耗，鸟类不会选择翻越高山和塔基迁徙，在远离评价区的山谷或者山坳、平原区迁徙可能性较大。

此外，本项目不涉及黎平县的主要鸟类迁徙通道，工程对鸟类迁徙整体影响有限。自线路运行 10 余年以来，亦未见该区域存在鸟类撞击输电线路的报道；改造工程建设前后，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整体影响较小。

7.4.4对水生生物影响分析

工程不占用水域，工程建设施工不会对附廓水库等天然水域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。

7.4.5对重要物种及生境影响分析

7.4.5.1 重要物种影响分析

（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，评价区内发现有贵州省省级重点保护野生植物青牛胆分布，主要分布于道路旁，施工人员及车辆可能会对其造成误伤。本报告建议在将临近以上植物的区域设置障碍物，严格控制范施工人员和施工机械行走路线或活动范围，以免对青牛胆误伤。此外为进一步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，一旦施工中发现重点保护植物，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。

（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黑鸢、斑头鸺鹠、普通鵟共 3 种。

黑鸢、斑头鸺鹠、普通鵟作为猛禽，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。

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 3 种，分别为舟棘胸蛙、黑眉锦蛇、乌梢蛇。

工程建设区不是这些重点保护物种的主要及集中栖息地，周边相似生境较多，且鸟类飞翔能力强，迁移能力较强，均具有主动趋利避害的行动能力，工程施工对它们的不利影响不

大；但在其活动频繁路段施工时，施工占地可能毁坏它们的巢穴，同时它们还可能受到施工期噪声的惊吓，使其可能远离原来的栖息地。但施工区周围均有其相似生境存在，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。

7.4.5.2 重要生境影响分析

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》的中国重要候鸟迁徙通道目录，本项目所在区域不属于候鸟的越冬地、繁殖地和迁徙停歇地；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；根据省林业局关于发布《贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）的通告》（2023 年 11 月 28 日），本项目不涉及以上 36 处候鸟迁徙通道重点区域，距离最近的贵州省候鸟迁徙通道重点保护区约 15.5km。因此工程建设不会对重要生境产生影响。

7.4.6对生态环境质量影响分析

7.4.6.1 土地利用现状影响分析

永久占地改变原有土地利用性质，对土地利用的影响是不可逆的。本项目永久占地面积共约 3235m²，占地类型为乔木林地。

工程建设前后评价区各土地利用类型变化情况详见**表** 7-14。

表 7-14 **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/hm²	建设前百分比/%	建设后面积/hm²	建设后百分比/%	面积变化//hm²	面积变化占比/%
1	耕地	28.86	3.74	28.86	3.74	0	0
2	园地	6.6	0.86	6.60	0.86	0	0
3	林地	707.98	91.82	707.66	91.78	-0.3235	-0.04
4	草地	7.36	0.95	7.36	0.95	0	0
5	建设用地	17.71	2.30	18.03	2.34	0.3235	0.04
6	水域及水利设施用地	2.53	0.33	2.53	0.33	0	0
合计		771.04	100	771.04	100.00	0	0

注：表中建设用地含住宅用地、交通运输用地和公共管理与公共服务用地

由**表** 7-14 可知，工程建设前后，林地和建设用地占比发生了变化，面积变化分别占评价区总面积的 0.05%，变化幅度均较小，基本不会影响评价区内土地利用类型情况。

7.4.6.2 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 7-15。

表 7-15 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	29.06	28.69	68.75	67.56	91.51	91.43	70.21	69.78
灌草地	23.08	22.13	14.97	14.97	1.27	1.26	10.14	9.91
农田	19.66	18.85	9.73	9.73	4.60	4.64	9.65	9.47
湿地	5.13	4.92	0.76	0.76	0.33	0.32	1.64	1.58
城镇	23.08	25.41	10.39	11.58	2.30	2.35	9.52	10.42

由表 7-15 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，除城镇景观类型外，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（69.78%）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 0.04%，工程建设不会改变景观基质，造成景观组成的明显变化。

7.4.6.3 对自然体系生物量影响分析

项目总占地面积 28105m^2，其中永久占地面积 3235m^2，临时占地面积 24870m^2，占用植被类型包括针叶林（杉木、马尾松）、阔叶林（光皮桦、紫楠）、针阔混交林（杉木+光皮桦）等。由表 7-16 可知，工程造成评价区内生物量损失为 176.58t，其中因临时占地损失的 163.53t 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；工程造成生态保护内生物量实际损失为 13.04t，占评价区总生物量（30334.07t）约 0.04%，占比极小，因此，本项目对评价区内植被生物损失量在可接受范围内。

表 7-16 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、马尾松	0.3235	2.08	40.32	13.04	83.87
阔叶林	光皮桦、紫楠	0	0.65	70.58	0	45.88
针阔混交林	杉木、光皮桦	0	0.6	56.32	0	33.79
竹林	毛竹	0	0	78.85	0	0
灌丛及灌草地	芒萁、五节芒	0	0	23.6	0	0
经济林	柑橘、油茶	0	0	19.24	0	0
农业植被	水稻、油菜	0	0	6.55	0	0
总计		0.3235	3.33	/	13.04	163.53
					176.58	

综上，本项目施工期永久占用植被面积较小，且占用的植物物种主要为杉木、马尾松、光皮桦等常见物种，不涉及占用国家和省级重点保护野生植物，不会使区域内植被类型和植物多样性发生变化，因此，工程施工期对区域植被和植物多样性产生的影响较小。

7.4.7生态保护红线影响分析

（1）可能产生的影响

本项目涉及穿越的生态敏感区为黎平县月亮山水源涵养生态保护红线，线路穿越生态保护红线长度 0.97km，拟立塔 3 基，拆除杆塔 1 基，生态保护红线内永久占用面积 982.4m^2。占用面积较小，占用的类型为杉木等为主的针叶林，不涉及重要保护物种，且临时占地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极其微小。

本项目穿越生态保护红线区的功能主要为水源涵养功能。

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。

本项目建设对水源涵养生态保护红线的影响主要为工程占地对区域内森林生态系统面积的占用，本项目在生态保护红线内占地面积 982.4m^2，临时占地在工程结束后能够得到有效恢复，基本不会影响其水源涵养功能的发挥；工程永久占用森林生态系统面积小，且占用的植被类型主要为马尾松、杉木等常见植被，群落组成结构较为单一，且周边类似生境较多，故工程建设对其占用不会对区域内水源涵养功能产生较大的影响。

（2）拟采取的措施

1）严格要求施工临时占地、施工范围符合行政主管部门要求，采用彩条棋或围挡等措施划定施工界限，严禁扩大施工范围。

2）施工开挖时应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。

3）加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，并在施工区域设置保护动物和保护植物标识，严禁出现捕杀野生动物的行为和随意砍伐野生植物行为。

4）施工期指定现场施工负责人作为野生动植物保护第一责任人，组织专人负责施工巡视期间的巡视监督，对占地范围内重点野生植物进行排查，一旦施工中发现重点保护植物，并优先考虑予以避让，对确实不能避让的，应立即上报主管部门，由专业技术人员对其进行移植。

5）施工期进一步对区域内古树名木进行排查，如排查出占地范围内有古树名木则工程需进行避让。

6）对施工场地四周进行围护，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。

7）施工单位应在每日开工前做好施工机具的检查工作，及时对施工机具进行维护保养，避免施工过程中产生跑、冒、滴、漏油；施工机具有漏油现象应立即停止运行，使用容器进行收集，并采用吸油毡、抹布对油渍进行清理，相关矿物油和含油废弃物及时交由有资质单位处理。

8）进行环保专项设计并制定生态修复方案，并按要求实施。施工结束后及时对红线区内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，并加强后期维护。

9）施工期按照要求制定生态监测方案，开展生态监测。

10）施工场地周边进行围挡，施工临时土方等要合理堆放，及时苫盖，可定期洒水进行扬尘控制。

11）车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

12）车辆出入应当设置车辆冲洗设施，沉淀池池，确保驶离工地的机动车冲洗干净。

13）进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

14）对裸露地面进行苫盖，转序时间超三个月未动工，需对场地进行绿化、铺装或覆盖，减少扬尘产生。

15）线路施工人员沿线租用民房居住，生活污水利用居住点的已有化粪池进行处理，必要时在沿线设置临时移动厕所，并定期清掏，禁止在水源保护区内设置临时施工营地，杜绝废水排放。

16）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。

（3）影响分析结论

本项目穿越红线区也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），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。

7.5 生态保护措施

7.5.1 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。

7.5.2 避让措施

7.5.2.1 设计阶段

（1）合理选线和布点

工程尽量减少对林地的永久占用，塔基基础布点时应尽量利用山头的自然地势高跨林区。

（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，合理划定生态保护红线内施工范围和人员、车辆的行走路线。

禁止施工人员在附廓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

1）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。

2）线路在通过林木密集区时，结合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，同时利用有利地形提高导线对乔木顶端高度，确保超过 7m 的安全要求，减少树木砍削量。

（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。

7.5.2.2 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）做好施工沿线水体保护

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。

（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黑鸢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》《贵州省陆生野生动物保护管理规定》《贵州省野生植物保护办法》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。

7.5.3减缓措施

7.5.3.1 施工阶段

（1）合理开挖，保留表土

项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。

在林区立塔施工时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。对于需要在坡度大于 15°的地区设置塔基的区域，施工时及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

（2）减少生态扰动

1）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。

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、水泥撒落，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声及粉尘，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。

7）旧塔拆除过程中严格控制倒塔区域林地砍伐面积，砍伐林木后，林木尽量保留地下根系，采用草垫等进行铺垫，尽量减少地表土壤扰动，施工结束后补种相同树种加快林地恢复。

（3）妥善处理拆除旧塔产生的建筑垃圾

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、鬼针草等外来入侵植物，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。

（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

的建筑和施工材料，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

根据现场调查，评价区内发现有贵州省省级重点保护野生植物青牛胆分布，主要分布于道路旁，为避免施工人员及车辆可能会对其造成误伤。本报告提出以下生态保护措施：①在临近以上植物的区域设置障碍物，严格控制范施工人员和施工机械行走路线或活动范围。②施工图明确专项防护措施，并在设计交底时一并提醒施工人员和车辆注意避让青牛胆，避免对青牛胆误伤。③施工期间加强野生动植物保护宣传，严格管控人员活动，禁止私自采挖。④施工前对施工人员进行相关知识教育培训，提高施工人员对其的保护意识及鉴别能力，一旦施工中发现重点保护植物，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。⑤指定现场施工负责人作为野生动植物保护第一责任人，组织专人负责施工巡视期间的巡视监督，确保青牛胆得到有效防护。⑥施工期做好保护物种监测工作，确保其不受损坏。⑦施工结束后恢复并还原保护物种的生长环境。

针对本次调查未发现但评价区内可能有分布的重要野生植物资源，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。

针对评价区内分布的国家二级重点保护动物黑鸢、斑头鸺鹠、普通鵟，本报告提出以下生态保护措施：①设置野生动植物保护宣传栏，加强野生动植物保护宣传。②施工前对施工人员进行相关知识的宣传教育培训，提高施工人员环保意识，禁止捕猎野生动物，人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟蛋等行为。③指定现场施工负责人作为野生动植物保护第一责任人，组织专人负责施工巡视期间的巡视监督，确保野生动物到有效防护。

7.5.3.2 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。

7.5.4 修复措施

施工结束后及时对红线区内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，并加强后期维护。

施工前在塔基施工场地周围设置彩条旗围护，严格限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域表土剥离，表土和开挖土石方分开堆放，施工期对临时堆土压占及其他轻微扰动区域采取彩条布铺垫措施，堆土外侧设植生袋拦挡并采用密目网进行苫盖。山丘区内塔基区根据需要设置浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟，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塔基拆除区域、施工道路区等施工临时占地进行土地整治，根据原地貌进行植被恢复。

（1）植被恢复与补偿的总体要求

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）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，尽量发展以针叶林、阔叶林、竹林、灌草丛植被为主体的陆生生态系统。

2）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。

3）植被恢复的总体思路

对塔基拆除区域、施工道路区、施工营地区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。

根据不同恢复区的特点及植物现状，实行不同的恢复方案；在“适地适树、适地适草”的原则下，选取当地优良乡土草（如狗牙根等）、树种（如杉木、马尾松等）进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率。

4）恢复植物的选择

生态适应性原则：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。

本土植物优先原则：乡土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。可根据评价区生态环境特点以及植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。

7.5.5 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，按照贵州省林业局要求，交纳林地补偿费用，减少对公益林的影响。

7.5.6 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。

7.5.7 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。

7.5.8 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（施工期并延续至正式投运后 5~10 年），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。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：施工期 1 年、运营期 5 年开展监测，监测时间为植物生长旺盛期。

鸟类监测：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，鸟类监测建议施工期 1 年、运营期 5 年开展监测，每年迁徙季节监测 1 次，每次监测不少于 10 天。

其他动物监测：施工期 1 年、运营期 5 年开展监测，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：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，以验证迁徙、通道的有无；如在场内发现受伤的鸟类，送交当地林业站统一管理或放生，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。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。

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。

7.6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，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；而且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

本项目改造线路在满足设计提供的最小线路高度的前提下（即改造线路通过非居民区，导线最小对地距离 21m），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。

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）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，并接受生态环境部门的监督管理。

（2）施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。运输材料的车辆进入施工现场限制鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

（3）采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（工业和信息化部　生态环境部　住房和城乡建设部　市场监管总局四部门公告 2023 年 第 12 号）《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB1495-2002），优先选用低噪声施工设备和运输工具。

（4）优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除

外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

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）遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（2）施工过程中使用水泥、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫盖。

（3）施工单位加强施工区的规划管理，物料堆场等定点定位，开挖土方集中堆放、及时回填，对临时堆放的弃土弃渣和砂石料采取防护措施，如覆盖薄膜或防尘布（网）等，减少扬尘的影响。

（4）车辆运输施工产生的多余土方或运输散体或粉状材料、废物时，必须密闭、包扎或覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

（5）施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运，施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。若在工地内堆置超过一周的，应覆盖防尘布或防尘网，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

（6）对施工场地堆置土方、砂石料等的临时堆场周围进行围挡，采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方应采取洒水降尘等有效措施。

（7）施工期间，对工地内裸露地面进行覆盖或洒水降尘，特别是在大风天气应加大洒水量和洒水频次；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

（8）加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区。

（9）施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

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。施工过程中应尽量做到土石方挖填平衡，减少多余土方的产生。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，并辅以必要的植被恢复措施和工程措施。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。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。

（4）施工结束后面清理可能残留的建筑垃圾和生活垃圾，全面做好迹地清理和恢复，做到“工完、料尽、场地清”。

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）一般区域

1）施工期间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。

2）架线时采用无人机放线等先进的施工放线工艺，减少对线路跨越水体的扰动。

3）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工。

4）基础挖孔桩的渣不能随意堆弃，应运至指定地点堆放，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；必要时在沿线设置临时移动厕所，并定期清掏，杜绝生活废水随意排放。

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。

经采取上述措施，施工期废水影响能得到有效控制。

（2）对黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区的保护措施

本项目线路穿越黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 1.9km，立塔 6 基，永久占地面积 1968m^2，拆除杆塔 3 基。

1）水源保护区范围内禁止设置牵张场、材料堆场，施工道路尽可能利用机耕路、田埂及林间小道。

2）饮用水水源保护区内工程塔基应尽量采用全方位高低腿塔或小塔基，高低腿塔和高低基础的配合使用可适应起伏的地形和地质条件，土建施工作业面缩减至四条腿坑基范围，高低腿或小塔基可大大降低土方开挖面积和数量。

3）饮用水源保护区范围内均不得布置机械维修场地和冲洗设施场地。塔基施工合理安排施工时间，尽可能避开雨天时间施工。

4）禁止在一级保护区和二级保护区内进行施工活动；准保护区内施工时应在塔基施工场地周围设置围挡措施，划定作业范围，禁止越界施工；在开挖区周边设置截水沟，减少降水对基础开挖区域的冲刷；场地内部设置永临结合的排水沟，使得降水能够及时排出。施工场地低洼处设置沉淀池，排水沟接入沉淀池，塔基基坑渗水、混凝土搅拌废水、基础养护废水排入沉淀池沉淀处理，上清液回用施工或者用于洒水抑尘。

5）车辆运输散体材料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒。并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

6）线路施工人员沿线租用民房居住，生活污水利用居住点的已有化粪池进行处理，必要时在沿线设置临时移动厕所，并定期清掏，禁止在水源保护区内设置临时施工营地，杜绝废水排放。

7）水源保护区内塔基施工人员施工过程中产生的生活垃圾应集中收集，每日完工后带至饮用水源保护区范围外，在驻地投至村庄垃圾集中点。

8）水源保护区内建设内容施工结束后，施工单位应及时对施工场地内的模板和建筑废料进行清理，收集起来统一运送至城建部门指定的地点处置。施工过程中产生的建筑垃圾在

施工期间应当及时清运，防止污染环境。施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行原貌恢复，减少裸露地面面积。

9）施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，采用分层剥离的方式，表土在场地内堆放采取拦挡和覆盖措施，废土、废石开挖后及时覆盖，施工结束后回填废土、废石及表土，做好挡墙、护坡、排水沟等一系列工程防护措施，并在施工区域裸露地表处及时进行植被恢复，同时做好相应的水土保持工作，减少恢复期、运行期的水土流失对水环境造成影响。

经采取上述措施，施工期对饮用水水源保护区内影响很小。

8.1.6环境风险控制措施

（1）施工单位应在每日开工前做好施工机具的检查工作，及时对施工机具进行维护保养，避免施工过程中产生跑、冒、滴、漏油；

（2）施工机具有漏油现象应立即停止运行，使用容器进行收集，并采用吸油毡、抹布对油渍进行清理，相关矿物油和含油废弃物及时交由有资质单位处理。

8.1.7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”。

8.1.8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）对于线路附近的居民户，在电磁环境达标的情况下，对于工程运行过程中产生的静电感应影响，可根据居民意愿，协助采取接地保护等措施，减少或避免因静电感应而产生的纠纷和投诉。

（6）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

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	**70.6**		
植被恢复费	24.8	设计和施工单位	施工期
水土保持措施费	31.8	设计和施工单位	施工期
施工期临时措施费（施工废水、施工场地清理、施工扬尘、培训费）	13	建设单位和施工单位	施工期
施工期危险废物收集处置费用	1	建设单位和施工单位	施工期
二、其它费用	**52**		
环境影响评价费用	12	建设单位	工程前期阶段
竣工环保验收费用	13	建设单位	验收阶段
生态监测费用	27	建设单位	施工期、运行期
三、环保投资合计	**122.6**		
四、工程静态投资总计	**3414**		
五、环保投资占总投资比例	**3.59%**		

9 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 3.59%，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，本项目建设对黔东南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。

10 环境管理与监测计划

10.1环境管理

10.1.1 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。

10.1.2 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贵阳局为工程施工期的环境管理单位和责任主体。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。

10.1.3 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 10-1。

表 10-1 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书中要求落实	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及存在施工扰民问题，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

10.1.4 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贵阳局为项目运行期的环境管理单位和责任主体。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）协调配合生态环境主管部门所进行的环境调查等活动。

10.1.5 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 10-2。

表 10-2 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.饮用水水源保护区污染防治管理规定 7.贵州省饮用水水源环境保护办法 9.贵州省生态保护红线监管办法（试行） 9.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.《贵州省陆生野生动物保护管理规定》 7.《贵州省野生植物保护办法》 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工作，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。

项目	参加培训对象	培训内容	培训形式及措施
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。

10.1.6 信息公开

本工程应执行《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）、《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监督的实施意见》（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，应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，将本单位环境信息进行全面的公开，包括：

（1）公开环境影响报告书编制信息

建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址选线、周边主要环境保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途经方式等。

（2）公开环境影响报告书全本

建设单位在建设项目环境影响报告书编制完成后，向环境保护主管部门报批前，应当向全社会公开环境影响报告书全本，同时一并公开公众参与情况说明。报批过程中，如对环境影响报告书进一步修改，应及时公开最后版本。

（3）公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内处于公开状态。

（4）公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

（5）公开建设项目建成后的信息等

建设项目建成后，除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告、验收意见及结果。

10.2环境监测

10.2.1 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，每个点连续监测 5 次，每次监测不小于 15 秒，5 次读数的算术平均值作为监测结果。

3）监测时间：工程建成调试运行期结合竣工环境保护验收监测一次；后续随线路主体工程开展例行监测；运行期间根据需要开展监测。

4）监测频次：各拟定点位监测一次。

（2）噪声

1）监测因子：噪声。

2）监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的监测方法进行。

3）监测时间：工程建成调试运行期结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间根据需要开展监测。

4）监测频次：各拟定点位昼夜间各监测一次（1 类区测量 1 min 的等效声级 L_{eq}，4a 类区测量不低于平均运行密度的 20min 等效声级 L_{eq}）。

10.2.2 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。

10.3生态监测

10.3.1 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。

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（施工期并延续至正式投运后 5~10 年），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。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：施工期 1 年、运营期 5 年开展监测，监测时间为植物生长旺盛期。

鸟类监测：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，鸟类监测建议施工期 1 年、运营期 5 年开展监测，每年迁徙季节监测 1 次，每次监测不少于 10 天。

其他动物监测：施工期 1 年、运营期 5 年开展监测，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：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，以验证迁徙、通道的有无；如在场内发现受伤的鸟类，送交当地林业站统一管理或放生，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。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。

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。

11 评价结论

11.1工程概况

本项目建设内容为 500kV 黎桂甲线 12#-17+1#段改造线路，改造线路长度 3.521km，其中新建 13#-17#段线路长度 2.685km，新建杆塔 9 基，导线调线段长 0.836km。拆除杆塔 5 基，需拆除原 500kV 黎桂甲线长度约 2.316km。

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，建设地点位于贵州省黔东南州黎平县。

11.2环境质量现状与主要环境问题

11.2.1 自然环境概况

地形地貌：本线路工程所经地区为贵州省东南部，云贵高原东南边缘斜坡地带，苗岭山脉余脉横贯全境，线路大部分地段位于山区，地形切割强烈，山高坡陡，沟壑纵横，本工程线路所经地区海拔在 500～900m 左右。本工程沿线地形起伏较大，线路地形比例为一般山地 21%，高山大岭 79%。

地质：根据现场工程地质调查、钻探揭露、区域地质资料，山地地貌沿线覆盖层厚度多为 0-3m，以粘性土和砂质黏性土为主。下伏基岩为泥岩、泥质砂岩、页岩、板岩、斑岩等，零星分布少量灰岩。山间谷地地貌覆盖层多为 3~9m，以软塑-硬塑黏性土、粉细砂、卵砾石为主。下伏基岩为变质砂岩、页岩、板岩等。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 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35g，对应的地震基本烈度均为 VI 度。

水文：本项目改造线路不跨越河流，新建输电线路涉及穿越黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 1.9km，立塔 6 基，永久占地面积 1968m^2，拆除杆塔 3 基。不在一级保护区和二级保护区内建设，距黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区水面约 2.2km。工程距离附廓水库约 790m，距离高屯河约 610m。

中潮镇八宝河水库，位于渠水上游，是一座以发电为主的小（一）型水库，总库容 101 万立方米，有效库容 98 万立方米，水电装机容量 100kW。根据《贵州省水功能区划》，渠水属长江流域沅江水系（洞庭湖水系），属全国重要江河水功能区贵州段部分，起于黎平县

地转坡，止于通道县播阳镇，全长 93km。该区域水功能区划为渠水源头水保护区，规划水质为Ⅱ类。

附廓水库、高屯河属于亮江支流，属于长江流域沅江水系（洞庭湖水系），根据《贵州省水功能区划》，该区域水功能区划为亮江黎平源头水保护区，规划水质为Ⅱ类，为水资源的主要储备区，起于黎平县高兴，止于黎平县八舟，全长 46.9km。

气候气象特征：本工程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。项目区多年平均气温 15.7℃，多年平均降雨量 1200mm，无霜期 317 天。

11.2.2 电磁环境现状

本项目新建段线路沿线电磁环境现状值监测点的工频电场强度监测值范围为 3.15～20.71V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.038~0.052μT，均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100μT 的标准限值要求；调线段沿线电磁环境现状值监测点的工频电场强度监测值为 139.59V/m，工频磁感应强度监测值为 0.228μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100μT 的标准限值要求。

11.2.3 声环境质量现状

本项目新建架空段沿线位于农村地区声环境现状监测值昼间为 38.8dB(A)，夜间为 38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求；位于 G242 国道边线两侧 55m 范围内声环境现状监测值昼间为 56.3dB(A)，夜间为 48.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；调线段位于农村地区声环境现状监测值昼间为 39.4dB(A)，夜间为 38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

11.2.4 生态环境现状

本项目为已有输电线路改造项目，改造线路全线穿越贵州省黎平县月亮山水源涵养生态保护红线，穿越贵长度约 0.97km，拟立塔 3 基，永久占地面积 982.4m^2，占用的植被类型均为以杉木等为主的针叶林。

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 705.58hm^2，占评价区总面积的 91.51%；其次为农田生态系统，面积为 35.46hm^2，占评价区总面积的 4.60%。

（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）—三江流域山地，栲类、木荷林、石灰岩植被区（IVAiib-3）。植物区系上属于东亚植物区—中国－日本森林植物亚区—华中地区—川、鄂、湘亚地区。主要自然植被可分为 3 个植被型组、7 个植被型、9 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（VI_B）—黔桂湘低山丘陵省——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 19 目 50 科 106 种，包括两栖动物有 1 目 4 科 10 种；爬行动物有 1 目 5 科 13 种；鸟类有 12 目 35 科 73 种；哺乳动物有 5 目 6 科 10 种。

（4）本项目评价区内仅有附廓水库、高屯河及少量山涧溪流。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评价区内分布有贵州省省级保护野生植物 1 种，为青牛胆；评价区无国家一级重点保护动物分布，有国家二级重点保护动物黑鸢、斑头鸺鹠、普通鵟 3 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 3 种，分别为棘胸蛙、黑眉锦蛇、乌梢蛇，濒危（EN）级别野生植物青牛胆 1 种；③评价区暂未发现有极小种群物种分布；④评价区有中国特有种 40 种；⑤评价区范围内无古树名木分布。⑥工程所在区域不属于候鸟迁徙路线重要区域，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。

（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共 7 大类，其中，林地面积最大，面积为 707.98hm^2，占评价区总面积的 91.82%，包括乔木林地和灌木林地；其次为耕地，面积为 28.86hm^2，占评价区总面积的 3.74%。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 30334.07t，其中针叶林植被生物量最多，为 26385.41t，占总生物量的 86.98%。

（7）评价区主要生态问题为水土流失。

11.3环境影响评价主要结论

11.3.1 电磁环境影响评价结论

11.3.1.1 本工程新建段

新建线路沿线无电磁环境敏感目标，导线最小对地距离 21m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 4.02kV/m，工频磁感应强度最大值为 36.89μT，分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的评价标准，无需采取电磁环境影响控制措施。

11.3.1.2 本工程调线段

调线段线路沿线无电磁环境敏感目标，依据设计资料，本工程调线段导线与现有导线相同，进行调线工作后最小对地高度与现有高度相同，因此调线段对区域电磁环境影响与现状线路对区域环境的影响基本一致。均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)10kV/m、100μT 的标准限值要求。无需采取电磁环境影响控制措施

11.3.2 声环境影响评价结论

11.3.2.1 本工程新建段

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 40.9～43.6dB（A），线路声环境保护目标处昼间噪声监测值为 46.3dB（A），夜间噪声监测值为 41.7dB（A），皆满足 1 类标准限制要求。

现状监测结果表明，改造架空线沿线位于农村地区声环境现状监测值昼间范围为 38.8～39.4dB(A)，夜间范围为 38.0～38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求；位于 G242 国道边线两侧 55m 范围内声环境现状监测值昼间为 56.3dB(A)，夜间为 48.9dB(A)，满足 4a 类标准要求；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 类区和 4a 类区域标准限值要求

11.3.2.2 本工程调线段

依据设计资料，本工程调线段导线与现有导线相同，进行调线工作后最小对地高度与现有线路高度一致，因此调线段对区域声环境影响与现状线路对区域声环境的影响基本一致。

依据现状监测结果，本项目调线段位于农村地区声环境现状监测值昼间为 39.4dB(A)，夜间为 38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

因此，本工程调线后该段线路沿线的声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

11.3.3 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。

11.3.4 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。

尽量做到土石方挖填平衡，减少多余土方的产生。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，并辅以必要的植被恢复措施和工程措施。

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网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。

11.3.5 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。

11.3.6 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，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；而且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。

11.4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，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。

11.5公众意见采纳与否的说明

本工程环评按照《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工程环评的公众参与，公开期间尚未收到公众提出的关于本工程环境影响评价和环境保护相关的反馈意见和建议。

11.6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。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳局　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	500kV 黎桂甲线（贵州片区）杆塔抗冰加固改造项目				建设内容	为提升 500kV 黎桂甲线抗冰能力，提高供电可靠性，解决西电东送北通道覆冰问题，拟对 500kV 黎桂甲线 12#-17+1#段进行改造，本项目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。				
	项目代码	2503-522631-04-02-319657									
	环评信用平台项目编号	312dw8									
	建设地点	贵州省黔东南州黎平县德凤街道、中潮镇				建设规模	改造 500kV 黎桂甲线 12#-17+1#段线路，改造线路长度 3.521km，其中新建 13#-17#段线路长度 2.685km，新建杆塔 9 基，导线调线段长 0.836km，需拆除原 500kV 黎桂甲线长度约 2.316km，拆除杆塔 5 基				
	项目建设周期（月）	6.0				计划开工时间	2025 年 7 月				
	建设性质	技术改造				预计投产时间	2025 年 12 月				
	环境影响评价行业类别	55--161　输变电工程				国民经济行业类型及代码	D4420 电力供应				
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）	/	现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）	/		项目申请类别	新申报项目				
	规划环评开展情况	无				规划环评文件名	/				
	规划环评审查机关	/				规划环评审查意见文号	/				
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	/	纬度	/	占地面积（平方米）		环评文件类别	环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	3.521
	总投资（万元）	3414				环保投资（万元）	122.6			所占比例（%）	3.59%
建设单位	单位名称	中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳局	法定代表人	胡运重		环评编制单位	单位名称	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		统一社会信用代码	914200001775634079
			主要负责人	孟祥龙			编制主持人	姓名	江波	联系电话	
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91520100766080227L	联系电话					信用编号	BH008422		
								职业资格证书管理号	06354243506420299		
	通讯地址	贵州省贵阳市观山湖区观山西路 137 号					通讯地址	湖北省武汉市武昌区中南二路 12 号			

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）①排放量（吨/年）	现有工程（已建+在建）②许可排放量（吨/年）	本项目（拟建或调整变更）③预测排放量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）④"以新带老"削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本项目削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	区域削减量来源（国家、省级审批项目）
	废水	废水量（万吨/年）						0.000	0.000	
		COD						0.000	0.000	
		氨氮						0.000	0.000	
		总磷						0.000	0.000	
		总氮						0.000	0.000	
		铅						0.000	0.000	
		汞						0.000	0.000	
		镉						0.000	0.000	
		铬						0.000	0.000	
		类金属砷						0.000	0.000	
		其他特征污染物						0.000	0.000	
	废气	废气量（万标立方米/年）						0.000	0.000	
		二氧化硫						0.000	0.000	

		氮氧化物						0.000	0.000	
		颗粒物						0.000	0.000	
		挥发性有机物						0.000	0.000	
		铅						0.000	0.000	
		汞						0.000	0.000	
		镉						0.000	0.000	
		铬						0.000	0.000	
		类金属砷						0.000	0.000	
		其他特征污染物						0.000	0.000	

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	黎平县月亮山水源涵养生态保护红线	贵州省级	水源涵养	穿越生态保护红线长度 0.97km	是	0.09824	□ 避让 ■ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	自然保护区	黎平县中潮镇八宝河水库集中式饮用水水源保护区	乡镇级	饮用水水源	穿越准保护区约 1.9km	是	0.1968	□ 避让 ■ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	无						□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	无						□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	风景名胜区	无						□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	其他	无						□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位

大气污染治理与排放信息					污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
			无											

大气污染治理与排放信息				污染物排放		
	无组织排放	序号	无组织排放源名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称
			无			

水污染治理与排放信息（主要排放口）					污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
			无									

水污染治理与排放信息（主要排放口）						受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
			无									

水污染治理与排放信息（主要排放口）						受纳水体		污染物排放			
	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
			无								

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物		无									
	危险废物		无									