

500kV 福施 I 回线防冰改造工程

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：贵州电网有限责任公司凯里供电局

环评单位：核工业二四〇研究所

2025 年 7 月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	6j2sqm		
建设项目名称	500kV福施I回线防冰改造工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	贵州电网有限责任公司凯里供电局		
统一社会信用代码	915226002144025312		
法定代表人（签章）	李巍		
主要负责人（签字）	王颖		
直接负责的主管人员（签字）	郑位清		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	核工业二四〇研究所		
统一社会信用代码	121000004630045772		
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
张旭光	07352143506210363	BH010690	张旭光
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张旭光	报告书	BH010690	张旭光

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位核工业二四〇研究所（统一社会信用代码
121000004630045772）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的500kV福施I回线防冰改造工程项目环境影响报告书（表）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（表）的编制主持人为张旭光（环境影响评价工程师职业资格证书管理号07352143506210363，信用编号BH010690），主要编制人员包括张旭光（信用编号BH010690）（依次全部列出）等1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 7 月 21 日



编制单位承诺书

本单位 核工业二四〇研究所（统一社会信用代码 121000004630045772）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)：核工业二四〇研究所

2025年7月22日



编制人员承诺书

本人张旭光(身份证件号码*****)郑重承诺：本人在核工业二四〇研究所单位(统一社会信用代码121000004630045772)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 7 月 22 日

核工业二四〇研究所

承诺函

贵州省生态环境厅：

我所受贵州电网有限责任公司凯里供电局委托编制的《500kV 福施 I 回线防冰改造工程环境影响报告书》已经按照国家有关法律法规和技术导则、规划要求编制完成，现按照程序将报告书报贵厅审批。我所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。该报告书公示版不涉及国家机密、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。

单位（盖章）：核工业二四〇研究所

日期：2025 年 7 月 22 日



中华人民共和国
事业单位法人证书
(副本)

统一社会信用代码 121000004630045772



有效期 自2024年07月24日 至2029年07月23日

名称 核工业二四〇研究所

宗旨和

开展核地质调查,促进国家建设。 地质学研究 矿产地质研究
水文地质工程地质研究 物化探研究 固体矿产勘查 区域地质调
查 地球物理勘查 地质钻探 地质实验测试(岩矿鉴定、岩矿测
试) 地质灾害危险性评估 地质灾害治理工程勘查 建设项目环
境影响评价 矿产资源开发利用 遥感应用开发服务 相关技术开
发、仪器研制与会议接待服务 相关检验检测 核与辐射建设项目竣
工环境保护验收

业务范围

住所 辽宁省沈阳市沈北新区孝信街12号

法定代表人 康世虎

经费来源 财政补助、事业、经营收入

开办资金 ¥9000万元

举办单位 中国核工业集团有限公司

登记管理机关



国家事业单位登记管理局监制

本证书由中华人民共和国人事部和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，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.



The People's Republic of China



State Environmental Protection Administration
The People's Republic of China

编号:
No.:

0006542

持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号: 07352143506210363
File No.:

姓名:

Full Name

张旭光

性别:

Sex

出生年月:

Date of Birth

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date

2007.05

签发单位盖章:

Issued by

签发日期:

2007年10月

日

Issued on



养老保险缴费证明

核工业二四〇研究所（中核（沈阳）科技有限公司） 张旭光（社保编号： ，居民身份证号码： ）参加机关事业单位养老保险。
缴费期限：2014年10月至2025年3月。

辽宁省社会保险事业服务中心
2025年3月31日

养老保险缴费信息

年度	本年缴费月数	缴费基数和	个人缴费部分本金
2014	3	14688	1175.0
2015	12	62400	4992.0
2016	12	73080	5846.4
2017	12	77316	6185.3
2018	12	80028	6402.2
2019	12	83520	6681.6
2020	12	111984	8958.7
2021	12	138192	11055.4
2022	12	151980	12158.4
2023	12	163776	13102.1
2024	12	232980	18638.4
2025	3	64089	5127.1
合计	126	1254033	100322.6

目 录

1 前言	1
1.1 工程建设必要性	1
1.2 项目特点	1
1.3 工程概况	1
1.4 环境影响评价工作过程	2
1.5 主要环境问题	2
1.6 环评报告书主要结论	2
2 总则	4
2.1 编制依据	4
2.2 评价因子及评价标准	7
2.3 评价工作等级	10
2.4 评价范围	11
2.5 环境保护目标	12
2.6 评价重点	14
3 工程概况及工程分析	15
3.1 工程概况	15
3.2 与规划相符性分析	24
3.3 环境影响因素识别	29
3.4 生态影响途径分析	30
3.5 初步设计环保措施	31
4 环境现状调查与评价	33
4.1 区域概况	33
4.2 自然环境概况	33
4.3 电磁环境	33
4.4 声环境	36
4.5 生态环境现状评价	38
4.6 地表水环境现状评价	48
5 施工期环境影响评价	49
5.1 生态影响预测与评价	49
5.2 声环境影响分析	66
5.3 大气环境影响分析	68
5.4 固体废物环境影响分析	69
5.5 水环境影响分析	70
6 运行期环境影响评价	72
6.1 电磁环境影响预测与评价	72
6.2 声环境影响预测与评价	89
6.3 地表水环境影响分析	93
6.4 固体废物影响分析	93
6.5 生态环境影响预测与评价	93
7 环境保护设施、措施分析与论证	98
7.1 环境保护设施、措施分析	98
7.2 环境保护设施、措施论证	102

7.3 环境保护设施、措施及投资估算.....	102
8 环境管理与监测计划.....	103
8.1 环境管理.....	103
8.2 环境监测.....	106
9 结论.....	108
9.1 工程概况.....	108
9.2 环境质量现状.....	108
9.3 环境影响评价主要结论.....	109
9.4 工程与城市规划的相符性.....	111
9.5 环境保护措施分析.....	111
9.6 公众意见采纳与否的说明.....	113
9.7 综合结论.....	113
10 附件、附图、附表.....	114
10.1 附件.....	114
10.2 附图.....	114
10.3 附表.....	115

1 前言

1.1 工程建设必要性

500kV 福施 I 回防冰改造工程中需拆除的杆塔为 2004 年建设的 500kV 福铜 I 回线铁塔（根据中华人民共和国环境保护部 环验〔2010〕294 号《关于施秉 500 千伏输变电工程验收意见的函》中“一、本工程建设内容包括新建施秉 500 千伏变电站一期工程和福泉~铜仁 I 回 500 千伏线路破口 π 接入施秉变电站工程。”，500kV 福铜 I 回在贵州施秉 500kV 输变电工程中 π 入施秉变电站，形成了 500kV 福施 I 回线路。国家环境保护总局于 2005 年 11 月以环审〔2005〕900 号对贵州施秉 500kV 输变电工程环境影响报告书予以批复，中华人民共和国环境保护部于 2010 年 11 月以环验〔2010〕294 号对该工程竣工环保验收予以批复。国家发展和改革委员会于 2008 年以发改能源〔2008〕743 号对贵州施秉 500kV 输变电工程进行了核准。）。500kV 福施 I 回防冰改造工程中需拆除的线路已建成运行 20 年，改造段原设计标准与现行标准差异较大，改造段线路设计是采用的冰区为 10mm 冰区，根据《南方电网冰区分布图》（2021 版）50 年一遇，改造段线路目前主要位于 15mm 冰区范围，局部塔位位于 20mm 冰区。目前该段线路在运行使用过程中多次发生因覆冰严重导致跳闸等一系列事故。500kV 福施 I 回为西电东送重要组成线路，且属于福泉县、施秉县周边地区重要能源干线，因此 500kV 福施 I 回的安全运行是保障福泉县、施秉县周边地区电力安全重要基础。

为提高线路抗冰承载能力，避免因覆冰重导致电力安全事故，提高用电安全性、可靠性，建设 500kV 福施 I 回防冰改造工程（以下简称“本工程”）是必要的。

1.2 项目特点

本工程属于 500kV 交流输变电工程，工程施工期的环境影响主要为废水、废气、噪声、固体废物以及生态影响。工程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工频电场、工频磁感应强度、噪声的影响。

1.3 工程概况

本工程为 500kV 福施I回防冰改造工程，改造线路位于贵州省黔东南州黄平县野洞河镇、上塘镇境内。

建设内容：

拆除 N54~N56 共三基塔并新建 N53+1~GN56 共五基塔，N54~GN56 新建线路长度为 1.458km。对 N53~N54 段线路与 GN56~N57 塔段线路重新放紧线，紧放线段合计 0.75km。

将 N76 塔拆除并于原桩新建 GN76，对 N75~N77 段线路重新放紧线，紧放线段合计 0.8km。

1.4 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本工程需要编制环境影响报告书。

2025 年 6 月，核工业二四 0 研究所接受委托承担本工程的环境影响评价工作。我所环评工作组在 2025 年 6 月对工程建设区域进行了现场踏勘调查，并委托贵州科正环安检测技术有限公司对工程建设区域进行了电磁环境和声环境质量现状监测。在现场踏勘调查、环境质量现状监测的基础上，结合本工程实际情况，根据环境影响评价技术导则、规范进行了环境影响评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作基础上，编制完成了《500kV 福施I回防冰改造工程环境影响报告书》。

1.5 主要环境问题

（1）施工期的废水、扬尘、噪声、固体废物等对施工场所周围环境的影响，施工期产生的生态环境影响。

（2）运行期的电磁环境、声环境对环境保护目标的影响等。

1.6 环评报告书主要结论

500kV 福施I回防冰改造工程符合《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中的第一类鼓励类中的电网改造与建设项目，符合国家产业政策、符合当地城乡规划和电网规划。

本工程不涉及世界文化和自然遗产地、自然保护区和风景名胜区。本工程将在后续设计、施工和运行过程中采取积极有效的生态影响防护措施，将工程建设带来的负面影响控制在可接受的范围内。

根据环境现状监测结果，本工程输电线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4kV/m、100 μ T 标准限值要求；本工程输电线路沿线评价范围内声环境保护目标处噪声现状监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

根据环境影响预测结果，采取本环评提出的措施后，本工程投运后输电线路电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4kV/m、100 μ T 标准限值要求，架空输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场控制限值为 10kV/m。本工程运行后，输电线路沿线评价范围内声环境敏感目标处的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

本工程建设对当地生态环境的影响较小，在加强生态保护和管理措施后，从生态保护的角度考虑是可行的。

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》（2014年4月修订，2015年1月1日起执行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起修正）；

(3) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修订）；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；

(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》（2020年4月29日修订，2020年9月1日起执行）；

(8) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；

(9) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；

(10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订）；

(11) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；

(12) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令682号，2017年10月1日起施行）；

(13) 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展和改革委员会令第10号）（2011年6月30日修订）；

(14) 《国务院关于修改<电力设施保护条例>的决定》（国务院令第239号）（2011年1月8日修订）。

(15) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；

(16) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》2016年2月6日起修订版施行；

(17) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》2013年12月7日起修订版施行。

2.1.2 部委规章和相关规定

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部环发〔2012〕77号）；
- (4) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环境保护部 环办〔2012〕131号）；
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）2019年1月1日起施行；
- (6) 《国家危险废物名录（2025年版）》（2025年1月1日起施行）。
- (7) 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）；
- (8) 生态环境部公布《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）；
- (9) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- (10) 《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〕）；
- (11) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；
- (12) 《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）；
- (13) 《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〕）。

2.1.3 地方法规

- (1) 《贵州省生态环境保护条例》（2019年8月1日起施行）；
- (2) 《贵州省土地管理条例》（2022年12月1日修订）；
- (3) 《贵州省林地管理条例》（2021年9月29日修改）；
- (4) 《贵州省森林条例》（2018年11月29日修订）；
- (5) 《贵州省人民政府关于进一步加强林地保护管理工作的通知》（贵州省人民政府办公厅黔府发〔2009〕7号）（2009年3月20日）；

(7) 《贵州省陆生野生动物保护办法》（2008年8月4日第二次修正）；

(8) 《省人民政府关于印发贵州省主体功能区规划的通知》（贵州省人民政府黔府发〔2013〕12号）（2013年5月27日）；

(9) 《省人民政府关于贵州省生态功能区划的批复》（贵州省人民政府黔府函〔2005〕154号）（2005年5月10日实施）；

(10) 《省人民政府关于贵州省水功能区划有关问题的批复》（贵州省人民政府黔府函〔2015〕30号）（2015年2月10日）；

(11) 《贵州省环境噪声污染防治条例》（2023年11月29日修改）；

(12) 《贵州省固体废物污染环境防治条例》（2021年5月1日起实施）；

(13) 《贵州省水污染防治条例》（2018年11月29日）；

(14) 《贵州省生态环境厅关于印发贵州省生态环境管控单元分类图等的通知》（2024年12月30日）；

(15) 《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）；

(16) 《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17号）；

(17) 《贵州省重点保护野生动物名录》（黔府发〔2023〕20号）。

2.1.4 环评技术导则、规范、标准及测量方法

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(5) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(8) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(9) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

(10) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

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

(12) 《110kV~750kV架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）。

2.1.5 工程设计资料

(1) 《500kV福施Ⅰ回防冰改造工程施工图设计综合部分 第一卷 总说明书》(中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司, 2025年5月);

2.1.6 委托书

《关于开展500kV福施Ⅰ回防冰改造工程环境影响评价工作的函》(附件1)。

2.2 评价因子及评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中要求选取本工程的主要环境影响评价因子。

(1) 施工期

①声环境

评价因子: 昼间、夜间等效A声级, L_{eq} 。

②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。本工程生态环境影响评价因子具体筛选情况见表2.2-1。

③水环境

PH、SS、COD、 NH_3-N 、 BOD_5 、石油类等。

(2) 运行期

①电磁环境

评价因子: 工频电场强度、工频磁感应强度。

②声环境

评价因子: 昼间、夜间等效A声级, L_{eq} 。

③生态环境

本工程生态环境影响评价因子为: 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。具体筛选情况见表2.2-1。

表2.2-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种	本工程建设基本不占用重要物种的主要栖息	短期	弱

	群数量、种群结构、行为等	地，不会对其产生直接损伤和影响，施工期的施工活动干扰可能会短暂影响物种的生长发育和栖息繁殖，但物种分布范围、种群数量、种群结构变化不大，随着施工结束会影响逐渐消失。	生态影响	
生境	生境面积、质量、连通性	本工程不涉及占用重要物种的重要生境，不涉及主要鸟类迁徙通道和鱼类洄游通道等。工程占地会直接导致区域内林地、灌丛等生境面积减小，但由于本工程为点状分散占地，且占地面积小，生境质量受到的破坏较小，工程建设基本不会对生境质量和连通性产生明显影响。	长期和不可逆生态影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	本工程占用的生物群落主要为马尾松林、马桑灌丛、五节芒草丛等区域内常见的次生植被类型，这些生物群落在区域内分布范围较广，工程小面积占用不会对区域内物种组成和群落结构产生明显影响。这些生物群落在施工期会受到暂时性干扰，但随着施工结束，工程施工带来的影响将逐渐消失，不会改变区域物种组成和群落结构。	短期生态影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	评价区内生态系统类型主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统5大类。本工程建设占用林地面积小，基本没有改变区域内植被覆盖度；工程建设占用马尾松、马桑、五节芒等植被，会损失部分生物量，但损失量占比较小，生态系统结构和功能基本能维持现状。	短期生态影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程永久占地会导致区域内占用的马尾松、马桑、五节芒等在小范围内数量较少，会短暂驱使动物远离施工区的原生境，但由于工程占用植被面积较小，施工时间短，且本工程为点状分散占地，施工期受到的干扰也是暂时性的。因此，从大范围和长时间角度考虑，工程建设基本不会改变区域物种丰富度、均匀度和优势度等。	短期生态影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	本工程不涉及生态敏感区。	/	/
自然景观	景观多样性、完整性等	评价区内自然景观主要为林地、耕地、草地等。本工程占地面积小，工程建设前后的各斑块的类型和地位基本相同，工程建设不会改变区域景观基质，不会改变区域内景观多样性组成和体系完整性，但会产生一定的累积影响。	累积生态影响	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	评价区内无自然遗迹	/	/

2.2.2 评价标准

根据国家现行相关环境保护标准，本环评执行的评价标准如下：

1、环境质量标准

(1) 大气环境

环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

(2) 声环境

500kV输电线路沿线声环境敏感目标位于农村地区为1类声功能区，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准(昼间：55dB(A)、夜间45dB(A))；交通干线高速公路(玉盘高速)等两侧50m内区域为4类声功能区，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准(昼间：70dB(A)、夜间55dB(A))。

表2.2-2 本工程声环境质量执行标准一览表

项目	标准限值	标准来源
线路沿线声环境	质量标准：55dB(A)(昼)；45dB(A)(夜)	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准
	质量标准：70dB(A)(昼)；55dB(A)(夜)	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类标准

(3) 水环境

本工程输电线路未跨越地表水体，北侧滑石板水库水环境执行标准为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

2、污染物排放和控制标准

(1) 噪声排放标准

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

表2.2-3 本工程声环境排放标准一览表

项目	标准限值	标准来源
施工期	70dB(A)(昼)；55dB(A)(夜)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

(2) 固体废物

一般固废参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)标准执行。

(3) 大气污染物排放标准

施工场地扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》(DB52/1700-2022)。

3、电磁环境标准

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中的公众曝露控制限值，频率为50Hz的电场强度公众曝露控制限值为4kV/m；磁感应强度公众曝露控制限

值为100 μ T。架空输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

表2.2-4 本工程电磁环境标准一览表

影响因子	适用区域	评价标准	标准来源
工频电场	线路沿线除下表外的其他区域	电场强度 4kV/m	《电磁环境控制 限值》(GB 8702-2014)
	架空输电线路下耕地、园地、牧草地、 畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	电场强度 10kV/m	
工频磁场	线路沿线	磁感应强度 100 μ T	

2.3 评价工作等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)确定本次环境影响评价工作等级。

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中电磁环境影响评价工作等级划分原则，本工程电磁环境影响评价等级见表2.3-1。

表2.3-1 本工程电磁环境影响评价等级

工程名称	工程类别	电压 等级	条件	评价工 作等级
500kV福施 I 回防冰 改造工程	500kV输 电线路	500kV	边导线地面投影外两侧各20m范围内 有电磁环境敏感目标的架空线路	一级

(2) 生态环境

本工程总占地面积约5160m² (0.00516km²)，总占地面积小于20km²，工程输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区等生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)生态影响评价等级为三级。

(3) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中声环境功能区分类，确定本次声环境影响评价工作等级。

本工程新建线路所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的1类、4a类，经过噪声类比预测，输变电线路建设前后声环境保护目标噪声级增量小于5dB(A)。根据声环境影响评价工作级别划分依据，声环境影

响评价工作等级确定为二级。

(4) 地表水环境

输电线路运行期无生产、生活废水产生，施工期产生的少量生活污水利用当地民房已有的旱厕或化粪池进行处理，施工废水经处理后回用。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程水环境影响评价等级为三级B。

(5) 大气环境

本工程对大气环境的影响主要是施工阶段的施工扬尘。施工开挖量小，施工时间短，其对环境空气的影响范围和程度很小。故本工程大气环境影响将以分析说明为主。

(6) 环境风险

本工程为输电线路工程，不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的环境风险影响。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等规范要求、环境保护目标特点及本工程环境影响特点，确定本工程环境影响评价范围如下：

(1) 电磁环境

表2.4-1 本工程电磁环境影响评价范围

工程名称	评价因子	
	工频电场强度	工频磁感应强度
500kV输电线路	边导线地面投影外两侧各50m内的区域	

(2) 声环境

表2.4-2 本工程声环境影响评价范围

工程名称	评价因子	
	噪声	
500kV输电线路	边导线地面投影外两侧各50m内的区域	

(3) 生态环境

表2.4-3 本工程生态环境影响评价范围

工程名称	评价因子	
	生态环境	
500kV输电线路	线路边导线向两侧外延300m的区域	

2.5 环境保护目标

(1) 水环境保护目标

本工程线路不涉及饮用水水源保护区等水环境保护目标。

(2) 生态环境保护目标

本工程线路不涉及生态保护红线、自然保护区等生态环境保护目标。

(3) 基本农田

本工程500kV线路不占用基本农田，本工程500kV线路分段一档跨越基本农田累计长度约0.8km。

(4) 电磁环境、声环境保护目标

本工程电磁和声环境敏感目标概况见表2.5-1。

表2.5-1 本工程电磁和声环境敏感目标

序号	敏感目标名称	行政区划	线路类型	设计线高/m	距线路边导线投影最近距离/m	方位	执行标准	保护目标情况						
								功能	数量/栋	建筑结构	朝向	楼层	高度/m	地形及高差
1	上塘镇桂花村新寨组魏吉华家	贵州省黔东南州黄平县	新建单回架空段线路	33（拟拆除原线路线高36m）	20（距拟拆除原线路边导线投影距30m）	西南侧	E/B/ N ₁	住房，5人	1	尖顶/木结构	西北	1	4	山地，房屋与线路高差约29m

注：1、E—工频电场，标准限值4kV/m；B—工频磁场，标准限值100μT；N—噪声（N₁-声环境质量1类标准限值，标准限值55dB（A）（昼）、45dB（A）（夜））。

2、表中所列距离为距离新建线路边导线投影距敏感目标的最近距离。

3、本报告环境保护目标、距离等均依据现阶段可研设计资料并结合环评现场勘察，随着设计深度的推进，路径、塔位等存在局部微调的可能。

2.6 评价重点

本次评价以工程污染源分析和工程所在地区的自然环境、生态环境现状调查及环境质量现状监测为基础，评价工作重点为运行期的电磁环境影响预测及评价、声环境影响预测及评价，施工期的环境影响分析和生态恢复，工程设计中采取的环境保护措施分析和通过环境影响评价新增的环境保护措施。主要包括：

（1）明确环境保护目标：对工程区域环境进行调研，调研重点为输电线路附近的电磁和声环境敏感目标、环境敏感区。

（2）环境质量现状评价：对工程所涉区域的电磁环境、声环境质量现状进行监测，对生态环境现状进行调查，明确是否存在环保问题。

（3）施工期环境影响：从土地占用、植被破坏等角度分析施工期生态环境影响；分析施工扬尘、施工废水、施工固体废物对环境的影响及采取的保护措施落实情况。

（4）生态环境影响调查：从土地占用、植被破坏等角度，结合输变电工程特点分析工程建设对区域范围内生态环境的影响，分析拟采取的生态措施可行性，必要时提出替代方案；提出相应的生态保护措施并就其可行性进行分析。

（5）环境影响预测及评价：采用导则推荐的模式预测输电线路工频电场、工频感应强度的影响程度及范围。收集与本工程输电线路相似的已运行线路的工频电场、工频磁感应强度及噪声影响的类比监测资料，进行分析和比较；进而评价本工程运行期各影响因子对环境的影响。

（6）环境保护措施：分析工程设计中拟采取的环境保护措施，根据本次环境影响评价结论及存在的问题，补充必要的环境保护措施。

（7）环境影响评价结论：根据预测、分析及评价的各项成果，综合分析本项目的环境可行性，明确环境影响评价结论。

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程一般特性

3.1.1.1 工程名称

500kV福施 I 回防冰改造工程

3.1.1.2 建设性质

改建

3.1.1.3 地理位置

贵州省黔东南州黄平县野洞河镇（GN76）、上塘镇（N53+1~GN56）境内。

3.1.1.4 建设内容

拆除 N54~N56 共三基塔并新建 N53+1~GN56 共五基塔，N54~GN56 新建线路长度为 1.458km。对 N53~N54 段线路与 GN56~N57 塔段线路重新放紧线，紧放线段合计 0.75km。

将 N76 塔拆除并于原桩新建 GN76，对 N75 塔~N77 段线路重新放紧线，紧放线段合计 0.8km。

3.1.1.5 项目组成

工程组成参见表3.1-1。

表3.1-1 项目的基本组成

工程名称	500kV福施I回防冰改造工程
建设单位	贵州电网有限责任公司凯里供电局
工程性质	改建
设计单位	中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司
建设地点	贵州省黔东南州黄平县
电压等级	500kV
线路路径长度	拆除N54~N56共三基塔并新建N53+1~GN56共五基塔，N54~GN56新建线路长度为1.458km。对N53~N54段线路与GN56~N57塔段线路重新放紧线，紧放线段合计0.75km。 将N76塔拆除并于原桩新建GN76，对N75塔~N77段线路重新放紧线，紧放线段合计0.8km。
地形分类	35%丘陵，50%山地，15%高山
沿线海拔	1000m~1200m
规划杆塔数量	6基（N53+1~GN56段5基，原桩新建1基GN76）
输送电流	最大输送电流1019A
导线型号	重新放紧线段旧导线采用4×LGJ-400/50钢芯铝绞线，GN54~GN56新导线采用4×JL/LB20A-400/50铝包钢钢芯铝绞线

导线截面	4×400mm ²
导线分裂数、分裂间距	采用4分裂，分裂间距为450mm
导线排列方式	三角排列
导线架设高度	非居民区17m、居民区33m（设计对地最小线高）
地线型号	地线采用JLB40-100铝包钢绞线，光缆采用OPGW-100光缆
主要交叉跨越	新建线路段跨越玉盘高速一次
基础型式	人工挖孔桩基础
工程静态总投资	1243.2万元

3.1.2 线路路径方案概况

因改造新建杆塔较现有杆塔更重，原线路段的基础地质条件无法满足新建杆塔的承重要求，因此 500kV 福施 I 回 N53+1~GN56 塔段线路需调整路径。因改造线路起止点为已建杆塔、位置已固定，改造线路较短，且线路沿线限制条件较多，所以线路改造的路径为唯一方案，无比选路径。

本工程新建段线路沿 500kV 福施 I 回 N53 塔向大号侧（东侧）227m 处新建一基耐张塔 N53+1，新建线路向东走线，原 500kV 福施 I 回 N56 塔大号侧（东侧）33m 新建一基耐张塔 GN56，完成线路迁改，N54~GN56 新建线路长度为 1.458km。新建段线路建成后，对 N53~N54 段线路与 GN56~N57 塔段线路重新放紧线，紧放线段合计 0.75km。

将 N76 塔拆除并于原桩新建 GN76，原路径不变，对 N75 塔~N77 段线路重新放紧线，紧放线段合计 0.8km。

路径示意图见附图 2。

3.1.3 导线及对地距离、交叉跨越情况

（1）导线及地线

重新放紧线段旧导线采用 4×LGJ-400/50 钢芯铝绞线，GN54~GN56 新导线采用 4×JL/LB20A-400/50 铝包钢钢芯铝绞线，本工程采用的导线参数见表 3.1-2。

地线采用 JLB40-100 铝包钢绞线，光缆采用 OPGW-100 光缆。

表3.1-2 输电线路工程导线参数表

导线型号		LGJ-400/50 (旧导线)	JL/LB20A-400/50 (新导线)
导线类型		钢芯铝绞线	铝包钢钢芯铝绞线
结构 股数×直径 (mm)	铝	54/3.07	54/3.07
	钢（铝包钢）	7/3.07	7/3.07
截面积 (mm ²)	铝	399.73	400
	钢（铝包钢）	51.82	51.8

	总截面积	451.55	452
	外径 (mm)	27.63	27.6
	单位长度重量 (kg/km)	1511	1448.6
	额定抗拉力 (kN)	123.4	128.1
	弹性模量 (GPa)	69	67.3
	膨胀系数 (1/°C) × 10 ⁻⁶	19.3	20.2

(2) 导线对地距离

根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定的导线对地最小允许距离取值如表 3.1-3 所示。

表3.1-3 500kV线路经过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)	说明
非居民区 (一般农田) 对地距离		11	导线最大弧垂
居民区对地距离		14	导线最大弧垂
交通困难行人很少的地区		8.5	导线最大弧垂
步行可以到达的山坡		8.5	最大风偏
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石		6.5	最大风偏
电力线		6.0	至电力线杆顶8.5m
高速公路、一级公路		14.0	至路面
铁路		14.0	至轨顶
非等级公路		14.0	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	9.0	导线最大弧垂
	水平或净空距离	8.5	最大风偏
对非规划范围的城市建筑物	水平距离	5.0	无风
对树林	垂直距离	7.0	导线最大弧垂
	绿化净空距离	7.0	导线最大风偏
果林、经济作物、城市路树垂距		7.0	导线最大弧垂
通航河流	至五年一遇洪水位	9.5	导线最大弧垂
	至最高船桅顶	6	导线最大弧垂
不通航河流	至百年一遇洪水位	6.5	导线最大弧垂

(3) 交叉跨越情况

本工程新建线路重要交叉跨越情况详见表 3.1-4, 本工程新建线路不涉及与 330kV 及以上电压等级线路交叉跨越或并行走线的情况。根据设计规范, 与电力线路交叉跨越最小距离为 6m, 本工程设计净空高度最低为 16m, 满足规范要求。

本工程线路跨越玉盘高速, 跨越高速公路最低跨越高 32.5m, 满足设计规范要求。

表3.1-4 本工程新建线路主要交叉跨越情况表

被跨越物名称	跨越次数 (次)	备注	交叉跨越距离
10kV 电力线	2	跨越	≥16m, 满足设计规范要求
玉盘高速	1	跨越	32.5m, 满足设计规范要求

3.1.4 杆塔及基础

(1) 杆塔

本工程共计新建杆塔 6 基。具体杆塔类型使用情况见表 3.1-5。塔型图见附图 3。

表3.1-5 本工程线路铁塔使用情况表

序号	塔型	呼高 (m)	使用数量	备注
1	5D1X5-ZM2	54	1	N53+1~GN56
2	5D1X2-J2	33	2	
3	5F1X2-J2	33	1	
4	5F1X2-J3	33	1	
5	5D1X5-J1	33	1	GN76
合计			6	/

(2) 基础

根据本工程的地形、地质条件及水文地质特点，本工程主要采用人工挖孔桩基础。

3.1.5 前期工程环保手续履行情况

500kV 福施I回属于贵州施秉 500kV 输变电工程的建设内容，国家环境保护总局于 2005 年 11 月以环审〔2005〕900 号（见附件 3）对该工程环境影响报告书予以批复，中华人民共和国环境保护部于 2010 年 11 月以环验〔2010〕294 号（见附件 4）对该工程竣工环保验收予以批复。

环验〔2010〕294 号中与本工程线路相关的验收结论为：

“沈阳环境科学研究院提供的《施秉 500kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》表明：

（一）线路周围环境敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）要求。

（二）线路周围环境敏感点昼、夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

（三）对施工临时用地进行了平整和植被恢复，线路塔基周围植被恢复良好。工程采取了水土保持和生态恢复措施，工程建设没有引发明显的水土流失和生态破坏。

（五）通过公众意见调查可知，100%的被调查公众对本工程的环境保护工作表示满意或基本满意。

三、工程环境保护手续齐全；落实了环境影响评价报告书及批复文件提出的污染防治及生态保护措施，工程竣工环境保护验收合格。”

根据验收结论并结合现场调查，500kV 福施I回本期改造段线路运行状况正常，对环境的影响符合相关标准要求。

3.1.6 项目占地、土石方

3.1.6.1 工程用地

本工程总占地面积约 5160m²，其中永久占地约 960m²，为塔基永久占地；施工临时占地约 4200m²，其中牵张场区约 2400m²，塔基施工场区约 1800m²。工程占地类型主要为林地、耕地和草地。

3.1.6.2 土石方

本工程总土石方量约为 840m³，其中挖方量约为 420m³，填方量约为 420m³。本工程的挖方为塔基基础开挖产生，挖方在塔基处进行回填与平整，挖填平衡，无多余土方，无弃土。

3.1.7 施工工艺和方法

3.1.7.1 施工组织

(1) 施工用水

施工用水主要包括生活用水、施工用水。塔基基础混凝土养护可采用水车拉水。

(2) 施工电源

塔基施工电源接引附近电源供给。

(3) 建筑材料供应

根据工程设计，施工所需要的混凝土采用商用成品混凝土，施工所需的水泥、石料等建筑材料拟在乡镇附近建材单位购买。

3.1.7.2 施工场地布设

(1) 施工生活区

输电线路施工生活区就近租用当地村民房屋，不另外搭建。

(2) 牵张场地的布设

导线架设主要采用机械张力放线。牵张场设置主要原则是：位于塔基附近，便于放紧线施工；临近既有道路，便于材料运输；场址场地宽敞平坦，便于操作，

利于减少场地平整的地面扰动和水土流失；优先选择荒地，其次选择植被稀疏草地，最后考虑林地、耕地；施工结束后应及时恢复原有土地使用功能。

根据工程实际情况及同地区类似线路工程施工现场调查，本项目设置 2 处牵张场地，每处牵张场面积按照约 1200m² 计算。

（3）施工道路的布设

本项目线路较短，交通较便利，不需设置的施工临时道路。

（4）塔基区施工场地布设

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、材料等，每处塔基都有一处施工场地，施工完成后应清理场地，进行植被恢复。本工程共设置 6 处塔基施工场地，每处施工场地占地面积约 300m²。

（5）取土场、弃土场布设

本工程不设置取土场与弃土场。

（6）跨越施工场地布设

线路跨越 35kV 及以上电压输电线路等设施需要搭设跨越架，采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧。场地布设位置优先选择荒地，其次选择植被稀疏草地，最后考虑林地、耕地。本工程约设置 2 处跨越施工场，每处施工场占地面积约 1200m²。

3.1.7.3 输电线路施工工艺及方法

为减小因 500kV 福施 I 回停电造成福泉县、施秉县周边地区电力供应短缺的影响，在本工程新建段线路杆塔及导线建成后，最后对 500kV 福施 I 回的杆塔及导线进行拆除。本工程施工过程中无临时应急工程。

本项目的施工工序主要为：施工准备—基础施工—铁塔组立—导地线架设—导地线及杆塔拆除几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

（1）施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、施工场地等临时占地的施工。

工程所需的是材料均为当地销售点购买，采用汽车、人力等方式运输。本工程沿线地貌为山地、丘陵、低山地区，交通条件一般，施工过程中部分铁塔所在位置交通不便，需布设施工临时道路。

在塔基施工过程中需设置施工场地，即施工临时用地，用来临时堆置土方、砂石料和工具等，在施工准备阶段对施工场地范围内的植被等进行清理，便于施

工器械和建材的堆放，输电线路施工时间较短，对于交通便利的线路施工段，施工生产生活用地可采取租用民宅等，偏远位置的线路施工，施工生产生活用地可灵活布置于塔基区占地范围内，输电线路区施工生产生活用地均不另外单独设置，堆土表面采用塑料彩条布进行临时覆盖。堆土草袋施工完毕后不拆除，直接平整堆放于塔基永久占地内。

牵张场地应满足牵张机、张力机能直接运达到位，且地形平坦开阔，能够满足布置牵张设备和施工操作等要求，施工准备阶段对拟做牵张场地范围内的林草等进行清理，便于安置牵引机和张力机。

（2）基础施工

本工程线路铁塔基础为挖孔桩基础，基础开挖要利用人工施工。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好支护以及弃土的处理，避免坑内给水，最大限度减小弃土对影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。

基础拆模后，经监理验收合格进行回填，基坑回填采取“先粗后细”的方式进行分层回填、分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物，方便地表迹地恢复。基础施工时，缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑制基础。

（3）铁塔组立

本项目线路工程所在区域地形为山地，根据塔位处的地形、地质条件、现场交通条件、施工机械配置等因素，铁塔组立分为分解组立方式。使用较多的抱杆分解组塔施工工序主要为抱杆起立、铁塔底部吊装、抱杆提升、铁塔上部吊装、抱杆拆除、螺栓复紧与缺陷处理。抱杆起立阶段先组立塔腿，再通过塔腿起立抱杆，采用专用螺栓连接；铁塔底部吊装：根据铁塔底部分段重力、跟开、主材长度和场地条件等，采用单根或分片吊装方法安装，底部吊装完毕后随即安装地脚螺帽或插入式角钢接头螺栓固定；抱杆提升：铁塔安装到一定高度后需抬升抱杆，利用滑车组和机动绞磨抬升至预定位置；铁塔上部吊装利用已抬升的抱杆，根据铁塔分段情况采用分片吊装塔材。铁塔组立完毕后，抱杆即可拆除，利用起吊滑车组将抱杆下降至地面，然后逐段拆除，拉出塔外，运出现场。铁塔组立完毕后进行螺栓紧与缺陷处理，螺栓应全部复紧一遍，并及时安装防松或防卸装置。

（4）架线及附件安装

导线架线施工工序主要为放线、紧线和附件安装等，架线施工可采用无人机进行导引绳展放，再通过牵引机、张力机等设备将导线架设到位。施工单位根

据自身条件选择一牵四放线方法。当导线采用一牵四方式张力放线时，每四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件。

(5) 杆塔及导线拆除

本项目需拆除3基杆塔及其金具、绝缘子。现有线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线（金具及绝缘子）拆除、杆塔拆除三个步骤。

①拆除前准备工作

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

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

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

4) 拆旧采用的气割必须配置足够氧气瓶和乙炔及防火设备。

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

②导地线拆除

1) 拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内将杆塔的导、地线附件拆除。

2) 检查该段线路内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越搭设。

3) 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。

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

5) 将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。

6) 按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料堆放区，妥善存放。

③铁塔拆除

1) 用小抱杆从上到下按与铁塔相反的顺序拆除杆塔，在拆除铁塔过程中严格遵守铁塔施工作业指导书中的各项规定。

2) 拆除的铁塔部件要用绳子放下来，不得从上往下抛掷，拆除的铁塔螺栓要分类放好。

3) 拆解完成后的铁塔材料、螺栓按型号分类收集后运至材料场，妥善存放。

4) 杆塔拆除后，对裸露在地表的塔基基础进行破碎，基础破碎后对能回收利用部分的进行回收，不能回收部分的按照建筑垃圾进行清运处置。地表应及时适当平整和植被恢复。

线路拆除过程中运输车辆主要利用现有道路进行运输，车辆无法到达的塔基处，采用人力运输或索道运输，不开辟施工临时道路。

本项目各工艺施工流程见图 3.1-1、图 3.1-2、图 3.1-3。

图3.1-1 输电线路铁塔组立及接地工程施工流程图

图3.1-2 输电线路架线施工流程图

图3.1-3 杆塔及线路拆除施工流程图

3.1.8 主要经济技术指标

本工程静态总投资为1243.2万元，其中环保投资66万元，占总投资的5.31%。

3.1.9 建设周期

本工程计划于2025年9月开工建设，2025年11月竣工投入运行，施工周期为3个月。

3.2 与规划相符性分析

3.2.1 当地规划的符合性分析

本工程选线时已充分考虑工程所在区域规划部门意见，对线路路径进行优化，避开了城镇规划发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。

表3.2-1 本工程路径协议一览表

序号	部门	意见
1	黔东南州生态环境局 黄平分局	经核实，该线路未涉及千人以上集中式水源保护区，开工前应完善环评手续。
2	黄平县自然资源局	经核实，6个新建塔基未占用永久基本农田及生态保护红线，原则同意该路径，施工前完善相关用地手续，若遇规划建设需要无条件自行迁改。
3	黄平县林业局	经核实，项目拟新建塔基红线涉及4级保护林地，不在我县自然保护地内，符合使用林地条件，经办理使用林地许可手续后使用。
4	黄平县水务局	经核实，6个新建塔基未涉及规划水库选址，原则同意该路径。但须根据水土保持法的相关规定完善水土保持方案。

3.2.2 与“三线一单”环境合理性分析符合性分析

根据查询结果可知，本工程涉及 2 个环境管控单元，包括黄平县一般管控单元（N53+1~GN56）及黄平县优先保护单元（GN76），涉及具体环境管控单元清单及其符合性对比分析见表 3.2-1。项目与所涉各环境管控单元位置关系分布图见附图 6。

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“第一类鼓励类”“四、电力”“2.电力基础设施建设”项目，属于公共基础设施建设，不属于高能耗、重污染项目，不属于负面清单内项目。

本工程运行期无生活污水产生。根据环境影响分析，若按照本环评要求的措施合理处置各项污染物，则本工程在施工期和运行期，对环境的影响较小，且均可满足国家相关标准要求，符合生态环境质量底线要求。

本工程运营过程中会消耗一定电力资源等，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居民基础用电，不涉及资源利用上线。

因此，本项目与《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》的要求相符。

表3.2-2 本工程涉及的“三线一单”环境管控单元以及符合性对比分析

环境管控单元编码及名称	管控要求		本项目内容	符合性
ZH52262230001黄平县一般管控单元	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。 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。 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。	①本工程已取得黄平县自然资源部门、生态环境部门等部门的原则同意意见，符合管控要求。 ②本工程不涉及。 ③本工程运营期不涉及排放土壤污染物，不会对土壤环境造成污染风险。	符合
	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。 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。 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。	①本工程仅在施工期会产生施工扬尘，运行期不产生大气污染物，不属于大气污染类建设项目，符合管控要求。 ②本工程运行期不产生废污水，符合管控要求。 ③本工程运营期不涉及排放土壤污染物，不会对土壤环境造成污染风险。	符合
	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。 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。 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。	①本工程仅在施工期会产生施工扬尘，运行期不产生大气污染物，不属于大气污染类建设项目，符合管控要求。 ②本工程运行期不产生废污水，符合管控要求。 ③本工程运营期不涉及排放土壤污染物，不会对土壤环境造成污染风险。	符合
	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。	本工程新增占地面积较小，不会对国土空间开发强度造成影响。	符合
ZH52262210010黄平县优先保护单元	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。	本工程为输电线路工程，属于电网建设项目，工程施工前会按照相关要求办理林地占用手续。本工程已取得黄平县林业局意见，项目符合使用林地条件，符合管控要求。	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/

3.2.3 与技术规范的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线、设计、施工等的总体技术要求，与本工程符合性分析见表 3.2-3。

表3.2-3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中符合性分析

时段	保护要求	符合性分析	是否符合
选址 选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程所在区域无整体规划环评，根据本工程工程所在区域各政府部门协议，本工程符合当地规划。	是
	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、饮用水水源二级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。	本工程输电线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	是
	同一走廊内的多回输电线路，宜采用同塔多回架设、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。	本工程为线路改造工程，不涉及多回输电线路。	是
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声功能区，本工程不涉及变电工程。	是
	输电线路宜避让林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路选择已最大限度避让成片林区，并采取了增加高地腿塔数量等措施，保护林区环境。	是
	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。	本工程不涉及自然保护区。	是
设计	工程设计应对工频电磁场等电磁环境因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。线路工程布置设计应考虑线路对周围电磁环境的影响。	根据预测与类比评价，在落实本环评中提出的各项环保措施后，本工程工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求。	是
	线路工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择合适的架线高度，确保周围敏感目标满足 GB3096 要求。	通过类比评价，本工程输电线路、环境敏感目标昼、夜间噪声可满足 GB3096 相应标准要求。	是
	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态环境防护与恢复措施。输变电建设项目临时占地，	本工程在设计阶段已采取了避让减缓措施，最大限度的减小对项目周围生态环境的影响。	是

	应因地制宜进行土地功能恢复设计。		
	线路工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废污水排放。	本工程新建线路施工期产生的废水主要为生活污水，与当地居民生活污水一并处理。	是
	线路工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	设计中已采取了噪声减缓措施，选择噪声较小、符合国家标准的机械设备，使场界满足 GB12523 中的要求。	是
	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，有限利用荒地、劣地。输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防治油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。施工结束后，应清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	输电线路塔基为点状线性工程，永久占地较少，临时占地如临时道路、牵张场等尽量选择已有村镇道路和空地，并在施工完毕后已对临时占地进行平整、恢复。施工中施工机械保养在指定地点进行保养，不在施工场地内进行保养，避免油类进入土壤。	是
施工	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。施工期间禁止向水体排放，倾倒垃圾、弃土等禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期严格落实设计文件、环评文件及批复中提出的环境保护要求，确保设备采购、施工合同和施工安装质量符合环境保护相关要求。加强施工期环境管理，严格控制施工范围，及时进行迹地恢复，文明施工，减轻施工期对环境的不利影响。	是
	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定进行清运处置，施工完毕后及时做好恢复。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地采取隔离保护措施，以免影响后期土地功能的恢复。	施工产生的土方应全部用于回填，生活垃圾由施工人员带出施工场地，放至附近村镇垃圾回收点处理。施工永久占地及临时占地破坏经济作物，将按照国家相应赔偿标准进行赔偿。	是
运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合标准要求。	运行期做好运行管理，加强巡查和检查，定期开展环境监测确保电磁和声环境质量满足相应标准要求，降低项目运行对环境的影响。	是

本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。

3.2.4 与“三区三线”符合性分析

（1）生态保护红线

本工程500kV输电线路不涉及生态保护红线。

(2) 永久基本保护农田

本工程500kV线路不占用基本农田，本工程500kV线路分段一档跨越基本农田累计长度约0.8km。

根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号），重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审。

根据《省自然资源厅办公室关于修改卫片执法图斑判定要点的通知》，架空电力线路的杆塔基础用地占用农用地，在正式施工前需经县级自然资源主管部门会同农业农村主管部门现场勘察，判定实地耕种条件未受到影响的，出具相关说明文件后可按实地未变化填报方可施工。

本项目为国家能源基础设施建设项目线性工程，采用跨越的方式穿过基本农田，不在基本农田范围内立塔。工程在施工期减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，禁止在基本农田范围内设置临时占地，不损坏农田水利设施，可最大限度减少工程建设对基本农田的影响。

本工程在基本农田内不占地，与基本农田的保护规定不冲突。

(3) 城镇开发边界

本工程选线时已充分考虑工程所在区域规划部门意见，对线路路径进行优化，避开了城镇规划发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划，黄平县自然资源局已同意本工程线路路径，本工程符合当地城镇开发边界的规划。

综上所述，本工程与“三区三线”规划相符。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 施工期环境影响因素识别

施工期环境影响因素主要包括施工扬尘、废污水、噪声、土地占用、固体废物、生态环境等。

(1) 施工扬尘

施工开挖造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

(2) 施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理,则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

(3) 施工噪声

施工过程中各种施工机械产生的噪声可能对附近人群产生影响。

(4) 固体废物

线路塔基基础开挖余土如不妥善处置,可能导致严重的生态破坏;施工过程中产生的建筑垃圾与施工人员的生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响;拆除线路及杆塔产生的导线、塔材、金具、绝缘子等不妥善处理时对环境产生不良影响。

(5) 土地占用

线路塔基永久占地及施工临时用地改变土地功能等。

(6) 生态影响

工程永久占地和临时占地造成的土地利用功能改变、植被破坏及由此产生的生物量损失、水土流失等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响,此外施工过程中施工机械、噪声、施工人员活动等因素会对区域动物生态造成一定的影响。

3.3.2 运行期环境影响因素分析

运行期主要环境影响因素为:工频电场、工频磁感应强度、噪声等。

(1) 工频电场、工频磁感应强度

输电线路运行时产生工频电场、工频磁感应强度。

(2) 噪声

输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下,导线、金具产生的电晕放电噪声。

(3) 生态影响

输电线路运行期维护活动主要为线路安全巡检,巡检人员主要在已有道路活动,且例行巡检间隔时间长,对线路周边生态环境不会产生显著不利影响。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

施工期的主要生态影响途径有：施工噪声、土地占用、植被破坏及水土流失等。

（1）施工噪声

各类施工机械噪声可能会引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。

（2）土地占用

本工程线路塔基永久占地会改变土地性质，由此导致植被破坏、生物量损失、动植物生境改变、动物分布改变等变化，从而影响当地生态环境。

（3）植被破坏

施工时的土方开挖，土方平衡中的填土导致的植被破坏。

（4）水土流失

施工时的土方开挖，土方平衡中的填土、弃土，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题，从而影响当地生态环境。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

输电线路运行期维护活动主要为线路安全巡检，巡检人员主要在已有道路活动，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境基本不产生影响。

3.5 初步设计环保措施

1) 合理设计基础

在施工图设计中应根据每基塔的具体情况，合理设计基础，做到材料用量、开挖土石方量及环境保护的最优。

2) 基坑开挖

基坑开挖凡能成形的基坑，均采用“坑壁”代替基础底板模板方式开挖，尽可能减少开挖量。对位于陡峭山崖、高边坡的塔位，不允许爆破施工，采用人工开挖。

3) 弃土处理

为防止水土流失，对开挖过程中的土、石方（含导线风偏和对地距离不够开方）不允许就地倾倒。要运至塔位附近对环境影响最小且不影响农田耕作的地方堆放，涉及开方量较大的地方，要专门处理。对塔腿的施工小平台及基坑开挖的土石方根据塔位的具体情况指定位置堆放或在塔位处修筑堡坎进行堆放，严禁施

工弃土随意堆放，影响塔位的安全和环境。

4) 塔位排水措施

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

5) 边坡保护

对个别表面（层）岩体破碎，水土极易流失的塔位，采用M7.5~M10级砂浆抹面方式保护。保护范围为塔位表面破坏面积。

对较好的岩石边坡，则按有关规定和现场地质情况作放坡处理。

对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡采用浆砌块石护坡，对下边坡采用浆砌块石堡坎。

6) 农田复耕

送电线路工程施工特点是一次性建成投产。在施工过程中占用了场地，施工完毕后应立即恢复，以确保农田复耕。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程建设地点位于贵州省黔东南州黄平县。黄平县位于贵州东南部，黔东南苗族侗族自治州西北部，距州府凯里50公里，省府贵阳179公里。全县面积1668平方公里，辖8镇3乡、142个行政村13个社区，2023年总人口38.89万人。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形、地貌

本工程所在区域地处云贵高原向黔东南过渡的梯级状斜坡地带，地形以山地为主，地势起伏不大。线路沿线高程在1000~1200之间，地形总体呈中部高东、西部低，西侧地势起伏变化稍小，东部地势起伏变化大，相邻塔位相对高差一般在50~80m之间。

4.2.2 水文

本工程线路不涉及跨越地表水体。

黄平县境内有大小河流近100余条，主要河流有舞阳河、重安江（含清水江县境部分）、苗里河，属长江流域洞庭湖水系，流域面积1236平方千米，占全县流域总面积74%；北有余庆河，属长江流域乌江水系，流域面积316平方千米，占流域总面积的19%。

4.2.3 气象

本工程所在区域属亚热带季风气候区，四季分明，气候温和，雨量充沛。工程所在区域气候特征值见表4.2-1。

表4.2-1 本工程所在区域气象特征值表

项目	黄平县
多年年平均气温（℃）	15.1
多年平均降雨量（mm）	1307.9
日照数（h）	1104.7
无霜期（d）	299

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

工频电场：指标为电场强度；

工频磁场：指标为磁感应强度。

4.3.2 布点原则及监测点布设

(1) 布点原则及方法

①监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

②监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方1.5m高度处。也可根据需要在其他高度监测，并在监测报告中注明。

③监测工频电场时，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于2.5m。监测仪器探头与固定物体的距离应不小于1m。

④在建（构）筑物外监测，应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于1m处布点。

⑤在建（构）筑物内监测，应在距离墙壁或其他固定物体1.5m外的区域处布点。如不能满足上述距离要求，则取房屋立足平面中心位置作为监测点，但监测点与周围固定物体（如墙壁）间的距离不小于1m。

⑥在建（构）筑物的阳台或平台监测，应在距离墙壁或其他固定物体（如护栏）1.5m外的区域布点。如不能满足上述距离要求，则取阳台或平台立足平面中心位置作为监测点。

⑦在监测电磁环境时，每个监测点连续测5次，每次监测时间不小于15秒，并读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大时，应适当延长监测时间。求出每个监测位置的5次读数的算术平均值作为监测结果。

⑧环境条件应符合仪器的使用要求。监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行。监测时环境湿度应在80%以下，避免监测仪器支架泄漏电流等影响。

(2) 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。对输电线路沿线电磁环境敏感目标进行布点监测，选取具有代表性的房屋进行监测，电磁环境现状监测点位布设参见表4.3-1，监测布点示意图见附图10。本工程重新紧放线断线路较短，沿线地形为山地，受地形影响，该段线路不具备电磁环境衰减断面监测条件。

本次选取的监测点位覆盖评价范围内所有电磁环境敏感目标，监测期间按照监测技术规范与上述监测布点原则进行现状监测，符合《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。监测数据可反应本工程评价范围内的电磁环境水平。

表4.3-1电磁环境现状监测内容及点位

序号	监测点位地理位置	测点与本工程相对位置	监测点位编号
1	500kV福施Ⅰ回54#~55#塔线路黄平县上塘镇桂花村新寨组魏吉华家	新建线路西南侧20m线高33m（拟拆除原线路南侧30m，线高36m）	S1
2	500kV福施Ⅰ回76#~77#塔线路投影处	线下，线高58m	S2

4.3.3 监测频次

每个监测点连续测5次，每次监测时间不小于15秒，并读取稳定状态的最大值。求出每个监测位置的5次读数的算术平均值作为监测结果。

4.3.4 监测时间、气象条件及监测期间线路运行工况

监测日期：2025年6月18日

气象条件：多云；温度：(25.1~28.7)℃；湿度：(61~63)%RH；风速：(1.1~1.8)m/s。

监测期间线路运行工况见表4.3-2。

表4.3-2 监测期间线路运行工况

线路名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率
500kV福施Ⅰ回	538.66~539.09	285.91~296.16	222.98~228.36	15.98~20.05

4.3.5 监测方法、监测单位及仪器

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

监测单位：贵州科正环安检测技术有限公司。

监测仪器：监测所用仪器情况见表4.3-3。

表4.3-3 监测所用仪器名称以及检定情况一览表

设备名称	设备型号	国资编号	检定证书编号	校准日期
电磁场探头/场强分析仪	EHP-50F/N BM-550	KZHA-GZXC-38	XDdj2025-02948	2025.06.09-2 026.06.08

4.3.6 监测结果

本工程工频电场、工频磁感应强度监测结果见表 4.3-4。

表4.3-4 工频电场、工频磁感应强度现状监测结果

序号	测量位置	距离边导线 投影处 (m)	导线对地 距离 (m)	工频电场强 度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μT)
S1	500kV福施 I 回54#~ 55#塔线路黄平县上塘镇 桂花村新寨组魏吉华家	新建线路 20m (拟拆除 原线路30m)	新建线路 33m (拟拆 除原线路 36m)	381.6	1.048
S2	500kV福施I回76#~77# 塔线路投影处	0	58	52.40	0.1956

4.3.7 评价及结论

线路沿线各敏感目标处工频电场强度最大值为 381.6V/m，工频磁感应强度最大值为 1.048 μT ，各监测点位工频电磁场监测值分别满足《电磁环境控制限值》4kV/m 和 100 μT 公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 布点原则及监测点布设

(1) 布点原则

新建输电线路沿线声环境评价范围内敏感目标的布点原则为在满足监测条件的前提下从不同方位选择距输电线路最近的噪声敏感建筑物外进行监测，且在距离建筑物墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.2m 以上的位置布点。

(2) 监测点布设

对输电线路沿线声环境敏感目标进行布点监测，选取具有代表性的房屋进行监测，声环境现状监测点位布设参见表 4.4-1，监测布点示意图见附图 10。

本次选取的监测点位覆盖评价范围内所有声环境敏感点，监测期间按照监测技术规范与上述监测布点原则进行现状监测，监测期间主要受当地环境噪声影响，没有受到其它噪声源干扰，符合的《声环境质量标准》(GB3096-2008) 要求。监测数据可反应本工程评价范围内的声环境水平。

表4.4-1声环境现状监测内容及点位

序号	监测点位地理位置	测点与本工程相对位置	监测点位编号
1	500kV福施 I 回54#~55#塔线路黄平县上塘镇桂花村新寨	新建线路西南侧20m线高33m(拟拆除原线路南侧30m，线高36m)	N1

	组魏吉华家		
2	500kV福施 I 回76#~77#塔线路投影处	线下，线高58m	N2

4.4.3 监测频次

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）附录 C 噪声敏感建构筑物监测方法中 C.2 监测要求“对敏感建筑物的环境噪声监测应在周围环境噪声源正常工作条件下测量，视噪声源的运行工况分昼、夜两个时段连续进行。”，参照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）中 5.7.2 声环境监测一般规定“5.7.2.5 声环境敏感目标的监测频次：昼间、夜间各一次”，本工程声环境敏感目标处的声环境监测频次为昼间、夜间各一次，每次监测 10 分钟。

4.4.4 监测时间及气象条件

监测日期：2025 年 6 月 18 日

气象条件：多云；温度：(25.1~28.7)℃；湿度：(61~63)%RH；风速：(1.1~1.8)m/s。

监测期间线路运行工况见表 4.3-2。

4.4.5 监测方法、监测单位及仪器

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

监测单位：贵州科正环安检测技术有限公司。

监测仪器情况见表 4.4-2。

表4.4-2 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

设备名称	设备型号	国资编号	检定证书编号	检定时间
多功能声级计	AWA6228+	KZHA-GZXC-95	519244687	2025.03.05-2026.03.04
声校准器	AWA6021A	KZHA-GZXC-96	519236683	2024.12.10-2025.12.09

4.4.6 监测结果

本工程声环境监测结果见表 4.4-3。

表4.4-3 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

序号	监测点位	监测结果		标准限制		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	500kV福施I回54#~55#塔线路黄平县上塘镇桂花村新寨组魏吉华家	43	40	55	45	达标
N2	500kV福施I回76#~77#塔线路投影处	42	39	55	45	达标

4.4.7 评价及结论

线路声环境敏感目标监测点位昼间噪声最大值为 43dB (A)，夜间噪声最大值为 40dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

4.5 生态环境现状评价

4.5.1 调查方法和调查范围

(1) 植被及植物资源调查方法

①资料收集

资料收集以往调查成果资料为主，结合收集《中国植被》、《贵州植被区划》等相关调查研究资料，研究和分析工程区域植被的分布、植被区系组成、陆生动物种类组成以及区系特征等。

②实地调查

为了解工程线路走线范围内生态环境现状，我单位组织技术人员，于2025年6月对工程区域生态环境现状进行了实地调查。

③遥感影像解译技术

依据遥感影像资料通过记录不同地物覆盖类型在不同波长范围的辐射、反射差异，反射地表客观存在，借助于遥感影像解译结果可以获取生态环境调查区的生态环境现状信息，本报告采用高分辨率遥感利用ARCGIS软件进行人工目视解译，遥感影像采用区域卫星影像作为解译基础底图，经过正射校正、波段融合处理技术。

(2) 动物资源调查方法

①访问调查

在项目环境敏感区及其周边地区通过对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。

②查阅相关资料

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。

结合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出施工区及周边地区的动物物种、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。

(3) 调查范围

调查范围与评价范围一致，评价范围为线路边导线向两侧外延300m的带状区域。

4.5.2 生态系统现状评价

线路沿线有山地、丘陵、农田、水库等，评价区域主要有森林、农田、灌丛、草地和水域四类生态系统，其中森林分布于丘陵山地区域，农田主要位于丘陵平缓地带，灌丛、草地分布在山地、丘陵等平缓地带边缘以及森林与农田的过渡地带。

(1) 森林生态系统

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。

森林生态系统主要分布于线路沿线丘陵和山地地区，本评价区森林生态系统相对稳定，随着国家生态文明理念的深入人心，环保政策的有效落实，为实现碳达峰碳中和战略目标，人工造林将继续推进，其面积和覆盖度均将呈上升的趋势。但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。

(2) 农田生态系统

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。

根据现场调查，评价区农田生态系主要以耕作为主，主要种植水稻、玉米以及其他经济作物，生态系统服务功能主要为提供农产品、提供生物生源、土壤保持等功能。

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。

(3) 灌丛、草地生态系统

灌丛、草地生态系统位于线路沿线的山坡、路旁以及其他生态系统类型的过渡地带，植被类型主要以火棘、蔷薇等藤刺灌丛、石灰岩灌丛，以及五节芒、白茅等草地占主要优势。

4.5.3 土地利用现状调查

评价区域土地利用现状调查基于高分辨率遥感影像利用ArcGIS软件进行人工目视解译，遥感影像采用区域卫星影像，经过正射校正、波段融合处理后作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)要求，通过人工目视判读及部分现场调查数据，将评价范围内的土地利用类型按 GB/T 21010-2017 土地利用分类体系进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并制作评价区域土地利用现状图，评价范围土地利用现状类型图见附图8，各类型面积统计结果见表4.5-1。

表 4.5-1 评价区域土地利用现状表 (单位: hm²)

土地利用分类	面积(公顷)	占比(%)
0103旱地	48.26	20.53
0101水田	1.92	0.82
0301乔木林地	136.44	58.05
0305灌木林地	36.53	15.54
0404其他草地	1.39	0.59
0702农村宅基地	1.42	0.61
1003公路用地	2.36	1
1006农村道路	3.81	1.62
1101河流水面	0.13	0.06
1103水库水面	2.01	0.85
1104坑塘水面	0.79	0.33
合计	235.06	100.00

由上表可知，本工程生态影响评价区域总面积约为235.06hm²，区域土地利用现状以乔木林地为主，面积占比达到58.05%；其次为耕地，面积占比为21.35%，包括旱地、水田等类型。

4.5.4 植被与植物资源调查

4.5.4.1 植被区划

根据《贵州植被区划》，本工程所在区域属于IA贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——IA（4）黔中灰岩山原常绿栎林、常绿落叶混交林与马尾松林地区——IA（4）a余庆、凯里灰岩丘陵山地常绿栎林、马尾松林及石灰岩植被小区。

4.5.4.2 主要植被类型

(1) 主要植被类型组成

评价区植被类型图参照《1:1000000中国植被图》中植被分类体系将评价范围内植被类型分为针叶林、灌丛、草丛、栽培植被等4个植被型组，结合区域高分遥感数据、DEM数据、地面调查数据等对评价范围的植被类型进行目视解译，并将自然植被型组细分为3个植被型、3个植被群系，并编制评价范围植被类型图，本项目评价范围植被类型图见附图13，本工程评价区域植被类型面积统计表见表4.5-2。

表 4.5-2 评价区域主要植被类型

植被型组	植被型	群系	面积 (公顷)	占比 (%)
针叶林	暖性常绿针叶林	马尾松	50.17	21.34
灌丛	藤刺灌丛	马桑等	136.44	58.04
草地	杂类草草丛	五节芒等	36.53	15.54
栽培植被	农田植被	玉米、豆类、水稻、油菜	1.4	0.60
无植被地段	/	道路、房屋等建设用地及水域	10.52	4.48
合计			235.06	100.00

(2) 主要植被类型描述

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

一、针叶林

本工程评价范围内的针叶林主要为马尾松。

①马尾松群系 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松林是我国亚热带东部湿润地区分布最广、最远最丰富的森林植被。在贵州东部、中部广大地区都有大面积的马尾松林分布。

本次评价选取了生态敏感区内的4处马尾松优势较为明显区域作为样方调查点位。样方内有马尾松平均高度约8~10m，平均胸径10~30cm。乔木层以马尾松占主要优势，部分群落混生有杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)；灌木层物种有盐麸木 (*Rhus chinensis*)、山茶 (*Camellia japonica*)、麻叶绣线菊 (*Spiraea cantoniensis*)、粗叶悬钩子 (*Rubus alceifolius*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、马桑 (*Cortaria nepalensis*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、人面竹 (*Phyllostachys aurea*)、芭麻 (*Boehmeria nivea*)、刺槐 (*Robinia*

pseudoacacia)、六月雪(*Serissa japonica*)等;草本层物种有五节芒(*Miscanthus floridulus*)、地果(*Ficus tikoua*)、野青茅(*Deyeuxia pyramidalis*)、蜈蚣凤尾蕨(*Pteris vittata*)、狗脊(*Woodwardia japonica*)、肾蕨(*Nephrolepis cordifolia*)、披针新月蕨(*Pronephrium penangianum*)、野棉花(*Anemone vitifolia*)、五月艾(*Artemisia indica*)、欧洲蕨(*Pteridium aquilinum*)、毛蕨(*Cyclosorus interruptu*)、荩草(*Arthraxon hispidus*)、边缘鳞盖蕨(*Microlepia marginata*)等。

二、灌丛

本工程评价区内灌丛主要为马桑。

②马桑群系 (Form. *Coriaria nepalensis*)

马桑群系是贵州石灰岩山地落叶灌丛中最为常见的类型之一。

本次评价选取了生态敏感区段内的4处马桑优势较为明显区域作为样方调查点位。优势种除马桑外,还常见有火棘(*Pyracantha fortuneana*)、粗叶悬钩子(*Rubus alceifolius*),伴生种有覆盆子(*Rubus idaeus*)、红蔗刺藤(*Rubus niveus*);草本层物种有五节芒(*Miscanthus floridulus*)、五月艾(*Artemisia indica*)、荩草(*Arthraxon hispidus*)、车前(*Plantago asiatica*)、草木樨(*Melilotus*)、地果(*Ficus tikoua*)、欧洲蕨(*Pteridium aquilinum*)、苍耳(*Xanthium strumarium*)、荩草(*Arthraxon hispidus*)等。

三、草地

③五节芒群系 (Form. *Miscanthus floridulus*)

五节芒适应性强、繁殖力强,在评价区荒地、河谷、山坡及草地分布广泛。

本次评价选取生态敏感区段和一般区段内的4处五节芒草丛作为样方调查点位。灌木层物种较少,偶可见马桑、粗叶悬钩子等;草本层优势种为五节芒,伴生种有大狼把草(*Bidens frondosa*)、扛板归(*Persicaria perfoliata*)、野茼蒿(*Crassocephalum crepidioides*)、豨莶(*Sigesbeckia orientalis*)、苍耳(*Xanthium strumarium*)、欧洲蕨(*Pteridium aquilinum*)、地果(*Ficus tikoua*)、五月艾(*Artemisia indica*)、荩草(*Arthraxon hispidus*)、白茅(*Imperata cylindrica*)等。

(3) 植被分布特征

受强烈的人为活动影响,评价范围内的地带性植被--贵州高原湿润性常绿阔叶林已破坏殆尽,自然植被在人为活动严重的干扰影响下,多发生严重的逆向演替,地带性植被类型留存较少,现状植被多为次生性的针叶林、灌丛和灌草丛,

评价区内植被生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响，评价区内植物种类相对较为贫乏。

评价区因人类活动频繁，干扰影响较大，森林保存较少，特别是原生性常绿阔叶林几乎不在留存，因此珍稀植物种类、古树大树及特有成分均极贫乏。根据实地调查及走访当地群众，本次调查研究中本区域未见国家相关法律法规规定保护的珍稀濒危植物分布。

4.5.4.3 评价区国家重点珍稀野生保护植物与名木古树

通过现场实地调查和查询有关资料，本项目评价范围内的植物种类较贫乏，区域内地带性原生典型植被保存不多，主要为次生植被和栽培植被，区域内植物区系具有明显的次生性质。本工程评价范围内未发现有国家重点珍稀野生保护植物。

4.5.5 动物资源现状调查

(1) 两栖纲

工程区域共记录两栖纲动物10种，隶属于两栖纲1目4科。其中以蛙科种类最多，占总种数的50.00%。

根据生活习性的不同，重点评价区内的两栖类分为以下3种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：沼水蛙（*Hylarana guentheri*）和泽蛙（*Rana limnocharis*）等，主要在评价区内的池塘、湖泊及稻田等静水水域中分布，与人类活动关系较密切。

溪流型（在流水中活动觅食）：饰纹姬蛙（*Microhyla ornate*）和粗皮姬蛙（*Microhyla butleri*）等，主要分布在评价范围内的山涧溪流。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、粗皮姬蛙（*Microhyla butleri*）和小弧斑姬蛙（*Microhyla heymonsi*）等，它们主要在评价区内离水源不远的陆地上如草地，石下，田埂间等生境内活动，与人类活动关系较密切。

(2) 爬行纲

通过野外调查并结合历史资料，评价区内爬行动物共有2目5科11种，其中优势科是游蛇科，分布有7种。

根据评价范围内爬行动物生活习性的不同，可以将评价范围内爬行动物分为

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)：有赤链蛇(*Dinodon rufozonatum*) 1种，主要在评价区中的建筑物如居民区附近活动，与人类活动关系较密切。

灌丛石隙型(经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类)：北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)、蓝尾石龙子(*Eumecurus elegans*)等。它们主要在评价范围内的山林灌丛中活动中。

林栖傍水型(在山谷间有溪流的山坡上活动)：包括草腹链蛇(*Amphiesma stolata*)、翠青蛇(*Dinodon rufozonatum*)等。它们主要在评价区内水域附近的山间林地活动。评价区中林栖傍水型爬行类种类数量最多，此种生态类型构成了评价区爬行类的主体。

(3) 鸟纲

根据历史文献和野外调查资料，评价区内共有鸟类8目28科55种，其中非雀形目8科16种；雀形目20科39种，占评价区鸟类物种数的73.59%；可见评价区鸟类组成以雀形目鸟类为主。

按生活习性的不同，可以将评价范围内的鸟类分为以下四类：

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)：包括鸮形目的苍鹭(*Ardea cinerea*)和白鹭(*Egretta garzetta*)，它们在评价区内主要分布于河流两岸、水库岸边的滩涂，以及水田等处。

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)：包括鸡形目的环颈雉(*Phasianus colchicus*)、灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracicus*)和鸽形目的山斑鸠(*Streptopelia orientalis*)、珠颈斑鸠(*Streptopelia chinensis*)等，它们在评价区内主要分布于林地及林缘地带或农田区域。

攀禽(嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘)：包括鸮形目、佛法僧目和鹳形目的鸟类，在评价区内除了佛法僧目翠鸟科的种类主要分布于水域附近外，其他种类主要分布于各种树林中，有部分也在林缘村庄内活动。

鸣禽(鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢)：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，它们在评价区内广泛分

布，主要生境为树林或灌丛。

(4) 哺乳纲

根据历史文献记载和野外调查结果，评价区内分布有兽类5目6科12种。其中食虫目1科1种，食肉目1科1种，兔形目1科1种，翼手目1科3种，啮齿目2科6种。以啮齿目动物占据优势。

根据评价范围兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下3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）：此种类型的有家鼠（*Mus musculus*）、黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）和褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等，它们在评价区内主要分布在树林和农田中，其中小家鼠、褐家鼠等与人类关系密切。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：主要为翼手目蝙蝠科的物种，它们在评价范围内主要分布于岩洞和居民点附近，傍晚接近天黑时出来活动。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：该类型有赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）1种，在评价范围内分布在各水源区两岸的树林中。

(5) 保护动物

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），评价范围内无国家级保护野生动物分布。

根据贵州省林业局2024年1月发布的《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生动物名录的通知》（黔府发〔2023〕20号），评价区未发现省级重点保护野生动物。

4.5.6 重要物种及生境调查

4.5.6.1 重要物种分布

(1) 重点保护野生植物

1) 国家重点保护野生植物

依据2021年8月7日经国务院批准、由国家林业和草原局农业农村部2021年第15号发布的《国家重点保护野生植物名录》，根据现场调查结果，评价区暂未发现国家重点保护野生植物分布。

2) 贵州省重点保护野生植物及珍稀濒危植物

依据《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生植物名录的通知》（黔府发〔2023〕17号），根据《贵州省重点保护树种名录》、《贵州珍稀濒危植物地理分布研究》（2009年）及本工程所在行政区内关于贵州省重点保护野生植物的相关资料，结合以上贵州省重点保护野生植物对生境的要求，根据访问调查及现场实地调查，在评价区内暂未调查到贵州省重点保护野生植物分布。

3) 贵州省古树名木

根据全国绿化委员会、国家林业局（全绿字〔2001〕15号）文，参考《贵州古树名木》（张锦林，2004年）及本工程评价范围内其它关于古树名木及其分布资料，同时对项目所在区域的林业局及附近村民进行访问调查，本次调查评价范围内暂未发现古树名木分布。

经核实，本工程评价范围内不涉及占用国家重点保护植物、《中国生物多样性红色名录》中的极危/濒危/易危等濒危物种、极小种群物种以及古树名木。

（2）重点保护野生动物

1) 国家重点保护动物

依据《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）及本工程所在行政区内关于国家重点保护野生动物的相关资料，结合现场实地考察和走访调查，评价范围内未发现国家重点保护野生动物。

2) 省级重点保护动物

依据《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生动物名录的通知》（黔府发〔2023〕20号），评价区暂未发现有贵州省重点保护动物分布。

3) 《中国生物多样性红色名录》受威胁物种

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》（环境保护部、中国科学院，2015年），本次现场调查中均未发现极危/濒危/易危等濒危物种。

4.5.6.2 重要生境

（1）鸟类迁徙道路

1) 全国鸟类迁徙通道

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西马拉雅山脉至印度、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，如鸳鸯、中华秋沙鸭、鸬鹚类等。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，本工程位于黔东南州黄平县，不涉及鸟类迁徙通道，且距离较远。详见附图11。

2) 贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域

贵州省林业局2023年11月发布的《贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）》中划定36个贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域，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）。

本工程不涉及《贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）》中划定的36个贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域，其中与本工程距离最近的贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域为贵州雷公山，最近直线距离约55km。

（2）鱼类洄游通道

根据现场调查以及资料收集，本工程跨越的地表水体不涉及鱼类资源的重要洄游通道，不涉及鱼类资源的重要生境。

4.5.7 评价区主要生态环境问题

根据现场调查可知，本工程线路沿线评价范围内不涉及自然保护区等生态敏感区。工程评价区存在的主要生态问题为农业生产过程中过量使用化学肥料的问题，由于过量使用化学肥料和农药，造成土壤污染、土壤肥力下降，农产品残留超标等问题，影响该生态系统的持续行和稳定性。

4.6 地表水环境现状评价

本工程线路不涉及跨越地表水体，不涉及饮用水水源保护区。

根据《2024 年黔东南州生态环境状况公报》，2024 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 14 个，占 33.3%，同比下降 16.7 个百分点；II 类水质断面 28 个，占 66.7%，同比上升 19.1 个百分点；III 类水质断面 0 个。无劣 V 类水质断面，水质同比总体稳定。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 对植物生态影响分析

(1)对植被分布范围、物种、生境及多样性的影响分析

本工程建设内容包括塔基场地平整、基础开挖、修建临时道路等，将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境。根据现场调查，本工程永久占地以耕地(及林地为主，因此，本项目施工主要对塔基占地林木进行部分点状砍伐，输电线路塔基为点状分布，两塔之间距离约为450m左右，杆塔之间的区域为架空线路，线路沿线仅对高大林木进行削尖处理，不进行线路通道砍伐。永久建设用地将破坏区域植被，使其失去原有自然和生物生产力，降低景观的质量和稳定性。拟建项目对塔基复绿非常重视，全线各塔基将进行绿化。绿化用植物采用本地乡土树种，一定程度上可弥补电网塔基永久占地损失的生物量。由于植被损失面积与路线所经区域相比是极少量的，而塔基绿化又在一定程度上弥补部分损失的植被，故塔基建设中破坏植被不会对区域沿线生态系统物种和生态功能产生影响。此外，施工影响的类型均是当地常见物种，临时占地在工程施工结束后马上进行生态修复，对植被多样性的影响较小。

(2)对植被组成、生物量的影响

本工程对植被的影响主要集中于塔基的建设。主体工程、辅助工程建设前的植物清理及地表开挖，将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境。工程永久占地以林地、耕地为主，会对植被造成直接影响或间接影响，工程占地的植被群系在评价区域内广泛分布，而且塔基永久占地呈不连续的点状分布，因此，工程建设和运行将不会降低植被群系结构和组成。

由于线路工程永久占地面积占评价区域总面积的不到0.05%，因此工程建设导致的植被生物量损失与线路所经区域总生物量相比是极少量的。同时塔基绿化在一定程度上弥补部分损失，因此，工程建设中破坏的植被不会对区域沿线生态系统物种的生物量产生影响。

(3)对植被群落稳定性影响

根据资料及实地调查，结合设计资料，评价区内永久占地不会占用国家级及省级重点保护植物和古树名木，不存在对特殊保护植物的影响。虽然本工程建设

将会导致一定数量的林木砍伐，促使局部群落结构发生改变，在林区内部形成临窗，使塔基周围处的微环境如光辐射、温度、湿度、风等因素发生变化，为喜光植物的生长创造了有利条件，在一定程度上促进林下植物更新。由于工程砍伐面积小，砍伐点分散，因而不会促使森林群落的演替顺序发生改变，不会影响到群落的稳定性。

(4)对植物生长的影响

施工机械噪声会改变动物的行为，如昆虫传播划分等行为而间接影响植物的生长和繁殖，施工中因处理不当而产生的扬尘在叶面上形成叶面滞尘，粉尘的遮蔽阻塞改变植物的光谱特征，降低光合效率和蒸腾速率，抑制正常生理代谢反应，对植物生长造成不良影响，但是这种影响较小，随着施工结束，这种影响也不存在。

(5)潜在外来物种入侵影响

工程建设期，施工人员及各种运输设施进入评价区，有可能将外来物种带入。带有入侵性的外来物种具有适应、繁殖、传播能力强等特点，容易对本地植被群落造成影响。本工程沿线森林植被所占比例较高，森林生态结构复杂，稳定性强，对外来物种具有较强的抵抗能力，小范围的低强度扰动不会对外来物种提供有力生境，因此潜在外来物种带入对本地植被群落影响较小。

(6)对国家重点保护植物的影响

由于本次生态调查中，评价区内暂未发现重点保护植物和古树名木。若在施工过程中，发现有国家重点保护野生植物，要立即报告当地林业部门，采取及时移植或使工程占地区域避让保护植物等有效保护措施。

5.1.2 对动物生态影响分析

评价区内珍稀濒危野生动物的种群数量往往较小，种群规模发展困难，一旦受到长期干扰，容易导致动物种群逐渐分群变小。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，工程塔基占地、开挖和施工人员活动增加等干扰因素将缩小了野生动物的栖息空间，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，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。本工程的施工多靠近现有公路，避开了陆生野生动物主要的活动场所。此外，

由于本工程占地为点状线性方式，且平均在450m左右距离内才有一基铁塔，施工方法为间断性的，施工时间短、点分散，施工人员少，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。

随着输电线路工程的施工，施工机械和施工人员进场，石料、土料堆积场及施工噪声均破坏了现有野生动物的生存环境，导致动物栖息环境发生改变，对该区域的野生动物将产生不利影响，但不利影响的大小取决于各类动物的栖息环境、生活习性、居留情况以及工程对生态环境影响大小等多方面的因素。

本报告重点从栖息地和繁殖地、动物生理习性、觅食活动等行为影响方面进行论述。

(1)对动物生境的影响

工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息和繁殖空间，割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息和繁殖区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。

洞穴中动物：据工程沿线环境特征，本工程洞穴动物多分布于两侧山体。施工过程中，一般情况下避敌于自挖洞穴中的动物，如大部分鼠类、兔等由于其洞穴被破坏，导致其被迫迁徙到新环境中去，在熟悉新环境的过程中，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响较大。由于穴居类动物活动范围一般相对较大，而塔基施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对穴居兽类动物不会造成大的影响。评价区内的野生动物，栖息生境并非单一，同时食物来源多样化，且有一定的迁移能力，因此，施工期间对其影响不大，部分种类随施工结束后生境恢复而回到原处。

两栖动物：输电线路不跨越河流，而评价区内两栖动物主要栖息于沿线河流、溪流内，因此项目建设对评价区内栖息和繁殖于溪流中的两栖动物基本无直接影响。但由于部分塔基邻近水域，水域两侧塔基施工时水质环境造成间接影响，主要表现在：施工材料的堆放，随着雨水的冲刷进入水域，造成水质的污染；施工人员产生的生活垃圾、废水如果直接排入河道也会造成水质的污染；施工过程中施工材料对水质的直接污染；施工人员活动增加，对两栖动物活动范围的人为干扰，或者捕获等行为也可能导致对两栖动物的直接伤害；若夜间施工，施工照明、

施工噪声也会对两栖类的繁殖、捕食等行为产生影响。总体而言，本项目不直接对水体造成扰动，工程建设对两栖类动物影响相对较小，输电线路运营后两栖类生活环境会渐渐还原。

爬行动物：爬行动物与兽类相比，对人为干扰较不敏感，与两栖动物相比，活动范围相对较广泛，主要分布于评价区内低海拔的山脚地带等处。人工林、经济林、农作物等植被类型所在区域，均有可能分布有蜥蜴类及蛇类等爬行动物。施工便道、塔基施工区及其他临时场地布设，施工人员进入对其带来惊扰，会导致这些动物暂时迁移到工程影响区外生境相似的地区。由于工程影响区植被类型相似，具有相同的环境特征，因此爬行动物能够较容易找到新的栖息地。由于本工程建设影响范围有限，只要采取相应的环保措施，工程建设对爬行动物的影响较小，且主要表现在施工期。

鸟类和兽类：对于沿线部分低海拔灌丛、草丛中栖息的鸟类和兽类，其栖息地将会小部分破坏，特别是施工期对这些动物有较大的影响，影响主要表现在工程施工噪声污染，以及工程建设对植被的破坏，使部分动物的栖息环境随之受到破坏。因项目建设将基本移除工程区内地表植被，鸟、兽栖息地将被挤占、压缩，部分动物巢穴将被破坏，或造成幼仔的直接伤害。另外项目建设将扩大一些啮齿目的小型兽类(如鼠类)的原分布区，这类动物在人类经济活动频繁的地区密度将有所上升，特别是那些作为自然疫源性疾病传播源的小型兽类，将增加与人类及其生活物资的接触频率。但由于鸟类和兽类的主动趋利避害较强，除了在施工期会短暂驱使鸟类和兽类短暂远离原栖息地外，不会对鸟类和兽类产生直接伤害，且施工结束后，又能返回原生境。

总之，施工期对野生动物影响是不可完全避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，范围较小，在整个施工区环境变化不大，与外围环境特征基本相似的情况下，施工区内野生动物较容易就近找到新的栖息地和繁殖地，不会因为工程的施工推动栖息地和繁殖地而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会短暂降低，但施工结束后可恢复正常。

(2)对动物物种与多样性的影响

鸟类和兽类的活动范围相对较大，工程建设对其直接影响不大；爬行类和两栖类由于活动能力限制，受工程影响相对较大，但由于工程采用无害化一档跨越

的方式穿越水域，施工期尽量远离了两栖类的栖息生境，大大减轻了对两栖动物的影响。总体而言，项目建设将造成工程区内动物种类、数量的减少，其中两栖、爬行动物受影响较大，鸟类、兽类多数可迁移至周边相似生境，项目建设不占用重点保护、珍稀濒危类动物或当地特有动物资源的栖息地，不会造成保护类动物资源的消失，对动物多样性的影响较小。

(3)对动物的其他影响

项目建设除对工程区内动物的直接影响外，施工人员及施工机械、车辆的噪声以及施工过程产生的扬尘，也将对项目区周边动物栖息、生长造成影响。如高噪声可使鸟羽毛脱落，不产卵等，生理受到影响，相对栖息地破坏，这种影响相对较小，但也不可忽视。因此，施工期应尽量避免夜间高噪声施工，并强化施工人员教育，做好野生动物保护工作。

综上所述，本工程施工期对野生动物影响主要表现在两方面：

1)输电线路塔基基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如处理不当，可能会缩小或影响野生动物栖息空间和生存环境；

2)施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短。与此同时，由于野生动物栖息环境和活动范围较大，食性广泛，且有较强迁移能力，只要加强管理、杜绝人为捕猎，施工不会对野生动物造成明显影响。

5.1.3 对农业生态的影响分析

本工程需占用部分耕地，不可避免会对农业生态带来一定影响，可能产生影响的因素主要是施工临时和永久占地。施工临时占地造成的影响一般是暂时的，在施工结束后可通过农田复耕得以缓解和消除。本工程对农业生态的影响主要为永久占地影响。

塔基基础开挖过程中，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；另外塔基挖掘土石堆放、人员践踏、施工机具碾压，可能会伤害部分农作物，同时还可能会伤及附近植物的根系，影响农作物正常生长；此外，塔基基础开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，可能会造成土壤

肥力的降低，影响作物正常生长。本工程永久占地占用耕地面积占整个评价范围内总面积非常小。虽然施工与运行会对原有耕作层、土地生产力等带来轻微不利影响，但农业生态的物种均为人工种植，主要受人类生产活动影响，可控性较强，物种单一，且本工程工程施工量、占地面积较小。落实环保措施后，本工程施工期对农业生态的物种、生境、生物群落、生物量、生物多样性等影响较小，施工结束后可及时进行迹地恢复与植被恢复，工程的建设不会改变当地农业用地格局，更不会对人工抚育下具有较强自我更新能力的农业生态造成影响。

施工期注意施工设备保养，杜绝现场“跑、冒、滴、漏”，影响土壤土质。

本工程线路跨越基本农田线路合计约0.8km，不在基本农田内立塔。不在基本农田内设跨越场、牵张场等临时用地，施工期严控施工范围，施工过程对基本农田基本无显著影响。

5.1.4 对水生生物资源的影响

项目线路不跨越河流。工程建设对这些河水域水生生物的影响集中表现为水域附近塔基施工过程中。加强施工管理，妥善处理施工废水，可有效控制施工对水生生物资源的影响，不会对水生生物的物种、生境、群落、生态系统级生物多样性造成影响。

5.1.5 对生态系统的影响分析

5.1.5.1 对森林生态系统的影响

工程建设对森林生态系统的影响主要体现在占地、施工扰动、施工人员活动等方面。

(1)占地：工程施工塔基建设将直接占用部分林地，导致评价区森林生态系统林地面积减少。

(2)施工扰动：施工产生的扬尘、废气、废水、废渣、噪声等可能进入生态系统，损害系统生态环境质量，间接影响系统内生物群落的生长、发育和繁衍。

(3)施工人员活动：施工人员的活动如对沿线植被乱砍滥伐、随意践踏，开挖土方乱堆乱放占压林地、毁坏植被，生活垃圾处理不善、野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对森林资源造成直接的损害。

同时，通过采取以下保护措施，能将本工程建设对评价区森林生态系统影响降到最低：

(1)下一阶段设计中,进一步优化杆塔设计和线路走廊宽度,减少永久占地;

(2)严格按照《中华人民共和国森林法》的规定,在施工中对施工人员进行教育和监督,严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为;

(3)统筹规划施工布置,减少施工临时占地,并尽可能选择植被稀疏处,并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木。施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基区临时占地等恢复原有土地功能;

(4)经过植被较好的区域时应采取无人机放线等环境友好型的施工架线工艺;

(5)塔基施工时应尽量保存塔基开挖处的熟化土和表层土,并将表层熟土和生土应分开堆放,回填时应按照土层的顺序回填,松土、施肥,缩短植被恢复时间和增加恢复效果;

(6)植被恢复时,应根据当地土壤和气候条件,选择当地乡土植物进行恢复,杜绝引进外来物种。

5.1.5.2 对灌丛生态系统的影响

评价区灌丛生态系统主要生态功能是为水源涵养和营养循环等,同时兼顾生物多样性保育。

工程施工的人为活动、施工噪声会对灌地的小型动物造成驱赶,使其迁徙到周围相似生境,工程施工并不会对其造成直接伤害;且灌丛和草地属于次生性的生态系统,主要分布在路边、农田与建设用地的过渡地带,以及原生植被消失后的山坡上,待工程施工结束后,临时占地得到恢复,演替成灌地生态系统,动物又可以回原区域生活、栖息,因此拟建项目对评价范围内的灌丛生态系统影响较小。

5.1.5.3 对农田生态系统的影响

评价区农业生态系统生态功能为农产品及副产品生产,包括提供农产品、提供生物生源、土壤保持等功能。

工程占地处的农作物和经济林将被清除,使农作物产量和经济林产品减少,农作物的损失以成熟期最大;另外塔基挖掘、土石的堆放、人员的践踏、施工机具的碾压,亦会伤害部分农作物,同时还会伤及附近植物的根系,影响农作物的正常生长。本工程塔基占用农田面积积极小,且铁塔在农田处的实际占用地仅限于其4个支撑脚,其余区域均可正常种植农作物;输电线路下方的农作物与周边区

域相比，其株高、色泽、产量也并无差别，即输电线路工程并不能影响农作物的正常生长。由此可见，工程建设对农业生态系统的生态功能影响较小。

5.1.7 生态影响防护措施

5.1.7.1 生态影响防护和恢复原则

本工程的实施将对工程建设区域生态产生一定影响，应采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复原则，其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿→重建”的顺序，能避让的尽量避让，不能避让则采取措施减缓，减缓不能生效的，应制定补偿和重建方案。

5.1.7.2 设计阶段生态影响防护措施

(1)合理避让，优化塔基位置

本工程在线路可研设计阶段已避让生态敏感区，从源头上减少破坏。在初步设计阶段中，应进一步优化铁塔设计和线路走廊宽度，减少永久占地和对林木的砍伐量；施工图阶段，塔基位置选择应选择在植被覆盖率低且塔基处无重点保护动植物，尽量减少树木砍伐。

(2)统筹规划，减少生态价值较高土地的占用

生态价值越高，受损后恢复的成本越高，需要的恢复时间与管理费用越高，不占或减少占用较高价值土地，是目前国际公认的生态恢复基本原则。一般而言，林地与湿地生态价值较高，灌丛次之，农田与草地较差，未利用地最差。项目在设计阶段，全面贯彻了这一原则，进行了充分的线路走向论证与规划，在考虑地质条件、安全运行等多项问题的基础上，规划占用生态价值较差的用地。在难以避开的林区，尽量采用高跨方式通过，不砍伐通道；对于确需占用的应尽量占用荒草地和未利用地，减少占用灌草地，避免生态影响与负效应的放大，落实生态优先原则与理念。

5.1.7.3 对植被生态影响防护措施

遵循因地制宜、安全可靠、经济适用、易于管护、兼顾景观的原则，根据立地条件、种植目的及经济实用性等，宜灌则灌、宜乔则乔、宜草则草，以优良的乡土植物为主，对线路用地范围内可绿化地区实施植被恢复措施。保证补种恢复植物与周边原有生态环境相协调。

(1)树种移栽

下一阶段设计中,将进一步明确占用树种及数量,对于适于移栽的小树苗或经济价值较大(园林树种)的树种应当进行移栽。不适宜移栽的树木本着等量补偿的原则进行异地补偿,按照国家及地方补偿标准,进行异地补植或货币补偿,在当地林业部门的指导下进行。建议下阶段与当地林业部门联系,确定进一步补植或补偿方案。

(2)保存永久占地和临时占地的表层土,为植被恢复提供良好的土壤对工程建设中永久占用或临时占用的耕地和林地等的表层土予以收集保存,表层土堆置期间坡脚四周采用装土草袋围护,堆高控制在4.0m;采取临时拦挡和苫盖措施,作为后期复耕和恢复植被用。

(3)相关减缓措施

1)线路经过的成片林区,不允许砍伐通道,仅对塔基处和通道附近超过主要树种高度的个别树木予以砍伐。导线与树木(考虑自然生长高度)之间的垂直距离不小于7.0m。

2)工程施工过程中应划定施工活动范围,加强监管,严禁踩踏施工区域外的地表植被,避免对附近区域植被造成不必要的破坏。

3)施工过程中应加强施工管理和对植被的保护,禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

4)施工人员应禁止以下行为:破坏树木、借用树枝做支撑物,在树木上刻划、悬挂或者缠绕物品,损坏树木的支撑、维护设施等相关保护设施。

5)材料运输至施工场地后,应选择无植被或植被稀疏地进行堆放,减少对临时占地和对植被的占压。

6)尽量避让集中林区,对于无法避让的林区,施工过程中采用飞艇或无人机放线,采用高塔跨越的方式通过,严禁砍伐通道。

7)施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等,尽量选择植被稀疏的荒草地,不得占用基本农田。对于植被较密集的地段采用架高或飞艇放线等有利于生态环境保护区的施工技术,局部交通条件较差山地,通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近,以减少对植被的破坏,且工程结束后,这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件,选择当地的乡土种进行恢复。

8)对施工期间需修建的道路,原则上充分利用已有公路和人抬道路,或在原

有路基上拓宽；必须修建道路时，应尽量减少道路长度和宽度，同时避开植被密集区。

9)对于永久占地造成的植被破坏，建设单位应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

10)按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。

11)输电线路塔基施工开挖时分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。施工结束后，对塔基区、跨越场地、牵张场地、人工道路等临时占地区域进行植被恢复，进行植被恢复时应选择栽种当地常见植物，不得随意栽种外来物种。如施工过程中发现受保护植物，应对线路进行调整避让或移植，并安排专业人员负责养护，保证成活。

(4)制定林木补偿方案

1)植被恢复与林木补偿的总体要求

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。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。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)林木补偿方案的手续要求：

涉及征占林地需要按法定程序事先取得征占林地许可同意书。涉及林木采伐的还需先办理采伐证。

3)植被恢复与林木补偿的具体措施

I、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、针阔混交林、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、灌草丛植被为主体的陆生生态系统。

II、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。

III、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。

IV、植被恢复的总体思路

对施工道路区、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、树种(如马尾松、杉木、白杨树等)进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率。

V、相关要求

估算生态补偿费用以开展相关生态保护工作，使本工程建设及运行对生态环境产生的不利环境影响尽快得到恢复。依托本工程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。参考当地林木补偿标准，创建补偿资金账户以资金方式补偿，保障生态环保工作的实施效果。

5.1.7.4 对动物生态的影响防护措施

(1)优化选址选线

结合线路沿线区域的生态敏感性，充分避让物种敏感区域，如野生动植物主要分布区、栖息地、繁殖地及觅食区等。工程施工结束后，应及时对施工营地、

施工场地等临时占地进行生境恢复。

(2)合理安排，科学组织施工

鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，按照施工方式和时间的计划，不在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。夜间是部分林中兽类、鸟类觅食活动时间，他们对噪声、振动和光线比较敏感，林区段施工不在夜间进行。施工过程中可征询相关部门的意见，利用保护管理站成立野生动物救护点，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。同时，为避免对繁殖期鸟类产生较大影响，大型施工活动如塔基开挖应尽量避让繁殖期(4-6月)。

(3)加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训

加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴等活动，在施工中遇到幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业部门专人妥善处理，不得擅自处理。

加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类、严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境，严禁捕蛇和其他破坏两栖爬行动物的生境。

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，明确施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，禁止在施工区域周边点火、狩猎等。特别是国家级及省级重点保护动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀野生动物。

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，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。

(4)强化施工区域的生态环境保护工作

鸟类和兽类大多是早晨或黄昏、夜间出来觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。施工中要杜绝附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。对于动物的栖息生境特别是森林生态、农业生态及其过度地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物

的栖息环境。工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尽量减少生态破坏对动物的不利影响。

(5)加强施对施工活动的管理

尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破的施工地段。合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用，对光源进行遮蔽。鸟类和兽类大多是早晨或黄昏、夜间出来觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。施工中要杜绝附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。施工期间加强施工人员的各类卫生管理(如个人卫生、粪便和生活污水)，避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护动物的生境。

5.1.7.5 水土流失影响防护措施

(1)落实表土剥离措施

原地貌为耕地或林草地区域，施工前须进行表土剥离，重点是塔基区和临时施工道路区域，无扰动或轻微扰动区域(如牵张场、跨越施工场地)可不进行表土剥离，表土剥离厚度一般按30cm计，表土应集中堆放，并采取彩条布和编织袋装土拦挡防护措施。施工结束后，扰动区域经土地整平后，将表土回填至扰动区域，满足后期绿化或复耕要求。对施工占用耕地区域，应进行耕地恢复、对原占地类型为草地的扰动区域撒播草籽植被恢复、对原占地类型为林地的扰动区域栽植树苗恢复植被。

(2)施工过程中落实先拦后弃的防护要求

对于需要将土方搬运至弃土场弃置、需要修筑挡土墙以及需要设置临时拦挡措施等工程防护措施的施工区域，弃土前应先行修筑工程防护措施，再进行弃土施工作业，严禁随挖随弃、顺坡倾倒。弃土结束后，应立即进行覆盖和植被恢复措施的施工，完善弃土场周围排水措施。典型塔基处植被恢复方案示意图见下图。

图5.1-1 典型塔基处生态保护措施示意图

(3)同步建设截排水系统

对于挖方边坡，在挖方区边坡坡顶设置截水沟，坡底设置排水沟，截水沟需顺接至坡底排水沟或周边天然排水系统。对于填方边坡和塔基区域，根据地形地貌设置排水沟，并将截排水沟顺接至周边自然排水系统中。排水沟出口处设置沉砂池；排水沟末端与天然冲沟交接处和有落差的截排水沟交接处设置消能防冲措施。

(4)落实施工过程中的临时防护措施

由于挖填土石方在时间、空间上不能均衡同步，需设置临时堆土场。对临时堆土场采取必要的防护措施，堆土边界设置编织袋装土拦挡，编织袋成“品”字分层形堆砌成环状，挡护高度不超过3m；堆土坡顶、坡面采用彩条布苫盖，彩条布边缘用编织袋装土压实。线路施工中生态保护措施见附图15。

(5)施工完成后应及时进行植被恢复

施工完成后，应及时对施工扰动区域进行场地清理和植被恢复工作，及早恢复植被，减少水土流失。

(6)科学组织，合理安排施工

施工过程中，应科学规划，合理安排。尽量避免雨季进行基础开挖等水土流失影响大的作业；合理安排工序，协调好各个施工步骤，避免重复开挖、多次开

挖；开挖作业应争取土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间；在暴雨期应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和塌崩。

(7)开展施工期环保水保监理工作

施工期，加强水土保持监管力度，委托有资质单位开展环境监理和水土保持监理工作，及早发现问题并予以解决。

5.1.7.6 临时用地的迹地恢复措施

1、迹地恢复措施

(1)塔基区

1)工程措施

表土剥离及回覆：施工前对塔基区永久占地范围剥离表土，剥离表土厚度按草地10cm、林地20cm。施工完成后，剥离表土回覆用于塔基施工扰动范围。

土地整治：施工完成后，对塔基区施工场地进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

2)植物措施

撒播种草：施工结束后，对塔基区撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，选择撒播草籽，撒播密度为80kg/hm²。

3)临时措施

临时堆土防护：塔基区开挖的土方需临时堆放在塔基施工场地内，待完工后再进行回填，为避免清理回填土时对原地貌的扰动，需在临时堆土区域及易受扰动区域底部先行铺垫彩条布。方案设计塔基区基槽土与剥离的表土在施工场地内分开堆存防护。临时堆土呈棱台形，其中表土堆高约为2m，堆土底宽4m，长6m，基槽土堆高约2m，底宽6m，长10m，堆土坡度为1:1。堆土底部使用彩条布铺垫，表面利用防尘网进行苫盖防护，堆土下边坡坡脚设置编织袋装土进行拦挡防护。装土编织袋拦挡断面为梯形，上顶宽1.0m，下底宽1.5m，高1.2m。

临时排水沉沙措施：塔基施工场地施工期设置临时排水沟，做好临时性排水工程，防止水土流失，排水沟末端设置临时沉沙池对收集雨水进行沉淀处理。临时排水沟开挖断面为梯形。临时排水沟和沉沙池开挖土方与塔基基础开挖土方共同堆放。

(2)牵张场区

1)工程措施

土地整治：施工结束后，对牵张场区施工迹地进行土地平整，进行杂物清理、土壤翻垦等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长的目的。

2)植物措施

牵张场地施工完成后占用林地区域植草进行绿化，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播草籽后根据当地自然环境条件补充乔木种植进行绿化，乔木树种选择马尾松，种植密度约为 $15\text{株}/100\text{m}^2$ 。

3)临时措施

彩条布铺垫：为防止施工期牵张场区对地表植被的破坏，牵张场区覆盖一层彩条布进行铺垫。

(3)跨越施工场地区

1)工程措施

土地整治：施工结束后，对跨越施工场地区施工迹地进行土地平整，进行杂物清理、土壤翻垦等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长的目的。

2)植物措施

牵张场地施工完成后占用林地区域植草进行绿化，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播草籽后根据当地自然环境条件补充乔木种植进行绿化，乔木树种选择马尾松，种植密度约为 $15\text{株}/100\text{m}^2$ 。

3)临时措施

彩条布铺垫：为防止施工期跨越施工场地区跨越架设备对地表植被的破坏，跨越施工场地区覆盖一层彩条布进行铺垫。

(4)施工简易道路区

1)工程措施

土地整治：施工结束后，对该区域进行土地平整，进行杂物清理、土壤翻垦等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长的目的。

2)植物措施

牵张场地施工完成后占用林地区域植草进行绿化，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播草籽后根据当地自然环境条件补充乔木种植进行绿化，乔木树种选择马尾松，种植密度约为 $15\text{株}/100\text{m}^2$ 。

(5)人抬道路区

1)工程措施

土地整治：施工结束后，对该区域进行土地平整，进行杂物清理、土壤翻垦等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长的目的。

2)植物措施

牵张场地施工完成后占用林地区域植草进行绿化，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播草籽后根据当地自然环境条件补充乔木种植进行绿化，乔木树种选择马尾松，种植密度约为 $15\text{株}/100\text{m}^2$ 。

2、 植被恢复措施

(1)生态恢复的总体要求

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、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、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)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。

4) 植被恢复的总体思路

对施工道路区、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、树种(如马尾松、杉木等)进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率。

5.1.7.7 对基本农田的保护措施

①线路一档跨越基本农田，严控施工范围，不在基本农田内立塔，不在基本农田内设置施工临时占地设施。

②合理规划施工时序，跨越施工尽量选在农闲时期。

③加强对施工人员的教育和管理，合理处置生活污水、生活垃圾、建筑垃圾，不得随意倾倒。

④临近基本农田的杆塔塔基施工时，尽量避免使用灌注桩基础，若是采用灌注桩基础，应在塔基周围做好围挡，对施工产生的泥浆及时进行收集，防止泥浆流入基本农田范围内。

5.2 声环境影响分析

(1) 施工期噪声源分析

本工程架空输电线路主要施工活动包括材料运输、铁塔基础施工、铁塔组立、导线的架设工作等几个方面，主要噪声源有电锯、汽车、小型挖掘机、吊车等。

(2) 施工噪声影响分析

塔基挖土填方、基础施工、铁塔组立、导线及相关金具的切割吊运等施工阶段施工设备、机械等设备运行时会产生较高的噪声。另外，在架线施工过程中，

各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声,各施工点施工量小,施工时间短,单塔累计施工时间短,施工噪声影响随着施工活动结束而消失。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013),并结合工程特点,本工程主要施工机械噪声源声压级见表5.2-1。

表5.2-1 主要施工机械噪声源强 单位: dB (A)

序号	施工阶段	主要设备名称	声压级(距离声源5m)
1	线路施工	切割、角磨机	93
		运输车辆	85
		小型挖掘机	80
		吊车	85
		牵张机、绞磨机	85

(3) 施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况,利用上表主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数,根据(1)中的施工噪声预测模式进行预测,计算出与声源不同距离处的施工噪声水平预测结果如下表所列。

表5.2-2 距声源不同距离施工噪声水平 单位: dB (A)

施工阶段	施工器械	预测衰减距离 (m)										
		10	20	30	40	50	80	100	200	300	400	500
线路施工	切割、角磨机	87	81	77	75	73	69	67	61	57	55	53
	运输车辆	79	73	69	67	65	61	59	53	49	47	45
	小型挖掘机	74	68	64	62	60	56	54	48	44	42	40
	吊车	79	73	69	67	65	61	59	53	49	47	45
	牵张机、绞磨机	79	73	69	67	65	61	59	53	49	47	45

由上表可知,本项目各施工阶段中基础施工阶段噪声贡献值最大。本评价按基础阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑,施工阶段各施工机械的噪声在80m处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间70dB(A)限值要求。

本工程声环境评价范围内有1处声环境保护目标,线路施工主要集中在塔基附近,上塘镇桂花村新寨组魏吉华家距离最近塔基170m,切割、角磨机预测值为62dB(A),本工程施工期对声环境保护目标处的影响不能满足标准要求,需采取环保措施。

(4) 施工噪声防治措施

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

①加强施工期的环境管理和监理工作，并接受环保部门的监督管理；

②在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，并将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行。临近声环境保护目标处的塔基施工时，在满足安全的前提下在施工场地四周设置临时屏障，确保施工对声环境敏感目标处的影响满足标准要求；同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；

③施工时合理布置施工场地，将高噪声设备尽量放置在远离居民点一侧；

④闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，减少鸣笛；

⑤施工中运输车辆对沿线敏感点进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响；

⑥限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需要在夜间施工时，应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

在采取上述措施后，项目施工期对线路沿线声环境质量的影响可以得到有效控制，因项目施工时间较短，施工结束后影响也将消失。

5.3 大气环境影响分析

（1）主要污染源分析

施工期环境空气污染物主要来自以下几个方面：

①土石方的开挖、回填会破坏原有地表植被，在干燥天气尤其是大风条件下容易造成扬尘产生；

②施工材料及土方清运过程中容易产生扬尘；

③施工现场内车辆行驶产生扬尘；

④施工机械及施工车辆排放的尾气和废气。由于扬尘源较多且分散，属于无组织排放，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

（2）施工扬尘影响分析

施工扬尘：

线路施工扬尘范围主要在塔基附近，由于各分散施工点的施工量小，施工扬尘时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，在采取及时洒水降尘等措施后，施工扬尘对周围环境保护目标的影响较小且很快能恢复。

机械废气和尾气：

本工程施工区域空气稀释能力较强，施工产生的机械废气排放污染物数量较少，施工机械废气及汽车尾气排放后，经空气稀释扩散后，不会对周围环境产生明显影响。

本工程输电线路施工属于移动式施工，施工人员较少，一般租用当地民房，或搭建临时帐篷不会对周边环境产生明显的影响。

拟采取的防治措施：

为了尽量减少施工养车和机械废气对大气环境的影响，施工单位应采取如下大气污染防治措施：

①施工现场道路以及周边道路不得存留建筑垃圾和泥土；

②在施工区域内堆放砂石等易产生扬尘的物料，以及工地堆放建筑垃圾、建筑土方应当采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施；

③使用商品混凝土，避免混凝土拌制产生扬尘；

④施工过程中加强施工机械与施工车辆管理，确保油料燃烧完全，确保施工机械与施工车辆尾气能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的要求；冲洗出入施工场地车辆，运输车辆经过居民区时减速行驶；

⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

5.4 固体废物环境影响分析

（1）主要污染源分析

施工产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾，以及施工过程中产生的建筑垃圾，拆除线路及杆塔产生的导线、塔材、金具、绝缘子等，拆除裸露在地表的塔基基础产生的建筑垃圾。

（2）环境影响分析

施工人员生活垃圾：

输电线路施工属移动式施工，施工人员较少，一般租用当地民房，停留时间较短，逢。施工人员产生的生活垃圾可经租住地点的垃圾收集系统收集后清运至生活垃圾回收点处理，对周边环境影响较小。

建筑垃圾：

施工期废物量主要有施工建筑垃圾及废旧包装袋等,可经分类收集清运至指定垃圾回收点处理。拆除线路及杆塔产生的导线、塔材、金具、绝缘子等由电力公司物资部门回收。裸露在地表的塔基基础破碎后,对能回收利用部分的进行回收,不能回收利用的按照施工建筑垃圾清运至指定垃圾回收点处理,塔基基础破碎产生的建筑垃圾量约为 300kg。

工程施工期拟采取以下措施:

①施工结束后搞好土地整治、植被恢复等工作;

②设计时,尽量维护自然地形、地貌,根据周边地形条件,采用全方位高低腿铁塔及设计,减少工程开挖量;

③加强施工人员管理,严禁在施工场地随意丢弃垃圾,施工结束后应对施工场地进行清理;

④拆除线路及杆塔产生的导线、塔材、金具、绝缘子等由电力公司物资部门回收。裸露在地表的塔基基础破碎后,能回收利用的部分由电力公司物资部门回收,不能回收利用的按照施工建筑垃圾清运至指定垃圾回收点处理。拆除工程施工期间加强施工工具的维护,确保其维持在正常运行状态,避免漏油。

5.5 水环境影响分析

(1) 主要污染源分析

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水,施工生产废水包括场地平整、机械设备冲洗以及施工场地清理产生的废水;施工期生活污水为施工人员的生活污水,包括粪便污水、洗涤污水等。

(2) 水环境影响分析

生活污水影响分析:

线路施工中施工人员产生的生活污水可借用周边居民家中的旱厕或化粪池进行收集,其生活污水产生随着施工结束而结束,对周边水体影响较小且较为短暂。

施工废水环境影响分析:

施工废水主要为线路塔基基础施工中混凝土浇筑、机械设备冲洗产生的废水,施工临时占地可能对地表植被破坏造成地表裸露以及表土开挖遇到大雨形成的地表径流浑浊度较高的雨水。施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有

直接关系，施工废水中 SS 污染物含量较高，如不经处理直接排放，必然会造成周边水体受到影响，因此必须采取措施对施工废水进行处理，一般采用初级沉淀池，在施工场地适当位置设置简易沉砂池，对生产废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分可回用于降尘使用，采取上述措施后，项目施工废水对周边水环境影响较小。

地表水环境的环境保护措施：

①线路施工人员临时租用附近居民房屋，产生的生活污水依托当地已有的污水处理系统进行处置。

②施工单位应对施工废水进行妥善处理，在施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用于施工场地抑尘，做到文明施工、防止漫排。

③带油机械设备野外施工，应采取合理的垫护措施，避免漏油对周边土壤和水体造成污染。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 评价方法

500kV 输电线路的电磁环境影响采用类比分析、理论计算的方法进行评价。

6.1.2 类比评价

6.1.2.1 类比对象选取的原则

类比对象引用与本工程相同电压等级、杆塔类型、导线型式及布置方式、环境条件相似的工程。

6.1.2.2 类比对象选择及可行性分析

(1) 类比对象的选择

类比对象依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中的类比要求和《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中监测技术要求选择。

根据本工程新建输电线路电压等级、架线型式、环境条件等因素,本环评选择已完成竣工环保验收且电压等级、架线型式、导线型号、环境条件与本工程类似的 500kV 烽贵 I 回线路作为类比对象,监测日期为 2021 年 7 月 20 日。

类比输电线路的规模及环境条件详见表 6.1-1。

表6.1-1 本工程与类比工程相关参数对照表

项目	类比线路-500kV烽贵I回线路	本工程线路
电压等级	500kV	500kV
导线型号	4×LGJ-400/50钢芯铝绞线	重新放紧线4×LGJ-400/50钢芯铝绞线,新建段JL/LB20A-400/50型铝包钢芯铝绞线
架线形式	单回架空线路	单回架空线路段
排列方式	水平排列	三角排列
杆塔型式	直线塔、转角塔	直线塔、转角塔
导线形式	4分裂导线	4分裂导线
导线对地距离	24m(类比监测断面处线路高度)	本工程设计线路最低高度17m(非居民区)/33m(居民区)
运行电压	533.46kV(类比监测期间运行电压)	500kV
所在区域	贵阳市	黔东南州
沿线地形	山地、丘陵	山地

(2) 可类比性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》，类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

根据表 6.1-1 可知，本工程单回线路与 500kV 烽贵I回线路，电压等级相同，架设型式、导线型号等工程特征条件相似；由于相同对地高度下，水平排列的电磁影响大于三角排列，本工程线路排列方式分为水平排列与三角排列，因此，类比对象选择电磁影响较大的水平排列线路进行分析，能充分反映本工程线路电磁环境影响的程度，因此选择水平排列的线路作为类比对象是合理的。另外，类比对象与本工程线路均位于贵州省境内气候条件相同、线路建设环境同为山地、丘陵为主。根据线路运行工况，类比监测期间线路处于正常运行状态，可反应 500kV 单回线路运行时电磁环境的变化趋势。因此，选取的类比对象具有可比性。

本次类比单回输电线路项目监测点选择在 500kV 烽贵 I 回线路 100 号-101 号铁塔之间线路导线的弧垂最低处起点进行断面监测；监测仪器见表 6.1-2，运行工况见表 6.1-3，监测结果见表 6.1-4，类比线路电磁环境监测衰减断面趋势图见图 6.1-1、图 6.1-2，监测布点示意图见图 6.1-3。

6.1.2.3 类比对象

(1) 监测项目

离地面 1.5m 高度处的工频电场和工频磁感应强度。

(2) 类比工程监测单位及测量仪器

监测单位：贵州科正环安检测技术有限公司。

表6.1-2 类比输电线路监测仪器一览表

设备名称	设备型号	设备出厂编号	检定证书编号	有效期
电磁场探头/场强分析仪	EHP-50F/NBM-550	100WY70555/H-0400	XDdj2021-12095	2022.5.24

(3) 监测布点

监测点位布置在线路导线的弧垂最低处，测点范围平坦开阔，无其他架空线路干扰，符合监测技术条件要求。测点处导线弧垂处离地距离为 24m，单回线路三相导线水平排列。衰减断面在线路下方设置 1 个监测点位后每隔 5m 设置 1 个监测点位，测至 50m 处止。

(4) 监测方法

类比监测时按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中的规定进行。

(5) 监测环境及运行工况

监测时间: 2021 年 7 月 20 日

天气状况: 晴; 温度: 23.8~24.6℃; 湿度: 50~52%RH; 风速: 1.1~1.2m/s。

表6.1-3 类比线路运行工况

项目名称	电压	电流	有功功率	无功功率
500kV烽贵I回线路	533.46kV	506.28A	482.88MW	-48.42Mvar

6.1.2.4 类比监测结果

(1) 500kV 烽贵 I 回线路

500kV 烽贵 I 回线路断面监测点位处线高 24m, 电磁环境类比监测结果见表 6.1-4。

表6.1-4 单回输电线路衰减断面监测结果

序号	监测点位	距离边导线投影处 (m)	导线对地距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	500kV烽贵I回100#~101#塔线路中心投影处	-10	24	1183	3.047
2	500kV烽贵I回100#~101#塔线路边导线投影处	0	24	2734	2.675
3		3	24	3117	2.346
4		4	24	3202	2.259
5		5	24	3148	2.232
6		10	24	3090	1.965
7		15	24	2796	1.799
8		20	24	2276	1.528
9		25	24	1808	1.219
10		30	24	1441	0.9624
11		35	24	1141	0.7527
12		40	24	910.7	0.6203
13		45	24	724.2	0.4685
14		50	24	585.2	0.3454

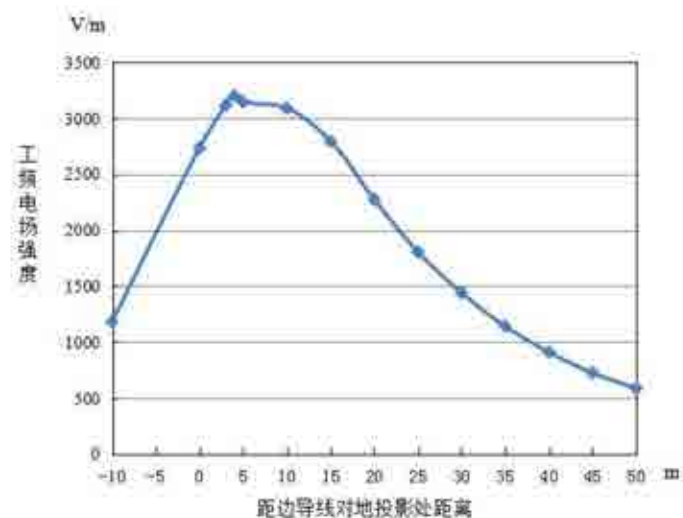


图6.1-1 类比单回输电线路工频电场强度监测衰减断面趋势图

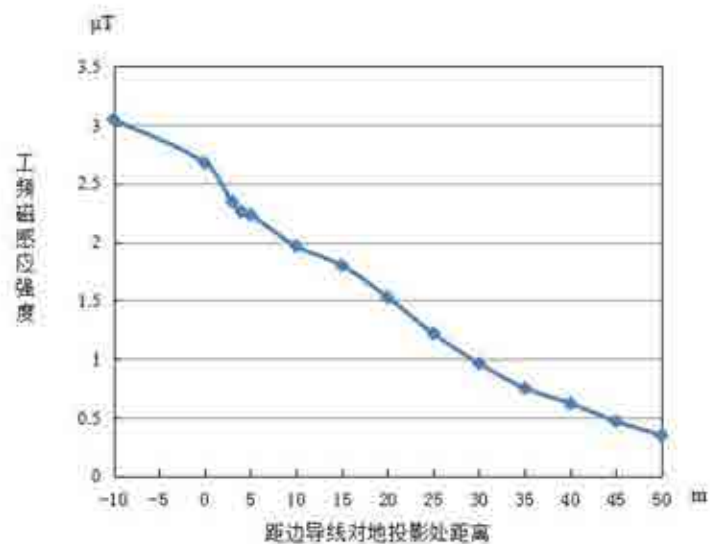


图6.1-2 类比单回路线路工频磁感应强度监测衰减断面趋势图

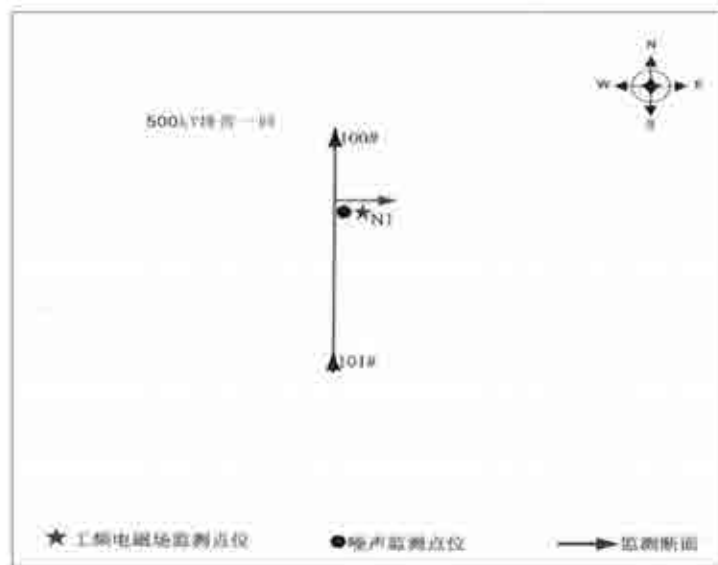


图6.1-3 类比单回路线路电磁衰减断面监测点位图

根据上图可知：本工程类比输电线路监测断面上，工频电场强度监测值先随与线路距离的增加而变大，在边导线外 4m 处工频电场强度出现最大值，随后工频电场强度监测值随与边导线距离的增加而减小；在 0-50m 的断面监测范围工频磁感应强度监测数值随与线路距离的增加而减小，其监测最大值出现在线路中心投影处。其类比监测断面中工频电场强度最大值为 3202V/m，工频磁感应强度最大值为 3.047μT；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关限值要求。

6.1.2.5 类比监测结果分析及类比评价

由类比监测结果可知，本工程输电线路建成投运后，在满足相关设计要求的前提下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度不大于公众曝露控制限值 4kV/m 的要求以及磁场强度不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。本项目断面监测的电场强度值亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）在耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所不小于 10kV/m 的控制限值要求。

6.1.3 新建线路模式预测及评价

6.1.3.1 预测因子

工频电场、工频磁感应强度。

6.1.3.2 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁感应强度预测根据《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。

C.1 单位长度导线上等效电荷的计算：

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \wedge & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \wedge & \lambda_{2n} \\ \dots & & \wedge & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \wedge & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_{n1} \end{bmatrix} \quad (C1)$$

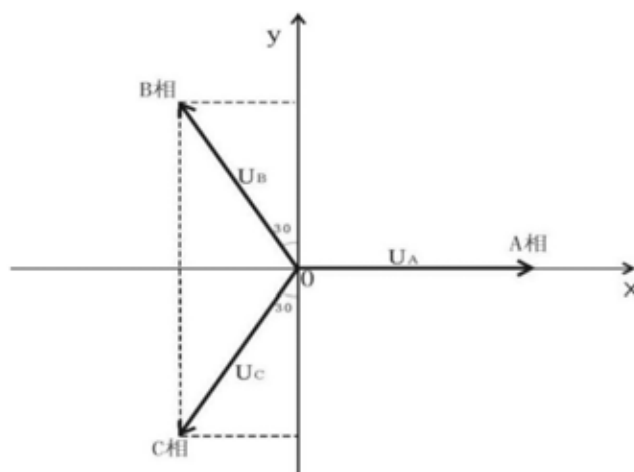
式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

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)矩阵可由输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500kV（线间电压）回路各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$\begin{aligned} |U_A| &= |U_B| = |U_C| \\ &= \frac{500 \times 1.05}{\sqrt{3}} \\ &= 303.1(kV) \end{aligned}$$



图C.1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (303.1 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-151.6 - j262.5) \text{ kV}$$

(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 C.2 所示，电位系数可写为：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}}{L_{ij}} \quad (\text{C3、C4})$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

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

R_i ——输电导线半径, 对于分裂导线可用等效单根导线半径代入, R_i

的计算式为:

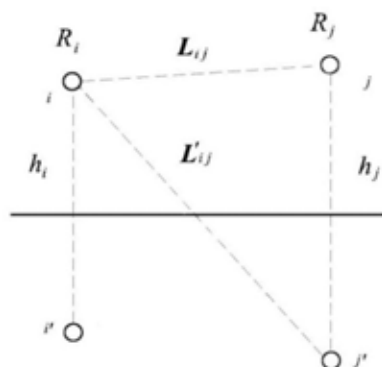
$$R_i = R \bullet \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (\text{C5})$$

式中: R ——分裂导线半径, m;

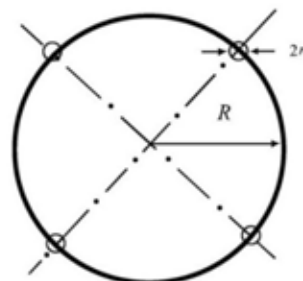
n ——次导线根数;

r ——次导线半径, m。

由〔(U) 矩阵和〔 λ] 矩阵, 利用式 (C1) 即可解出〔Q] 矩阵。



图C.2 电位系数计算图



图C.1 等效半径计算图

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:

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{ij} \quad (\text{C6})$$

相应地电荷也是复数量:

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{ij} \quad (\text{C7})$$

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (\text{C8})$$

$$[U_i] = [\lambda][Q_i] \quad (C9)$$

C.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，通常取设计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Ex和Ey可表示为：

$$\begin{aligned} E_x &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \\ E_y &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \end{aligned} \quad (C10, C11)$$

式中： x_i, y_i ——导线i的坐标（ $i=1, 2, \dots, m$ ）；

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线i及其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：

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

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \quad (C14)$$

$$= \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

式中：

$$\begin{aligned} E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \end{aligned} \quad (C15, C16)$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算：

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

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

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f ——频率， Hz。

在一般情况下，可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，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

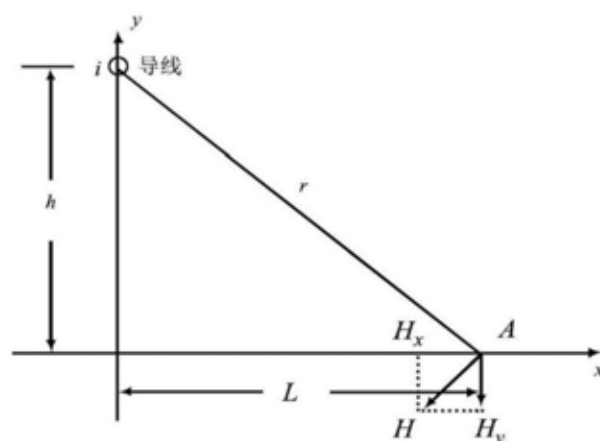
$$H = \frac{I}{2\pi \sqrt{h^2 + L^2}} (A/m) \quad (D2)$$

式中： I ——导线 i 中的电流值， A；

h ——导线与预测点的高差， m；

L ——导线与预测点水平距离， m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角，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。



图D.1 磁场向量图

6.1.3.3 预测参数

500kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁感应强度主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线形式和线路运行工况决定。本工程采用根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式设计的编程软件进行电磁环境影响预测计算，计算结果是可信的。

（1）典型塔型选择

电磁环境理论计算时一般选择直线塔计算，具体塔型根据横担越长工频电磁场影响范围越大的原则，选择计算结果最保守的塔型，计算出的数据是最不利的电磁场分布情况，可代表全线其他塔型的电磁场分布。本工程新建杆塔的横担参数见表 6.1-5，对比表中新建杆塔的横担参数，本次预测选择横担最长 5D1X5-ZM2 作为本次预测计算塔型。

表6.1-5 本工程新建杆塔参数一览表

杆塔型号	杆塔横担长（m）
5D1X5-ZM2	8.4/8.4
5D1X2-J2	8/7.7
5F1X2-J2	8.4/7.5
5F1X2-J3	8.875/7.375
5D1X5-J1	7.5/7.5

（2）导线及导线对地距离

本工程新建线路采用的 $4 \times \text{JL/LB20A-400/50}$ 作为预测导线。根据设计告诉，本环评按非居民区（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）导线对地最小距离 17m、居民区导线对地最小距离 33m 进行预测计算。

(3) 输送电流

采用本线路的最大输送电流 1019A。

(4) 预测内容

①根据选择的塔型、容量及不同导线对地距离,进行工频电磁场的预测计算,以确定本工程电磁环境影响程度及范围;同时,针对电磁环境影响拆迁范围进行预测计算。

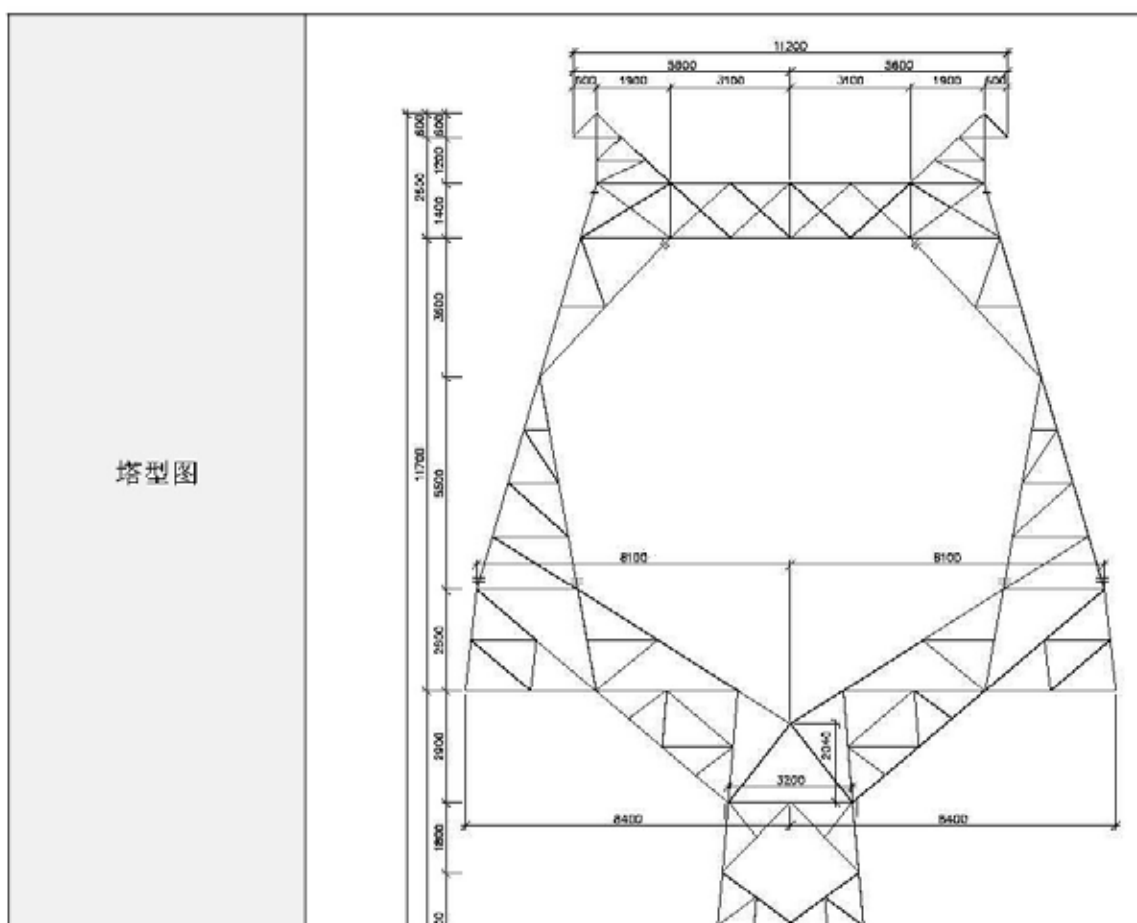
②为保证边导线 5m 处电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),对线路抬升高度进行预测计算。

(5) 预测参数

预测计算有关参数详见表 6.1-6。

表6.1-6 输电线路导线参数及预测参数

项目	单回
杆塔型号	5D1X5-ZM2
电压等级	500kV
导线型号	4×JL/LB20A-400/50
导线外径 (mm)	27.6
分裂间距 (mm)	4分裂, 分裂间距450
导线水平间距 (m)	8.4/8.4
导线垂直间距 (m)	11.7
预测电流 (A)	1019
相序	B A C
排列方式	三角排列
预测点高度 (m)	非居民区: 1.5 居民区: 1.5 (一层)、4.5 (二层)
预测原点 (0, 0)	中相导线对地投影
预测导线坐标	非居民区17m: A (-8.4, 17) B (0, 28.7) C (8.4, 17)
	居民区33m: A (-8.4, 33) B (0, 44.7) C (8.4, 33)



6.1.3.4 预测结果

本工程线路工频电场、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-7～表 6.1-8、图 6.1-4～图 6.1-6。

表6.1-7 5D1X5-ZM2塔型工频电场预测结果 单位：kV/m

距边导线 距离 (m)	距预测原点 距离 (m)	导线对地17m	导线对地33m	
		离地高度1.5m	离地高度1.5m	离地高度4.5m
边导线内	0	2.694	-	-
边导线内	1	2.749	-	-
边导线内	2	2.904	-	-
边导线内	3	3.131	-	-
边导线内	4	3.398	-	-
边导线内	5	3.676	-	-
边导线内	6	3.939	-	-
边导线内	7	4.170	-	-
边导线内	8	4.357	-	-
0.6	9	4.491	-	-
1.6	10	4.568	-	-
2.6	11	4.590	-	-

3.6	12	4.558	-	-
4.6	13	4.480	-	-
5.6	14	4.361	1.394	1.460
6.6	15	4.209	1.399	1.460
7.6	16	4.033	1.398	1.457
8.6	17	3.840	1.394	1.448
9.6	18	3.636	1.386	1.436
10.6	19	3.427	1.374	1.420
11.6	20	3.218	1.358	1.401
12.6	21	3.012	1.339	1.379
13.6	22	2.813	1.317	1.353
14.6	23	2.623	1.292	1.326
15.6	24	2.443	1.266	1.296
16.6	25	2.273	1.237	1.265
17.6	26	2.114	1.207	1.232
18.6	27	1.966	1.176	1.198
19.6	28	1.829	1.144	1.164
20.6	29	1.702	1.111	1.129
21.6	30	1.585	1.078	1.093
22.6	31	1.478	1.044	1.058
23.6	32	1.379	1.011	1.023
24.6	33	1.288	0.978	0.989
25.6	34	1.205	0.945	0.955
26.6	35	1.129	0.912	0.921
27.6	36	1.059	0.881	0.888
28.6	37	0.994	0.850	0.856
29.6	38	0.935	0.819	0.825
30.6	39	0.881	0.790	0.795
31.6	40	0.832	0.761	0.766
32.6	41	0.786	0.734	0.738
33.6	42	0.744	0.707	0.710
34.6	43	0.705	0.681	0.684
35.6	44	0.669	0.656	0.659
36.6	45	0.636	0.632	0.634
37.6	46	0.605	0.609	0.611
38.6	47	0.576	0.587	0.589
39.6	48	0.550	0.566	0.567
40.6	49	0.525	0.545	0.547
41.6	50	0.503	0.526	0.527
42.6	51	0.481	0.507	0.508
43.6	52	0.461	0.489	0.490
44.6	53	0.443	0.472	0.473
45.6	54	0.425	0.455	0.456

46.6	55	0.409	0.440	0.440
47.6	56	0.394	0.425	0.425
48.6	57	0.379	0.410	0.411
49.6	58	0.366	0.396	0.397
50.6	59	0.353	0.383	0.384
51.6	60	0.341	0.371	0.371
最大值		4.590	1.399	1.460
最大值距原点		11m	15m	15m
<4kV/m位置		/	均小于4kV/m	均小于4kV/m

注：根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），500kV输电线路不应跨越长期住人的建筑物，且边导线与建筑物之间的最小水平距离为5m，因此将线路经过居民区时线路下方以及边导线5m以内的计算结果用“-”表示，下同。

表6.1-8 5D1X5-ZM2塔型工频磁感应强度预测结果 单位：μT

距边导线 距离（m）	距预测原点 距离（m）	导线对地17m	导线对地33m	
		离地高度1.5m	离地高度1.5m	离地高度4.5m
边导线内	0	17.484	-	-
边导线内	1	17.490	-	-
边导线内	2	17.505	-	-
边导线内	3	17.527	-	-
边导线内	4	17.550	-	-
边导线内	5	17.564	-	-
边导线内	6	17.564	-	-
边导线内	7	17.540	-	-
边导线内	8	17.484	-	-
0.6	9	17.392	-	-
1.6	10	17.259	-	-
2.6	11	17.084	-	-
3.6	12	16.867	-	-
4.6	13	16.612	-	-
5.6	14	16.323	9.729	10.536
6.6	15	16.005	9.642	10.430
7.6	16	15.664	9.551	10.319
8.6	17	15.305	9.456	10.202
9.6	18	14.935	9.356	10.081
10.6	19	14.557	9.254	9.956
11.6	20	14.177	9.148	9.827
12.6	21	13.798	9.040	9.695
13.6	22	13.424	8.930	9.561
14.6	23	13.056	8.817	9.425
15.6	24	12.697	8.703	9.287
16.6	25	12.347	8.588	9.149
17.6	26	12.008	8.472	9.010

18.6	27	11.681	8.356	8.871
19.6	28	11.365	8.239	8.732
20.6	29	11.061	8.122	8.594
21.6	30	10.768	8.006	8.457
22.6	31	10.487	7.890	8.321
23.6	32	10.218	7.775	8.187
24.6	33	9.959	7.661	8.054
25.6	34	9.711	7.548	7.923
26.6	35	9.473	7.437	7.794
27.6	36	9.245	7.326	7.668
28.6	37	9.026	7.217	7.543
29.6	38	8.816	7.110	7.421
30.6	39	8.615	7.005	7.301
31.6	40	8.422	6.901	7.184
32.6	41	8.236	6.798	7.068
33.6	42	8.058	6.698	6.956
34.6	43	7.886	6.600	6.846
35.6	44	7.722	6.503	6.738
36.6	45	7.563	6.408	6.633
37.6	46	7.411	6.315	6.530
38.6	47	7.264	6.224	6.429
39.6	48	7.122	6.135	6.331
40.6	49	6.986	6.047	6.235
41.6	50	6.855	5.962	6.141
42.6	51	6.728	5.878	6.050
43.6	52	6.605	5.796	5.961
44.6	53	6.487	5.716	5.873
45.6	54	6.373	5.637	5.788
46.6	55	6.262	5.561	5.705
47.6	56	6.156	5.485	5.624
48.6	57	6.052	5.412	5.545
49.6	58	5.952	5.340	5.468
50.6	59	5.855	5.270	5.392
51.6	60	5.762	5.201	5.319
最大值		17.564	9.729	10.536
最大值距原点		6m	14m	14m
<100 μ T位置		均小于100 μ T	均小于100 μ T	均小于100 μ T

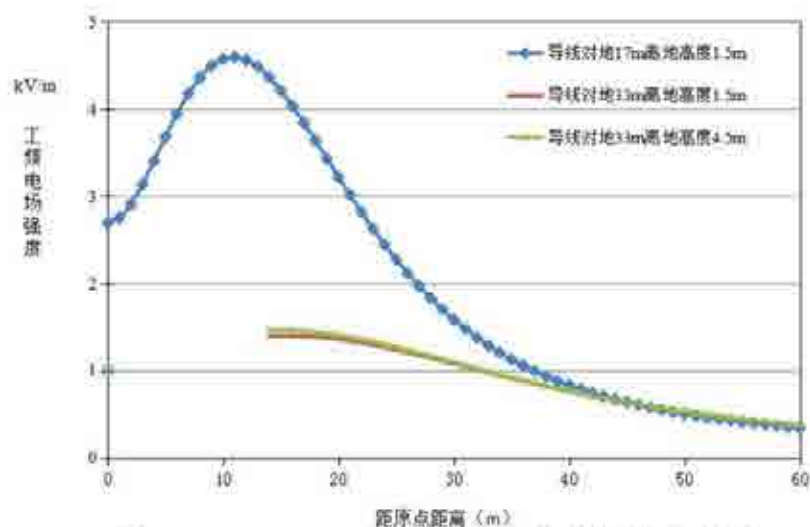


图6.1-4 5D1X5-ZM2塔型断面工频电场强度分布图

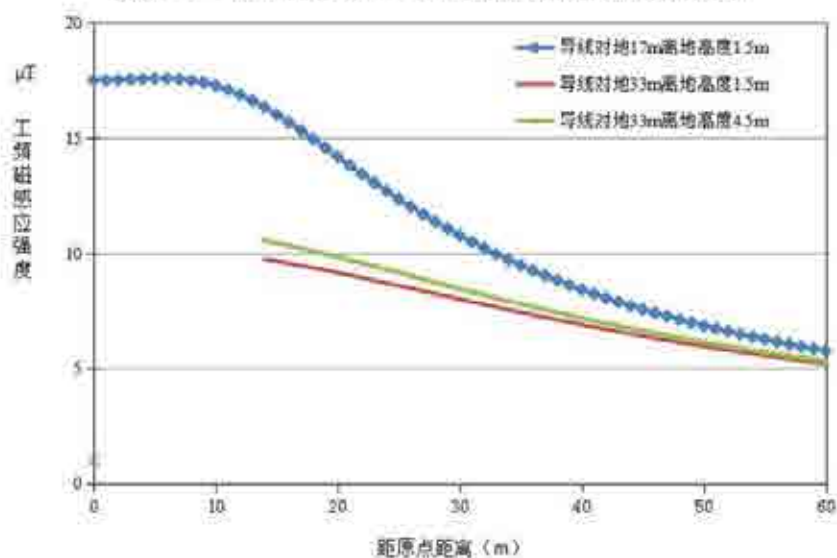


图6.1-5 5D1X5-ZM2塔型断面工频磁场强度分布图

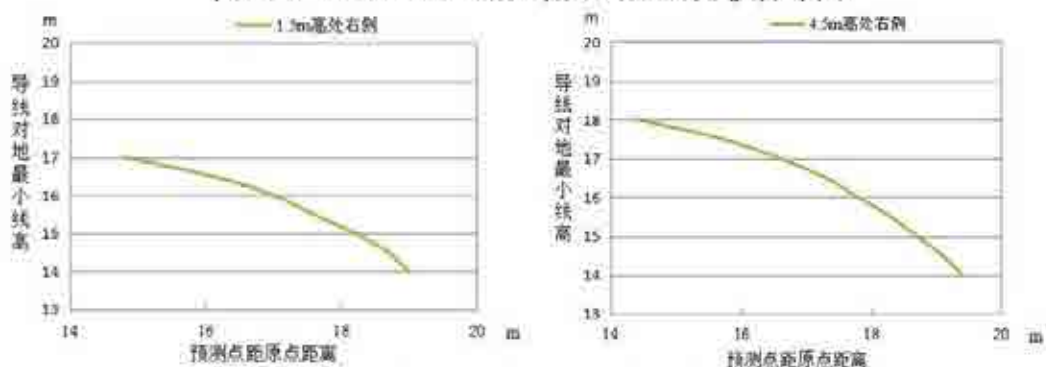


图6.1-6 5D1X5-ZM2塔型工频电场强度影响达标控制范围分布图

根据模式预测计算结果及其分布曲线，得出如下结论：

①非居民区

当5D1X5-ZM2塔型导线对地距离为17m时，预测经过非居民区距地面1.5m处，典型铁塔线路产生的工频电场强度最大值为4.590kV/m（出现距原点11m

处)，小于 10kV/m；工频磁感应强度最大值为 17.564 μ T（出现距原点 6m 处），小于 100 μ T。

②居民区

当 5D1X5-ZM2 塔型导线对地距离为 33m 时，预测经过居民区各层房屋 1.5m（一层）、4.5m（二层），产生的工频电场强度最大值分别为 1.399kV/m（出现距原点 15m 处）、1.460kV/m（出现距原点 15m 处），工频电场小于 4kV/m 的标准限值。预测经过居民区各层房屋 1.5m（一层）、4.5m（二层），工频磁感应强度最大值分别为 9.729 μ T（出现距原点 14m 处）、10.536 μ T（出现距原点 14m 处），均小于 100 μ T 标准限值。

6.1.4 重新紧放线段线路预测及评价

本工程重新紧放线段线路沿用原有杆塔及导线，不会改变重新紧放线段线路的杆塔型号、导线型号及线路对地高度，不会对该段线路的电磁环境影响程度造成影响，改造后该段线路电磁环境影响可维持现状水平。本工程电磁环境现状监测期间线路运行工况正常，电磁环境现状监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值要求，因此本工程建成后重新紧放线段线路的电磁环境影响也可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值要求。

6.1.5 环境保护目标预测

本工程改造后不会改变重新紧放线段线路的杆塔、导线与线路对地高度，不会对该段线路的电磁环境影响程度造成影响。本工程电磁环境现状监测期间，线路处于正常运行状况，因此重新紧放线段线路电磁环境敏感目标处的电磁环境预测结果引用现状监测结果。新建线路段电磁环境敏感目标处的电磁环境预测结果采用模式预测计算结果。本工程电磁环境敏感目标的电磁环境影响预测结果见表 6.1-9。

表6.1-9 电磁环境敏感目标的影响分析结论及预测结果

保护目标名称	线路架线方式	距线路边导线最近距离	方位	距离预测原点距离/m	房屋结构	楼层	线高	最近居民点预测点	工频电场强度	工频磁感应强度	达标情况
上塘镇桂花村新寨组魏吉华家	单回架空	20m	西南侧	28.4	尖顶/砖混	1	33m	一层	1.212kV/m	8.192 μ T	达标

由预测结果可知,采取环保措施后,本工程线路附近的电磁环境敏感目标均能满足工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。能达到《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的相关限值要求。

6.1.6 电磁环境影响评价结论

(1) 电磁预测结果

①新建线路段

当 5D1X5-ZM2 塔型导线对地距离为 17m 时,预测经过非居民区距地面 1.5m 处,典型铁塔线路产生的工频电场强度最大值为 4.590kV/m (出现距原点 11m 处),小于 10kV/m;工频磁感应强度最大值为 17.564 μ T (出现距原点 6m 处),小于 100 μ T。

当 5D1X5-ZM2 塔型导线对地距离为 33m 时,预测经过居民区各层房屋 1.5m (一层)、4.5m (二层),产生的工频电场强度最大值分别为 1.399kV/m (出现距原点 15m 处)、1.460kV/m (出现距原点 15m 处),工频电场小于 4kV/m 的标准限值。预测经过居民区各层房屋 1.5m (一层)、4.5m (二层),工频磁感应强度最大值分别为 9.729 μ T (出现距原点 14m 处)、10.536 μ T (出现距原点 14m 处),均小于 100 μ T 标准限值。

②重新紧放线段

本工程重新紧放线段线路沿用原有杆塔及导线,不会改变重新紧放线段线路的杆塔型号、导线型号及线路对地高度,不会对该段线路的电磁环境影响程度造成影响,改造后该段线路电磁环境影响可维持现状水平。本工程电磁环境现状监测期间线路运行工况正常,电磁环境现状监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的标准限值要求,因此本工程建成后重新紧放线段线路的电磁环境影响也可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的标准限值要求。

(2) 电磁环境敏感目标影响预测结果

根据预测结果,落实环保措施后本工程建成后对电磁环境敏感目标处产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的标准限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 新建500kV线路工程

6.2.1.1 评价方法

500kV输电线路声环境影响采用类比监测方法进行预测及评价。

6.2.1.2 类比分析

(1) 评价方法

本环评采用类比监测评价的方法预测和评价本工程线路建成投运后的声环境影响。

根据本工程新建输电线路电压等级、架线型式、环境条件等因素，本环评选择已完成竣工环保验收且电压等级、架线型式、导线型号、环境条件与本工程类似的500kV烽贵Ⅰ回线路作为类比对象，监测日期为2021年7月20日。

表6.2-1 本项目输电线路工程与类比工程相关参数对照表

项目	类比项目-500kV烽贵Ⅰ回线路	本工程项目
电压等级	500kV	500kV
导线型号	4×LGJ-400/50钢芯铝绞线	重新放紧线4×LGJ-400/50钢芯铝绞线，新建段JL/LB20A-400/50型铝包钢芯铝绞线
架设方式	架空线路	架空线路
架设回数	单回	单回
导线分裂数	4分裂导线	4分裂导线
导线排列方式	水平排列	三角排列
铁塔类型	直线塔、转角塔	直线塔、转角塔
导线高度	24m（类比监测断面处线路高度）	本工程设计线路最低高度17m（非居民区）/33m（居民区）
运行电压	533.46kV（类比监测期间运行电压）	500kV
输送电流	506.28A（类比监测期间运行电流）	1019A（最大输送电流）
环境条件	农村地区	农村地区
建设地点	贵阳市	黔东南

根据本工程线路类比可行性分析表可知：

本工程输电线路与类比工程在线路型式、电压等级、架设回数、导线分裂数、导线排列方式、环境条件相同，因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性；与类比工程相比，本工程导线截面积与类比工程类似，因此本工程相应产生的声环境影响总体上与类比工程相似，声环境的变化规律也与类比工程相似。类比监测期间类比线路正常运行。

输电线路运行期的运行噪声主要与电压等级、架设方式和架线回数有关，虽然本工程输电线路与类比工程的导线型号略有差异，因此选择的类比线路是合理和可行的。

(2) 类比对象

500kV烽贵Ⅰ回线路

(3) 监测单位、监测布点、监测时间及运行工况

监测单位：贵州科正环安检测技术有限公司

监测时间：2021年7月20日，昼间监测时间为9:00-12:00，夜间监测时间为22:00-24:00。

表6.2-2 类比线路运行工况

项目名称	电压	电流	有功功率	无功功率
500kV烽贵Ⅰ回线路	533.46kV	506.28A	482.88MW	-48.42Mvar

监测布点：监测点位布置在线路导线的弧垂最低处，测点范围平坦开阔，无其他噪声源干扰，符合监测技术条件要求。测点处导线弧垂处离地距离为24m，单回线路三相导线水平排列。衰减断面在线路下方设置1个监测点位后每隔5m设置1个监测点位，测至50m处止。

(4) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中监测方法进行。

(5) 监测结果

表6.2-3 单回路输电线路类比噪声类比监测结果 单位：dB（A）

序号	监测点位	等效连续A声级dB（A）		距离边导线投影处（m）	导线对地距离（m）
		昼间	夜间		
1	线路中心投影处	46	42	-10	24
2	边导线投影处	46	42	0	24
3	边导线投影外5m	46	42	5	24
4	边导线投影外10m	45	42	10	24
5	边导线投影外15m	45	41	15	24
6	边导线投影外20m	45	41	20	24
7	边导线投影外25m	44	41	25	24
8	边导线投影外30m	44	41	30	24
9	边导线投影外35m	44	40	35	24
10	边导线投影外40m	43	40	40	24
11	边导线投影外45m	43	40	45	24
12	边导线投影外50m	42	39	50	24

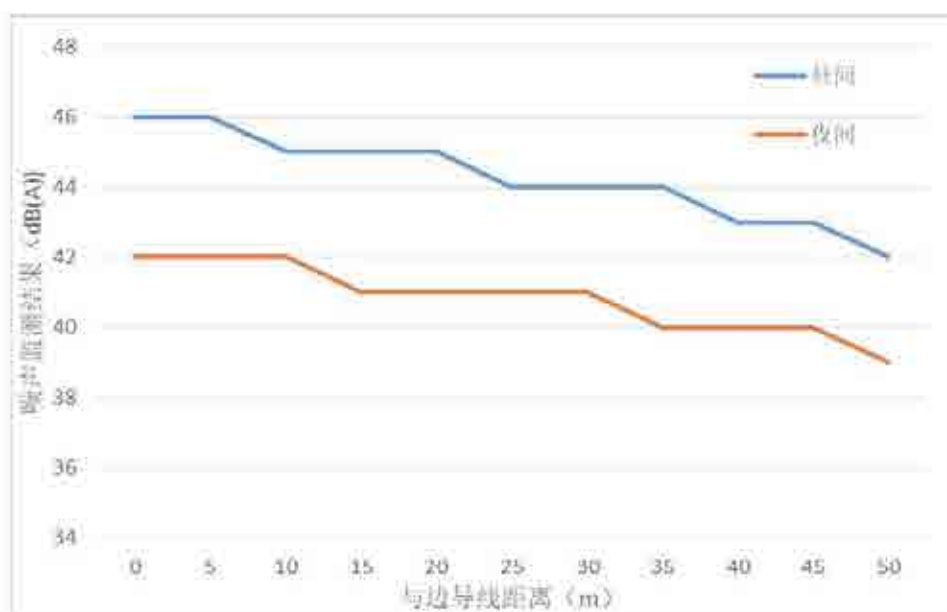


图6.2-1 类比单回线路噪声监测断面衰减趋势示意图

(7) 类比监测结果分析

根据上表可知：本工程单回类比输电线路噪声监测断面中昼间噪声值在42～46dB（A）之间，夜间噪声值39～42dB（A）之间，小于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准（昼间55dB（A）、夜间45dB（A））限值要求。

类比线路噪声监测衰减断面位于农村区域，监测期间没有其他噪声源干扰，监测结果能反映声环境现状。根据类比监测结果，输电线路监测断面处昼、夜间噪声监测结果变化幅度不大。

类比线路监测单位具有监测资质，监测单位按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的方法进行监测，监测期间类比线路运行工况正常，监测数据符合质量保证要求。

(8) 输电线路噪声预测结论

根据上文类比输电线路噪声衰减断面不同距离的监测结果可知，线路噪声监测断面上昼间和夜间的监测数值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求，因此本工程输电线路建成后沿线声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

6.2.1.3 线路声环境保护目标声环境影响分析

根据类比分析预测输电线路运行期间对声环境保护目标的影响不太，线路建成后不会改变评价区域内声环境质量现状。因此本工程新建线路建成后各声环境

保护目标处昼、夜间噪声维持现状水平。本工程各处声环境保护目标昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准限值要求。

6.2.2 声环境影响评价结论

根据类比监测分析,本工程建成后线路沿线声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。根据预测计算,本工程建成投运后,线路沿线声环境保护目标处的噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关标准限值要求。

6.3 地表水环境影响分析

输电线路运行期间不产生废水,不会对线路沿线水环境造成污染。

6.4 固体废物影响分析

输电线路运行期不产生固体废物,不会对线路沿线造成污染影响。

6.5 生态环境影响预测与评价

6.5.1 对植物生态影响分析

(1)沿线植被生态系统结构的影响

本项目林地植被以原始次生林和人工林为主,次生林主要为杉木、柏树等,群落结构趋于稳定,生态系统进入了演替中级阶段。因此,项目建设不会对评价范围内演替中期植被类型造成明显不利影响。人工林植被主要为杉木、等,主要受人为调控影响。在人类的适度正确干预下,将会消除工程对人工林带来的不利影响、因此项目运营期对沿线植物类型影响较小。

(2)林地破碎化的影响

输电线路建成后,永久性占地区林地植被被破坏,取而代之的是塔基硬化地面及其辅助设施,形成建筑用地类型。由于塔基是零散部分,不会对地表植被生态系统造成连续分割,故不会使工程区内所经线路段内森林产生边缘效应。同时,本工程单塔基永久占地较小,不会明显造成林地群落破碎化;且随着塔基周边群落发展的演替,塔基造成的植被群落破碎化将逐渐减弱,影响有限。

(3)运行巡检工作对植被的影响

输变电工程运行期主要进行电能的转换和传输,无其他生产和建设活动,运行期的主要影响因子为工频电磁场和机械噪声,不会对工程沿线区域生态环境造成直接影响。但工程运行期为了保证线路安全运行,防止线路下方林木距离线路过近造成放电等现象,需要不定期对线路下方林木进行修剪。

本工程可研设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的集中林区采取高跨方式通过，同时由于本工程线路沿线均位于山区，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，导线最大弧垂对主要乔木的自然生长高度的垂直距离要求超过7m的安全运行要求，运行期不需要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，因此对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。塔基运行巡检期间，运检人员应禁止破坏塔基处已生长植被。

6.5.2 对动物生态影响分析

(1) 对鸟类生境的影响

工程的建设导致鸟类的活动场所减少，宜鸟类停歇、觅食的范围减小，可能使鸟类在邻近区域重新选择觅食地。鸟类的活动范围广，且本项目工程占地相对于评价区来说极小，类似环境丰富，不会因为工程建设导致鸟类生境被破坏，本项目运营期对鸟类生境影响小。

(2) 鸟类飞行及迁徙影响

运行期对鸟类飞行的影响，主要是可能增加鸟类误撞导致死亡的几率。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，同时在各种驱鸟器、防鸟刺的作用下，有效驱赶鸟类接近塔基，因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。在天气条件较差时，如遇上暴雨、大风、大雾天气、有云的夜晚，鸟类通常会降低飞行高度，铁塔对中途停歇和直接飞行的鸟类具有一定影响，但铁塔档距大，所以，鸟类误撞铁塔的概率很小。

工程设计已经避开了鸟类迁徙的区域，而且输电线路塔基点状分布，线路为高空架线，占用和阻隔作用相对较小，工程占地内无重点保护鸟类生境分布，当工程完成后，通过输电线路呈警示色。根据鸟类的视觉特征，将高压输电线路导线设置成对鸟类具有警示作用的颜色，提醒鸟类对障碍物的识别，减少碰撞几率。它们仍可以回到原来的栖息地，本项目运营期对鸟类的影响较小。

本工程不在鸟类重要迁徙通道上，且距离较远，具有足够的安全距离，不会对鸟类迁徙产生影响。

(3) 对两栖、爬行及兽类的影响

输电线路工程由于其塔基为点状分布，两塔之间距离根据地形一般在200m~800m，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。项目运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运行期人为活动很少，仅为保障线路安全运行配置有巡线工人，且巡线工人数量少；巡线工作大部分采用无人机进行，且巡线工作有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

（4）对陆生动物群落结构的影响分析

野生动物的群落结构是与其所在的自然生境密切相关的，如果自然生境斑块面积比较大，那么野生动物的群落结构就可以比较复杂，食物链的长度就会比较长，甚至形成较为复杂的食物网，生物多样性的程度会比较高。

由于拟建项目周边乡镇、村庄密布，人为活动干扰强烈，基本上没有大型野生动物活动。项目周边主要以农田动物群落为主，其中鸟类为优势。新建线路在植被保存较好的地段多采取高塔架设的方式通过，仅杆塔会零散占用极小的动物生境范围，对野生动物的繁殖、迁徙和捕食等活动影响不大。

总体来说，本项目建设不对动物活动或迁徙构成阻碍，对于评价区域内野生动物群落结构的影响很小。

6.5.3 对农业生态的影响分析

工程永久占地把原有耕地转换成建设用地，降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质流、能量流的流动产生轻微影响。由于塔基占地面积小且分散，不会大幅度减少农田面积，不会给农民带来较大经济压力，也不会改变当地土地利用现状。本工程占用农田面积很少，区域农田耕作方式以人力为主的耕作方式。为减少塔基建成后对农田耕作的影响。设计单位在下一阶段设计中应结合当地的地形特点，在线路跨越农田时优化塔基定位，尽量使塔位不落入农田，或落于农田的边角之上，减少对农田耕作造成影响。

6.5.4 对生态系统的影响分析

运行期为满足输电线路正常运行，需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，使森林生态系统植被生物量减少。森林生态系统一般具有较高的稳定性和较强的抵抗外界干扰能力，由于输电线路在山区架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，少量的林木砍伐和修剪、短暂的施工期环

境质量影响等不会改变森林生态系统的结构和功能，不会使森林生态系统的群落发生演替，也不会对沿线森林生态系统环境造成系统性的破坏。

6.5.6 生态影响防护措施

6.5.6.1 对植被生态影响防护措施

(1)运行期进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入区域，减少对地表植被的破坏。事故、检修状态下产生的含油废物交有资质单位处理。

(2)线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

(3)按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施，对施工便道、临时堆土场、牵张场地，实施生态恢复。

(4)项目施工过程中移植的受保护植物物种，施工单位应加强项目后期的生态抚育与管理，保障移植的成活率；

(5)林区巡检注意防火。林区巡检人员应该严禁吸烟或进行其他容易引发火灾的行为；

(6)定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。

(7)根据工程扰动地表面积和可绿化区域的分布采取适宜的绿化措施，以恢复植被，减轻工程建设对项目区生态系统稳定性的影响，主要针对塔基区、跨越场地、牵张场地、人工道路等临时占地区域进行植被恢复绿化。植物种类选择要求包括：适应环境，抗逆性强，可抵抗公害、病虫害，易养护；不得使用未经评估的外来物种；不产生环境污染，不应成为传播病虫害的中间媒介；选择易成活、生长快、萌根性强、茎矮叶茂、覆盖度大和根系发达的多年生木本植物或草本植物；灌木、乔木栽植位置、成年高度、冠幅、根系和落叶等不得影响输电线路的正常运营。

6.5.6.2 对动物生态影响防护措施

(1)线路建成后，应严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准，架空线路的护套应涂上鸟类飞行中较易分辨的警示色，进一步减少鸟类撞上输电线路的几率。

(2)加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训

加强对施工人员的环境保护培训和教育，帮助他们树立环境保护和野生动植物保护的意识和知识，避免施工过程中出现捕杀兽类、鸟类、鱼类以及捕鱼捉蛙等伤害野生动物的行为。大力宣传《中华人民共和国野生动物保护法》等相关法律法规，提高施工人员保护理念。

6.5.6.3 运行期线路维护的生态保护措施

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门。环境管理部门的职能为：

(1)建立生态环境现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报；

(2)监测输电线路的运行安全，降低和防止各类事故发生，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调；

(3)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，制定巡线生态保护方案，爱护一草一木，禁止对沿线自然植被和水域生态系统的破坏。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

本着以预防为主，在开发建设的同时保护好环境的原则，本工程按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关规定及其他法律法规、标准采取的主要环保措施见表 8-1。工程环保措施和环保设施应与输变电工程主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用和管理。

表7.1-1 工程采取的环境保护及生态恢复措施汇总

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施单位	预期治理效果
设计阶段	生态影响	①优化线路路径，线路路径尽可能避开林区、果木林等，当必须穿越时，尽量选取最窄处通过或跨越，以减少砍伐树木；尽可能少拆迁房屋及其它建筑物，尽量少占农田；尽可能避开地形、地质复杂和基础施工土石方开挖量大或排水量大的地段。 ②在选、定线时多作方案，详细比较，尽可能避开林区或沿林区边缘通过，在线路无可避免的林区和经济作物区范围内，尽量使用高塔，采用跨越方式，目的在于只对塔位位置的林木砍伐，对山坡、沟谷的林木尽可能保留。	设计单位	控制植被砍伐量、减少线路对生态环境的影响
	污染影响	电磁环境： 采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电反应、对地电压和杂音，减少对通讯线的干扰。良好接地和接线连结工艺，减少电磁环境影响。	设计单位、建设单位、施工单位	减少电磁环境影响，使其满足《电磁环境控制限制》要求
施工阶段	生态影响	土地占用防护措施： ①施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖范围即开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填等方式妥善处置，对地形陡峭、土质疏松、余土不宜回填的弃土应在塔基附近集中堆放。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。 ②本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地平整，不另设置弃土场。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不在另设砂石料场。因此，在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，避免	施工单位	保护沿线植被、控制植被砍伐量，减少水土流失

	发生土地恶化、土壤结构破坏现象。 植被保护措施: ①线路经过的成片林区,不允许砍伐通道,仅对塔基处和通道附近超过主要树种高度的个别树木予以砍伐。导线与树木(考虑自然生长高度)之间的垂直距离不小于7.0m。 ②工程施工过程中应划定施工活动范围,加强监管,严禁踩踏施工区域外的地表植被,避免对附近区域植被造成不必要的破坏。 ③施工过程中应加强施工管理和对植被的保护,禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。 ④施工人员应禁止以下行为:破坏树木、借用树枝做支撑物,在树木上刻划、悬挂或者缠绕物品,损坏树木的支撑、维护设施等相关保护设施。 ⑤材料运输至施工场地后,应选择无植被或植被稀疏地进行堆放,减少对临时占地和对植被的占压。 ⑥尽量避让集中林区,对于无法避让的林区,施工过程中采用飞艇或无人机放线,采用高塔跨越的方式通过,严禁砍伐通道。 ⑦施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等,尽量选择植被稀疏的荒草地,不得占用基本农田。对于植被较密集的地段采用架高或飞艇放线等有利于生态环境保护的施工技术,局部交通条件较差山地,通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近,以减少对植被的破坏,且工程结束后,这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件,选择当地的乡土种进行恢复。 ⑧对施工期间需修建的道路,原则上充分利用已有公路和人抬道路,或在原有路基上拓宽;必须修建道路时,应尽量减少道路长度和宽度,同时避开植被密集区。 ⑨对于永久占地造成的植被破坏,建设单位应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续,缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费,并由相关部门统一安排。 ⑩按设计要求施工,减少开挖土石方量,减少建筑垃圾量的产生,及时清除多余的土方和石料,严禁就地倾倒覆压植被。 ⑪输电线路塔基施工开挖时分层开挖,分层堆放,施工结束后按原土层顺序分层回填,以利于后期植被恢复;塔基施工结束后,尽快清理施工场地,并对施工扰动区域进行植被恢复。施工结束后,对塔基区、跨越场地、牵张场地、人工道路等临时占地区域进行植被恢复,进行植被恢复时应选择栽种当地常见植物,不得随意栽种外来物种。如施工过程中发现受保护植物,应对线路进行调整避让或移植,并安排专业人员负责养护,保证成活。 动物保护措施: ①尽量采用噪声小的施工机械,塔基定位时尽量避开需要爆破的施工地段。 ②合理制定施工组织计划,尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击,施工期应尽量控制光源使用,对光源进行遮蔽。 ③鸟类和兽类大多是早晨或黄昏、夜间出来觅食,在	
--	---	--

	正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。 ④施工中要杜绝附近水体的污染，保证鱼类及两栖动物的栖息地不受或少受影响。 ⑤加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴等活动，在施工中遇到幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业部门专人妥善处理，不得擅自处理。 ⑥加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类、严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境，严禁捕蛇和其他破坏两栖爬行动物的生境。 ⑦对于动物的栖息生境特别是森林生态、农业生态及其过度地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息环境。 ⑧工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尽量减少生态破坏对动物的不利影响。		
污染影响	噪声： 加强施工期的环境管理和监理工作，并接受环保部门的监督管理；在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，并将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行。临近声环境保护目标处的塔基施工时，在满足安全的前提下在施工场地四周设置临时屏障，确保施工对声环境敏感目标处的影响满足标准要求；同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；施工时合理布置施工场地，将高噪声设备尽量放置在远离居民点一侧；闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，减少鸣笛；施工中运输车辆对沿线敏感点进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响；限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需要在夜间施工时，应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。 扬尘：项目开工前，在站内施工现场设置防尘网，对裸露地面进行覆盖。施工现场道路以及周边道路不得存留建筑垃圾和泥土；在施工区域内堆放砂石等易产生扬尘的物料，以及工地堆放建筑垃圾、工程渣土、建筑土方应当采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施。使用商品混凝土，避免混凝土拌制产生扬尘；施工过程中加强施工机械与施工车辆管理，确保油料燃烧完全，确保施工机械与施工车辆尾气能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的要求；冲洗出入施工场地车辆，运输车辆经过居民区时减速行驶；施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 固废：对开挖过程中的土石方应优先回填，减少弃渣量，不能回填利用的多余弃土处理方式按铁塔及基础明细表中保护措施及注意事项要求堆放，不允许就地向塔位下坡方向倾倒，防止“滚坡”破坏植被和坡体稳定，且不影响农田耕作；施工结束后搞好土地整治、植被恢复等工作；设计时，尽量维护自然地形、地貌，根据周边地形条件，采用全方位高低腿铁塔及设计，减少工程开挖量；加强施	施工单位	施工噪声、扬尘、固体废物与废水未对环境造成不良影响

		工人员管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理；拆除线路及杆塔产生的导线、塔材、金具、绝缘子等由电力公司物资部门回收。裸露在地表的塔基基础破碎后，能回收利用的部分由电力公司物资部门回收，不能回收利用的按照施工建筑垃圾清运至指定垃圾回收点处理。 废水：①线路施工人员临时租用附近居民房屋，产生的生活污水依托当地已有的污水处理系统进行处置。 ②施工单位应对施工废水进行妥善处理，在施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用于施工场地抑尘，做到文明施工、防止漫排。 ③带油机械设备野外施工，应采取合理的垫护措施，避免漏油对周边土壤和水体造成污染。		
运行阶段	生态影响	对植被生态影响防护措施： ①运行期进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入区域，减少对地表植被的破坏。事故、检修状态下产生的含油废物交有资质单位处理。 ②线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。 ③按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施，如：施工便道、临时堆土场、牵张场地。 ④林区巡检注意防火。林区巡检人员应该严禁吸烟或进行其他容易引发火灾的行为。 ⑤定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。 动物生态影响防护措施： ①线路建成后，应严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准，架空线路的护套应涂上鸟类飞行中较易分辨的警示色，进一步减少鸟类撞上输电线路的几率。 ②加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训加强对施工人员的环境保护培训和教育，帮助他们树立环境保护和野生动植物保护的意识和知识，避免施工过程中出现捕杀兽类、鸟类等伤害野生动物的行为。并大力宣传《中华人民共和国野生动物保护法》等相关法律法规，提高施工人员保护理念。	运行管理单位	避免对周围生态环境的影响。
	污染影响	电磁环境影响防护措施： ①定期对线路进行巡视，保证线路运行良好。 ②在运营期受到居民有关本工程线路电磁环境影响投诉时，安排有资质的单位进行监测。 声环境防护措施： ①定期对线路进行巡视，保证线路运行良好。 ②在运营期受到居民有关本工程线路噪声扰民投诉时，安排有资质的单位进行监测。		减少电磁环境和声环境影响
	运行管理	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。	运行管理	/

	和宣传教育	③对当地群众进行有关电力等方面的环境宣传工作。 ④工程建成后需进行竣工环境保护验收。	单位	
--	-------	---	----	--

7.2 环境保护设施、措施论证

本工程设计采取的环保措施是根据本工程的特点、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已投产的500kV交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本工程的特点确定的。通过类比同类工程，这些措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本工程拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在设计资料评审过程中，本工程的环保措施投资已通过了技术经济领域的专家审查。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本工程总投资1243.2万元，环保投资66万元，占总投资的5.31%。本工程环保投资估算见表7.2-1。

表7.2-1 工程环保投资估算表

序号	项目	环保措施费用
一、输电线路工程		
1	植被恢复费	10
2	施工期废水处置费	3
3	施工扬尘治理费	3
4	施工噪声治理费	2
5	施工建筑垃圾、生活垃圾收集清运	10
6	挡土墙、护坡、截水沟等	2
二、其他费用		
1	环境影响评价费用	15
2	竣工环境保护验收费用	10
3	环境监测费用	4
4	输电线路标志牌及防鸟器	1
5	环境管理费用	6
环保投资合计		66
工程总投资		1243.2
环保投资占总投资比例		5.31%

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位或负责运行单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

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，本工程的施工将采取招标制，施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，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照设计文件施工，特别是按照环评设计要求施工，建设期环境管理的职责和任务如下：

(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) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

(3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

(4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

(5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程区域的环境特征调查，对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耕地恢复和补偿，环保设施等各项保护工程同时完成。

(9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门和水保主管部门备案。

8.1.3 竣工环境保护自主验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程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。本建设项目投入运行后，建设单位应及时进行环境保护验收工作。编制验收报告，主要内容应包括以下内容，验收具体的内容见表 8.1-1。

表8.1-1 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	项目是否核准，相关批复文件是否齐备，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本环评中要求的最低线高设计，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，施工迹地是否恢复等。	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	污染物排放情况	工频电场、工频磁感应强度、噪声排放等是否满足环评标准要求	达标排放
6	生态保护措施	是否落实施工期的植被恢复、动物保护、水土保持等生态保护措施	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工频电场、工频磁场、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	落实监测计划
8	环境保护敏感点环境影响验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电磁场、噪声等环境影响指标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

8.1.4 运行期环境管理

本工程为新建输变电工程，在运行期应设环境管理部门，环保管理人员应在各自的岗位责任制明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制定和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，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) 建立工频电场、工频磁感应强度环境监测、生态环境现状数据档案。
- (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。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测

记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。

(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) 同时本环评建议建设单位积极沟通本工程所涉及的县级以上人民政府土地行政主管部门，在本项目线路工程线下及导线边导线 5m 范围内禁止新批宅基地。可保证项目运行期后不会新增超出电磁控制标准的电磁环境敏感目标。

(7) 按照《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）等法规的要求，及时公开环境信息。

8.1.5 环境管理培训与宣传

在项目开工前，建设单位应组织对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，并能够更好的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 8.1-2。

表8.1-2 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
环境保护知识和政策	输电线路沿线的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例； 4.其他有关的国家和地方规定。	发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片，利用网络、报刊及主流媒体宣传等。
环境保护管理培训	建设单位或负责运行单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定。	定期召开会议、加强设计单位、环评单位、建设单位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、制定环境保护管理培训，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	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

		5.国家重点保护野生动物名录。 6.其他有关的地方管理条例、规定。	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，尽量减少施工占地面积等。
施工期生态环境保护培训	设计单位、监理单位、施工单位及建设管理人员	施工期生态环境保护相关内容，主要包括严控和减少施工期植被破坏的要求和应对措施，施工期水土流失防治措施和要求，施工期弃土弃渣等固废处理和要求，施工期饮用水水源保护区水质影响控制措施和要求等。	召开环境保护工作交底大会，组织环保水保监理单位对工程监理、施工单位和其他相关参建单位单独召开培训。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据本工程的特点以及环境影响方式，环境监测工作内容主要包括生态环境监测、工频电磁场环境监测、声环境监测等，针对上述影响因子，拟定环境监测计划。

8.2.2 电磁环境、声环境监测点位布设

选择人类活动相对频繁线路段周边区域。输电线路监测断面可布置在线路跨越重点公路、临近居民区处，监测点可布置在评价范围内相关环境保护目标处，具体点位可参照本环评筛选的现状监测点位。

8.2.3 监测技术要求

输变电工程运行期工频电磁场和噪声环境监测工作可委托相关单位完成。

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，其成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，并报环保主管部门，监测单位应对监测成果的有效性负责。

表8.2-1 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	责任单位	检测内容	监测频率	监测方法
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备，夜间禁止施	施工单位	等效连续（A）声级。	施工期监测2次。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

		工。				
环保验收	检查环保设施及效果	按照环境影响报告书及其批复进行监测或调查。	建设单位	工频电磁场强度、噪声	项目投入运行后	/
	生态		建设单位	对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等。	项目投入运行后	样方、样线、实地访问
运营期	噪声	合理选择导线截面和相导线结构以降低线路的电晕可听噪声水平。控制居民区至线路边导线的水平间距。	运营单位	等效连续 (A) 声级。	开始运行时，内部监测一次；正常运行后一年监测一次，监测时重点关注电磁环境敏感点，噪声环境敏感点的监测，在输电线路沿线布设监测点位，并针对公众投诉进行必要的监测。	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
	工频电磁场	提高设备的加工工艺，增加带电设备的接地装置。	运营单位	工频电磁场强度。		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ 681-2013
	监测单位	由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测				/
	监测费用	施工期及环保验收阶段有关环境监测费用均列入本工程总投资中，运行期监测费用计入生产成本。				/
	监测点位	对输电线路沿线环境敏感目标进行监测。				/

9 结论

9.1 工程概况

本工程为 500kV 福施 I 回防冰改造工程，改造线路位于贵州省黔东南州黄平县野洞河镇、上塘镇境内，本期拆除 N54~N56 共三基塔并新建 N53+1~GN56 共五基塔，N54~GN56 新建线路长度为 1.458km。对 N53~N54 段线路与 GN56~N57 塔段线路重新放紧线，紧放线段合计 0.75km。将 N76 塔拆除并于原桩新建 GN76，对 N75~N77 段线路重新放紧线，紧放线段合计 0.8km。

本工程总投资 1243.2 万元，环保投资 66 万元，占总投资的 5.31%。

9.2 环境质量现状

9.2.1 自然环境概况

地形地貌：本工程所在区域地处云贵高原向黔东南过渡的梯级状斜坡地带，地形以山地为主，地势起伏不大。线路沿线高程在 1000~1200 之间，地形总体呈中部高东、西部低，西侧地势起伏变化稍小，东部地势起伏变化大，相邻塔位相对高差一般在 50~80m 之间。

水文：本工程线路不涉及跨越地表水体。

气象：本工程所在区域属亚热带季风气候区，四季分明，气候温和，雨量充沛。

9.2.2 电磁环境现状

线路沿线各敏感目标处工频电场强度最大值为 381.6V/m，工频磁感应强度最大值为 1.048 μ T，各监测点位工频电磁场监测值分别满足《电磁环境控制限值》4kV/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

9.2.3 声环境质量现状

线路环境敏感目标监测点位昼间噪声最大值为 43dB(A)，夜间噪声最大值为 40dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

9.2.4 生态环境现状

根据生态现状调查，本工程所在区域植被类型为余庆、凯里灰岩丘陵山地常绿栎林、马尾松林及石灰岩植被小区。评价区主要为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、水域生态系统 5 大生态系统类型，其中森林

生态系统面积最大。评价区植被类型主要分为针叶林、灌丛、草丛、栽培植被等4个植被型组，其中针叶林占比最大。由于评价区农业开发程度高，现存主要为次生性植被，主要为以马尾松为主的针叶林，山坡和沟谷边缘残余着次生的灌木草丛，以马桑、火棘、粗叶悬钩子等为常见种藤刺灌丛，或由五节芒、五月艾、地果等组成的山地杂类草丛。受强烈的人为活动影响，评价范围内的地带性植被--贵州高原湿润性常绿阔叶林已破坏殆尽，现状植被多为次生性的针叶林、灌丛和灌草丛，评价区内植被生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响，评价区内植物种类相对较为贫乏。评价区内原生性常绿阔叶林几乎不在留存，未发现珍稀植物、国家保护植物。

本工程评价区主要野生动物资源包括两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲。评价区分布的陆生野生动物有118种，分别隶属于43目48科，其中两栖纲1目4科10种，爬行纲2目5科11种，鸟纲8目28科55种，哺乳纲5目6科42种。

9.3 环境影响评价主要结论

9.3.1 电磁环境影响评价结论

(1) 电磁预测结果

①新建线路段

当5D1X5-ZM2塔型导线对地距离为17m时，预测经过非居民区距地面1.5m处，典型铁塔线路产生的工频电场强度最大值为4.590kV/m（出现距原点11m处），小于10kV/m；工频磁感应强度最大值为17.564 μ T（出现距原点6m处），小于100 μ T。

当5D1X5-ZM2塔型导线对地距离为33m时，预测经过居民区各层房屋1.5m（一层）、4.5m（二层），产生的工频电场强度最大值分别为1.399kV/m（出现距原点15m处）、1.460kV/m（出现距原点15m处），工频电场小于4kV/m的标准限值。预测经过居民区各层房屋1.5m（一层）、4.5m（二层），工频磁感应强度最大值分别为9.729 μ T（出现距原点14m处）、10.536 μ T（出现距原点14m处），均小于100 μ T标准限值。

②重新紧放线段

本工程重新紧放线段线路沿用原有杆塔及导线，不会改变重新紧放线段线路的杆塔型号、导线型号及线路对地高度，不会对该段线路的电磁环境影响程度造

成影响，改造后该段线路电磁环境影响可维持现状水平。本工程电磁环境现状监测期间线路运行工况正常，电磁环境现状监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值要求，因此本工程建成后重新紧放线段线路的电磁环境影响也可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值要求。

（2）电磁环境敏感目标影响预测结果

根据预测结果，落实环保措施后本工程建成后对电磁环境敏感目标处产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值要求。

9.3.2 声环境影响评价结论

根据类比监测分析，本工程建成后线路沿线声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）。根据预测计算，本工程建成投运后，线路沿线声环境保护目标处的噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关标准限值要求。

9.3.3 地表水环境影响评价结论

线路施工中施工人员产生的生活污水可产生的生活污水依托当地已有的污水处理系统进行处置，施工废水进行沉砂处理后回用于施工场地抑尘，施工期对周边水体影响较小且较为短暂。

输电线路运行期间不产生废水，不会对线路沿线水环境造成污染。

9.3.4 大气环境影响评价结论

输电线路属于线性工程，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期短，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并能够很快恢复。

输电线路运行期间不排放大气污染物。

9.3.5 固体废物环境影响评价结论

（1）施工期固体废物环境影响

输电线路施工属移动式施工，施工人员较少，一般租用当地民房，停留时间较短，特殊区域需搭建临时帐篷。施工人员产生的生活垃圾可经租住地点的垃圾收集系统收集后清运至生活垃圾回收点处理，临时营地生活垃圾需袋装储存后，定期拉运至附近村镇生活垃圾回收点进行处理，采取上述措施后对周边环境影响较小。

施工期废物量主要有施工建筑垃圾及废旧包装袋等，可经分类收集清运至指定垃圾回收点处理。拆除线路及杆塔产生的导线、塔材、金具、绝缘子等由电力

公司物资部门回收。裸露在地表的塔基基础破碎后，对能回收利用部分的进行回收，不能回收利用的按照施工建筑垃圾清运至指定垃圾回收点处理。

(2) 运行期固体废物环境影响

输电线路运行期间无固体废物产生。

9.3.6 生态环境影响评价结论

本工程建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小。施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复迹地后，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。在采取相应植被保护措施、动物保护措施后，工程对植被和动物的影响可控制在可接受范围内。在采取相关建议水土保持措施后，工程施工期间水土流失也在可控范围内。因此在采取并落实相应的保护措施后，工程施工对生态环境的影响能够控制在可以接受的范围。

9.4 工程与城市规划的相符性

本工程选线时已充分考虑工程所在区域各级政府及规划部门意见，对线路路径进行优化，避开了城镇规划发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。

9.5 环境保护措施分析

(1) 电磁环境

输电线路路径避让居民集中区域，同时严格执行《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）等规范，并严格落实线路经过居民区时导线设计高度以降低电磁环境影响，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

(2) 声环境

输电线路合理选择导线直径及导线分裂数，要求导线、金具提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。施工期间尽量选用低噪声设备，合理安排施工工序并依法限制夜间施工，如因特殊工艺要求确需进行夜间施工时，应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。采用声屏障减小运行期产生噪声。

(3) 大气环境

施工期应采取封闭运输、遮盖、洒水等防扬尘措施。

(4) 水环境

施工废水应沉砂后回用；输电线路生活污水利用沿线民房已有的生活污水处理设施处理。

(5) 固体废物

施工单位应对施工产生的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；塔基础开挖产生的临时土方优先回填，剩余土方堆放在塔基征地范围内，并采取适宜的植被恢复措施和工程措施。

(6) 生态环境

落实各项生态保护和污染防治措施，施工单位应按照划定的施工区域进行施工活动，优化施工便道、牵张场等选址；结合工程水土保持方案设置挡土墙、护坡等水保设施，施工后应及时进行迹地恢复；合理安排施工期，避开雨季施工，防治水土流失；尽量减少土地占用和对植被的破坏，线路塔基占地应尽量选择占用荒地或人工林，避免占用天然次生林和自然植被，防止破坏生态环境；加强对施工人员的环保培训及管理，禁止随意践踏、砍伐树木、植被，禁止随意排放废水、固体废物等破坏生态平衡的行为；塔基施工时应将塔基开挖处的熟土和生土分开堆放、保存，回填时按顺序分层回填，缩短植被恢复时间和增加恢复效果；植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝采用外来物种；林区施工注意防火。林区施工人员应该禁止吸烟或进行其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。

(8) 环境管理

工程建成后应委托有资质的单位进行竣工环境保护验收监测，并针对可能的投诉纠纷进行监测，如超标需及时采取措施并确保电磁环境和噪声达标；加强运行期的环境管理，并对群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

本工程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设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级输变电工程设计、实际运行经验确定，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，有效避免了先污染后治理

的被动局面，减少了财、物的浪费，既保护了环境，又节约了经费，在技术上可行、经济上合理。

9.6 公众意见采纳与否的说明

项目公示期间未收到公众反馈的关于本工程的环境保护的相关反馈信息。

9.7 综合结论

500kV 福施 I 回防冰改造工程建设符合国家产业政策、符合当地城市规划，在严格执行本环评提出的各项环境保护及污染防治措施后，本工程产生的电磁环境和声环境的影响能够满足国家相关标准要求，对生态环境影响可以接受，因此，项目建设具有环境可行性。

本工程在设计、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，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。本工程生态环境保护措施有效可行，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，本工程的建设是可行的。

10 附件、附图、附表

10.1 附件

附件1 环评委托函

附件2 国家发展改革委关于贵州施秉500千伏输变电工程核准的批复

附件3 国家环境保护总局 环审〔2005〕900号《关于贵州大方电厂~黔西电厂、施秉、纳雍二厂送出、盘南电厂至兴仁换流站等500千伏输变电工程环境影响报告书的批复》

附件4 中华人民共和国环境保护部 环验〔2010〕294号《关于施秉500千伏输变电工程验收意见的函》

附件5 线路路径协议

附件6 现状监测报告

附件7 类比监测报告

10.2 附图

附图1 本工程地理位置图

附图2 线路路径图(500kV 福施I回线N53~N57段)

附图3 线路路径图(500kV 福施I回线N75~N77段)

附图4 环境保护目标图

附图5 本工程与三区三线位置关系图

附图6 杆塔一览图

附图7 本工程与环境管控单元位置关系图

附图8 评价区土地利用现状图

附图9 评价区植被类型图

附图10 本工程典型生态保护措施布置示意图

附图11 项目与鸟类迁徙通道位置关系图

10.3 附表

附表1 生态环境影响评价自查表

附表2 声环境影响评价自查表

附表3 建设项目环境影响报告书审批基础信息表



附图1 本工程地理位置图