

500 千伏盘南低热值电厂接入系统工程 环境影响报告书

(送审版)

建设单位：贵州电网有限责任公司建设分公司

环评单位：核工业二四〇研究所

2024 年 11 月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	9deig7		
建设项目名称	500千伏盘南低热值电厂接入系统工程		
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建设分公司		
统一社会信用代码	91520103MAAKG6NG41		
法定代表人（签章）	王科乐		
主要负责人（签字）	王玉科		
直接负责的主管人员（签字）	王玉科		
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	现场调查、报告编制	BH010690	张旭光

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.



Ministry of Personnel
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

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

管理号:
File No.:

07352143506210363



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）
（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2024年10月。

辽宁省社会保险服务中心
2024年10月30日
网上业务专用章

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	10	194150	15532.0
合计	121	1151114	92089.1

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建设分公司委托编制的《500千伏盘南低热值电厂接入系统工程项目环境影响报告书》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：2024年11月5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_____）

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): 张旭光

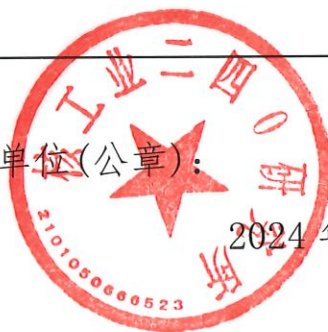
2024 年 11 月 5 日

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2项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺单位(公章):



2024年11月5日

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500千伏盘南低热值电厂接入系统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):



2024年11月5日

目录

1 前言	1
1.1 工程建设必要性	1
1.2 项目特点	2
1.3 工程概况	2
1.4 环境影响评价工作过程	2
1.5 主要环境问题	3
1.6 环评报告书主要结论	3
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	12
2.5 环境保护目标	12
2.6 评价重点	18
2.7 环评工作程序	20
3 工程概况及工程分析	21
3.1 工程概况	21
3.2 与规划相符性分析	36
3.3 环境影响因素识别	56
3.4 生态影响途径分析	57
3.5 初步设计环保措施	57
4 环境现状调查与评价	61
4.1 区域概况	61
4.2 自然环境概况	61
4.3 电磁环境	63
4.4 声环境	67
4.5 生态环境现状评价	71
4.6 地表水环境现状评价	85
5 施工期环境影响评价	87
5.1 生态影响预测与评价	87
5.2 声环境影响分析	106
5.3 大气环境影响分析	110
5.4 固体废物环境影响分析	111
5.5 水环境影响分析	112
6 运行期环境影响评价	115
6.1 电磁环境影响预测与评价	115
6.2 声环境影响预测与评价	162
6.3 地表水环境影响分析	167
6.4 固体废物影响分析	168
6.5 环境风险分析	168
6.6 生态环境影响预测与评价	168
7 环境保护设施、措施分析与论证	174
7.1 环境保护设施、措施分析	174

7.2	环境保护设施、措施论证	179
7.3	环境保护设施、措施及投资估算	179
8	环境管理与监测计划	180
8.1	环境管理	180
8.2	环境监测	183
9	结论	185
9.1	工程概况	185
9.2	环境质量现状	185
9.3	环境影响评价主要结论	187
9.4	工程与城市规划的相符性	189
9.5	环境保护措施分析	189
9.6	公众参与	190
9.7	综合结论	190
10	附件、附图、附表	192
10.1	附件	192
10.2	附图	192
10.3	附表	193

1 前言

1.1 工程建设必要性

（1）满足省内外电力市场发展

根据全省电力平衡结果，2024年和2025年，贵州全省约有6000MW和7000MW的电源建设空间，因此，“十四五”末期，盘南低热值电厂的建设有利于满足省内电力保障需求。

（2）保持黔电外送可持续发展

“西电东送”是西部大开发的标志性工程之一。实施“西电东送”是我国资源分布与生产力布局的客观要求，也是变西部地区资源优势为经济优势，促进东西部地区经济共同发展的重要措施。黔电外送是“西电东送”南部通道重要组成部分，盘南低热值电厂的建设有利于保障黔电外送的可持续发展。

（3）满足贵州省煤电产业转型升级、绿色发展的需要

盘南低热值电厂为低热值煤发电项目，符合国家的产业政策以及《煤电节能减排升级与改造行动计划》的要求，有利于煤炭资源的充分利用。国发〔2022〕2号文明确提出“推动多能互补方式建设清洁高效燃煤机组”，本项目是低热值清洁高效综合电厂采用循环流化床技术，燃烧效率和脱硫脱硝效率高、易于实现灰渣综合利用、有利于保护环境，提高电厂运行效率和经济性；本项目是全面落实“国发〔2022〕2号文”能源战略方针的重要举措，有利于六盘水地区的可持续发展。项目建成后，可考虑与周边新能源结合实现多能互补模式发展，助推贵州省新能源开发及煤电产业转型升级，实现绿色发展。

（4）有利于增加贵州电网的调峰能力

盘南低热值电厂的最小技术出力较低，在贵州电网调峰压力日益增加的背景下，本工程的建设有利于增加贵州电网的调峰能力。

（5）促进地区经济发展，符合“西部大开发”战略

盘南低热值电厂的建设将会提高贵州省特别是六盘水地区的煤炭开采能力，带动地区经济发展，变输煤为输电，减轻铁路、公路运输压力，有利于地区煤电运输的综合平衡和发展，符合国家能源开发西移的战略布局和建设大型坑口电厂向负荷中心送电的电力发展总体规划，有利于六盘水地区的可持续发展，对带动

贵州省西部地区经济发展将起到推动作用，有利于保证“西电东送”战略的持续性，符合“西部大开发”的要求。

因此，本工程的建设是必要的。

1.2 项目特点

本工程属于500kV交流输变电工程，本项目涉及2处生活饮用水水源保护区，在风景名胜区边缘通过，跨越部分生态红线，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、工频磁场、噪声的影响。

1.3 工程概况

1.3.1 线路工程

新建盘南低热值电厂~仁义单回500千伏线路，新建线路长度约96km，除仁义站出线利用预留的光照电厂~仁义500千伏线路双回路终端塔挂线外，其余段按单回路架设。导线截面采用4×400平方毫米，导线允许温度按80摄氏度设计。

1.3.2 500千伏仁义站扩建工程

500千伏仁义站本期扩建1个500千伏出线间隔至盘南低热值电厂。本期在500千伏仁义站低压侧加装2组60兆伏安电抗器。500千伏电气设备按额定电流5千安、短路电流63千安设计。

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。

2024年3月，贵州电网有限责任公司建设分公司委托核工业二四〇研究所进行本工程的环境影响评价工作。我所环评工作组在3月对工程建设区域进行了现场踏勘调查，并委托贵州达济检验检测服务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《500千伏盘南低热值电厂接入系统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，特别是对线路沿线经过的2处生活饮用水水源保护区、风景名胜区、生态保护红线的环境影响。

(2)运行期的电磁环境、声环境、水环境以及对环境保护目标的影响等。

1.6 环评报告书主要结论

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。

本工程评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中定义的国家公园、自然保护区、自然公园等生态环境敏感区；涉及生态保护红线、水源保护区，本环评将在后续设计、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。

本工程变电站扩建及输电线路沿线评价范围内电磁环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声现状监测结果满足相应标准要求。

根据电磁环境现状监测及影响预测结果，采取本环评提出的措施后，本工程投运后变电站、输电线路及电磁环境保护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4000V/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。

根据噪声现状监测结果及预测结果，本工程运行后，变电站扩建侧厂界环境噪声昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准；变电站站外敏感目标、输电线路沿线评价范围内声环境敏感目标，声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区标准限值要求。

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日修订);
- (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(2021年版)》(2021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》(2021.2);
- (11)《基本农田保护条例》国务院令第257号;
- (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)(2022年8月17日);
- (13)《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部令第23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)《贵州省基本农田保护条例》(2010年9月17日修正);
- (7)《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);
- (8)《贵州省陆生野生动物保护办法》(2008年8月4日第二次修正);
- (9)《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);
- (10)《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);

(11)《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);

(12)《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》(贵州省人民政府,黔府发〔2018〕16号);

(13)《贵州省环境噪声污染防治条例》(2023年11月29日修改);

(14)《贵州省饮用水水源环境保护办法》(黔府发(2018)29号);

(15)《贵州省固体废物污染环境防治条例》(2021年5月1日起实施);

(16)《贵州省水污染防治条例》(2018年11月29日);

(17)《贵州省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(黔府发〔2020〕12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)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);

(11)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);

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

(13)《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)《六盘水盘南低热值电厂送出工程可行性研究报告》,中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司,2023年6月;

(2)中国南方电网有限责任公司《关于贵州500千伏盘南低热值电厂接入系统工程可行性研究报告的批复》(南方电网规划〔2023〕92号),2023年7月17

日；

（3）《南网能源院关于500千伏盘南低热值电厂接入系统工程可行性研究报告评审意见的报告》（南网能源院评审[2023]38号），2023年7月5日。

2.1.6 委托书

《关于开展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

依据《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，Leq。

②生态环境

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、物种组成、行为等	直接生态影响。架空线路塔基永久占地和施工临时占地影响施工区的物种分布，砍伐和破坏施工区植被，惊扰周边动物。	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	直接生态影响。塔基永久占地导致生境面积减少，但不影响区域生境质量、连通性。	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	直接生态影响。施工占地导致植物物种数量短时减少,但对物种组成和群落结构影响很小。	短期、可逆	弱
生态系统	生物量、生态系统功能等	直接生态影响。施工占地导致植物物种数量短时减少，但对区域生物量生态系统功能的影响很小。	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度等	直接生态影响。施工占地导致植物物种数量短时减少，但对区域物种丰富度的影响很小。	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	间接生态影响。工程建设跨越部分生态保护红线，距离放马坪风景名胜区较近，对主要保护对象、生态功能的影响很小。	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	间接生态影响。工程距离放马坪风景名胜区较近，对主要保护对象、生态功能的影响很小。	短期、可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及、无影响	/	无

③水环境

PH、SS、COD、NH₃-N、BOD₅、石油类等。

(2)运行期

①电磁环境

评价因子：工频电场、工频磁场。

②声环境

评价因子：昼间、夜间等效A声级，Leq。

③生态环境

物种的分布范围、种群结构、行为等；生境的生境面积、质量、连通性等；生物群落的物种组成、群落结构等；生态系统的植被覆盖度、生态系统功能等。

④水环境

PH、SS、COD、NH₃-N、BOD₅、石油类等。

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

根据500千伏仁义变电站前期环评批复，500千伏仁义变电站站外环境敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。

500kV输电线路沿线位于农村地区为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))；位于以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域为2类声功能区，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准(昼间：60dB(A)、夜间50dB(A))；交通干线高速公路、一级公路等两侧区域为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))；铁路干线两侧区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4b类标准(昼间：70dB(A)、夜间60dB(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
变电站站外声环境敏感目标	质量标准：60dB(A)(昼)；50dB(A)(夜)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准
线路沿线声环境敏感目标	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：60dB(A)(昼)；50dB(A)(夜)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2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

本项目线路跨越马别河、下节河、麻沙河、巴岭河、尖山水库段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

下山镇牛角山饮用水水源保护区、巴铃镇紫冲饮用水水源保护区执行《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)。

变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准(昼间：60dB(A)、夜间50dB(A))。

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
变电站运行期厂界	60dB(A)(昼)；50dB(A)(夜)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类
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。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的规定。

(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4000V/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	变电站间隔扩建侧围墙外、线路沿线除架空输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所外的其他区域	4000V/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	10kV/m	
工频磁场	变电站间隔扩建侧围墙外、线路沿线	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变电站	500kV	户外式	一级
	500kV输电线路		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

表2.3-2 本工程生态环境影响评价等级

工程名称	条件	与本工程关系	评价工作等级
贵州500千伏六盘水大	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时,评价等级为一级;	本工程线路不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、重要生境等	本工程为线性工程,且在生态敏感
	b) 涉及自然公园时,评价等级为二级;	本工程线路评价范围内涉及风景名胜区,距离名胜	

湾低热值电厂送出工程		区最近距离约15m, 评价等级为二级。	区域范围内无永久及临时占地, 评价等级可下调一级, 因此本工程为三级
	c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级;	线路跨越生态保护红线, 评价等级为二级。	
	d) 根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;	本工程不涉水, 不属于水文要素影响型建设项目	
	e) 根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;	本项目不涉及地下水和土壤影响	
	f) 当工程占地规模大于20km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定;	本工程占地面积0.17km ²	
	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区, 在生态敏感区范围内无永久、临时占地时, 评价等级可下调一级	本工程涉及b)、c), 但本工程在生态敏感区域范围内无永久及临时占地, 评价等级可下调一级。	

(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。

变电站所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的2类地区, 但经过噪声预测500千伏仁义变电站建设前后声环境保护目标噪声级增量达小于5dB(A)。因此, 确定500千伏仁义变电站的声环境评价工作等级为二级。

本工程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、2类、4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

500kV仁义变站内建污水处理设施, 本期不增加运行人员, 不增加生活污水量, 不会对周边水环境产生新的影响; 输电线路运行后无生产、生活废水产生。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

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，8.5环境风险分析：对变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求。

500kV仁义变电站本期间隔扩建在500千伏仁义站低压侧加装2组60兆伏安电抗器，无新增含油设备，本项目不涉及风险评价内容。

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仁义变电站	站界外50m	
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仁义变电站	站界外200m	
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仁义变电站	扩建侧站界外500m	
输电线路	不涉及生态敏感区	线路边导线向两侧外延300m的区域
	涉及生态敏感区	线路穿越段向两端外延1km、线路边导线向两侧外延1km的区域

2.5 环境保护目标

(1)电磁环境、声环境保护目标

本工程环境保护目标为我所环评阶段实地调查结果，根据《输变电建设项目

重大变动清单(试行)》，环境影响评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价。因此，属于工程拆迁的房屋不纳入本工程环境保护目标。输电线路环境保护目标概况见表2.5-1。

表2.5-1 线路电磁和声环境保护目标

序号	敏感目标名称	行政区划	线路类型	建议线高/m	距线路边导线最近距离/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	周围环境情况
1	巴铃镇尤家寨村皂角坪组居民住宅	贵州省黔西南州兴仁市	单回架空	≥25m	6	北侧	E/ B/ N ₁	住房	6	平、尖顶/砖混	东、西、北	1-3	3-10	/
2	巴岭镇大荒坪村秧田组居民住宅			≥24m	10	南、北侧	E/ B/ N ₁	住房	3	平、尖顶/砖混	东	1-3	3-10	/
3	巴铃镇小寨村河坝组居民住宅			≥22m	20	南侧	E/ B/ N ₁	住房	2	平、尖顶/砖混	南	1-2	3-6	/
4	巴铃镇小寨村下寨一组居民住宅			≥22m	20	南侧	E/ B/ N ₁	住房	4	平、尖顶/砖混	南	1-2	3-6	/
5	东湖街道新房子村南路一组居民住宅			≥22m	20	北侧	E/ B/ N ₁	住房	4	平、尖顶/砖混	北	1-2	3-6	/
6	东湖街道新房子村上寨组居民住宅			≥22m	40	东侧	E/ B/ N ₁	住房	1	平顶/砖混	东	2	6	/
7	东湖街道新房子村私立树组居民住宅			≥21.5m	20	西侧	E/ B/ N ₁	住房	5	平、尖顶/砖混	东	1	3-5	/
8	东湖街道新房子村新房子组居民住宅			≥22m	15	东、西侧	E/ B/ N ₁	住房	7	平、尖顶/砖混	东、西	1-2	3-6	/
9	下山镇大石村羊角冲组居民住宅			≥21.5m	15	北侧	E/ B/ N ₁	住房	2	平、尖顶/砖混	西	1	3-5	/
10	下山镇大石村高楼组居民住宅			≥22m	15	南、北侧	E/ B/ N ₁	住房	2	平、尖顶/砖混	东、北	1-2	3-6	/
11	下山镇白岩村田坝组居民住宅			≥22m	6	南侧	E/ B/ N ₁	住房	1	平顶/砖混	南	1	3	/
12	城北街道海河村冬瓜寨组居民住宅			≥22m	10	东、西侧	E/ B/ N ₁	住房	6	平、尖顶/砖混	南、北、东南	1-2	3-6	/

13	城北街道丰岩村二组居民住宅	贵州省黔西南州普安县		≥22m	15	南侧	E/ B/ N ₁	住房	5	平、尖顶 /砖混	西北	1-2	3-6	/
14	城北街道丰岩村三角地组居民住宅			≥22m	45	北侧	E/ B/ N ₁	住房	1	平顶/砖混	西	2	6	/
15	潘家庄镇接布厂村二组居民住宅			≥24m	30	北侧	E/ B/ N ₁	住房	1	平顶/砖混	北	5	15	/
16	潘家庄镇接布厂村大石板组居民住宅			≥21.5m	20	南、 北侧	E/ B/ N _{4a}	住房	3	平、尖顶 /砖混	东、北	1	3-5	兴仁西北环线
17	潘家庄镇接布厂村滥滩组居民住宅			≥24m	10	南、 北侧	E/ B/ N ₁	住房	8	平、尖顶 /砖混	东、西、 南	1-3	3-10	普换甲、乙线南侧，最近距离22m，高60m
18	潘家庄镇耙铺社区金竹林组居民住宅			≥24m	15	东、 西侧	E/ B/ N ₁	住房	6	平、尖顶 /砖混	南、北	1-3	3-10	/
19	青山镇下节河村大园子组居民住宅			≥22m	20	东南 侧	E/ B/ N ₁	住房	2	平顶/砖混	西	2	6	/
20	青山镇下节河村黄沟组居民住宅			≥22m	15	北侧	E/ B/ N ₁	住房	2	平顶/砖混	西北	2	6	/
21	青山镇高箐社区蒿枝地组居民住宅	贵州省六盘水市盘州市		≥22m	6	南、 北侧	E/ B/ N ₁	住房	6	平、尖顶 /砖混	西	1	3-5	/
22	青山镇高清社区上柳格组居民住宅			≥21.5m	15	南侧	E/ B/ N ₁	住房	2	尖顶/砖混	东	1	5	/
23	青山镇高箐社区马路冲组居民住宅			≥22m	6	北侧	E/ B/ N ₁	住房	3	平顶/砖混	南、北	1	3	/
24	新民镇扒嘎村九组居民住宅			≥22m	10	南、 北侧	E/ B/ N ₁	住房	14	平、尖顶 /砖混	南、北	1-2	3-6	/
25	保田镇五朋村十一组居民住宅			≥25m	6	南、 北侧	E/ B/ N ₁	住房	17	平、尖顶 /砖混	东、南、 西、北	1-3	3-10	/

26	保田镇五朋村六组居民住宅			≥21.5m	15	东南侧	E/ B/ N ₁	住房	3	平、尖顶/砖混	东	1	3-5	/
27	保田镇五朋村五组居民住宅			≥25m	6	东南侧	E/ B/ N ₁	住房	6	平、尖顶/砖混	东、东南	1-3	3-10	/
28	保田镇阿方村岩蜂箐组居民住宅			≥21.5m	35	东南侧	E/ B/ N ₁	住房	1	平、尖顶/砖混	南	1	3-4	/
29	保田镇甘塘子村五组居民住宅			≥22m	15	南、北侧	E/ B/ N ₁	住房	4	平、尖顶/砖混	南、北	1-2	3-6	/
30	保田镇打碓窝村五组养殖场			≥22m	30	南侧	E/ B	养殖场	1	平顶/砖混	北	2	3	/
31	保田镇打碓窝村二组居民住宅			≥24m	15	南、北侧	E/ B/ N ₁	住房	12	平、尖顶/砖混	南、东、西	1-4	3-12	/
32	大山镇高祥村二组居民住宅			≥24m	6	南、北侧	E/ B/ N ₁	住房	8	平、尖顶/砖混	东、西	1-2	3-6	/

注：1、E—工频电场，标准限值4000V/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55dB（A）（昼）、45dB（A）（夜），N4a-声环境质量4a类标准限值70dB（A）（昼）、55dB（A）（夜））。

2、表中所列距离均为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。

4、根据环境保护部办公厅文件环办辐射[2016]84号《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）的通知>》，工程拆迁的建筑物不列为环境保护目标，本环评未列入敏感目标一览表内。

5、单回线路导线最小对地高度为根据预测结果电磁环境预测保护目标处工频电场强度能达标的最低线高。双回线路导线最小对地高度为已建线路高度。

(2)水环境保护目标

本工程沿线跨越了2处饮用水源保护区水源保护区，具体情况见表2.5-2。

表2.5-2 本工程评价范围内主要水环境保护目标一览表

序号	名称	级别	行政区划	审批情况	规模	位置关系	水质目标
1	下山镇牛角山饮用水水源保护区	乡镇级	黔西南州兴仁市	贵州省人	地表水，河源型水源，服务人口12000人，日取水量960立方米。	穿越水源保护区二级区0.9km，在二级保护区内使用铁塔2基，占地450m ² 。距离一级保护区约30m，取水口约180m。	III
2	巴铃镇紫冲饮用水水源保护区	乡镇级	黔西南州兴仁市	贵州省人	地表水，河源型水源，服务人口15000人，日取水量1200立方米。	穿越水源保护区二级区1.38km，在二级保护区内使用铁塔3基，占地675m ² 。距离一级保护区约1.0km，取水口约2.0km。	III
跨越水体							
序号	水体名称	跨越地点	水体功能		跨越方式	跨越段水面宽	水质目标
1	马别河	盘州市新民镇扒嘎村九组	马别河普安兴义保 3		一档跨越，不在河中立塔	90m	III
2	下节河	普安县青山镇下节河村大园子组	《贵州省水功能区划》(黔府函【2015】30号)中没有下节河的功能区划，按汇入河流马别河功能区评价		一档跨越，不在河中立塔	6m	III
3	麻沙河	兴仁市潘家庄镇接布厂村二组	麻沙河兴仁保留区，《贵州省水功能区划》(黔府函【2015】30号)中一级水功能区划		一档跨越，不在河中立塔	6m	III
4	巴岭河	兴仁市巴铃镇小寨村下寨一组	《贵州省水功能区划》(黔府函【2015】30号)中没有巴岭河的功能区划，按汇入河流麻沙河功能区评价		一档跨越，不在河中立塔	10m	III
5	尖山水库	兴仁市潘家庄镇接布厂村滥滩组	尖山水库汇入麻沙河功能区评价，按汇入河流麻沙河功能区评价		一档跨越，不在库区立塔	210m	III

(3)生态环境保护目标

表2.5-3 本工程评价范围内主要生态环境保护目标一览表

名称	级别	审批情况	规模	保护范围	保护对象	位置关系
放马坪风景名胜區	省级	贵州省人	保护区总面积 83.45km ²		森林景观	放马坪景区边缘通过，最近距离15m，不在保护区内立塔

本工程500kV仁义变电站扩建不涉及生态保护红线，新建500kV线路涉及生态保护红线约1.57km，涉及的生态保护红线类型为生物多样性维护、石漠化，穿越生态保护红线区段为南盘江流域生物多样性区域、乌蒙山-北盘江流域石漠化区域。本工程穿越生态红线的具体情况见表2.5-4。

表2.5-4 本工程涉及生态保护红线一览表

序号	类别	行政区域	名称	主管部门	与本工程位置关系
1	生态保护红线	黔西南州兴仁市	南盘江流域生物多样性、乌蒙山-北盘江流域石漠化	黔西南州自然资源局	新建500kV线路涉及生态保护红线约1.57km，生态保护红线内不立塔。

(4)基本农田

本工程500kV仁义变电站扩建不涉及基本农田，新建500kV线路不占用基本农田，新建500kV线路分段一档跨越基本农田累计30.4km。

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，调研重点为变电站、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；调查工程所涉及生态环境敏感区保护类型、级别、与工程的位置关系等，分析工程建设对所涉及生态敏感区的影响，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变电工程工频电场、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。

2.7 环评工作程序

本工程环评工作程序见图2.7-1。

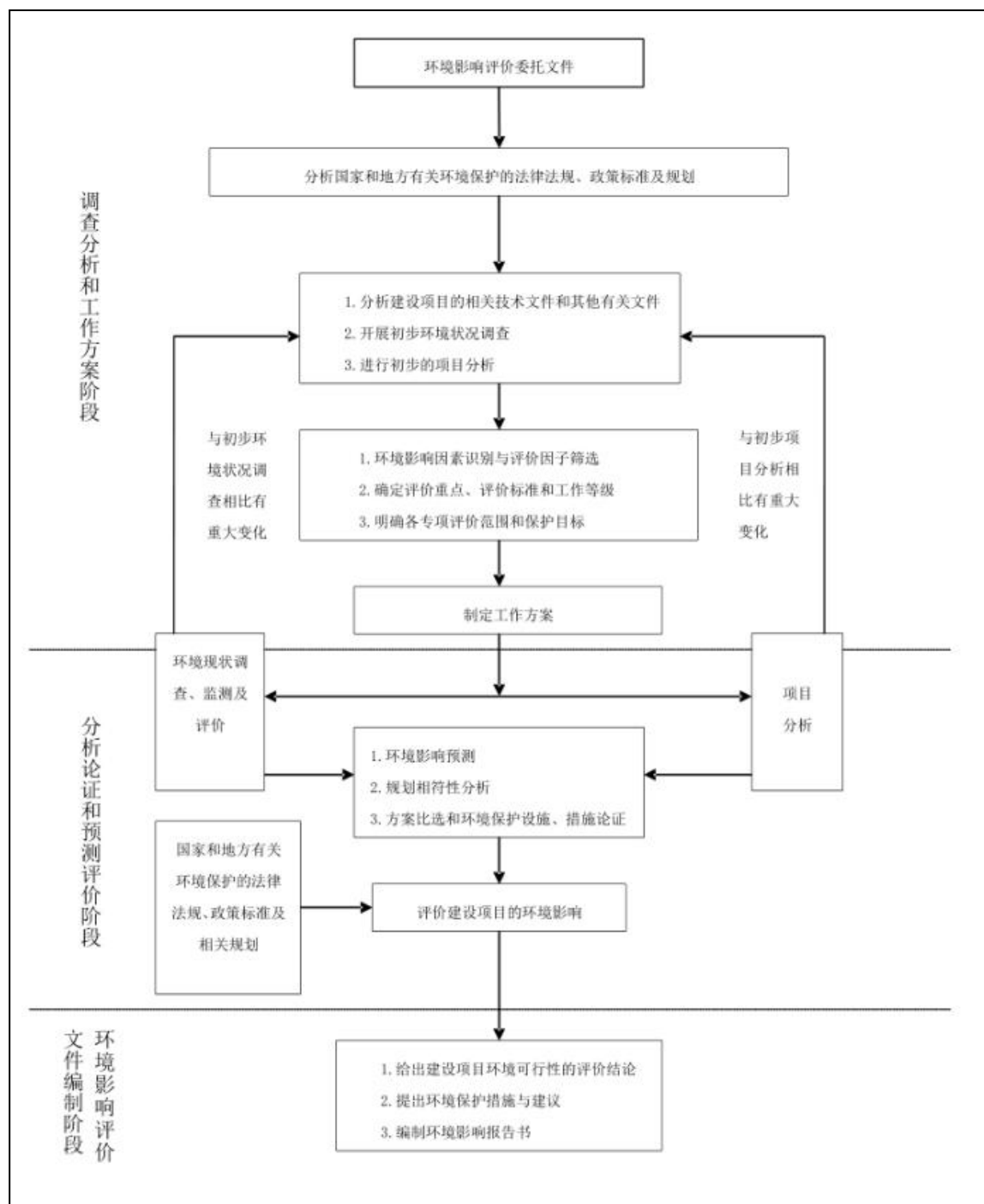


图2.7-1 本工程环评工作程序图

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

3.1.1.2 建设性质

新建、改扩建

3.1.1.3 地理位置

1、新建盘南低热值电厂~仁义单回500千伏线路

新建线路起点为贵州省六盘水盘州市拟建盘南低热值电厂，终点为黔西南州兴仁市巴铃镇500kV仁义变，线路途经贵州省六盘水市盘州市、黔西南州普安县、兴仁市。

2、500千伏仁义站扩建工程

500千伏仁义变电站位于贵州省黔西南州兴仁市巴铃镇卡子村尖坡组。

3.1.1.4 建设内容

本工程建设内容包括：

1、线路工程

新建盘南低热值电厂~仁义单回500千伏线路，新建线路长度约96km，除仁义站出线利用预留的光照电厂~仁义500千伏线路双回路终端塔挂线外，其余段按单回路架设。其中盘州市境内路径长约30km，普安县境内路径长约19km，兴仁市境内路径长约47km。线路起点经度104.64900658、起点纬度25.43583138，终点经度105.44588685、终点纬度25.4855758。

2、500千伏仁义站扩建工程

500千伏仁义站本期扩建1个500千伏出线间隔至盘南低热值电厂。本期在500千伏仁义站低压侧加装2组60兆伏安电抗器。500千伏电气设备按额定电流5千安、短路电流63千安设计。本期工程在北侧靠西侧站内扩建。扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

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		
建设单位	贵州电网有限责任公司建设分公司	
工程性质	新建、改扩建	
设计单位	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司	
建设地点	贵州省六盘水市盘州市、黔西南州普安县、兴仁市	
项目组成	1、新建盘南低热值电厂~仁义单回 500 千伏线路 2、500 千伏仁义站扩建工程	
名称	工程概况	
新建盘南低热值电厂~仁义单回500千伏线路	电压等级	500kV
	新建线路长度	新建线路全长约96km，单回路架空架设95.6km，与光照电厂~仁义500千伏线路同塔双回架空架设0.4km。
	导线型号	导线采用4×JL/LB20A-400/50铝包钢芯铝绞线。
	地线型号	采用2根48芯OPGW-150复合光缆。
	线路所经行政区	贵州省六盘水市盘州市、黔西南州普安县、兴仁市
	动态投资	42071万元
500千伏仁义站扩建工程	建设内容	500千伏仁义站本期扩建1个500千伏出线间隔至盘南低热值电厂。本期在500 千伏仁义站低压侧加装2组60兆伏安电抗器。
	动态投资	1546万元

3.1.2 500千伏仁义站扩建工程

(1)站址地理位置及占地规模

500千伏仁义变电站位于贵州省黔西南州兴仁市巴铃镇卡子村尖坡组。本期在北侧靠西侧站内扩建。扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

(2)工程规模

500千伏仁义变电站现有500kV出线4回(在建，未投运)，本期扩建1个500千伏出线间隔至盘南低热值电厂。本期在500千伏仁义站低压侧加装2组60兆伏安电抗器。本期在北侧靠西侧站内扩建。本期扩建不改扩建站内的环保工程，依托变电站内现有的设施。

500千伏仁义变电站现有工程规模与本期建设规模见表3.1-2。

表3.1-2 500千伏仁义变电站规模

名称		工程概况		
500千伏仁义变电站	主体工程	建设时段	在建工程规模	本期规模
		主变压器量	2×1000MVA主变压器	0
		500kV出线	4回	1回
		500kV高亢	1×120Mvar	1×120Mvar

		占地(围墙内)	7.02hm ²	本期无需征地
	环保工程	事故油池	站内建1座有效容积为80m ³ 的事故油池、1座有效容积为30m ³ 的高压电抗器事故油池，本期不改扩建。	
		污水处理设施	500千伏仁义变电站内设置了地埋式一体化污水处理装置，站内产生的少量生活污水经地埋式一体化污水处理装置处理后回用于站内绿化。	本期不改扩建
		声屏障	500千伏仁义变电站拟在北侧建长230m、高6m声屏障。	本期不改扩建

(3)配套环保设施

①排水

变电站内的生活污水与雨水采用分流制排水系统。

生活污水：500千伏仁义变电站内设置了地埋式一体化污水处理装置(采用AO 水处理工艺，处理能力为1m³/h)，目前正常运行。站内产生的少量生活污水经地埋式一体化污水处理装置处理后回用于站内绿化，处理装置产生的污泥由环卫部门定期清掏，不外排，对站址周围水环境不产生影响。500千伏仁义变电站本期工程不增加运行人员，不增设生活污水量，不改扩建污水处理设施。

雨水：500千伏仁义变电站站内雨水由管道汇集后接入前期的雨水管道系统。

②排油系统：

500千伏仁义变电站站内有一座有效容积为80m³的主变事故油池和30m³的高抗事故油池。

③声环境保护措施：

根据《500千伏仁义输变电工程环境影响报告书》，500千伏仁义变电站拟在北侧建长230m、高6m声屏障。

(4)前期工程环保手续履行情况及存在的环保问题

2022年，仁义500kV变电站纳入仁义500千伏输变电工程编制了《仁义500千伏输变电工程环境影响报告书》，并于2023年2月8日取得了贵州省生态环境厅出具的批复黔环审[2023]17号，目前，仁义500kV变电站正在建设中。

经现场调查，仁义500kV变电站施工期落实了报告书中的措施，施工期无环保问题。

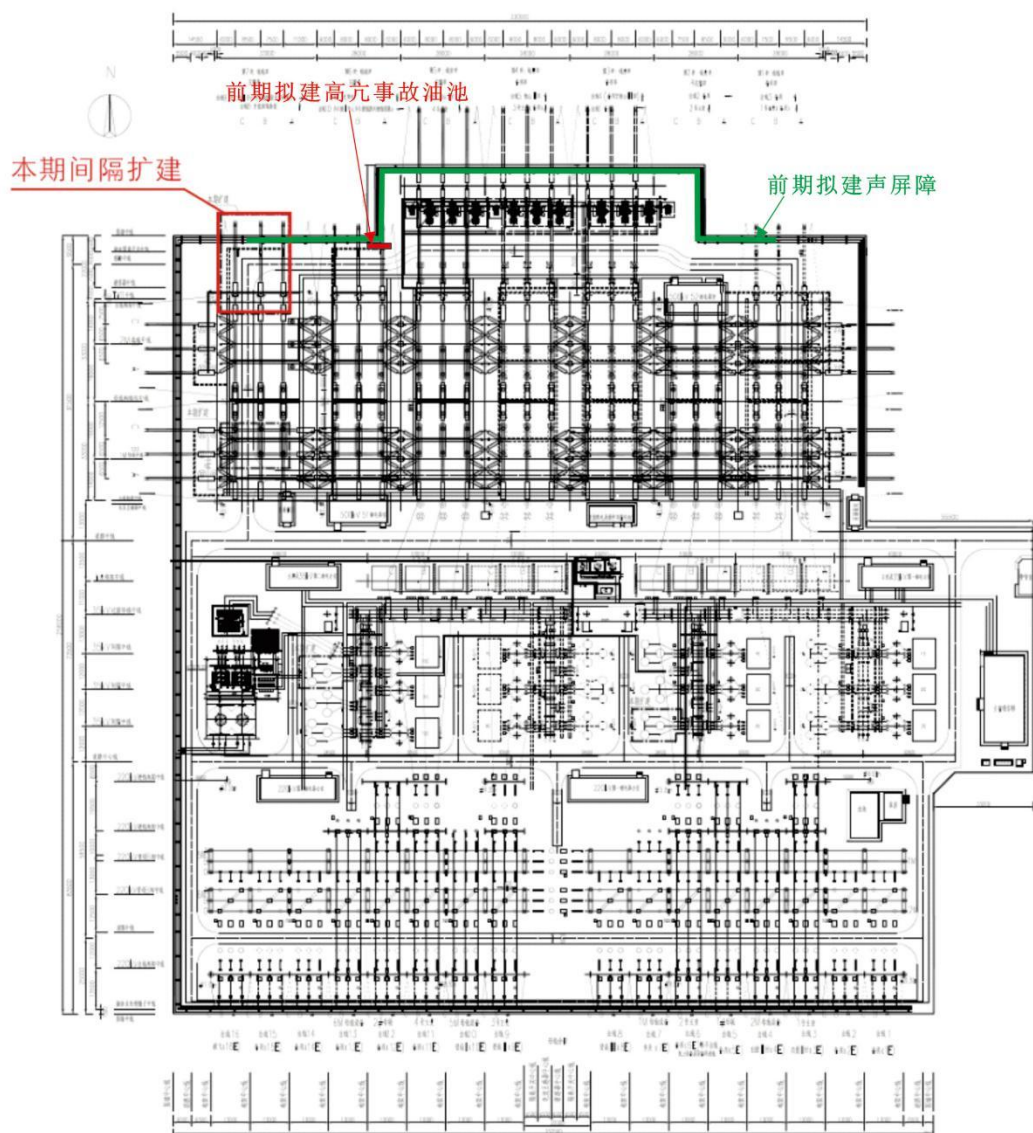


图3.1-1 500千伏仁义变电站总平面布置图

表3.1-3 500千伏仁义变电站前期工程主要建设内容及环评情况

前期工程	主要建设内容	环评情况		验收情况
		环评报告	批复	
一期工程	主变容量 2×1000MVA， 500kV 出线 4 回	《仁义 500 千伏输变电工程环境影响报告书》 (2022 年)	贵州省生态环境厅，黔环审[2023]17 号， 2023 年 2 月 8 日	本项目调查期间 正在建设

(5)总平面布置

500千伏仁义变电站总平面布置按电压等级分成3列配电装置，站区由北至南依次布置有500kV配电装置、主变压器及35kV配电装置、220kV配电装置。主变压器及35kV配电装置布置在500kV和220kV配电装置之间，采用户外敞开式设备，瓷柱式断路器。35kV线与过渡母线平行布置。电抗器、电容器等间隔布置

在35kV母线两侧。直流融冰场地布置在站区西侧。主控通信楼及附属建筑布置在站区东侧的站前区。进站道路从变电站的东侧站前区和500kV配电装置间进入。本站继电保护采用下放布置，继电保护小室布置在各配电装置场地。380V中央配电室布置在主变压器装置场地。地埋式污水处理装置布置于主控楼西南侧，主变事故油池布置于主变区西侧。高抗位于变电站西北侧，高抗事故油池位于高抗西侧。

3.1.3 盘南低热值电厂~仁义单回500千伏线路

3.1.3.1 线路路径选择原则

(1) 根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、冰区、交通、林木、矿产、障碍设施、交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理。

(2) 原则上避开军事设施、城镇规划、大型工矿企业、自然保护区、旅游风景区及重要通信设施，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

(3) 在经济合理的前提下尽量避开高山大岭、恶劣地质区和重冰区、已有的各种矿产采空区、开采区、规划开采区及险恶地形、水网、不良地质地段，尽量避让林木密集覆盖区。

(4) 尽可能靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，改善交通条件，方便施工和运行。

(5) 充分考虑地形、地貌、避免大档距、大高差、相邻档距相差悬殊地段，为使新建线路安全可靠，力求避开严重覆冰地段和微地形微气象地段。

(6) 在路径选择中，充分体现以人为本的保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房。

(7) 减少交叉跨越已建送电线路，特别是高电压等级的送电线路，以降低施工过程中的停电损失，提高运行的安全性。

(8) 综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路、公路、铁路及其它设施间的矛盾。

(9) 充分征求地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议。

3.1.3.2 路径方案比选及环境合理性分析

六盘水盘南低热值电厂送出工程起于贵州省盘州市大山镇盘南低热值电厂，

止于黔西南州兴仁市巴铃镇500kV仁义变。本工程基本为东西方向走线，结合500kV盘南-仁义线路工程的航空直线，受沿线矿区分布情况、贵州盘南洞风景名胜区、水源保护区、县城及乡镇规划区等控制点条件限制。结合航空直线拟定了北方案、中方案、南方案进行比选。

详见下表。

表3.1-4 路径方案对比表

序号	路径方案 主要项目		北方案	中方案	南方案
1	路径长度（km）		99.5	96	101.7
2	海拔高度（m）		1100~1850	1200~1850	1300~1850
3	设计覆冰 （mm）	10mm	36	27	45.1
		15mm	39	48	39.6
		20mm	24.5	21	17
4	地形	平地	/	/	/
		丘陵	18%	20%	20%
		一般山地	60%	61%	59%
		高山大岭	22%	19%	21%
5	交通条件		一般	一般	较困难
6	重要交叉跨越	500kV	7	7	6
		接地极线路	1	1	/
		国省干道	4	4	6
		高速公路	3	3	4
7	矿产压覆情况	压覆煤矿名称	兴仁市下山镇黔山煤矿、兴仁县大坝煤矿区、兴仁市下山镇兴民煤矿、奔小康煤矿采矿权（关闭未注销）、兴仁县上洒格煤矿、贵州省盘县马依西二井田煤矿、贵州省盘县马依东二井田煤矿、贵州省保田煤炭整装勘查、贵州省兴仁县放马坪萤石矿	贵州省盘县马依西二井田煤矿、贵州省盘县马依东二井田煤矿、贵州省普安县泥堡煤矿勘探、贵州省普安县幸福井田煤矿	兴义市清水河镇梅家寨煤矿、贵州省兴仁县三家寨金矿、兴仁县上洒格煤矿、贵州省保田煤炭整装勘查、兴仁县老鬼山背斜测区、兴仁县包谷地背斜
		压覆长度	采矿权约7.5km，探矿权约15.4km	探矿权约12.04km	采矿权约2.5km，探矿权约4.4km，国家矿产地15.2km
8	林区	比例	90%	80%	95%
		长度（km）	89.6	76.8	96.1
9	生态红线（km）		约2.1	约1.57（不立塔）	约6.4
10	设计意见		不推荐	推荐	不推荐

1)从工程技术经济角度分析

各方案综合比较：

（1）线路长度：中方案较南方案短4.7km，较北方案短2.5km；

(2) 重冰区长度：中方案较南方案长4km，较北方案短3.5km；

(3) 林区长度：中方案较南方案短19.3km，较北方案短12.8km；

(4) 和地方规划与设施关系：线路避开了沿线乡镇规划，但北方案线路穿越采矿权约7.5km，探矿权约15.4km，穿越能投兴仁市巴铃镇农业光伏电站约0.3km。中方案线路穿越探矿权约12.04km，穿越能投兴仁市潘家庄镇农业光伏场区约0.5km。南方案线路穿越采矿权约2.5km，探矿权约4.4km，国家矿产地15.2km。

综上所述，为确保路径安全可行，本工程推荐采用中方案。

2)从环境保护角度

北方案路径避让了沿线自然保护地，但跨越的生态保护红线较中方案较多，跨越林区较中方案长12.8km，穿越青山镇幸福水库饮用水水源保护区、巴铃镇紫冲饮用水水源保护区。北方案路径生态环境影响较中方案大。

南方案路径跨越马岭河峡谷风景名胜区，跨越的生态保护红线较中方案较多，跨越林区较中方案长19.3km，穿越法泥水库饮用水水源保护区。南方案路径生态环境影响较中方案大。

据此从环境保护角度考虑，中方案虽然通过生态保护红线区域，但在生态红线范围内无永久和临时占地，并且避让了风景名胜区、水源保护区一级保护区。本环评推荐路径为中方案，与设计阶段推进方案一致。

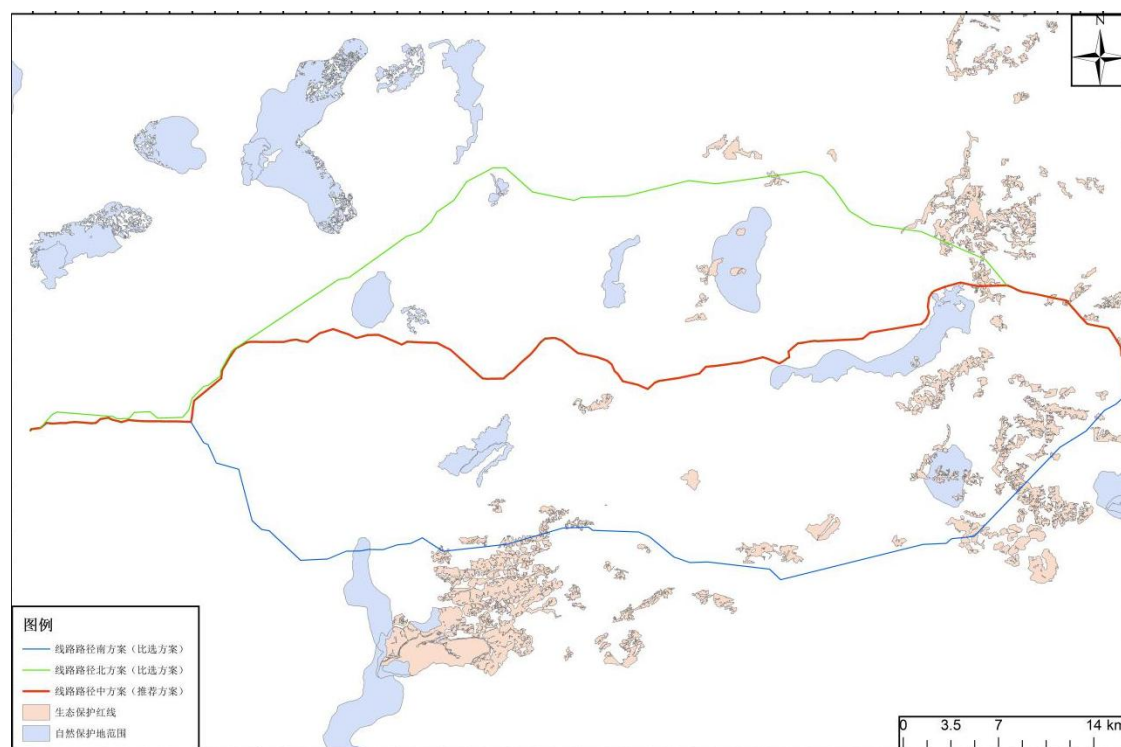


图3.1-2 线路路径比选对照图

3.1.3.3 线路路径方案概况

推荐路径自拟建盘南电厂向北出线，右转穿过探矿区域，依次经过大山镇、保田镇、新民乡，跨过马别河后进入普安县境内，经过青山镇后，跨过下节河遂进入兴仁市境内，依次经过潘家庄镇、下山镇、巴铃镇，再向南走线到达仁义变电站。

路径途经贵州省盘州市、黔西南州普安县、兴仁市，新建线路全长约96km。单回路架空架设95.6km，与光照电厂～仁义500千伏线路同塔双回架空架设0.4km。通过林区长度约76.8km。海拔高程1200m～1850m，地形划分：丘陵20%、一般山地61%，高山大岭19%。全线分为10mm（27km）、15mm（48km）、20mm（21m）三种冰区，地线覆冰厚度按增加5mm设计；基本风速为27m/s。

本工程线路路径方案概况见表3.1-5，路径示意图见附图2。

表3.1-5 路径方案概况情况表

项目	盘南低热值电厂～仁义单回 500 千伏线路工程
线路路径长度	新建线路全长约 96km，单回路架空架设 95.6km，与光照电厂～仁义 500 千伏线路同塔双回架空架设 0.4km。
航空线长度	80
曲折系数	1.22
途经区域	盘州市、黔西南州普安县、兴仁市
导线截面	4×400mm ²
冰区长度	10mm 冰区 28km、15mm 冰区 47km、20mm 冰区 21km
地形分类	丘陵：20%、一般山地：61%、高山：19%
海拔高程	1200m～1850m
导线型号	全线采用 4×JL/LB20A-400/50 型铝包钢芯铝绞线
电压	500kV
负荷	最大输送功率 1240MW
电流	最大输送电流 1432A
导线排列方式	水平排列、三角排列、垂直排列
地线型号	2 根 48 芯 OPGW 用 OPGW-150 复合光缆
林木跨越	76.8km
交通情况	整体交通情况一般
主要交叉跨越	钻跨越 500kV 线路 7 次，跨越 220kV 线路 5 次，跨越 110kV 电力线 1 次，跨越高速公路 3 次，跨越油气管道 5 次。
基础型式	掏挖基础、人工挖孔桩基础、(承台)灌注桩基础、大板基础、岩石基础

3.1.3.4 导线及对地距离、交叉跨越情况

(1)导线及地线

本工程全线采用4×JL/LB20A-400/50型铝包钢芯铝绞线，本工程采用的导线参数见表3.1-6。

表3.1-6 输电线路工程导线参数表

导线型号		JL/LB20A-400/50
项目	导线类型	铝包钢芯铝绞线
	适合冰区	20mm 及以下冰区
结构 股数×直径(mm)	铝	54/3.07
	钢(铝包钢)	7/3.07
截面积(mm ²)	铝	400
	钢(铝包钢)	51.8
	总截面积	452
外径(mm)		27.6
单位长度重量(kg/m)		1.4486
额定拉断力(kN)		128.1
弹性系数(N)		67300
热膨胀系数(10 ⁻⁶ /°C)		20.2
20°C时直流电阻(Ω/km)		0.0693

本工程全线采用两根48芯OPGW-150复合光缆。

(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3.1-7所示。

表3.1-7 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		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

本工程输电线路重要交叉跨越情况详见表3.1-8。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10m，满足规范要求。

表3.1-8 本工程线路交叉跨越情况表

被跨越物名称	跨越次数(次)	备注
500kV 电力线	7	钻越：500kV 新普甲、乙线；500kV 普换甲、乙线；500kV 盘州-兴仁换流站电力线路甲线（在建 1 次）； 跨越：500kV 八换甲线；500kV 换山甲线；500kV 光换线；500kV 盘州-兴仁换流站电力线路乙线（在建 1 次）
220kV 电力线	5	跨越：220kV 香征线；220kV 银李II回线路；220kV 银李线； 220kV 巴晴线；220kV 仁义-晴隆
110kV 电力线	1	跨越
高速公路	3	跨越
油气管道	5	跨越

(4)并行情况

本项目新建线路与已建500kV新普甲、乙线存在并行，并行长度约8.4km，并行间距最近为60m。

3.1.3.5 杆塔及基础

(1)杆塔

本工程共计新建杆塔213基，具体杆塔类型使用情况见表3.1-9。塔型图见附图3。

表3.1-9 本工程线路铁塔使用情况表系列1（27m/s风区，10mm冰区，2000m海拔，单回路）

序号	塔型	呼高范围 (m)	水平档 距 (m)	垂直档距 (m)	代表档距 (m)	转角范围 (°)
1	ZBC1	36-60	450	750	250/600	0
2	ZBC2	36-60	550	850	250/600	0
3	ZBC3	36-66	650	1000	250/600	0
4	ZBC4	36-93	900	1200	250/600	0
5	ZBCK	60-93	400	1000	250/600	0
6	JC1	15-48	450	870/280(870/-870、0/-870)	300/600	0-20
7	JC2	15-48	450	870/280(870/-870、0/-870)	300/600	20-40
8	JC3	15-81	450	870/280(870/-870、0/-870)	300/600	40-60
9	JC4	15-45	450	870/280(870/-870、0/-870)	300/600	60-90
10	JKC	54-90	650	870/280(870/-870、0/-870)	300/900	0-30
11	JB1	30-69	350	870/280(870/-870、0/-870)	300/900	0-60
12	JGD11	21-42	550	800/400(0/-800、800/-800)	800/300	60-90兼 终端

表3.1-10 本工程线路铁塔使用情况表系列2（27m/s风区，15mm冰区，2000m海拔，单回路）

序号	塔型	呼高范围 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	代表档距 (m)	转角范围 (°)
1	ZBB141	22-45	450	650	300	0

2	ZBB142	24-51	550	850	300	0
3	ZBB143	23-54	650	1000	300	0
4	ZBB144	23-54	850	1200	300	0
5	ZBB145	46-75	450	650	300	0
6	JGB141	20-48	450	250/750(-250/-750)	300/600	0-20
7	JGB142	20-48	450	250/750(-250/-750)	300/600	20-40
8	JGB143	20-42	450	250/750(-250/-750)	300/600	40-60
9	JGB144	20-42	450	250/750(-250/-750)	300/600	60-90兼0-90终端
10	JB241	18-38	450	±600/250	300/600	0-45 钻越塔
11	JB242	18-42	400	200/500(-200/-500)	300/800	0-80

表3.1-11 本工程线路铁塔使用情况表系列3（27m/s风区，20mm冰区，2000m海拔，单回路）

序号	塔型	呼高范围 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	代表档距 (m)	转角范围 (°)
1	ZBB241	25-60	400(330)	700	300	0
2	ZBB242	24-72	550(480)	850	300	0
3	JGB241	21-48	450	200/600(0/-600)	300/600	0-5, K值放松至2.6
4	JGB242	19.5-48	450	250/750(0/-750)	300/600	0-27°
5	JGB243	16.5-60	450	250/750(0/-750)	300/600	27-55°
6	JGB244	15-42	450	870/280(0/-870、 650/-215)	300/600	60-90
7	JDB241	16.5-39	450	250/750(0/-750)	300/600	0-45终端塔

(2)基础

根据本工程的地形、地质条件及水文地质特点，本工程主要采用掏挖基础、人工挖孔桩基础、(承台)灌注桩基础、大板基础、岩石基础5种基础型式。

3.1.4 项目占地、土石方

3.1.4.1 工程用地

500千伏仁义变电站在北侧偏西侧站内扩建，扩建工程均在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

输电线路总占地面积约17.22hm²，其中永久占地约4.79hm²，临时占地约12.43hm²。工程永久占地约12.3hm²，均为塔基占地。本工程占地类型主要为耕地、林地、园地和其他用地。

工程临时占地约12.43hm²，其中牵张场区约1.92hm²，塔基施工场区约6.39hm²，施工便道区约4.0hm²，跨越施工场区约0.12hm²。

3.1.4.2 土石方

本工程挖方量约为3.408万m³，填方量约为3.408万m³，项目土方点产生位置比较分散，每处土方量较小，产生的土石方全部回用于绿化或护坡用土，挖填平

衡。

3.1.5 施工工艺和方法

3.1.5.1 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。500千伏仁义变电站前期工程已建好供水系统，施工期间可直接使用。

(2)施工电源

线路工程施工过程中用电根据周边设施情况安排，周边已有用电用户区的，可按照安全用电规定引接用于施工用电；周边无用电用户区的，可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

500千伏仁义变电站电源可直接使用站内电源。

(3)建筑材料供应

偏远山区塔基施工所需的水泥、石料等建筑材料拟在乡镇附近建材单位购买。

3.1.5.2 施工场地布设

(1)施工生活区

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，本项目每隔约6km需设置一处牵张场地。每处牵张场面积按照约1200m²计算，结合现场情况调查，经统计全线共设置约16处牵张场。

(3)施工简易道路的布设

施工简易道路一般在现有公路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备，若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮，新开辟施工简易道路，施工简易道路修缮以路径最短、林木砍

伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。

(4)人抬道路的布设

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

(5)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。根据本地区同类500kV交流输电线路工程施工经验，本工程输电线路直线塔塔基施工场地占地约在300m²左右。

(6)取土场、弃土场布设

本项目不设置取土场与弃土场。

(7)跨越施工场地布设

线路跨越高速公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。

3.1.5.3 变电站施工工艺及方法

变电站间隔扩建施工主要包括施工准备、建筑物基础开挖建设、电气设备安装进场具体施工工艺如下：

(1)施工准备

施工准备主要包括各种施工材料的准备及施工用水及施工用电的接引工作。

(2)基础开挖、回填站内构筑物建设

在工程建设中，需要基础开挖的建筑物主要为间隔构架等，基础开挖采用小型挖掘机施工，人工附属施工，后期采用小型挖掘机回填，平整、压实。同时根据设计图纸对站内构筑物建设施工并进行装修。

(3)电气设备安装进场

各种一次及二次电气设备，按照施工设计及设备厂家清单，运输进入场地。清点验收后利用吊车吊装或人工安装的方法进行安装，安装须严格按照相关施工工艺及要求。各类设备安装调试完成后，进行站内设备的验收工作。

本项目变电站工艺施工流程见图3.1-3。

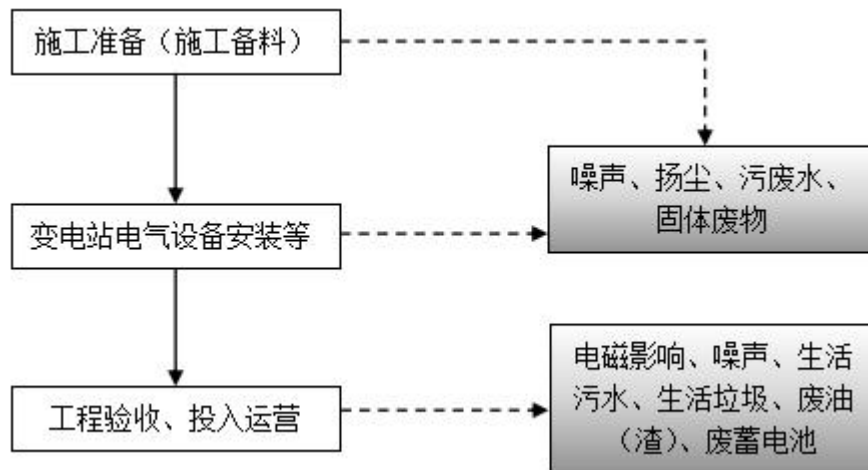


图3.1-3 变电站工程施工流程图

3.1.5.4 输电线路施工工艺及方法

本项目新建线路的施工工序主要为：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掏挖基础、人工挖孔桩基础、（承台）灌注桩基础、大板基础、岩石基础，基础开挖要利用机械和人工施工。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)跨越施工

跨越林区时采用遥控飞艇等方法，对可通行的稀疏林区，跨越时少量砍伐，采用人工牵线。

本项目各工艺施工流程见图3.1-4、3.1-5。

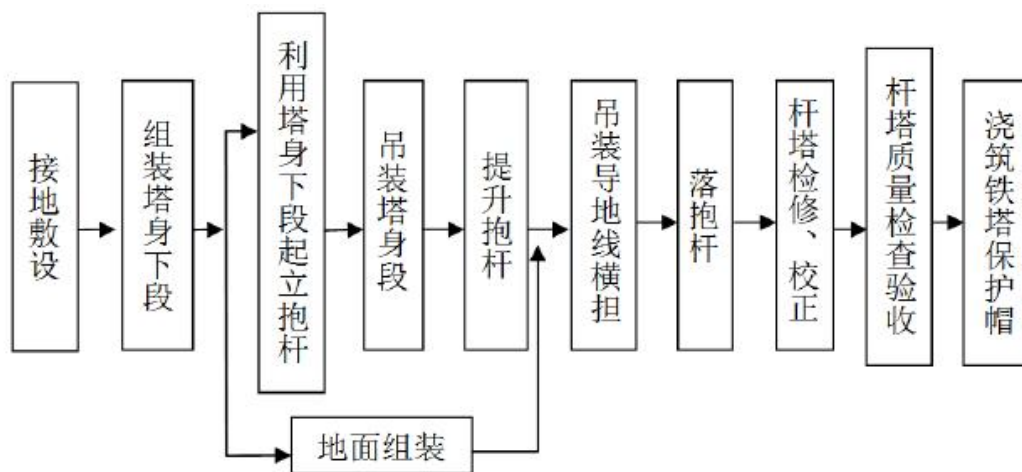


图3.1-4 输电线路铁塔组立及接地工程施工流程图

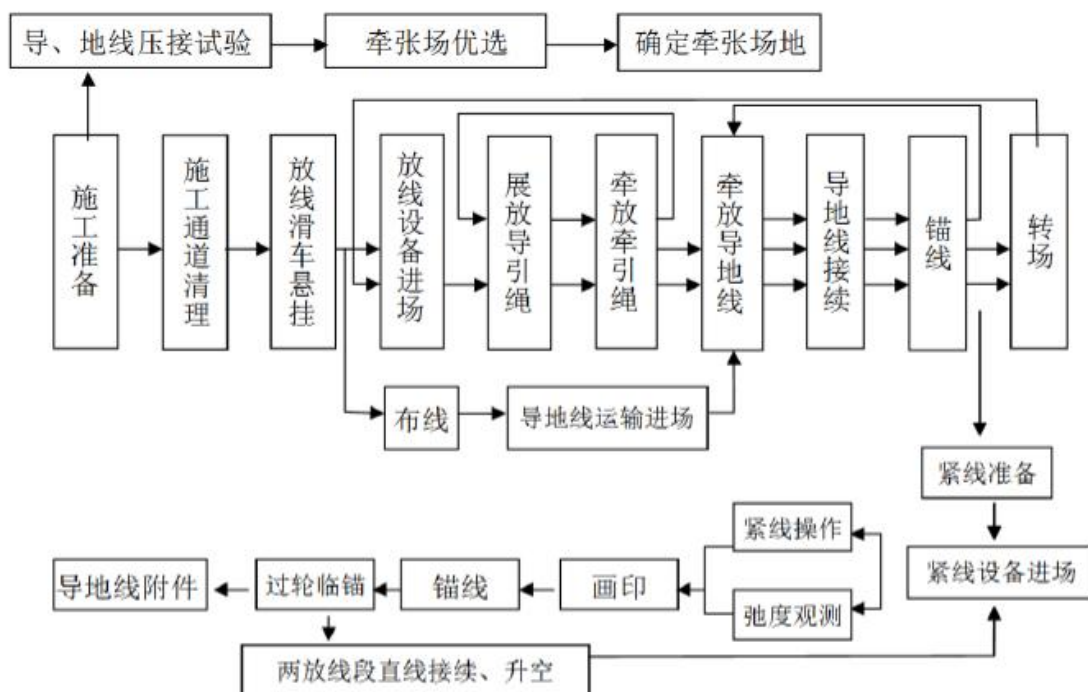


图3.1-5 输电线路架线施工流程图

3.1.6 主要经济技术指标

本工程动态总投资为43617万元，其中环保投资合计752万元，占项目总投资的1.72%。

3.1.7 建设周期

本工程计划于2024年10月开工建设，2025年6月竣工投入运行，施工周期为9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沿线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。线路路径取得各部门的原则同意意见。

3.2.2 穿越敏感区不可避让可行性分析

(1) 生态保护红线

本工程受饮用水水源保护区、沿线矿区、城镇规划众多，重冰区等影响因素限制，在路径选择时充分征求并采纳沿线自然资源、环保、林业等行政主管部门意见。

本工程仁义变电站扩建不涉及生态保护红线，新建500kV线路涉及生态保护红线约1.57km，采取一档跨越的方式分段跨越，不立塔。涉及的生态保护红线类型为生物多样性维护、石漠化，穿越生态保护红线区段生态功能为南盘江流域生物多样性、乌蒙山-北盘江流域石漠化。根据生态红线分布图，本工程线路为东西走向，通过生态保护红线段南侧为兴仁放马坪无风景名胜区，北侧为成片生态保护红线区域。因此本工程通过生态保护红线区域是不可避免的。但本工程已通过优化塔基位置，不在生态保护红线区域内立塔，采取一档跨越的方式分段跨越生态保护红线区域。

(2) 基本农田

从附图4中可以看出，基本农田面积分布广，均为连片区域，线路无法避让。但本工程已通过优化塔基位置，不在基本农田范围内立塔，采取一档跨越的方式分段跨越基本农田。

(3) 水源保护区

线路路径已尽量避让水源保护区，受沿线城镇规划区、矿区、自然保护区、风景名胜区、500kV电力线、220kV电力线、110kV及以下电压等级电力线、高速公路、天然气管道、房屋密集区等限制，无法避让兴仁市下山镇牛角山集中式饮用水水源保护区、兴仁市巴铃镇紫冲集中式饮用水水源保护区。

3.2.3 与生态保护红线管理要求的符合性分析

2016年10月，原环境保护部印发《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)，提出：除受自然条件限制，确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动。

2018年8月，生态环境部印发《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)，提出：“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让，确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿越方式，或依法、依归向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 厅字〔2019〕48号)的规定“二、(四)生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”。

2020年9月9日贵州省人民政府发布的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(黔府发〔2020〕12号)要求，优先保护单元。以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。重点管控单元。以生态修复和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。对于环境质量不达标的管控单元，落实现有各类污染源污染物排放削减计划和环境容量增容方案。一般管控单元。以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实生态环境管控相关要求。

2022年8月17日自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局发布的《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发【2022】142号)(2022年8月17日)规定：(一)规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。包括必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动。

2023年5月9日贵州省自然资源厅、贵州省生态环境厅、贵州省林业局发布的《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)规定：第五条生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，符合法律法规规定并经批准同意的科学研究观测、调查等活动除外；生态保护红线内自然保护地核心保护区以外的区域，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内国家公园、自然保护区、自然公园、饮用水水源保护区等区域，依照相关法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区等自然保护地以及饮用水水源保护区等保护区的，应当征求相关主管部门或具有审批权限相关管理机构的意见。

第六条生态保护红线内自然保护地核心保护区以外的区域，允许的有限人为活动包括：(六)必须且无法避让、符合县级及以上国土空间规划的线性基础设施、通讯、防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。主要包括：公路、铁路、航道、轨道、桥梁、隧道、电缆、油气、供热、防洪、供水等基础设施；输变电、通信基站、广电发射台等附属设施；河道、湖泊治理及其堤坝、岸坡加固，水库除险加固、清淤扩容及维修养护，船舶航行、航道疏浚清淤等工程。

第七条符合生态保护红线内允许的有限人为活动，涉及新增建设用地的，在办理用地预审和规划选址时，由市级人民政府出具符合允许有限人为活动审核意见，报省级自然资源主管部门按权限办理用地预审和规划选址。

本工程在选线 and 设计阶段进行了多次优化，已最大限度地避让了沿途世界文化和自然遗产地、自然保护区和风景名胜区等环境敏感区，本工程已尽量避让生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔。因此，根据自然资发【2022】142号、环环评【2016】150号、环规财【2018】86号、厅字【2019】48号、黔府发【2020】12号、自然资发【2022】142号和黔自然资发【2023】4号文件，本工程不违背现行国家及地方的生态保护红线管理要求。

3.2.4 与基本农田的符合性分析

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》((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。

本项目为能源基础设施建设项目线性工程，一档跨越基本农田，不在基本农田内立塔，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，禁止牵张场选址占用基本农田，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，与基本农田保护不冲突。

3.2.5 与“三线一单”环境合理性分析符合性分析

2020年9月9日贵州省人民政府发布的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(黔府发〔2020〕12号)要求，优先保护单元。以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。重点管控单元。以生态修复和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。对于环境质量不达标的管控单元，落实现有各类污染源污染物排放削减计划和环境容量增容方案。一般管控单元。以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实生态环境管控相关要求。根据《毕节市生态环境分区管控“三线一单”实施方案》管控要求，1.优先保护单元。包括生态保护红线、一般生态空间、水环境及大气环境优先保护区等，坚持以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。2.重点管控单元。包括城镇和工业园区(集聚区)，人口密集、资源开发强度大、污染物排放强度高的区域，根据单元内的水、大气、土壤和生态等环境要素的质量目标要求，坚持以生态修复和环境污染治理为主，应优化空间布局，加

强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。对于环境质量不达标的管控单元，落实现有各类污染源污染物排放削减计划和环境容量增容方案。3.一般管控单元。包括除优先保护类和重点管控类之外的其他区域，执行区域生态环境保护的基本要求，以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实生态环境管控相关要求。

根据本项目线路路径经与有关主管部分查询可知，本工程涉及12个环境管控单元，包括优先保护单元、一般管控单元及重点管控单元，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。

表3.2-1 项目涉及“三线一单”环境管控单元以及符合性对比分析

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求				与本项目符合性
			空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求	
1	ZH52028110001	盘州市其他优先保护单元	①涉及斑块分别执行贵州省普适性管控要求中对应的生态保护红线、天然林、生态功能区（极）重要敏感区、生态公益林普适性准入要求，饮用水源保护区执行水环境优先保护区普适性准入要求。 ②畜禽养殖业参照贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖业规模的确定参照贵州省农业污染普适性管控要求。 ③禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。 ④执行贵州省自然岸线普适性管控要求。	涉及城镇污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准	①发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。 ②参照贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。	/	本项目为输变电类项目，本工程运行期间不排放废气，因此符合该管控单元的空间布局约束条件；本工程运营期不涉及排污，不会对土壤环境造成显著不利影响。
2	ZH52028120003	六盘水盘南产业园区（六盘	①严格落实重金属总量指标等量替换制度，不得新（改、扩）建无重点重金属污染物排放总量指标来源的涉重金属重点行业项目。 ②入园项目严格按照工业园区规划及功能区划进行合理布	①园区企业废水处理达到相应行业预处理标准并经允许接纳后，可进入园区污水处理厂处理后达标排放；排放污水需满足规划环评提出的对应受纳水体水环境容量要求。 ②园区内工业企业大气污染物需要满足相应的排放标准，排放大气污染物	①参照贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 ②园区内重点排污单位或实施排污许可重点管理单位排污口安装污染源自动监测设	①入园企业应符合相应行业规范及准入条件，并按照行业清洁生产标准开展清洁生产审核。 ②提高园区工业	本项目为输变电类项目，线路运行期间不产生废水，因此符合该管控单元的污染物管控排放条件；变电站及输电线路在施工期及运行期

	水 盘 南 工 业 园 区)	局，园区规划用地的工业用地的容积率大于0.8，开发区工业用地面积（含仓储物流面积）所占比重大于70%，禁止擅自改变园区土地利用性质。 ③大气环境高排放区执行贵州省大气环境高排放区普适性管控要求。 ④重点引导产业向高山产业功能组团、瓦窑田产业功能组团和鹅毛寨产业功能组团。 ⑤限制发展对氟化物敏感的种植、养殖项目。 ⑦加快落实生态治理工程。 ⑧抓好因企业搬迁、倒闭、关停等遗留污染的治理，重点做好淘汰企业工矿企业搬迁和关停之后的遗留污染问题的治理，包括对工业废渣、危险废物、废水等的有效处理和处置。 ⑨自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及主要补给区、江河源头区、重要水源涵养区禁止新建、扩建现代煤化工项目（符合“三线”要求且属于国家鼓励类生产工艺、技术和生产能力的除外。）。 ⑩岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域，禁止布局项目重点污染防治区。	（SO₂、NO_x、颗粒物及特征污染物氟化物、VOCs 等）需满足大气环境容量和总量控制要求。 ③加强园区一般工业固体废物和危险废物管控。 ④煤化工行业催化裂化装置实施催化剂再生烟气治理；焦炉煤气硫化氢脱除效率达到相关要求，直接燃烧的应安装脱硫设施。 ⑤煤炭洗选生产废水闭路循环，不得外排。 ⑥煤化工产业严格限制将加工工艺、污染防治技术或综合利用技术尚不成熟的高含铝、砷、氟、油及其他稀有元素的煤种作为原料煤和燃料煤。 ⑦新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。	备，与生态环境主管部门联网，并保证监测设备正常运行，进一步增强移动危险化学品、移动放射源和园区环境风险监测、预警与处置能力。 ③涉及重大水环境风险的入园企业建设风险事故应急池，并建设水质监测预警系统。污水处理厂应配套设置事故池，避免事故情况下废水对地下水造成影响。 ④所有工业企业污染物达标排放。沿河企业严禁偷排漏排工业废水，对水体造成污染。 ⑤全面整治现有煤矸石堆存场所及其他工业固体废物堆场，完善防扬散、防流失等设施，制定整治方案并有序实施。	水重复利用率，对于煤化工等高耗水项目引进，需严格满足行业环境准入条件及清洁生产标准要求的水重复利用率。 ③提高园区内脱硫石膏等工业固体废物综合利用率。 ④新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。 ⑤冶金企业生产规模、工艺技术、能源消耗、资源利用均应符合对应的行业规范条件	间不会对土壤造成污染。
--	-------------------------	---	---	---	--	--------------------

			⑩引进电镀项目需按照贵州省电镀行业统一布局。				
3	ZH5 2028 1200 06	盘州市南部矿产资源重点管控单元	①煤炭参照《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；砂石矿参照《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316-2018）；铁矿参照《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0319-2018）；金矿参照《黄金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）建设、管理。 ②煤矿矿区应对露天开采矿山的排土场进行复垦和绿化，矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 ③合法露天开采的矿山企业在线视频监控工程。依法取缔城市周边非法采矿、采石和采砂企业。大型煤堆、料堆场建设封闭储存设施或抑尘设施。 ④限制开发高硫、高砷、高灰、高氟等对生态环境影响较大的煤炭资源。 ⑤鼓励开采金矿、锰矿，有序开采铝土矿，控制开采铅锌矿，限制开采铋矿。限制勘查低品位硫铁矿，禁止勘查高氟煤、	①大中型煤矿地面运煤系统、运输设备、煤炭贮存场所应全封闭，煤炭运输、贮存未达到全封闭管理的小型煤矿应设置挡风抑尘和洒水喷淋装置进行防尘。 ②煤炭工业废水有毒污染物排放、采煤废水污染物排放、选煤废水污染物排放应符合GB20426-2006 规定。 ③煤层气（煤矿瓦斯）排放应符合GB21522-2008 的规定。 ④含氰废水应回收利用氰化物，排放前应进行破氰处理，实现达标排放。	①煤矿矿区生产生活形成的固体废弃物应设置专用堆积场所，并符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国地质灾害防治条例》、《煤矿安全监察条例》等安全、环保和监测的规定。 ②煤矿矿区对地下水系统进行分层隔离，有效防治采空区水对资源性含水层的污染。 ③尾矿等固体废弃物外运时应采取防尘措施，氰渣外运时还应采取防雨及防渗（漏）等措施。	①资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。 ②煤矿堆存煤矸石等固体废弃物应分类处理，持续利用，处置率达到100%，矿井水、疏干水应采用洁净化、资源化技术和工艺进行合理处置，处置率100%。 ③选矿过程产生的废水应循环重复利用，选矿废水循环利用率不低于85%。干旱地区的选矿废水循环利用率应达到100%。 ④按照先采气后采煤的原则，积极	本项目为输变电类项目，线路运行期间不产生废水，因此符合该管控单元的污染物管控排放条件；变电站及输电线路在施工期及运行期间不会对土壤造成污染。

			高砷煤。 ⑥加快对盘县老屋基煤矿矿山地质环境重点治理区防治工作。 ⑦禁止现有矿山规模及新建矿山规模低于规划确定的主要矿产最低开采规模和重点矿区最低开采规模。			扶持煤层气资源的开发利用,加强煤矿生产矿山煤层气的抽取利用,提高煤层气利用率。	
4	ZH5 2028 1300 04	盘州市一般管控单元4	①畜禽养殖业参照贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求;畜禽养殖业规模的确定参照贵州省农业污染普适性管控要求。 ②城镇开发边界参照贵州省土地资源普适性管控要求。	①生活污水处理率、污泥无害化处置率、新建城镇生活污水处理参照贵州省水环境城镇生活污染普适性管控要求。 ②化肥农药使用量参照六盘水市普适性管控要求。	①执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 ②禁止擅自引入高危外来物种,擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。	参照六盘水市盘州市资源开发利用效率普适性管控要求。	本项目为输变电类项目,线路运行期间不产生废水,因此符合该管控单元的污染物管控排放条件;变电站及输电线路在施工期及运行期间不会对土壤造成污染,也不涉及擅自引用高危外来物种。
5	ZH5 2232 3100 06	普安县其他优先保护单元	①天然林、饮用水源保护区、生态公益林分别执行贵州省相应的普适性要求。 ②畜禽养殖业规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。 ③禁止擅自引入高危外来物种,擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。 ④北盘江干流岸线严格执行贵州省自然岸线普适性管控要求。	/	①发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时,饮用水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案,采取应急措施,最大程度减轻可能造成的污染和危害。 ②执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。	/	本项目为输变电类项目,线路运行期间不产生废水,因此符合该管控单元的污染物管控排放条件;变电站及输电线路在施工期及运行期间不会对土壤造成污染。

6	ZH5 2230 2100 07	兴仁市其他优先保护单元	①饮用水源保护区、生态功能（极）重要敏感区、生态公益林、天然林分别执行贵州省相应的普适性要求。 ②畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖业规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。 ③禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。 ④北盘江干流岸线严格执行贵州省自然岸线普适性管控要求。	涉及城镇污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。	①发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。 ②土壤重点管控区执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。	/	本项目为输变电类项目，线路运行期间不产生废水，因此符合该管控单元的污染物管控排放条件；变电站及输电线路在施工期及运行期间不会对土壤造成污染。
7	ZH5 2230 2200 01	兴仁市中心城区-重点管控单元	①老城片区，有效推动旧城改造，逐步迁出工业企业和仓储，切实改善老城居住环境，引导解放路商业步行街改造。 ②高污染燃料禁燃区执行资源普适性要求。 ③布局敏感区、受体敏感区执行大气环境布局敏感区、受体敏感区普适性要求。 ④城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求。 ⑤城市规划区域内开采的矿山有序退出。	①执行贵州省水环境城镇生活污染普适性管控要求，兴仁市城市生活污水处理率达到85%，污泥无害化处置率达到60%以上。城西污水处理厂（10000m³/d）与兴仁市城东污水处理厂（5000m³/d）提标改造至一级A标。同时，推进雨污分流管网建设，提高城西污水处理厂运行负荷率。强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。加快现有合流制排水系统实施雨污分流改造，一时难以改造的，综合采取截流、调蓄和治理等措施。 ②大气污染物排放执行贵州省大气环境污染物排放普适性管控要求。 ③城区生活垃圾无害化处理率达到	执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。	执行黔西南州兴仁市资源开发利用效率普适性管控要求。	本项目为输变电类项目，线路运行期间不产生废水，因此符合该管控单元的污染物管控排放条件；变电站及输电线路在施工期及运行期间不会对土壤造成污染。

				80%。 ④对陂塘河垃圾堆占河道情况加以整治，完善区内垃圾收集、转运系统。			
8	ZH5 2232 3200 05	普安 南 金、 煤矿 产资 源集 聚区	①煤炭参照《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018），金矿参照《黄金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0314-2018）。 ②煤矿矿区应对露天开采矿山的排土场进行复垦和绿化，矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 ③限制开发高硫、高砷、高灰、高氟等对生态环境影响较大的煤炭资源。 ④新建、改扩建金矿矿山禁止采用小型独立氰化工艺，小型火法冶炼工艺，小型独立堆浸工艺等国家明文规定的限制和淘汰类技术。	①煤矿企业建立防尘洒水系统并正常运行；煤层气（煤矿瓦斯）排放应符合GB21522-2008；洗选煤厂原煤准备过程中密闭尘源；储煤场四周设抑尘设施，装卸煤炭采取降尘措施，大中型煤矿地面运煤系统、运输设备、煤炭贮存场所应全封闭，煤炭运输、贮存未达到全封闭管理的小型煤矿应设置相应抑尘防尘措施。 ② 煤矿矿区建设雨水截（排）水沟，地表径流经沉淀处理后达标排放，煤炭工业废水有毒污染物排放、采煤废水污染物排放、选煤废水污染物排放应符合GB20426-2006 规定。 ③金矿选冶排放的含氰废水应回收利用氰化物，排放前应进行破氰处理，实现达标排放。	①煤矿矿区生产生活形成的固体废弃物应设置专用堆积场所，并符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国地质灾害防治条例》、《煤矿安全监察条例》等安全、环保和监测的规定。 ②煤矿矿区对地下水系统进行分层隔离，有效防治采空区水对资源性含水层的污染。 ③对金矿氰渣运输、贮存、处置、利用等全过程进行监测，做好环保处置应急预案。	① 煤矿堆存煤矸石等固体废弃物应分类处理，持续利用，处置率达到100%，矿井水、疏干水应采用洁净化、资源化技术和工艺进行合理处置，处置率100%。 ② 推进矿井水综合利用，煤矿矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。 ③ 根据不同金矿矿石性质，选择合适的选冶工艺，提高金矿选矿回收率，选矿回收率指标应符合《黄金行业绿色矿山建设规范》附录A要求。	本项目为输变电类项目，线路运行期间不产生废水，因此符合该管控单元的污染物管控排放条件；变电站及输电线路在施工期及运行期间不会对土壤造成污染。
9	ZH5 2230	兴仁 市生	执行贵州省普适性管控要求中对应的生态保护红线要求。	/	/	/	本工程线路采取一档跨越方式通过生

	210006	生态保护红线优先保护单元					生态保护红线区域，施工期严格落实报告中提出的措施后可有效控制对生态保护红线的影响。
10	ZH52232310005	普安县生态保护红线优先保护单元	执行贵州省普适性管控要求中对应的生态保护红线要求。	/	/	/	经核实，项目经过该区域不涉及贵州省“三区三线”成果的生态保护红线。
11	ZH52232330001	地瓜镇、罗汉镇等一般管控单元	①依法取缔非法采矿、采石和采砂企业，合法露天开采的矿山企业在破碎、运输、装卸等生产环节要实行封闭作业，并建设防风抑尘设施。 ②加强森林资源的保护和管理，抓好天然林保护，开展封山育林和荒山造林工作。 ③城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求。 ④禁止勘查汞矿、铊矿、砷矿、高砷煤。 ⑤现有茶场附近限制排放氟化物严重的企业。 ⑥对烤烟种植基地附近限制粉尘排放严重的工矿企业。	①生活污水处理率、污泥无害化处置率、新建城镇生活污水处理设施执行贵州省水环境城镇生活污染普适性管控要求。强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。新建污水处理设施的配套管网应同步设计、同步建设、同步投运。 ②化肥农药使用量执行黔西南州普适性管控要求。特色作物茶树等农作物种植以施用有机肥为主。 ③加强农业面源污染控制，推进畜禽养殖污染防治。 ④乡镇生活垃圾无害化处理率达到70%。 ⑤加强农业面源污染防治，合理使用农药、化肥，防治农用薄膜对耕地的污染，	①加强矿山环境监测，同步做好治理与修复工作，避免环境污染。 ②执行贵州省土壤污染防治风险防控普适性管控要求。 ③病死畜禽管控风险执行贵州省水环境农业污染普适性管控要求。 ④禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。	执行黔西南州普安县资源开发效率普适性管控要求。	本项目为输变电类项目，线路运行期间不产生废水，因此符合该管控单元的污染物管控排放条件；变电站及输电线路在施工期及运行期间不会对土壤造成污染，也不涉及擅自引用高危外来物种。

			⑦畜禽养殖业规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。	加大种养业特别是规模化畜禽养殖污染治理力度，推动绿色化生产。 ⑥现有规模化畜禽养殖场要配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。			
12	ZH5 2230 2300 01	百德镇、波阳镇等一般管控单元	①依法取缔非法采矿、采石和采砂企业，合法露天开采的矿山企业在破碎、运输、装卸等生产环节要实行封闭作业，并建设防风抑尘设施。 ②畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖业规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。 ③城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求。 ④禁止勘查汞矿、铊矿、砷矿、高氟煤、高砷煤。 ⑤对烤烟种植基地附近限制粉尘排放严重的工矿企业。	①生活污水处理率、污泥无害化处置率、新建城镇生活污水处理、旅游基础设施执行贵州省水环境城镇生活污染普适性管控要求。强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。新建污水处理设施的配套管网应同步设计、同步建设、同步投运。 ②化肥农药使用量执行黔西南州普适性管控要求。 ③加强对区内簸箕梁子金矿、三道沟金矿等涉矿项目的环境监管，严格控制污染物达标排放。除加强对现有煤矿矿山废水治理，同时推进废弃矿山矿井废水治理及矿山生态环境修复。 ④按照“户分类、村收集、镇转运、县处理”的模式，乡镇生活垃圾无害化处理率达到70%。 ⑤加强农业面源污染防治，合理使用农药、化肥，防治农用薄膜对耕地的污染，加大种养业特别是规模化畜禽养殖污染治理力度，推动绿色化生产。	①执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 ②新建矿山固体废物堆场根据其类别进行风险防控，执行贵州省普适性管控要求。 ③对滥木厂废弃铊矿矿山和土壤进行生态修复。 ④病死畜禽管控风险执行贵州省水环境农业污染普适性管控要求。 ⑤禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。	执行黔西南州兴仁市资源开发利用效率普适性管控要求。	本项目为输变电类项目，线路运行期间不产生废水，因此符合该管控单元的污染物管控排放条件；变电站及输电线路在施工期及运行期间不会对土壤造成污染，也不涉及擅自引用高危外来物种。

本工程仁义变电站扩建不涉及生态保护红线，新建500kV线路涉及生态保护红线约1.57km，采取一档跨越的方式分段跨越，不立塔。本工程不涉及自然保护区、世界文化遗产地等生态敏感区。根据三线一单生态环境分区管控要求，本项目为输变电项目，属于线性的基础设施建设项目，不属于高强度的工业和城镇建设项目，本项目运行后无废水、固废等污染物排放，不会对线路沿线造成污染，根据预测分析，本项目昼夜间噪声、工频电磁场均满足国家相应标准限值要求，符合三线一单生态环境分区管控要求。

根据本次环评现场调查工程的监测数据分析可知，本工程声环境现状监测值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 μ T的控制限值要求。

本工程为输变电工程，不属于能源开发、利用工程，运营期不涉及能源消耗；施工期和运行期耗水量也非常小，不会对区域水资源造成影响，不会突破区域资源利用上线。

本工程为输变电工程，为电力行业中“电网改造与建设”工程，属于基础设施、公共事业、民生建设工程，是国家发展和改革委员会制定的《产业结构调整指导目录(2024本)》中鼓励类(电网改造与建设)工程，符合国家产业政策，根据工程监测，本工程工频电磁场、昼、夜间噪声均满足国家相应标准限值要求，本工程占用生态红线符合生态保护红线管理要求。

综上所述，工程的建设符合“三线一单”管控要求。

3.2.6 与水源保护区相关法律法规的相符性分析

依据《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条：禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十二条：饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定，一、一级保护区内1、禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；2、禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；3、不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；4、禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；5、禁止设置油库；6、禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；7、禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二、二级保护区内不准新建设、扩建向水体排放污染物的建设项目，改建项目必须削减污染物排放量。原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

根据《贵州省饮用水水源环境保护办法》第十五条：饮用水水源准保护区内禁止下列行为：新建、扩建在严重污染水体清单内的建设项目；改建增加排污量的建设项目；破坏水源涵养林、护岸林等与水源保护相关植被的活动；使用农药、丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；炸鱼、电鱼、毒鱼，用非法渔具捕鱼；生产、销售、使用含磷洗涤剂；从事网箱养殖、围栏养殖、投饵养殖、施肥养殖；其他破坏水环境的行为。饮用水水源二级保护区内除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：设置排污口；新建、改建、扩建有污染的建设项目；设置装卸垃圾、粪便、油渍和有毒物品的码头；葬坟、掩埋动物尸体；设置油库；经营有污染物排放的餐饮、住宿和娱乐场所；建设畜禽养殖场，散养、放养畜禽；建设产生污染的建筑物、构筑物；采矿。饮用水水源一级保护区内除饮用水水源准保护区、二级保护区内禁止行为外，还禁止下列行为：新建(改建、扩建)与供水设施和保护水源无关的建设项目；设置与供水无关的码头和停靠船舶；从事旅游、垂钓、捕捞、游泳、水上运动和其他可能污染水体的活动。第十六条：规划和建设公路、铁路等交通项目和输油、输气等管道项目，应尽量避免饮用水水源保护区，确需穿越保护区的，应编制施工和营运期间的环境突发事件应急预案，严格限制危险化学品、有毒有害物质、油类的运输，严格按照预案建设环保应急设施。

本项目输电线路在二级保护区内不设排污口，不向水体排放污染物，施工期采取相应的保护措施，运行期不排放工业废水，不会污染水体，因此项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水源保护区污染防治管理规定》、

《贵州省饮用水水源环境保护办法》的相关要求不冲突。

3.2.7 与林地相关政策的符合性分析

a、与《建设项目使用林地的审核审批管理办法》符合性

根据国家林业局《建设项目使用林地的审核审批管理办法》(国家林业局令第35号)第四条第二款“国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，本项目属于贵州省重点输电项目，建设性质为基础设施类，符合上述规定。因此可以使用Ⅱ级及其以下保护等级的林地”符合该办法的林地分级管理规定。

b、《省人民政府关于印发贵州省地方级公益林划定和管理办法的通知》（黔府发〔2023〕2号）符合性分析

《省人民政府关于印发贵州省地方级公益林划定和管理办法的通知》黔府发〔2023〕2号对应的公益林管控要求：第十四条：“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用地方级公益林地。确需使用的，依法依规办理使用林地审批手续”。

本项目属于基础设施项目，符合城镇规划，符合上述规定。因此符合该办法的使用林地审核审批管理规定。在采取生态保护措施后，不会对生态敏感区造成显著不利影响，且建设单位已委托第三方机构办理林地砍伐手续，正在办理中。

3.2.8 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》(HJ113-2020)中选址选线、设计、施工等的总体技术要求，与本工程的符合性分析见表3.2-2。

表3.2-2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ113-2020)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。	本工程途径区域较多，线路沿线无整体规划环评，根据本工程立项文件、线路沿线各政府部门协议，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。	本工程新建线路涉及生态保护红线，唯一性已在前文已进行论述，本工程符合生态保护红线的管控要求。	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	本工程新建线路部分采用为同塔双回线路，本工程线路路径	是

	走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	经过高山，因安全原因其他段采用单回路。	
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不在 0 类声功能区内建设。	
	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，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，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	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
	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
施工	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。	本工程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
	在饮用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	施工产生的土方应全部用于回	是

	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。	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，应按照国家相应赔偿标准进行赔偿。	
运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，坚强巡查和检查，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》(HJ113-2020)相关要求。

3.2.9 路径协议

表3.2-3 路径协议

单位	意见	落实情况
盘州市能源局	一、原则同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我市境内线路路径方案。 二、工程中所涉及的工程建设相关事宜，由建设单位和施工单位在施工前按国家有关法律法规办理相关手续。	建设单位正在办理相关手续。
盘州市自然资源局	经核实，原则同意本工程中方案线路走向。项目不涉及占用生态保护红线，不涉及保护林地等，项目申报用地需避让永久基本农田。本意见不得作为项目动工建设的依据，项目动工需按法定程序完善用地、林地、环评、压覆矿等相关手续。	本工程以中方案为推荐方案。 建设单位正在办理用地、林地、环评、压覆矿等相关手续。
盘州市农业农村局	一、原则同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我市境内线路路径方案。 二、工程中所涉及的工程建设相关事宜，由建设单位和施工单位在施工前按国家有关法律法规办理相关手续。	建设单位正在办理相关手续。
六盘水市生态环境局盘州分局	1、原则同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我市境内线路路径方案；2、该线路路径方案不涉及现已划定的30个集中式饮用水水源地保护区范围内。	/
普安县自然资源局	1.经核查，路径方案不涉及城镇规划区、生态保护红线。塔基用地需避让基本农田，若路径涉及压覆矿，应按照国家及省市有关政策法规办理手续。 2.同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我县境内线路路径方案。	建设单位正在办理相关手续。
普安县农业农村局	一、原则同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我县境内线路路径方案。 二、工程中所涉及的工程建设相关事宜，由建设单位和施工单位在施工前按国家有关法律法规办理相关手续。	建设单位正在办理相关手续。
普安县发展和改革委员会	一、原则同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我县境内线路路径方案。 二、工程中所涉及的工程建设相关事宜，由建设单位和施工单位在施工前按国家有关法律法规办理相关手续。	建设单位正在办理相关手续。
普安县能源局	原则上同意关于六盘水盘南低热值电厂送出工程在我县县域内路径方案。在下步设计过程中，请贵公司与黔西南州金州民生天然气管道有限公司加强对接。在输电线路施	手续正在办理中。

	工前，六盘水盘南低热值电厂送出工程项目建设单位与黔西南州金州民生天然气管道有限公司对接，报送进入管道保护范围的施工方案和管道安全防护协议到我局备案。若输电线路涉及光伏电站、普安电厂，六盘水盘南低热值电厂送出工程项目建设单位须与涉及电站、电厂对接取得同意并将相关资料报送我局备案。	
普安县林业局	1、经核查线路图，路径方案不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、I级保护林地； 2、项目需在申请办理并取得相关林地使用手续后方可开工建设。根据实际调查情况，项目建设范围内若涉及古大木、珍稀野生动植物的须避让； 3、原则同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在普安县境内线路路径方案。	建设单位正在办理相关手续。
黔西南州生态环境局普安分局	根据你单位提供的“六盘水盘南低热值电厂送出工程路径方案”矢量数据，经过我局核实，贵公司提供的电子坐标未与划定的饮用水水源保护区重叠，原则同意项目路径方案。项目实施过程中严禁占用饮用水水源保护区及农村饮用水水源保护区，须按规定完善相关环评手续后方可开工建设。	环评手续正在办理过程中。
兴仁市林业局	1、同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我市境内线路路径方案； 2、该线路路径方案不涉及I级保护林地、国家I级公益林地、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园和世界自然遗产地； 3、工程中所涉及的土地征用、青苗赔偿、林木砍伐等相关事宜，由建设单位和施工单位在施工前按国家有关法律法规进行赔偿并办理相关手续； 4、项目建设前需按照相关程序办理使用林地审核审批手续并保护好区域古大珍稀树木。	建设单位正在办理相关手续。
兴仁市能源局	一、同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我市(县)境内线路路径方案； 二、该工程路径中方案部分线路穿越拟建的兴仁市能投潘家庄农业光伏电站，建议在保护范围内禁止开展爆破等危害新能源项目的安全活动。	线路建设过程中兴仁市能投潘家庄农业光伏电站采取人工开挖基础施工，不开展爆破等危害新能源项目的安全活动。
兴仁市自然资源局	一、同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我市境内线路路径方案。 二、线路应避让城镇规划及村庄居民点；尽量避让基本农田和生态保护红线；尽量避开我市矿区范围，并做好矿产三级查询。若涉及压覆矿产、基本农田、生态保护红线的，应按照国家 and 省市有关政策法规办理手续。 三、须依法完善相关手续后方可动工建设。	建设单位正在办理相关手续。
黔西南州生态环境局兴仁分局	一、同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我市境内线路路径方案； 二、经查询，该工程兴仁境内线路中方案穿越兴仁县巴铃镇紫冲集中式饮用水源二级保护区、兴仁县下山镇牛角山集中式饮用水水源二级保护区，北方案穿越兴仁县巴铃镇紫冲集中式饮用水源二级保护区。 三、建议拟建线路尽量少穿越水源地保护区，并在下一步工作中按照相关法律法规完善路径方案。	项目推荐方案为中方案，已尽量优化路径。减少在水源保护区内立塔，下山镇牛角山饮用水水源保护区二级保护区内使用铁塔2基，巴铃镇紫冲饮用水水源保护区二级保护

		区内使用铁塔3基。
兴仁市农业农村局	一、原则同意六盘水盘南低热值电厂送出工程在我市境内线路路径方案。 二、六盘水盘南低热值电厂送出工程在我市境内线路路径方案与“两区”划定成果存在重叠,建设铁塔等永久设施须避开“两区”划定区域，高压线路尽量高跨。	本项目线路已优化线路，采用高跨方式，永久基本农田内不立塔。

3.2.10 与电网规划符合性分析

本工程已取得中国南方电网有限责任公司《关于贵州500千伏盘南低热值电厂接入系统工程可行性研究报告的批复》（南方电网规划〔2023〕92号），因此，本工程建设符合电网规划。

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

施工过程中产生的塔基基础开挖余土等如不妥善处置，可能导致严重的生态破坏；施工过程中产生的建筑垃圾及施工人员的生活垃圾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

工活动中施工机械、噪声、施工人员活动等因素会对区域动物生态造成一定的影响。

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

变电站及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。

3.4 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工程，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。

变电站运行维护活动均在变电站内进行，不影响周围生态环境。

3.5 初步设计环保措施

3.5.1 设计阶段采取的环境保护措施

本工程在选定路径及塔位时，尽量避免陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质段，选用直线小转角塔避让不良塔位，当线路与山脊交叉时，尽量从平缓处通过。通过以上措施减少土石方开挖量和水土流失，也降低了铁塔施工对环境的破坏影响。

(1) 铁塔全方位长短接腿

为保护自然环境，减小植被受损和水土流失，本工程在山丘地段使用的所有塔型均设计了全方位长短腿，这样基本上不需降低基础的施工基面，改善了以往工程中根据根开大小平整一块场地而造成大量土石方开挖、使水土严重流失的情况，能节约大量的基面土石方开挖费用及水土流失赔偿费，使送电线路铁塔施工对塔位附近植被的损坏程度降到最低。

(2) 塔基地形图的测量

准确的塔基测量是全方位长短接腿铁塔设计的基础。为了更好地应用铁塔全方位长短接腿，我公司在施工图设计终勘定位阶段对位于丘陵和山地的塔位均测量详细的塔基地形图。

(3) 加高基础的使用

本工程对山丘地区塔位进行逐基平面地形测量，以此为基础，使用全方位长短塔腿，再配合加高基础的使用，作为塔腿长度的调节和满足基础边坡稳定的要求，这样使土石方减少到最低程度。

(4) 基础选型

本工程根据不同杆塔型式及地质条件对基础型式进行优选。当地质条件适宜时，首先考虑原状土基础如挖孔桩基础，掏挖基础。这种基础避免了基坑大开挖，充分利用原状土力学性能，提高了基础承载力，减少了土石方开挖量。更为重要的是塔位原状土未遭破坏，有利于塔基稳定，并减少对环境的不良影响，有显著的社会、经济、环境效益。

3.5.2 施工期采取的环境保护措施

3.5.2.1 基面的综合治理

基面综合治理是针对山丘地区线路铁塔按传统的方法大量平基所带来的问题，采取相应的预防和治理措施。这些措施除合理选定塔位、采用全方位长短塔腿、选择适宜的基础型式外，还包括要求施工时尽量不开挖或少开挖施工基面，

基坑直接下挖，基面挖方按规定要求放坡，按要求做好基面排水、护坡、护面及人工植被等，还可以因地制宜采取一些有效的治理措施。

(1) 基坑直接下挖

对位于山地丘陵的塔位，在保证塔腿露出地面的前提下，要求基坑开挖时尽量不开挖或少开挖施工基面，基坑直接下挖，保留原有的地形和植被。

(2) 基面挖方放坡

在以往山丘地区线路工程施工中，由于部分塔位基面挖方边坡未按有关规定放坡，或放坡不足，故在雨水冲刷、浸蚀下，易产生边坡剥落和坍方。不仅造成水土流失，破坏下山坡侧的植被，而且危及塔基稳定，给电力安全运行带来隐患。因此，基面挖方时，对挖方边坡必须按规定要求放坡，并且一次要放足。

(3) 基面排水

通畅良好的基面排水，有利于基面挖方边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定。

山坡立塔的塔位，为防止上山坡侧的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于面包形山顶或山脊外，均需在塔位上坡侧(如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $\geq 4\text{m}$ 处)依山势设置环状排洪沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。同时，要求基面开挖周边排水沟，并引向实土区排水。

(4) 护坡及挡土墙

对塔位地形陡峭，边坡不满足基础稳定要求或塔基周围土质松散、无植被或植被稀疏，开挖余土较多的塔位，采取砌挡土墙或砌护坡的方式保持边坡稳定，减少水土流失。

边坡挡土墙常见的型式由重力式和悬臂式两种，前者是由砖石和混凝土砌筑，其构造简单，施工方便，在送电线路工程中被广泛采用；后者是由钢筋混凝土砌筑，当地基土质较差或现场缺少石料时可采用此种型式挡土墙。

(5) 护面及人工植被

对水土流失可能很严重的塔位，采取人工植被，保护基面及边坡。人工植被必须在满足电气安全间隙的前提下，因地制宜，视具体情况植草皮或移植矮小杂草及灌木。

3.5.2.2 余土处理

(1) 对位于地形坡度较缓的塔位，应将余土在塔位范围及附近区域就地摊薄，

必要时修筑余土挡墙(挡土墙必须满足在原状土内的嵌固深度且自身稳定), 将余土堆放到挡土墙内。并应根据基坑回填后的余土工程量计算出抬高基础的外露高度, 将余土堆放于基础的塔基范围内, 并堆放成龟背型(堆放土石方边缘按1:1.5放坡), 以防止积水。

(2)余土堆放不得危及塔位的安全及稳定。严禁在塔位处随意堆放余土。

3.5.2.3 水土保持措施

施工完毕后应将临时占用的施工场地恢复原来状态, 还原水土原有功能, 使原有的水土流失状况得到基本治理, 新增水土流失得到有效控制, 在充分保障线路安全运行的前提下, 保护和合理利用当地的水土资源, 减轻工程建设过程中造成的水土流失对生态环境可能带来的影响。

根据水土流失防治分区, 在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上, 把水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来, 形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。

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六盘水市盘州市和黔西南州兴义市普安县、兴仁市。

盘州市地处滇黔桂三省区结合部，是贵州省的西大门，位于六盘水市西南部，总面积4056平方公里，境内有2个省级开发区，1个市级产业园区，下辖14镇6街道7乡，530个村（居），聚居着汉、彝、苗、白、回等29个民族。

普安县位于贵州省西南部乌蒙山区，黔西南布依族苗族自治州西北部，东经 $104^{\circ} 51' 10'' \sim 105^{\circ} 09' 24''$ ，北纬 $25^{\circ} 18' 31'' \sim 26^{\circ} 10' 35''$ ，南北盘江分水岭地带。乌蒙山脉横穿县境，中部地势高起，将全县分为南、北两部分，南部地势向西南倾斜，北部地势向东北倾斜。东与晴隆县接壤，南与兴仁市、兴义市相连，西靠盘州市，北与水城区、六枝特区相邻。

兴仁市位于贵州省西南部，黔西南州中部，是滇、桂、黔三省结合部的中心市。东邻贞丰、南接安龙、兴义，西抵普安，北界晴隆，东北与关岭隔江相望。全市国土面积1778平方公里，辖11个镇、1个民族乡、6个街道。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形、地貌

(1)500千伏仁义变电站

变电站所在区域地形为一般山地，扩建工程均在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

(2)500kV输电线路

工程区位于云贵高原向广西丘陵盆地过渡的斜坡地带，地势总体域。呈西高东低，路径区域内海拔高程多在1100~1900m之间。沿线地貌单元主要为小起伏~中起伏中山地貌，局部为高海拔丘陵地貌及丘间谷地地貌。区内主要河流有马别河、麻沙河及其支流，属于珠江流。

4.2.2 水文

本项目线路工程所跨越的地表水为马别河、下节河（汇入马别河）、麻沙河、巴岭河（汇入麻沙河）、尖山水库。

马别河属珠江流域西江水系，南盘江的一级支流，发源于盘县老厂白果岭（海拔2133.5m），河流由西南向东北流经老厂、石门坎，于石头田流入普安县境，再经候家屯，于地瓜坡接纳东北来的歹苏河后转向西南流，再于雨雪坡处汇入木卡河后始称平塘河，此汇口以上称鲁沟、下厂河、岔河，经平塘、黄家桥，于陇家桥与支流猪场河汇合，此河口以上属马别河上游，再沿普安、盘县县界南流，经上屯、隔界河电站，于二道岩处纳石桥河，再经糯东、楼下，于泥堡河口入兴义市境，向南偏东流，经马岭镇，于安龙县巴皓汇入南盘江。马别河主河长142.5km，流域面积2842.0km²，落差1374m，河口平均流量75.7立方米/秒，平均比降9.6‰。马岭镇以上属马别河中游，先称隔界河，后称楼下河。

麻沙河，是珠江流域南盘江支流北盘江南岸支流，发源于贵州省兴仁县三道沟竹海深处 [1]，自西向东，横贯兴仁县境内，全长185公里，是兴仁县的母亲河。东北流经高武至天生桥入洞，经二段伏流出洞后与来自巴铃的泥浆河相汇，西南流至达布河口折东北流，至茅草坪渡口注入北盘江。

尖山水库工程 尖山水库工程位于兴仁县潘家庄镇耙铺村，工程主要任务是乡镇（含农村人畜饮水）供水和农田灌溉。水库总库容1462万m³，工程规模为中型，水库年总供水量为1433万m³。

本工程输电线路涉及河流均采用一档跨越措施，不在河中立塔。

4.2.3 气象

盘州市区境属亚热带气候，冬无严寒，夏无酷暑，年平均气温为15.2℃，历年 极端最高气温为31.2℃，极端最低气温为11.2℃。最热月7月均温为20.2℃，最冷月1月均温为5.1℃，最热月与最冷月温差15℃，年均无霜期271天，日照时数1593小时；年均降水量1390毫米，雨热基本同季。5~10月的降雨量占年降雨量的88%，适宜于动植物的繁衍生长。亦时常出现局部性倒春寒、冰雹、洪涝、秋绵雨等灾害性天气。

普安县属亚热带季风湿润气候，其特点是四季分明，雨热同季，春秋温和，冬无严寒，夏无酷暑。多年平均气温13.7℃，1月平均气温4.6℃，极端最低气温-6.9℃（1977年2月9日）；7月平均气温20.7℃，极端最高气温35.1℃（1994年5月1日）。最低月均气温-2.2℃（2008年2月），最高月均气温26.8℃（2011年8月）。平均气温年较差16.1℃，最大日较差23.3℃（2006年3月17日）。生长期年平均280天，无霜期年平均290天，最长达348天，最短为234天。年平均日照时数1528.3

小时，年总辐射103.25千卡/平方厘米。0℃以上持续期298天（一般为3月1日～12月1日）。年平均降水量1395.3毫米，年平均降雨日数为227天，最多达271天（1984年）。极端年最大雨量1841.3毫米（1983年），极端年最少雨量668.3毫米（2011年）。降雨集中在每年6月至8月，6月最多。

兴仁市气候属暖温冬干型，因受各种因素影响，表现为高原型北亚热带温和湿润季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，无霜期长，雨热同季。全市常年平均气温15.2℃。7月最热，平均气温22.1℃。元月最冷，平均气温6.1℃。极端最高气温34.6℃，最低气温-7.8℃。全年大于10℃的日数243天，大于10℃的年积温4588℃。全市降水量的分布是由西向东北逐渐减少。多雨区在断头山、大丫口至马古地山脉一带；典母、高武、潘家庄、龙场一线以西和雨樟区；城关、皇脚区西部边沿，年均降水量在1400毫米以上。市内多雨中心在下山、王家寨一带和孔白、鲁础营、雨樟、交乐一带，年均降水量在1500至1540毫米之间；少雨区在大山，年均降水量在1180至1250毫米之间；其它地区均在1250至1400毫米之间。

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

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)。500kV仁义变电站间隔扩建处厂界进行布点监测，变电站厂界及环境敏感目标监测点位布设参见表4.3-1，监测布点示意图见附图7。

对输电线路沿线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，对本工程新建线路与沿线已建500kV交叉跨越线路交叉跨越点进行电磁环境现状监测，电磁环境现状监测点位布设参见表4.3-2，监测布点示意图见附图7。

本次选取的监测点位覆盖评价范围内所有电磁环境敏感点，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 变电站电磁环境现状监测内容及点位

序号	变电站名称	监测点位位置	测点与本工程相对位置(m)	监测点位编号
1	500千伏仁义变电站	500kV仁义变电站间隔扩建侧北侧围墙外5m	北侧围墙5m	F1

表4.3-2 输电线路沿线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(m)	监测点位编号
1	拟建线路与500kV换山甲线60#~61#塔线路交叉跨越处	线下	F2
2		北侧、5m	F3
3		线下	F4
4		南侧、10m	F5
5		南侧、20m	F6
6		南侧、20m	F7
7		北侧、20m	F8
8		东侧、40m	F9
9		西侧、20m	F10
10		东侧、15m	F11
11		东侧、25m	F12
12		北侧、15m	F13

13		西北侧、15m	F14
14		南侧、15m	F15
15		线下	F16
16		南侧、5m	F17
17		东侧、10m	F18
18		西侧、15m	F19
19		线下	F20
20		南侧、15m	F21
21		北侧、45m	F22
22		北侧、30m	F23
23		南侧、20m	F24
24		南侧、10m	F25
25		北侧、20m	F26
26		西南侧、15m	F27
27		东南侧、20m	F28
28		北侧、15m	F29
29		东北侧、5m	F30
30		南侧、15m	F31
31		北侧、5m	F32
32		东北侧、10m	F33
33		西南侧、15m	F34
34		北侧、5m	F35
35		南侧、10m	F36
36		东南侧、15m	F37
37		东南侧、5m	F38
38		东南侧、35m	F39
39		南侧、15m	F40
40		南侧、30m	F41
41		线下	F42
42		南侧、15m	F43
43		北侧、5m	F44

4.3.3 监测频次

每个监测点连续测5次，并计算出每个监测位置的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

监测日期：2024年4月1日、2024年4月6日～2024年4月8日

气象条件：阴、多云；温度：(11.2~29.4℃)℃；湿度：(54.3~61.2)%RH；风速：(1.9~2.2)m/s；风向：S、SE。

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：贵州达济检验检测服务有限公司。

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	仪器编号	校准机构	校准报告编号	有效期
SEM-600电磁辐射 分析仪/LF-01电磁	T010/T01 0-1	华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院	WWD20230141 3B	2024年5月 3日

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

测点 编号	监测点位		工频电场 强度V/m	工频磁感 应强度μT
F1	500kV仁义变电站间隔扩建侧北侧围墙外5m		5.43	0.0328
F2	拟建线路与500kV换山甲线60#~61#塔线路交叉跨越处		1499.78	0.4468
F3			2.78	0.0438
F4	拟建线路与500kV八换甲线126#~127#塔线路交叉跨越处		88.22	0.5724
F5			12.81	0.0866
F6			6.66	0.0168
F7			1.57	0.0170
F8			7.07	0.0189
F9			0.72	0.0174
F10			1.25	0.1127
F11			1.67	0.0219
F12			0.20	0.0185
F13			26.87	0.0177
F14			3.52	0.0180
F15			0.36	0.0177
F16	拟		3753.38	0.3074
F17			0.64	0.0174
F18			13.45	0.0192
F19			34.29	0.1143
F20	拟建	线	1134.34	0.2961
F21			0.40	0.0168
F22			0.18	0.0170
F23			0.56	0.0177
F24			17.46	0.0180
F25			5.05	0.0328
F26			72.83	0.1882
F27			5.07	0.0256
F28			5.39	0.0174
F29			4.66	0.5370
F30			5.86	0.0179
F31			2.78	0.0170
F32			4.90	0.0181
F33			9.31	0.0188
F34			10.00	0.0253
F35			0.86	0.0196

F36	—	1.45	0.0180
F37		0.37	0.0173
F38		2.04	0.0181
F39		32.31	0.0632
F40		4.64	0.0188
F41		0.75	0.0195
F42		699.52	0.0217
F43		1.49	0.1705
F44		1.42	0.0216

4.3.7 评价及结论

500kV仁义变电站间隔扩建侧北侧围墙外5m的工频电场强度为5.43V/m，工频磁感应强度0.0328 μ T；监测点位工频电磁场监测值均分别满足《电磁环境控制限值》4000V/m和100 μ T公众曝露控制限值要求。

线路沿线各敏感目标处工频电场强度为0.17~72.83V/m，工频磁感应强度为2.1 μ T；各监测点位工频电磁场监测值均分别满足《电磁环境控制限值》4000V/m和100 μ T公众曝露控制限值要求。

本工程新建线路与500kV线路交叉跨越点工频电场强度监测值为88.22~3753.38V/m，工频磁感应强度监测值为0.0217~0.5724 μ T；各监测点位工频电磁场监测值均分别满足《电磁环境控制限值》10000V/m和100 μ T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

①气象条件：测量应在无雨雪、无雷电天气，风速为5m/s以下时进行。不得不在特殊气象条件下测量时，应采取必要措施保证测量准确性，同时注明当时所采取的措施及气象情况。

②距离任何反射物(地面除外)至少3.5m外测量，距地面高度1.2m以上。必要时可置于高层建筑上，以扩大监测受声范围。使用监测车辆测量，传声器应固定在车顶部1.2m高度处。

③监测分别在昼间(6:00-22:00)工作时间和夜间(22:00-次日6:00)进行。在前

述测量时间内,每次每个测点测量10min的等效声级L_{eq},同时记录噪声主要来源。监测应避开节假日和非正常工作日。

声环境敏感点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居民住宅进行监测,且在距离居民住宅墙壁或窗户1m,距地面高度1.2m以上的位置布点。

(2)监测点布设

500kV仁义变电站间隔扩建处厂界进行布点监测,变电站厂界及环境敏感目标监测点位布设参见表4.4-1,监测布点示意图见附图7。

对输电线路沿线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,对本工程新建线路与八换乙线交叉跨越点进行声环境现状监测,声环境现状监测点位布设参见表4.4-2,监测布点示意图见附图7。

本次选取的监测点位覆盖评价范围内所有声环境敏感点,监测数据可反应本工程评价范围内的声环境水平。

表4.4-1 变电站声环境现状监测内容及点位

序号	变电站名称	监测点位位置	测点与本工程相对位置(m)	监测点位编号
1	500千伏仁义变电站	500kV仁义变电站间隔扩建侧北侧围墙	北侧围墙1m	F1

表4.4-2 输电线路沿线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(m)	监测点位编号
1		线下	F2
2		北侧、5m	F3
3		线下	F4
4		南侧、10m	F5
5		南侧、20m	F6
6		南侧、20m	F7
7		北侧、20m	F8
8		东侧、40m	F9
9		西侧、20m	F10
10		东侧、15m	F11
11		东侧、25m	F12
12		北侧、15m	F13
13		西北侧、15m	F14
14		南侧、15m	F15
15		线下	F16
16		南侧、5m	F17
17		东侧、10m	F18
18		西侧、15m	F19
19		线下	F20

20		南侧、15m	F21
21		北侧、45m	F22
22		北侧、30m	F23
23		南侧、20m	F24
24		南侧、10m	F25
25		北侧、20m	F26
26		西南侧、15m	F27
27		东南侧、20m	F28
28		北侧、15m	F29
29		东北侧、5m	F30
30		南侧、15m	F31
31		北侧、5m	F32
32		东北侧、10m	F33
33		西南侧、15m	F34
34		北侧、5m	F35
35		南侧、10m	F36
36		东南侧、15m	F37
37		东南侧、5m	F38
38		东南侧、35m	F39
39		南侧、15m	F40
40		南侧、30m	F41
41		线下	F42
42		南侧、15m	F43
43		北侧、5m	F44

4.4.3 监测频次

每个测点昼、夜各监测1次。

4.4.4 监测时间及气象条件

监测时间及气象条件见4.3.4。

昼间监测时间为6:00-22:00，夜间监测时间为22:00-次日6:00。

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)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

监测单位：贵州达济检验检测服务有限公司。

监测仪器情况见表4.4-3。

表4.4-3 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

设备名称	仪器编号	校准机构	校准报告编号	有效期
AWA5688 多功能声级计	T008	贵州省计量测试院	519151763-001	2024年4月29日
	T009		519151763-002	

4.4.6 监测结果

本工程声环境监测结果见表4.4-4。

表4.4-4 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		46.7	41.5	60	50	达标
N2	处	51.1	40.5	55	45	达标
N3		49.9	39.1	55	45	达标
N4	拟处	49.3	38.7	55	45	达标
N5		49.6	42.8	55	45	达标
N6		48.1	42.6	55	45	达标
N7		48.9	39.1	55	45	达标
N8		49.6	41.2	55	45	达标
N9		48.2	38.5	55	45	达标
N10		51.6	37.8	55	45	达标
N11		43.2	38.4	55	45	达标
N12		50.4	42.6	55	45	达标
N13		50.0	41.7	55	45	达标
N14		51.8	37.7	55	45	达标
N15		52.3	38.5	55	45	达标
N16	处	51.2	38.8	55	45	达标
N17		47.5	37.9	55	45	达标
N18		44.8	39.1	55	45	达标
N19		48.0	36.9	55	45	达标
N20	拟线	43.2	38.8	55	45	达标
N21		48.1	39.4	55	45	达标
N22		53.0	39.5	55	45	达标
N23		48.7	39.9	55	45	达标
N24		51.0	40.4	70	55	兴仁西北环线, 达标
N25		53.0	40.7	55	45	达标
N26		53.1	39.5	55	45	达标
N27		45.9	37.5	55	45	达标
N28		47.8	38.1	55	45	达标
N29		52.4	40.1	55	45	达标
N30		47.8	41.0	55	45	达标
N31		39.3	37.7	55	45	达标
N32		45.4	37.8	55	45	达标
N33		50.6	38.9	55	45	达标
N34		46.9	37.7	55	45	达标
N35		50.7	41.2	55	45	达标
N36		50.1	39.9	55	45	达标
N37		50.8	38.7	55	45	达标
N38		51.2	38.2	55	45	达标
N39		49.5	37.9	55	45	达标
N40		52.7	38.5	55	45	达标
N41		49.2	39.0	55	45	达标

N42	拟建线	越处	49.8	39.4	55	45	达标
N43			51.0	40.0	55	45	达标
N44			52.8	37.4	55	45	达标

4.4.7 评价及结论

500kV仁义变电站间隔扩建侧北侧围墙的昼间噪声为46.7dB(A)，夜间噪声为41.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

线路环境敏感目标位于村寨地区监测点位昼间噪声为39.3~53.1dB(A)，夜间噪声为36.9~42.8dB(A)，分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1、4a类标准要求。

本工程新建线路与500kV线路交叉跨越点声环境现状监测点位昼间噪声为43.2~51.2dB(A)，夜间噪声为38.7~40.5dB(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

为了解工程变电站及线路走线范围内生态环境现状，我单位组织技术人员，于2024年3月27-30日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

本次生态调查评价主要针对仁义500kV变电站和线路部分进行评价。评价范围为仁义500kV变电站扩建侧站界外500m，涉及生态敏感区线路穿越段向两端外延1km、线路边导线向两侧外延1km的带状区域，不涉及生态敏感区线路边导线向两侧外延300m的带状区域，评价区面积6010.78hm²。

4.5.2 生态系统现状评价

本工程包括变电站扩建工程和输电线路新建工程，新建线路路径全长约96km，线路沿线有山地、丘陵、农田等，评价区域主要有森林、农田、灌丛和草地四类生态系统，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

森林生态系统主要分布于线路沿线丘陵和山地地区，土壤以黄壤、石灰土为多，海拔在1100~1900m。森林植被类型主要为以杉木、柏木为建群种或优势种的次生性植被群落。

(2)农田生态系统

评价区农业开发程度较高，线路沿线粮食作物主要为水稻、玉米、小麦等，农田生态系统主要为人类提供物质生产和栖息环境，受人为干扰较大。

(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10，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(%)
0101水田	48.29	0.80
0103旱地	1019.58	16.96
0201果园	0.60	0.01
0301乔木林地	2130.21	35.44
0302竹林地	23.55	0.39
0305灌木林地	1060.49	17.64
0404其他草地	360.48	6.00
0601工业用地	540.10	8.99
0702农村宅基地	675.69	11.24
1003公路用地	76.26	1.27
1006农村道路	8.72	0.15
1101河流水面	29.88	0.50
1103水库水面	36.93	0.61
合计	6010.78	100.00

项目评价区土地利用类型图

面积（公顷）

■ 0101水田 ■ 0103旱地 ■ 0201果园 ■ 0301乔木林地
■ 0302竹林地 ■ 0305灌木林地 ■ 0404其他草地 ■ 0601工业用地
■ 0702农村宅基地 ■ 1003公路用地 ■ 1006农村道路 ■ 1101河流水面
■ 1103水库水面

由上表可知，本工程生态影响评价区域总面积约为6010.78hm²，区域土地利用现状以林地为主，面积占比达到53.47%地；其次为耕地，面积占比为17.76%，包括旱地、水田和水浇地等类型。

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》，本工程所在区域涉及IA贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——IA(6)黔西北高原山地常绿栎林云南松林漆树及核桃林地区——IA(6)c六枝兴仁高原中山常绿栎林云南松林及石灰岩植被小区，以及IB云贵高原半湿润常绿阔叶林地带——IB(1)滇黔边缘高原山地常绿栎林云南松林地区——IB(1)b兴义燕塘高原中山常绿栎林松栎混交林及云南松林小区。

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、针叶阔叶混交林、阔叶林、灌丛、草丛、栽培植被等6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，并将植被型组细分为8个植被型、8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11，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	暖性针叶林	杉木等	1777.49	29.57
针叶阔叶混交林	常绿落叶阔叶 针叶混交林	杉木、枫香树、油桐等	116.34	1.94
阔叶林	落叶阔叶林	枫香树、栎树等	236.38	3.93
	亚热带竹林	毛竹等	23.55	0.39
灌丛	藤刺灌丛	余甘子、火棘、铁仔等	1060.49	17.64
草地	杂类草草丛	芒、野古草等草丛	360.48	6.00
栽培植被	粮食作物	水稻、玉米、豆类等	1067.87	17.77
	经济林	梨、李、栗、胡桃等	0.60	0.01
无植被地段	/	道路、房屋等建设用地及 水域	1367.58	22.75
合计			6010.78	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。

1) 针叶林

评价区内针叶林分布面积较广，主要为马尾松林和杉木林，皆为次生林，群落结构及种类组成较为简单。

暖性针叶林

杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

杉木在中国分布很广，喜温暖湿润的气候条件，适应性强，是宜林荒山绿化、疏林改造的先锋树种。评价范围内的杉木林在工程沿线均有分布，群落结构及种类组成简单。

乔木层多以杉木为单优势种；以藤刺灌丛中的高粱泡 (*Rubus lambertianus*)、粗叶悬钩子 (*Rubus alceifolius*)、插田泡 (*Rubus coreanus*)、山莓、菝葜、寒梅、小果蔷薇以及细枝柃 (*Eurya loquaiana*)、岗松 (*Baeckea frutescens*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*) 等为常见种；草本层均高为 0.1~1.0m，盖度为 5~15%，常以芒其为优势种，其他伴生种有芒、紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、乌蕨 (*Sphenomeris chinensis*)、柔枝莠竹、里白 (*Diplopterygium glaucum*)、狗脊、云南姬蕨 (*Hypolepis yunnanensis*)、荇草 (*Arthraxon hispidus*)、带羽凤丫蕨 (*Coniogramme simillima*)、锯叶合耳菊、野茼蒿 (*Crassocephalum crepidioides*) 等。

2) 针叶阔叶混交林

随着群落演替的进行，评价区内也有针叶阔叶混交林分布，主要以马尾松、杉木等针叶树种为主，同时枫香树、栎树等阔叶树种也占一定优势的群落。

常绿落叶阔叶针叶混交林

杉木+枫香树+栎树等混生群系 (Form. *Pinus massoniana* + 杉木 *Cunninghamia lanceolata* + *Liquidambar formosana* + *Quercus* sp.)

乔木层以杉木等针叶树种为主，同时枫香树、栎树等阔叶树种也占一定优势，平均高度为 12~20m，郁闭度为 0.5~0.8，平均胸 8~15cm，同时伴生有西南木荷 (*Schima wallichii*)、毛桐 (*Mallotus barbatus*)、黄连木 (*Pistacia chinensis*)、响叶杨 (*Populus adenopoda*)、灯台树 (*Cornus controversa*)、女贞 (*Ligustrum lucidum*) 等；灌木层均高为 0.5~2.0m，盖度 5~20%，常见种有杜茎山 (*Maesa japonica*)、山矾、粗叶悬钩子、假木豆 (*Dendrolobium triangulare*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、山莓、火棘、高粱泡、菝葜、羊耳菊 (*Inula cappa*)、矢竹 (*Pseudosasa japonica*)、落叶栎、荚蒾 (*Viburnum dilatatum*)、龙须藤 (*Bauhinia championii*) 等；草本层均高为 0.1~1.0m，盖度为 5~15%，常见种有苔草、地果、芒、荇草、蕨、柔枝莠竹、小叶海金沙 (*Lygodium microphyllum*)、芒其等。

3) 落叶阔叶林

枫香树群系 (Form. *Liquidambar formosana*)

乔木层以枫香树、栎树占主要优势, 同时伴生有西南木荷、毛桐、刺槐 (*Robinia pseudoacacia*)、香椿 (*Toona sinensis*)、血桐 (*Macaranga tanarius* var. *tomentosa*)、南酸枣 (*Choerospondias axillaris*)、冬青 (*Ilex chinensis*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、石栎 (*Lithocarpus glaber*)、枹栎 (*Quercus serrata*)、化香树 (*Platycarya strobilacea*)、灯台树等; 灌木层物种层高 0.5~2.5m, 盖度在 5~15% 左右, 常见种铁仔、山莓、火棘、粗叶悬钩子、杜茎山、筧子梢 (*Campylotropis macrocarpa*)、小果蔷薇、水东哥 (*Saurauia tristyla*)、矢竹等; 草本层层高 0.1~1.5m, 盖度在 5~20%, 常见种有芒、芒其、蕨、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、柔枝莠竹、狗脊、锯叶合耳菊、野艾蒿 (*Artemisia lavandulifolia*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*)、荇草、地果等。

4) 灌丛

马桑群系 (Form. *Coriaria nepalensis*)

评价区内马桑灌丛分布较广, 常见于林缘、荒坡、灌丛或农耕区。

灌木层以马桑为优势种, 伴生种有火棘、小果蔷薇、盐肤木、假木豆、粗叶悬钩子、插田泡、乌桕 (*Triadica sebifera*)、多叶勾儿茶 (*Berchemia polyphylla*)、金樱子、云实 (*Biancaea decapetala*)、羊耳菊、木防己 (*Cocculus orbiculatus*)、土茯苓 (*Smilax glabra*)、黄荆 (*Vitex negundo*) 等等; 草本层盖度约 5~60%, 主要为芒、白茅、野古草 (*Arundinella anomala*)、拂子茅 (*Calamagrostis epigeios*)、拟金茅、菅草 (*Themeda hookeri*)、白头婆 (*Eupatorium japonicum*)、荇草、乌菰莓 (*Causonis japonica*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、狗尾草 (*Setaria viridis*) 等。

5) 草地

杂类草草丛

芒群系 (Form. *Miscanthus sinensis*)

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, 也常和白茅混生一起, 群落结构及种类组成简单。

灌木层物种较少，偶可见马桑、小果蔷薇、插田泡、茅莓、黄荆等；优势种为芒，伴生种有芒其、地果、紫茎泽兰、柔枝莠竹、锯叶合耳菊、千里光（*Senecio scandens*）、葎草（*Humulus scandens*）、拟金茅、野古草、菅草等。

（3）植被分布特征

评价区植被以石灰岩植被为主，但由于农业开发程度较高，多被破坏，仅在村寨附近残留有小面积的常绿落叶混交林，且其中还伴生有杉木等。结合现场调查，由于人类活动非常剧烈，大部分区域的原生植被被破坏殆尽，地势平缓的地方大多开垦为农田和旱地，或种植了经济林木；山坡和沟谷边缘残余着次生的灌木草丛，以马桑、火棘、香叶树、落叶栎、盐肤木、铁仔、蔷薇、悬钩子等为常见种藤刺灌丛，或由芒、芒其、蕨、野古草等组成的山地杂类草丛；林地现存植被基本均为次生性植被，主要以马尾松或杉木为建群种或优势种，组成单优势群落的针叶林，或与枫香树、油桐等组成混合林，以及部分山地还分布有小片枫香树、栎树类等阔叶林。

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

本评价区行政区域上涉及六盘水市盘州市、黔西南州普安县和兴仁市。根据《中国动物地理》（2011年），评价区地理区属于东洋界—西南区（V）—西南山地亚区（VA）—云南高原省-高原林灌、农田动物群（VA3）。区域内地形以高原为主体，一般为山地和高原盆地地貌，气候属亚热带高原季风气候类型，温暖湿润，干湿季分明，是主要农业区，人口较密，森林受破坏，栖息条件较差，动物的种类较少，密度也较低，尤其缺乏大型兽类，动物地理区系成分上既有西南区的种类，亦有华中区的种类。

根据现场调查，参考工程附近相关研究资料，初步估计评价区域周边分布的野生动物有114种（含亚种），分别隶属于20目47科，其中两栖纲1目4科10种；爬行纲1目4科13种；鸟纲10目27科60种；哺乳纲5目6科16种，鱼纲3目6科15种。无国家一级重点保护野生动物，国家二级重点保护野生动物2种。评价区内动物

的种类组成见表4.5-3。

表4.5-3 评价区动物种类组成

纲	目	科	种
两栖纲	1	4	10
爬行纲	1	4	13
鸟纲	10	27	60
哺乳纲	5	6	16
鱼纲	3	6	15
合计	20	47	114

(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%。区域两栖动物名录见表4.5-4。

表4.5-4 区域两栖纲动物名录

目	科	种	保护等级
无尾目	蟾蜍科	中华蟾蜍指名亚种 <i>Bufo gargarizans gargarians</i>	-
		黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	-
	蛙科	泽陆蛙 <i>Fejervarya mulistriata</i>	-
		沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	-
		花臭蛙 <i>Odorrana schmackeri</i>	-
		棘腹蛙 <i>Paa boulengeri</i>	-
		黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	-
	树蛙科	斑腿树蛙 <i>Rhacophorus megacephalus</i>	-
	姬蛙科	小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>	-
		饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	-

(2) 爬行纲

工程区域共记录爬行纲动物13种，隶属于爬行纲1目4科。其中以游蛇科种类最多，占总种数的61.54%。区域爬行动物名录见表4.5-5。

表4.5-5 区域爬行动物名录

目	科	种	保护等级
有鳞目	鬣蜥科	丽纹攀蜥 <i>Japalura splendida</i>	-
	石龙子科	中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	-
		蓝尾石龙子 <i>Plestiodon elegans</i>	-
	游蛇科	草腹链蛇 <i>Amphiesma stolata</i>	-
		翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	-
		赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	-
		王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	-
		玉斑锦蛇 <i>Elaphe mandarina</i>	-
		黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	-
		红脖颈槽蛇 <i>Phabdophis subminiatus</i>	-
		乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	-
	蝰科	尖吻蝮 <i>Deinagkistrodon acutus</i>	-
		短尾蝮 <i>Gloydius brevicaudus</i>	-

(3) 鸟纲

工程区域共记录鸟类60种，隶属于鸟纲10目27科。其中以雀形目鸊科种类最多，占鸟类总种数的21.67%。其中，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），评价区域共有国家保护动物2种。区域鸟类动物名录见表4.5-6。

表4.5-6 区域鸟类动物名录

目	科	种	居留形	保护等级
鸊形目	鹭科	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	留鸟	-
		池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	夏候鸟	-
		白鹭 <i>Ardea alba</i>	留鸟	-
	隼科	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	留鸟	II
鸡形目	雉科	棕胸竹鸡 <i>Bambusicola fytchii</i>	留鸟	-
		鸪鹑 <i>Francolinus pintadeanus</i>	留鸟	-
		雉鸡华东亚种 <i>Phasianus colchicus torquatus</i>	留鸟	-
鹤形目	三趾鹑科	棕三趾鹑 <i>Turnix suscitator blakistoni</i>	留鸟	-
	秧鸡科	普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus indicus</i>	冬候鸟	-
鸽形目	鸠鸽科	火斑鸠 <i>Oenopopelia tranquebarica humilis</i>	留鸟	-
		山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	留鸟	-
		珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	留鸟	-
鸨形目	鹧鸪科	林鹧鸪 <i>Tringa glareola</i>	旅鸟	-
		白腰草鹧鸪 <i>Tringa ochropus</i>	冬候鸟	-
鸮形目	杜鹃科	大杜鹃华东亚种 <i>Cuculus canorus fallax</i>	夏候鸟	-
夜鹰目	夜鹰科	普通夜鹰 <i>Caprimulgus indicus</i>	夏候鸟	-
佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	留鸟	-
鸢形目	啄木鸟科	星头啄木鸟华南亚种 <i>Dendrocopos canicapillus nagamichii</i>	留鸟	-
		斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus chinensis</i>	留鸟	-
		黑枕绿啄木鸟西南亚种 <i>Picus canus sordidior</i>	留鸟	-
雀形目	百灵科	小云雀华南亚种 <i>Alauda gulgula coelivox</i>	留鸟	-
		金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	夏候鸟	-
	燕科	家燕普通亚种 <i>Hirundo rustica gutturalis</i>	夏候鸟	-
		山鹊鸲 <i>Dendronanthus indicus</i>	夏候鸟	-
	鹡鸰科	白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	留鸟	-
		红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus jocosus</i>	留鸟	-
	鹎科	黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	留鸟	-
		领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	留鸟	-
		长尾山椒鸟 <i>Pericrocotus ethologus</i>	留鸟	-
	伯劳科	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	留鸟	-
	卷尾科	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	夏候鸟	-
		灰卷尾西南亚种 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	夏候鸟	-
	鸦科	小嘴乌鸦 <i>Corvus corone orientalis</i>	留鸟	-
		大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	留鸟	-
		喜鹊 <i>Pica pica sericea</i>	留鸟	-

		红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	留鸟	-
	鸚鵡科	黑背燕尾 <i>Enicurus leschenaulti sinensis</i>	留鸟	-
		栗腹矶鸫 <i>Monticola rufiventris</i>	留鸟	-
		北灰鸫 <i>Muscicapa dauurica</i>	旅鸟	-
		紫啸鸫西南亚种 <i>Myophonus caeruleus eugenei</i>	留鸟	-
		蓝喉仙鸫 <i>Cyornis rubeculoides</i>	夏候鸟	-
		棕头鸦雀贵州亚种 <i>Paradoxornis webbianus stresemanni</i>	留鸟	-
		北红尾鸫 <i>Phoenicurus aureus aureus</i>	留鸟	-
		红尾水鸫 <i>Rhyacornis fuliginosa</i>	留鸟	-
		黄腰柳莺指名亚种 <i>Phylloscopus proregulus proregulus</i>	旅鸟	-
		棕腹柳莺 <i>Phylloscopus subaffinis subaffinis</i>	留鸟	-
		暗绿柳莺指名亚种 <i>Phylloscopus trochiloides trochi-loides</i>	旅鸟	-
		黑喉石鹇 <i>Saricola torquata</i>	留鸟	-
		红头长尾山雀云南亚种 <i>Aegithalos concinnus talifuen-sis</i>	留鸟	-
	噪鹛科	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	留鸟	-
		黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	留鸟	-
	画眉科	画眉 <i>Garrular canorus</i>	留鸟	II
	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonica simplex</i>	冬候鸟	-
	雀科	山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	留鸟	-
		树麻雀 <i>Passer montanus</i>	留鸟	-
	文鸟科	白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	留鸟	-
		斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i>	留鸟	-
	燕雀科	金翅雀 <i>Chloris sinica</i>	留鸟	-
	鹀科	灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	夏候鸟	-
		凤头鹀 <i>Melophus lathami</i>	留鸟	-

(4) 哺乳纲

工程区域共记录哺乳动物16种, 隶属于哺乳纲5目6科。其中以鼠科种类最多, 占总种数的50.00%。区域哺乳动物名录见表4.5-7。

表4.5-7 区域哺乳动物名录

目	科	种	保护等级
翼手目	蹄蝠科	大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>	-
	蝙蝠科	普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-
兔形目	兔科	草兔 <i>Lepus capensis</i>	-
啮齿目	松鼠科	珀氏长吻松鼠 <i>Dremomys pernyi</i>	-
		赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	-
	鼠科	黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	-
		小家鼠 <i>Mus musculus</i>	-
		灰腹鼠 <i>Niviventer eha</i>	-
		黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	-
		大足鼠 <i>Rattus nitidus</i>	-
		社鼠 <i>Niviventer niviventer</i>	-
		褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	-

		黑家鼠 <i>Rattus rattus</i>	-
食肉目	鼬科	猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>	-
		鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	-
		黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	-

(5) 保护动物

本工程区域现场调查虽然未发现国家重点II级保护动物，但评价区域范围内已有国家二级重点保护野生动物2种，以鸟纲类的红隼、画眉。

鸟类保护动物飞行能力强，活动范围广，多栖息于主要栖息于海拔1500m—2000m以下的低山、丘陵和山脚平地地带的矮树丛和灌木丛中，也栖于林缘、农田、旷野、村落和城镇附近小树丛、竹林及庭园内，在评价区较难捕捉其活动轨迹。在评价区内属于偶见种，现地调查均未发现其踪迹及筑巢地，沿线均属于其潜在活动区域，主要在空中旋飞或在林间树上休息，常活动于疏林及农田，其活动区域通常在其栖息地周边数公里甚至更远的范围，工程施工区域并非其独有的栖息场所。

4.5.6 生态敏感区

4.5.6.1 生态保护红线

(1) 保护区概况

2018年6月27日，贵州省人民政府以黔府发〔2018〕16号《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》公布了贵州省生态保护红线。贵州省省生态保护红线面积为45900.76km²，占全省国土面积的26.06%。从空间分布来看，全省生态保护红线格局为“一区三带多点”：“一区”即武陵山—月亮山区，主要生态功能是生物多样性维护和水源涵养；“三带”即乌蒙山—苗岭、大娄山—赤水河中上游生态带和南盘江—红水河流域生态带，主要生态功能是水源涵养、水土保持和生物多样性维护；“多点”即各类点状分布的禁止开发区域和其他保护地。从类型和分布范围来看，全省生态保护红线功能区分为5大类，共14个片区。

(一) 水源涵养功能生态保护红线。划定面积为14822.51km²，占全省国土面积的8.42%，主要分布在武陵山、大娄山、赤水河、沅江流域，柳江流域以东区域、南盘江流域、红水河流域等地，包含3个生态保护红线片区：武陵山水源涵养与生物多样性维护片区、月亮山水源涵养与生物多样性维护片区和大娄山—赤水河水源涵养片区。

(二) 水土保持功能生态保护红线。划定面积为10199.13km²，占全省国土

面积的5.79%，主要分布在黔西南州、黔南州、黔东南州、仁义市等地，包含3个生态保护红线片区：南、北盘江—红水河流域水土保持与水土流失控制片区、乌江中下游水土保持片区和沅江—柳江流域水土保持与水土流失控制片区。

（三）生物多样性维护功能生态保护红线。划定面积6080.50km²，占全省国土面积的3.45%，主要分布在武陵山、大娄山及仁义市、黔东南州、黔南州、黔西南州等地，包含3个生态保护红线片区：苗岭东南部生物多样性维护片区、南盘江流域生物多样性维护与石漠化控制片区和赤水河生物多样性维护与水源涵养片区。

（四）水土流失控制生态保护红线。划定面积3462.86km²，占全省国土面积的1.97%，主要分布在赤水河中游国家级水土流失重点治理区、乌江赤水河上游国家级水土流失重点治理区、都柳江中上游省级水土流失重点预防区、黔中省级水土流失重点治理区等地，包含2个生态保护红线片区：沅江上游—黔南水土流失控制片区和芙蓉江小流域水土流失与石漠化控制片区。

（五）石漠化控制生态保护红线。划定面积11335.78km²，占全省国土面积的6.43%，主要分布在威宁—赫章高原分水岭石漠化防治区、关岭—镇宁高原峡谷石漠化防治亚区、北盘江下游河谷石漠化防治与水土保持亚区、罗甸—平塘高原槽谷石漠化防治亚区等地，包含3个生态保护红线片区：乌蒙山—北盘江流域石漠化控制片区、红水河流域石漠化控制与水土保持片区和乌江中上游石漠化控制片区。

（2）本工程与生态保护红线位置关系

经核实，新建500kV线路涉及生态保护红线约1.57km，红线内不立塔。

本项目要求不得在生态保护红线内设立牵张场、施工营地等临时施工设施，生态保护红线内临时占地主要为塔基施工区和临时施工便道等，塔基施工区为塔基永久占地区外扩5m区域，临时施工主要借助已有林间小道、机耕道、乡村道路等。本项目临时施工占地范围在施工图设计阶段将进一步落实，要求尽量减少占用生态保护红线面积、减小对生态保护红线生态环境的破坏。

本工程与生态保护红线位置关系见附图4。

4.5.6.2兴仁放马坪风景名胜区

（1）保护区概况

兴仁放马坪风景名胜区于2003年11月10

兴仁放马坪风景名胜区，兴仁放马坪风景名胜区于2003年11月获批为第五批省级风景名胜区。风景名胜区由放马坪景区、麻沙河景区、鲤鱼湖景区、马马崖景区组成，总面积83.45平方公里。其中，放马坪景区21.0平方公里、麻沙河景区26.0平方公里、鲤鱼湖景区10.45平方公里、马马崖景区26.0平方公里。兴仁放马坪风景名胜区是以广阔的高原草场和浓郁的民族文化为核心资源，兼有湖泊、峡谷、遗址为亮点，集观光揽胜、山地运动、休闲度假、文化体验等功能为一体的省级风景名胜区。

(2) 位置及面积

2003年11月，兴仁放马坪风景名胜区获批为第五批省级风景名胜区。放马坪风景名胜区位于兴仁市境内,即东经105°08'-105°31'、北纬25°22'-25°44'之间，根据风景区资源分布状况，综合考虑景源特征及其生态环境的完整性、行政区划以及地势关系，考虑保护、利用、管理的必要性与可行性，规划兴仁放马坪风景名胜区总面积83.45km²，分为放马坪景区、麻沙河景区、鲤鱼湖景区和马马崖景区等四个景区。

1) 放马坪景区

放马坪景区主要依托放马坪高原草场，风景资源保存得比较完整，位于兴仁市西北部潘家庄与下山镇之间，东起崩土山水库，西至小尖山（沿晴兴高速），南至马乃屯村，北抵马乃营盘遗址坡脚，地理坐标位于东经105°08'41"-105°11'23"、北纬25°30'44"-25°35'38"之间，面积21.0km²。

2) 麻沙河景区

位于兴仁市城东湖街道办和巴铃镇境内，北起海马孔，南至蔡家田，西起大桥河村，东至打鱼凹水库主坝址（不含主坝址在内），地理坐标位于东经105°16'55"-105°20'2"、北纬 25°28'50"-25°34'13"之间，面积26.0km²。

3) 鲤鱼湖景区

位于兴仁市东南部屯脚镇境内，北起坝桥丫口，南至屯脚镇规划区界线，西起营盘，东至赖寨自然山脊，地理坐标位于东经105°17'45"-105°20'4"、北纬25°22'54"-25°25'7"之间，面积10.45km²。

4) 马马崖景区

位于兴仁市北部马马崖镇境内，东起九盘古渡东侧兴仁市界，西至圣头以兴

仁市界，南至米粮，北抵水长东面峡谷接兴仁市界，地理坐标位于东经105°25'54"-105°31'53"、北纬 25°39'31"-25°46'1"之间，面积26.0km²。

(3) 名胜区内保护分级概况

根据《兴仁放马坪风景名胜区总体规划》（2021-2035），规划按照资源价值等级大小以及保护利用程度的不同，将风景名胜区划分为一级保护区、二级保护区、三级保护区。兴仁放马坪风景名胜区保护分级表见表4.5-8。

表4.5-8 风景名胜区保护分级一览表

名称	景区面积 (km ²)	一级保护区 (核心景区) (km ²)	二级保护区 (km ²)	三级保护区 (km ²)
放马坪景区	21.00	2.09	5.62	13.29
麻沙河景区	26.00	—	6.82	19.18
鲤鱼湖景区	10.45	—	2.53	7.92
马马崖景区	26.00	3.77	4.74	17.50
合计	83.45	5.86	19.71	57.88
占风景区比例	100%	7.02%	23.62%	69.36%

(4) 各保护区具体保护规定

一级保护区：将风景名胜区内一级景点周围及需要限制开发行为的特殊景观区域划为一级保护区，主要包括放马坪核心草场伸到西北环线一带、马马崖水库以上北盘江流域沿岸100-300m视域范围等生态敏感脆弱区域，面积为5.86km²，占风景区总面积的7.02%。

一级保护区范围内可以设置必需的游览设施，严禁建设与风景游赏无关的其它设施，不得安排酒店宾馆及疗养院等与风景资源保护无关的其它建筑物，限制外来机动车辆进入此区。一级保护区内只适宜开展生态观光旅游活动，合理控制人流，防止总体或局部区域的超环境容量游览。加强资源保护和生态修复，禁止开山采石、挖沙取土、修坟立碑、砍伐林木等破坏景观、植被和地形地貌的活动。

二级保护区：将风景名胜区一级保护区外围具有一定观赏价值和游览价值的区域划为二级保护区，主要包括放马坪景区的马乃营盘、下山天然林、大白洞泉水、小白洞泉水，麻沙河景区的麻沙河、打鱼凹水库周边100—300m视域范围，鲤鱼湖景区的鲤鱼湖水域500m视域范围，马马崖景区的米粮一线天、北盘江峡谷500m视域范围等的非一级保护区范围，面积为19.71km²，占风景名胜区总面积的23.62%。

二级保护区范围内可以安排适宜的游赏活动项目和必要的服务设施，可设置

少量的旅宿设施，但对其规模、体量、风格等需加以严格控制，并严禁其他类型的建设和开发。可进行适量内部旅游公路及防火（消防）通道建设，加强道路交通管制，控制机动车辆对本区的影响。进一步提高森林覆盖率，禁止开山采石、毁林开荒，加大封山育林和荒山绿化力度。

三级保护区：风景名胜区范围内一级、二级保护区之外的区域划为三级保护区，面积为57.88km²，占风景名胜区总面积的69.36%。

三级保护区内应有序控制各项建设和设施，并与风景环境相协调。准许原有土地利用方式，在规划指定的地点允许有一定数量的农林生产活动。可设置同风景名胜区性质与容量相一致的各项游览设施，但应控制建设的功能、强度、高度和形式等。游览设施和居民点建设必须严格执行风景名胜区和城乡规划建设等法定的审批程序，并与周边自然和文化景观风貌相协调。禁止开山采石、挖沙取土、修坟立碑、砍伐林木等破坏景观、植被和地形地貌的活动。

（5）本项目与保护区位置关系

本项目线路在放马坪景区边缘通过，最近距离15m，不在保护区内立塔。

4.5.7 评价区主要生态环境问题

根据现场调查可知，本工程变电站及线路沿线评价范围内不涉及自然保护区等生态敏感区，已避让放马坪风景名胜区。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

本工程线路一档跨越马别河、下节河、麻沙河、巴岭河、尖山水库，线路所涉及河流具体情况见表4.6-1。本工程线路穿越2处饮用水源保护区，线路所涉及水源保护区具体情况见表4.6-2。

根据《黔西南州生态环境状况公报（2022年度）》，2022年，马别河下屯断面、麻沙河的岔普断面实达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类。根据《兴仁市2023年第4季度1000人以上集中式饮用水源地水质状况报告》，下山镇牛角山饮用水水源水质类别为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准，巴铃镇紫冲饮用水水源水质类别为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。

综上,本项目跨越的河流监测断面所涉及水源保护区水质均满足水质目标要求。

表4.6-1 本工程线路跨越水体情况一览表

序号	水体名称	跨越地点	水体功能	跨越方式	跨越段水面宽	水质目标
1	马别河	盘州市新民镇扒嘎村九组	马别河普安兴义保留区,《贵州省水功能区划》(黔府函【2015】30号)中一级水功能区划	一档跨越,不在河中立塔	90m	III
2	下节河	普安县青山镇下节河村大园子组	《贵州省水功能区划》(黔府函【2015】30号)中没有下节河的功能区划,按汇入河流马别河功能区评价	一档跨越,不在河中立塔	6m	III
3	麻沙河	兴仁市潘家庄镇接布厂村二组	麻沙河兴仁保留区,《贵州省水功能区划》(黔府函【2015】30号)中一级水功能区划	一档跨越,不在河中立塔	6m	III
4	巴岭河	兴仁市巴铃镇小寨村下寨一组	《贵州省水功能区划》(黔府函【2015】30号)中没有巴岭河的功能区划,按汇入河流麻沙河功能区评价	一档跨越,不在河中立塔	10m	III
5	尖山水库	兴仁市潘家庄镇接布厂村滥滩组	尖山水库汇入麻沙河功能区评价,按汇入河流麻沙河功能区评价	一档跨越,不在库区立塔	210m	III

表4.6-2 本工程线路沿线水源保护区一览表

序号	名称	级别	行政区划	审批情况	规模	位置关系	水质目标
1	下山镇牛角山饮用水水源保护区	乡镇级	黔西南州兴仁市	号)	河源型水源,服务人口12000人,日取水量960立方米。	穿越水源保护区二级区0.9km,在二级保护区内使用铁塔2基,占地450m ² 。距离一级保护区约30m,取水口约180m。	III
2	巴铃镇紫冲饮用水水源保护区	乡镇级	黔西南州兴仁市		地表水,河源型水源,服务人口15000人,日取水量1200立方米。	穿越水源保护区二级区1.38km,在二级保护区内使用铁塔3基,占地675m ² 。距离一级保护区约1.0km,取水口约2.0km。	III

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，对植被的影响较小。

(2)对植被群系组成和生物量影响

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)对动物栖息地和繁殖地的影响

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：输电线路穿越评价区马别河等水域时均采用一档跨越，不在水中立塔的方式。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的传播源的小型兽类，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)对动物种类的影响

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。

(4)对保护野生动物的影响

本次现场调查中，评价范围内未发现国家级重点保护野生动物及其集中栖息地，评价范围内的蛇类、蛙类为贵州省重点保护动物，如草腹链蛇、翠青蛇、泽陆蛙、沼水蛙、饰纹姬蛙等。工程建设对这些保护动物的影响主要为施工噪声的影响，由于这些动物活动空间大，工程影响区内相似的生境条件较多，因此，工程建设对这些重点保护动物的影响较小，同时要求工程施工期间应对这些动物的保护，增强施工人员对野生动物的保护意识，杜绝捕杀野生动物的行为。

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，但由于工程施工量、占地面积较小，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47.5km，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

项目线路跨越河流为小规模河流，不涉及湖泊及重要水库，水生生物资源以河栖型为主，工程均采用一档跨越，不在河内立塔。工程建设对这些河流水域水生生物的影响集中表现为河流附近塔基施工过程中。跨越河流两岸塔基远离河岸，加强施工管理，可有效控制施工对水生生物资源的影响。

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。

5.1.6 生态敏感区影响分析

本工程拟建线路跨越贵州省生态保护红线，此外工程沿线还涉及1处风景名胜区。

(1) 对贵州省生态保护红线的影响

经核实，本工程拟建输电线路穿越生态保护红线路径长度合计约1.57km，不在生态保护红线范围内立塔。

①本工程一档跨越生态保护红线范围，不在生态保护红线范围内立塔，生态保护红线范围内无永久占地和临时占地。因此，工程建设不会造成生态保护红线面积。

②本工程穿越红线区的功能主要为生物多样性保护和石漠化治理。生物多样性保护主要方法是确保生态系统的完整性和稳定性，并减少对自然环境的干扰。石漠化治理以石漠化土地的林草植被恢复为核心，辅以工程配套措施的综合治理。本工程建设不改变生态保护红线内的生态系统，不会造成其植被数量的变化，不会对生态保护红线的功能造成显著不利影响。

综上，本工程建设基本不会影响穿越段生态保护红线的功能发挥。

(2) 对风景名胜区的影响

本工程线路在放马坪风景名胜区放马坪景区边缘通过，最近距离约15m，不在保护区内立塔。

本工程不涉及景点，不在景区内占地，采取本次环评提出的相关措施后，不会对风景名胜区内造成显著不利影响。

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绕生态敏感区，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，如重点保护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，应及时对施工便道、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 对重点保护野生动植物的保护措施

(1)重点保护植物防护措施。

根据现场调查，评价区内暂未发现重点保护植物和古树名木。受调查时间及深度限制，可能遗漏重点保护植物，因此本工程开工前，可邀请专业人员通过图

片、资料等加强对施工人员的宣传教育，帮助施工人员学会辨识重点保护野生植物，若发现工程施工影响范围内有保护植物的分布，如后期发现保护植物，建议采取如下措施：

1)保护植物分别做围栏单独保护，并悬挂标示牌，围栏内禁止所有施工活动；

2)后期如进行线路调整，应尽量绕避国家保护植物，在工程施工允许的情况下，在设计阶段，可考虑局部调整线路方案，尽可能避免对上述国家保护植物影响。后期施工过程中，若发现保护植物及古树名木应上报上级主管部门。如若出现无法避免对国家保护植物或古树影响的施工区域，应进行移植，并做好移植后的维护与管理工作，确保植物移植的成功。

(2)对重点保护动物的保护措施

根据调查，评价区内未发现重点保护野生动物的集中分布区域，由于动物的活动区域较广，不排除有保护野生动物会在工程评价区内活动。为加强对国家重点保护动物的保护，提出具体措施如下：

1)塔基和施工便道区域进行开挖前，应进行排查，若发现重点保护动物，应及时上报主管部门，确保不误挖动物巢穴；如遇到动物巢穴，应将预定线路略作调整，避开动物巢穴。

2)提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物，禁止掏取鸟蛋及捕杀野生动物。

3)施工过程中避开野生动物活动的高峰期，如晨昏等。

4)施工结束后，及时进行植被恢复，并加强管理，保证恢复效果。

5)如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。

5.1.7.6 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。

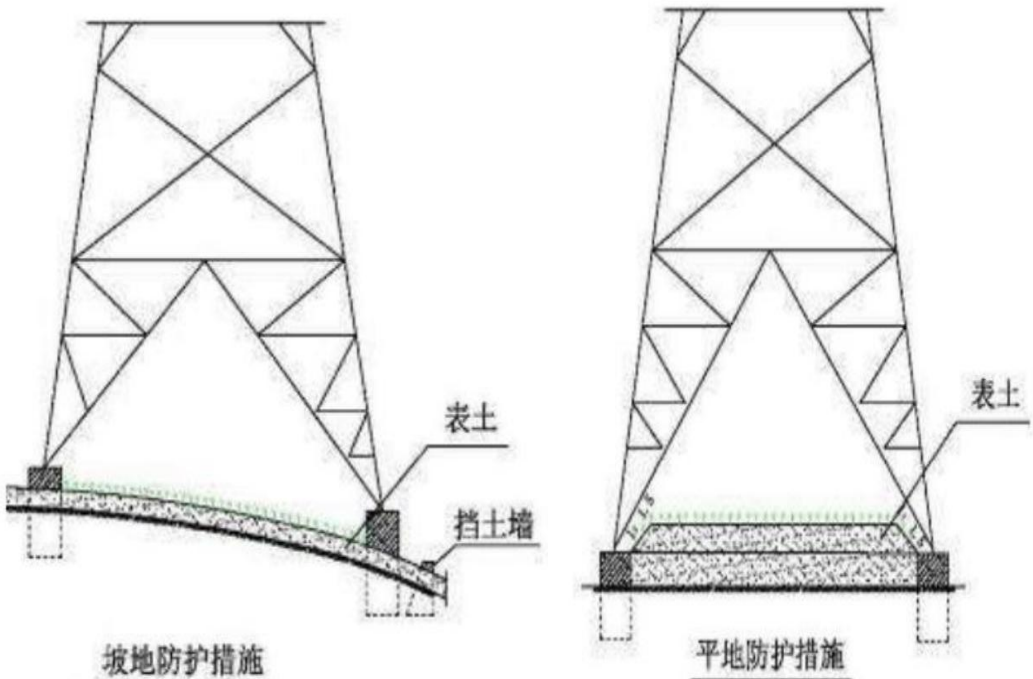


图5.1-1 典型塔基处生态保护措施示意图

(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。

5.1.7.7 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80kg/hm²。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株/100m²。

(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80kg/hm²。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株/100m²。

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。

5.1.7.8 对生态敏感区的保护措施

5.1.7.8.1 对贵州省生态保护红线的保护措施

本工程在选址选线 and 设计阶段进行了多次优化，已最大限度地避让了沿途生态敏感区，但由于路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件等因素的限制无法完全避让生态保护红线。在后期工程实施时，应持续跟踪和落实国家和地方关于生态保护红线的相关保护和管理要求，同时采取如下保护措施：

(1)评价区内部分生态红线成斑块状零星分布，为尽量缩短工程穿越生态保护红线长度，应在微观上进一步优化选址选线，通过塔基偏移和线路摆动，减小在生态保护红线内的线路长度。

(2)不在生态保护红线内立塔，不在生态保护红线范围内设永久占地和临时占地。

(3)生态保护红线边塔基控制施工作业带宽度，尽可能少破坏植被，少占用土地资源。

(4)对生态保护红线边施工场地四周进行围护、严格限制施工机械和人员活动范围，必要时使用地表铺垫(如彩条布、草垫、钢板垫等)，尽量少破坏植被。

(5)严格遵守科学文明施工要求，禁止野蛮作业，工程车辆运输等应控制噪声及粉尘，减少施工漏油、工程污水对环境污染；严控区内施工人员生活垃圾及建筑垃圾等外运至严控区范围外处置；加强施工人员的野生动物保护宣传和执法管理。

(6)塔基基础开挖和场地平整时做到随挖、随运、随填、随压，施工开挖、填筑、堆置等裸露面将采取临时拦挡、铺垫、覆盖等措施，避免产生水土流失。宜避开大雨期间施工，并应做好防雨及排水措施。土(砂、石、渣)料在运输过程中将采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

(7)输电线路主要选择微地形坡度较缓的位置设置杆塔，对于不可避免的陡坡地，布置不等高基础形式和高低腿塔架，最大幅度减少场地平整及土石方挖填数量，避免水土流失发生。同时，线路路径尽量避开林木茂盛的区域，必须穿越时，选取最窄处通过或跨越。线路走廊范围内的树木，原则上不砍伐，对不能避开的林区，采用加高塔身的方法进行高跨跨越。

(8)施工结束后，严格落实水土保持方案及植被恢复措施，减小对生态环境的破坏。

5.1.7.8.2 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。

5.1.7.8.3 对风景名胜区的保护措施

①线路已避让风景名胜区范围，严控施工范围，不在保护区内立塔，不在保护区内设置施工临时占地设施。

②合理规划施工时序，避免在大风大雨天气施工。

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。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 变电站扩建工程

变电站间隔扩建施工无土建内容，主要为设备安装。噪声源主要包括工地运

输车辆的交通噪声以及设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工期的环境影响主要是由施工机械产生的噪声，施工中主要的施工机械有运输汽车、吊车等。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，变电站、变电站施工常见施工设备噪声源声压级见表5.2-1。

表5.2-1 主要施工机械噪声源强 单位：dB(A)

施工阶段	主要设备名称	声压级(距离声源5m)
设备进场	重型运输车辆	86
	大型吊车	85
	切割、角磨机	93

注：①设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测。

(1)施工期噪声源为各类施工机械，可近似视为点声源处理，其衰减模式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源的距离；

r —预测点距声源的距离。

(2)噪声级叠加公式相距较远的两个或两个以上噪声源同时存在时，它们对远处某一点(预测点)的声压级按以下叠加公式计算：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}} \right)$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB。

(3)施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况，利用表5.2-1中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，变电站间隔扩建施工主要集中在本期扩建处，变电站已建设围墙，考虑围墙阻隔10dB(A)，根据(1)与(2)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表5.2-2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
结构	重型运输车辆	70	64	60	58	56	52	50	44	40	38	36

阶段	大型吊车	69	63	59	57	55	51	49	43	39	37	35
	切割、角磨机	77	71	67	65	63	59	57	51	47	45	43

施工期噪声对环境的影响，一方面取决于声源大小和施工强度，另一方面还与周围保护目标分布及其与声源间距离有关。不同作业性质和作业阶段，施工强度和所用到的施工机械不同，对声环境影响有所差别。按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出不同施工阶段的施工噪声的叠加影响见表5.2-3。变电站间隔扩建施工主要集中在本期扩建处，变电站已建设围墙，考虑围墙阻隔10dB(A)。

表5.2-3 多台机械设备同时施工时不同施工阶段的噪声影响 单位dB(A)

施工阶段	与围墙的距离(m)										
	10	20	30	40	50	80	100	200	300	400	500
结构阶段(距离声源5m声压级84)	78	72	68	66	64	60	58	52	48	46	44

由表5.2-3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30m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，项目夜间不施工。

由于施工期是暂时性活动，施工结束后，施工期噪声也将结束，通过合理安排施工时间，噪声源强高的设备放置远离居民住宅等敏感点等措施后，施工过程对周围环境影响较小。

为进一步降低建设期对周围居民的噪声影响，结合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，本环评提出以下要求：

①选择低噪声机械设备，在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

②优化施工方案，合理安排工期，除工程必须，并取得环保部门批准外，严禁在22：00～6：00期间施工。

③施工车辆出入地点应尽量远离站址附近居民点，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

④若因工艺或特殊需要必须连续施工，施工单位应在开工15日前出具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。

⑤建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工单位也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。施工过程中，在满足施工安全的前提下对高噪声施工设备进行围挡，以减小其施工噪声。

⑥施工过程中，尽量避免高噪声设备同时施工。

⑦将施工期各类环保投资纳入工程投资预算中，并成立专项资金账户。确保专款专用，积极落实施工期的各项环保措施。

⑧建筑施工工程招标投标，招标单位应将降低环境噪声污染和防止环境噪声扩散的措施列为施工组织设计内容和招标投标重要条件，并在与中标单位签订的合同中予以明确。

5.2.2 输电线路工程

(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。

表5.2-5 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5.2.1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5.2-6 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《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间70dB(A)限值要求。

表5.2-7 多台机械设备同时施工时不同施工阶段的噪声影响 单位dB(A)

施工阶段	与施工场地的距离(m)										
	10	20	30	40	50	80	100	200	300	400	500
多台施工设备同时运行(取声压级94dB(A)(距离声源5m))	88	82	78	76	74	70	68	62	58	56	54

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处可全部达到《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间70dB(A)限值要求。

(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,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沿线民房拆除时产生的扬尘以及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：

变电站施工扬尘影响主要在围墙范围内，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建设项目开工前，在施工现场周边设置硬质围挡并进行维护；暂未开工的建设用地，对裸露地面进行覆盖；

②施工现场道路以及周边道路不得存留建筑垃圾和泥土；

③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；

④使用商品混凝土，避免混凝土拌制产生扬尘；

⑤冲洗出入施工场地车辆，运输车辆经过居民区时减速行驶；

⑥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过程中产生的建筑垃圾、施工人员的生活垃圾。

(2)环境影响分析

施工人员生活垃圾：

根据工程分析，变电站扩建工程施工高峰期施工人数约为15人，生活垃圾量按0.5kg/人d计，则生活垃圾量为7.5kg/d，变电站施工期间施工人员产生的生活垃圾暂存至站内垃圾箱内，定期清运至当地环卫部门指定地点进行处理，对周边环境影响较小。

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。

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。

根据工程设计资料，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。

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：

根据工程分析，变电站扩建工程施工高峰期施工人数约为15人，用水量按每

人每天80L计算，产污系数按0.8计算，生活废水产生量约为0.96m³/d。施工人员产生的生活污水可利用变电站施工营地已有的污水处理设施进行处置，对周边环境影响较小。

线路施工高峰期施工人数约为100人，用水量按每人每天80L计算，产污系数按0.8计算，生活废水产生量约为6.4m³/d。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。

施工期废水对水环境保护目标的影响分析：

经过查阅资料及现场勘察确认，工程涉及2处饮用水源保护区。施工期间塔基应避开水体及汇水区域。施工线路因项目施工塔基开挖破坏了原有植被，水土流失强度增大，使地表径流的浑浊度增加，如不采取措施，雨水会经地面径流进入水源保护区水库从而对周围水体水质产生一定的影响，因此，为避免项目对水源保护区、跨越水体的影响，本评价提出以下环境保护措施：

①塔基定位及铁塔设计要求

塔基定位时根据周边地形和地质条件，尽量将塔基设置在山坡或距河道两岸较远位置，使其远离水体和汇水区域。

②塔基基础施工要求

在塔基基础施工中，基坑开挖应尽量采用人工开挖为主，施工中按照基础中心位置确定中心位置后合理确定基础立柱边缘尺寸，然后放入钢筋笼，浇筑混凝土基础。采用此施工方式可有效减少地表扰动和土石方开挖量，土石方回填量很小，工期也相对较短，可有效减少对沿线流域范围内植被破坏和表土大面积开挖引发的水土流失；

③牵张场布设要求

为保护沿路沿线水体水质和水源保护区生态环境，本评价要求在线路沿线水体周边、水源保护区保护范围内禁止设置牵张场地；

④施工便道要求

施工前期，合理选择施工临时道路，工程施工材料运输优选利用现有乡道、村道，在临近水体附近施工时，如遇交通不便时，应采取无人机、索道、骡马运输的方式运至施工现场，严禁在水体周边设置施工便道，禁止在水源保护区内设置施工便道；

⑤临时堆场的选址要求

本工程线路沿线涉及2处饮用水源保护区。因此本评价要求在线路沿线水体周边、水源保护区保护范围内禁止设置临时堆场；同时临时堆场的选址应选取植被稀疏场地，减少对周边植被的破坏，施工完成后，应及时对临时堆场进行生态恢复工作；

⑥文明施工要求

严禁漏油施工车辆和施工机械进入水体附近，严禁在水源保护区内或水体附近清洗施工车辆和机械。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；杜绝在水体附近、水源保护区内施工时随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；

⑦生态恢复措施要求

跨越河流的两侧铁塔基础应根据地形实际采用高低腿铁塔，减少水土流失对河流水质影响，同时施工结束后应及时对塔基周边进行植被恢复。

在采取上述环境保护措施后，项目施工废水对周边水体、水源保护区的影响可以得到有效控制。

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 500kV输电线路电磁环境影响预测评价

6.1.1.1 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。

6.1.1.2 类比评价

6.1.1.2.1 类比对象选取的原则

类比目标应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。

6.1.1.2.2 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,本环评单回线路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。双回线路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南长二线、长谭二线作为类比对象。

单回类比输电线路的规模及环境条件详见表6.1-1。双回类比输电线路规模见环境条件见表6.1-2。

表6.1-1 本工程与单回路类比工程相关参数对照表

主要技术指标	单回路	
	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	4×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	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12m(非居民区)/21.5m、22m、24m(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	黔西南州、六盘水市
沿线地形	山地、丘陵	山地、丘陵

表6.1-2 本工程与双回路类比工程相关参数对照表

主要技术指标	双回路	
	500kV南长二线、长谭二线	本工程线路
电压等级	500kV	500kV
导线型号	4×JL/G1A-400/35钢芯铝绞线	4×JL/LB20A-400/50型铝包钢芯铝绞线
架线形式	双回架空线路	双回架空线路
排列方式	垂直排列	垂直排列
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	28m(类比监测断面处线路高度)	本工程设计线路最低高度12m(非居民区)
运行电压	530.01kV/530.02kV(类比监测期间最大运行电压)	500kV
所在区域	四川、南充市	黔西南州、六盘水市
沿线地形	山地、丘陵	山地、丘陵

(2)可类比性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。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，导线型式相同，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，因此，本工程选择水平排列的类比对象是合理的。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。

根据表6.1-2可知，本工程双回线路与类比线路电压等级相同，导线型式、架设方式、排列方式均相同，因此，类比对象选择合理。另外，工程特征条件相同，环境、地形特征也相似，线路均位于西南地区气候条件相同、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双回线路运行时电磁环境的变化趋势。因此，本次选取双回线路选取500kV南长二线、500kV长谭二线双回线路作为类比对象可反应线路运行中对周

边环境的电磁环境影响，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，类比双回输电线路项目监测点选择在500kV南长二线、长谭二线103#-104#铁塔之间线路导线弧垂最低处起点进行监测；监测仪器见表6.1-3、表6.1-4，运行工况见表6.1-5、表6.1-6，监测结果见表6.1-7、表6.1-8，类比单回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。类比双回线路电磁环境监测衰减断面趋势图见图6.1-4、图6.1-5，监测布点示意图见图6.1-6。

6.1.1.2.3 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

单回类比工程的监测单位为贵州科正环安检测技术有限公司；

双回类比工程的监测单位为成都酉辰环境检测有限公司。

表6.1-3 单回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

表6.1-4 双回输电线路监测仪器一览表

设备名称	设备型号	检定/校准机构	检定证书编号	有效期
电磁场探头/场强分析仪	SEM-600	中国测试技术研究院	电场：校准字第202204008695号	2023.4.28
			磁场：校准字第202204008835号	2023.4.28

(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。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

1)500kV烽贵I回线路

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

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

表6.1-5 单回类比线路运行工况

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

2)500kV南长二线、长谭二线

监测单位：成都酉辰环境检测有限公司

监测时间：2022年6月14日~23日

天气状况：晴阴或多云；温度：19~32℃；环境湿度：21~65%RH；风速：0.2~1.3m/s

表6.1-6 双回类比线路运行工况

项目名称	日期	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
500kV南长二线	2022.6.14~23	528~530.01	434~619.62	383~548.71	-72.4~102.8
500kV长谭二线	2022.6.14~23	528.2~530.2	527.3~813.86	473.1~667.63	-55.9~93.82

6.1.1.2.4 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6.1-7。

表6.1-7 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

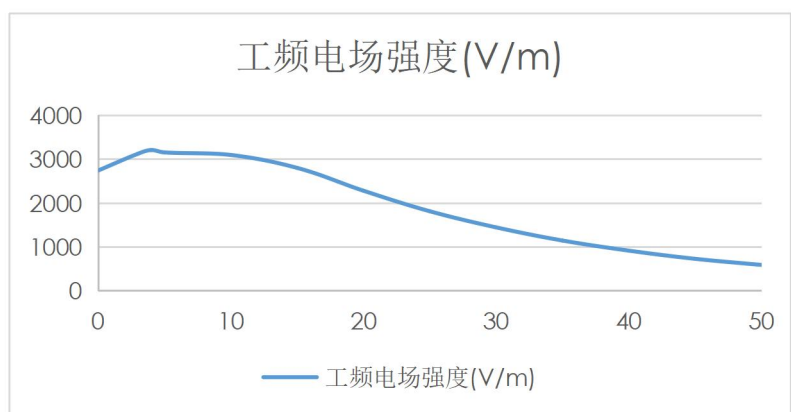


图6.1-1 类比单回输电线路工频电场强度监测衰减断面趋势图

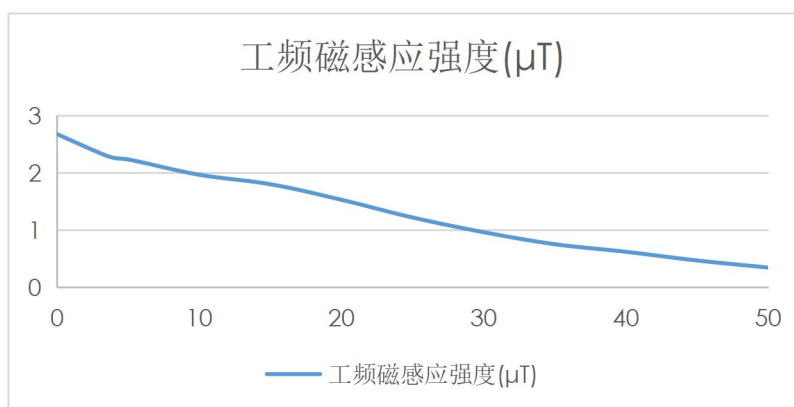


图6.1-2 类比单回路线路工频磁感应强度监测衰减断面趋势图

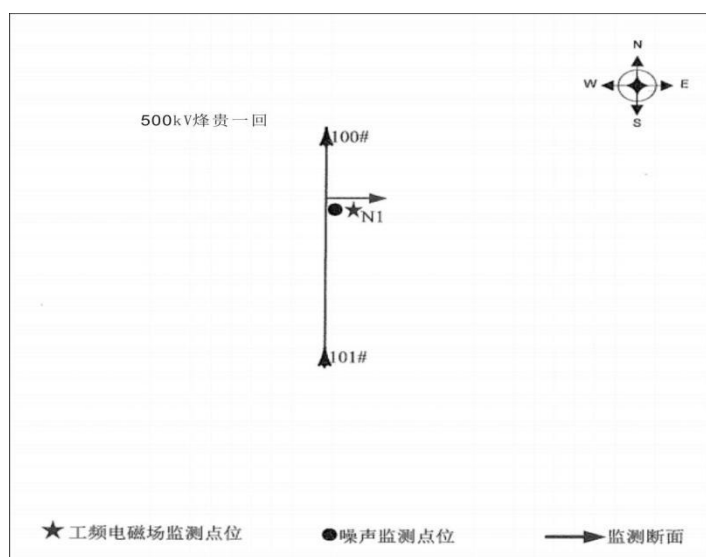


图6.1-3 类比单回路线路电磁衰减断面监测点位图

根据上图可知：本工程类比输电线路工频电场强度及工频磁感应强度，在0-50m的断面监测范围内工频电场强度及工频磁感应强度监测数值随远离导线距离的增大而减小，其监测最大值均出现在输电边导线范围内。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。

2)500kV南长二线、长谭二线

500kV南长二线、长谭二线断面监测点位处线高28m，电磁环境类比监测结果见表6.1-8。

表6.1-8 双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	双回线路中心线下	线路中心线下	28	2046.3	0.86113
2		距线路中心线1		2068.9	0.8771
3		距线路中心线2		2034.6	0.8569
4		距线路中心线3		1997.3	0.8348
5		距线路中心线4		1978.6	0.8214
6		距线路中心线5		1954.8	0.7855
7		距线路中心线6		1976.4	0.7964
8		距线路中心线7		2019.9	0.8149
9		距线路中心线8		2064.7	0.8328
10		距线路中心线9		2089.4	0.8453
11	双回线路边相导线下	0		2109.1	0.8762
12		1		2149.3	0.9619
13		2		2108.1	0.9126
14		3		1924.6	0.8493
15		4		1752.0	0.8298
16		5		1622.5	0.7714
17		6		1490.1	0.7377
18		7		1440.4	0.7057
19		8		1278.0	0.6944
20		9		1189.2	0.6726
21		10		1100.1	0.6677
22		15		821.49	0.6226
23		20		459.82	0.4774
24		25		270.27	0.3652
25		30		131.92	0.3320
26		35		63.86	0.2801
27		40		23.29	0.2568
28		45		20.90	0.2779
29		50		12.44	0.2424

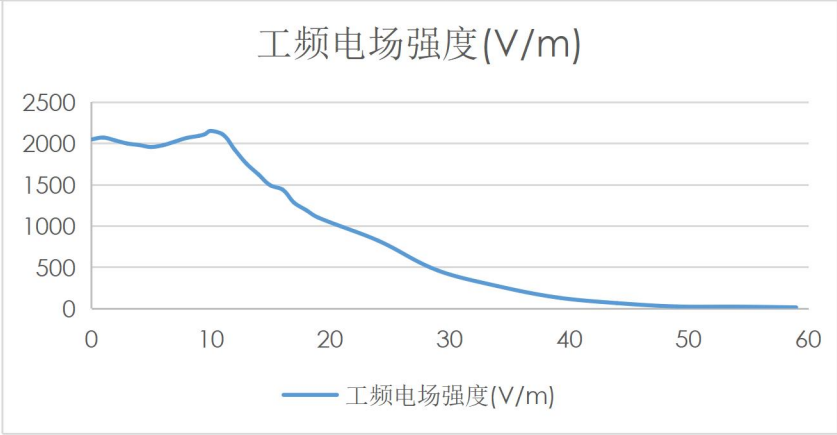


图6.1-4 类比双回输电线路工频电场强度监测衰减断面趋势图

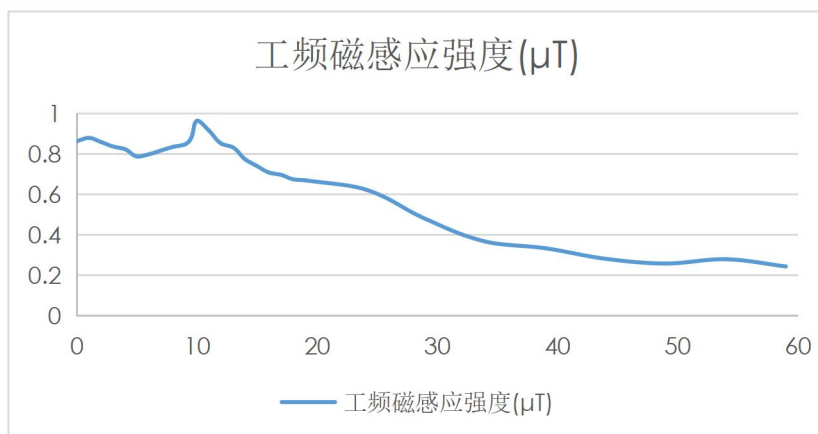


图6.1-5 类比双回路线路工频磁感应强度监测衰减断面趋势图

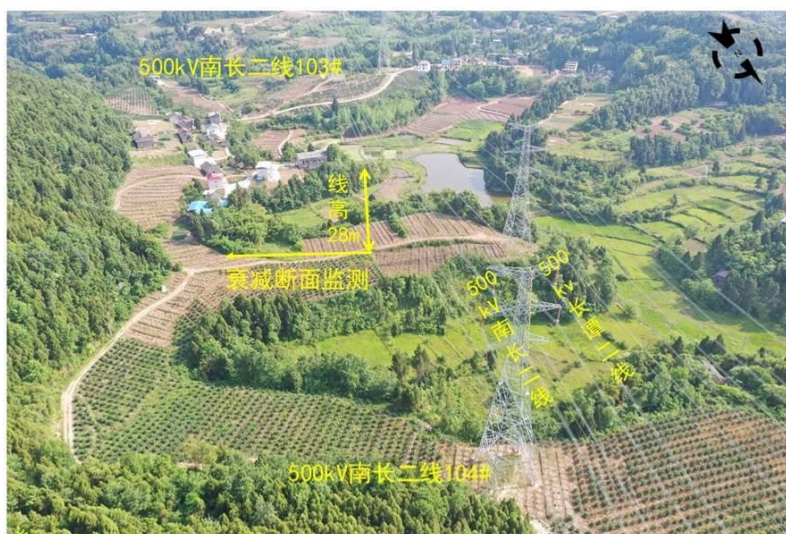


图6.1-6 类比双回路线路电磁衰减断面监测点位图

根据上图可知：本工程类比输电线路工频电场强度及工频磁感应强度，在0-50m的断面监测范围内工频电场强度及工频磁感应强度监测数值随远离导线距离的增大而减小，其监测最大值出现在边导线投影处。其类比监测断面中工频电场强度最大值为2089.4V/m，工频磁感应强度最大值为0.9619μT；均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关限值要求。

6.1.1.2.5 类比监测结果分析及类比评价

由类比监测结果可知，在0-50m的断面监测范围内工频电场强度及工频磁感应强度监测数值随远离导线距离的增大而减小，本工程单双回输电线路建成投运后，在满足相关设计要求的前提下，应大致符合距离越远，影响越小的规律。

结合6.1.1.3模式预测结果，在采取抬高导线对地高度等措施，线路沿线电场强度、磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度不大于公众暴露控制限值4000V/m的要求、磁场强度不大于公众暴露控制限值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。

6.1.1.3 模式预测及评价

6.1.1.3.1 预测因子

工频电场、工频磁感应强度。

6.1.1.3.2 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：

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

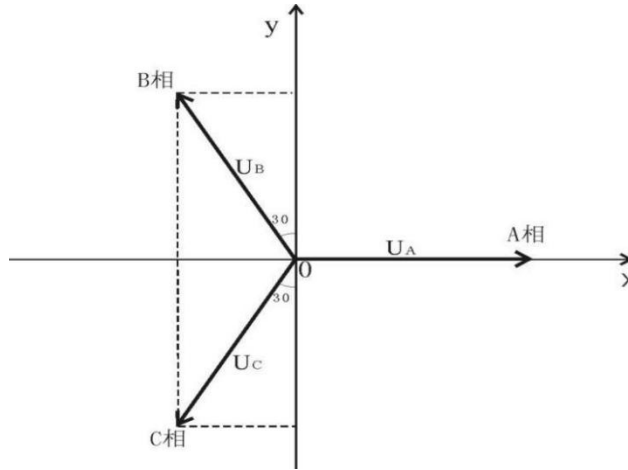
式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

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：

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

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

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

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：

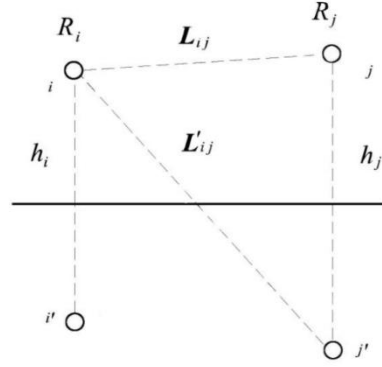
$$R_i = R \bullet \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (\text{C5})$$

式中： R ——分裂导线半径， m；

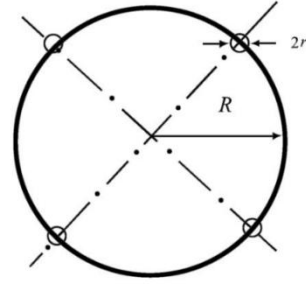
n ——次导线根数；

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.3 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：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式(C1)矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

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E_x和E_y可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (C10、C11)$$

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

式中：x_i, y_i——导线i的坐标(i=1、2、...m)；

m——导线数目；

L_i, L'_i——分别为导线i及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：

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

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

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：

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

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，Ω·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：

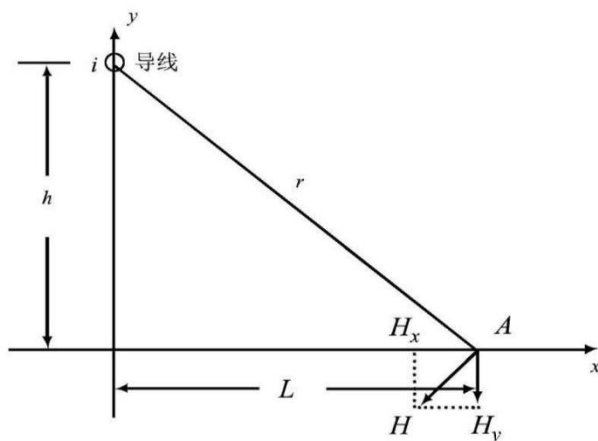
$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} (A/m) \quad (D2)$$

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

6.1.1.3.3 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。主要计算参数确定过程如下。

(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。本项目线路在已建双回路塔预留侧挂线，采用垂直排列。

因此，本次预测单回线路直线塔选择横担最长JB242作为本次预测计算塔型，双回塔选择已建横担最长5D2X2-Z4作为本次预测计算塔型。

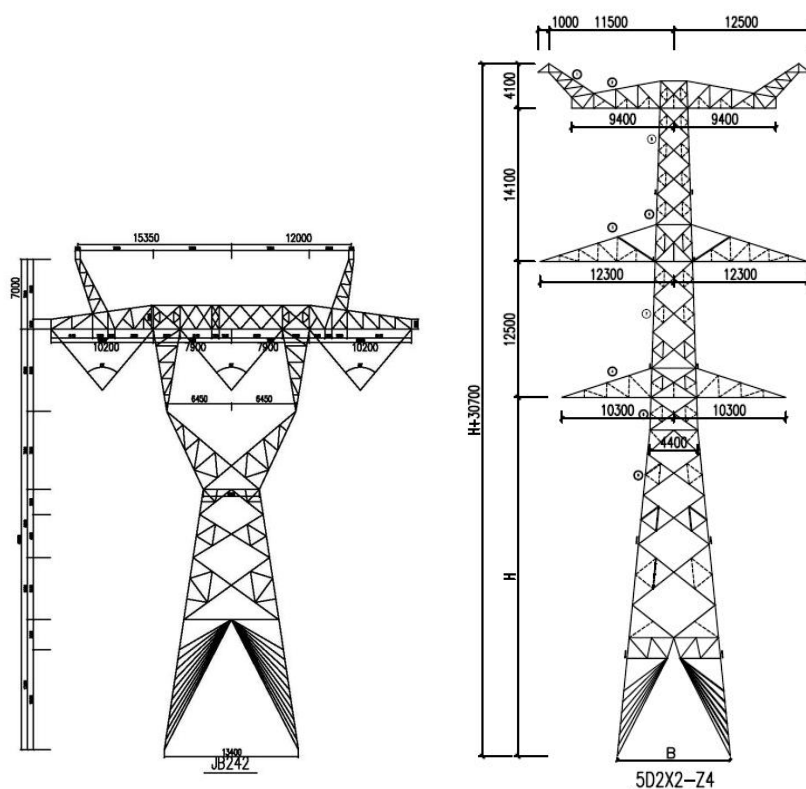


图6.1-7 本工程预测塔型

(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。根据设计规程规范，本环评按其他场所(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11m、居民区导线对地最小距离14m进行预测计算。

(3)输送电流

采用本线路的最大输送电流1432A。

(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。

③为保证现阶段环境保护目标处电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，针对电磁环境超标的环境保护目标进行线路抬升高度预测计算。

(5)预测参数

预测计算有关参数详见表6.1-9。

表6.1-9 输电线路导线参数及预测参数

项目	单回	双回
杆塔型号	JB242	5D2X2-Z4
电压等级	500kV	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)	18.1/18.1	9.4/9.4 12.3/12.3 10.3/10.3
导线垂直间距(m)	0	12.5/14.1
预测电流(A)	1432A	
相序	A、B、C	B B A C C A
排列方式	水平排列	垂直排列
预测点高度(m)	其他场所：1.5 居民区：1.5(一层)、4.5(二层)、7.5(三层)	其他场所：1.5
预测原点 (0,0)	中相导线对地投影	塔身中心对地投影
预测导线坐标	其他场所11m： A(-18.1,11) B(0,11) C(18.1,11)	其他场所11m： B(-9.4,37.6) B(9.4,37.6) A(-12.3,23.5) C(12.3,23.5) C(-10.3,11) A(10.3,11)
	居民区14m： A(-18.1,14) B(0,14) C(18.1,14)	/

6.1.1.3.4 预测结果

(1)单回线路直线塔预测计算结果

单回线路直线塔工频电场、工频磁感应强度预测结果见表6.1-10~表6.1-11、图6.1-8~图6.1-9，工频电场强度4kV/m等值线图见图6.1-10。

表6.1-10 JB242塔型工频电场预测结果 单位：kV/m

距预测原点距离(m)	导线对地11m	导线对地14m		
	离地高度1.5m	离地高度1.5m	离地高度4.5m	离地高度7.5m
0	9.704	-	-	-
1	9.587	-	-	-
2	9.251	-	-	-
3	8.734	-	-	-
4	8.095	-	-	-
5	7.408	-	-	-
6	6.750	-	-	-
7	6.206	-	-	-
8	5.859	-	-	-
9	5.774	-	-	-
10	5.973	-	-	-
11	6.425	-	-	-
12	7.065	-	-	-
13	7.815	-	-	-
14	8.597	-	-	-
15	9.339	-	-	-
16	9.972	-	-	-
17	10.441	-	-	-
18	10.704	-	-	-
19	10.743	-	-	-
20	10.564	-	-	-
21	10.197	-	-	-
22	9.683	-	-	-
23	9.071	-	-	-
24	8.406	6.583	7.054	8.034
25	7.725	6.230	6.592	7.301
26	7.055	5.858	6.128	6.626
27	6.417	5.480	5.675	6.012
28	5.821	5.106	5.242	5.460
29	5.273	4.743	4.833	4.965
30	4.775	4.396	4.452	4.522
31	4.324	4.068	4.099	4.126
32	3.920	3.762	3.774	3.772
33	3.558	3.477	3.476	3.455
34	3.234	3.213	3.204	3.170
35	2.945	2.971	2.956	2.914
36	2.687	2.748	2.729	2.684
37	2.456	2.543	2.523	2.476
38	2.249	2.356	2.335	2.288
39	2.064	2.185	2.164	2.119
40	1.898	2.029	2.008	1.964
41	1.749	1.886	1.866	1.824
42	1.614	1.755	1.736	1.697

43	1.493	1.635	1.617	1.581
44	1.383	1.525	1.508	1.475
45	1.284	1.424	1.409	1.378
46	1.194	1.332	1.318	1.289
47	1.112	1.247	1.234	1.207
48	1.037	1.169	1.157	1.133
49	0.969	1.097	1.086	1.064
50	0.906	1.031	1.020	1.000
51	0.849	0.969	0.960	0.941
52	0.797	0.913	0.904	0.887
53	0.748	0.861	0.853	0.837
54	0.704	0.812	0.805	0.790
55	0.663	0.767	0.760	0.747
56	0.625	0.725	0.719	0.707
57	0.590	0.687	0.681	0.669
58	0.558	0.650	0.645	0.635
59	0.528	0.617	0.612	0.602
60	0.500	0.585	0.581	0.572
61	0.474	0.556	0.552	0.544
62	0.450	0.529	0.525	0.517
63	0.427	0.503	0.499	0.492
64	0.406	0.479	0.476	0.469
65	0.386	0.456	0.453	0.447
66	0.368	0.435	0.433	0.427
67	0.351	0.416	0.413	0.408
68	0.334	0.397	0.394	0.390
69	0.319	0.379	0.377	0.373
70	0.305	0.363	0.361	0.356
最大值	10.743	6.583	7.054	8.034
最大值距原点	19m	24m	24m	24m
<4kV/m	/	距原点32m外	距原点32m外	距原点32m外

表6.1-11 JB242塔型工频磁感应强度预测结果 单位: μT

距线路中心距离(m)	导线对地11m	导线对地14m		
	离地高度1.5m	离地高度1.5m	离地高度4.5m	离地高度7.5m
0	11.110	-	-	-
1	11.188	-	-	-
2	11.421	-	-	-
3	11.806	-	-	-
4	12.338	-	-	-
5	13.013	-	-	-
6	13.825	-	-	-
7	14.768	-	-	-
8	15.836	-	-	-
9	17.022	-	-	-
10	18.315	-	-	-
11	19.696	-	-	-
12	21.141	-	-	-
13	22.614	-	-	-
14	24.063	-	-	-
15	25.427	-	-	-
16	26.634	-	-	-
17	27.613	-	-	-
18	28.305	-	-	-

19	28.675	-	-	-
20	28.718	-	-	-
21	28.459	-	-	-
22	27.948	-	-	-
23	27.243	-	-	-
24	26.403	21.979	26.403	32.874
25	25.483	21.511	25.483	30.912
26	24.524	20.990	24.524	29.061
27	23.560	20.435	23.560	27.349
28	22.612	19.859	22.613	25.784
29	21.697	19.276	21.697	24.361
30	20.822	18.694	20.822	23.070
31	19.992	18.121	19.992	21.900
32	19.209	17.562	19.209	20.837
33	18.473	17.020	18.473	19.871
34	17.783	16.497	17.783	18.989
35	17.136	15.996	17.136	18.183
36	16.529	15.516	16.530	17.443
37	15.961	15.057	15.961	16.763
38	15.429	14.619	15.429	16.135
39	14.929	14.203	14.929	15.554
40	14.459	13.805	14.459	15.016
41	14.017	13.427	14.017	14.515
42	13.602	13.067	13.602	14.048
43	13.210	12.724	13.210	13.611
44	12.839	12.398	12.839	13.202
45	12.490	12.086	12.490	12.819
46	12.159	11.789	12.159	12.458
47	11.845	11.506	11.845	12.118
48	11.547	11.236	11.547	11.797
49	11.264	10.977	11.264	11.494
50	10.995	10.730	10.995	11.207
51	10.739	10.494	10.739	10.934
52	10.495	10.267	10.495	10.676
53	10.262	10.050	10.262	10.429
54	10.040	9.842	10.040	10.195
55	9.827	9.643	9.827	9.971
56	9.623	9.451	9.623	9.758
57	9.428	9.267	9.428	9.554
58	9.241	9.090	9.241	9.359
59	9.061	8.920	9.061	9.172
60	8.889	8.755	8.889	8.993
61	8.723	8.597	8.723	8.821
62	8.563	8.445	8.563	8.655
63	8.410	8.298	8.410	8.497
64	8.262	8.156	8.262	8.344
65	8.119	8.019	8.119	8.197
66	7.981	7.886	7.981	8.055
67	7.848	7.758	7.848	7.918
68	7.720	7.634	7.720	7.786
69	7.595	7.514	7.595	7.659
70	7.475	7.398	7.475	7.535
最大值	28.718	21.979	26.403	32.871
最大值距原点	20m	24m	24m	24m
<100μT	/	/	/	/

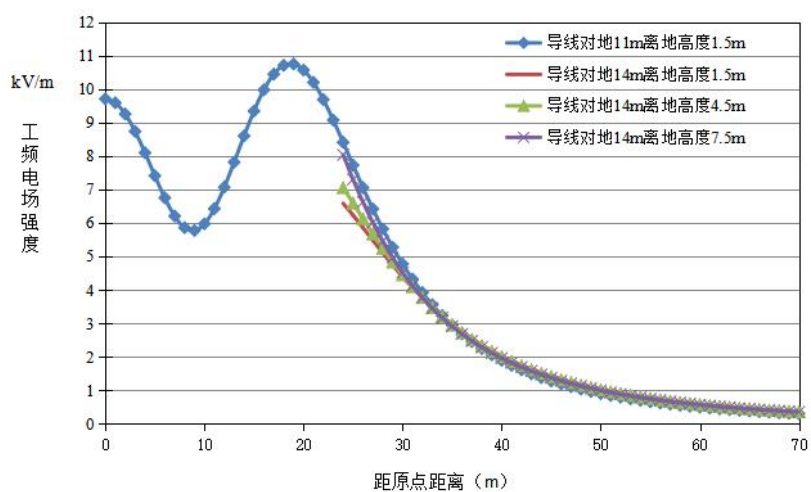


图6.1-8 JB242塔型断面工频电场强度分布图

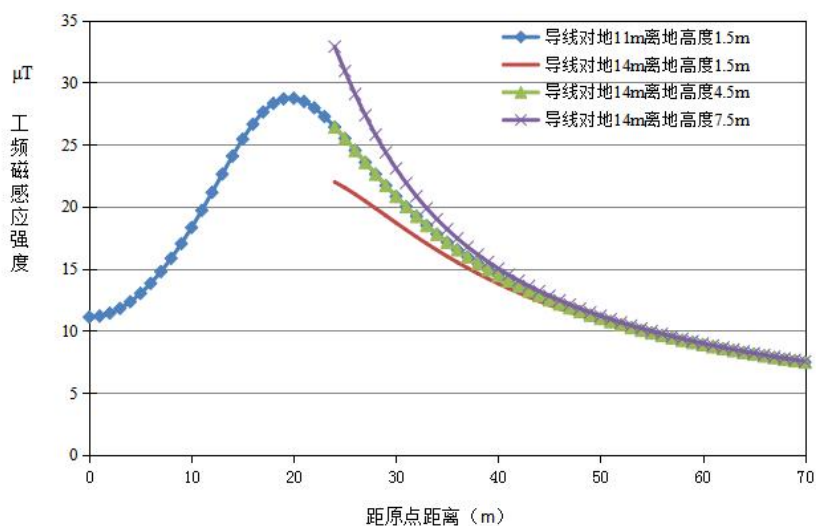
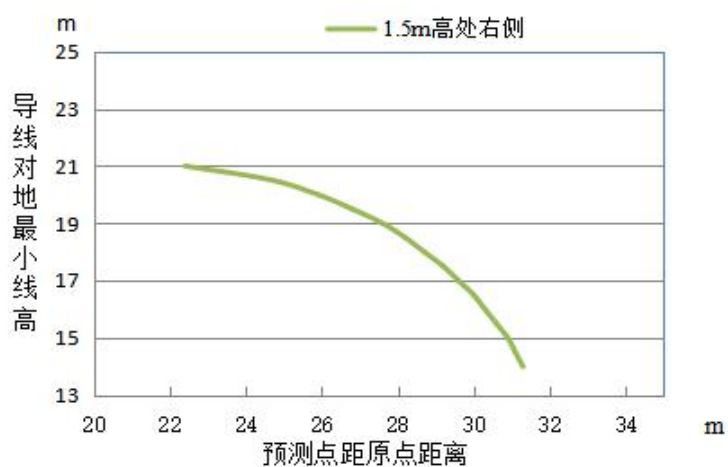


图6.1-9 JB242塔形断面工频磁场强度分布图



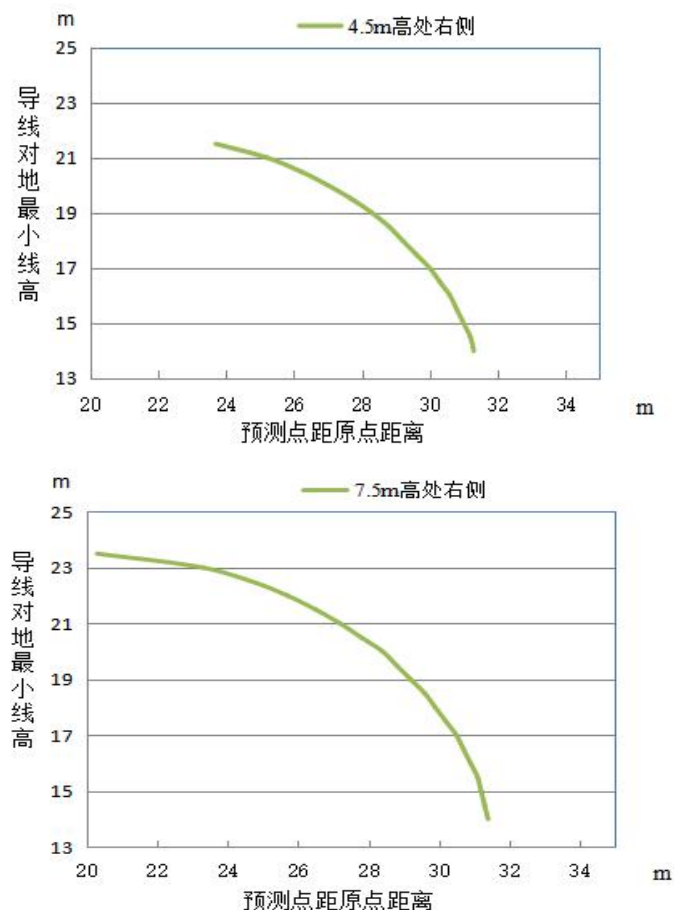


图6.1-10 JB242塔型断面工频电场强度4kV/m等值线图

根据模式预测计算结果及其分布曲线,可以看出预测最大值出现在导线边导线投影附近,同时通过上图可以看出预测数值的大小随距离导线距离的增大而衰减,符合电磁一般性规律,并得出如下结论:

①其他场所

当JB242塔型导线对地距离为11m时距地面1.5m处,典型单回路铁塔线路产生的工频电场强度最大值为10.743kV/m(出现距原点19m处),大于10kV/m;工频磁感应强度最大值为28.718 μ T(出现距原点20m处),小于100 μ T。

②居民区

当JB242塔型导线对地距离为14m时,预测经过居民区各层房屋1.5m(一层)、4.5m(二层)、7.5m(三层),产生的工频电场强度最大值分别为6.583kV/m(出现距原点24m处)、7.054kV/m(出现距原点24m处)、8.034kV/m(出现距原点24m处),工频电场大于4000V/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)、7.5m(三层),工频磁感应强度最大值分别为21.979 μ T(出现在中心线下)、26.403 μ T(出现距原点24m处)、32.874 μ T(出现在中心线下),均小于100 μ T标准限

值。

(2)双回线路预测计算结果

本工程双回线路较短，仅在非居民区通过，本次评价仅预测非居民区底导线对地11m高的电磁环境影响。双回线路工频电场、工频磁感应强度预测结果见表6.1-12~表6.1-13、图6.1-11~图6.1-12。

表6.1-12 5D2X2-Z4塔型工频电场预测结果 单位：kV/m

距预测原点距离(m)	导线对地11m
	离地高度1.5m
0	5.325
1	5.453
2	5.821
3	6.380
4	7.071
5	7.833
6	8.608
7	9.334
8	9.953
9	10.412
10	10.669
11	10.705
12	10.522
13	10.146
14	9.619
15	8.988
16	8.300
17	7.594
18	6.900
19	6.238
20	5.621
21	5.055
22	4.542
23	4.080
24	3.667
25	3.300
26	2.973
27	2.684
28	2.427
29	2.199
30	1.996
31	1.816
32	1.656
33	1.513
34	1.386
35	1.272
36	1.169
37	1.078
38	0.995
39	0.920
40	0.853
41	0.792
42	0.737

43	0.686
44	0.641
45	0.599
46	0.561
47	0.526
48	0.494
49	0.464
50	0.437
51	0.412
52	0.389
53	0.368
54	0.348
55	0.330
56	0.313
57	0.297
58	0.282
59	0.268
60	0.256
61	0.244
62	0.232
63	0.222
64	0.212
65	0.203
66	0.194
67	0.186
68	0.178
69	0.171
70	0.164
最大值	10.705
最大值距原点	11m
<4kV/m	/

表6.1-13 5D2X2-Z4塔型工频磁感应强度预测结果 单位: μT

距线路中心距离(m)	导线对地11m
	离地高度1.5m
0	23.834
1	23.976
2	24.396
3	25.069
4	25.960
5	27.014
6	28.164
7	29.324
8	30.404
9	31.308
10	31.958
11	32.297
12	32.304
13	31.995
14	31.413
15	30.618
16	29.671
17	28.631
18	27.547

19	26.454
20	25.377
21	24.336
22	23.339
23	22.393
24	21.500
25	20.660
26	19.871
27	19.132
28	18.438
29	17.789
30	17.179
31	16.607
32	16.069
33	15.564
34	15.088
35	14.639
36	14.215
37	13.815
38	13.436
39	13.077
40	12.736
41	12.413
42	12.105
43	11.813
44	11.534
45	11.267
46	11.013
47	10.770
48	10.538
49	10.315
50	10.102
51	9.897
52	9.701
53	9.512
54	9.330
55	9.156
56	8.987
57	8.825
58	8.669
59	8.518
60	8.372
61	8.232
62	8.096
63	7.964
64	7.837
65	7.713
66	7.594
67	7.478
68	7.366
69	7.257
70	7.151
最大值	32.304
最大值距原点	12m
<100μT	/

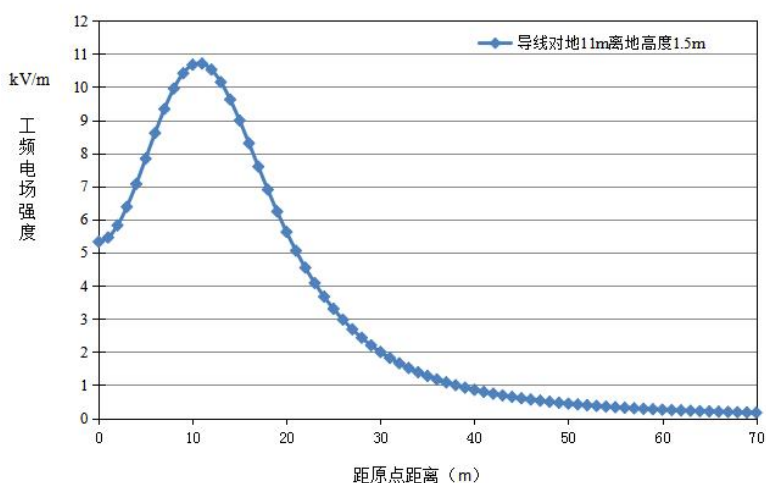


图6.1-11 5D2X2-Z4塔型断面工频电场强度分布图

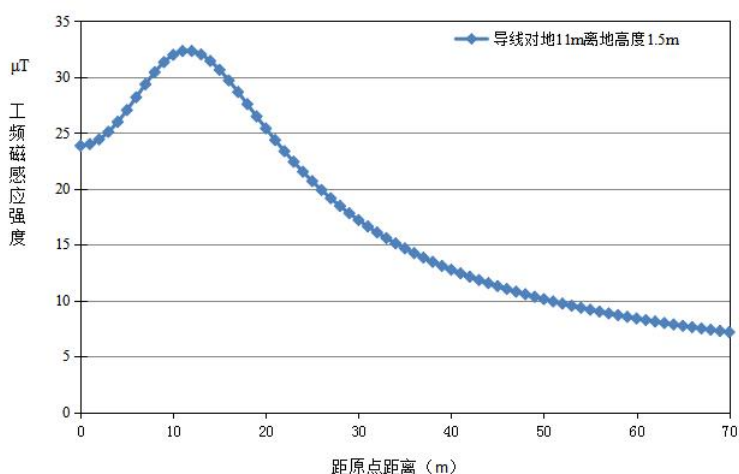


图6.1-12 5D2X2-Z4塔型断面工频磁场强度分布图

根据模式预测计算结果，并得出如下结论：

当5D2X2-Z4塔型导线对地距离为11m时距地面1.5m处，典型双回路铁塔线路产生的工频电场强度最大值为10.705kV/m(出现距原点11m处)，大于10kV/m；工频磁感应强度最大值为32.304μT(出现距原点19m处)，小于100μT。

6.1.1.3.5 电磁环境控制措施

根据前文对该线路典型塔型预测可知，单回和双回线路直线塔经过其他场所时，当导线对地距离为11m时，预测铁塔线路断面的工频电场强度存在大于10kV/m的区域。

单回线路经过居民区，当导线对地距离为14m时，典型铁塔线路在居民区工频电场强度预测结果均存在超过4000V/m标准限值的区域。

本次抬升主要针对工频电场，为了对工程后期线路优化，本着不需要进行环保拆迁的原则，本环评提出抬升线路高度的措施，线路施工时若采取抬升高度的措施，则导线最小对地高度满足上述推算高度时，居民区线路下方的工频电场可小于4000V/m，非居民区线路下方的工频电场可小于10kV/m。

典型塔型JB242塔型边导线距离原点18.1m，线路变边导线5m范围房屋均拆除，因此居民区从距离原点24m开始预测计算。

单回线路直线塔计算结果见表6.1-14~表6.1-15、图6.1-13~图6.1-20。

表6.1-14 JB242塔型线路抬升高度后工频电场预测结果 单位：kV/m

距原点 距离(m)	导线对地 12m	导线对地 21.5m	导线对地22m		导线对地24m		
	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 7.5m
0	8.341	-	-	-	-	-	-
1	8.254	-	-	-	-	-	-
2	8.002	-	-	-	-	-	-
3	7.614	-	-	-	-	-	-
4	7.132	-	-	-	-	-	-
5	6.610	-	-	-	-	-	-
6	6.112	-	-	-	-	-	-
7	5.704	-	-	-	-	-	-
8	5.454	-	-	-	-	-	-
9	5.408	-	-	-	-	-	-
10	5.584	-	-	-	-	-	-
11	5.958	-	-	-	-	-	-
12	6.478	-	-	-	-	-	-
13	7.082	-	-	-	-	-	-
14	7.708	-	-	-	-	-	-
15	8.299	-	-	-	-	-	-
16	8.805	-	-	-	-	-	-
17	9.185	-	-	-	-	-	-
18	9.410	-	-	-	-	-	-
19	9.467	-	-	-	-	-	-
20	9.359	-	-	-	-	-	-
21	9.103	-	-	-	-	-	-
22	8.727	-	-	-	-	-	-
23	8.263	-	-	-	-	-	-
24	7.743	3.783	3.658	3.838	3.209	3.354	3.662
25	7.197	3.712	3.594	3.754	3.169	3.301	3.576
26	6.646	3.625	3.516	3.657	3.117	3.235	3.479
27	6.109	3.525	3.424	3.547	3.054	3.158	3.373
28	5.597	3.415	3.323	3.428	2.981	3.073	3.260
29	5.117	3.297	3.213	3.303	2.901	2.980	3.142
30	4.672	3.173	3.098	3.174	2.814	2.883	3.021
31	4.264	3.046	2.979	3.042	2.723	2.782	2.899
32	3.893	2.917	2.858	2.910	2.629	2.679	2.776
33	3.555	2.788	2.736	2.778	2.533	2.575	2.656
34	3.250	2.660	2.615	2.649	2.436	2.470	2.537
35	2.975	2.535	2.496	2.523	2.339	2.367	2.421

36	2.727	2.413	2.380	2.400	2.242	2.265	2.309
37	2.503	2.295	2.266	2.282	2.148	2.166	2.201
38	2.301	2.181	2.157	2.168	2.055	2.069	2.096
39	2.119	2.071	2.051	2.059	1.965	1.976	1.996
40	1.955	1.966	1.950	1.955	1.877	1.885	1.900
41	1.806	1.866	1.853	1.856	1.792	1.799	1.809
42	1.672	1.771	1.761	1.762	1.711	1.715	1.722
43	1.550	1.681	1.673	1.673	1.633	1.635	1.639
44	1.439	1.595	1.590	1.588	1.558	1.559	1.560
45	1.338	1.514	1.510	1.508	1.486	1.486	1.486
46	1.247	1.438	1.435	1.433	1.418	1.417	1.415
47	1.163	1.365	1.365	1.361	1.353	1.351	1.348
48	1.087	1.297	1.297	1.294	1.291	1.289	1.285
49	1.017	1.233	1.234	1.230	1.232	1.229	1.224
50	0.952	1.172	1.174	1.170	1.176	1.173	1.168
51	0.893	1.115	1.118	1.113	1.122	1.120	1.114
52	0.839	1.061	1.064	1.060	1.072	1.069	1.063
53	0.789	1.010	1.014	1.010	1.024	1.021	1.015
54	0.743	0.962	0.966	0.962	0.978	0.975	0.969
55	0.701	0.917	0.921	0.917	0.935	0.932	0.926
56	0.661	0.874	0.879	0.875	0.894	0.891	0.885
57	0.625	0.834	0.839	0.835	0.855	0.852	0.846
58	0.591	0.796	0.801	0.798	0.819	0.816	0.810
59	0.559	0.760	0.765	0.762	0.784	0.781	0.775
60	0.530	0.726	0.732	0.728	0.750	0.748	0.742
61	0.503	0.694	0.700	0.697	0.719	0.716	0.711
62	0.478	0.664	0.669	0.666	0.689	0.687	0.681
63	0.454	0.635	0.641	0.638	0.661	0.658	0.653
64	0.432	0.608	0.614	0.611	0.634	0.632	0.627
65	0.411	0.582	0.588	0.586	0.608	0.606	0.602
66	0.391	0.558	0.564	0.561	0.584	0.582	0.578
67	0.373	0.535	0.541	0.539	0.561	0.559	0.555
68	0.356	0.513	0.519	0.517	0.539	0.537	0.533
69	0.340	0.493	0.498	0.496	0.518	0.516	0.513
70	0.325	0.473	0.479	0.477	0.498	0.497	0.493
最大值	9.467	3.783	3.658	3.838	3.209	3.354	3.662
最大值 距原点	19m	24m	24m	24m	24m	24m	24m
限值	10	4	4	4	4	4	4

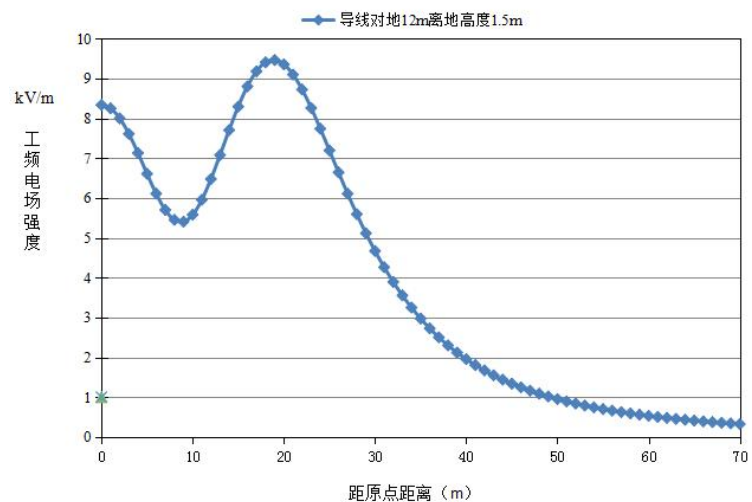


图6.1-13 JB242塔型抬升至12m时断面工频电场强度分布图

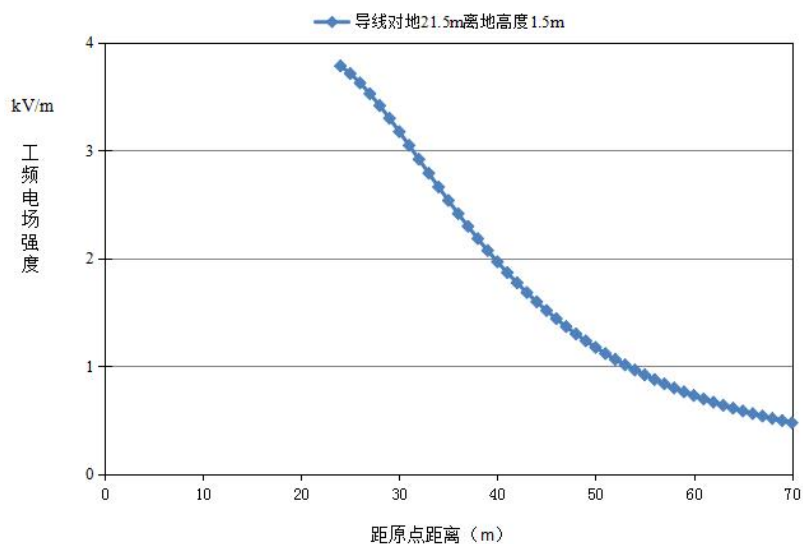


图6.1-14 JB242塔型抬升至21.5m时断面工频电场强度分布图

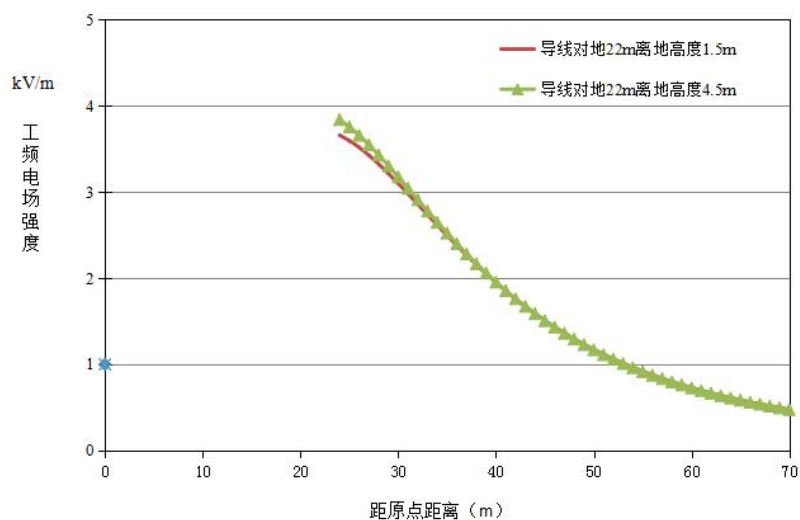


图6.1-15 JB242塔型抬升至22m时断面工频电场强度分布图

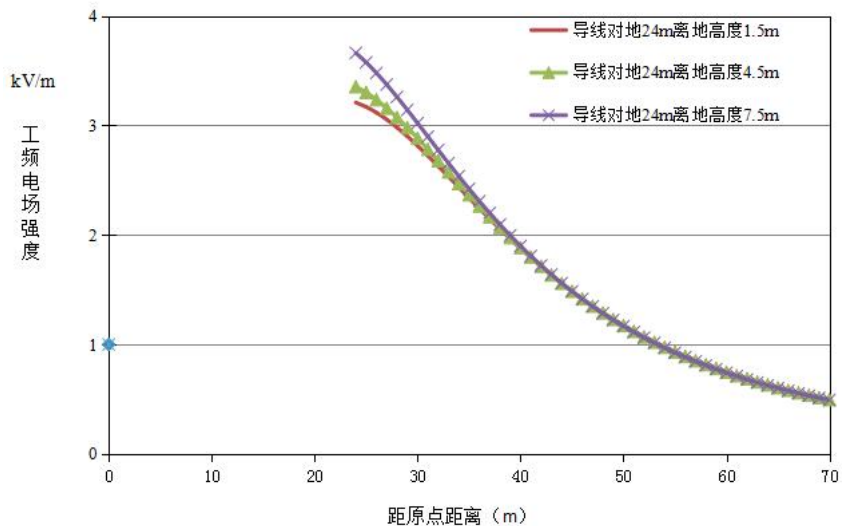


图6.1-16 JB242塔型抬升至24m时断面工频电场强度分布图

表6.1-15 JB242塔型线路抬升高度后工频磁场预测结果 单位: μT

距原点 距离(m)	导线对地 12m	导线对地 21.5m	导线对地22m		导线对地24m		
	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 7.5m
0	11.728	-	-	-	-	-	-
1	11.795	-	-	-	-	-	-
2	11.997	-	-	-	-	-	-
3	12.331	-	-	-	-	-	-
4	12.792	-	-	-	-	-	-
5	13.377	-	-	-	-	-	-
6	14.080	-	-	-	-	-	-
7	14.895	-	-	-	-	-	-
8	15.812	-	-	-	-	-	-
9	16.824	-	-	-	-	-	-
10	17.917	-	-	-	-	-	-
11	19.072	-	-	-	-	-	-
12	20.266	-	-	-	-	-	-
13	21.467	-	-	-	-	-	-
14	22.635	-	-	-	-	-	-
15	23.723	-	-	-	-	-	-
16	24.681	-	-	-	-	-	-
17	25.460	-	-	-	-	-	-
18	26.022	-	-	-	-	-	-
19	26.342	-	-	-	-	-	-
20	26.417	-	-	-	-	-	-
21	26.260	-	-	-	-	-	-
22	25.902	-	-	-	-	-	-
23	25.380	-	-	-	-	-	-
24	24.737	15.802	15.531	17.358	14.552	16.086	18.094
25	24.011	15.659	15.395	17.162	14.439	15.934	17.867
26	23.235	15.490	15.235	16.933	14.308	15.755	17.602
27	22.437	15.300	15.055	16.675	14.160	15.554	17.307
28	21.637	15.091	14.857	16.395	13.997	15.333	16.988

29	20.850	14.866	14.644	16.098	13.821	15.097	16.651
30	20.087	14.630	14.419	15.787	13.635	14.847	16.302
31	19.353	14.384	14.184	15.468	13.440	14.589	15.946
32	18.652	14.131	13.943	15.144	13.238	14.323	15.586
33	17.986	13.873	13.696	14.819	13.030	14.054	15.227
34	17.355	13.613	13.447	14.493	12.819	13.782	14.870
35	16.759	13.352	13.197	14.171	12.605	13.510	14.518
36	16.197	13.092	12.947	13.853	12.390	13.239	14.173
37	15.666	12.833	12.698	13.541	12.175	12.971	13.836
38	15.166	12.578	12.451	13.235	11.961	12.707	13.507
39	14.694	12.327	12.208	12.937	11.748	12.447	13.188
40	14.249	12.080	11.969	12.647	11.538	12.192	12.879
41	13.828	11.838	11.735	12.365	11.330	11.943	12.579
42	13.431	11.602	11.505	12.092	11.126	11.699	12.290
43	13.055	11.371	11.281	11.828	10.925	11.462	12.011
44	12.699	11.147	11.062	11.572	10.728	11.232	11.741
45	12.362	10.928	10.849	11.324	10.535	11.007	11.481
46	12.042	10.715	10.641	11.085	10.346	10.790	11.231
47	11.738	10.509	10.439	10.854	10.162	10.578	10.990
48	11.449	10.308	10.243	10.631	9.982	10.373	10.757
49	11.174	10.114	10.052	10.415	9.807	10.175	10.534
50	10.912	9.925	9.867	10.208	9.636	9.982	10.318
51	10.662	9.742	9.688	10.007	9.470	9.795	10.110
52	10.424	9.564	9.513	9.813	9.308	9.615	9.910
53	10.196	9.392	9.344	9.626	9.150	9.440	9.716
54	9.978	9.225	9.180	9.445	8.997	9.270	9.530
55	9.770	9.063	9.021	9.271	8.848	9.106	9.350
56	9.570	8.906	8.866	9.102	8.702	8.946	9.177
57	9.378	8.754	8.716	8.939	8.561	8.792	9.009
58	9.194	8.607	8.571	8.781	8.424	8.643	8.848
59	9.017	8.464	8.430	8.628	8.290	8.498	8.691
60	8.847	8.325	8.293	8.481	8.161	8.357	8.540
61	8.684	8.190	8.160	8.338	8.034	8.221	8.394
62	8.527	8.060	8.031	8.200	7.911	8.089	8.253
63	8.375	7.933	7.905	8.066	7.792	7.960	8.116
64	8.229	7.810	7.784	7.936	7.675	7.836	7.984
65	8.088	7.690	7.665	7.810	7.562	7.715	7.856
66	7.952	7.574	7.550	7.688	7.452	7.598	7.731
67	7.820	7.461	7.438	7.570	7.345	7.484	7.611
68	7.693	7.351	7.330	7.455	7.240	7.373	7.494
69	7.570	7.245	7.224	7.344	7.139	7.265	7.381
70	7.451	7.141	7.121	7.235	7.039	7.161	7.271
最大值	26.417	15.802	15.531	17.358	14.552	16.086	18.094
最大值 距原点	20m	24m	24m	24m	24m	24m	24m
限值	100	100	100	100	100	100	100

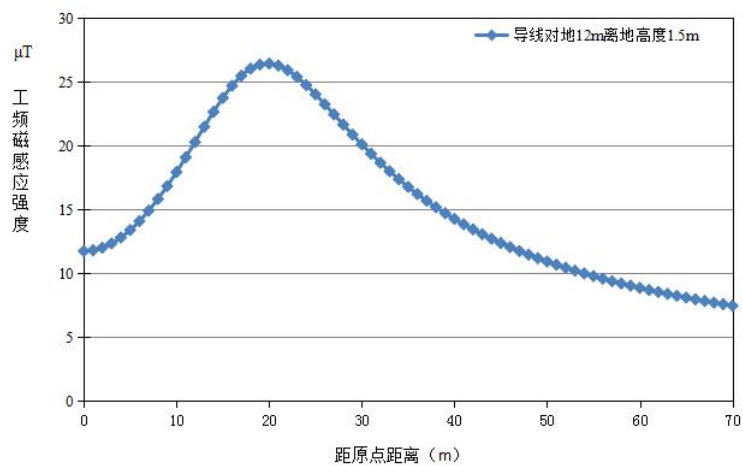


图6.1-17 JB242塔型抬升至12m时断面工频磁感应强度分布图

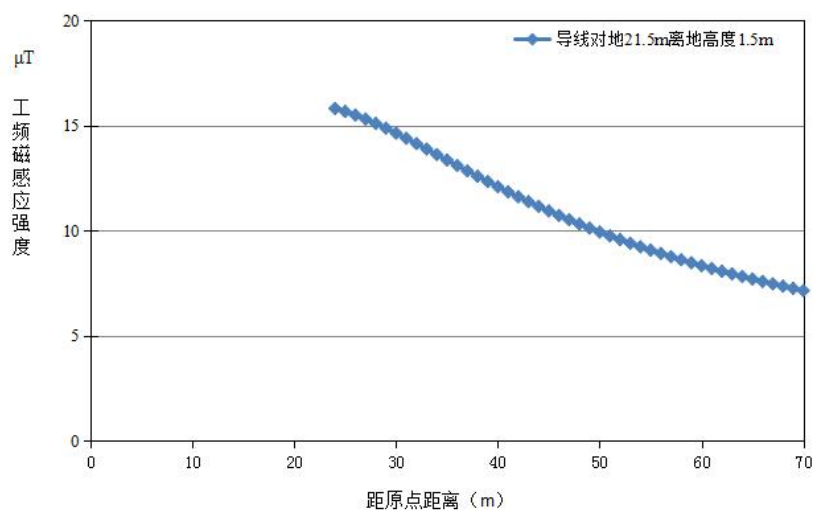


图6.1-18 JB242塔型抬升至21.5m时断面工频磁感应强度分布图

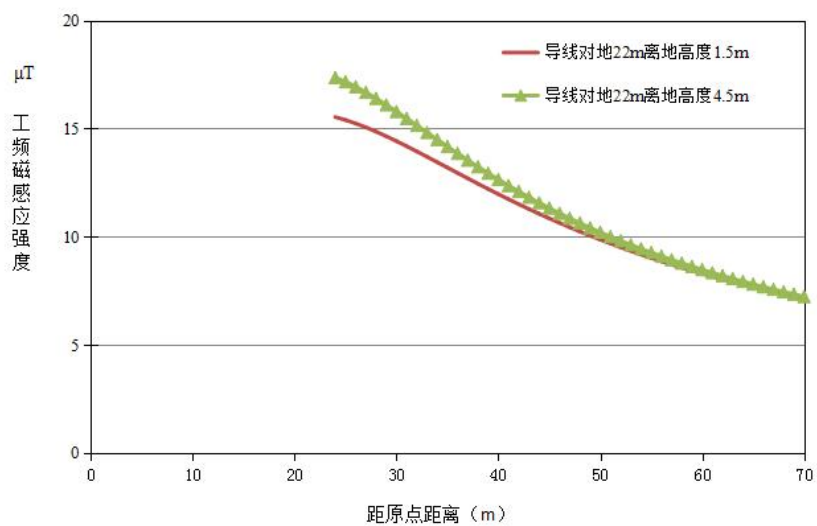


图6.1-19 JB242塔型抬升至22m时断面工频磁感应强度分布图

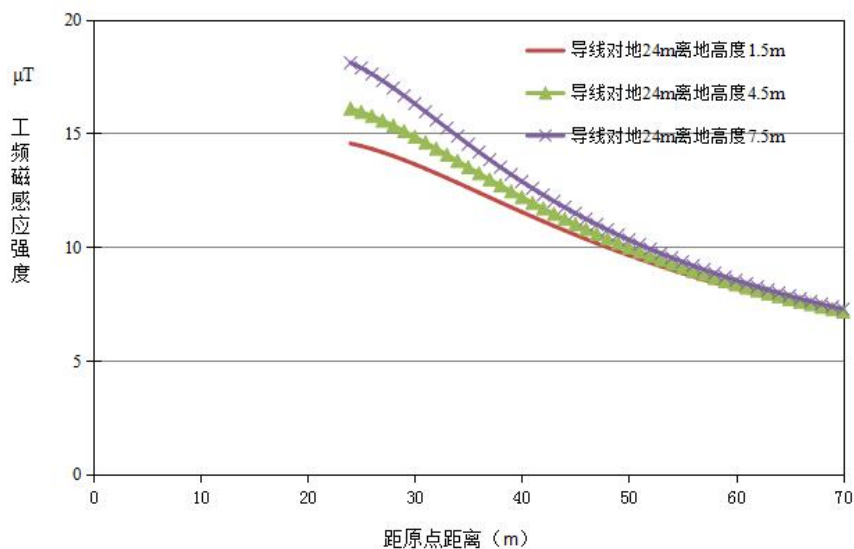


图6.1-20 JB242塔型抬升至24m时断面工频磁感应强度分布图

双回塔计算结果见表6.1-16、图6.1-21～图6.1-22。

表6.1-16 5D2X2-Z4塔型线路抬升高度后工频电场、磁场预测结果

距原点距离(m)	工频电场强度kV/m	工频磁感应强度 μ T
	导线对地12m离地高度1.5m	导线对地12m离地高度1.5m
0	5.115	23.908
1	5.219	24.015
2	5.516	24.328
3	5.967	24.830
4	6.525	25.490
5	7.137	26.265
6	7.754	27.102
7	8.329	27.938
8	8.817	28.709
9	9.181	29.348
10	9.393	29.801
11	9.438	30.030
12	9.318	30.018
13	9.049	29.772
14	8.657	29.316
15	8.174	28.689
16	7.634	27.932
17	7.066	27.085
18	6.494	26.186
19	5.936	25.263
20	5.405	24.341
21	4.909	23.434
22	4.450	22.555
23	4.032	21.710
24	3.652	20.903
25	3.309	20.137
26	3.000	19.412
27	2.724	18.727
28	2.476	18.080
29	2.254	17.470

30	2.056	16.895
31	1.878	16.353
32	1.718	15.842
33	1.576	15.359
34	1.447	14.902
35	1.332	14.471
36	1.228	14.063
37	1.134	13.676
38	1.049	13.309
39	0.972	12.960
40	0.903	12.629
41	0.840	12.314
42	0.782	12.014
43	0.730	11.728
44	0.682	11.455
45	0.638	11.195
46	0.598	10.945
47	0.562	10.707
48	0.528	10.479
49	0.497	10.260
50	0.468	10.050
51	0.442	9.849
52	0.417	9.655
53	0.394	9.469
54	0.374	9.290
55	0.354	9.117
56	0.336	8.951
57	0.319	8.791
58	0.303	8.636
59	0.289	8.487
60	0.275	8.343
61	0.262	8.204
62	0.250	8.069
63	0.239	7.939
64	0.229	7.812
65	0.219	7.690
66	0.209	7.572
67	0.201	7.457
68	0.192	7.346
69	0.185	7.238
70	0.177	7.133
最大值	9.438	30.03
最大值距原点	11m	11m
限值	10	100

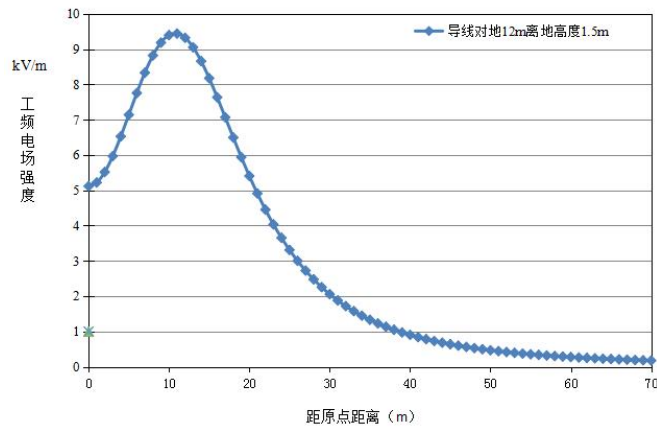


图6.1-21 5D2X2-Z4塔型抬升至12m时断面工频电场强度分布图

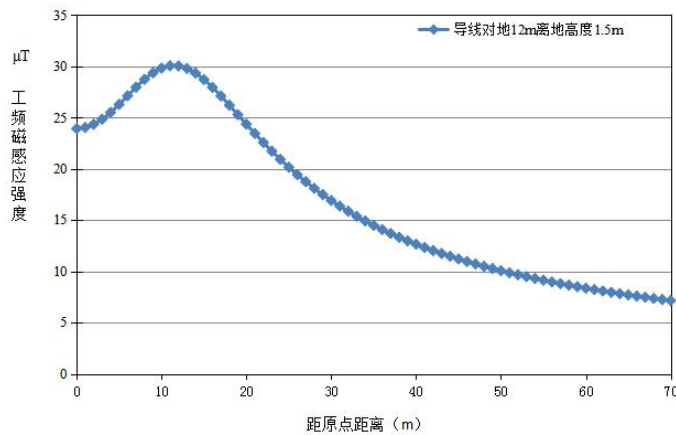


图6.1-22 5D2X2-Z4塔型抬升至12m时断面工频磁感应强度分布图

由上文分析可知，单回线路直线塔经过其他地区对地最小高度为12m时，线路下方工频电场可小于10kV/m的评价标准；单回线路直线塔经过居民区对地最小高度分别 $\geq 21.5\text{m}$ 、 $\geq 22\text{m}$ 、 $\geq 24\text{m}$ 时，地面上1.5m(一层)、4.5m(二层)、7.5m(三层)高度处，工频电场可小于4000V/m的评价标准。因此，在典型铁塔线路经过集中居民区时，应根据线路两侧房屋的结构来抬升线路高度，对一层房屋线路对地高度应 $\geq 21.5\text{m}$ ，对二层房屋线路对地高度应 $\geq 22\text{m}$ ，对三层房屋线路对地高度应 $\geq 24\text{m}$ ，使线路产生工频电场满足4000V/m评价标准。

双回塔经过其他地区对地最小高度为12m时，线路下方工频电场可小于10kV/m的评价标准。

6.1.1.4 交叉跨越线路环境影响分析

本工程新建500kV线路涉及交叉跨越具体情况见表6.1-17。根据现场调查，交叉跨越点附近均无居民及其他电磁环境保护目标。

表6.1-17 本项目线路工程交叉跨越330kV以上输电线路具体情况表

名称	交叉跨	交叉跨越	本工程对	交叉跨越线路名	交叉跨越	交叉跨越地
----	-----	------	------	---------	------	-------

	越次数	方式	地高度	称	线路高度	点
新建 500kV线路(单回 线路段)	1次	钻越	22m	500kV新普甲、乙 线	57m	盘州市保田 镇打碓窝村
	1次	钻越	22m	500kV普换甲、乙 线	48m	兴仁市城北 街道海河村
	1次	钻越	22m	500kV盘州-兴仁 换流站电力线路 甲线(在建)	48m	兴仁市下山 镇白岩村
	1次	跨越	70m	500kV八换甲线	51m	兴仁市巴岭 镇大荒坪村
	1次	跨越	60m	500kV换山甲线	40m	兴仁市回龙 镇坪寨村
	1次	跨越	48m	500kV光换线	22m	兴仁市下山 镇马关田村
	1次	跨越	48m	500kV盘州-兴仁 换流站电力线路 乙线(在建)	21m	兴仁市下山 镇大石村

为进一步评价本工程输电线路建成投运后,工程对交叉跨越处的电磁环境的影响,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中有关要求,针对本工程交叉跨越的电磁环境影响,本评价采用类比方法进行分析。本评价选择已建成投运的500kV乌奢线路与500kV镇多甲线线路交叉点电磁环境监测结果进行分析。

根据现场实地踏勘,本项目交叉跨越点评价范围内无环境保护目标,因此项目交叉跨越电磁环境影响分析采用类比已投运的500kV乌奢线路与500kV镇多甲线线路,可在理论上反映其对周边电磁环境的影响。

本次类比项目监测点选择在两条交叉线路交叉点为起点进行断面监测,监测时间、环境条件、运行工况见表6.1-18,监测仪器见表6.1-19,监测结果见表6.1-20,类比交叉跨越点电磁环境监测衰减断面趋势图见图6.1-23、图6.1-24,监测布点示意图见图6.1-25。监测单位为贵州科正环安检测技术有限公司。

表6.1-18 监测时间、天气状况、运行工况具体情况表

监测时间	2021年3月2日
监测条件	天气状况:阴;温度:4.8~6.4℃;湿度:58~62%RH;风速:1.0~1.1m/s
运行工况	500kV乌奢线:电压539.68kV、电流106.24A、有功功率50.8MW、无功功率-14.8Mvar。 500kV镇多甲线:电压538.88kV、电流98.28A、有功功率51.8MW、无功功率-14.6Mvar。

表6.1-19 仪器设备情况表

设备名称	设备型号	设备出厂编号	检定证书编号	有效日期
电磁场探头/场强分析仪	EHP-50F/NBM-550	100WY70555/ H-0400	XDdj2020-01473	2021.5.14

表6.1-20 交叉跨越点类比监测结果

序号	测量位置		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(μ T)
1	500kV 撒奢线 116# ~ 117#塔 路与 500kV 镇多甲线 298# ~ 299#塔	线路交汇处 线路中心	-13	28	1707	0.7708
		线路交汇处 线路边导线 投影处	0	28	2988	0.8078
			1	28	3204	0.7905
			2	28	3322	0.7773
			3	28	3236	0.7720
			5	28	3188	0.7602
			10	28	3091	0.6726
			15	28	2968	0.5869
			20	28	2860	0.5192
			25	28	2505	0.4649
			30	28	1961	0.4090
			35	28	1678	0.3663
			40	28	1503	0.3287
			45	28	1062	0.2972
			50	28	905.9	0.2673

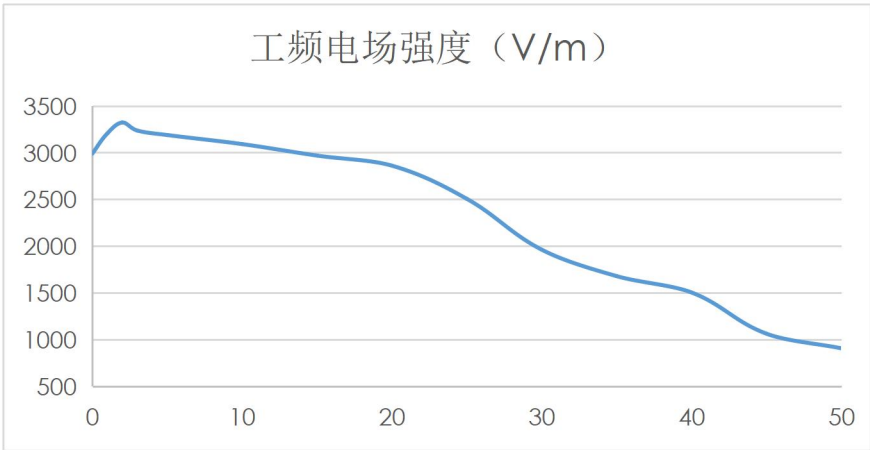


图6.1-23 类比交叉跨越点工频电场强度监测衰减断面趋势图

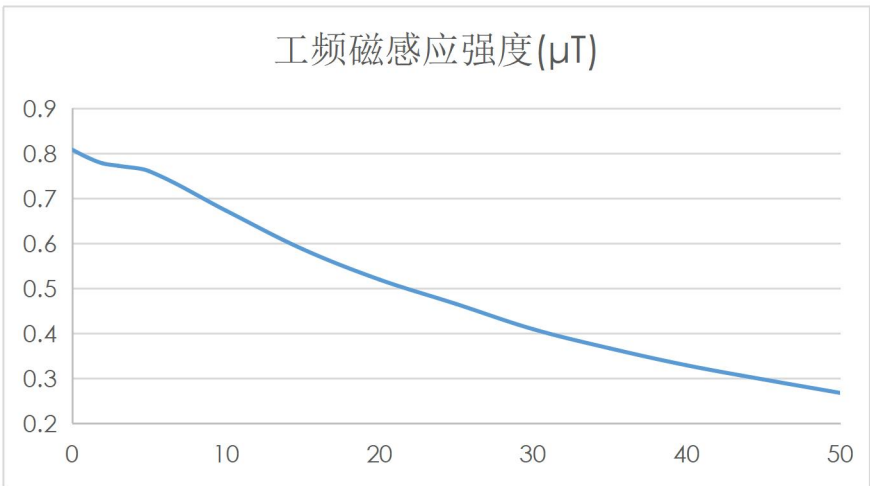


图6.1-24 类比交叉跨越点工频磁感应强度监测衰减断面趋势图

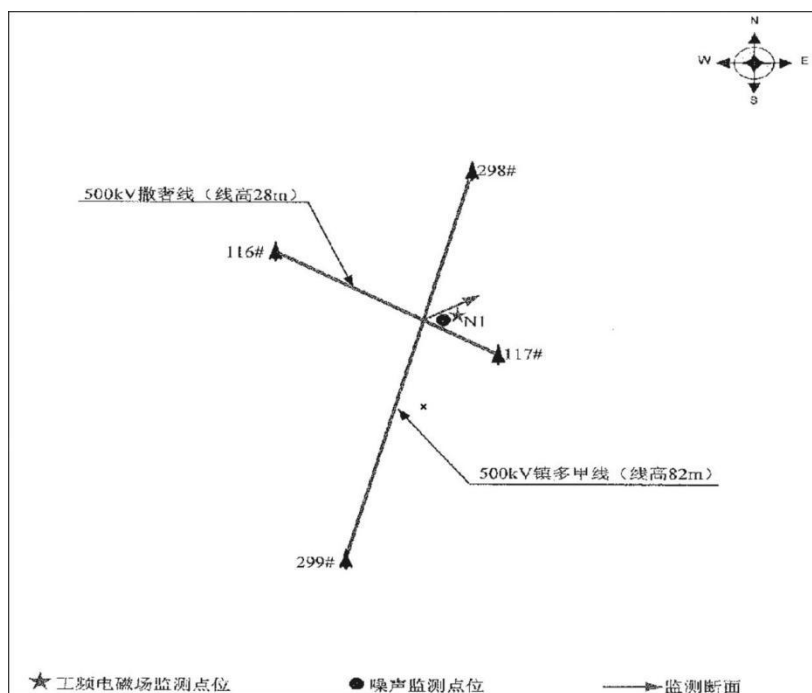


图6.1-25 类比交叉跨越点处断面监测示意图

由上图可以看出，本工程类比交叉跨越处的工频电场强度及工频磁感应强度，在0-50m的断面监测范围内工频电场强度及工频磁感应强度监测数值随远离导线距离的增大而减小，其监测最大值均出现在输电边导线范围内。其类比监测断面中工频电场强度最大值为3322V/m，工频磁感应强度最大值为0.8078 μ T；均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关限值要求。

根据现场调查，在本项目线路与其他既有线路交叉跨越处评价范围内无居民敏感目标分布，因此本项目输电线路与其它既有线路交叉跨越不存在对居民敏感目标的影响。

由类比监测结果可知，本工程输电线路建成投运后，与既有的单回500kV输电线路交叉跨越在满足相关设计要求的前提下，交叉跨越处的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值10kV/m要求，工频磁感应强度满足公众曝露控制限值100 μ T要求。

本工程和同塔双回线路交叉跨越处，现状监测结果工频电场强度监测结果为699.52V/m、1134.34V/m，工频磁感应强度为0.0217 μ T、0.2961 μ T，该交叉跨越处要进行升高改造，按照现在的高度监测结果，叠加上述类比的断面监测最大值，简单叠加可得工频电场强度最大值为4456.34V/m，工频磁感应强度最大值为

1.1039 μT ，可初步预测本工程与同塔双回线路交叉跨越处满足10kV/m和100 μT 的要求。

本工程和500kV光换线交叉跨越处，现状监测结果工频电场强度监测结果为3753.38V/m，工频磁感应强度为0.3074，该交叉跨越处要进行升高改造，按照现在的高度监测结果，叠加上述类比的断面监测最大值，简单叠加可得工频电场强度最大值为7075.38V/m，工频磁感应强度最大值为1.1152 μT ，可初步预测本工程与同塔双回线路交叉跨越处满足10kV/m和100 μT 的要求。

6.1.1.5 平行线路环境影响分析

本项目新建线路与已建500kV新普甲、乙线存在并行，并行长度约8.4km，并行间距最近为60m，并行输电线路导线参数及预测参数见表6.1.21，并行电磁预测见表6.1.22。

表6.1-21 并行输电线路导线参数及预测参数

项目	本项目单回线路	新光电厂升压站至普安电厂升压站2回500kV 线路
杆塔型号	JB242	5D2X2-Z4
电压等级	500kV	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)	18.1/18.1	9.4/9.4 12.3/12.3 10.3/10.3
导线垂直间距(m)	0	12.5/14.1
预测电流(A)	1432A	1708A
相序	A、B、C	B B A C C A
排列方式	水平排列	垂直排列
预测点高度(m)	1.5	1.5
预测原点 (0,0)	中相导线对地投影	塔身中心对地投影
预测导线坐标	其他场所12m（根前文采取控制措施的最低高度）： A(-18.1,12) B(0,12) C(18.1,12)	其他场所12m： B(-9.4,38.6) B(9.4,38.6) A(-12.3,24.5) C(12.3,24.5) C(-10.3,12) A(10.3,12)

表6.1-22 单回并行电磁环境预测结果

距预测原点距离(m)	电场强度kV/m	磁感应强度 μT
	其他区域离地高度 1.5m	其他区域离地高度 1.5m
-70	0.326	8.323
-69	0.341	8.440
-68	0.357	8.561
-67	0.374	8.685
-66	0.392	8.815
-65	0.412	8.948
-64	0.433	9.086

-63	0.455	9.229
-62	0.479	9.377
-61	0.504	9.531
-60	0.531	9.690
-59	0.560	9.857
-58	0.592	10.030
-57	0.626	10.209
-56	0.662	10.396
-55	0.702	10.592
-54	0.743	10.795
-53	0.789	11.007
-52	0.839	11.229
-51	0.893	11.462
-50	0.952	11.705
-49	1.017	11.961
-48	1.087	12.229
-47	1.163	12.511
-46	1.247	12.807
-45	1.338	13.119
-44	1.439	13.448
-43	1.550	13.795
-42	1.672	14.162
-41	1.806	14.550
-40	1.955	14.961
-39	2.119	15.396
-38	2.301	15.858
-37	2.503	16.347
-36	2.727	16.867
-35	2.975	17.418
-34	3.250	18.002
-33	3.555	18.621
-32	3.893	19.275
-31	4.264	19.964
-30	4.672	20.686
-29	5.117	21.437
-28	5.597	22.213
-27	6.109	23.002
-26	6.646	23.791
-25	7.197	24.559
-24	7.743	25.278
-23	8.263	25.917
-22	8.727	26.438
-21	9.103	26.798
-20	9.359	26.962
-19	9.467	26.898
-18	9.410	26.595
-17	9.185	26.057
-16	8.805	25.308
-15	8.299	24.387
-14	7.708	23.343
-13	7.082	22.226
-12	6.478	21.084
-11	5.958	19.956
-10	5.584	18.874
-9	5.408	17.860

-8	5.454	16.932
-7	5.704	16.103
-6	6.112	15.378
-5	6.610	14.764
-4	7.132	14.266
-3	7.614	13.886
-2	8.002	13.623
-1	8.254	13.480
0(本项目单回线路中 相导线)	8.341	13.457
1	8.255	13.552
2	8.003	13.765
3	7.615	14.095
4	7.133	14.538
5	6.611	15.093
6	6.113	15.757
7	5.705	16.527
8	5.455	17.394
9	5.409	18.355
10	5.585	19.397
11	5.959	20.503
12	6.479	21.653
13	7.083	22.814
14	7.709	23.950
15	8.300	25.014
16	8.806	25.958
17	9.186	26.734
18	9.411	27.304
19	9.469	27.645
20	9.361	27.753
21	9.105	27.643
22	8.729	27.344
23	8.265	26.893
24	7.746	26.334
25	7.200	25.703
26	6.650	25.034
27	6.114	24.353
28	5.603	23.681
29	5.124	23.032
30	4.680	22.417
31	4.274	21.841
32	3.905	21.307
33	3.569	20.819
34	3.267	20.376
35	2.996	19.978
36	2.753	19.624
37	2.534	19.313
38	2.338	19.043
39	2.165	18.812
40	2.010	18.620
41	1.873	18.465
42	1.753	18.346
43	1.649	18.263
44	1.558	18.213
45	1.482	18.196

46	1.421	18.212
47	1.373	18.260
48	1.339	18.342
49	1.319	18.454
50	1.312	18.600
51	1.320	18.778
52	1.343	18.991
53	1.381	19.236
54	1.435	19.517
55	1.505	19.833
56	1.591	20.188
57	1.695	20.580
58	1.817	21.013
59	1.959	21.488
60	2.123	22.008
61	2.309	22.574
62	2.522	23.190
63	2.762	23.855
64	3.031	24.572
65	3.334	25.343
66	3.673	26.169
67	4.049	27.049
68	4.464	27.980
69	4.921	28.958
70	5.415	29.973
71	5.944	31.013
72	6.501	32.058
73	7.072	33.080
74	7.639	34.045
75	8.178	34.910
76	8.661	35.624
77	9.052	36.140
78	9.321	36.410
79	9.441	36.409
80	9.395	36.124
81	9.183	35.578
82	8.819	34.812
83	8.331	33.894
84	7.756	32.898
85	7.139	31.904
86	6.527	30.981
87	5.969	30.196
88	5.518	29.595
89	5.221	29.214
90（已建单回线路中 相导线）	5.117	29.077
91	5.221	29.188
92	5.518	29.543
93	5.969	30.120
94	6.526	30.883
95	7.138	31.783
96	7.755	32.758
97	8.330	33.734
98	8.818	34.634
99	9.182	35.380

100	9.394	35.907
101	9.439	36.170
102	9.319	36.148
103	9.050	35.851
104	8.658	35.306
105	8.175	34.558
106	7.635	33.657
107	7.067	32.650
108	6.495	31.583
109	5.937	30.489
110	5.406	29.395
111	4.910	28.321
112	4.451	27.279
113	4.033	26.278
114	3.653	25.324
115	3.310	24.417
116	3.001	23.559
117	2.725	22.750
118	2.477	21.986
119	2.255	21.265
120	2.057	20.586
121	1.879	19.946
122	1.719	19.342
123	1.577	18.772
124	1.448	18.234
125	1.333	17.725
126	1.229	17.243
127	1.135	16.787
128	1.050	16.355
129	0.973	15.944
130	0.904	15.553
131	0.841	15.182
132	0.783	14.829
133	0.731	14.491
134	0.683	14.170
135	0.639	13.862
136	0.599	13.569
137	0.563	13.288
138	0.530	13.018
139	0.499	12.761
140	0.470	12.513
141	0.444	12.276
142	0.419	12.048
143	0.396	11.828
144	0.376	11.617
145	0.356	11.413
146	0.338	11.217
147	0.321	11.028
148	0.305	10.846
149	0.291	10.669
150	0.277	10.499
151	0.264	10.334
152	0.252	10.175
153	0.241	10.021
154	0.231	9.871

155	0.221	9.727
156	0.211	9.587
157	0.203	9.451
158	0.194	9.319
最大值	9.469	36.410
最大值处距预测原点 距离(m)	19m	78m
标准值	10	100

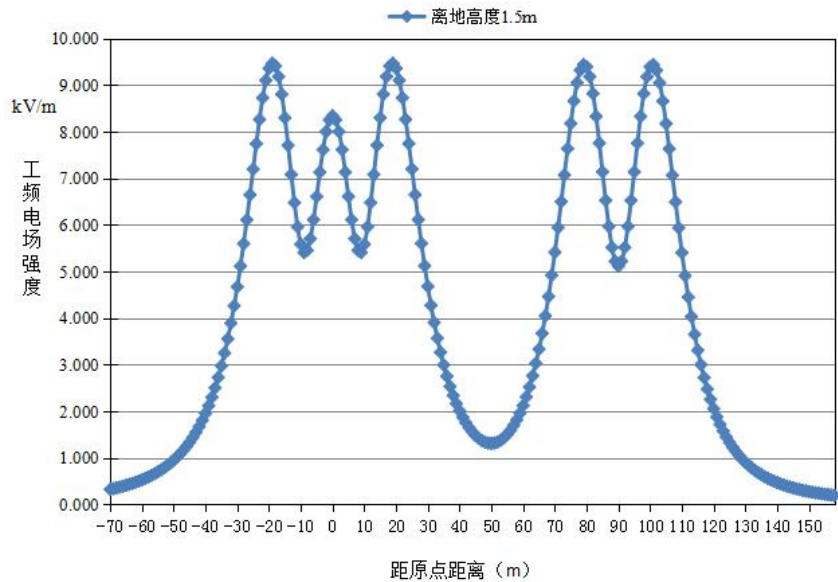


图6.1-26 并行单回工频电场强度分布图

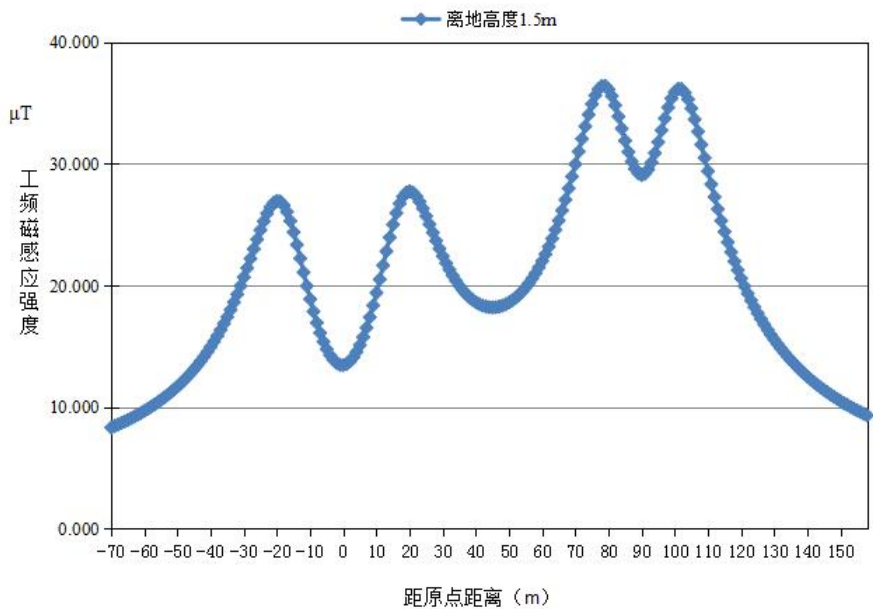


图6.1-27 并行单回工频磁场强度分布图

由上表可知，并行段线路按照导线对地高度其他区域12m，可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)限值要求。

6.1.2 变电站间隔扩建电磁环境影响分析

500kV仁义变电站本期仅扩建1个500kV出线间隔，工程内容仅是在站内预留场地上加设相应的电气、系统继电保护、安全自动装置、远动、系统通信等设备及接线等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备，不新增主变等主要电磁环境影响源。本期间隔扩建电磁环境影响类比500千伏独山变电站已建双回500kV线路电磁环境影响进行分析。

500千伏独山变电站第三台主变扩建工程环评现状监测中，在独山变电站已建四侧厂界外布设电磁环境监测点，其中7#监测点位于已建双回500kV线路线下。根据《500千伏独山变电站第三台主变扩建工程环评现状监测报告》，500kV独山变电站厂界的1#~9#监测点处的工频电场强度监测值范围为5.985~1302V/m，工频磁感应强度监测值范围为0.103~1.383 μ T；7#监测点工频电场强度监测值为1302V/m，工频磁感应强度监测值为1.383 μ T；分别小于4000V/m和100 μ T。

本期仁义变电站扩建1个500kV出线间隔，500kV仁义变电站出线构架高度与独山变电站7#监测点500kV双回线路高度相当，因此，本期间隔扩建后的电磁影响可以类比独山变电站临近已建500kV双回线路出线间隔的厂界监测点（即7#监测点）处的电磁监测结果，即扩建后的变电站厂界的工频电场强度及工频磁感应强度均满足4000V/m和100 μ T的标准要求。

6.1.3 环境保护目标预测

居民类环境敏感目标的电磁环境影响预测结果见表6.1-23。

由预测结果可知，工程拆迁后在采取抬升导线最小对地高度等措施后，本工程线路附近的电磁环境敏感保护目标均能满足工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的公众曝露限值要求。

本工程途径的部分区域，建议设计单位在后续工作中对线路途径的敏感区段线路进一步优化，尽量远离环境敏感目标或进一步抬升导线对地高度，降低工程建设的电磁环境影响。

表6.1-23 对沿线电磁环境保护目标的影响分析结论及预测结果

序号	敏感目标名称	线路类型	建议线高/m	距线路边导线最近距离/m	方位	距离预测原点距离/m	建筑结构	楼层	最近居民点预测点	工频电场强度kV/m	工频磁感应强度 μ T	达标情况
1	巴铃镇尤家寨村皂角坪组居民住宅	单回架空	≥ 25 m	6	北侧	24.1	平、尖顶/砖混	1-3	一层	3.009	14.108	达标
									二层	3.139	15.519	
									三层	3.414	17.340	
									三层楼顶	3.863	19.788	
2	巴铃镇大荒坪村秧田组居民住宅	单回架空	≥ 24 m	10	南、北侧	28.1	平、尖顶/砖混	1-3	一层	2.973	13.980	达标
									二层	3.064	15.310	
									三层	3.248	16.955	
									三层楼顶	3.531	19.009	
3	巴铃镇小寨村河坝组居民住宅	单回架空	≥ 22 m	20	南侧	38.1	平、尖顶/砖混	1-2	一层	2.146	12.427	达标
									二层	2.157	13.205	
									二层楼顶	2.176	14.024	
4	巴铃镇小寨村下寨一组居民住宅	单回架空	≥ 22 m	20	南侧	38.1	平、尖顶/砖混	1-2	一层	2.146	12.427	达标
									二层	2.157	13.205	
									二层楼顶	2.176	14.024	
5	东湖街道新房子村南路一组居民住宅	单回架空	≥ 22 m	20	北侧	38.1	平、尖顶/砖混	1-2	一层	2.146	12.427	达标
									二层	2.157	13.205	
									二层楼顶	2.176	14.024	
6	东湖街道新房子村上寨组居民住宅	单回架空	≥ 22 m	40	东侧	58.1	平顶/砖混	2	一层	0.797	8.557	达标
									二层	0.794	8.766	
									二层楼顶	0.787	8.957	
7	东湖街道新房子村私立树组居民住宅	单回架空	≥ 21.5 m	20	西侧	38.1	平、尖顶/砖混	1	一层	2.169	12.553	达标
									一层楼顶	2.179	13.339	
8	东湖街道新房子村新	单回	≥ 22 m	15	东、	33.1	平、尖顶/	1-2	一层	2.724	13.672	达标

									二层	2.765	14.786	
									二层楼顶	2.843	16.050	
9	下山镇大石村羊角冲组居民住宅	单回架空	≥21.5m	15	北侧	33.1	平、尖顶/砖混	1	一层	2.775	13.847	达标
									一层楼顶	2.816	14.986	
10	下山镇大石村高楼组居民住宅	单回架空	≥22m	15	南、北侧	33.1	平、尖顶/砖混	1-2	一层	2.724	13.672	达标
									二层	2.765	14.786	
									二层楼顶	2.843	16.050	
11	下山镇白岩村田坝组居民住宅	单回架空	≥22m	6	南侧	24.1	平顶/砖混	1	一层	3.652	15.519	达标
									一层楼顶	3.830	17.340	
12	城北街道海河村冬瓜寨组居民住宅	单回架空	≥22m	10	东、西侧	28.1	平、尖顶/砖混	1-2	一层	3.312	14.836	达标
									二层	3.416	16.366	
									二层楼顶	3.627	18.273	
13	城北街道丰岩村二组居民住宅	单回架空	≥22m	15	南侧	33.1	平、尖顶/砖混	1-2	一层	2.724	13.672	达标
									二层	2.765	14.786	
									二层楼顶	2.843	16.050	
14	城北街道丰岩村三角地组居民住宅	单回架空	≥22m	45	北侧	63.1	平顶/砖混	2	一层	0.638	7.893	达标
									二层	0.635	8.053	
									二层楼顶	0.630	8.197	
15	潘家庄镇接布厂村二组居民住宅	单回架空	≥24m	30	北侧	48.1	平顶/砖混	5	一层	1.285	9.965	达标
									二层	1.283	10.353	
									三层	1.278	10.735	
									四层	1.270	11.096	
									五层	1.257	11.421	
									五层楼顶	1.236	11.692	
16	潘家庄镇接布厂村大石板组居民住宅	单回架空	≥21.5m	20	南、北侧	38.1	平、尖顶/砖混	1	一层	2.169	12.553	达标
									一层楼顶	2.179	13.339	
17	潘家庄镇接布厂村滥滩组居民住宅	单回架空	≥24m	10	南、北侧	28.1	平、尖顶/砖混	1-3	一层	3.046	14.168	达标
									二层	3.137	15.498	
									三层	3.321	17.143	

									三层楼顶	3.604	19.197	
18	潘家庄镇耙铺社区金竹林组居民住宅	单回架空	≥24m	15	东、西侧	33.1	平、尖顶/砖混	1-3	一层	2.523	13.009	达标
									二层	2.564	14.027	
									三层	2.644	15.191	
									三层楼顶	2.755	16.502	
19	青山镇下节河村大园子组居民住宅	单回架空	≥22m	20	东南侧	38.1	平顶/砖混	2	一层	2.146	12.427	达标
									二层	2.157	13.205	
									二层楼顶	2.176	14.024	
20	青山镇下节河村黄沟组居民住宅	单回架空	≥22m	15	北侧	33.1	平顶/砖混	2	一层	2.724	13.672	达标
									二层	2.765	14.786	
									二层楼顶	2.843	16.050	
21	青山镇高箐社区蒿枝地组居民住宅	单回架空	≥22m	6	南、北侧	24.1	平、尖顶/砖混	1	一层	3.652	15.519	达标
									一层楼顶	3.830	17.340	
22	青山镇高清社区上柳格组居民住宅	单回架空	≥21.5m	15	南侧	33.1	尖顶/砖混	1	一层	2.775	13.847	达标
									一层楼顶	2.816	14.986	
23	青山镇高箐社区马路冲组居民住宅	单回架空	≥22m	6	北侧	24.1	平顶/砖混	1	一层	3.652	15.519	达标
									一层楼顶	3.830	17.340	
24	新民镇扒嘎村九组居民住宅	单回架空	≥22m	10	南、北侧	28.1	平、尖顶/砖混	1-2	一层	3.312	14.836	达标
									二层	3.416	16.366	
									二层楼顶	3.627	18.273	
25	保田镇五朋村十一组居民住宅	单回架空	≥25m	6	南、北侧	24.1	平、尖顶/砖混	1-3	一层	3.009	14.108	达标
									二层	3.139	15.519	
									三层	3.414	17.340	
									三层楼顶	3.863	19.788	
26	保田镇五朋村六组居民住宅	单回架空	≥21.5m	15	东南侧	33.1	平、尖顶/砖混	1	一层	2.775	13.847	达标
									一层楼顶	2.816	14.986	
27	保田镇五朋村五组居民住宅	单回架空	≥25m	6	东南侧	24.1	平、尖顶/砖混	1-3	一层	3.009	14.108	达标
									二层	3.139	15.519	
									三层	3.414	17.340	

									三层楼顶	3.863	19.788	
28	保田镇阿方村岩蜂箐组居民住宅	单回架空	≥21.5m	35	东南侧	53.1	平、尖顶/砖混	1	一层	1.005	9.375	达标
									一层楼顶	1.001	9.653	
29	保田镇甘塘子村五组居民住宅	单回架空	≥22m	15	南、北侧	33.1	平、尖顶/砖混	1-2	一层	2.724	13.672	达标
									二层	2.765	14.786	
									二层楼顶	2.843	16.050	
30	保田镇打碓窝村五组养殖场	单回架空	≥22m	30	南侧	48.1	平顶/砖混	2	一层	1.291	10.224	达标
									二层	1.287	10.609	
									二层楼顶	1.279	10.979	
31	保田镇打碓窝村二组居民住宅	单回架空	≥24m	15	南、北侧	33.1	平、尖顶/砖混	1-4	一层	2.523	13.009	达标
									二层	2.564	14.027	
									三层	2.644	15.191	
									四层	2.755	16.502	
									四层楼顶	2.885	17.922	
32	大山镇高祥村二组居民住宅	单回架空	≥24m	6	南、北侧	24.1	平、尖顶/砖混	1-2	一层	3.205	14.542	达标
									二层	3.349	16.072	
									二层楼顶	3.654	18.073	

6.1.4 电磁环境影响评价结论

(1) 新建盘南低热值电厂~仁义单回500千伏线路工程

1) 电磁预测结果

①单回线路

线路经过其它地区，当JB242塔型导线对地距离为11m时距地面1.5m处，典型单回路铁塔线路产生的工频电场强度最大值为10.743kV/m(出现距原点19m处)，大于10kV/m；工频磁感应强度最大值为28.718 μ T(出现距原点20m处)，小于100 μ T。

线路经过居民区，当JB242塔型导线对地距离为14m时，预测经过居民区各层房屋1.5m(一层)、4.5m(二层)、7.5m(三层)，产生的工频电场强度最大值分别为6.583kV/m(出现距原点24m处)、7.054kV/m(出现距原点24m处)、8.034kV/m(出现距原点24m处)，工频电场大于4000V/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)、7.5m(三层)，工频磁感应强度最大值分别为21.979 μ T(出现在中心线下)、26.403 μ T(出现距原点24m处)、32.874 μ T(出现在中心线下)，均小于100 μ T标准限值

②双回线路

线路经过其他区域，当5D2X2-Z4塔型导线对地距离为11m时距地面1.5m处，典型单回路铁塔线路产生的工频电场强度最大值为10.705kV/m(出现距原点11m处)，大于10kV/m；工频磁感应强度最大值为32.304 μ T(出现距原点19m处)，小于100 μ T。

2) 电磁环境运行控制措施

①单回线路

单回线路直线塔经过其他地区对地最小高度为12m时，线路下方工频电场可小于10kV/m的评价标准；单回线路直线塔经过居民区对地最小高度分别 ≥ 21.5 m、 ≥ 22 m、 ≥ 24 m时，地面以上1.5m(一层)、4.5m(二层)、7.5m(三层)高度处，工频电场可小于4000V/m的评价标准。因此，在典型铁塔线路经过集中居民区时应根据线路两侧房屋的结构来抬升线路高度，对一层房屋线路对地高度应 ≥ 21.5 m，对二层房屋线路对地高度应 ≥ 22 m，对三层房屋线路对地高度应 ≥ 24 m，使线路产生工频电场满足4000V/m评价标准。

②双回线路

双回塔经过其他地区对地最小高度为12m时，线路下方工频电场可小于10kV/m的评价标准。

3) 交叉跨越线路

依据类比分析结论，本工程线路与500kV线路交叉跨越处线下的工频电场、工频磁感应强度均满足10kV/m、100 μ T公众曝露控制限值要求，即交叉跨越点处的电磁环境均能满足标准要求。

(2) 仁义变电站间隔扩建工程

仁义变电站本期仅扩建1个500kV出线间隔，工程内容只是在站内已有场地上加设相应的电气、系统继电保护、安全自动装置、远动、系统通信等设备及其接线等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备，不新增主变等主要电磁环境影响源。

结合500千伏独山变电站第三台主变扩建工程环评现状监测结果论证分析，仁义变电站本期间隔扩建后，变电站厂界的工频电场强度、磁感应强度可分别满足4000V/m、100 μ T的标准限值要求，变电站电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度可分别满足4000V/m、100 μ T的公众曝露控制限值要求。

(3) 电磁环境敏感目标影响预测结果

根据模式预测评价，在部分环境敏感目标处采取抬升导线对地最小高度的措施后，本工程新建线路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）。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 500千伏仁义变电站间隔扩建工程

500千伏仁义变电站本期仅扩建1个500kV出线间隔，不增加主变压器等声源设备，不会对变电站厂界噪声产生影响。结合现状监测结果，本环评预测500千伏仁义变电站本期建设后的厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求，环境敏感目标噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

6.2.2 新建500kV线路工程

6.2.2.1 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。

6.2.2.2 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。

按照类似本工程新建架空线路的电压等级、容量、使用条件等原则，选择与本工程工况类似并已投运的500kV八换甲线路作为本工程单回线路声环境影响的类比对象。双回线路拟将已投运的500kV古星I、II线(同塔双回线路)作为本工程线路声环境影响的类比对象。

表6.2-1 本项目单回输电线路工程与类比工程相关参数对照表

项目	类比项目	本工程项目(单回架空输电线路)
电压等级	500kV	500kV
导线型号	4×JL/LB20A-400/50	4×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	三角排列	水平排列、三角排列
铁塔类型	直线塔	直线塔
导线高度	监测出导线对地高度20m	本工程设计线路最低高度12m(非居民区)/21.5m、22m、24m(居民区)
建设地点	贞丰	黔西南州、六盘水市

表6.2-2 本项目双回输电线路工程与类比工程相关参数对照表

项目	类比项目	本工程项目(双回架空输电线路)
电压等级	500kV	500kV
导线型号	4×JL3/G1A-400/35	4×JL/LB20A-400/50型铝包钢芯铝绞线
导线分裂数	4分裂导线	4分裂导线
架设方式	架空线路	架空线路
架设回数	同塔双回	同塔双回
输送电流	500kV古星I线：436A 500kV古星II线：441A	设计电流1110A
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
铁塔类型	转角塔	转角塔
导线高度	监测处导线对地高度20m	本工程设计线路最低高度12m
建设地点	湖南、长沙	黔西南州、六盘水市

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、导线排列方式相同，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，本工程导线截面积和分裂间距与类比工程类似，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，类比线路均正常运行。

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，但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，因此选择的类比线路是合理和可行的。

(2)类比对象

500kV八换甲线路、500kV古星I、II线

(3)监测单位、监测布点、监测时间及运行工况

1)500kV八换甲线路

监测单位：贵州绿洲清源环境监测有限公司

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

表6.2-3 类比线路运行工况

项目名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
500kV八换甲线路	540.65kV	260.11A	246.33MW	-54.18Mvar

监测布点：监测点位布置在500kV八换甲线路51号-52号铁塔之间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20m。

2)500kV古星I、II线

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司

监测时间：2019年9月16日，昼间监测时间为9:00—12:00，夜间监测时间为22:00—24:00。

表6.2-4 类比线路运行工况

项目名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
500kV古星I线	531	436	208	28
500kV古星II线	534	441	201	20

监测布点：监测点位布置在500kV古星I线182#~183#、500kV古星II线198#~199#杆塔中央连线对地投影处，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20m。

(4)监测方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中监测方法进行。

(5)监测结果

表6.2-5 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	边导线下	45	40	0	20
2	边导线投影外5m	44	40	5	20
3	边导线投影外10m	44	40	10	20
4	边导线投影外15m	44	40	15	20
5	边导线投影外20m	44	40	20	20
6	边导线投影外25m	44	40	25	20
7	边导线投影外30m	44	40	30	20
8	边导线投影外35m	44	40	35	20
9	边导线投影外40m	43	39	40	20
10	边导线投影外45m	43	39	45	20
11	边导线投影外50m	43	39	50	20

表6.2-6 双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	古星II线边导线下	45.6	42.9	0	20
2	距边导线5m	45.4	43.1	5	20
3	距边导线10m	45.5	43.3	10	20
4	距边导线15m	45.3	43.1	15	20
5	距边导线20m	45.4	43.2	20	20
6	距边导线25m	45.5	43.2	25	20
7	距边导线30m	45.4	43.3	30	20
8	距边导线35m	45.5	43.1	35	20
9	距边导线40m	45.4	43.1	40	20
10	距边导线45m	45.3	43.0	45	20
11	距边导线50m	45.4	43.1	50	20

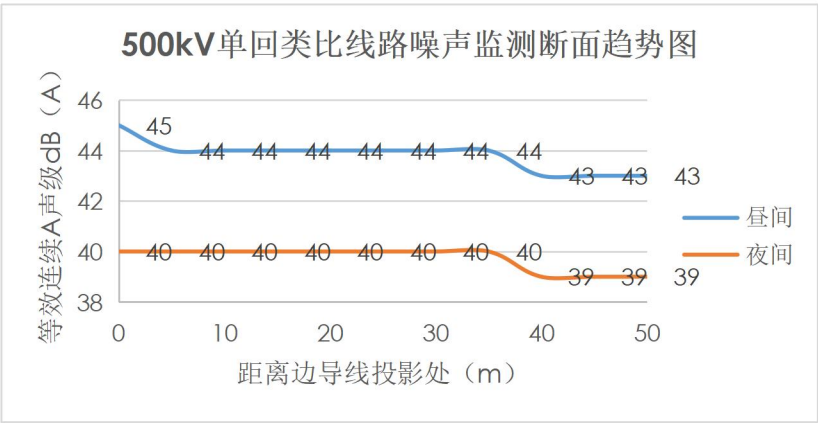


图6.2-1 类比单回线路噪声监测断面衰减趋势示意图

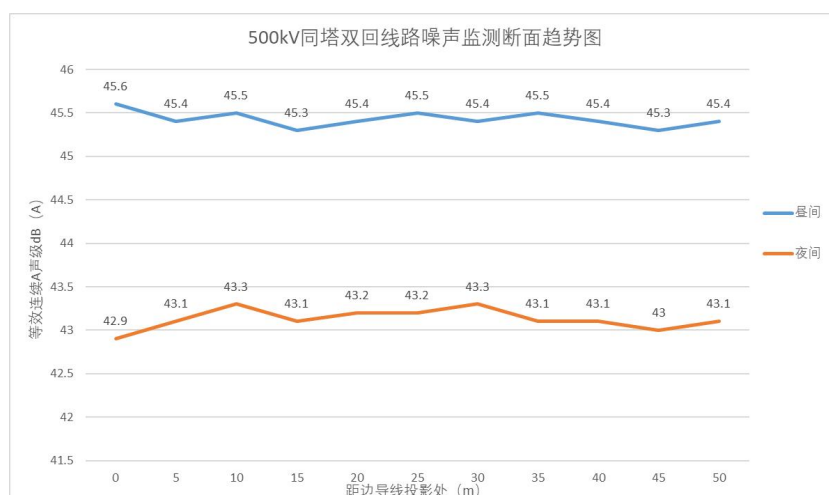


图6.2-2 类比双回线路噪声监测断面衰减趋势示意图

(6) 类比监测结果分析

1) 单回输电线路

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43~45dB(A)之间，夜间噪声值39~40dB(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，且0~50m范围内变化趋势不明显，说明输电线路运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。

类比线路噪声监测衰减断面位于村庄区域，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，噪声测值随距离的增加而减小的趋势不明显，说明监测断面处监测值主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，不会使当地环境噪声发生明显的改变。

2) 双回输电线路

由类比监测结果可知，同塔双回线路监测断面测得的昼间噪声值在45.3~45.6dB(A)之间；夜间噪声值在42.9~43.3dB(A)之间，均小于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准，且监测值处于无规律变动状态、与测点和线路的距离变化没有有规律的关系，且0~50m范围内变化趋势不明显，说明输电线路运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。

类比线路噪声监测衰减断面位于村庄区域，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，噪声测值随距离的增加而减小的趋势不明显，说明监测断面处监测值主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，不会使当地环境噪声发生明显的改变。

(7) 输电线路噪声预测结论

根据上文类比单、双回输电线路噪声衰减断面不同距离的监测结果可知，单、双回线路无论昼夜间均在衰减断面0-50m范围内变化趋势均不明显，说明输电线路运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量的贡献。即500kV单、双回线路对当地环境噪声影响贡献值较低。由本工程输电线路声环境保护目标监测结果可知，本项目输电线路所处区域声环境状况良好，经预测输电线路运行期间对声环境保护目标的影响不太，各环境敏感目标均能达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准限值要求，线路建成后不会改变评价区域内声环境质量现状。

6.2.3 声环境保护目标预测

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，可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准限值要求。

6.2.4 声环境影响评价结论

(1) 输电线路工程

根据类比监测分析与模式预测，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。本工程建成投运后，线路沿线声环境保护目标处的噪声能分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关标准限值要求。

(2) 变电站间隔扩建工程

500kV仁义变电站本期仅在站内扩建1个500kV出线间隔，不增加主变压器、高压电抗器等主要声源设备，基本不会对厂界噪声构成噪声增量。

因此，仁义变电站本期间隔扩建投运后，变电站厂界的噪声将维持在现状水平，并满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。

6.3 地表水环境影响分析

(1) 500千伏仁义变电站

500千伏仁义变电站站内建有污水处理设施，本期不增加运行人员，不增加生活污水量，不会对周边水环境产生新的影响。

(2) 输电线路

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

变电站本期不增加运行人员,不增加生活垃圾量,不会对环境产生新的影响。

输电线路运行期不产生生活垃圾,不会对线路沿线造成污染影响。

6.5 环境风险分析

(1)环境风险识别

本期500千伏仁义变电站扩建500kV出线间隔1个,不新增变电站废矿物油产生量。

本次500千伏仁义变电站扩建后运行期的环境风险事故来源主要为主变压器事故时或检修时泄漏的事故油,属非重大危险源。

(2)环境风险事故影响

主变压器事故时或检修时泄漏的事故漏油若不能够得到及时、合适处理,将污染地下水和土壤,对环境产生严重的影响。项目运营期间应定期检查事故油池状态,如有事故油,需及时清理收集,并委托有资质单位进行处置;如无事故油,需定期清理事故油池内积水,保障可能排入的事故油。

不因满溢而泄漏至外环境。

(3)环境风险分析

本项目500千伏仁义变电站扩建工程不新增含油电气设备,不新增环境风险。

6.6 生态环境影响预测与评价

6.6.1 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、乌桕、油茶等,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，定期剪修乔木的量很少，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。

6.6.2 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。

（5）对重要动物的影响分析

本工程区域现场调查发现国家重点二级保护动物2种。

项目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，不会对地面活动的重点动物的生境和活动产生真正的阻隔。

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。

6.6.3 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。

6.6.4 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。

6.6.5对放马坪风景名胜区的景观影响分析

本项目新建500kV线路临近放马坪风景名胜区的二道坪景区,新建杆塔距风景名胜区最近距离约15m,景区范围内无塔基分布,本工程架设线路与景区边界存在较大落差,且周边已有较多乡村道路,人为景观已经存在,项目建设引起的视觉冲突较小。

因此,本项目运行期不会对景区景观带来较大冲击,对放马坪风景名胜区的景观影响很小。

6.6.6 生态影响防护措施

6.6.6.1 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。

6.6.6.2 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。

6.6.6.3 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7.1-1。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尽量避让自然保护区等环境敏感区。 ②尽量避让集中林区，对集中林区采用高跨通过原则，减少林木砍伐。新建500kV线路在经过林区时，线路采用高跨措施，导线最大弧垂距树木顶端最低距离应大于7m。距高速公路、非等级公路路面最低14m以上。 ③新建500kV线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，避免水体中立塔。 ④塔基的设计因地制宜采取全方位高低腿配合主柱加高基础，尽量减少占地、土石方开挖量；塔位由坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失、保护生态环境。	设计单位	控制植被砍伐量、减少线路对水体的影响
	污染影响	①避开城镇规划区、居民集中区等区域，尽量避开居民住宅；对线路临近居民房屋处声环境、电磁环境影响限制在标准范围之内，以保证居民环境不受影响。 ②不在输电线路下方建设敏感建筑物。 ③若采用抬升线路对地高度的方式来控制工频电场强度，新建500kV单回线路直线塔在经过耕地、园地、道路等场所时，导线对地最小高度为12m；单回线路临近1层、2层、3层房屋导线对地最小高度分别为21.5m、22m、24m。 ④若采用抬升线路对地高度的方式来控制工频电场强度，500kV同塔双回在经过耕地、园地、道路等场所时，导线对地最小高度为12m。	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；降低噪声影响，使其满足国家相应标准限值要求
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，减小对生态敏感区和饮用水水源保护区的影响

	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、无人机挂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。严格划定施工范围，禁止扰动施工范围外的区域；施工临时占地尽可能选择在经济、生态效益较低的区域，尽量避免占用生态红线、基本农田等。饮用水水源保护区内禁止设置施工营地、牵张场等。 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。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。 ⑨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。 ⑩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，塔基定位时尽量避免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。 对生态保护红线的措施： ①评价区内部分生态红线成斑块状零星分布，为尽量缩短工程穿越生态保护红线长度，应在微观上进一步优化选址选线，通过塔基偏移和线路摆动，减小在生态保护红线内的线路长度。 ②不在生态保护红线内立塔，不在生态保护红线范围内设永久占地和临时占地。 ③生态保护红线边塔基控制施工作业带宽度，尽可能少破坏植被，少占用土地资源。 ④对生态保护红线边施工场地四周进行围护、严格限制施工机械和人员活动范围，必要时使用地表铺垫(如彩条布、草垫、钢板垫等)，尽量少破坏植被。 ⑤严格遵守科学文明施工要求，禁止野蛮作业，工程车辆运输等应控制噪声及粉尘，减少施工漏油、工程污水对环境污染；严控区内施工人员生活垃圾及建筑垃圾等外运至严控区范围外处置；加强施工人员的野生动物保护宣传和执法管理。 ⑥塔基基础开挖和场地平整时做到随挖、随运、随填、随压，施工开挖、填筑、堆置等裸露面将采取临时拦挡、铺垫、覆盖等措施，避免产生水土流失。宜避开大雨期间施工，并应做好防雨及排水措施。土(砂、石、渣)料在运输过程中将采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。 ⑦输电线路主要选择微地形坡度较缓的位置设置杆塔，对于不可避免的陡坡地，布置不等高基础形式和高低腿塔架，最大幅度减少场地平整及土石方挖填数量，避免水土流失发生。同时，线路路径尽量避开林木茂盛的区域，必须穿越时，选取最窄处通过或跨越。线路走廊范围内的树木，原则上不砍伐，对不能避开的林区，采用加高塔身的方法进行高跨跨越。 ⑧施工结束后，严格落实水土保持方案及植被恢复措施，减小对生态环境的破坏。		
--	---	--	--

	对水源保护区的措施: ①杆塔定位时明确塔基位置,项目开工建设前应对涉及水源保护区的线路路径方案进行复核,确保工程塔基点位不得进入饮用水水源保护区一级保护区范围内。 ②在下一步设计阶段,进一步优化塔基选址,使塔基尽量远离水源保护区范围。 ③水源保护区附近塔基开挖建设时,采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工范围进行临时围拦,严格限制施工活动范围,不得随意扩大饮用水水源保护区内施工范围,不得向水源保护区内排放施工废水、倾倒弃土弃渣以及其他破坏区内生态环境的活动。 ④合理安排工期,避免雨季施工。临时堆土或开挖面采取挡护措施,设置截排水沟,避免雨水冲刷或淋溶水乱排,施工期间禁止向水体排放污染物。 ⑤施工结束后,做到“工完、料尽、场地清”,及时进行表土回填,并选用当地优势种进行植被恢复,避免水土流失。 对风景名胜区的保护措施: ①线路已避让风景名胜区范围,严控施工范围,不在保护区内立塔,不在保护区内设置施工临时占地设施。 ②合理规划施工时序,避免在大风大雨天气施工。 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。 对重点保护动物的保护措施: ①塔基和施工便道区域进行开挖前,应进行排查,若发现重点保护动物,应及时上报主管部门,确保不误挖动物巢穴;如遇到动物巢穴,应将预定线路略作调整,避开动物巢穴。 ②提高施工人员的保护意识,严禁捕猎野生动物,禁止掏取鸟蛋及捕杀野生动物。 ③施工过程中避开野生动物活动的高峰期,如晨昏等。 ④施工结束后,及时进行植被恢复,并加强管理,保证恢复效果。 ⑤如遇到野生动物受到意外伤害,应立即与当地野保部门联系,由专业人员处理。		
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,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;施工过程中,在满足施工安全的前提下对高噪声施工设备进行围挡,以减小其施工噪声。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	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

		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。 固废：施工结束后搞好覆土绿化、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；基础施工完毕后的弃土，应按原地形平整堆放，不得影响基面排水；工程临时开挖土石方应尽量选择周边空地，工程结束后及时进行回填并压实；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；在临近水体施工时，合理设置施工场地，施工中的临时堆土点应远离水体水域范围，不允许将工程弃土弃入水体。 废水：500kV仁义变电站施工人员产生的生活污水利用站内已有的污水处理设施进行处理。输电线路施工人员产生的少量生活污水利用当地的污水处理设施进行处理或修建简易的化粪池处理。输电线路跨越地表水体时，采用一档跨越，不在水中立塔。施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。施工期避开雨季，文明施工，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等，施工的临时堆土点应远离水体。将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中沉淀处理后回用。		
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、鱼类以及捕鱼捉蛙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	避免造成二次污染对周围环境的影响。
	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。		/

	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。		
--	-------	---	--	--

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43617万元，环保投资752万元，占总投资的1.72%。本工程环保投资估算见表7.3-1。

表7.3-1 工程环保投资估算表

序号	项目	环保措施费用
一、500千伏仁义变电站间隔扩建工程		
1	废水沉淀池	4
2	苫盖、垃圾清运等施工临时措施费	10
二、输变电路工程		
1	植被恢复费	240
2	施工期废水处置费	35
3	施工扬尘治理费	28
4	施工建筑垃圾、生活垃圾收集清运	25
5	土壤防治措施	20
6	挡土墙、护坡、截水沟等	120
7	采用增高塔(线路抬升)、高低腿塔增加费用	120
三、其他费用		
1	环境影响评价费用	55
2	竣工环境保护验收费用	45
3	环境监测费用	20
4	输电线路标志牌及防鸟器	10
5	环境管理费费用	20
环保投资合计		752
工程总投资		43617
环保投资占总投资比例		1.72%

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，做好工程地区的环境特征调查，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)监督施工单位在临近水源保护区两基塔施工时，施工场地尽可能远离水源保护区，禁止施工人员进入水源保护区范围内，禁止施工单位在水源保护区内设置牵张场等临时施工场所。
- (10)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测，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。	环保设施应按照国家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	施工及其他相关人	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	定期召开会议，加强对施工技术人员相关法律、法

保护	员	3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录。 6.其他有关的地方管理条例、规定。	规特别是施工期生态保护措施的宣传工 作，提高施工人员法律意识；要求施工人员在活动较多和较集中的区域设置生态环境保护警示牌、严格控制施工范围，尽量减少施工占地面积等。
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,夜间禁止施工。	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)
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	/
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。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008
	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	对变电站及环境敏感目标、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

本工程建设内容包括：本工程建设内容包括：(1)500千伏仁义变电站间隔扩建工程：本期扩建1个500kV出线间隔。(2)盘南低热值电厂~仁义单回500千伏线路工程：新建盘南低热值电厂~仁义单回500千伏线路，新建线路全长约96km，单回路架空架设95.6km，与光照电厂~仁义500千伏线路同塔双回架空架设0.4km。

本工程总投资43617万元，环保投资752万元，占总投资的1.72%。

9.2 环境质量现状

9.2.1 自然环境概况

地形地貌：工程区位于云贵高原向广西丘陵盆地过渡的斜坡地带，地势总体域。呈西高东低，路径区域内海拔高程多在1100~1900m之间。沿线地貌单元主要为小起伏~中起伏中山地貌，局部为高海拔丘陵地貌及丘间谷地地貌。区内主要河流有马别河、麻沙河及其支流，属于珠江流。

水文：本项目线路工程所跨越的地表水为马别河、下节河（汇入马别河）、麻沙河、巴岭河（汇入麻沙河）、尖山水库。

气象：盘州市区境属亚热带气候，冬无严寒，夏无酷暑；普安县属亚热带季风湿润气候，其特点是四季分明，雨热同季，春秋温和，冬无严寒，夏无酷暑。立体气候突出。兴仁市气候属暖温冬干型，因受各种因素影响，表现为高原型北亚热带温和湿润季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，无霜期长，雨热同季。

9.2.2 电磁环境现状

500kV仁义变电站间隔扩建侧北侧围墙外5m的工频电场强度为5.43V/m，工频磁感应强度0.0328 μ T；监测点位工频电磁场监测值均分别满足《电磁环境控制限值》4000V/m和100 μ T公众曝露控制限值要求。

线路沿线各敏感目标处工频电场强度为0.17~72.83V/m，工频磁感应强度为2.1 μ T；各监测点位工频电磁场监测值均分别满足《电磁环境控制限值》4000V/m和100 μ T公众曝露控制限值要求。

本工程新建线路与500kV线路交叉跨越点工频电场强度监测值为

88.22~3753.38V/m，工频磁感应强度监测值为0.0217~0.5724 μ T；各监测点位工频电磁场监测值均分别满足《电磁环境控制限值》10000V/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

500kV仁义变电站间隔扩建侧北侧围墙外的昼间噪声为46.7dB(A)，夜间噪声为41.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

线路环境敏感目标监测点位昼间噪声为39.3~53.1dB(A)，夜间噪声为36.9~42.8dB(A)，分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1、4a类标准要求。

本工程新建线路与500kV线路交叉跨越点声环境现状监测点位昼间噪声为43.2~51.2dB(A)，夜间噪声为38.7~40.5dB(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，本工程评价区域属于IA贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——IA(6)黔西北高原山地常绿栎林云南松林漆树及核桃林地区——IA(6)c六枝兴仁高原中山常绿栎林云南松林及石灰岩植被小区，以及IB云贵高原半湿润常绿阔叶林地带——IB(1)滇黔边缘高原山地常绿栎林云南松林地区——IB(1)b兴义燕塘高原中山常绿栎林松栎混交林及云南松林小区。评价区域主要有森林、农田、灌丛和草地四类生态系统，植被类型主要分为针叶林、阔叶林、灌丛、栽培植被等4个植被型组，由于评价区农业开发程度高，现存植被主要为以杉木等为建群种或优势种的次生性植被群，林下、林缘以及零星灌草丛中常以蔷薇、悬钩子、火棘、铁仔等为优势种。由于评价区域人口较多，零散分布于评价区域，长期受到人为干扰、采伐等，植被质量一般。项目评价区内未发现国家保护植物。

本工程评价区域主要野生动物资源包括两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲和鱼纲。评价区域周边分布的野生动物有114种（含亚种），分别隶属于20目47科，其中两栖纲1目4科10种；爬行纲1目4科13种；鸟纲10目27科60种；哺乳纲5目6科16种，鱼纲3目6科15种。无国家一级重点保护野生动物，国家二级重点保护野生动物2种。区域内野生动物多样性较高，适宜生境较多，两栖动物主要分布在区域农田和水塘等人工水体内；爬行动物多集中分布在评价区域农田和水塘周边；鸟类分布较为广泛，森林、农田等均有分布，黄臀鹌、麻雀等多分布于林缘

灌丛或农田区域，红尾水鸲、普通翠鸟等林栖傍水型鸟类多见于沟谷地带，鸟类主要以雀形目为主，总体来说评价区域内鸟类资源较为丰富，均为常见物种；评价区域内哺乳动物主要以啮齿目为主，如黑家鼠、褐家鼠等为优势物种。

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)500千伏仁义变电站间隔扩建工程

根据本环评现状监测结果可以预测500千伏仁义变电站间隔扩建工程建成投运后，厂界各处的工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关限值要求。

(2)500kV输电线路

单回线路直线塔经过其他地区对地最小高度为12m时，线路下方工频电场可小于10kV/m的评价标准；单回线路直线塔经过居民区对地最小高度分别 $\geq 21.5\text{m}$ 、 $\geq 22\text{m}$ 、 $\geq 24\text{m}$ 时，地面以上1.5m(一层)、4.5m(二层)、7.5m(三层)高度处，工频电场可小于4000V/m的评价标准。因此，在典型铁塔线路经过集中居民区时应根据线路两侧房屋的结构来抬升线路高度，对一层房屋线路对地高度应 $\geq 21.5\text{m}$ ，对二层房屋线路对地高度应 $\geq 22\text{m}$ ，对三层房屋线路对地高度应 $\geq 24\text{m}$ ，使线路产生工频电场满足4000V/m评价标准。

双回塔经过其他地区对地最小高度为12m时，线路下方工频电场可小于10kV/m的评价标准。

(3)环境保护目标电磁环境影响分析

采取抬高导线最小对地高度等措施后，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4000V/m、工频磁感应强度100 μT 的公众曝露限值要求。

9.3.2 声环境影响评价结论

(1)500千伏仁义变电站间隔扩建工程

500千伏仁义变电站本期仅扩建1个500kV出线间隔，不增加主变压器等声源设备，不会对变电站厂界噪声产生影响。结合现状监测结果，本环评预测500千伏仁义变电站本期间隔扩建后的间隔处厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求，环境敏感目标噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

(2)500kV输电线路

经类比分析，本工程输电线路投运后产生的噪声对周围环境的影响能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声环境功能区的标准要求。

9.3.3 地表水环境影响评价结论

500千伏仁义变电站站内建有污水处理设施，本期均不增加运行人员，不增加生活污水量，不会对周边水环境产生新的影响。

输电线路运行期不会对线路沿线水体环境造成污染影响。

9.3.4 大气环境影响评价结论

施工初期，土方的开挖、物料运输和使用、施工现场内车辆形式扬尘等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的TSP明显增加。由于扬尘源多且分散，源高一般在1.5m以下，属于无组织排放，同时受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性也较大，一般影响范围为150m。

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。

输变电工程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

变电站施工时间相对较短，施工人员产生的生活垃圾可经站内生活垃圾收集装置收集后统一清运至政府指定地点处理。

输电线路施工人员产生的生活垃圾，在施工完成后，袋装带出施工场地，统一运至租住地点附近的垃圾收集点处理，线路塔基施工开挖剥离的表土全部用于占地复耕和绿化，开挖的余土在塔基范围内就地平整，线路施工产生的建筑垃圾集中收集堆放，并由施工单位带出施工场地处理。

(2)运行期固体废物环境影响

500千伏仁义变电站本期均不增加运行人员，不增加生活垃圾量，不会对环境产生新影响。

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

对于线路穿越的生态保护红线，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范围内。

本工程对沿线评价范围内的动植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可接受的水平，满足国家有关规定的要求。

9.4 工程与城市规划的相符性

新建输电线路路径选线已征得地方主管部门的原则同意意见，与当地城市规划相符。

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抬升措施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

优先选用低噪声设备，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；工程运行后依托新建污水处理设施处理后，回用绿化。

(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，禁止在水源保护区附近内取土及设置弃渣场、牵张场等，最大限度的减轻对生态敏感区环境的影响，建设过程种不得随意变更穿越保护区的线路方案；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，禁止随意排放废污水、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。

(7)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 公众参与

第一次环境信息公告发出后在报告编制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

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 省能源局关于500千伏盘南低热值电厂接入系统工程项目核准的批复

附件3 南方电网公司关于六盘水盘南低热值电厂500kV送出工程可行性研究报告的批复

附件4 仁义500kV变电站前期环保手续

附件5 类比监测报告

附件6 现状监测报告

附件7 路径协议

10.2 附图

附图1 本工程地理位置图

附图2 本工程路径走向示意图

附图3 杆塔一览图

附图4 本工程与三区三线位置关系图

附图5 基础一览图

附图6 本工程与环境管控单元位置关系图

附图7 环境保护目标图

附图8 现场照片

附图9 本工程周边水系分布图

附图10 评价区土地利用现状图

附图11 评价区植被类型图

附图12 工程与放马坪风景名胜区位置关系示意图

附图13 工程与下山镇牛角山饮用水水源保护区位置关系示意图

附图14 工程与巴铃镇紫冲饮用水水源保护区位置关系示意图

附图15 本工程典型生态保护措施布置示意图

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

贵州电网有限责任公司建设分公司 关于 500 千伏盘南低热值电厂接入系统工程 环境影响评价委托函

核工业二四〇研究所：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护条例》等法律法规的要求，经我公司招标确定，由贵所承担我公司“500 千伏盘南低热值电厂接入系统工程”的环境影响评价工作，编制环境影响报告书。该报告应结合本工程实际情况，严格执行国家有关输变电建设项目环境保护管理的规定，符合环境评价导则及标准。

特此委托

贵州电网有限责任公司建设分公司

2024 年 3 月 21 日

