仁义~独山第二回500千伏线路工程

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：贵州电网有限责任公司建设分公司

环评单位：核工业二四0研究所

2025年5月

打印编号：1746771695000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	u6iufn
建设项目名称	仁义~独山第二回500千伏线路工程
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）	齐涛
直接负责的主管人员（签字）	齐涛
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	核工业二四0研究所
统一社会信用代码	12100000463004577Z
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	

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张龙	其他	BH010112	
张旭光	前言、总则、工程概况及工程分析、环境管理与监测计划、结论	BH010690	

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 核工业二四0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 仁义~独山第二回500千伏线路工程 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 ）、张龙 （信用编号 BH010112 ）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：

2025 年 5 月 9 日

编 制 单 位 承 诺 书

本单位 核工业二四0研究所 （统一社会信用代码 12100000463004577 2）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺单位(公章)：核工业二四0研究所

2025年5月9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 核工业二四0研究所 单位（统一社会信用代码 12100000463004577 2 ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺人(签字)：

2025 年 5 月 9 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 张龙 （身份证件号码**********）郑重承诺：本人在 核工业二四0研究所 单位（统一社会信用代码 12100000463004577 2 ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺人(签字)：

2025 年 5 月 9 日

核工业二四0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《仁义~独山第二回500千伏线路工程环境影响报告书》已经按照国家有关法律法规和技术导则、规划要求编制完成，现按照程序将报告书报贵厅审批。我所承诺对所申请报批的报告书内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告书公示版不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：核工业二四0研究所

日期：2025年5月9日

中华人民共和国

事业单位法人证书

（副本）

统一社会信用代码 121000004630045772

名　　称 核工业二四0研究所

宗旨和业务范围 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

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 证书专用章

gjsy.gov.cn

有效期 自2024年07月24日　至2029年07月23日

仅限项目咨询、入库、投标报价使用

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

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

中华人民共和国人事部

approved & authorized

by

Ministry of Personnel

The People's Republic of China

国家环境保护总局

approved & authorized

by

State Environmental Protection Administration

The People's Republic of China

编号：

No.： 0006542

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

持证人签名：

Signature of the Bearer

签发单位盖章：

Issued by

签发日期：2007年10月 日

Issued on

管理号：07352143506210363

File No.：

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码a495fd107f0a4f118ed057fded93088c

养老保险缴费证明

核工业二四0研究所（中核（沈阳）科技有限公司） 张旭光（社保编号： ，居民身份证号码： ）参加机关事业养老保险。

缴费期限：2014年10月至2025年3月。

辽宁省社会保险事业服务中心

2025年3月31日

养老保险缴费信息

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

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。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.

中华人民共和国人力资源和社会保障部

approved & authorized

by

Ministry of Human Resources and Social Security

The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部

approved & authorized

by

Ministry of Environmental Protection

The People's Republic of China

编号：HP00017962

No.

姓名：

Full Name 张龙

性别：

Sex

出生年月：

Date of Birth 1985-3-16

专业类别：

Professional Type /

批准日期：

Approval Date 2015.05

持证人签名：

Signature of the Bearer

签发单位盖章：

Issued by

签发日期：2015 年 12 月 11 日

Issued on

管理号：

File No. 20150352103500000035122107 28

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码c8a664a8e7754aa78a871b3fa7fdf34f

养老保险缴费证明

核工业二四0研究所（中核（沈阳）科技有限公司） 张龙（社保编号：　　，居民身份证号码：　　）参加机关事业养老保险。

缴费期限：2014年10月至2025年3月。

辽宁省社会保险事业服务中心

2025年3月31日

养老保险缴费信息

年度	本年缴费月数	缴费基数和	个人缴费部分本金
2014	3	11277	902.2
2015	12	47652	3812.2
2016	12	54972	4397.8
2017	12	56616	4529.3
2018	12	71244	5699.5
2019	12	74340	5947.2
2020	12	96996	7759.7
2021	12	113904	9112.3
2022	12	126816	10145.3
2023	12	138048	11043.8
2024	12	207216	16577.3
2025	3	64089	5127.1
合计	126	1063170	85053.6

目录

1 前言.....1
1.1 工程建设必要性.....1
1.2 项目特点.....1
1.3 工程概况.....1
1.5 主要环境问题.....2
1.6 环评报告书主要结论.....2
2 总则.....4
2.1 编制依据.....4
2.2 评价因子及评价标准.....7
2.3 评价工作等级.....10
2.4 评价范围.....11
2.5 环境保护目标.....12
2.6 评价重点.....21
2.7 环评工作程序.....23
3 工程概况及工程分析.....24
3.1 工程概况.....24
3.2 与规划相符性分析.....45
3.3 环境影响因素识别.....75
3.4 生态影响途径分析.....76
3.5 初步设计环保措施.....77
4 环境现状调查与评价.....80
4.1 区域概况.....80
4.2 自然环境概况.....81
4.3 电磁环境.....83
4.4 声环境.....89
4.5 生态环境现状评价.....95
4.6 地表水环境现状评价.....95
5 施工期环境影响评价.....98
5.1 生态影响预测与评价.....98
5.2 声环境影响分析.....98
5.3 大气环境影响分析.....102
5.4 固体废物环境影响分析.....103
5.5 水环境影响分析.....104
6 运行期环境影响评价.....107
6.1 电磁环境影响预测与评价.....107
6.2 声环境影响预测与评价.....167
6.3 地表水环境影响分析.....182

6.4 固体废物影响分析.....183
6.5 环境风险分析.....183
7 环境保护设施、措施分析与论证.....185
7.1 环境保护设施、措施分析.....185
7.2 环境保护设施、措施论证.....193
7.3 环境保护设施、措施及投资估算.....193
8 环境管理与监测计划.....195
8.1 环境管理.....195
8.2 环境监测.....198
9 结论.....201
9.1 工程概况.....201
9.2 环境质量现状.....201
9.3 环境影响评价主要结论.....203
9.4 工程与城市规划的相符性.....207
9.5 环境保护措施分析.....207
9.6 公众意见采纳与否的说明.....209
9.7 综合结论.....209
10 附件、附图、附表、附录.....211
10.1 附件.....211
10.2 附图.....211
10.3 附表.....212

1 前言

1.1 工程建设必要性

截至2022年底，贵州电源发电总装机80860MW，其中水电22830MW、煤电36590MW、风电5920MW，光伏14200MW，气电710MW，生物质发电及其他610MW。2022年贵州省全社会用电量1744×108kWh，同比增长0.1%；全社会最大负荷33200MW。预测2025年贵州全社会用电量和最大负荷将分别达到2440×108kWh和46000MW，“十四五”期间年均增长率分别为9.0%和9.1%。

黔西南地区主要包括六盘水南部、兴义、安顺南部区域，是贵州省重要的能源基地，现富余电力通过八河～安顺单回、八河～青岩双回、仁义～独山单回、金州～天生桥单回共5回500kV线路送出，枯大、丰腰方式下通道外送能力分别为6500MW、5800MW。

考虑核准在建的煤电及规划新能源项目后，预计到2024年，黔西南地区电源发电总装机28465MW，其中水电3110MW、煤电11280MW、风电2330MW、光伏10510MW、生物质发电及其他125MW、储能1110MW。根据电力平衡结果，2024年枯大方式下，黔西南地区电力盈余达7351MW，超出现有通道外送能力，不能满足煤电和新能源电力外送需求。2025年，考虑近区的八河～关岭～水场通道建成投产，枯大、丰腰方式下，黔西南地区通道外送能力分别提升至7300MW、6900MW，但黔西南地区电力盈余分别达8764MW、7319MW，仍超出通道外送能力。因此，为满足黔西南地区富余电力外送需要，增强贵州电网南部通道送电能力，提高黔西南地区供电可靠性，建成本工程是必要的。

1.2 项目特点

本工程属于500kV交流输变电工程，本项目涉及生态保护红线、蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区、贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园、罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地、水源保护区。工程施工期的环境影响主要为废水、废气、噪声、固体废物以及生态影响。工程运行期无环境空气污染物、无工业废水产生、无工业固体废物产生；运行期的环境影响主要为工频电场、工频磁感应强度、噪声、生活污水、生活垃圾的影响。

1.3 工程概况

1.3.1 500千伏仁义站扩建工程

500千伏仁义站扩建至独山站出线间隔1个，至独山站出线装设1组120兆乏高抗及中性点小电抗。

1.3.2 500千伏独山站扩建工程

500千伏独山站扩建至仁义站出线间隔1个，至仁义站出线装设1组120兆乏高抗及中性点小电抗。

1.3.3 仁义～独山第二回500千伏线路工程

新建仁义～独山第二回500千伏线路，线路总长约202千米，其中新建线路长度约200千米，按单回路架设，利用500千伏仁义～独山第一回线路工程已建的独山站出线段同塔双回路挂线2千米，线路导线截面采用4×400平方毫米。

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。

2023年10月，核工业二四〇研究所承担本工程的环境影响评价工作。我所环评工作组在10月对工程建设区域进行了现场踏勘调查，并委托贵州鼎拔检测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《仁义~独山第二回500千伏线路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生态保护红线、蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区、贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园、罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地、水源保护区的环境影响。

(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

仁义~独山第二回500千伏线路工程符合《产业结构调整指导目录》(2024年

本)中的第一类鼓励类中的电网改造与建设项目，符合国家产业政策、符合当地城乡规划和电网规划。

本工程评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中定义的国家公园等生态环境敏感区；涉及生态保护红线、蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区、贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园、罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地、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。

本工程变电站间隔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、100μT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，在加强生态保护和管理措施后，从生态保护的角度考虑是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月修订，2015年1月1日起执行)；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日起修正)；

(3)《中华人民共和国电力法》(2018年12月29日修订)；

(4)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订)；

(5)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修正)；

(6)《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日起施行)；

(7)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订，2020年9月1日起执行)；

(8)《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修订)；

(9)《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修订)；

(10)《中华人民共和国野生动物保护法》(2022年12月30日修订)；

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

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

(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)(2023年12月26日修订，2024年3月1日起施行)；

(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)》(2025年1月1日起施行)。

(7)中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(厅字(2019)48号)；

(8)生态环境部公布《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》(环规财(2018)86号)；

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

(10)《国家重点保护野生动物名录》(2021.2)；

(11)《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)；

(12)《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)；

(6)《贵州省陆生野生动物保护办法》(2008年8月4日第二次修正)；

(7)《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)；

(8)《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)；

(9)《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)；

(10)《贵州省环境噪声污染防治条例》(2023年11月29日修改)；

(11)《贵州省饮用水水源环境保护办法》(黔府发(2018)29号)；

(12)《贵州省固体废物污染环境防治条例》(2021年5月1日起实施)；

(13)《贵州省水污染防治条例》(2018年11月29日)；

(14)《贵州省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(黔府发〔2020〕12号)；

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

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)《仁义变-独山变第二回500 千伏线路工程可行性研究报告》(中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司，2023年6月)；

(2)《关于仁义~独山第二回500千伏线路工程可行性研究报告的批复》(中国南方电网有限责任公司，南方电网规划〔2023〕106号)。

(3)《关于贵州500千伏仁义～独山第二回500千伏线路工程（贵州电网部分）初步设计的批复》(中国南方电网有限责任公司，南方电网输配电〔2025〕11号)。

2.1.6 委托书

《关于开展仁义~独山第二回500千伏线路工程环境影响评价工作的函》(附

件1)。

2.2 评价因子及评价标准

2.2.1 评价因子

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

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

③水环境

PH、SS、COD、NH_3-N、BOD_5、石油类等。

(2)运行期

①电磁环境

评价因子：工频电场、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

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

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、500千伏独山变电站前期环评批复，500千伏仁义变电站、500千伏独山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2.2-1 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
	质量标准：70dB(A)(昼)；60dB(A)(夜)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)4b 类标准

(3)水环境

本项目线路跨越北盘江、坝王河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。本项目线路跨越清水江（红辣河）、蒙江、曹渡河、所也河、六硐河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准。

贞丰县小屯镇大山水库集中式饮用水水源保护区、龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区、木引镇从里村从里水库集中式饮用水水源保护区、罗甸县沫阳镇沫阳大河集中式饮用水水源保护区、平塘县者密镇金玉村金洞集中式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。

贞丰县清水岗集中式饮用水水源保护区执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)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2.2-2 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)①	《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100uT。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2.2-3 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、线路沿线除下表外的其他区域	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	100μT	

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
仁义~独山第二回500千伏线路工程	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

本工程包括500kV仁义站间隔扩建工程、500kV独山站间隔扩建工程以及仁义变-独山变第二回500kV新建线路工程。本工程总占地面积小于20km^2，工程沿线涉及水产种质资源保护区和生态保护红线。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“涉及自然公园时，评价等级为二级”、“涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级”、“建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级”、“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”、“除条款以外的情况，评价等级为三级”等上述原则判断，本项目为输变电工程，属线性工程，因此，线路工程穿越黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区段的生态评价等级为一级；线路工程穿越贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园、罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地及贵州省生态保护红线段的生态评价等级为二级；线路工程跨越罗甸县蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，保护区内无永久及临时占地评价等级下调一级，即该段陆生生态评价等级为三级、水生生态评价等级为三级；线路工程不涉及生态敏感区段生态影响评价工作等级为三级。

(3)声环境

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

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。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。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独山变站内已建有污水处理设施，500kV仁义变站内已建有污水处理设施，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、500kV独山变电站本期间隔扩建分别新建1组120兆乏高抗，环境风险分析高压电抗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。

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、独山变电站	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、独山变电站	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、独山变电站	围墙外500m以内区域	
输电线路	不涉及生态敏感区	以中心线分别向周边延伸约300米
	涉及生态敏感区	向两端外延1000m、线路中心线向两侧外延1000m内的带状区域

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单位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，本工程变电站环境保护目标概况见表2.5-2、2.5-3。

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	回龙镇坪寨村龙井组养殖基地	贵州省黔西南州兴仁市	单回架空	≥24m	20	西北侧	E/B/N_1	住房	2	平顶/砖混	东	1-2	3-6	/
2	回龙镇坪寨村长冲组居民住宅			≥24m	15	两侧	E/B/N_1	住房	5	平、尖顶/砖混	东、南	1-3	3-10	/
3	龙场镇后海子村朱家湾组居民住宅	贵州省黔西南州贞丰县		≥24m	10	两侧	E/B/N_1	住房	8	平、尖顶/砖混	南、北	1-2	3-6	/
4	龙兴街道坪坝村下海组居民住宅			≥22m	30	南侧	E/B/N_1	住房	2	平、尖顶/砖混	南	1	3-5	/
5	龙兴街道坪坝村干坝子组居民住宅			≥24m	20	西南侧	E/B/N_{4a}	住房	4	平、尖顶/砖混	南	2-3	6-11	S213
6	龙兴街道围寨村格佬贯组居民住宅			≥22m	40	西南侧	E/B/N_1	住房	2	平、尖顶/砖混	南、西	1	3-5	/
7	龙兴街道围寨村山丫口组居民住宅			≥24m	15	西侧	E/B/N_1	住房	2	平、尖顶/砖混	南	1-2	5-6	/
8	龙兴街道五里岗村石头田组居民住宅			≥24m	20	东北侧	E/B/N_1	住房	2	平顶/砖混	南、北	2	6	/
9	丰茂街道纳妹村纳牛组居民住宅			≥21.5m	15	西南侧	E/B/N_1	住房	1	尖顶/砖混	南	1	4	/
10	珉谷街道塔山村四组居民住宅			≥24m	15	东北侧	E/B/N_{4a}	住房	1	平顶/砖混	东	2	6	S210
11	永丰街道纳马村田湾组居民住宅			≥24m	15	西南侧	E/B/N_1	住房	8	平、尖顶/砖混	南、西南	1-3	3-10	/
12	永丰街道纳马村扁坡组居民住宅			≥24m	30	东北	E/B/N_1	住房	6	平顶/砖混	东南、东北	1-3	3-10	/
13	白层镇那郎村云盘组居民住宅			≥24m	10	两侧	E/B/N_1	住房	6	平、尖顶/砖混	南、西南、东北	1-2	3-6	/
14	白层镇那郎村那郎组居民住宅	贵州省黔西南州贞丰		≥22m	10	北侧	E/B/N_1	住房	3	尖顶/砖混	南、北、东南	2	8	/

15	鲁容乡里秀村孔索组居民住宅			≥24m	10	西北侧	E/B/N_{4a}	住房	4	平顶/砖混	东南、西北	1-2	3-6	S309
16	鲁容乡纳翁村上纳组居民住宅			≥24m	10	两侧	E/B/N_1	住房	5	平顶/砖混	东	1-2	3-6	/
17	石屯镇打尖村四组居民住宅	贵州省黔西南州望谟县		≥24m	20	两侧	E/B/N_1	住房	3	平顶/砖混	东、南	3	10	/
18	乐旺镇猫寨村一碗水组居民住宅			≥24m	20	南侧	E/B/N_1	住房	2	平顶/砖混	东	2-3	6-10	/
19	龙坪镇罗化村盘龙组居民住宅			≥24m	10	南侧	E/B/N_1	住房	10	平顶/砖混	南、北	1-2	3-8	/
20	龙坪镇兴未村丁二组居民住宅			≥24m	10	两侧	E/B/N_1	住房	8	平、尖顶/砖混	南、北、西	1-2	3-6	/
21	龙坪镇大坪村里翁组居民住宅			≥24m	35	南侧	E/B/N_1	住房	1	平顶/砖混	南	2	6	/
22	龙坪镇顶访村上怀组居民住宅			≥24m	10	南侧	E/B/N_1	住房	1	平顶/砖混	西	2	6	/
23	龙坪镇顶访村牛皮组居民住宅			≥24m	15	两侧	E/B/N_1	住房	3	平顶/砖混	南、东	2	6	/
24	龙坪镇七一村里况一组居民住宅			≥22m	10	北侧	E/B/N_1	住房	1	平顶/砖混	东南	1	3	/
25	龙坪镇六一村交腊组居民住宅			≥22m	15	东南侧	E/B/N_{4a}	住房	2	平顶/砖混	东、西	1	3	S101
26	龙坪镇六一村天里组居民住宅			≥24m	15	两侧	E/B/N_1	住房	3	平顶/砖混	东南	1-2	3-6	/
27	龙坪镇云盘村纳床塝组居民住宅			≥24m	15	南侧	E/B/N_1	住房	1	平顶/砖混	东	2	6	/
28	龙坪镇道角村光荣组居民住宅			≥24m	45	东南侧	E/B/N_1	住房	1	平顶/砖混	东南	2	6	/
29	龙坪镇道角村打朗组居民住宅			≥24m	10	两侧	E/B/N_1	住房	7	平顶/砖混	东、西	1-2	3-6	/

30	沫阳镇江亭村八组居民住宅			≥22m	45	东南侧	E/B/N_1	住房	2	平、尖顶/砖混	东南	1	3-4	/
31	沫阳镇沫阳村纳括组居民住宅			≥24m	10	两侧	E/B/N_1	住房	8	平顶/砖混	北、南	2-3	6-10	/
32	沫阳镇沫阳村纳浪组蒙正兵家			≥24m	20	两侧	E/B/N_1	住房	8	平顶/砖混	东南、北、西	2-3	6-10	/
33	沫阳镇沫阳村索亭组居民住宅			≥24m	15	两侧	E/B/N_1	住房	7	平顶/砖混	南、东北	2	6	/
34	沫阳镇红星村一组居民住宅			≥24m	15	两侧	E/B/N_1	住房	5	平、尖顶/砖混	南、北、西	1-2	3-6	/
35	罗甸县沫阳镇红星村二组居民住宅			≥24m	30	两侧	E/B/N_1	住房	3	平顶/砖混	西南	1-2	3-6	/
36	沫阳镇董当村红岩一组居民住宅			≥22m	15	两侧	E/B/N_1	住房	6	平顶/砖混	北、东	1	3	/
37	沫阳镇联丰村安朝组居民住宅			≥24m	10	北侧	E/B/N_1	住房	2	平顶/砖混	北	1-3	3-10	/
38	克度镇新坝村丹脚组居民住宅	贵州省黔南州平塘县		≥24m	15	东南侧	E/B/N_1	住房	3	平、尖顶/砖混	东南	1-3	3-9	/
39	六寨村毛草桥组居民住宅			≥24m	15	东南侧	E/B/N_1	住房	1	平顶/砖混	西南	3	8	/
40	甲茶镇六寨村翁招上寨组居民住宅			≥24m	15	东南侧	E/B/N_1	住房	4	平顶/砖混	东南、东北	2-3	6-8	/
41	甲茶镇团结村内绕组养牛场			≥22m	10	东南侧	E/B/N_1	养殖棚	1	平顶/砖混	东北	1	4	/
42	甲茶镇兴发村烂岩井组居民住宅			≥24m	10	东南侧	E/B/N_2	住房	3	平顶/砖混	东南	1-3	3-9	/
43	甲茶镇兴发村播岜组居民住宅			≥24m	40	东南侧	E/B/N_2	住房	3	平顶/砖混	南	2-3	6-9	/
44	甲茶镇兴发村七组居民住宅			≥24m	10	东南侧	E/B/N_1	住房	8	平顶/砖混	东、北、西	2-3	6-9	/

45	甲茶镇兴发村乐社组居民住宅			≥24m	10	两侧	E/B/N_1	住房	3	平、尖顶/砖混	西、东	2-3	6-8	/
46	者密镇拉岩村新寨组居民住宅			≥24m	45	南侧	E/B/N_1	住房	2	平顶/砖混	东南	2-3	6-8	/
47	者密镇甲青村岩脚组居民住宅			≥24m	10	两侧	E/B/N_1	住房	6	平、尖顶/砖混	西南、南	1-2	3-6	/
48	卡蒲乡河中村甲那组居民住宅			≥22m	25	两侧	E/B/N_1	住房	2	平、尖顶/砖混、木	北、南	1	3	/
49	百泉镇朵罗村水头寨组果园房	贵州省黔南州独山县		≥21.5m	10	西北侧	E/B/N_1	住房	1	尖顶/砖混	南	1	4	西北侧55m处有已建兴独线单回线路通过，线高20m
50	百泉镇尧梭村老鸦寨组居民住宅		双回架空	28	30	北侧	E/B/N_1	住房	2	平顶/砖混	北、西北	2-3	6-9	/
51	百泉镇尧梭村新塘组农牧公司			23	6	北侧	E/B/N_1	办公室	1	平顶/砖混	东南	2	6	/
52	百泉镇尧梭村新塘组居民住宅			28	6	北侧	E/B/N_2	住房	15	平、尖顶/砖混	东、西、东北	1-3	3-11	/

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（N_1-声环境质量1类标准限值标准限值55dB（A）(昼)、45dB（A）(夜)，N_2-声环境质量2类标准限值60dB（A）(昼)、50dB（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、单回线路段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。双回线路段导线最小对地高度为已建线路高度。

表2.5-2　变电站电磁环境保护目标

变电站名称	序号	敏感目标名称	行政区划	距变电站最近距离/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
独山500kV变电站	1	贵州优凯微型轴承有限公司	贵州省黔南州独山县	18	北	E/B	厂房	1	彩钢	1	1	8	/
	2	汽车修理工棚		6	西南	E/B	厂房	1	彩钢	1	1	6	/
	3	独山西南五洲机动车检测有限公司		33	西南	E/B	办公、厂房	4	平、尖顶/砖混	南	1-4	14	/

注：1、E—工频电场，标准限值4000V/m；B—工频磁场，标准限值100μT。

2、表中所列距离均为变电站围墙投影距敏感目标的最近距离。

3、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，不作为环境保护目标，本环评未列入敏感目标一览表内。

表2.5-3　变电站声环境保护目标

变电站名称	序号	敏感目标名称	行政区划	空间相对位置/m			距变电站最近距离/m	方位	执行标准	保护目标情况						
				X	Y	Z				功能	数量	建筑结构	朝向	楼层	高度	周围环境情况
独山500kV变电站	1	贵州优凯微型轴承有限公司	贵州省黔南州独山县	-75	323	2	115	西北	N_2	宿舍	3	平顶/砖混	东	6	19	/
	2	独山县百泉镇尧梭村新塘组居民住宅		-77	215	8	93	西	N_2	住房	10	尖顶，砖混	东、西、东北	1-3	3-11	/
	3	独山县百泉镇尧梭村新塘组居民住宅		-129	-49	0	150	西南	N_2	住房	4	尖顶，砖混	南、北	1-3	3-11	/

注：1、N—噪声（N_2-声环境质量2类标准限值60dB（A）(昼)、50dB（A）(夜)）。

2、独山500kV变电站以变电站西南角作为坐标原点（0,0,0），东南侧为X轴，垂直X轴为Y轴。

3、表中所列距离均为变电站围墙投影距敏感目标的最近距离。

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，不作为环境保护目标，本环评未列入敏感目标一览表内。

(2)水环境保护目标

本工程沿线跨越了4处饮用水源保护区，在2个水源保护区边缘通过。水源保护区具体情况见表2.5-4。

表2.5-4 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	贞丰县清水岗集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔西南州贞丰县	贵州省人民政府（黔府函【2022】24号）	地下水，服务人口9万人，日均供水量12000立方米	穿越水源保护区准保护区1.2km，在准保护区内使用铁塔2基，占地450m²。穿越水源保护区二级区3.6km，在二级保护区内使用铁塔9基，占地2025m²。距离一级保护区约0.77km，取水口约0.8km。	III
2	贞丰县小屯镇大山水库集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔西南州贞丰县	贵州省人民政府（黔府函〔2020〕18号）	湖库，服务人口1.9945万人，日均供水量2000立方米	穿越水源保护区二级区0.1km，不在二级保护区内立塔。距离一级保护区约0.67km，取水口约1.3km。	III
3	龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔南州罗甸县	黔南州人民政府（黔南府函〔2020〕83号）	河流，服务人口1148人，日均供水量90立方米	保护区南侧通过，距离一级保护区约0.05km，取水口约0.1km。	III
4	木引镇从里村从里水库集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔南州罗甸县	黔南州人民政府（黔南府函〔2020〕83号）	湖库，服务人口4310人，日均供水量350立方米	保护区南侧通过，距离二级保护区约0.08km，距离二级保护区约0.9km，取水口约1.5km。	III
5	罗甸县沫阳镇沫阳大河集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔南州罗甸县	贵州省人民政府（黔府函〔2016〕60号）	河流，服务人口1万人，日均供水量500立方米	穿越水源保护区二级区1.6km，在二级保护区内使用铁塔3基，占地675m²。距离一级保护区约1.2km，取水口约2km。	III
6	平塘县者密镇金玉村金洞集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔南州平塘县	贵州省人民政府（黔府函〔2016〕60号）	河流，服务人口7000人，日均供水量840立方米	穿越水源保护区二级区0.6km，在二级保护区内使用铁塔2基，占地450m²。距离一级保护区约0.1km，取水口约0.28km。	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	北盘江	黔西南州贞丰县鲁容乡里秀村孔索组	北盘江龙家冲至打宾段保留区，《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	180m	III
2	清水江（红辣河）	黔西南州贞丰县鲁容乡纳翁村边油组	红辣河镇宁贞丰保留区，《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	66m	II
3	蒙江	黔南州罗甸县逢亭镇布芒村	蒙江下游紫云罗甸保留区,《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	210m	II
4	所也河	黔南州罗甸县 龙坪镇里况	《贵州省水功能区划》(黔府函【2015】30号)中没有所也河的功能区划，按汇入河流蒙江功能区评价	一档跨越，不在河中立塔	10m	II
5	坝王河	黔南州罗甸县 沫阳镇董当村红岩二组	坝王河惠水--罗甸保留区,《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	44m	III
6	曹渡河	黔南州平塘县克度镇茅草桥	曹渡河平塘保留区《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	40m	II
7	六硐河	黔南州平塘县者密镇六洞村拉伦组	六硐河平塘保留区，《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	24m	II

（3）生态环境保护目标

表2.5-5 本工程评价范围内主要生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	级别	审批情况	分布	规模及保护范围	主要保护对象	与工程相对位置关系
1	黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区	省级	-	位于望谟县境内，按空间位置划分为乐旺片区和桑郎片区。按照功能差异区划为核心区、缓冲区和实验区3个功能区。	保护区规划总面积3333.34公顷，其中：核心区面积1006.39公顷；缓冲区面积 881.16公顷，实验区面积1445.79公顷。	主要为叉孢苏铁 、兰科植物及其生境	穿越自然保护区的一般控制区总长0.64km，立塔2基，占地面积约0.0648hm²，不涉及核心区。
2	贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园	省级	于2007年经原贵州省林业厅批准设立	位于贵州省黔南州罗甸县，分为三个景区，大小井景区、板庚滩景区及鹅关景区	公园规划总面积1737.12hm²（其中大小井景区1393.65hm²、板庚滩景区203.28hm²、天鹅关景区140.19hm²）	以森林景观资源为主要特色	穿越森林公园的一般控制区总长2.89km，立塔7基，占地面积约0.2132hm²，不涉及核心区。
3	罗甸县蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	国家级	2010年，农业部批准成立	位于罗甸县境内，核心区建在蒙江的雷公滩电站至边外河大桥河段和坝王河的大井村至三岔河河段；实验区为核心区以外的区域。	保护区总面积1277hm²，其中核心区面积503hm²，实验区面积774hm²	主要保护对象为斑鳢及其生境	一档跨越保护区总长约0.051km，不在保护区内立塔。
4	罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地	三级	-	位于罗甸县沫阳镇境内，均属于三级保护区。	总面积约448.92hm²。	二叠纪古生物化石	穿越保护区的三级保护区总长2.27km，立塔4基，占地面积约0.1552hm²，不涉及核心区。

表2.5-6 本工程涉及生态保护红线一览表

序号	保护目标	审批情况	分布	名称	主要功能	与工程相对位置关系
1	贵州省生态保护红线	自然资办函〔2022〕2072号《自然资源部办公厅关于辽宁等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》。	黔西南州	南、北盘江－红水河流域水土保持生态保护红线	水土保持	共有23基铁塔涉及望谟县生态保护红线，线路径长约10.38km。 贞丰县境内塔基不占用生态保护红线，线路跨越生态保护红线约1.77km。
2			黔南州	南盘江流域生物多样性生态保护红线	生物多样性	共有 61 基铁塔涉及生态保护红线，线路径长约26.11km。 其中罗甸县26个塔基，线路径长约9.35km； 平塘县35个塔基，线路径长约1.78km； 独山县境内塔基不占用生态保护红线，线路跨越生态保护红线约2.06km。
3			安顺市	红水河流域石漠化生态保护红线	石漠化	紫云县境内塔基不占用生态保护红线，线路跨越生态保护红线约1.40km。
4	合计					项目输电线路穿（跨）越生态保护红线路径总长约38.26km，立塔约84基。

(4)基本农田

本工程独山变电站、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47.5km。

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。主要内容包括：

(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。

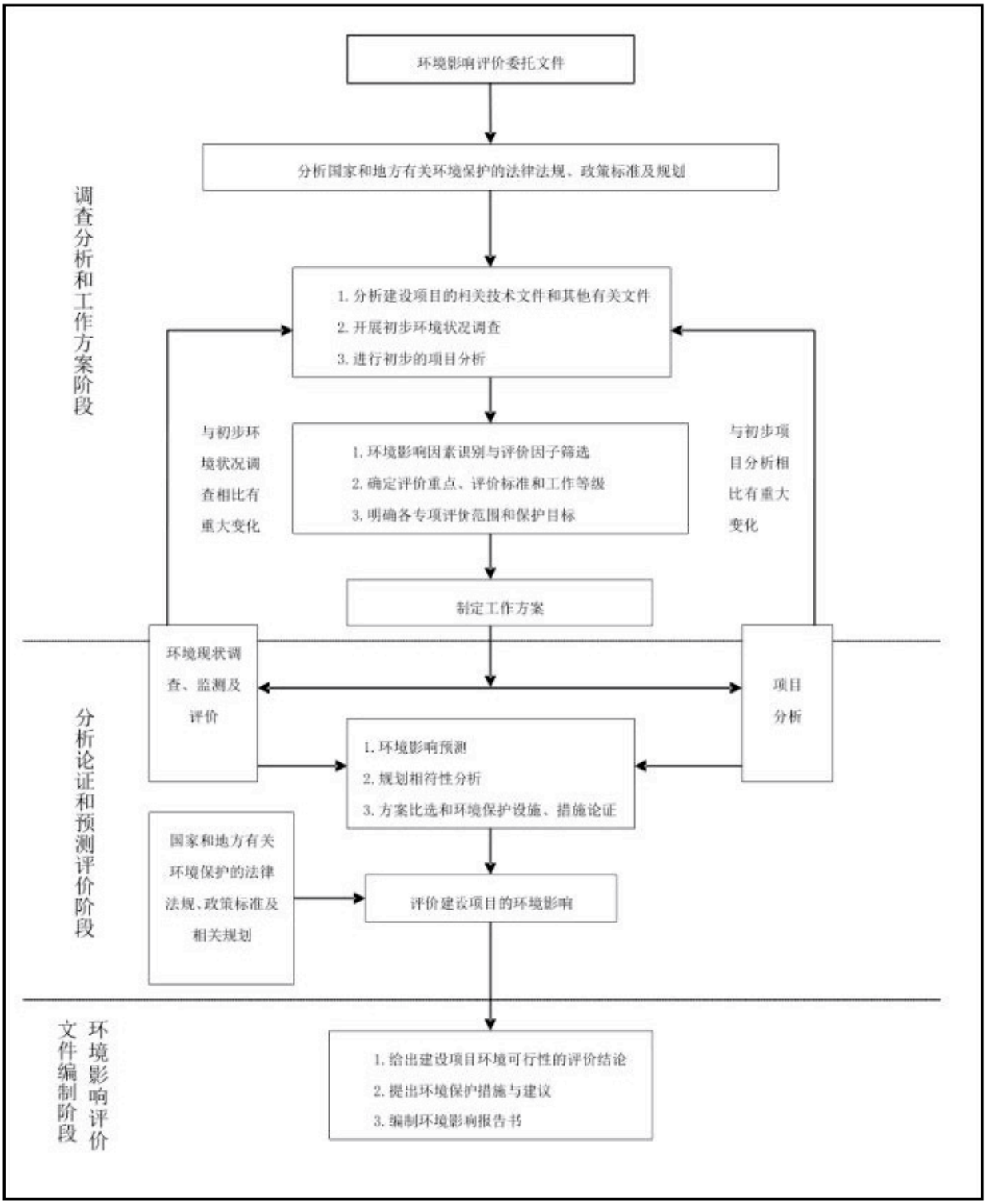


图2.7-1 本工程环评工作程序图

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

仁义~独山第二回500千伏线路工程

3.1.1.2 建设性质

新建、改扩建

3.1.1.3 地理位置

1、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。

2、500千伏独山站扩建工程

500千伏独山变电站位于贵州省黔南州独山县百泉镇尧梭村新塘组。

3、仁义～独山第二回500千伏线路工程

新建线路起点为在建500千伏仁义变电站，终点为500千伏独山变电站。线路途经贵州省黔西南州兴仁市、贞丰县、望谟县，安顺市紫云县，黔南州罗甸县、平塘县、独山县。

3.1.1.4 建设内容

本工程建设内容包括：

1、500千伏仁义站扩建工程

本期扩建500千伏仁义变电站至500千伏独山变电站1个500kV出线间隔，至独山站出线装设1组120兆乏高抗及中性点小电抗。本期工程在北侧站内扩建。扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

2、500千伏独山站扩建工程

本期扩建500千伏独山变电站至500千伏仁义变电站1个500kV出线间隔，至仁义站出线装设1组120兆乏高抗及中性点小电抗。本期工程在西侧站内扩建。扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

3、仁义～独山第二回500千伏线路工程

新建线路起点在建500千伏仁义变电站，终点为500千伏独山变电站，新建仁义～独山第二回500千伏线路，按单、双回混合架设。线路全长约202km，其中新建段线路约200km，利用仁独一回线双回塔预留侧挂线2km。全线202km（单

回202km，双回2km），其中兴仁市境内路径长约3km，贞丰县境内路径长约52km，望谟县境内路径长约15.7km，紫云县境内路径长约3km，罗甸县境内路径长约65km，平塘县境内路径长约48.5km，独山县境内路径长约14.8km。线路起点经度**********、起点纬度**********，终点经度**********、终点纬度**********。

贵州500千伏仁义～独山第二回500千伏线路工程起于贵州省黔西南州兴仁市巴铃镇东侧的尖坡附近的500kV仁义变电站，止于贵州省黔南州独山县百泉镇新塘附近的500kV独山变电站，可研阶段审定线路路径长度约236km，曲折系数1.12。初步设计阶段由于500千伏望谟输变电工程与本工程同期建设，根据500千伏望谟输变电工程可研批复，该工程需π接本线路，且π接点间喇叭口不再建设，π接后形成：①仁义至望谟500kV线路，全长约105km，本工程建设范围起于500kV仁义站，止于黔西南州望谟县下甲落附近的π接点（塔号NA138），长约69km，其余段（长约36km）由500千伏望谟输变电工程建设；②望谟至独山500kV线路，全长约165km，本工程建设范围起于黔西南州望谟县下猫寨附近的π接点（塔号JA88），止于500kV独山站，长约133km，其余段（长约32km）由500千伏望谟输变电工程建设。本工程建设段总计全长为202km，曲折系数1.09。

本次环评工程内容按照初步设计阶段建设内容进行评价。

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	仁义~独山第二回500千伏线路工程	
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	中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司	
建设地点	贵州省黔西南州兴仁市、贞丰县、望谟县，安顺市紫云县，黔南州罗甸县、平塘县、独山县	
项目组成	1、500千伏仁义站扩建工程 2、500千伏独山站扩建工程 3、仁义～独山第二回500千伏线路工程	
名称	工程概况	
500千伏仁义站扩建工程	建设内容	本期扩建1个500kV出线间隔、500kV高亢1×120Mvar，站内扩建。
	静态投资	2867万元
500千伏独山站	建设内容	本期扩建1个500kV出线间隔、500kV高亢

扩建工程		1×120Mvar，站内扩建。
	静态投资	2614万元
仁义～独山2回500kV线路工程	电压等级	500kV
	新建线路长度	线路全长约202km，其中新建段线路约200km，利用仁独一回线双回塔预留侧挂线2km。
	导线型号	全线采用4×JL/LB20A-400/50 型铝包钢芯铝绞线
	地线型号	一根为JLB27-150(10mm、15mm 冰区)、JLB20A-150(20mm 冰区)；另一根为48 芯OPGW 光缆(OPGW-150-48-1-1)
	线路所经行政区	贵州省黔西南州兴仁市、贞丰县、望谟县，安顺市紫云县，黔南州罗甸县、平塘县、独山县
	静态投资	56847万元

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。本期工程在北侧站内扩建。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，本期扩建1个500kV出线间隔至500千伏独山变电站、500kV高亢1×120Mvar。本期工程在北侧站内扩建。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	站内已建1座有效容积为70m^{3}的事故油池、1座有效容积为19.97m^{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	500千伏仁义变电站在北侧建有长250m、高7.96m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1m^3/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70m^{3}的主变事故油池和19.97m^{3}的高抗事故油池。

③声环境保护措施：

根据《仁义500kV输变电工程(分期验收)建设项目竣工环境保护验收调查报告》，500千伏仁义变电站在北侧建有长250m、高7.96m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，仁义500kV变电站正在建设中。

仁义500kV变电站2024 年12 月30 日建成。根据《仁义500kV输变电工程(分期验收)建设项目竣工环境保护验收调查报告》，500千伏独山变电站前期各项环境保护设施、措施均已落实，验收监测工频电场、工频磁场均可以满足国家相应标准限值要求，厂界昼夜间噪声监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类排放限值的要求。

仁义500kV变电站相关前期工程环保手续完善，各项环境保护设施、措施均已落实，站界外的电磁环境及声环境均满足国家相应标准要求，无环境保护遗留问题。

图3.1-1　500千伏仁义变电站总平面布置

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	关于对仁义 500kV 输变电工程(分期验收)电网建设项目竣工环境保护调查报告审查意见

(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。

3.1.3 500千伏独山站扩建工程

(1)站址地理位置及占地规模

500千伏独山变电站位于贵州省黔南州独山县百泉镇尧梭村新塘组。本期工程在西侧站内扩建。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

500千伏独山变电站现有500kV出线5回，本期扩建1个500kV出线间隔至500千伏仁义变电站。本期工程在西侧站内扩建。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。

500千伏独山变电站现有工程规模与本期建设规模见表3.1-4。

表3.1-4　500千伏独山变电站规模

名称		工程概况		
500千伏独山变电站	主体工程	建设时段	现有工程规模	本期规模
		主变压器量	3×750MVA主变压器	0
		500kV出线	5回	1回
		500kV高亢	1×120Mvar	1×120Mvar
		占地(围墙内)	7.16hm²	本期无需征地
	环保工程	事故油池	站内有1座有效容积为148m³的主变事故油池、1座有效容积为86m³的主变事故油池、1座有效容积为16.76m³的高压电抗器事故油池，本期不改扩建。	
		污水处理设施	500千伏独山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定期清掏。	本期不改扩建
		声屏障	500千伏独山变电站西侧建有两段（一段长67m、高8m，一段长82m、高5m）声屏障，东侧建有长36m、高8m声屏障	本期新增47m声屏障，连接西侧原2段声屏障，高5m

(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：500千伏独山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0.5m^3/d)，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。500千伏独山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：500千伏独山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：

500千伏独山变电站站内有1座有效容积为148m^{3}的主变事故油池、1座有效容积为86m^{3}的主变事故油池、1座有效容积为16.76m^{3}的高压电抗器事故油池，本期不改扩建。

③声环境保护措施：

500千伏独山变电站西侧建有两段（一段长67m、高8m，一段长82m、高5m）声屏障，东侧建有长36m、高8m声屏障。本期新增47m声屏障，连接西侧原2段声屏障，3段合计长196m，厚0.05m，其中偏南67m段高8m、偏北129m段高5m。

(4)前期工程环保手续履行情况及存在的环保问题

根据《500千伏独山变电站第三台主变扩建工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》，500千伏独山变电站前期各项环境保护设施、措施均已落实，验收监测工频电场、工频磁场均可以满足国家相应标准限值要求，厂界昼夜间噪声监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类排放限值的要求，周边环境敏感目标的电磁环境和声环境均满足国家标准要求。

500千伏独山变电站相关前期工程环保手续完善，各项环境保护设施、措施均已落实，站界外的电磁环境及声环境均满足国家相应标准要求，无环境保护遗留问题。

图3.1-2　500千伏独山变电站扩建场地平面布置

表3.1-5　500千伏独山变电站前期工程主要建设内容及环评、验收情况

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	新建500kV 独山变电站，主变容量为1×750MVA	兴仁至独山通道等西电东送网络完善工程环境影响报告书	原国家环境保护部环审〔2008〕526号	原国家环境保护部 环验〔2017〕61号
二期工程	扩建1台750MVA主变压器、1组60Mvar低压电容器，本期扩建在站内预留场地建设，不新征用地。	贵州500kV 独山站扩建第二台主变工程环境影响报告书	贵州省生态环境厅黔环审〔2019〕10号	中国南方电网有限责任公司超高压输电公司超高压基建〔2020〕51号
三期工程	扩建1台750MVA 主变压器，本期扩建在站内预留场地建设，不新征用地。	500千伏独山变电站第三台主变扩建工程环境影响报告书	贵州省生态环境厅黔环审〔2023〕30号	500 千伏独山变电站第三台主变扩建工程竣工环境保护验收意见

根据现场调查及监测结果，500千伏独山变电站现有各项环保设施运行正常。站内已建1座有效容积为148m^{3}的主变事故油池、1座有效容积为86m^{3}的主变事故油池、1座有效容积为16.76m^{3}的高压电抗器事故油池，事故油池内设置了虹吸管，

具备油水分离功能，事故油池容积能100%满足单台最大设备油量的容积要求。当主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，事故油经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的变压器油则为废变压器油。截止本次评价现场调查期间，变电站未发生过变压器漏油事故，事故油池内未发现变压器油。后期若有事故油外泄进入事故油池，建设单位将立即按照事故应急响应机制，委托有资质的单位进行处置。

(5)总平面布置

500千伏独山变电站站区由北向南布置有500kV配电装置场地、主变压器及35kV配电装置场地、220kV配电装置场地，主控楼布置于变电站西侧。500kV继电器小室、220kV继电器小室与35kV继电器小室分布布置于相应的配电装置场地内。变电站220kV向南出线，500kV向东、西2个方向出线。地埋式污水处理装置布置于主控楼南侧，已有主变事故油池布置于主变区东侧。

3.1.4 仁义～独山第二回500千伏线路工程

3.1.4.1 线路路径选择原则

（1）根据电力系统规划要求，结合两侧站址选择情况，拟定最佳路径方案；

（2）线路走廊尽量利用市县分界区、城乡结合部等利用率较低的土地。兼顾现有和规划的高压或超高压线路路径，尽量归并线路走廊，在保证线路安全运行的前提下将线路走廊宽度压缩至最低；

（3）避开城镇规划区、大村庄、密集房屋及各级政府确定的经济开发区，减少民房拆迁；

（4）应避开重要军事重地、大型厂矿企业、各种矿区、采石场及重要军事和邮电通信设施；

（5）充分考虑沿线地质、水文条件及地形对线路可靠性及经济性的影响，避开不良地质地带、水淹区及高山大岭，如滑坡、冲沟、断裂带等地质不稳定地区；

（6）应避开大型水库、河网地带及分洪区、水淹区等水文上不认可的地段；

（7）应综合考虑环保、施工及运行维护的方便，尽可能利用现有的交通条件；

（8）避开自然保护区、风景名胜区、旅游开发区、文物保护单位等敏感区域。应充分考虑环境保护的要求，尽量避开林区、林场、国家森林公园，减少林

木砍伐，防止水土流失，保护生态环境；

（9）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，尽可能缩短线路长度，减少线路转角，做到路径走向既安全可靠，又经济合理。

3.1.4.2 路径方案比选及环境合理性分析

本工程起点为500kV仁义站，终点为500kV独山站，总体成西向东走向，线路路径主要影响因素有：线路两端站点出线通道规划情况、沿线城镇规划区、矿区、自然保护区、风景名胜区、水源保护区、500米口径球面射电望远镜、独山通用机场、独山飞虎直升机场净保护区、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。

本工程受控因素较多，根据收资及踏勘情况，沿航空线拟定南、中、北三个路径方案，其中中方案因穿越500米口径球面射电望远镜核心区，不可实施，因此，只对南、北路径方案进行比选，详见下表。

表3.1-6　路径方案对比表

序号	路径方案 主要项目		南方案	北方案	比选结果
1	路径长度(km)		202	240.1	南方案优
2	曲折系数		1.09	1.42	南方案优
3	途经区域		黔西南州兴仁市、贞丰县、望谟县，安顺市紫云县，黔南州罗甸县、平塘县、独山县	黔西南州兴仁市、贞丰县，安顺市关岭县、镇宁县、紫云县，黔南州罗甸县、长顺县、惠水县、平塘县、独山县	南方案优
4	导线截面（mm^2）		4×400	4×400	相当
5	冰区长度(km)	10mm 单回	96	81	南方案优
		15mm 单回	92	133.9	
		15mm 双回	2	2	
		20mm 单回	12	23.2	
6	地形分类	10mm 单回	平地2%，丘陵23.5%，一般山地55.5%，高山大岭19%	丘陵19.3%，一般山地54.9%，高山大岭25.8%	南方案优
		15mm 单回	丘陵15%，一般山地60%，高山大岭25%	丘陵15%，一般山地50%，高山大岭35%	
		15mm 双回	丘陵45%，一般山地55%，高山大岭0%	丘陵50%，一般山地50%，高山大岭0%	
		20mm 单回	丘陵0%，一般山地50%，高山大岭50%	丘陵0%，一般山地50%，高山大岭50%	

序号	路径方案 主要项目	南方案	北方案	比选结果
	喀斯特地形	21.9km	85.5km	
7	海拔高程	446m～1672m	570～1600(m)	相当
8	污区划分	全线c、d 级污区	全线c、d 级污区	相当
9	导线型号	全线采用4×JL/LB20A-400/50 型铝包钢芯铝绞线	全线采用4×JL/LB20A-400/50型铝包钢芯铝绞线	相当
10	地线型号	一根为JLB27-150(10mm、15mm 冰区)、JLB20A-150(20mm 冰区)；另一根为48 芯OPGW 光缆(OPGW-150-48-1-1)。	一根为JLB27-150(10mm、15mm 冰区)、JLB20A-150(20mm 冰区)；另一根为48 芯OPGW 光缆(10、15mm 冰区用OPGW-150-48-1-3，20mm 冰区用OPGW-150-48-1-1)。	相当
11	林木跨越(km)	94	134	南方案优
12	沿线地质情况	全线出露岩层地基承载力高，工程特性较好，满足线路塔位承载力要求。	全线出露岩层地基承载力高，工程特性较好，满足线路塔位承载力要求。	相当
13	交通情况	整体交通情况一般	整体交通情况一般	相当
14	沿线重要通信设备及对其影响情况	本线路对接近范围的架空光缆不存在影响。不计列通信保护费。	本线路对接近范围的架空光缆不存在影响。不计列通信保护费。	相当
15	设计意见	推荐	不推荐	/

1)从工程技术经济角度分析

由以上对比表可知，从线路长度看，南方案短；从线路所经中重冰区看，南方案中冰区、重冰区长度短；从地形、海拔、交通情况看，南方案较优；从经过林区看，南方案短；从路径走廊来看，南方案整体平行于一回线路走线，走廊较为集中，对地方发展影响最小，而北方案均需另行开辟走廊，增加了对地方发展的限制；从路径协议办理情况看，主要部门只同意南方案，从整体实施难度看，南方案最容易实施。综上所述，选择南方案为推荐方案。

综合以上分析，从工程技术经济的角度来看，东方案更优。

2)从环境保护角度

由于线路沿线红线分布面积较广，线路无法避让生态保护红线。两方案穿越生态保护红线的长度相同，影响相当。

北方案穿越惠水县羡塘镇红旗集中式饮用水水源二级保护区、贞丰县超千水

库集中式饮用水水源二级保护区、贞丰县北盘江镇董畔集中式饮用水水源二级保护区、贞丰县长田镇响水河集中式饮用水水源二级保护区，南方案穿越贞丰县清水岗集中式饮用水水源区准保护区、贞丰县小屯镇大山水库集中式饮用水水源二级保护区、罗甸县沫阳镇沫阳大河集中式饮用水水源二级保护区、平塘县者密镇金玉村金洞集中式饮用水水源保护区二级保护区。两方案均穿越水源保护区，北方案和南方案相当。

北方案穿越贵州北盘江大峡谷国家级湿地公园、惠水涟江-燕子洞风景名胜区，南方案跨越蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区、贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园。南方案采取一档跨越的方式跨越蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，穿越黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区、贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园为一般控制区，对保护区环境影响较小，南方案优。

据此从环境保护角度考虑，本环评推荐路径为南方案，与设计阶段推进方案一致。

图3.1-3 线路路径比选对照图

3.1.4.3 线路路径方案概况

根据两端站点出线间隔规划以及已建仁独一回线路间隔占用情况，为避免与一回线路交叉，本工程南方案整体位于一回线路南侧平行于一回线路走线，路径

长度为202km，由于独山县段(约2km，仁独一回已建设完成，本期只挂线)路径走廊紧张，推荐采用同塔双回架设，其余段按单回路架设。线路途经黔西南州兴仁市、贞丰县、望谟县，安顺市紫云县，黔南州罗甸县、平塘县、独山县。全线涉及3三个地级市（7个县）行政区。

黔西南州段：

兴仁市境内路径：

线路由兴仁市巴铃镇的500kV仁义站出线后，向东跨过500kV八换乙线、110kV李紫场线后，进入贞丰县境内。兴仁市境内路径长约3km。

贞丰县境内路径：

线路由兴仁市巴铃镇进入贞丰县的龙场镇后，继续向东南走线，经小屯镇、永丰街道、白层镇、鲁容乡，分别跨越500kV八换乙线、35kV龙紫Ⅰ回线、35kV龙小线、220kV马白双回线路、110kV腊相线、110kV贞相线、35kV贞者线、规划贵兴铁路(隧道顶跨越)、惠兴高速公路(隧道顶跨越)、六安高速公路(在建)、北盘江、红纳河后，进入望谟县境内。贞丰县境内路径长约52km。

望谟县境内路径：

线路由贞丰县鲁容乡进入望谟县石屯镇后，向东南平行一回线路走线，经打易镇、新屯街道、郊纳镇、乐旺镇，分别跨过35kV坎边线、35kV复打线、110kV新屯风电场送出线路A、B线、新屯风电场35kV集电线路(B、C线)、35kV复郊线、仁望高速公路(隧道顶跨越)、桑朗河后，进入安顺市紫云县境内。望谟县境内路径长约15.7km（扣除π接入望谟500kV变电站本期不建设段）。

安顺市段：

紫云县境内路径：

线路由黔西南州望谟县乐旺镇进入安顺市紫云县大营乡后，继续向东平行一回线路走线进入黔南州罗甸县境内。紫云县境内路径长约3km。

黔南州段：

罗甸县境内路径：

线路由安顺市紫云县大营镇进入黔南州罗甸县逢亭镇后，继续向东平行一回线路走线，经木引镇、龙坪镇、沫阳镇，分别跨越35kV逢雷木线110kV逢冗线、110kV栗亭线、35kV信石线、110kV栗罗II回、35kV龙板线、110kV栗信线、惠罗高速公路、余安高速公路、蒙江、霸王河，穿越沫阳镇沫阳大河水源保护区二

级区(约1.8km)后，进入平塘县境内。罗甸县境内路径长约65km。

平塘县境内路径：

线路由罗甸县沫阳镇进入平塘县克度镇后，继续向东平行一回线路走线，经甲茶镇、者密镇，分别跨越35kV懂西线、35kV懂四线、35kV者四线、惠水至平塘高速公路(在建)、贵阳乌当（羊昌）经平塘至广西高速（国家高速）(在建)后，进入独山县境内。平塘县境内路径长约48.5km。

独山县境内路径：

线路由平塘县者密镇进入独山县百泉镇后，继续向东平行一回线路走线，分别跨越220kV山桥线、220kV山都II回线、220kV山都Ⅰ回线、中缅油气管道、兰海高速公路后，在老鸭寨附近接入一回已建双回塔，然后进入500kV独山站。独山县境内路径长约14.8km。

本工程线路路径方案概况见表3.1-7，路径示意图见附图2。

表3.1-7 路径方案概况情况表

项目	仁义～独山第二回 500 千伏线路工程
线路路径长度	202km
曲折系数	1.09
途经区域	黔西南州兴仁市、贞丰县、望谟县，安顺市紫云县，黔南州罗甸县、平塘县、独山县
导线截面	4×400mm²
冰区长度	10mm 单回 100km、15mm 单回 103km、15mm 双回 2km、20mm 单回 31km
地形分类	10mm 单回：平地 2%，丘陵 23.5%，一般山地 55.5%，高山大岭 19%；15mm 单回：丘陵 15%，一般山地 60%，高山大岭 25%；15mm 双回：丘陵 45%，一般山地 55%；20mm 单回：一般山地 50%，高山大岭 50%；喀斯特地形：21.9km。
海拔高程	446m～1672m
污区划分	全线c、d级污区
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2958MW
电流	最大输送电流3026A
导线分裂数、分裂间距	均采用 4 分裂，分裂间距为 450mm
导线排列方式	水平排列、三角排列、垂直排列
导线架设高度	12m、21.5m
地线型号	一根为JLB27-150(10mm、15mm 冰区)、JLB20A-150(20mm 冰区)；另一根为48 芯OPGW光缆(OPGW-150-48-1-1)。
林木跨越	119km
房屋拆迁	15270 m²
沿线地质情况	全线出露岩层地基承载力高，工程特性较好，满足线路塔位承载力要求。

项目	仁义～独山第二回 500 千伏线路工程
交通情况	整体交通情况一般
沿线重要通信设备及对其影响情况	本线路对接近范围的架空光缆不存在影响。不计列通信保护费。
主要交叉跨越	惠兴高速(隧道跨越)、仁望高速(隧道跨越)、惠罗高速、余安高速、六安高速(在建)、兰海高速、惠水至平塘高速公路(在建)、贵阳乌当（羊昌）经平塘至广西高速（国家高速）(在建)，公路200次，500kV电力线1次，220kV电力线4次，110kV电力线10次，35kV电力线13次，河流7次，输油、输气管线各1次。
基础型式	掏挖基础、挖孔基础、钻孔灌注桩基础。

3.1.4.4 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3.1-8。

表3.1-8 输电线路工程导线参数表

项目 \ 导线型号		JL/LB20A-400/50
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}/℃)		20.2
20℃时直流电阻(Ω/km)		0.0693

地线一根为JLB27-150(10mm、15mm 冰区)、JLB20A-150(20mm 冰区)；另一根为48 芯OPGW光缆(OPGW-150-48-1-1)。

(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3.1-9所示。

表3.1-9 不同地区的导线对地最小允许距离

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

(3)交叉跨越情况

本工程输电线路重要交叉跨越情况详见表3.1-10。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3.1-10 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	2	跨越(500kV 八换乙线)
220kV 电力线	4	跨越(220kV 马白双回线路、220kV 山都 I 回线、220kV 山都 II 回线、220kV 山桥线)
110kV 电力线	10	跨越
35kV 电力线	13	跨越
10kV 电力线	96	跨越
通信线	85	跨越
河流	7	跨越(北盘江、清水江、蒙江、所也河、坝王河、曹渡河、六硐河)
高速公路	8	跨越
油气管道	2	跨越

3.1.4.5 杆塔及基础

(1)杆塔

本工程共计新建杆塔445基，具体杆塔类型使用情况见表3.1-11。塔型图见附图3。

表3.1-11 本工程线路铁塔使用情况表

序号	杆塔名称	塔型	呼称高（m）	备注
1	酒杯型直线塔	5D1Xb-ZB1	21~48	
2	酒杯型直线塔	5D1Xb-ZB2	21~54	
3	干字型转角塔	5D1Xb-J1	21~39	0~20
4	干字型转角塔	5D1Xb-J2	21~39	20~40
5	干字型转角塔	5D1Xb-J3	21~51	40~60
6	干字型转角塔	5D1Xb-J4	21~39	60~90兼0~90终端
7	酒杯型直线塔	5D1Xa-ZB1	21~48	
8	酒杯型直线塔	5D1Xa-ZB2	21~54	
9	干字型转角塔	5D1Xa-J1	21~39	0~20
10	干字型转角塔	5D1Xa-J2	21~39	20~40
11	干字型转角塔	5D1Xa-J3	21~51	40~60
12	干字型转角塔	5D1Xa-J4	21~39	60~90兼0~90终端
13	酒杯型直线塔	5D1Y3-ZB1	24~60	
14	酒杯型直线塔	5D1Y3-ZB2	24~72	
15	酒杯型转角塔	5D1Y3-JB1	21~42	0~10
16	酒杯型转角塔	5D1Y3-JB2	21~42	10~30
17	酒杯型转角塔	5D1Y3-JB3	24~42	30~60兼0~40分界

(2)基础

根据本工程的地形、地质条件及水文地质特点，本工程主要采用挖孔桩基础、掏挖基础、钻孔灌注桩基础3种基础型式。

3.1.5 项目占地、土石方

3.1.5.1 工程用地

500千伏仁义变电站在北侧站内扩建，500千伏独山变电站在西侧站内扩建，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为44.50hm^2，其中永久占地12.36hm^2，临时占地32.14hm^2。工程永久占地约12.36hm^2，均为塔基占地。本工程占地类型主要为耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、住宅用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、商服用地、水域及水利设施用地、特殊用地和其他用地。

工程临时占地约32.14hm^2，其中牵张场区约8.09hm^2，塔基施工场区约15.69hm^2，施工便道区约8.0hm^2，跨越施工场区约0.36hm^2。

3.1.5.2 土石方

本工程挖方量约为8.37万m^3，填方量约为8.37万m^3，挖填平衡。

3.1.6 施工工艺和方法

3.1.6.1 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。500千伏仁义变电站和500千伏独山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

塔基施工电源接引附近电源供给，附近无电源供给的塔基施工采取柴油发电机供电；500千伏仁义变电站和500千伏独山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。

3.1.6.2 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3km～7km需设置一处牵张场地。每处牵张场面积按照约1200m^{2}计算，结合现场情况调查，经统计全线共设置约39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。

(7)取土场、弃土场布设

本项目不设置取土场与弃土场。

(8)跨越施工场地布设

线路跨越公路、铁路、输电线路等设施需要搭设跨越架，采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧。场地布设位置优先选择荒地，其次选择植被稀疏草地，最后考虑林地、耕地。

3.1.6.3 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进行。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3.1-4。

图3.1-4 变电站工程施工流程图

3.1.6.4 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挖孔桩基础、掏挖基础、钻孔灌注桩基础，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

导线架设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、张力机等设备将导地线架设到位。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3.1-5、3.1-6。

图3.1-5 输电线路铁塔组立及接地工程施工流程图

图3.1-6 输电线路架线施工流程图

3.1.7 主要经济技术指标

本工程静态总投资为62328万元，其中环保投资合计1459万元，占项目总投资的2.34%。

3.1.8 建设周期

本工程计划于2025年7月开工建设，2026年6月竣工投入运行，施工周期为12个月。

本项目投产后不新增运维人员。

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。

3.2.2 穿越敏感区不可避让可行性分析

3.2.2.1 黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区不可避让性分析

根据《110kV～750kV架空输电线路设计规范(GB50545-2010)》表13同等级的两条500千伏线路不宜交叉跨越及500千伏导线对地面的最小距离要求为11米，故本项目需在已建线路“仁独一回500千伏输变电线路”南侧布线及由于自然保护区周边多为山地且海拔高差较大，布线应选择高差较小地段，如山谷或山腰段。结合保护区范围分布，保护区整体呈西北到东南走向，北侧及南侧为一般控制区，

中部为核心控制区。

由于本项目工程整体沿已建的“仁独一回500千伏输变电线路”南侧平行布线，若本项目向南侧避让则需多绕行约30km，投资规模增大且需重新开辟廊道，对沿线生态环境影响较大，若沿北侧避让线路局部同样需重新开辟廊道，以及受地势影响需占用约2000m^{2}的房屋，拆迁难度较大且还涉及基本农田，相关手续办理较难等因素。

推荐方案虽然经过了自然保护区，但是该方案线路最短投资最少，不涉及房屋拆迁、永久基本农田，从保护区北侧边缘穿越，不涉及核心区，穿越长度约0.64km，立塔2基，永久占地约648m^2，因此本方案通过自然保护区具有唯一性。

图3.2-1 工程穿越黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区限制性因素图

3.2.2.2 贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园不可避让性分析

根据《110kV～750kV架空输电线路设计规范(GB50545-2010)》表13同等级的两条 500千伏线路不宜交叉跨越，故本项目不宜沿北侧避让，而南侧分布有望谟县“贵州苏铁”自然保护区核心区、多处水源保护地、三区三线及村寨居民区等敏感因素，且需重新开辟廊道，对沿线生态影响较大，故不建议从南侧避让森林公园。

因此，综合比较本项目不可避让需穿越贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园规划范围，穿越长度约2.89km，立塔7基，占地面积约2132m^2，穿越区域已避开了核心景区，不涉及景区重要景观资源、基础设施等资源。

图3.2-2 工程穿越贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园限制性因素图

3.2.2.3 罗甸县蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区不可避让性分析

根据《110kV～750kV架空输电线路设计规范(GB50545-2010)》表13同等级的两条 500千伏线路不宜交叉跨越，故本项目不宜沿北侧避让，而若向南侧避让需绕行约30km，无法短距离的对保护区进行避让，且需重新开辟廊道，对沿线生态影响较大，故不建议从南侧避让罗甸县蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区。

因此，综合比较本项目不可避让需穿越罗甸县蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，穿越长度约51m，不在保护区内立塔。

图3.2-3 工程穿越罗甸县蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区限制性因素图

3.2.2.4 罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地不可避让性分析

根据《110kV～750kV架空输电线路设计规范(GB50545-2010)》表13同等级的两条500千伏线路不宜交叉跨越及500千伏导线对地面的最小距离要求为11米，故本项目需在已建线路“仁独一回500千伏输变电线路”南侧布线及由于保护区周边多为山地且海拔高差较大，布线应选择高差较小地段，如山谷或山腰段。结合线路起始点，线路整体呈西到东走向。保护区南侧多为山地，地势较陡高差较大，沿南侧避让需从罗牙村附近往麻柳方向转向，但该处中间为山体，且海拔高差较大（山顶高程在1100m-1043m之间，山脚高程在500m-590m之间），若跨越则导线对地最小距离不满足规范要求，且需重新开辟廊道，对沿线生态影响较大，故不建议从南侧避让罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地保护区。

因此，综合比较本项目不可避让需穿越罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地保护区，穿越长度约2.27km，立塔约4基，占地面积约1552m^2，不涉及核心区。

图3.2-4 工程穿越罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地保护区限制性因素图

3.2.2.5 贵州省生态保护红线不可避让性分析

（1）不可避让性分析及路径唯一性、合理性论证

在选址选线阶段，设计、建设单位本项目线路路径选择进行了统筹考虑。根据沿线 生态敏感区分布、地形地质条件、海拔高度、覆冰情况、交通条件等情况，经反复优化， 确定了采用南方案路径。

1）黔南州

根据《黔南州人民政府关于仁义-独山第二回500千伏线路工程项目用地涉及生态保护红线符合"允许有限人为活动"的审核意见》，经核查，该项目符合第六类“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。”中的“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”。

（一）符合必须且无法避让情形

在选址过程中大范围调查和选址方案研究范围内的环境敏感区域，充分考虑

避让自然保护区、森林公园、风景名胜区、水源保护区和文物古迹等特殊保护区域，避让永久基本农田和房屋密集区。从经济发展、生态环境保护、社会稳定风险等多方面、多角度对项目选址方案进行论证，经多方案比选和优化，由于受地形、地貌和城镇开发边界等因素限制，该项目塔基在合理档距范围内，确实不能完全避让罗甸县、平塘县境内生态保护红线，但已将涉及生态保护红线面积优化至最小，项目在黔南州罗甸县（26个塔基）、平塘县（35个塔基）涉及占用生态保护红线，罗甸县占用面积为0.7004公顷，平塘县占用面积为0.8772公顷。

（二）符合县级以上国土空间规划

该项目于已列入国家《“十四五”电力发展规划》（发改能源（2021）1869号）、《贵州省“十四五”电力发展规划》《贵州省国土空间总体规划（2021—2035年）》等国家及省级重大项目清单。罗甸县、平塘县、独山县人民政府已出具将该项目纳入规划期至2035年国土空间总体规划中的承诺函，确保将其用地布局及规模（含空间矢量数据）统筹纳入正在编制的规划期至2035年的国土空间规划及“一张图”。

2）黔西南州

根据《黔西南州人民政府关于仁义-独山第二回500千伏线路工程项目用地属于生态保护红线内"允许有限人为活动"的审核意见的函》，经核查，该项目符合第六类“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。”中的“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 ”。

（一）必须且无法避让

该项目为线性建设工程，在选址过程中大范围调查和选址方案研究范围内的环境敏感区域，充分考虑避让自然保护地、森林 公园、风景名胜区、水源保护地和文物古迹等特殊保护区域，避让永久基本农田和房屋密集区，从经济发展、生态环境保护、社会稳定风险等多方面、多角度对项目选址方案进行论证，经多方案比选和优化，确实不能完全避让生态保护红线和环境敏感区，但已将涉及生态保护红线面积优化至最小。

（二）符合县级以上国土空间规划

该项目已列入《贵州省“十四五”电力发展规划》(黔发改能源[2022]608号)，

符合部门专项规划。已列入《望谟县国土空间总体规划(2021-2035年)》《黔西南布依族苗族自治州州域国土空间总体规划(2021-2035年)》重点建设项目清单(规划已呈报省国土空问规划委员会办公室审查，并征求、收集了省直各职能部门意见做了完善修改，无颠覆性修改意见，目前等待完善审查程序后呈报省人民政府批准)。望谟县人民政府已出具《望谟县人民政府关于将仁义-独山第二回500千伏线路工程项目建设用地纳入国土空间规划的确保函》,确保将其列入正在编制的规划期至2035年的国土空间规划和“一张图”，属于符合望谟县及以上国土空间规划的线性基础设施。

3.2.2.6基本农田

从附图5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。

3.2.2.7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、500米口径球面射电望远镜、独山通用机场、独山飞虎直升机场净保护区、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，无法避让贞丰县清水岗集中式饮用水水源区、贞丰县小屯镇大山水库集中式饮用水、罗甸县沫阳镇沫阳大河集中式饮用水水源保护区、平塘县者密镇金玉村金洞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知道意见》(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。

本工程在选线和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，但由于线路路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件、施工条件等因素的限制，无法完全避让生态保护红线。同时项目为输电工程类线性项目，属于线性基础设施，在设计中已采取相应生态影响减缓和恢复措施，并将按照环境保护法律法规和环境影响文件要求开展环境保护专项设计以落实各项生态保护措施。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。

建设单位已委托第三方机构办理本工程允许有限人为活动审核意见。

3.2.4 与“三线一单”环境合理性分析符合性分析

根据查询结果可知，本工程涉及20个环境管控单元，包括优先保护单元及一般管控单元，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。

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第一类鼓励类”“四、

电力”“2.电力基础设施建设”项目，属于公共基础设施建设，不属于高能耗、重污染项目，不属于负面清单内项目。

本工程运行期产生的生活污水经污水处理装置处理后回用于站区综合利用不外排。根据环境影响分析，若按照本环评要求的措施合理处置各项污染物，则本工程在施工期和运行期，对环境的影响较小，且均可满足国家相关标准要求，符合生态环境质量底线要求。

本工程运营过程中会消耗一定水、电力资源等，但资源消耗量相当对于区域资源利用总量较少，且资源消耗是为满足居民基础用电，不涉及资源利用上线。

因此，本项目与《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》的要求相符。

表3.2-1 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	ZH52272630001	独山县一般管控单元	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素的相关要求执行。	涉及斑块按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素的相关要求执行。	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。2.不变按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素环境风险防控的相关要求执行。	执行县级普适性要求。	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。
2	ZH52272610009	独山县优先保护单元	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林、饮用水源保护区相关要求执行	/	/	/	本工程在选线和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、自然保护区等环境敏感区，但由于线路路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件、施工条件等因素的限制，无法完全避让生态保护红线。可研设计中已采取相应生态影响减缓和恢复措施，并将按照环境保护法律法规和环境影响文件要求开展环境保

							护专项设计以落实各项生态保护措施，符合其相关要求。
3	ZH52272810001	罗甸县生态保护红线	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林相关要求执行	/	/	/	本工程在选线和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、自然保护区等环境敏感区，但由于线路路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件、施工条件等因素的限制，无法完全避让生态保护红线。可研设计中已采取相应生态影响减缓和恢复措施，并将按照环境保护法律法规和环境影响文件要求开展环境保护专项设计以落实各项生态保护措施，符合其相关要求。
4	ZH52272830001	罗甸县一般管控单元	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素的相关要求执行。	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素的相关要求执行。	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。2.涉及斑块按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素环境风	执行县级普适性要求。	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。

					险防控的相关要求执行。		
5	ZH52272810007	罗甸县优先保护单元	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林相关要求执行	/	/	/	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。
6	ZH52272710001	平塘县生态保护红线	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林相关要求执行	/	/	/	本工程在选线和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、自然保护区等环境敏感区，但由于线路路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件、施工条件等因素的限制，无法完全避让生态保护红线。可研设计中已采取相应生态影响减缓和恢复措施，并将按照环境保护法律法规和环境影响文件要求开展环境保护专项设计以落实各项生态保护措施，符合其相关要求。
7	ZH52272	平塘县一	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适	执行县级普适性要求。	本项目为输变电类项目，线路运行期间不产生废

	730001	般管控单元	气环境要素、水环境要素、土壤环境要素的相关要求执行。	素、土壤环境要素的相关要求执行。	性管控要求。2.涉及斑块按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素环境风险防控的相关要求执行。		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。
8	ZH52272710006	平塘县优先保护单元	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林相关要求执行	/	/	/	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。
9	ZH52232610007	望谟县其他优先保护单元	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。	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.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，也不涉及擅自引用高危外来物种。

					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。		
10	ZH52232610006	望谟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。	/	/	/	本工程在选线和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、自然保护区等环境敏感区，但由于线路路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件、施工条件等因素的限制，无法完全避让生态保护红线。可研设计中已采取相应生态影响减缓和恢复措施，并将按照环境保护法律法规和环境影响文件要求开展环境保护专项设计以落实各项生态保护措施，符合其相关要求。
11	ZH52232630001	望谟县一般管控单元1	1. 需严格控制开发强度，科学合理布局城镇基础设施、适宜产业建设空间范围，严格把握行业准入条件，在不损害生态系统功能的前提下适度发展生产、绿色产业。 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	1. 农村生活垃圾治理行政村比例达到95%以上。 2.生活垃圾治理率、一般工业固体废物综合利用率执行黔西南州普适性管控要求。 3.深入推进农业面源污染治理，全面开展农业废弃资源化利用，到2025 年，力争全市农作物秸秆综合利用率达90%、农膜回收	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	1.执行黔西南州望谟县资源开发利用效率普适性管控要求。 2.单位地区二氧化碳排放降低达到省级下发目	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

			行贵州省农业污染普适性管控要求。 3.矿产资源开发利用执行黔西南州普适性要求。 4.禁止勘查汞矿、铊矿、砷矿、高氟煤、高砷煤。 5.全州新建砂石骨料类矿山，矿山生产规模不低于30万立方米/年。禁止开采可耕地砖瓦用粘土等矿产。 6.大气环境优先保护区、受体敏感、布局敏感、弱扩散重点管控区执行大气环境管控区普适性要求。 7.水环境优先保护区执行水环境优先保护区普适性要求。 8.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。 9.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。	率达85%、畜禽粪污综合利用率达80%以上。 4.加强对区内涉矿项目的环境监管，严格控制污染物达标排放。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。同时推进废弃矿山矿井废水治理及矿山生态环境修复。 5.农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理、及农用地安全利用系列措施。	未经许可引入的外来物种。 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.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。 5.严格执行饮用水源保护要求，完成集中式饮用水源地生活污水处理设施建设。制定饮用水水源地环境突发事件应急预案，组织开展突发环境事件应急演练。	标。	擅自引用高危外来物种。
12	ZH52326300 02	望谟县一般管控单元2	1. 着力保护耕地，尤其是保护好坝区优质耕地。 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. 大气环境优先保护区和受体	1. 农村生活垃圾治理行政村比例达到95%以上。 2. 生活垃圾治理率、一般工业固体废物综合利用率执行黔西南州普适性管控要求。 3. 深入推进农业面源污染治理，全面开展农业废弃资源化利用，到2025 年，力争全市农作物秸秆综合利用率达90%、农膜回收率达85%、畜禽粪污综合利用率达80%以上。	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。 3. 病死畜禽管控风	1.执行黔西南州望谟县资源开发利用效率普适性管控要求。 2.单位地区二氧化碳排放降低达到省级下发目标。	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。

			敏感、布局敏感、弱扩散重点管控区执行大气环境管控区普适性要求。 4.水环境优先保护区执行水环境优先保护区普适性要求。 5.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。 6.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。	4.加大测土配方施肥信息化技术推广力度，扩展实施范围，由粮食作物扩展到设施农业及蔬菜、果树、茶叶等经济园艺作物。落实高标准农田建设、土地开发整理等标准规范，新建高标准农田要达到相关环保要求。在敏感区域和大中型灌区推广建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。 5.农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理、及农用地安全利用系列措施。	险执行贵州省水环境农业污染普适性管控要求。4.严格执行饮用水源保护要求，完成集中式饮用水源地生活污水处理设施建设。制定饮用水水源地环境突发事件应急预案，组织开展突发环境事件应急演练。		
13	ZH52230220002	兴仁经济开发区-重点管控单元	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.严禁工艺污染严重、污染难以处理的企业入驻陆官工业园区，农副产品、食（药）品企业等对大气环境质量有一定要求的企业应位于其他企业大气环境防护距离外。 3.入园项目严格按照工业园区规划及功能区划进行合理布局，工业园内规划的工业用地容积率执行国家标准，禁止擅自改变园区土地利用性质。	1.加强对园区内污染物的排放监管；两个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。巴铃工业园区废水回用率须达30%以上，剩余废水排放需满足GB18918-2002中一级A排放标准。 2.园区内工业企业大气污染物需要满足《大气污染物综合排放标准》或行业排放标准，排放大气污染物（SO2、NOx、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。加强工业企业污染堆场集中整治。推进工业企业物料堆场实行规范化管理，采取封闭式仓库、设置防风抑尘围挡和覆盖、喷淋抑尘等措施，	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。2.建设环境风险监测监控和预警体系，入园企业根据项目环评要求建设风险事故应急池。 3.建立完善园区环境风险三级防控体系，配套突发环境事件应急设施、物资和装备，完善应急组织机构和队伍建设。 4.污染物含量超过土壤污染风险管控	1.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。 2.加强电解铝等产能严重过剩行业项目管理，产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量置换。 3.新建、扩建“两	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。 变电站废水经一体化污水处理系统处理后，回用于绿化，废水不外排，生活垃圾经收集后，统一运至当地环卫部门处理。线路运行期间不产生废水、废气及固废等污染物，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。

			4.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。）。 5.岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内,新建、改建、扩建造成地下水污染的建设项目。 6.执行贵州省大气环境高排放区普适性管控要求。禁止新建燃煤锅炉。 7.严禁在国家政策允许的领域以外新（扩）建燃煤自备电厂，禁止将燃煤自备电厂放在工业项目中备案或以各种名义在国家规划外核准。	有效控制无组织扬尘污染。 3.加强园区一般工业固体废物和危险废物管控，一般工业固体废物和危险废物处置率达100%。 4.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。 5.涉及生产VOCs质量占比大于等于10%的含VOCs产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至VOCs废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至VOCs废气收集处理系统。6.单元内兴仁市现代化工产业园区按照分类收集、分质处理的要求，配备专业化工生产废水集中处理设施(独立建设或依托骨干企业)及专管或明管输送的配套管网。化学品生产企业以及工业集聚区应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测。存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施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。 8.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	标准的建设用地地块，编制土壤污染风险评估报告时，应当包括地下水是否受到污染的内容；列入风险管控和修复名录的建设用地地块，采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。	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。	

				案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。9.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。			
14	ZH52232520002	贞丰工业园区	1.入园项目严格按照工业园区规划及功能区划进行合理布局，工业园内规划的工业用地容积率必须大于0.8，禁止擅自改变园区土地利用性质。 2.对企业实施清洁生产，要求有色金属生产等企业提高生产系统用水循环率。 3.新建冶金、化工项目与居民区之间应设置合理的防护隔离带。 4.禁止在水车田水库集中式饮用水水源地（一、二级保护区）内布局建设项目、新建排污口。 5.岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建造成地下水污染的建设项目6.执行贵州省大气环境高排放区普适性管控要求。	1.园区企业废水处理达到相应行业预处理标准或接管标准并经接纳许可后，可进入园区污水处理厂（3000m3/d）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排放标准，排放大气污染物（SO2、NOx、颗粒物及VOCs等）需满足大气环境容量和总量控制要求。加强工业企业污染堆场集中整治。推进工业企业物料堆场实行规范化管理，采取封闭式仓库、设置防风抑尘围挡和覆盖、喷淋抑尘等措施，有效控制无组织扬尘污染。 3.加强园区一般工业固体废物和危险废物管控，一般工业固体废物和危险废物处置率达100%。 4.按照国家VOCs治理技术及管理要求，严格控制挥发性有机溶剂的使用，强化对VOCs排放控制，合理设置环境防护距离。 5.加强玻璃、水泥行业差别化管理。新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效A级指标要求。严	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。2.建立完善园区环境风险三级防控体系，建设水质监测预警系统，入园企业根据项目环评要求建设风险事故应急池。 3.污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块，编制土壤污染风险评估报告时，应当包括地下水是否受到污染的内容；列入风险管控和修复名录的建设用地地块，采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。	1.提高园区工业水重复利用率，产业项目需满足行业准入条件及清洁生产标准要求的水重复利用率。 2.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。	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。 变电站废水经一体化污水处理系统处理后，回用于绿化，废水不外排，生活垃圾经收集后，统一运至当地环卫部门处理。线路运行期间不产生废水、废气及固废等污染物，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。

				格产能置换，遏制新增产能，禁止以技术改造等名义扩大产能。 6.化学品生产企业以及工业集聚区应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测。存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施。 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。			
15	ZH52325100 08	贞丰县其他优先保护单元	1.饮用水源保护区、生态功能（极）重要敏感区、天然林、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.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.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。	/	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。

16	ZH52232510006	贞丰县清水岗集中式饮用水水源保护区	1.执行贵州省普适性管控要求饮用水水源保护区管控要求。 2.单元中涉及天然林、公益林、水环境优先保护区及农用地优先保护区等斑块分别对应执行贵州省普适准入清单中对应的管控要求。 3.饮用水水源保护区执行贵州省水环境优先保护区普适性准入要求。 4.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。 5.规模化畜禽养殖规模严格按《〈贵州省畜禽养殖污染防治畜禽养殖场养殖小区规模标准〉》执行。当地未划定禁止养殖区域的，禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：饮用水水源保护区，风景名胜区；自然保护区；城镇居民区、文教科研区、医疗区等人口集中区域；法律、法规规定的其他禁止养殖区域。禁止在河流等水体中网箱养殖。	1.涉及区域执行贵州省水环境优先保护区、工业污染重点管控区的污染物排放普适性管控要求。 2.涉及区域执行贵州省大气环境重点管控区（布局敏感区）的污染物排放普适性管控要求。	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，也不涉及擅自引用高危外来物种。
17	ZH52232530001	贞丰县一般管控单元2	1.着力保护耕地，尤其是保护好坝区优质耕地。涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。	1.农村生活垃圾治理行政村比例达到95%以上。 2.生活垃圾治理率、一般工业固体废物综合利用率执行黔西南州普适性管控要求。 3.深入推进农业面源污染治理，全面开展农	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	1.执行黔西南州贞丰县资源开发利用效率普适性管控要求。 2.单位地区二氧	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

			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.矿产资源开发利用执行黔西南州普适性要求。 4.禁止勘查汞矿、铊矿、砷矿、高氟煤、高砷煤。 5.全州新建砂石骨料类矿山，矿山生产规模不低于30万立方米/年。禁止开采可耕地砖瓦用粘土等矿产。 6.大气环境优先保护区和受体敏感、高排放、布局敏感重点管控区执行大气环境管控区普适性要求。 7.水环境优先保护区、工业污染和城镇生活污染重点管控区执行水环境优先和重点管控区普适性要求。	业废弃资源化利用，到2025 年，力争全市农作物秸秆综合利用率达90%、农膜回收率达85%、畜禽粪污综合利用率达80%以上。 4.农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理、及农用地安全利用系列措施。 5.加强对区内涉矿项目的环境监管，严格控制污染物达标排放。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。同时推进废弃矿山矿井废水治理及矿山生态环境修复。	生或者丢弃未经许可引入的外来物种。 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.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。 5.严格执行饮用水源保护要求，完成集中式饮用水源地生活污水处理设施建设。制定饮用水水源地环境突发事件应急预案，组织开展突发环境事件应急演练。	化碳排放降低达到省级下发目标。	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。
18	ZH52232530002	贞丰县一般管控单元3	1.需统筹区域资源开发和产业布局，提升产业集聚能力；调整优化城市发展布局，增强要素集聚、综合服务能力。加强和规范城镇开发边界管理，不得擅自突破城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展倍数，严禁违反法律和规划开展用地审批禁止规划	1.农村生活垃圾治理行政村比例达到95%以上。 2.生活垃圾治理率、一般工业固体废物综合利用率执行黔西南州普适性管控要求。 3.深入推进农业面源污染治理，全面开展农业废弃资源化利用，到2025 年，力争全市农作物秸秆综合利用率达90%、农膜回收率达85%、畜禽粪污综合利用率达80%以	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。 3.病死畜禽管控风	1.执行黔西南州贞丰县资源开发利用效率普适性管控要求。 2.单位地区二氧化碳排放降低达到省级下发目标。	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。

			建设各类开发区和产业园区。 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.矿产资源开发利用执行黔西南州普适性要求。 4.禁止勘查汞矿、铊矿、砷矿、高氟煤、高砷煤。 5.全州新建砂石骨料类矿山，矿山生产规模不低于30万立方米/年。禁止开采可耕地砖瓦用粘土等矿产。 6.大气环境优先保护区和受体敏感、高排放、布局敏感重点管控区执行大气环境管控区普适性要求。 7.水环境优先保护区、工业污染、城镇生活污染重点管控区执行水环境优先和重点管控区普适性要求。 8.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。 9.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	上。 4.加强对区内涉矿项目的环境监管，严格控制污染物达标排放。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。同时推进废弃矿山矿井废水治理及矿山生态环境修复。 5.农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理、及农用地安全利用系列措施。	险执行贵州省水环境农业污染普适性管控要求。4.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。 5.严格执行饮用水源保护要求，完成集中式饮用水源地生活污水处理设施建设。制定饮用水水源地环境突发事件应急预案，组织开展突发环境事件应急演练。		

			抑尘设施。				
19	ZH52042510006	紫云苗族布依族自治县其他优先保护单元	1.涉及斑块分别执行贵州省普适性管控要求中生态保护红线、饮用水源保护区、生态功能（极）重要敏感区、天然林和生态公益林等要求。 2.执行贵州省自然岸线普适性要求。 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.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。	1.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。 2.涉及农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理、及农用地安全利用系列措施。	1.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，也不涉及擅自引用高危外来物种。
20	ZH52042530001	紫云县一般管控单元1	1.执行贵州省自然岸线普适性要求。 2.城镇建成区上风向露天矿山建设必须按照绿色矿山建设要求。对现有造成污染的露天矿山进行有序退出。 3.城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求。 4.布局敏感区、受体敏感区执行大气普适性要求。 5.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。	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。 2.化肥农药使用量执行安顺普适性管控要求。 3.加强对区内涉矿项目的环境监管，严格控制污染物达标排放。除加强对现有矿山废水治理，同时推进废弃矿山生态环境修复。 4.按照“户分类、村收集、镇转运、县处理”的模式。 5.实现农村生活垃圾收运处置体系行政村全覆盖，30户以上自然村寨收运设施覆盖率达到90%，基本实现原生生活垃圾“零填埋”。到2025年，城乡生活垃圾无害化处理率达80%以上。	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。	执行安顺市紫云县资源开发利用效率普适性要求。	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。

3.2.5 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，禁止停靠般舶；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、禁止从事种值、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，敞养、放养畜禽；建设产生污染的建筑物、构筑物；采矿。饮用水水源一级保护区内除饮用水水源

准保护区、二级保护区内禁止行为外，还禁止下列行为：新建(改建、扩建)与供水设施和保护水源无关的建设项目；设置与供水无关的码头和停靠船舶；从事旅游、垂钓、捕捞、游泳、水上运动和其他可能污染水体的活动。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，应尽量避开饮用水水源保护区，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和准保护区内立塔，不向水体排放污染物，运行期不排放工业废水，不会污染水体，因此项目的建设与《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。

3.2.6 与森林公园法律法规相符性分析

根据《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）第三十九条规定，禁止毁林开垦、采石、采砂、采土以及其他毁坏林木和林地的行为；禁止向林地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成林地污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等；禁止在幼林地砍柴、毁苗、放牧；禁止擅自移动或者损坏森林保护标志。

根据《贵州省森林公园管理条例（2017年修订）》第三十六条 在森林公园内禁止下列行为：(一)损坏花草；(二)乱扔垃圾；(三)采挖花草、树根(兜)；（四)污损、损坏林木及其标识、公共服务设施、设备；(五)燃放烟花爆竹、焚烧香蜡纸烛、在非吸烟区吸烟；(六)乱搭乱建建筑物、构筑物和乱拉乱接电源线；(七)新建、改建坟墓；(八)法律，法规禁止的其他行为。

本工程为输变电项目属于民生基础设施项目且属于2023年贵州省重大工程项目和重点项目，与《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）及《贵州省森林公园管理条例（2017年修订）》不冲突。

3.2.7 与自然保护地法律法规相符性分析

根据《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月修订版)第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内

已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理;造成损害的，必须采取补救措施。

在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量;已造成损害的，应当限期治理。

限期治理决定由法律、法规规定的机关作出，被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。

本工程不涉及核心区和缓冲区，本项目为输变电项目属于民生基础设施项目且属于2023年贵州省重大工程项目和重点项目，与《中华人民共和国自然保护区条例》不冲突。

3.2.8 与古生物法律法规相符性分析

本工程为电网建设项目，线路穿越罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地路径总长约2.276km，立塔4基，工程正在编制专题报告待贵州省自然资源厅批复。本工程与《古生物化石保护条例（2019年修订）》、《古生物化石保护条例实施办法（2019年修订）》等古生物化石保护区法律法规要求不冲突。

3.2.9 与水产种质资源保护区法律法规相符性分析

本工程为电网建设项目，拟建线路一档跨越罗甸县蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，不在水产种质资源保护区内立塔，工程在水产种质资源保护区的范围内无永久及临时占地；正在编制专题报告待贵州省农业农村厅批复。本工程与《中华人民共和国渔业法》、《海洋环境保护法》、《水产种质资源保护区暂行管理办法》（2016 年修订）等水产种质资源保护区法律法规要求不冲突。

3.2.10 与国家公益林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。

3.2.11 与“天然林管控单元”管控要求的符合性分析

根据省林业局关于贯彻落实《建设项目使用林地审核审批管理规范》的通知黔林发〔2022〕16号。

建设项目限制使用林地的细化规定各级林业主管部门要增加服务意识，积极主动参与项目的前期论证工作，对建设项目使用林地的必要性、选址合理性和用地规模等提出意见，指导建设项目避让国家禁止使用和限制使用的林地及国有林场。

①限制使用天然林

严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家或省级重大工程项目外，确需使用郁闭度0.5以上的天然乔木林地的，应在项目使用林地可行性报告或使用林地现状调查表中详细说明前期选址论证情况及比选方案，对选址合理性、必要性进行充分的论证和评价。

②限制使用单位面积蓄积量高的乔木林地

单位面积蓄积量高的乔木林地，各市(州)具体标准为：贵阳市(含贵安新区)135立方米/公顷，六盘水市133立方米/公顷，遵义市132立方米/公顷，安顺市120立方米/公顷，毕节市 106立方米/公顷，铜仁市127立方米/公顷，黔东南州152立方米/公顷，黔南州120立方米/公顷，黔西南州122立方米/公顷。

建设项目确需使用单位面积蓄积量高的乔木林地的，应在项目使用林地可行性报告或使用林地现状调查表中详细说明前期选址论证情况及比选方案，对选址合理性、必要性进行充分的论证和评价。

本工程不涉及高蓄积天然林且项目占地较小，本项目属于基础设施项目且属于2023年贵州省重大工程项目和重点项目，与《建设项目使用林地审核审批管理规范》的通知黔林发〔2022〕16号不冲突。

3.2.12 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《省自然资源厅关于仁义-独山第二回 500 千伏线路工程项目用地预审与选址的复函》，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，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程独山出线段采用为同塔双回线路，本工程线路路径经过高山，因安全原因其他采用单回路。	是
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不在 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	本工程施工期产生的废水主要为生活污	是

	利用，减少废污水排放。	水，与当地居民生活污水一并处理。	
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、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定进行清运处置，施工完毕后及时做好恢复。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地采取隔离保护措施，以免影响后期土地功能的恢复。	施工产生的土方应全部用于回填，生活垃圾由施工人员带出施工场地，放至附近村镇垃圾回收点处理。施工永久占地及临时占地破坏经济作物，应按照国家相应赔偿标准进行赔偿。	是
运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，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。

3.2.13 路径选址意见

表3.2-3 路径协议

单位	意见	落实情况
贵州省自然资源厅	该项目属能源基础设施项目，已列入《“十四五”电力发展规划》（发改能源〔2021〕1869号），项目用地符合供地政策。黔西南自治州兴仁市、贞丰县、望谟县，安顺市紫云县，黔南自治州罗甸县、平塘县、独山县人民政府确保项目布局和规模将统筹纳入依法批准的规划期至2035年的国土空间规划，我厅原则同意项目用地预审与选址。	建设单位正在办理相关手续。
黔西南布依族苗族自治州人民政府	按照《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，我州认为该项目符合“允许有限人为	/

	活动”的规定情形，特出具此审核意见。	
黔南布依族苗族自治州人民政府	我州认为该项目符合《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》（黔自然资发【2023]4号）中的“允许有限人为活动”情形。特出具此审核意见，同意该项目向上申报。	/
黔南布依族苗族自治州生态环境局罗甸分局	本项目跨过罗甸县的逢亭镇、木引镇、龙坪镇、沫阳镇，经我局认真核查，同意项目选址，但该线路部分路径（约1千米左右）与罗甸县沫阳镇千人以上集中式饮用水水源二级保护区重叠，该项目目前未开工建设，处于设计阶段，项目在开工建设前须按照相关要求办理环评审批手续，并按环评审批文件开展项目建设，杜绝发生污染饮用水源的情况。	建设单位正在办理相关手续。
黔南州生态环境局平塘分局	原则同意项目选址。必须按照林业、交通、水务等部门规划、生态红线和平塘县“三线一单”生态环境分区管控方案，做好项目规划，与千人以上集中式饮用水源地、居民居住区保持一定安全距离，并按程序将环境影响评价报告报黔南州生态环境局审批后方可动工。	建设单位正在办理相关手续。
黔西南州生态环境局贞丰分局	本工程由仁义500千伏变电站新建1回500千伏线路至独山500千伏变电站。 经核查，贵单位提供的仁义变-独山变第二回500千伏线路工程项目用地范围矢量数据，该项目涉及已划定的贞丰县清水岗集中式饮用水水源二级保护区和准保护区。根据《中华人民共和国水污染防治法》《贵州省水污染防治条例》等法律法规，饮用水水源二级保护区内禁止建设排污口；禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止设置装卸垃圾、粪便、油渍和有毒物品的码头；禁止设置油库；禁止经营有污染物排放的餐饮、住宿和娱乐场所；禁止建设畜禽养殖场、养殖小区，散养、放养畜禽；禁止建设产生污染的建筑物、构筑物等。饮用水水源准保护区内禁止破坏水源涵养林、护岸林等与水源保护相关植被的活动。 现阶段原则上同意该项目路径方案，但在项目建设前应严格落实环境影响评价制度，若涉及集中式饮用水水源二级保护区以及准保护区的，应充分论证项目塔基选址避让集中式饮用水水源的可行性；确实无法避让的，应按照原环境保护部办公厅《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》（环办环评函〔2016]162号）要求，加强施工期环境管理，配套建设相应的风险防范措施将环境影响和环境风险降到最低，确保不影响涉及集中式饮用水源地水质。	建设单位正在办理相关手续。

3.2.14 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《关于仁义~独山第二回500千伏线路工程可行性研究报告的批复》(南方电网规划〔2023〕106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，导致水士流失问题，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 施工期采取的环境保护措施

施工期由于施工开挖、运输而产生的粉尘，一定程度上可能污染了环境空气。施工单位应文明施工，加强管理，施工开挖采用湿式作业，个人佩戴防尘口罩等防护措施；部分裸露且易引起扬尘地面应勤洒水，增加土体湿度的办法抑尘；施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘影响。

输电线路跨河段在架线施工过程中，要采取有效的环保措施，施工作业场所应尽量远离河道，塔基开挖、运输等应重点考虑对河流的影响。对现场施工人员排放的生活污水，要设置固定排放地点，严格控制排水量和排放位置；施工人员产生的生活垃圾，要设置专门的垃圾堆放点，每日收集后运至附近垃圾场处理；对施工场地堆放土石区域做好拦挡措施，以避免泥土流失到河道中。禁止阴雨天在河流两侧施工作业。

本线路通过地区地形情况可知，线路塔基的水土保持重点在山区路段，根据线路工程的设计经验，针对山区线路塔杆按传统方法确定基面所存在的问题，采取相应的预防和综合治理措施：

(1) 采用单回路设计

(2) 采取跨越方式减少对林木的砍伐

线路经过生态林、经济林区对一般林木(高度低于10m)主要采取用加高铁塔按跨越方式处理，避免大量砍伐树木，对少量过高林木进行个别砍伐。

(3) 对河流水系、公路、铁路直接跨越

(4) 优先考虑采用原状土基础

通常情况下，表层为硬塑及坚硬状态的粘土覆盖层(无地下水)，下部为强风化或中等风化岩石。这样的地质条件适宜作掏挖基础、挖孔桩基础等原状土基础。这类基础都避免了基坑大开挖，并充分利用了原状土力学性能，提高了基础抗拔能力，减少了土方开挖量，施工不用模板或少用模板，简化了施工工艺。更为重要的是塔位原状土未受破坏，有利于塔基的稳定，并减少对环境的不良影响。所以，在山区线路中，优先考虑原状土基础。对地下水位较高或基坑难以掏挖成型的塔位，才采用其它类型基础。

(5) 采用全方位长短腿和主柱加高基础

为避免塔基大开挖，保持山地原有的自然地形，全方位采用长短腿和主柱加高基础，最大限度地适应山地地形变化的需要。

对个别特殊地形的塔位，当采用常规设计的高低腿基础不能满足基面要求时，可根据定位后的实际情况做特殊的塔腿或基础设计。

(6) 基面挖方按规定要求放坡

在设计文件中，对基面挖方放坡作明确规定，即在基面降基时其上山坡方向的开挖边坡及高低腿间有高差的挖方边坡须遵照《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)进行开挖。

3.5.2 运行期采取的环境保护措施

输电线路运行阶段除工频电场、磁场及无线电干扰外，基本无其它污染物产生。电磁辐射对周围环境的影响主要是对通信线路的干扰以及对无线电和电视的干扰。

(1) 电磁环境影响防治措施

1) 线路架设高度及电磁场控制

根据架空输电线路设计技术规程，本工程设计中遵循以下原则：在最大弧垂情况下，导线经居民区时对地面最小距离为14m，导线经非居民区时对地面最小距离为11m；两边导线外侧5m以内的房屋为被跨越房屋，将予以拆除，两边导线5m 以外的房屋导线最大风偏时，对房屋的净空距离不小于9m。

2) 线路交叉跨越

本工程线路在交叉跨越公路、不通航河流及其它输电线路，特别是铁路时，分别按有关设计规程、规定的要求，在交叉跨越段留出充裕的净高，以控制地面最大场强，使线路运行时产生的电场强度对交叉跨越对象基本无影响。

3)线路通过林区时设计原则

本工程线路经过林区时，导线与树木(考虑自然生长高度)之间的垂直距离不小于7m。

4) 输电线路设计优化

本工程基本按单回路设计，与常规单回路相比，可减少出线走廊的用地面积。同时减少了占压草场及房屋拆迁量，降低了工程造价；而且也减少了电磁污染，导线下地面电场强度超过4kV/m的高电场区较常规单回路小，有利于环境保护。

5) 保证导线及配件加工精良

本线路在设备定货时要求导线、均压环和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，合理选择导线截面和相导线结构，采用粗导线。从而减小电晕强度和无线电干扰对环境的影响。

6) 设置安全警示标志与加强宣传

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

(2) 防噪措施

1) 选择光滑、不带毛刺的导线，减少电晕放电产生的噪声。

2) 控制居民区至线路边导线的水平间距。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程建设地点位于贵州省黔西南州兴仁市、贞丰县、望谟县，安顺市紫云县，黔南州罗甸县、平塘县、独山县。

兴仁市，贵州省黔西南布依族苗族自治州辖县级市，东邻贞丰县、南接安龙县、兴义市、西抵普安县、北接晴隆县，东北与关岭县隔江相望，地形西高东低，气候属暖温冬干型，冬无严寒，夏无酷暑，无霜期长，雨热同季，总面积1785平方千米。截至2023年5月，全市辖6个街道、11个镇、1个乡。

贞丰县，隶属于贵州省黔西南布依族苗族自治州，位于云贵高原东部，贵州省西南部，地处珠江水系西江上源北盘江畔，东与镇宁、望谟，南与安龙、册亨，西与兴仁，北与关岭各县接壤。介于东经105°25′~105°56′，北纬25°07′~25°44′之间，东西宽52千米，南北长67千米，总面积1511平方千米。贞丰县下辖5个街道、9个镇、3个乡。

望谟县，隶属于贵州省黔西南布依族苗族自治州，位于贵州省南部，黔西南州东部，东与罗甸县接壤，南与广西乐业县隔红水河相望，西与贞丰、册亨两县以北盘江为界，北与紫云、镇宁两县毗邻，总面积3018平方千米。望谟县下辖4个街道、11个镇、1个乡。

紫云县位于贵州省西南部，隶属安顺市管辖，地处东经105°55'-106°29'，北纬25°21'-26°3'。总面积2284.09平方千米。县境东临长顺、罗甸两县，南与望谟县交界，西北与镇宁县接壤，北靠西秀区。全县辖2个街道、8个镇、2个乡。

罗甸县，隶属于贵州省黔南布依族苗族自治州，位于贵州省南部边陲，地处东经106°23′～107°03′，北纬25°04′～25°45′之间，总面积3015平方千米。罗甸县境内属于亚热带季风气候，具有春早、夏长、秋迟、冬短的特点。罗甸县辖8镇1街道1乡。

平塘县，隶属贵州省黔南布依族苗族自治州，东邻独山县，南与广西南丹县毗邻，西与惠水县、罗甸县相连，北与贵定县、都匀市接壤，海拔高程710米，距独山36千米，距都匀66千米，距罗甸122千米，距贵阳市193千米，距贵新高速公路35千米，所在经纬度为东经106°40'29"～107°26'19"，北纬25°29'55"

～26°06'41"。国土面积2806平方千米。平塘县行政区划为：9镇1乡1街道。

独山县，隶属于贵州省黔南布依族苗族自治州，地处贵州南端，与广西南丹县接壤，是贵州省乃至大西南进入两广出海口的必经之地。独山县辖1街道、8镇。北纬25°04′～25°31′，东经107°41′～107°55′之间。总面积2442.2平方公里。

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丘陵，扩建工程均在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

(2)500千伏独山变电站

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

(3)500kV输电线路

线路沿线地貌主要为高原型中山、低中山地貌、高原型丘陵地貌，夹杂少量平地，局部地段为高原型山间谷地、丘前洪积扇及溶蚀洼地地貌。线路所经最高区域位于望县打易镇东南侧，海拔高程约1670m，最低区域位于罗甸县沫阳镇北侧，海拔高程约425m，整个地形西高东低，北高南低，高低悬殊较大，局部山势陡峭，山脊狭窄。沿线部分地段为喀斯特地貌，多呈峡谷、孤峰、力背山等地貌。线路多沿山顶、山脊走线，海拔高程在450m-1700m之间。

4.2.2 水文

本项目线路工程所跨越的地表水为北盘江、清水江（红辣河）、蒙江、所也河、坝王河、曹渡河、六硐河。

北盘江，珠江流域西江上源红水河的大支流，发源于云南省沾益区（原沾益县）乌蒙山脉马雄山西北麓，东北流经宣威市，至双坝河口上折东南流，至红岩河口折东北流，至都格岔河口注入拖长江，进入贵州省境为滇黔界河，至可渡河口两岸均进入贵州省境，西北流至龙场又折东北流，至乌都河口折东流，至月亮河口折东南流，经盘江镇、白层，至望漠河口折向西南而转东南，再转向东北至望谟县蔗香乡双江口注入红水河左岸。北盘江全长449公里，总落差1985米，平均比降4.42‰。

清水江（红辣河）是沅江的主源。干流全长459公里，主要流经都匀市、麻江县、凯里市、台江县、剑河县、锦屏县，在天柱县流出省境。流域面积17145平方公里，包括黔东南州、黔南州的16个县（市）。其流域面积在1000平方公里以上的主要支流有重安江、巴拉河、巫密河、六洞河、亮江。

蒙江，是珠江流域干流西江上游红水河段左岸的大支流。发源于贵州省贵阳市花溪区党武乡摆牛，经惠水县、罗甸县，至双江口注入红水河。全长250.2公里，落差802.6米，平均比降3.65‰。所也河为蒙江支流。

坝王河，珠江流域西江干流红水河段支流蒙江的支流。发源于贵州省贵阳市花溪区高坡乡批摆寨附近，流经惠水县、平塘县、罗甸县，注入蒙江。河长136公里，落差796米，平均比降5.9阶，河口多年平均流量43.3立方米每秒。

曹渡河总长171.6公里，界河段约长35公里，落差767米，河口多年平均流量83.8立方米每秒，平均比降4.5‰。

六硐河主河道长135. 6公里。属红水河二级支流，总流域面积3451平方公里，河口多年平均流量56立方米/秒，自然落差505米。贵州省境内河段长121.6公里，流域面积2768平方公里。

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

本工程所在区域属北亚热带季风湿润气候，夏无酷暑，冬无严寒，季风气候比较明显，降雨量较为充沛，立体气候突出。所涉区域气象站气候特征值见表4.2-1。

表4.2-1 沿线气象站气象特征值表

项目	独山	平塘	罗甸	兴仁	望谟	贞丰
多年年平均气温(℃)	15.0	17.0	19.6	15.3	19.1	16.6
多年极端最高气温(℃)	34.3	37.8	40.3	35.5	39.0	36.7
出现日期	1961.7.2	1966.8.17	1966.8.17	1994.5.2	1963.5.13	1969.7.2
多年极端最低气温(℃)	−8.0	−7.7	−3.5	−7.8	−4.8	−4.7
出现日期		1963.1.2	1963.1.15	1968.2.14	1963.1.15	1968.2.14
多年年平均雷暴日数(d)	56.3	56.7	73.6	74.8	68.4	68.8

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)。在500kV独山变电站间隔扩建处厂界及环境敏感目标、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八换乙线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	北侧围墙5m	1
2	500kV独山变电站	500kV独山变电站间隔扩建侧西侧围墙	西侧围墙5m	62
3		500kV独山变电站北侧贵州优凯微型轴承有限公司	北侧18m	63
4		500kV独山变电站西侧尧梭村马路边组汽车修理工棚	西侧6m	64
5		500kV独山变电站西侧独山西南五洲机动车检测有限公司	西侧30m	65

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	线路名称	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	仁义～独山500千伏线路单回段	兴仁市回龙镇坪寨村龙井组	兴义市鳄霸鳄鱼养殖基地有限公司、西北侧、20m	2
2		兴仁市回龙镇坪寨村长冲组	刘新胜家、北侧、15m	3
3		贞丰县龙场镇后海子村朱家湾组	朱安益家、西侧、15m	4
4		贞丰县龙场镇后海子村朱家湾组	曾学昌家、北侧、10m	5
5		贞丰县龙兴街道坪坝村下海组	朱兴江家、南侧、30m	6
6		本工程新建线路与八换乙线交叉跨越点	交叉跨越点处	7
7		贞丰县龙兴街道坪坝村干坝子组	陈立春家、西南侧、20m	8
8		贞丰县龙兴街道围寨村格佬贯组	王胜艾家、西南侧、40m	9
9		贞丰县龙兴街道围寨村山丫口组	田维江家、西侧、15m	10
10		贞丰县龙兴街道五里岗村石头田组	王广艳家、东北侧、20m	11
11		贞丰县丰茂街道纳妹村纳牛组	张玉江家、西南侧、15m	12
12		贞丰县珉谷街道塔山村四组	徐宇粗家、东北侧、15m	13
13		贞丰县永丰街道纳马村田湾组	潘应江家、西南侧、15m	14
14		贞丰县永丰街道纳马村扁坡组	34号家、东北侧、20m	15
15		贞丰县白层镇那郎村云盘组	王芝达家、西南侧、10m	16
16		贞丰县白层镇那郎村那郎组	41号家、东北侧、10m	17
17		贞丰县鲁容乡里秀村孔索组	173号家、西北侧、10m	18
18		贞丰县鲁容乡纳翁村上纳组	21号家、南侧、10m	19
19		望谟县石屯镇打尖村四组	7号家、北侧、20m	20
20		望谟县乐旺镇猫寨村一碗水组	1号家、南侧、20m	24
21		罗甸县龙坪镇罗化村盘龙组	黄光文家家、南侧、10m	25

22		罗甸县龙坪镇兴未村丁二组	罗家顶家、东南侧、10m	26
23		罗甸县龙坪镇大坪村里翁组	王家国家、南侧、35m	27
24		罗甸县龙坪镇顶访村上怀组	黄道开家、南侧、10m	28
25		罗甸县龙坪镇顶访村牛皮组	陈家勇家、北侧、15m	29
26		罗甸县龙坪镇七一村里况一组	罗家全家、北侧、10m	30
27		罗甸县龙坪镇六一村交腊组	杨胜强家、南侧、15m	31
28		罗甸县龙坪镇六一村天里组	黄元俊家、西北侧、15m	32
29		罗甸县龙坪镇云盘村纳床塝组	4号家、南侧、15m	33
30		罗甸县龙坪镇道角村光荣组	罗德显家、西北侧、45m	34
31		罗甸县龙坪镇道角村打朗组	袁应亮家、南侧、10m	35
32		罗甸县沫阳镇江亭村八组	黄宏才家、东南侧、45m	36
33		罗甸县沫阳镇沫阳村纳括组	刘志昌家、南侧、10m	37
34		罗甸县沫阳镇沫阳村纳浪组	蒙正兵家、西北侧、20m	38
35		罗甸县沫阳镇沫阳村索亭组	王会伦家、西北侧、15m	39
36		罗甸县沫阳镇红星村一组	罗江山家、北侧、15m	40
37		罗甸县沫阳镇红星村二组	罗玉恋家、西南侧、30m	41
38		罗甸县沫阳镇董当村红岩一组	黄瑞红家、东北侧、15m	42
39		罗甸县沫阳镇联丰村安朝组	黄井明家、北侧、10m	43
40		平塘县克度镇新坝村丹脚组	金龙笔家、东南侧、15m	44
41		平塘县甲茶镇六寨村毛草桥组	9号、东侧、15m	45
42		平塘县甲茶镇六寨村翁招上寨组	陆义均家、东南侧、15m	46
43		平塘县甲茶镇团结村内绕组	种草养畜示范基地(养牛场）、东南侧、10m	47
44		平塘县甲茶镇兴发村烂岩井组	黎明权家、东南侧、10m	48
45		平塘县甲茶镇兴发村播岜组	29号、东南侧、40m	49
46		平塘县甲茶镇兴发村七组	陆龙海家、东南侧、10m	50
47		平塘县甲茶镇兴发村乐社组	50号、北侧、10m	51
48		平塘县者密镇拉岩村新寨组	洪进家、南侧、45m	52
49		平塘县者密镇甲青村岩脚组	刘文家、东南侧、10m	53
50		平塘县卡蒲乡河中村甲那组	石家、北侧、25m	54
51		独山县百泉镇朵罗村水头寨组	果园房、西北侧、10m	55
52	仁义～独山500千伏线路与兴仁换流站~独山500千伏线路同塔双回段	独山县百泉镇尧梭村老鸦寨组	罗绍学家、北侧、30m	56
53		独山县百泉镇尧梭村新塘组	贵州日泉农牧有限公司、北侧、6m	57
54		独山县百泉镇尧梭村新塘组	吴元峰家、北侧、14m	58
55		独山县百泉镇尧梭村新塘组	吴君风家、北侧、15m	59
56		独山县百泉镇尧梭村新塘组	吴元祥家、北侧、6m	60
57		独山县百泉镇尧梭村新塘组	吴元洪家、北侧、6m	61

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：2023年12月22日～2023年12月25日

气象条件：晴；温度：(-2~12)℃；湿度：(35~70)%RH；风速：(1.2~2.9)m/s。

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：贵州鼎拔检测有限公司。

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
低频电磁场强测试仪/H-1	YQ-008	广东六零二计量检测有限公司	GD602062311080183	2024.11.7
工频电场（近区）场强仪/RJ-5H	YQ-007	广东六零二计量检测有限公司	GD602062311080182	2024.11.7

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。500千伏仁义变电站厂界电磁环境现状引用《仁义500kV输变电工程检测报告》，500kV独山变电站厂界电磁环境现状引用《500kV独山变电站第三台主变扩建工程检测报告》。

表4.3-4　工频电场、工频磁感应强度现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度V/m	工频磁感应强度μT
1	500kV仁义变电站间隔扩建侧北侧围墙	18	<0.1
2	兴仁市回龙镇坪寨村龙井组兴义市鳄霸鳄鱼养殖基地有限公司	12	<0.1
3	兴仁市回龙镇坪寨村长冲组刘新胜家	8	<0.1
4	贞丰县龙场镇后海子村朱家湾组朱安益家	12	<0.1
5	贞丰县龙场镇后海子村朱家湾组曾学昌家	7	<0.1
6	贞丰县龙兴街道坪坝村下海组朱兴江家	10	<0.1
7	本工程新建线路与八换乙线交叉跨越点	112	0.6
8	贞丰县龙兴街道坪坝村干坝子组陈立春家	6	<0.1
9	贞丰县龙兴街道围寨村格佬贯组王胜艾家	12	<0.1
10	贞丰县龙兴街道围寨村山丫口组田维江家	8	<0.1
11	贞丰县龙兴街道五里岗村石头田组王广艳家	9	<0.1
12	贞丰县丰茂街道纳妹村纳牛组张玉江家	7	<0.1
13	贞丰县珉谷街道塔山村四组徐宇粗家	14	<0.1
14	贞丰县永丰街道纳马村田湾组潘应江家	13	<0.1
15	贞丰县永丰街道纳马村扁坡组34号	8	<0.1

16	贞丰县白层镇那郎村云盘组王芝达家	6	<0.1
17	贞丰县白层镇那郎村那郎组41号	6	<0.1
18	贞丰县鲁容乡里秀村孔索组173号	8	<0.1
19	贞丰县鲁容乡纳翁村上纳组21号	7	<0.1
20	望谟县石屯镇打尖村四组7号	8	<0.1
24	望谟县乐旺镇猫寨村一碗水组1号	12	<0.1
25	罗甸县龙坪镇罗化村盘龙组黄光文家	7	<0.1
26	罗甸县龙坪镇兴未村丁二组罗家顶家	5	<0.1
27	罗甸县龙坪镇大坪村里翁组王家国家	9	<0.1
28	罗甸县龙坪镇顶访村上怀组黄道开家	10	<0.1
29	罗甸县龙坪镇顶访村牛皮组陈家勇家	13	<0.1
30	罗甸县龙坪镇七一村里况一组罗家全家	9	<0.1
31	罗甸县龙坪镇六一村交腊组杨胜强家	7	<0.1
32	罗甸县龙坪镇六一村天里组黄元俊家	9	<0.1
33	罗甸县龙坪镇云盘村纳床塝组4号	12	<0.1
34	罗甸县龙坪镇道角村光荣组罗德显家	7	<0.1
35	罗甸县龙坪镇道角村打朗组袁应亮家	14	<0.1
36	罗甸县沫阳镇江亭村八组黄宏才家	10	<0.1
37	罗甸县沫阳镇沫阳村纳括组刘志昌家	7	<0.1
38	罗甸县沫阳镇沫阳村纳浪组蒙正兵家	11	<0.1
39	罗甸县沫阳镇沫阳村索亭组王会伦家	10	<0.1
40	罗甸县沫阳镇红星村一组罗江山家	14	<0.1
41	罗甸县沫阳镇红星村二组罗玉恋家	15	<0.1
42	罗甸县沫阳镇董当村红岩一组黄瑞红家	6	<0.1
43	罗甸县沫阳镇联丰村安朝组黄井明家	5	<0.1
44	平塘县克度镇新坝村丹脚组金龙笔家	8	<0.1
45	平塘县甲茶镇六寨村毛草桥组9号	15	<0.1
46	平塘县甲茶镇六寨村翁招上寨组陆义均家	11	<0.1
47	平塘县甲茶镇团结村内绕组种草养畜示范基地(养牛场)	9	<0.1
48	平塘县甲茶镇兴发村烂岩井组黎明权家	11	<0.1
49	平塘县甲茶镇兴发村播岜组29号	9	<0.1
50	平塘县甲茶镇兴发村七组陆龙海家	5	<0.1
51	平塘县甲茶镇兴发村乐社组50号	6	<0.1
52	平塘县者密镇拉岩村新寨组洪进家	5	<0.1
53	平塘县者密镇甲青村岩脚组刘文家	13	<0.1
54	平塘县卡蒲乡河中村甲那组石家	14	<0.1
55	独山县百泉镇朵罗村水头寨组果园房	14	<0.1
56	独山县百泉镇尧梭村老鸦寨组罗绍学家	53	1.3
57	独山县百泉镇尧梭村新塘组贵州日泉农牧有限公司	507	1.5
58	独山县百泉镇尧梭村新塘组吴元峰家	156	0.6
59	独山县百泉镇尧梭村新塘组吴君风家	216	0.9
60	独山县百泉镇尧梭村新塘组吴元祥家	1246	1.8

61	独山县百泉镇尧梭村新塘组吴元洪家	1265	2.1
62	500kV独山变电站间隔扩建侧西侧围墙	491	3.3
63	500kV独山变电站北侧贵州优凯微型轴承有限公司	486	0.9
64	500kV独山变电站西侧尧梭村马路边组汽车修理工棚	363	0.7
65	500kV独山变电站西侧独山西南五洲机动车检测有限公司	342	0.6

注：检测报告中21望谟县打易镇边王村上甲乐组罗文忠家、22望谟县打易镇毛坪村上打薅组王方电家、23望谟县打易镇石牛村打丛组13号位于拟π接段，不在本次评价范围内，监测结果中不予计列。

表4.3-5 仁义500kV变电站厂界电磁环境现状 单位：dB（A）

预测点位位置	现状监测数据	
	昼间	夜间
东侧围墙3#外5m处	743.27	0.0571
南侧围墙1#外5m处	150.47	0.0464
南侧围墙2#外5m处	627.12	0.1823
西侧围墙1#外5m处	224.82	0.1645
西侧围墙2#外5m处	288.68	0.7105
北侧围墙1#外5m处	534.85	0.4915
北侧围墙2#外5m处	729.33	0.4964
北侧围墙3#外5m处	757.59	0.1556
东侧围墙1#外5m处	560.93	0.0875
东侧围墙2#外5m处	125.90	0.0439

表4.3-6 独山500kV变电站厂界电磁环境现状 单位：dB（A）

预测点位位置	现状监测数据	
	昼间	夜间
独山变东侧围墙外5m处(偏北)	112	0.386
独山变东侧围墙外5m处(中部)	44.5	0.158
独山变东侧围墙外5m处(偏南)	462	0.206
独山变南侧围墙外5m处(偏东)	158	0.853
独山变南侧围墙外5m处(偏西)	711	2.221
独山变西侧围墙外5m处(偏南)	88.3	0.657
独山变西侧围墙外5m处(站门口)	514	1.055
独山变西侧围墙外5m处(偏北)	129	0.614
独山变北侧围墙外5m处(偏西)	238	0.309
独山变北侧围墙外5m处(偏东)	593	0.171

4.3.7 评价及结论

500kV仁义变电站厂界工频电场强度最大值为757.59V/m，工频磁感应强度最大值0.7105μT；500kV独山变电站厂界工频电场强度最大值为711V/m，工频磁感应强度最大值为2.221μT；500kV独山变电站间隔扩建侧西侧围墙及其电磁环境保护目标处各监测点位的工频电场强度最大值为491V/m，工频磁感应强度最大

值为3.3μT；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100μT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最大值为1265V/m，工频磁感应强度最大值为2.1μT；本工程新建线路与八换乙线交叉跨越点工频电场强度监测值为112V/m，工频磁感应强度监测值为0.6μT；各监测点位工频电磁场监测值均满足《电磁环境控制限值》4000V/m和100μT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Lag，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独山变电站间隔扩建处厂界、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	1
2	500kV独山变电站	独山县百泉镇尧梭村新塘组吴元祥家	西侧153m	60
3		独山县百泉镇尧梭村新塘组吴元洪家	西侧97m	61
4		500kV独山变电站间隔扩建侧西侧围墙	西侧围墙5m	62

表4.4-2 输电线路沿线声环境现状监测内容及点位

序号	线路名称	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	仁义～独山500千伏线路单回段	兴仁市回龙镇坪寨村龙井组	兴义市鳄霸鳄鱼养殖基地有限公司、西北侧、20m	2
2		兴仁市回龙镇坪寨村长冲组	刘新胜家、北侧、15m	3
3		贞丰县龙场镇后海子村朱家湾组	朱安益家、西侧、15m	4
4		贞丰县龙场镇后海子村朱家湾组	曾学昌家、北侧、10m	5
5		贞丰县龙兴街道坪坝村下海组	朱兴江家、南侧、30m	6
6		本工程新建线路与八换乙线交叉跨越点	交叉跨越点处	7
7		贞丰县龙兴街道坪坝村干坝子组	陈立春家、西南侧、20m	8
8		贞丰县龙兴街道围寨村格佬贯组	王胜艾家、西南侧、40m	9
9		贞丰县龙兴街道围寨村山丫口组	田维江家、西侧、15m	10
10		贞丰县龙兴街道五里岗村石头田组	王广艳家、东北侧、20m	11
11		贞丰县丰茂街道纳妹村纳牛组	张玉江家、西南侧、15m	12
12		贞丰县珉谷街道塔山村四组	徐宇粗家、东北侧、15m	13
13		贞丰县永丰街道纳马村田湾组	潘应江家、西南侧、15m	14
14		贞丰县永丰街道纳马村扁坡组	34号家、东北侧、20m	15
15		贞丰县白层镇那郎村云盘组	王芝达家、西南侧、10m	16
16		贞丰县白层镇那郎村那郎组	41号家、东北侧、10m	17
17		贞丰县鲁容乡里秀村孔索组	173号家、西北侧、10m	18
18		贞丰县鲁容乡纳翁村上纳组	21号家、南侧、10m	19
19		望谟县石屯镇打尖村四组	7号家、北侧、20m	20
20		望谟县乐旺镇猫寨村一碗水组	1号家、南侧、20m	24
21		罗甸县龙坪镇罗化村盘龙组	黄光文家家、南侧、10m	25
22		罗甸县龙坪镇兴未村丁二组	罗家顶家、东南侧、10m	26
23		罗甸县龙坪镇大坪村里翁组	王家国家、南侧、35m	27
24		罗甸县龙坪镇顶访村上怀组	黄道开家、南侧、10m	28
25		罗甸县龙坪镇顶访村牛皮组	陈家勇家、北侧、15m	29
26		罗甸县龙坪镇七一村里况一组	罗家全家、北侧、10m	30
27		罗甸县龙坪镇六一村交腊组	杨胜强家、南侧、15m	31

28		罗甸县龙坪镇六一村天里组	黄元俊家、西北侧、15m	32
29		罗甸县龙坪镇云盘村纳床塝组	4号家、南侧、15m	33
30		罗甸县龙坪镇道角村光荣组	罗德显家、西北侧、45m	34
31		罗甸县龙坪镇道角村打朗组	袁应亮家、南侧、10m	35
32		罗甸县沫阳镇江亭村八组	黄宏才家、东南侧、45m	36
33		罗甸县沫阳镇沫阳村纳括组	刘志昌家、南侧、10m	37
34		罗甸县沫阳镇沫阳村纳浪组	蒙正兵家、西北侧、20m	38
35		罗甸县沫阳镇沫阳村索亭组	王会伦家、西北侧、15m	39
36		罗甸县沫阳镇红星村一组	罗江山家、北侧、15m	40
37		罗甸县沫阳镇红星村二组	罗玉恋家、西南侧、30m	41
38		罗甸县沫阳镇董当村红岩一组	黄瑞红家、东北侧、15m	42
39		罗甸县沫阳镇联丰村安朝组	黄井明家、北侧、10m	43
40		平塘县克度镇新坝村丹脚组	金龙笔家、东南侧、15m	44
41		平塘县甲茶镇六寨村毛草桥组	9号、东侧、15m	45
42		平塘县甲茶镇六寨村翁招上寨组	陆义均家、东南侧、15m	46
43		平塘县甲茶镇团结村内绕组	种草养畜示范基地(养牛场）、东南侧、10m	47
44		平塘县甲茶镇兴发村烂岩井组	黎明权家、东南侧、10m	48
45		平塘县甲茶镇兴发村播岜组	29号、东南侧、40m	49
46		平塘县甲茶镇兴发村七组	陆龙海家、东南侧、10m	50
47		平塘县甲茶镇兴发村乐社组	50号、北侧、10m	51
48		平塘县者密镇拉岩村新寨组	洪进家、南侧、45m	52
49		平塘县者密镇甲青村岩脚组	刘文家、东南侧、10m	53
50		平塘县卡蒲乡河中村甲那组	石家、北侧、25m	54
51		独山县百泉镇朵罗村水头寨组	果园房、西北侧、10m	55
52	仁义～独山500千伏线路与兴仁换流站~独山500千伏线路同塔双回段	独山县百泉镇尧梭村老鸦寨组	罗绍学家、北侧、30m	56
53		独山县百泉镇尧梭村新塘组	贵州日泉农牧有限公司、北侧、6m	57
54		独山县百泉镇尧梭村新塘组	吴元峰家、北侧、14m	58
55		独山县百泉镇尧梭村新塘组	吴君风家、北侧、15m	59
56		独山县百泉镇尧梭村新塘组	吴元祥家、北侧、6m	60
57		独山县百泉镇尧梭村新塘组	吴元洪家、北侧、6m	61

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：贵州鼎拔检测有限公司。

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
多功能声级计	YQ-014	北京市计量监测科学研究院	JA23J-CD029852	2024.8.19

4.4.6 监测结果

本工程声环境监测结果见表4.4-4。500千伏仁义变电站厂界声环境现状引用《仁义500kV输变电工程检测报告》，500kV独山变电站厂界声环境现状引用《500kV独山变电站第三台主变扩建工程检测报告》。

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	
1	500kV仁义变电站间隔扩建侧北侧围墙	42.7	40.2	60	50	达标
2	兴仁市回龙镇坪寨村龙井组兴义市鳄霸鳄鱼养殖基地有限公司	44.1	41.0	55	45	达标
3	兴仁市回龙镇坪寨村长冲组刘新胜家	42.9	40.6	55	45	达标
4	贞丰县龙场镇后海子村朱家湾组朱安益家	42.6	40.1	55	45	达标
5	贞丰县龙场镇后海子村朱家湾组曾学昌家	45.6	42.3	55	45	达标
6	贞丰县龙兴街道坪坝村下海组朱兴江家	44.8	42.6	55	45	达标
7	本工程新建线路与八换乙线交叉跨越点	44.7	41.9	55	45	达标
8	贞丰县龙兴街道坪坝村干坝子组陈立春家	46.2	42.8	**70**	**55**	达标，S213
9	贞丰县龙兴街道围寨村格佬贯组王胜艾家	42.4	40.1	55	45	达标
10	贞丰县龙兴街道围寨村山丫口组田维江家	42.5	40.3	55	45	达标
11	贞丰县龙兴街道五里岗村石头田组王广艳家	46.4	41.3	55	45	达标
12	贞丰县丰茂街道纳妹村纳牛组张玉江家	43.8	41.4	55	45	达标
13	贞丰县珉谷街道塔山村四组徐宇粗家	43.3	39.2	**70**	**55**	达标，S210
14	贞丰县永丰街道纳马村田湾组潘应江家	44.9	39.8	55	45	达标
15	贞丰县永丰街道纳马村扁坡组34号	43.1	38.6	55	45	达标
16	贞丰县白层镇那郎村云盘组王芝达家	42.7	39.0	55	45	达标
17	贞丰县白层镇那郎村那郎组41号	44.1	41.3	55	45	达标
18	贞丰县鲁容乡里秀村孔索组173号	42.9	38.6	**70**	**55**	达标，S309
19	贞丰县鲁容乡纳翁村上纳组21号	42.6	38.8	55	45	达标
20	望谟县石屯镇打尖村四组7号	45.1	41.8	55	45	达标
24	望谟县乐旺镇猫寨村一碗水组1号	45.5	40.3	55	45	达标
25	罗甸县龙坪镇罗化村盘龙组黄光文家	46.0	41.1	55	45	达标

26	罗甸县龙坪镇兴未村丁二组罗家顶家	43.8	39.3	55	45	达标
27	罗甸县龙坪镇大坪村里翁组王家国家	45.1	39.9	55	45	达标
28	罗甸县龙坪镇顶访村上怀组黄道开家	44.6	38.8	55	45	达标
29	罗甸县龙坪镇顶访村牛皮组陈家勇家	44.5	39.1	55	45	达标
30	罗甸县龙坪镇七一村里况一组罗家全家	42.2	38.8	70	55	达标
31	罗甸县龙坪镇六一村交腊组杨胜强家	44.0	39.7	70	55	达标，S101
32	罗甸县龙坪镇六一村天里组黄元俊家	43.2	39.7	55	45	达标
33	罗甸县龙坪镇云盘村纳床塝组4号	44.0	40.1	55	45	达标
34	罗甸县龙坪镇道角村光荣组罗德显家	45.9	40.8	55	45	达标
35	罗甸县龙坪镇道角村打朗组袁应亮家	47.1	42.0	55	45	达标
36	罗甸县沫阳镇江亭村八组黄宏才家	47.3	42.1	55	45	达标
37	罗甸县沫阳镇沫阳村纳括组刘志昌家	45.3	39.9	55	45	达标
38	罗甸县沫阳镇沫阳村纳浪组蒙正兵家	42.4	38.3	55	45	达标
39	罗甸县沫阳镇沫阳村索亭组王会伦家	44.0	40.1	55	45	达标
40	罗甸县沫阳镇红星村一组罗江山家	43.7	38.2	55	45	达标
41	罗甸县沫阳镇红星村二组罗玉恋家	43.1	39.4	55	45	达标
42	罗甸县沫阳镇董当村红岩一组黄瑞红家	42.1	38.6	55	45	达标
43	罗甸县沫阳镇联丰村安朝组黄井明家	45.5	39.2	55	45	达标
44	平塘县克度镇新坝村丹脚组金龙笔家	46.4	39.2	55	45	达标
45	平塘县甲茶镇六寨村毛草桥组9号	43.3	38.6	55	45	达标
46	平塘县甲茶镇六寨村翁招上寨组陆义均家	45.2	39.4	55	45	达标
47	平塘县甲茶镇团结村内绕组种草养畜示范基地(养牛场)	44.3	38.9	55	45	达标
48	平塘县甲茶镇兴发村烂岩井组黎明权家	46.3	42.2	55	45	达标
49	平塘县甲茶镇兴发村播岜组29号	42.3	38.7	55	45	达标
50	平塘县甲茶镇兴发村七组陆龙海家	45.7	40.3	55	45	达标
51	平塘县甲茶镇兴发村乐社组50号	46.8	41.7	55	45	达标
52	平塘县者密镇拉岩村新寨组洪进家	44.4	39.8	55	45	达标
53	平塘县者密镇甲青村岩脚组刘文家	43.4	38.6	55	45	达标
54	平塘县卡蒲乡河中村甲那组石家	44.7	38.8	55	45	达标
55	独山县百泉镇朵罗村水头寨组果园房	46	40.6	55	45	达标
56	独山县百泉镇尧梭村老鸦寨组罗绍学家	47.6	41.7	60	50	达标
57	独山县百泉镇尧梭村新塘组贵州日泉农牧有限公司	45.0	39.3	60	50	达标
58	独山县百泉镇尧梭村新塘组吴元峰家	43.3	37.8	60	50	达标
59	独山县百泉镇尧梭村新塘组吴君风家	45.3	38.5	60	50	达标
60	独山县百泉镇尧梭村新塘组吴元祥家	46.7	41.0	60	50	达标
61	独山县百泉镇尧梭村新塘组吴元洪家	45.6	39.4	60	50	达标
62	500kV独山变电站间隔扩建侧西侧围墙	47.3	43.8	60	50	达标

注：检测报告中21望谟县打易镇边王村上甲乐组罗文忠家、22望谟县打易镇毛坪村上打薅组王方电家、23望谟县打易镇石牛村打丛组13号位于拟π接段，不在本次评价范围内，监测结果中不予计列。

表4.4-5 仁义500kV变电站厂界噪声现状　单位：dB（A）

预测点位位置	现状监测数据		执行标准		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
东侧围墙3#外1m处	44.5	37.7	60	50	达标
南侧围墙1#外1m处	43.6	38.1	60	50	达标
南侧围墙2#外1m处	44.7	40.6	60	50	达标
西侧围墙1#外1m处	44.0	40.1	60	50	达标
西侧围墙2#外1m处	46.4	39.9	60	50	达标
北侧围墙1#外1m处	47.3	39.7	60	50	达标
北侧围墙2#外1m处	45.1	40.9	60	50	达标
北侧围墙3#外1m处	45.0	39.4	60	50	达标
东侧围墙1#外1m处	47.2	38.8	60	50	达标
东侧围墙2#外1m处	46.3	39.1	60	50	达标

表4.4-6 独山500kV变电站厂界噪声现状　单位：dB（A）

预测点位位置	现状监测数据		执行标准		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
独山变东侧围墙外1m处(偏北)	51	46	60	50	达标
独山变东侧围墙外1m处(中部)	50	46	60	50	达标
独山变东侧围墙外1m处(偏南)	52	45	60	50	达标
独山变南侧围墙外1m处(偏东)	53	46	60	50	达标
独山变南侧围墙外1m处(偏西)	55	44	60	50	达标
独山变西侧围墙外1m处(偏南)	46	43	60	50	达标
独山变西侧围墙外1m处(中部)	47	42	60	50	**超标**
独山变西侧围墙外1m处(偏北)	45	42	60	50	达标
独山变北侧围墙外1m处(偏西)	48	45	60	50	达标
独山变北侧围墙外1m处(偏东)	52	48	60	50	达标

4.4.7 评价及结论

500kV仁义变电站厂界噪声的昼间噪声最大值为47.3dB(A)，夜间噪声最大值为40.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

500kV独山变电站厂界噪声的昼间噪声最大值为55dB(A)，夜间噪声最大值为48dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。

500kV独山变电站环境敏感目标处噪声最大值为46.7dB(A)，夜间噪声最大值为41.0dB(A)，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最大值为47.8dB(A)，夜间噪声最大值为42.8dB(A)，分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1、2、4a类标准要求；本工程新建线路与八换乙线交叉跨越点声环境现状监测点位昼间噪声为44.7dB(A)，夜间噪声为41.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1

类标准要求。

4.5 生态环境现状评价

生态环境现状详见《仁义-独山第二回 500 千伏线路工程生态影响专项评价报告》。

4.6 地表水环境现状评价

本工程线路一档跨越北盘江、清水江（红辣河）、蒙江、所也河、坝王河、曹渡河、六硐河，线路所涉及河流具体情况见表4.6-1。本工程线路穿越4处饮用水源保护区、邻近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《2023年黔西南州生态环境状况公报》，2023年度，贞丰县清水岗集中式饮用水水源保护区满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。根据《2023年第四季度贞丰县乡镇集中式生活饮用水水源水质状况报告》，贞丰县小屯镇大山水库集中式饮用水水源保护区满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。北盘江的蔗香北断面实达水质类别为I类。

根据《2023度黔南州生态环境状况公报》，2023年度，龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区、木引镇从里村从里水库集中式饮用水水源保护区、罗甸县沫阳镇沫阳大河集中式饮用水水源保护区、平塘县者密镇金玉村金洞集中式饮用水水源保护区满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。2023 年，红水河水系共监测蒙江、坝王河、红水河、曹渡河、平舟河、六硐河、蛮纳河、涟江、甜茶河、长安河、坝王河、洗布河、摆所河、威远河和荣雷河15 条河流20 个断面，总体水质为优，Ⅰ～III类水质断面占比100%。其中：边外河、顶换村和甲茶3 个断面符合Ⅰ类水质，占15%；凉水井和干告2 个断面符合III类水质，占10%；其余15 个断面符合Ⅱ类水质，占75%。

综上，本项目跨越的河流和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	北盘江	黔西南州贞丰县鲁容乡里秀村孔索组	北盘江龙家冲至打宾段保留区，《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	180m	III

2	清水江（红辣河）	黔西南州贞丰县鲁容乡纳翁村边油组	红辣河镇宁贞丰保留区，《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	66m	II
3	蒙江	黔南州罗甸县逢亭镇布芒村	蒙江下游紫云罗甸保留区，《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	210m	II
4	所也河	黔南州罗甸县 龙坪镇里况	《贵州省水功能区划》(黔府函【2015】30号)中没有所也河的功能区划，按汇入河流蒙江功能区评价	一档跨越，不在河中立塔	10m	II
5	坝王河	黔南州罗甸县 沫阳镇董当村红岩二组	坝王河惠水--罗甸保留区，《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	44m	III
6	曹渡河	黔南州平塘县克度镇茅草桥	《贵州省水功能区划》(黔府函【2015】30号)中没有曹渡河的功能区划，按汇入河流六硐河功能区评价	一档跨越，不在河中立塔	40m	II
7	六硐河	黔南州平塘县者密镇六洞村拉伦组	六硐河平塘保留区，《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	24m	II

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	贞丰县清水岗集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔西南州贞丰县	贵州省人民政府（黔府函【2022】24号）	地下水，服务人口9万人，日均供水量12000立方米	穿越水源保护区准保护区1.2km，在准保护区内使用铁塔2基，占地450m²。穿越水源保护区二级区3.6km，在二级保护区内使用铁塔9基，占地2025m²。距离一级保护区约0.77km，取水口约0.8km。	III
2	贞丰县小屯镇大山水库集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔西南州贞丰县	贵州省人民政府（黔府函〔2020〕18号）	湖库，服务人口1.9945万人，日均供水量2000立方米	穿越水源保护区二级区0.1km，不在二级保护区内立塔。距离一级保护区约0.67km，取水口约1.3km。	III

3	龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔南州罗甸县	黔南州人民政府（黔南府函〔2020〕83号）	河流，服务人口1148人，日均供水量90立方米	保护区南侧通过，距离一级保护区约0.05km，取水口约0.1km。	III
4	木引镇从里村从里水库集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔南州罗甸县	黔南州人民政府（黔南府函〔2020〕83号）	湖库，服务人口4310人，日均供水量350立方米	保护区南侧通过，距离二级保护区约0.08km，距离二级保护区约0.9km，取水口约1.5km。	III
5	罗甸县沫阳镇沫阳大河集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔南州罗甸县	贵州省人民政府（黔府函〔2016〕60号）	河流，服务人口1万人，日均供水量500立方米	穿越水源保护区二级区1.6km，在二级保护区内使用铁塔3基，占地675m²。距离一级保护区约1.2km，取水口约2km。	III
6	平塘县者密镇金玉村金洞集中式饮用水水源保护区	乡镇级	黔南州平塘县	贵州省人民政府（黔府函〔2016〕60号）	河流，服务人口7000人，日均供水量840立方米	穿越水源保护区二级区0.6km，在二级保护区内使用铁塔2基，占地450m²。距离一级保护区约0.1km，取水口约0.28km。	III

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

施工期生态环境影响分析详见《仁义-独山第二回 500 千伏线路工程生态影响专项评价报告》。

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：

$L(r)=L(r0)-20\lg(r/r0)$

式中：

L(r)——距声源r米处的施工噪声预测值，dB(A)；

L(r0)——距声源r0米处的参考声级，dB(A)；

r0——L(r0)噪声的测点距离，m；

(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：

$L=10\lg(10^{0.1L1}+10^{0.1L2}+10^{0.1Ln})$

式中：

L为总声压级；

L1……Ln为第1至第n个噪声源在某一预测点处的声压级。

(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
结构阶段	重型运输车辆	70	64	60	58	56	52	50	44	40	38	36
	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

项目基础阶段对声环境敏感点处的噪声贡献值预测结果见表5.2-4。

表5.2-4 间隔扩建施工噪声对环境保护敏感点的影响预测值　　单位dB(A)

预测点		现状监测值		昼间贡献值	预测值		执行标准限值
位置	距变电站围墙距离	昼间	夜间		昼间	夜间	
贵州优凯微型轴承有限公司	约115m	45.6	39.4	57	57.3	39.4	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类（昼间60，夜间50）
独山县百泉镇尧梭村新塘组	约102m	45.6	39.4	58	58.2	39.4	
独山县百泉镇尧梭村新塘组	约150m	45.6	39.4	54	54.6	39.4	

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。

由表5.2-4可知，变电站施工期多台设备同时使用对环境敏感目标均有影响，经预测500kV独山变电站施工期附近声环境敏感目标处的噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类限值要求。

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(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等。

(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、房屋拆迁垃圾等，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，生活废水产生量约为0.9m^3/d。施工人员产生的生活污水可利用站内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6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，应采取人工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6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，监测日期为2021年7月20日。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、黔南州
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11m(非居民区)/23m(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、黔南州
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。

单回500kV烽贵I回测点处导线弧垂处离地距离为24m，单回线路三相导线水平排列。衰减断面在线路下方设置1个监测点位后每隔5m设置1个监测点位，测至50m处止。

同塔双回500kV南长二线、长谭二线测点处导线弧垂处离地距离为28m，双回线路三相导线水平排列。衰减断面在线路下方设置1个监测点位后每隔5m设置1个监测点位，测至50m处止。

(4)监测方法

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

(5)监测环境及运行工况

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

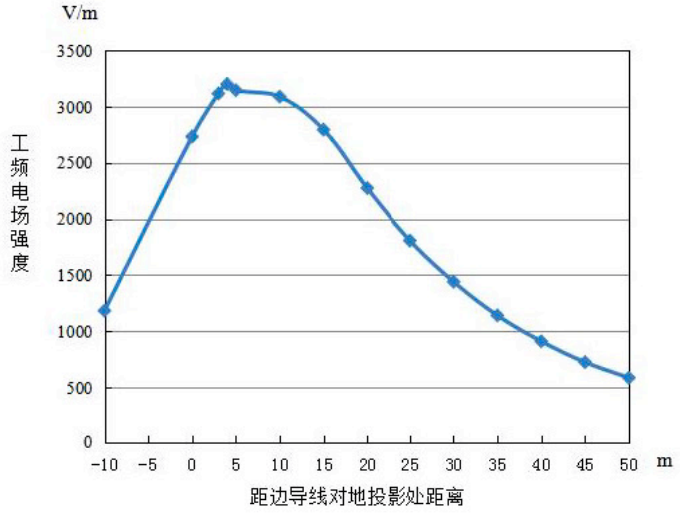


图6.1-1 类比单回输电线路工频电场强度监测衰减断面趋势图

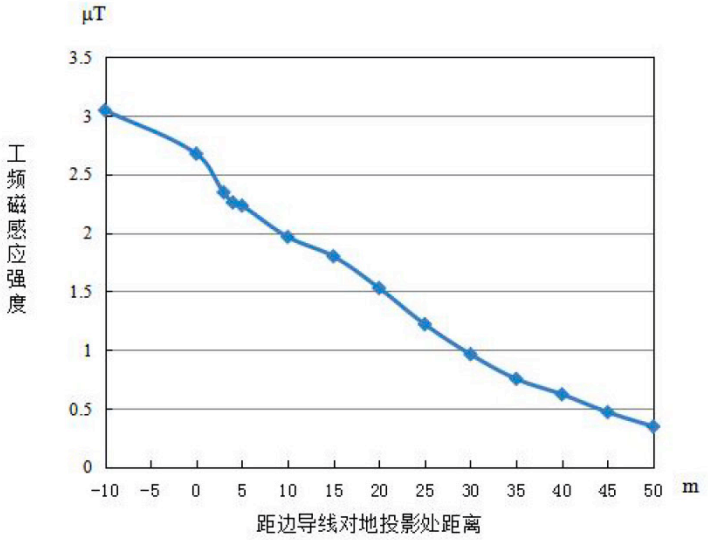


图6.1-2 类比单回路线路工频磁感应强度监测衰减断面趋势图

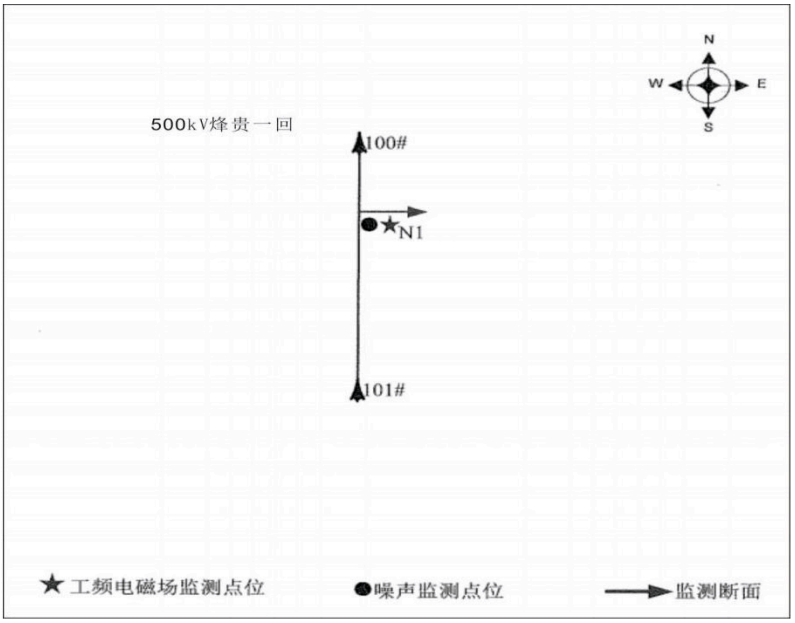


图6.1-3 类比单回路线路电磁衰减断面监测点位图

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	0.8613
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

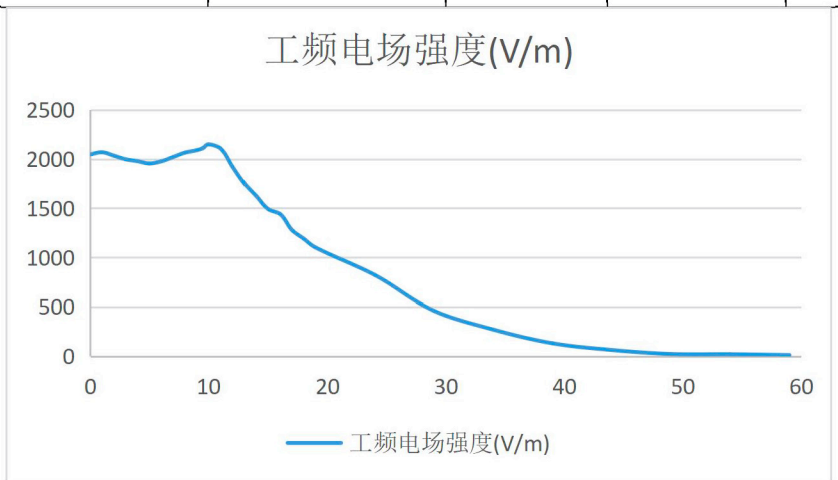


图6.1-4 类比双回输电线路工频电场强度监测衰减断面趋势图

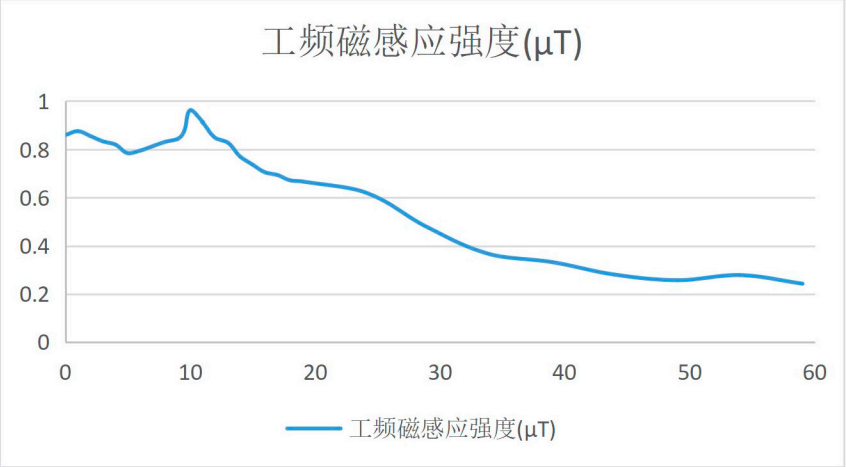


图6.1-5 类比双回路线路工频磁感应强度监测衰减断面趋势图

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，本工程单回、双回输电线路建成投运后，在满足相关设计要求的前提下，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度不大于公众曝露控制限值4000V/m的要求以及磁场强度不大于公众曝露控制限值100μT的要求。本项目断面监测的电场强度值亦能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)在耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所不

小于10kV/m的控制限值要求。

6.1.1.3 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：

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

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；

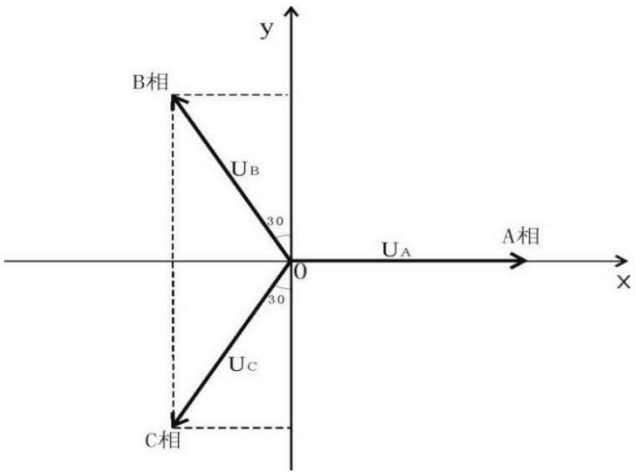
λ——各导线的电位系数组成的m阶方阵(m为导线数目)。

【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：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C|$$

$$= \frac{500 \times 1.05}{\sqrt{3}}$$

$$= 303.1(kV)$$



图C.1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

UA=(303.1+j0)kV

UB=(-151.6+j262.5)kV

UC=(-151.6-j262.5)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：

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

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L_{ij}^{`}}{L_{ij}} \qquad \text{(C3、C4)}$$

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

式中：ε_0——真空介电常数，$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}F/m$

R_i——输电导线半径，对于分裂　线可用等效单根导线半径代入，Ri
导

的计算式为：

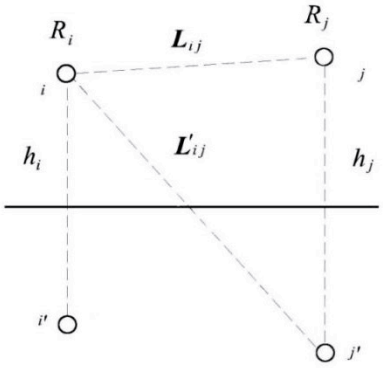
$$R_i=R\bullet\sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \qquad \text{(C5)}$$

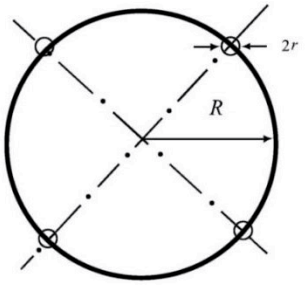
式中：R——分裂导线半径，m；

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：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{ij} \tag{C6}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{ij} \tag{C7}$$

式(C1)矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \tag{C8}$$

$$[U_i] = [\lambda][Q_i] \tag{C9}$$

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：

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

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_I^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2}\right) \tag{C10、C11}$$

式中：x_i，y_i——导线i的坐标(i=1、2、…m)；

m——导线数目；

L_i，L'_i——分别为导线i及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：

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

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

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

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

式中：E_{xR}———— 由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}———— 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}———— 由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}———— 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\overline{E}&=\left(E_{xR}+jE_{xI}\right)\overline{x}+\left(E_{yR}+jE_{yI}\right)\overline{y}\\&=\overline{E_x}+\overline{E_y}\end{aligned}\qquad\text{(C14)}$$

式中：

$$E_x=\sqrt{E_{xR}^2+E_{xI}^2}$$

$$E_y=\sqrt{E_{yR}^2+E_{yI}^2}\qquad\text{(C15、C16)}$$

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：

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

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：

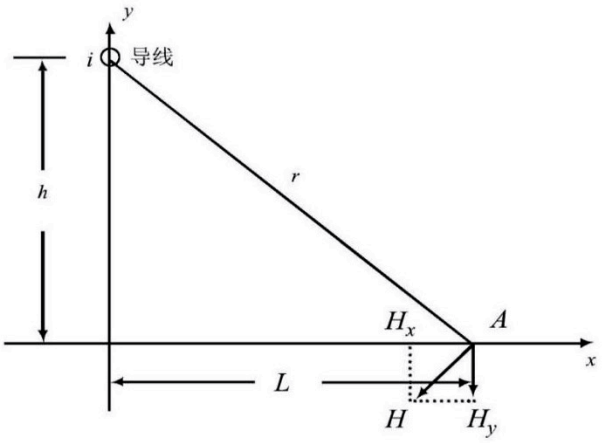
$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}(A/m) \qquad \text{(D2)}$$

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。本工程单回路直线塔采用的为水平排列的酒杯塔，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5D1Y3-ZB2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×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(架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所)导线对地最小距离11m、居民区导线对地最小距离14m进行预测计算，由于双回线路塔已建，按实际高度进行预测。

(3)输送电流

采用本线路的最大输送电流3026A。

(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	5D1Y3-ZB2	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)	3026A	
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 居民区：1.5(一层)、4.5(二层)、7.5(三层)
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)	居民区23m： B(-9.4,49.6) B(9.4,49.6) A(-12.3,35.5) C(12.3,35.5) C(-10.3,23) A(10.3,23)

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　5D1Y3-ZB2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　5D1Y3-ZB2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	23.477	-	-	-
1	23.641	-	-	-
2	24.134	-	-	-
3	24.947	-	-	-
4	26.072	-	-	-
5	27.498	-	-	-
6	29.213	-	-	-
7	31.206	-	-	-
8	33.464	-	-	-
9	35.971	-	-	-
10	38.701	-	-	-
11	41.621	-	-	-
12	44.675	-	-	-
13	47.785	-	-	-
14	50.848	-	-	-
15	53.730	-	-	-
16	56.281	-	-	-
17	58.350	-	-	-
18	59.812	-	-	-
19	60.594	-	-	-
20	60.684	-	-	-
21	60.139	-	-	-
22	59.058	-	-	-
23	57.567	-	-	-

24	55.793	46.444	55.794	69.468
25	53.848	45.455	53.848	65.321
26	51.823	44.355	51.823	61.409
27	49.785	43.181	49.785	57.792
28	47.783	41.965	47.783	54.484
29	45.848	40.732	45.848	51.477
30	43.999	39.503	43.999	48.750
31	42.245	38.292	42.246	46.277
32	40.591	37.110	40.592	44.032
33	39.036	35.965	39.037	41.989
34	37.577	34.861	37.578	40.126
35	36.210	33.801	36.210	38.422
36	34.929	32.787	34.929	36.859
37	33.728	31.817	33.728	35.422
38	32.603	30.893	32.603	34.095
39	31.546	30.012	31.546	32.868
40	30.554	29.173	30.554	31.730
41	29.621	28.374	29.621	30.671
42	28.742	27.613	28.742	29.684
43	27.913	26.888	27.913	28.762
44	27.131	26.198	27.131	27.898
45	26.392	25.540	26.392	27.088
46	25.693	24.913	25.693	26.326
47	25.030	24.314	25.030	25.607
48	24.401	23.742	24.401	24.929
49	23.803	23.196	23.803	24.288
50	23.235	22.674	23.235	23.681
51	22.694	22.175	22.694	23.106
52	22.178	21.696	22.178	22.559
53	21.685	21.238	21.685	22.039
54	21.215	20.798	21.215	21.543
55	20.765	20.377	20.765	21.071
56	20.335	19.972	20.335	20.620
57	19.923	19.582	19.923	20.189
58	19.527	19.208	19.527	19.776
59	19.148	18.848	19.148	19.381
60	18.783	18.501	18.783	19.003

61	18.432	18.167	18.432	18.639
62	18.095	17.845	18.095	18.290
63	17.771	17.534	17.771	17.954
64	17.458	17.234	17.458	17.631
65	17.156	16.945	17.156	17.320
66	16.865	16.665	16.865	17.021
67	16.584	16.394	16.584	16.732
68	16.313	16.132	16.313	16.453
69	16.050	15.878	16.050	16.184
70	15.796	15.633	15.796	15.923
最大值	60.684	46.444	55.794	69.468
最大值距原点	20m	24m	24m	24m
＜100μT	/	/	/	/

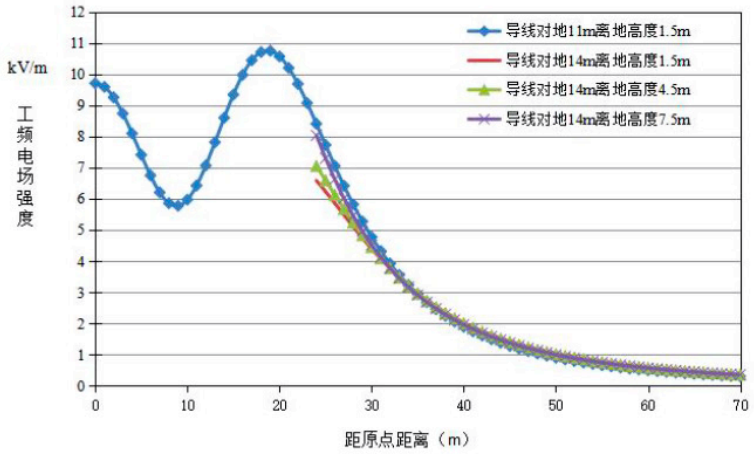


图6.1-8　5D1Y3-ZB2塔型断面工频电场强度分布图

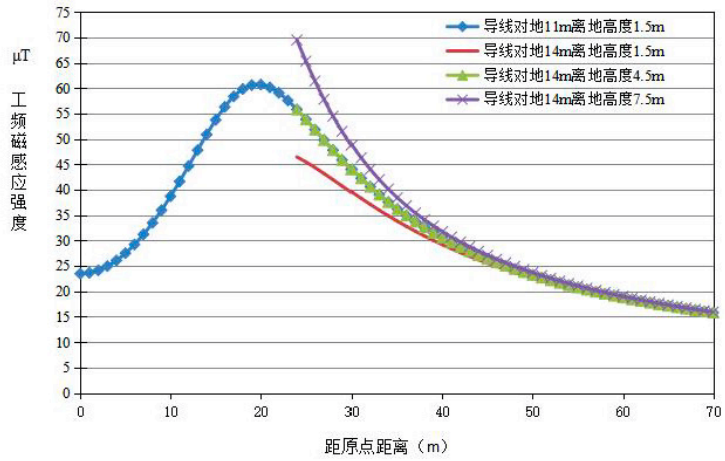
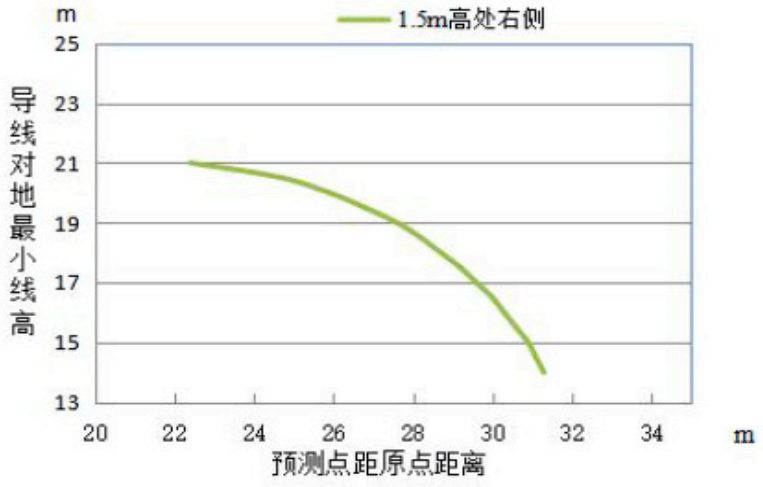
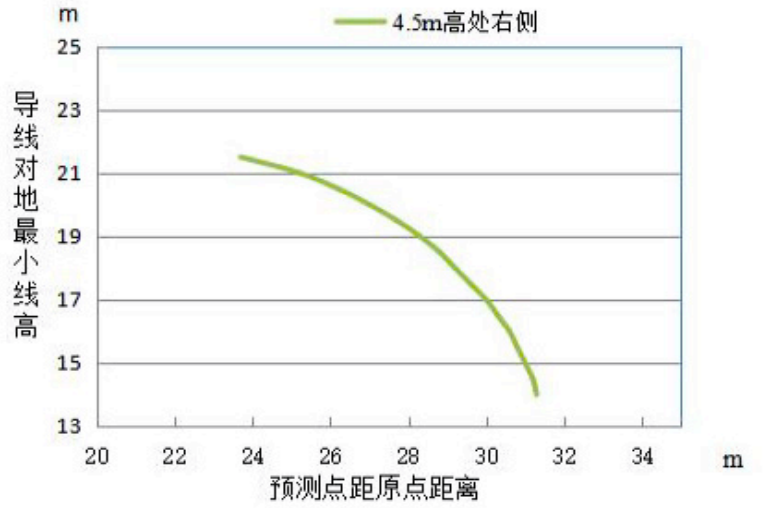


图6.1-9　5D1Y3-ZB2塔形断面工频磁场强度分布图





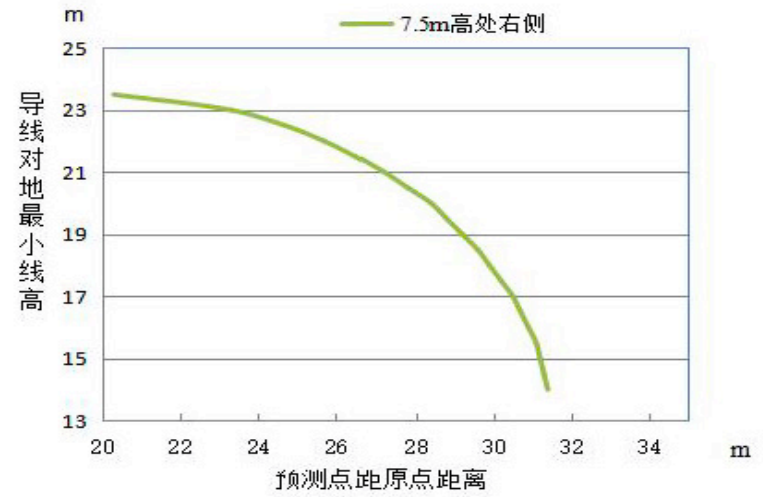


图6.1-10 5D1Y3-ZB2塔型断面工频电场强度4kV/m等值线图

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5D1Y3-ZB2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60.684μT(出现距原点20m处)，小于100μT。

②居民区

当5D1Y3-ZB2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46.444μT(出现距原点20m处)、55.794μT(出现距原点24m处)、69.468μT(出现距原点24m处)，均小于100μT标准限值。

(2)双回线路预测计算结果

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，工频电场强度4kV/m等值线图见图6.1-13。

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	导线对地23m		
	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	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	3.279	3.402	3.662
19	6.238	3.187	3.296	3.523
20	5.621	3.087	3.182	3.377
21	5.055	2.980	3.062	3.228
22	4.542	2.868	2.938	3.079
23	4.080	2.754	2.812	2.930
24	3.667	2.637	2.687	2.783
25	3.300	2.521	2.562	2.640
26	2.973	2.406	2.438	2.501
27	2.684	2.292	2.318	2.368
28	2.427	2.181	2.202	2.240
29	2.199	2.073	2.089	2.118
30	1.996	1.969	1.981	2.002
31	1.816	1.868	1.877	1.892
32	1.656	1.772	1.778	1.788
33	1.513	1.681	1.684	1.689
34	1.386	1.593	1.595	1.597
35	1.272	1.510	1.510	1.509
36	1.169	1.431	1.430	1.427
37	1.078	1.357	1.355	1.350
38	0.995	1.286	1.284	1.278
39	0.920	1.219	1.216	1.210
40	0.853	1.157	1.153	1.146
41	0.792	1.097	1.094	1.086
42	0.737	1.042	1.038	1.030
43	0.686	0.989	0.985	0.977
44	0.641	0.939	0.935	0.927
45	0.599	0.893	0.889	0.881
46	0.561	0.849	0.845	0.837
47	0.526	0.808	0.804	0.796
48	0.494	0.769	0.765	0.758
49	0.464	0.732	0.729	0.721
50	0.437	0.698	0.694	0.687
51	0.412	0.665	0.662	0.655
52	0.389	0.635	0.631	0.625
53	0.368	0.606	0.603	0.597
54	0.348	0.579	0.576	0.570
55	0.330	0.553	0.550	0.545
56	0.313	0.529	0.526	0.521
57	0.297	0.506	0.503	0.498
58	0.282	0.484	0.482	0.477
59	0.268	0.464	0.462	0.457
60	0.256	0.445	0.442	0.438
61	0.244	0.426	0.424	0.420

62	0.232	0.409	0.407	0.403
63	0.222	0.393	0.391	0.387
64	0.212	0.377	0.375	0.372
65	0.203	0.363	0.361	0.358
66	0.194	0.349	0.347	0.344
67	0.186	0.335	0.334	0.331
68	0.178	0.323	0.321	0.319
69	0.171	0.311	0.310	0.307
70	0.164	0.299	0.298	0.296
最大值	10.705	3.279	3.402	3.662
最大值距原点	11m	18m	18m	18m
＜4kV/m	/	距原点18m外	距原点18m外	距原点18m外

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	导线对地23m		
	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	50.364	-	-	-
1	50.665	-	-	-
2	51.551	-	-	-
3	52.975	-	-	-
4	54.857	-	-	-
5	57.085	-	-	-
6	59.513	-	-	-
7	61.966	-	-	-
8	64.247	-	-	-
9	66.159	-	-	-
10	67.531	-	-	-
11	68.247	-	-	-
12	68.263	-	-	-
13	67.610	-	-	-
14	66.380	-	-	-
15	64.699	-	-	-
16	62.699	-	-	-
17	60.502	-	-	-
18	58.210	35.916	39.648	44.312
19	55.900	35.391	38.960	43.358
20	53.626	34.840	38.237	42.363
21	51.425	34.267	37.489	41.341
22	49.319	33.679	36.722	40.305
23	47.320	33.077	35.945	39.268

24	45.433	32.468	35.162	38.238
25	43.658	31.854	34.381	37.222
26	41.991	31.240	33.606	36.228
27	40.428	30.627	32.839	35.258
28	38.963	30.018	32.086	34.315
29	37.590	29.416	31.347	33.403
30	36.301	28.823	30.625	32.521
31	35.092	28.239	29.921	31.671
32	33.957	27.667	29.237	30.853
33	32.888	27.107	28.572	30.066
34	31.882	26.559	27.927	29.310
35	30.934	26.025	27.303	28.584
36	30.039	25.504	26.699	27.886
37	29.193	24.997	26.115	27.217
38	28.392	24.503	25.550	26.575
39	27.633	24.024	25.005	25.959
40	26.914	23.558	24.478	25.367
41	26.230	23.106	23.970	24.799
42	25.580	22.667	23.478	24.253
43	24.961	22.242	23.004	23.729
44	24.372	21.829	22.546	23.225
45	23.809	21.428	22.104	22.740
46	23.272	21.039	21.676	22.274
47	22.759	20.663	21.264	21.825
48	22.268	20.297	20.865	21.393
49	21.797	19.942	20.479	20.977
50	21.347	19.598	20.106	20.576
51	20.914	19.265	19.746	20.189
52	20.499	18.941	19.397	19.816
53	20.100	18.627	19.059	19.456
54	19.716	18.322	18.732	19.108
55	19.347	18.026	18.416	18.772
56	18.992	17.738	18.109	18.447
57	18.649	17.459	17.812	18.133
58	18.319	17.188	17.524	17.829
59	18.000	16.924	17.244	17.535
60	17.692	16.668	16.973	17.250

61	17.395	16.418	16.710	16.974
62	17.107	16.176	16.455	16.706
63	16.829	15.940	16.207	16.447
64	16.560	15.711	15.966	16.195
65	16.299	15.488	15.732	15.951
66	16.047	15.270	15.504	15.714
67	15.802	15.059	15.283	15.484
68	15.565	14.853	15.068	15.260
69	15.335	14.652	14.858	15.043
70	15.112	14.456	14.654	14.831
最大值	68.263	35.916	39.648	44.312
最大值距原点	12m	18m	18m	18m
＜100μT	/	/	/	/

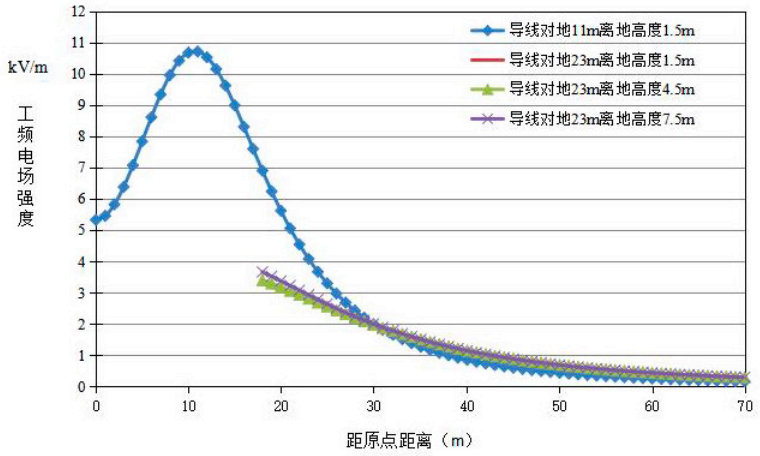


图6.1-11　5D2X2-Z4塔型断面工频电场强度分布图

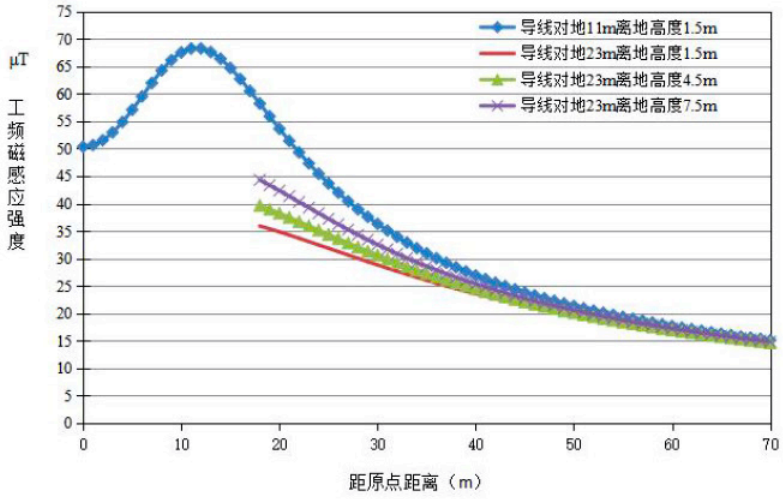
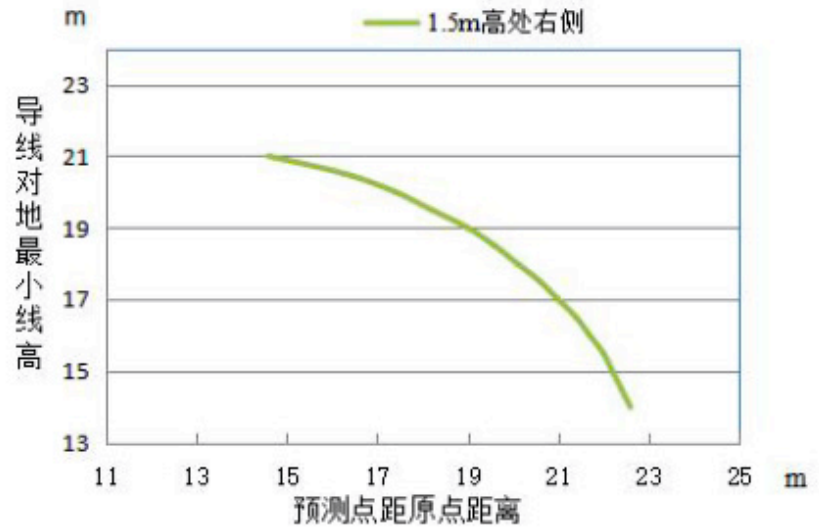
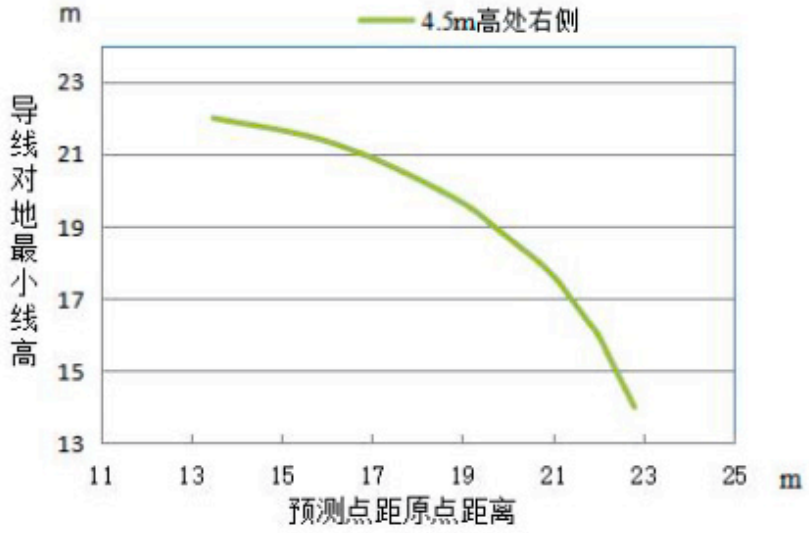


图6.1-12　5D2X2-Z4塔型断面工频磁场强度分布图





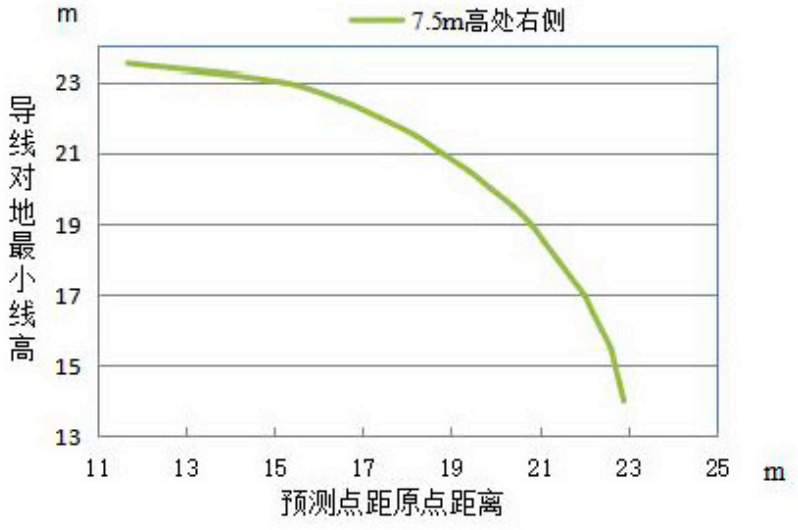


图6.1-13　5D2X2-Z4塔型塔型断面工频电场强度4kV/m等值线图

根据模式预测计算结果，并得出如下结论：

①其他场所

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68.263μT(出现距原点19m处)，小于100μT。

②居民区

当5D2X2-Z4塔型导线对地距离为23m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3.279kV/m(出现距原点19m处)、3.402kV/m(出现距原点19m处)、3.662kV/m(出现距原点19m处)，工频电场小于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35.916μT(出现距原点19m处)、39.648μT(出现距原点19m处)、44.312μT(出现距原点19m处)，均小于100μT标准限值。

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，预测工频电场强度预测结果存在大于10kV/m的区域。

单回线路线路经过居民区，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。

双回塔线路在经过过居民区，当导线对地距离为23m时，典型铁塔线路在居民区工频电场强度预测结果均满足4000V/m标准限值要求。

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。

单回线路直线塔计算结果见表6.1-14、图6.1-14~图6.1-17。

表6.1-14　5D1Y3-ZB2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
最大値	9.467	3.783	3.658	3.838	3.209	3.354	3.662
最大値距原点	19m	24m	24m	24m	24m	24m	24m
限値	10	4	4	4	4	4	4

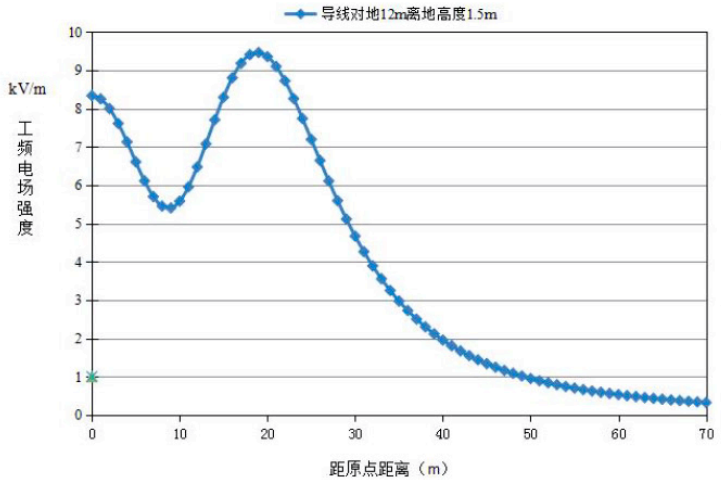


图6.1-14　5D1Y3-ZB2塔型抬升至12m时断面工频电场强度分布图

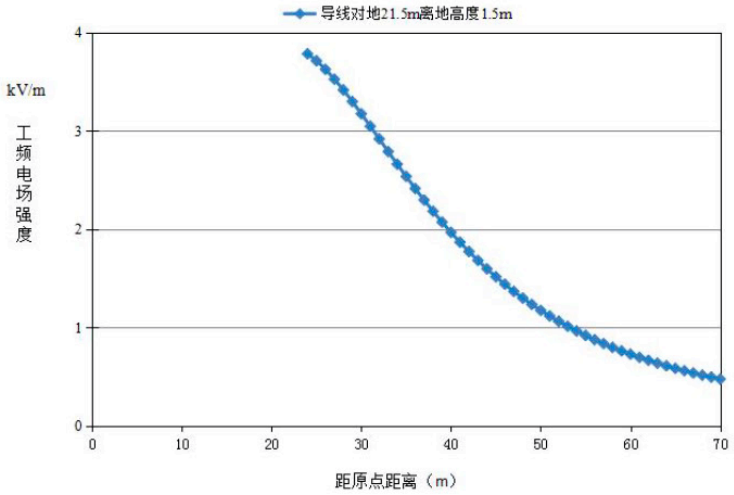


图6.1-15　5D1Y3-ZB2塔型抬升至21.5m时断面工频电场强度分布图

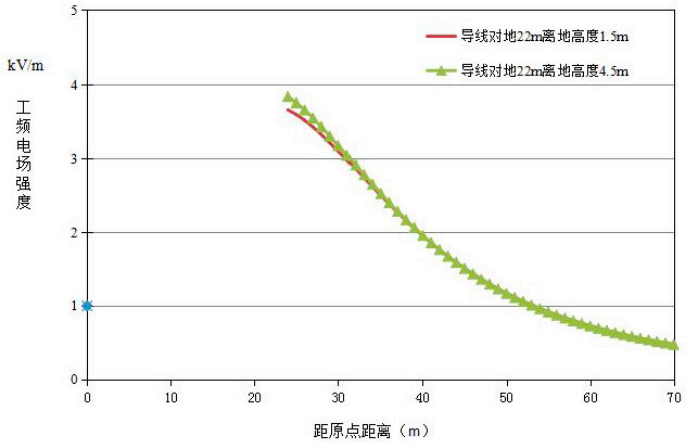


图6.1-16　5D1Y3-ZB2塔型抬升至22m时断面工频电场强度分布图

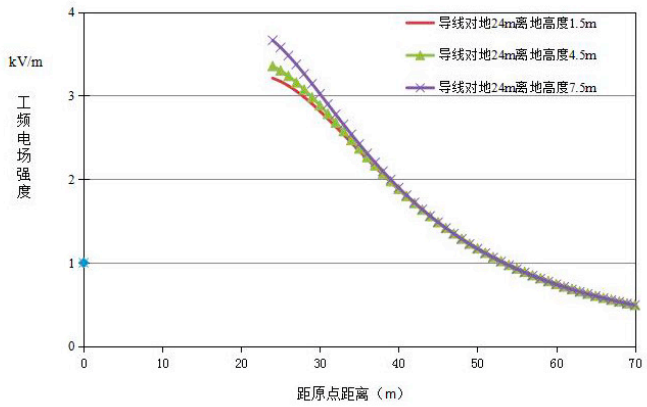


图6.1-17 5D1Y3-ZB2塔型抬升至24m时断面工频电场强度分布图

表6.1-15　5D1Y3-ZB2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	24.782	-	-	-	-	-	-
1	24.925	-	-	-	-	-	-
2	25.351	-	-	-	-	-	-
3	26.056	-	-	-	-	-	-
4	27.032	-	-	-	-	-	-
5	28.268	-	-	-	-	-	-
6	29.753	-	-	-	-	-	-
7	31.474	-	-	-	-	-	-
8	33.414	-	-	-	-	-	-
9	35.552	-	-	-	-	-	-
10	37.861	-	-	-	-	-	-
11	40.302	-	-	-	-	-	-
12	42.825	-	-	-	-	-	-
13	45.363	-	-	-	-	-	-
14	47.831	-	-	-	-	-	-
15	50.130	-	-	-	-	-	-
16	52.154	-	-	-	-	-	-
17	53.801	-	-	-	-	-	-
18	54.988	-	-	-	-	-	-
19	55.665	-	-	-	-	-	-
20	55.823	-	-	-	-	-	-
21	55.491	-	-	-	-	-	-

22	54.734	-	-	-	-	-	-
23	53.632	-	-	-	-	-	-
24	52.272	33.392	32.819	36.680	30.751	33.991	38.234
25	50.737	33.089	32.531	36.266	30.512	33.670	37.755
26	49.098	32.732	32.194	35.781	30.234	33.293	37.195
27	47.412	32.330	31.813	35.237	29.921	32.868	36.572
28	45.722	31.889	31.394	34.645	29.577	32.401	35.898
29	44.059	31.415	30.944	34.016	29.206	31.901	35.186
30	42.446	30.915	30.469	33.360	28.813	31.374	34.449
31	40.894	30.394	29.973	32.687	28.401	30.828	33.696
32	39.414	29.860	29.463	32.002	27.973	30.267	32.936
33	38.007	29.315	28.942	31.313	27.535	29.697	32.176
34	36.674	28.766	28.416	30.626	27.088	29.123	31.422
35	35.415	28.214	27.886	29.945	26.637	28.548	30.679
36	34.226	27.664	27.358	29.273	26.183	27.976	29.949
37	33.105	27.119	26.832	28.613	25.728	27.410	29.237
38	32.048	26.579	26.311	27.968	25.275	26.851	28.542
39	31.051	26.048	25.798	27.338	24.825	26.302	27.868
40	30.110	25.527	25.293	26.725	24.381	25.763	27.214
41	29.221	25.016	24.797	26.130	23.942	25.236	26.581
42	28.382	24.517	24.312	25.552	23.510	24.722	25.970
43	27.587	24.029	23.838	24.993	23.085	24.221	25.380
44	26.835	23.554	23.376	24.452	22.669	23.734	24.811
45	26.123	23.092	22.925	23.929	22.262	23.260	24.262
46	25.446	22.643	22.486	23.424	21.863	22.800	23.733
47	24.804	22.206	22.060	22.936	21.474	22.353	23.223
48	24.194	21.783	21.645	22.464	21.094	21.920	22.732
49	23.613	21.371	21.242	22.009	20.724	21.500	22.259
50	23.059	20.972	20.851	21.570	20.363	21.093	21.803
51	22.531	20.585	20.471	21.146	20.011	20.699	21.364
52	22.027	20.210	20.103	20.736	19.669	20.317	20.940
53	21.546	19.846	19.745	20.341	19.336	19.947	20.532
54	21.085	19.494	19.398	19.959	19.011	19.588	20.138
55	20.644	19.152	19.062	19.590	18.696	19.241	19.758
56	20.222	18.820	18.735	19.233	18.389	18.905	19.392
57	19.817	18.499	18.419	18.889	18.091	18.579	19.038
58	19.428	18.187	18.111	18.555	17.801	18.263	18.696

59	19.055	17.885	17.813	18.233	17.519	17.956	18.366
60	18.696	17.592	17.524	17.921	17.244	17.659	18.047
61	18.350	17.307	17.243	17.619	16.977	17.371	17.738
62	18.018	17.031	16.970	17.327	16.718	17.092	17.439
63	17.697	16.763	16.705	17.044	16.465	16.821	17.151
64	17.388	16.503	16.448	16.770	16.219	16.558	16.871
65	17.091	16.250	16.198	16.504	15.980	16.303	16.600
66	16.803	16.005	15.955	16.246	15.747	16.055	16.337
67	16.525	15.766	15.718	15.996	15.520	15.814	16.083
68	16.257	15.535	15.489	15.754	15.300	15.580	15.836
69	15.997	15.309	15.265	15.518	15.085	15.352	15.597
70	15.746	15.090	15.048	15.289	14.875	15.131	15.365
最大值	55.823	33.392	32.819	36.680	30.751	33.991	38.234
最大值距原点	20m	24m	24m	24m	24m	24m	24m
限值	100	100	100	100	100	100	100

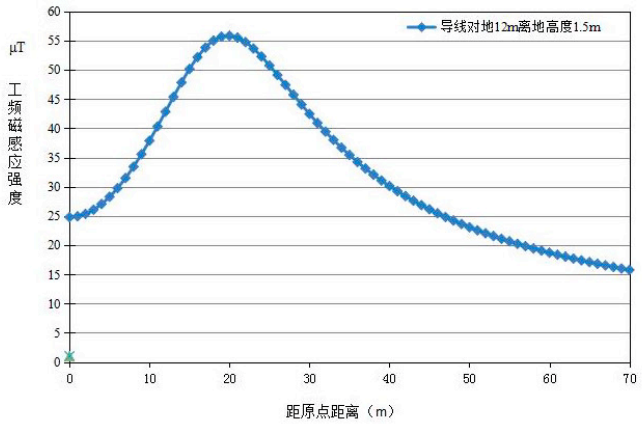


图6.1-18　5D1Y3-ZB2塔型抬升至12m时断面工频磁感应强度分布图

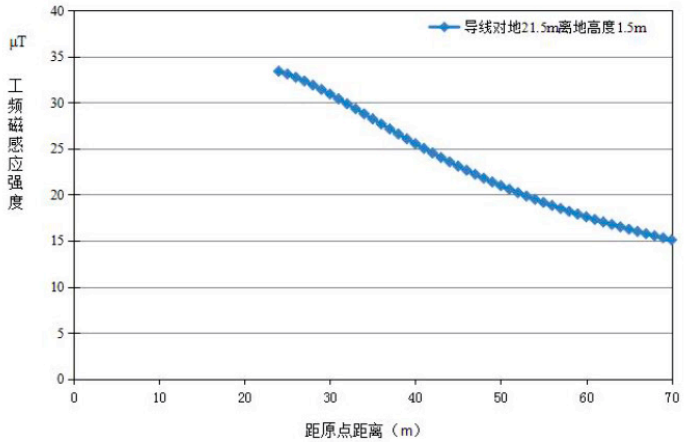


图6.1-19　5D1Y3-ZB2塔型抬升至21.5m时断面工频磁感应强度分布图

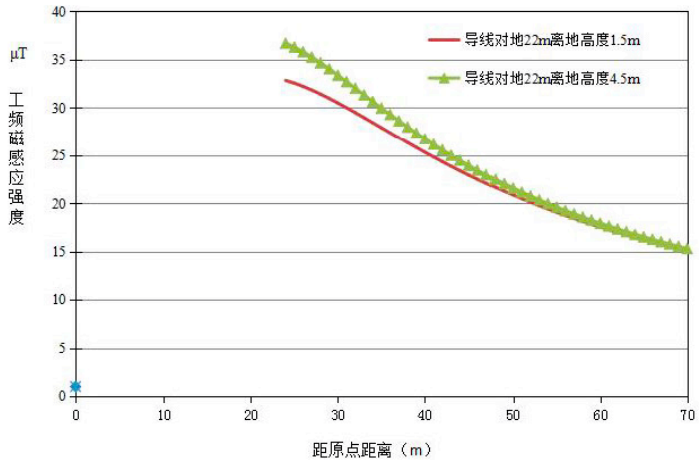


图6.1-20　5D1Y3-ZB2塔型抬升至22m时断面工频磁感应强度分布图

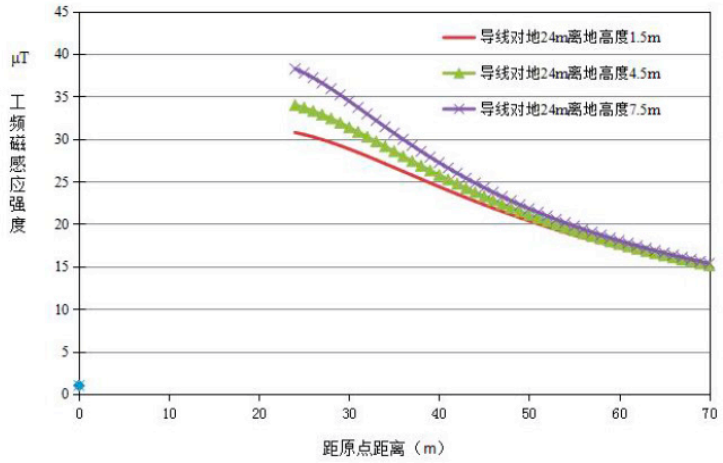


图6.1-21 5D1Y3-ZB2塔型抬升至24m时断面工频磁感应强度分布图

双回塔计算结果见表6.1-16、图6.1-22～图6.1-23。

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μT**
	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	50.521
1	5.219	50.746
2	5.516	51.408
3	5.967	52.469
4	6.525	53.863
5	7.137	55.500
6	7.754	57.269
7	8.329	59.037
8	8.817	60.665
9	9.181	62.016

10	9.393	62.974
11	9.438	63.457
12	9.318	63.432
13	9.049	62.912
14	8.657	61.950
15	8.174	60.624
16	7.634	59.023
17	7.066	57.234
18	6.494	55.334
19	5.936	53.385
20	5.405	51.435
21	4.909	49.519
22	4.450	47.661
23	4.032	45.875
24	3.652	44.171
25	3.309	42.553
26	3.000	41.020
27	2.724	39.572
28	2.476	38.206
29	2.254	36.917
30	2.056	35.702
31	1.878	34.556
32	1.718	33.475
33	1.576	32.455
34	1.447	31.491
35	1.332	30.579
36	1.228	29.716
37	1.134	28.898
38	1.049	28.123
39	0.972	27.387
40	0.903	26.687
41	0.840	26.021
42	0.782	25.387
43	0.730	24.783
44	0.682	24.206
45	0.638	23.656
46	0.598	23.129

47	0.562	22.625
48	0.528	22.143
49	0.497	21.681
50	0.468	21.237
51	0.442	20.811
52	0.417	20.402
53	0.394	20.009
54	0.374	19.630
55	0.354	19.266
56	0.336	18.915
57	0.319	18.576
58	0.303	18.250
59	0.289	17.934
60	0.275	17.630
61	0.262	17.335
62	0.250	17.051
63	0.239	16.775
64	0.229	16.509
65	0.219	16.251
66	0.209	16.000
67	0.201	15.758
68	0.192	15.522
69	0.185	15.294
70	0.177	15.072
最大值	9.438	63.457
最大值距原点	11m	11m
限值	10	100

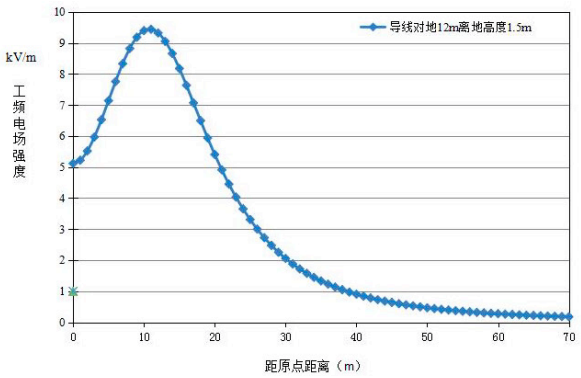


图6.1-22　5D2X2-Z4塔型抬升至12m时断面工频电场强度分布图

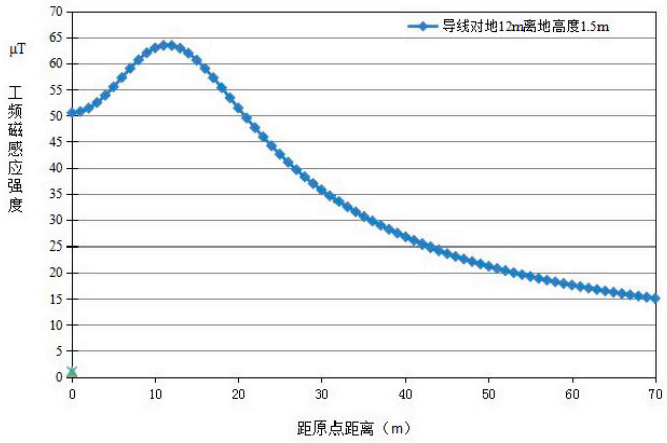


图6.1-23　5D2X2-Z4塔型抬升至12m时断面工频磁感应强度分布图

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≥21.5m、≥22m、≥24m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≥21.5m，对二层房屋线路对地高度应≥22m，对三层房屋线路对地高度应≥24m，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

(1)500kV交流线路交叉跨越情况

本工程新建500kV线路涉及穿越已建的500kV八换乙线处，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	交叉跨越次数	交叉跨越方式	本工程对地高度	交叉跨越线路名称	交叉跨越线路高度	交叉跨越地点
新建500kV线路(单回线路段)	2次	跨越	55m	500kV八换乙线	28m	兴仁市巴铃镇卡子村尖坡组
		跨越	70m	500kV八换乙线	30m	贞丰龙兴街道坪坝村

(2)500kV交流线路交叉跨越类比分析

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。

根据输电线路电磁环境理论，对于同一条输电线路，其下导线对地高度越低，线下工频电场强度、工频磁感应强度越大。因此对于被跨越(钻越)输电线路，选取导线对地高度相对较低的交叉跨越点进行比选，可以更为保守的反映本项目线路与其他线路交叉跨越时的叠加电磁环境影响。

本评价选择已建成投运的500kV撒奢线与500kV镇多甲线线路交叉点电磁环境监测结果进行分析，其中500kV撒奢线线高28m低于本项目交叉跨越处导线对地高度。且根据现场实地踏勘，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6.1-24、图6.1-25，监测布点示意图见图6.1-26。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撒奢线：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)	底导线对地距离(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	500kV撒奢线 116# ～	线路交汇处线路中心	-13	28	1707	0.7708

	117# 塔线路与500kV镇多甲线298# ～299#塔	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

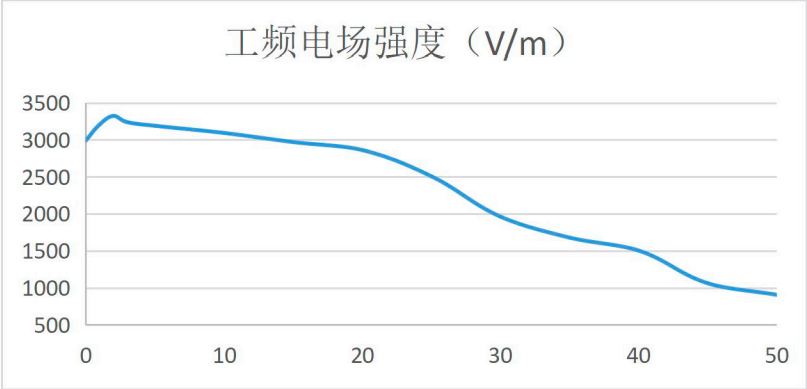


图6.1-24 类比交叉跨越点工频电场强度监测衰减断面趋势图

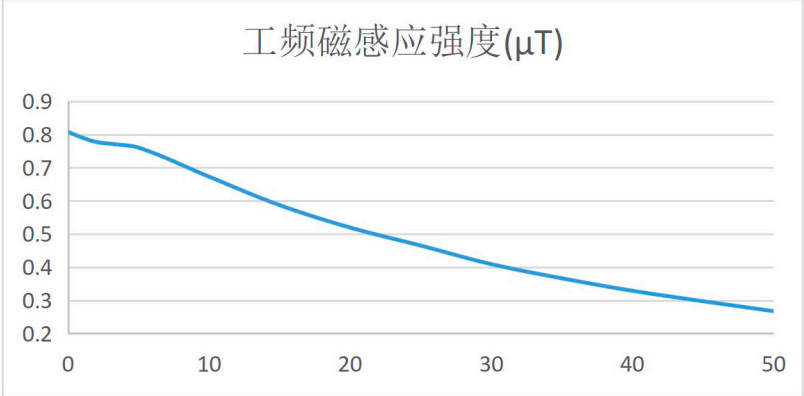


图6.1-25 类比交叉跨越点工频磁感应强度监测衰减断面趋势图

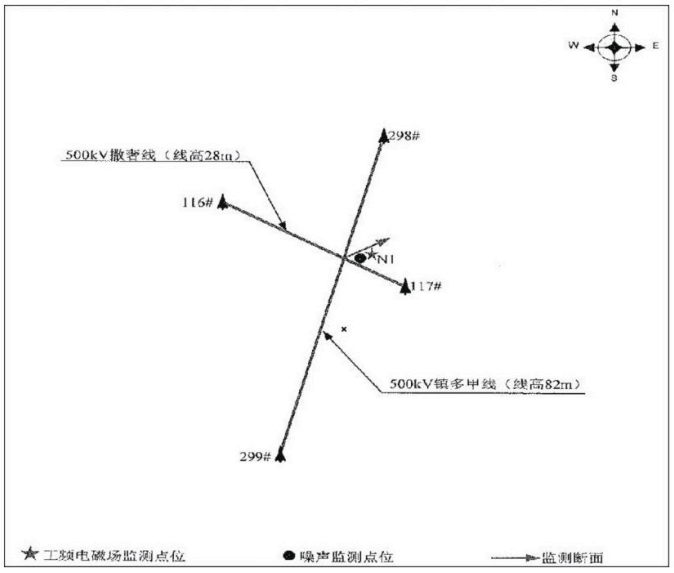


图6.1-26　类比交叉跨越点处断面监测示意图

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0.8078μT；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100μT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兴独线存在并行，并行长度约20km，并行间距最近为60m，并行电磁预测参数见表6.1-21，预测结果见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	已建兴独线
杆塔型号	5D1Y3-ZB2	5D1X2-ZM4
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	10/10
导线垂直间距(m)	0	12.3/12.3
预测电流(A)	3026A	
相序	A、B、C	A、B、C
排列方式	水平排列	三角排列
预测点高度(m)	1.5	1.5
预测原点（0,0）	本项目单回线路中相导线对地投影	
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11m（设计规范的最低高度）： A(-10,11) B(0,23.3) C(10,11)
	居民区21.5m（根前文采取控制措施的最低高度）： A(-18.1,21.5) B(0,21.5) C(18.1,21.5)	居民区20m（实际高度）： A(-10,20) B(0,32.3) C(10,20)

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	居民区离地高度 1.5m	其他区域离地高度 1.5m	居民区离地高度 1.5m
-70	0.329	0.476	17.095	16.471
-69	0.344	0.496	17.343	16.688
-68	0.360	0.516	17.599	16.912
-67	0.377	0.538	17.863	17.142
-66	0.395	0.561	18.137	17.378
-65	0.415	0.585	18.421	17.621
-64	0.436	0.611	18.713	17.871
-63	0.458	0.638	19.018	18.129
-62	0.482	0.667	19.333	18.394
-61	0.507	0.697	19.660	18.667
-60	0.533	0.729	20.000	18.949
-59	0.562	0.762	20.353	19.238

-58	0.594	0.798	20.720	19.537
-57	0.628	0.836	21.102	19.845
-56	0.664	0.876	21.500	20.162
-55	0.704	0.919	21.914	20.490
-54	0.746	0.964	22.347	20.828
-53	0.792	1.012	22.800	21.176
-52	0.842	1.063	23.272	21.535
-51	0.896	1.117	23.766	21.905
-50	0.955	1.174	24.285	22.287
-49	1.019	1.235	24.828	22.681
-48	1.089	1.299	25.399	23.088
-47	1.165	1.367	25.998	23.506
-46	1.249	1.440	26.628	23.937
-45	1.340	1.516	27.293	24.381
-44	1.441	1.597	27.992	24.837
-43	1.552	1.683	28.730	25.307
-42	1.674	1.773	29.511	25.789
-41	1.808	1.868	30.336	26.283
-40	1.957	1.968	31.210	26.788
-39	2.121	2.073	32.135	27.304
-38	2.302	2.183	33.116	27.830
-37	2.504	2.297	34.157	28.365
-36	2.728	2.415	35.260	28.906
-35	2.976	2.536	36.432	29.452
-34	3.251	2.661	37.673	30.000
-33	3.556	2.789	38.987	30.546
-32	3.894	2.918	40.376	31.089
-31	4.265	3.047	41.838	31.622
-30	4.673	3.174	43.371	32.143
-29	5.118	3.298	44.966	32.644
-28	5.598	3.416	46.612	33.121
-27	6.110	3.526	48.286	33.566
-26	6.647	3.626	49.957	33.974
-25	7.198	3.713	51.583	34.340
-24	7.744	3.784	53.109	34.653
-23	8.264	-	54.462	-
-22	8.728	-	55.563	-

-21	9.104	-	56.323	-
-20	9.360	-	56.666	-
-19	9.468	-	56.526	-
-18	9.411	-	55.876	-
-17	9.186	-	54.726	-
-16	8.806	-	53.126	-
-15	8.300	-	51.160	-
-14	7.709	-	48.930	-
-13	7.083	-	46.544	-
-12	6.479	-	44.099	-
-11	5.959	-	41.680	-
-10	5.586	-	39.354	-
-9	5.410	-	37.170	-
-8	5.456	-	35.167	-
-7	5.706	-	33.367	-
-6	6.114	-	31.791	-
-5	6.612	-	30.450	-
-4	7.134	-	29.355	-
-3	7.616	-	28.510	-
-2	8.004	-	27.921	-
-1	8.256	-	27.591	-
0（本项目单回线路中相导线）	8.343	-	27.521	-
1	8.256	-	27.710	-
2	8.004	-	28.156	-
3	7.616	-	28.854	-
4	7.134	-	29.801	-
5	6.613	-	30.989	-
6	6.115	-	32.411	-
7	5.707	-	34.059	-
8	5.458	-	35.919	-
9	5.412	-	37.976	-
10	5.588	-	40.204	-
11	5.962	-	42.567	-
12	6.482	-	45.019	-
13	7.086	-	47.496	-
14	7.711	-	49.913	-

15	8.302	-	52.175	-
16	8.808	-	54.177	-
17	9.188	-	55.820	-
18	9.413	-	57.022	-
19	9.471	-	57.734	-
20	9.363	-	57.947	-
21	9.107	-	57.692	-
22	8.732	-	57.032	-
23	8.268	-	56.048	-
24	7.749	3.798	54.825	37.004
25	7.204	3.728	53.447	36.836
26	6.654	3.643	51.984	36.626
27	6.118	3.545	50.493	36.383
28	5.608	3.437	49.015	36.114
29	5.130	3.322	47.583	35.826
30	4.687	3.201	46.218	35.524
31	4.281	3.077	44.932	35.216
32	3.913	2.953	43.736	34.909
33	3.579	2.829	42.632	34.605
34	3.278	2.706	41.620	34.312
35	3.008	2.588	40.701	34.032
36	2.766	2.473	39.873	33.769
37	2.549	2.364	39.134	33.527
38	2.356	2.261	38.480	33.307
39	2.184	2.163	37.909	33.113
40	2.031	2.072	37.418	32.947
41	1.896	1.989	37.003	32.808
42	1.778	1.913	36.665	32.700
43	1.676	1.846	36.399	32.622
44	1.588	1.785	36.204	32.576
45	1.514	1.734	36.081	32.565
46	1.455	1.693	36.026	32.585
47	1.408	1.660	36.040	32.641
48	1.376	1.637	36.123	32.731
49	1.357	1.624	36.275	32.855
50	1.352	1.620	36.496	33.016
51	1.361	1.629	36.789	33.211

52	1.386	1.646	37.154	33.442
53	1.425	1.676	37.593	33.708
54	1.482	1.715	38.109	34.011
55	1.556	1.766	38.704	34.349
56	1.647	1.827	39.384	34.721
57	1.759	1.898	40.149	35.128
58	1.893	1.980	41.007	35.568
59	2.050	2.071	41.962	36.041
60	2.233	2.172	43.018	36.544
61	2.445	2.281	44.181	37.075
62	2.690	2.399	45.457	37.632
63	2.970	2.522	46.852	38.213
64	3.290	2.652	48.370	38.812
65	3.655	2.785	50.015	39.426
66	4.067	2.921	51.787	40.048
67	4.530	3.056	53.683	40.672
68	5.045	3.189	55.694	41.292
69	5.611	3.315	57.801	41.899
70	6.223	3.432	59.972	42.484
71	6.871	3.534	62.159	43.040
72	7.535	3.620	64.293	43.556
73	8.187	-	66.280	-
74	8.789	-	68.003	-
75	9.297	-	69.333	-
76	9.657	-	70.139	-
77	9.826	-	70.317	-
78	9.768	-	69.817	-
79	9.473	-	68.658	-
80	8.952	-	66.938	-
81	8.239	-	64.813	-
82	7.380	-	62.477	-
83	6.431	-	60.125	-
84	5.446	-	57.942	-
85	4.484	-	56.079	-
86	3.624	-	54.654	-
87	2.983	-	53.752	-
88（已建单回线路中	2.735	-	53.423	-

相导线）				
89	2.982	-	53.684	-
90	3.623	-	54.520	-
91	4.483	-	55.883	-
92	5.445	-	57.688	-
93	6.429	-	59.818	-
94	7.378	-	62.121	-
95	8.237	-	64.411	-
96	8.950	-	66.491	-
97	9.471	-	68.165	-
98	9.766	-	69.275	-
99	9.824	-	69.721	-
100	9.655	-	69.482	-
101	9.294	-	68.607	-
102	8.786	-	67.198	-
103	8.183	-	65.386	-
104	7.530	3.597	63.300	42.242
105	6.865	3.508	61.055	41.612
106	6.216	3.402	58.744	40.936
107	5.602	3.281	56.438	40.223
108	5.033	3.150	54.184	39.479
109	4.516	3.012	52.011	38.714
110	4.049	2.870	49.941	37.936
111	3.633	2.727	47.982	37.150
112	3.263	2.584	46.136	36.363
113	2.936	2.444	44.400	35.579
114	2.648	2.308	42.774	34.803
115	2.394	2.176	41.250	34.039
116	2.170	2.050	39.822	33.289
117	1.973	1.930	38.483	32.555
118	1.799	1.816	37.228	31.839
119	1.645	1.708	36.051	31.142
120	1.510	1.607	34.945	30.465
121	1.390	1.512	33.904	29.808
122	1.283	1.423	32.925	29.171
123	1.188	1.340	32.002	28.556
124	1.104	1.262	31.130	27.960

125	1.028	1.190	30.305	27.385
126	0.961	1.122	29.525	26.829
127	0.900	1.060	28.785	26.291
128	0.845	1.001	28.084	25.773
129	0.796	0.947	27.417	25.272
130	0.751	0.896	26.784	24.788
131	0.711	0.849	26.180	24.322
132	0.673	0.805	25.604	23.870
133	0.639	0.765	25.055	23.436
134	0.608	0.727	24.531	23.015
135	0.579	0.692	24.029	22.609
136	0.553	0.659	23.549	22.215
137	0.529	0.628	23.090	21.836
138	0.506	0.599	22.648	21.468
139	0.485	0.573	22.225	21.113
140	0.466	0.547	21.818	20.770
141	0.447	0.524	21.427	20.436
142	0.430	0.502	21.052	20.114
143	0.414	0.481	20.690	19.802
144	0.399	0.462	20.341	19.499
145	0.385	0.443	20.004	19.206
146	0.372	0.426	19.679	18.921
147	0.360	0.410	19.367	18.646
148	0.347	0.395	19.064	18.377
149	0.337	0.380	18.772	18.117
150	0.325	0.367	18.488	17.864
151	0.315	0.354	18.214	17.618
152	0.305	0.342	17.950	17.380
153	0.296	0.330	17.692	17.148
154	0.288	0.318	17.444	16.922
155	0.279	0.309	17.201	16.702
156	0.272	0.299	16.967	16.489
157	0.264	0.290	16.739	16.281
158	0.257	0.280	16.519	16.078
最大值	9.826	3.798	70.317	43.556
最大值处距预测原点距离(m)	77	24	77	72

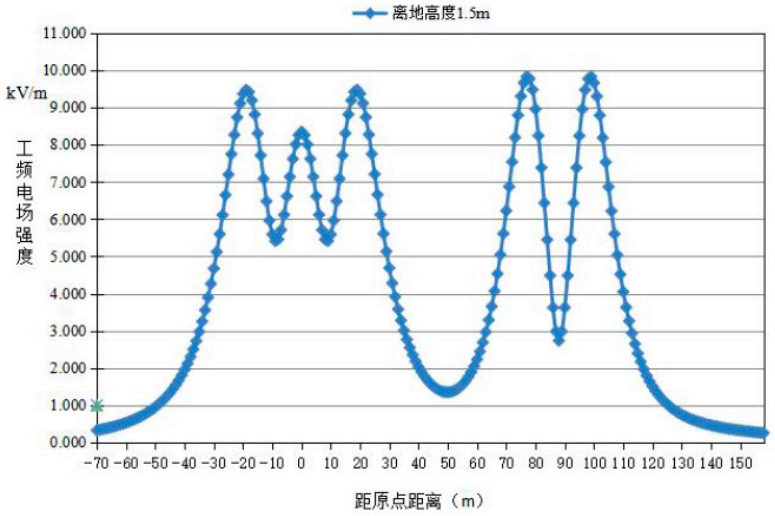


图6.1-27　并行单回工频电场强度分布图（其他区域）

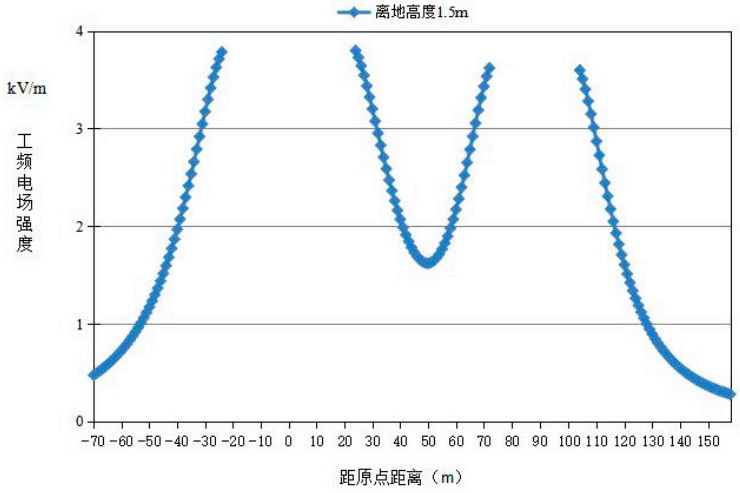


图6.1-28　并行单回工频电场强度分布图（居民区）

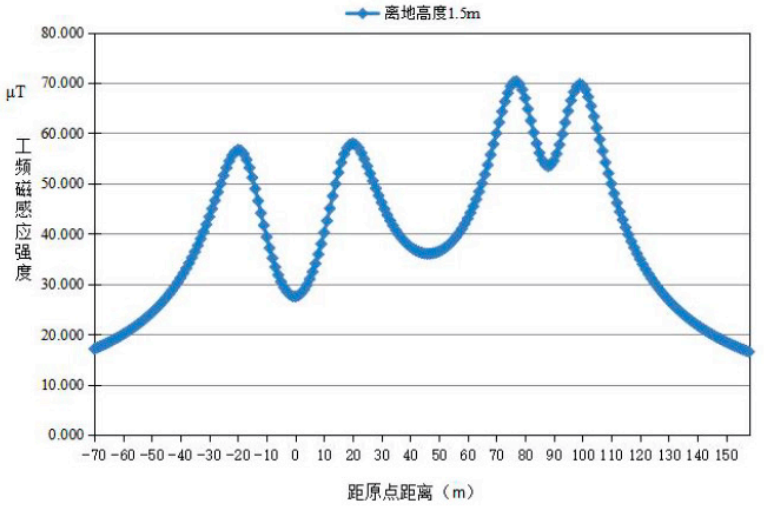


图6.1-29　并行单回工频磁场强度分布图（其他区域）

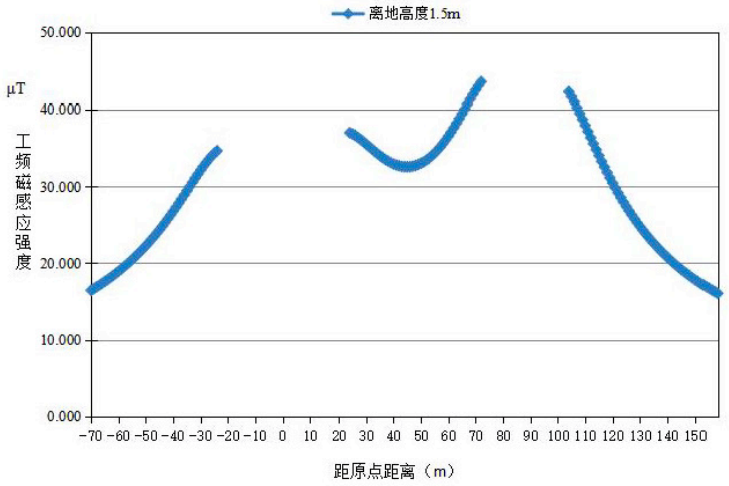


图6.1-30　并行单回工频磁场强度分布图（居民区）

由上表可知，并行段线路按照导线对地高度其他区域12m，居民区21.5m，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独山变电站、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。

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0.103~1.383μT；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1.383μT；分别小于4000V/m和100μT。

本期独山变电站扩建至仁义变电站的500kV出线间隔，出线构架高度与7#监测点双回线路出线构架高度一致，因此，本期间隔扩建后的电磁影响可以类比临近已建500kV双回线路出线间隔的厂界监测点（即7#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100μT的标准要求。

本期仁义变电站扩建至独山变电站的500kV出线间隔，500kV仁义变电站出线构架高度与独山变电站本期出线相当，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#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100μT的标准要求。

6.1.3 环境保护目标预测

（1）间隔扩建保护目标

仁义500kV变电站间隔扩建电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标。

独山500kV变电站间隔扩建电磁环境评价范围内电磁环境保护目标距离本期间隔扩建位置较远，本期间隔扩建不会显著增加对电磁环境保护目标的电磁环境影响，本次评价以现状监测值进行评价分析。

表6.1-23　独山500kV变电站电磁环境保护目标电磁环境影响汇总

序号	敏感目标名称	距变电站距离/m	方位	距本期间隔扩建最近位置/m	工频电场强度V/m	工频磁感应强度μT	达标判断
1	贵州优凯微型轴承有限公司	18	北	111	486	0.9	达标
2	汽车修理工棚	6	西南	190	363	0.7	达标
3	独山西南五洲机动车检测有限公司	33	西南	228	342	0.6	达标

（2）线路保护目标

居民类环境敏感目标的电磁环境影响预测结果见表6.1-24。

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100μT的公众曝露限值要求。能达到《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的相关限值要求。

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6.1-24　对沿线电磁环境保护目标的影响分析结论及预测结果

编号	保护目标名称	线路架线方式	距线路边导线最近距离/m	方位	距离预测原点距离/m	房屋结构	楼层	建议线高	最近居民点预测点	工频电场强度kV/m	工频磁感应强度μT	达标情况
1	回龙镇坪寨村龙井组养殖基地	单回架空	20	西北侧	38.1	平顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.046	25.230	达标
									二层	2.060	26.796	
									二层楼顶	2.086	28.474	
2	回龙镇坪寨村长冲组居民住宅	单回架空	15	两侧	33.1	平、尖顶/砖混	1-3	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									三层	2.644	32.101	
									三层楼顶	2.755	34.871	
3	龙场镇后海子村朱家湾组居民住宅	单回架空	10	两侧	28.1	平、尖顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									二层楼顶	3.248	35.828	
4	龙兴街道坪坝村下海组居民住宅	单回架空	30	南侧	48.1	平、尖顶/砖混	1	≥22m	一层	1.291	21.604	达标
									一层楼顶	1.287	22.418	
5	龙兴街道坪坝村干坝子组居民住宅	单回架空	20	西南侧	38.1	平、尖顶/砖混	2-3	≥24m	一层	2.046	25.230	达标
									二层	2.060	26.796	
									三层	2.086	28.474	
									三层楼顶	2.118	30.220	
6	龙兴街道围寨村格佬贯组居民住宅	单回架空	40	西南侧	58.1	平、尖顶/砖混	1	≥22m	一层	0.797	18.081	达标
									一层楼顶	0.794	18.523	
7	龙兴街道围寨村山丫口组居民住宅	单回架空	15	西侧	33.1	平、尖顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									二层楼顶	2.644	32.101	
8	龙兴街道五里岗村石头田组居民住宅	单回架空	20	东北侧	38.1	平顶/砖混	2	≥24m	一层	2.046	25.230	达标
									二层	2.060	26.796	
									二层楼顶	2.086	28.474	
9	丰茂街道纳妹村纳牛组居民住宅	单回架空	15	西南侧	33.1	尖顶/砖混	1	≥21.5m	一层	2.775	29.261	达标

编号	保护目标名称	线路架线方式	距线路边导线最近距离/m	方位	距离预测原点距离/m	房屋结构	楼层	建议线高	最近居民点预测点	工频电场强度kV/m	工频磁感应强度μT	达标情况
10	珉谷街道塔山村四组居民住宅	单回架空	15	东北侧	33.1	平顶/砖混	2	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									二层楼顶	2.644	32.101	
11	永丰街道纳马村田湾组居民住宅	单回架空	15	西南侧	33.1	平、尖顶/砖混	1-3	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									三层	2.644	32.101	
									三层楼顶	2.755	34.871	
12	永丰街道纳马村扁坡组居民住宅	单回架空	30	东北	48.1	平顶/砖混	1-3	≥24m	一层	1.285	21.057	达标
									二层	1.283	21.877	
									三层	1.278	22.684	
									三层楼顶	1.270	23.448	
13	白层镇那郎村云盘组居民住宅	单回架空	10	两侧	28.1	平、尖顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									二层楼顶	3.248	35.828	
14	白层镇那郎村那郎组居民住宅	单回架空	10	北侧	28.1	尖顶/砖混	2	≥22m	一层	3.312	31.350	达标
									二层	3.416	34.584	
15	鲁容乡里秀村孔索组居民住宅	单回架空	10	西北侧	28.1	平顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									二层楼顶	3.248	35.828	
16	鲁容乡纳翁村上纳组居民住宅	单回架空	10	两侧	28.1	平顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									二层楼顶	3.248	35.828	
17	石屯镇打尖村四组居民住宅	单回架空	20	两侧	38.1	平顶/砖混	3	≥24m	一层	2.046	25.230	达标
									二层	2.060	26.796	
									三层	2.086	28.474	
									三层楼顶	2.118	30.220	
18	乐旺镇猫寨村一硫	单回架空	20	南侧	38.1	平顶/砖	2-3	≥24m	一层	2.046	25.230	达标

编号	保护目标名称	线路架线方式	距线路边导线最近距离/m	方位	距离预测原点距离/m	房屋结构	楼层	建议线高	最近居民点预测点	工频电场强度kV/m	工频磁感应强度μT	达标情况
	水组居民住宅					混			二层	2.060	26.796	
									三层	2.086	28.474	
									三层楼顶	2.118	30.220	
19	龙坪镇罗化村盘龙组居民住宅	单回架空	10	南侧	28.1	平顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									二层楼顶	3.248	35.828	
20	龙坪镇兴未村丁二组居民住宅	单回架空	10	两侧	28.1	平、尖顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									二层楼顶	3.248	35.828	
21	龙坪镇大坪村里翁组居民住宅	单回架空	35	南侧	53.1	平顶/砖混	2	≥24m	一层	1.019	19.303	达标
									二层	1.016	19.911	
									二层楼顶	1.010	20.492	
22	龙坪镇顶访村上怀组居民住宅	单回架空	10	南侧	28.1	平顶/砖混	2	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									二层楼顶	3.248	35.828	
23	龙坪镇顶访村牛皮组居民住宅	单回架空	15	两侧	33.1	平顶/砖混	2	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									二层楼顶	2.644	32.101	
24	龙坪镇七一村里况一组居民住宅	单回架空	10	北侧	28.1	平顶/砖混	1	≥22m	一层	3.312	31.350	达标
									一层楼顶	3.416	34.584	
25	龙坪镇六一村交腊组居民住宅	单回架空	15	东南侧	33.1	平顶/砖混	1	≥22m	一层	2.724	28.890	达标
									一层楼顶	2.765	31.245	
26	龙坪镇六一村天里组居民住宅	单回架空	15	两侧	33.1	平顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									二层楼顶	2.644	32.101	
27	龙坪镇云盘村纳床垮组居民住宅	单回架空	15	南侧	33.1	平顶/砖混	2	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	

编号	保护目标名称	线路架线方式	距线路边导线最近距离/m	方位	距离预测原点距离/m	房屋结构	楼层	建议线高	最近居民点预测点	工频电场强度kV/m	工频磁感应强度μT	达标情况
									二层楼顶	2.644	32.101	
28	龙坪镇道角村光荣组居民住宅	单回架空	45	东南侧	63.1	平顶/砖混	2	≥24m	一层	0.658	16.440	达标
									二层	0.656	15.557	
									二层楼顶	0.651	15.812	
29	龙坪镇道角村打朗组居民住宅	单回架空	10	两侧	28.1	平顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									二层楼顶	3.248	35.828	
30	沫阳镇江亭村八组居民住宅	单回架空	45	东南侧	63.1	平、尖顶/砖混	1	≥22m	一层	0.638	16.679	达标
									一层楼顶	0.635	17.016	
31	沫阳镇沫阳村纳括组居民住宅	单回架空	10	两侧	28.1	平顶/砖混	2-3	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									三层	3.248	35.828	
									三层楼顶	3.531	40.169	
32	沫阳镇沫阳村纳浪组蒙正兵家	单回架空	20	两侧	38.1	平顶/砖混	2-3	≥24m	一层	2.046	25.230	达标
									二层	2.060	26.796	
									三层	2.086	28.474	
									三层楼顶	2.118	30.220	
33	沫阳镇沫阳村索亭组居民住宅	单回架空	15	两侧	33.1	平顶/砖混	2	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									二层楼顶	2.644	32.101	
34	沫阳镇红星村一组居民住宅	单回架空	15	两侧	33.1	平、尖顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									二层楼顶	2.644	32.101	
35	罗甸县沫阳镇红星村二组居民住宅	单回架空	30	两侧	48.1	平顶/砖混	1-2	≥24m	一层	1.285	21.057	达标
									二层	1.283	21.877	
									二层楼顶	1.278	22.684	
36	沫阳镇董当村红岩	单回架空	15	两侧	33.1	平顶/砖	1	≥22m	一层	2.724	28.890	达标

编号	保护目标名称	线路架线方式	距线路边导线最近距离/m	方位	距离预测原点距离/m	房屋结构	楼层	建议线高	最近居民点预测点	工频电场强度kV/m	工频磁感应强度μT	达标情况
	一组居民住宅					混			一层楼顶	2.765	31.245	
37	沫阳镇联丰村安朝组居民住宅	单回架空	10	北侧	28.1	平顶/砖混	1-3	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									三层	3.248	35.828	
									三层楼顶	3.531	40.169	
38	克度镇新坝村丹脚组居民住宅	单回架空	15	东南侧	33.1	平、尖顶/砖混	1-3	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									三层	2.644	32.101	
									三层楼顶	2.755	34.871	
39	六寨村毛草桥组居民住宅	单回架空	15	东南侧	33.1	平顶/砖混	3	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									三层	2.644	32.101	
									三层楼顶	2.755	34.871	
40	甲茶镇六寨村翁招上寨组居民住宅	单回架空	15	东南侧	33.1	平顶/砖混	2-3	≥24m	一层	2.523	27.491	达标
									二层	2.564	29.640	
									三层	2.644	32.101	
									三层楼顶	2.755	34.871	
41	甲茶镇团结村内绕组养牛场	单回架空	10	东南侧	28.1	平顶/砖混	1	≥22m	一层	3.312	31.350	达标
									一层楼顶	3.416	34.584	
42	甲茶镇兴发村烂岩井组居民住宅	单回架空	10	东南侧	28.1	平顶/砖混	1-3	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									三层	3.248	35.828	
									三层楼顶	3.531	40.169	
43	甲茶镇兴发村播岜组居民住宅	单回架空	40	东南侧	58.1	平顶/砖混	2-3	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									三层	3.248	35.828	
									三层楼顶	3.531	40.169	

编号	保护目标名称	线路架线方式	距线路边导线最近距离/m	方位	距离预测原点距离/m	房屋结构	楼层	建议线高	最近居民点预测点	工频电场强度kV/m	工频磁感应强度μT	达标情况
44	甲茶镇兴发村七组居民住宅	单回架空	10	东南侧	28.1	平顶/砖混	2-3	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									三层	3.248	35.828	
									三层楼顶	3.531	40.169	
45	甲茶镇兴发村乐社组居民住宅	单回架空	10	两侧	28.1	平、尖顶/砖混	2-3	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									三层	3.248	35.828	
									三层楼顶	3.531	40.169	
46	者密镇拉岩村新寨组居民住宅	单回架空	45	南侧	63.1	平顶/砖混	2-3	≥24m	一层	0.658	16.440	达标
									二层	0.656	16.794	
									三层	0.651	17.122	
									三层楼顶	0.643	17.415	
47	者密镇甲青村岩脚组居民住宅	单回架空	10	两侧	28.1	平、尖顶/砖混	1-2	≥24m	一层	2.973	29.541	达标
									二层	3.064	32.352	
									二层楼顶	3.248	35.828	
48	卡蒲乡河中村甲那组居民住宅	单回架空	25	两侧	43.1	平、尖顶/砖混、木	1	≥22m	一层	1.664	23.792	达标
									一层楼顶	1.664	24.938	
49	百泉镇朵罗村水头寨组果园房	单回架空并行线路	10	西北侧	28.1	尖顶/砖混	1	≥21.5m	一层	3.845	37.107	达标
50	百泉镇尧梭村老鸦寨组居民住宅	双回架空	30	北侧	42.3	平顶/砖混	2-3	28	一层	1.030	21.188	达标
									二层	1.029	21.999	
									三层	1.027	22.807	
									三层楼顶	1.023	23.593	
51	百泉镇尧梭村新塘组农牧公司	双回架空	6	北侧	18.3	平顶/砖混	2	23	一层	3.252	35.761	达标
									二层	3.371	39.446	
									二层楼顶	3.621	44.031	

编号	保护目标名称	线路架线方式	距线路边导线最近距离/m	方位	距离预测原点距离/m	房屋结构	楼层	建议线高	最近居民点预测点	工频电场强度kV/m	工频磁感应强度μT	达标情况
52	百泉镇尧梭村新塘组居民住宅	双回架空	6	北侧	18.3	平、尖顶/砖混	1-3	28	一层	2.054	30.970	达标
									二层	2.578	33.676	
									三层	2.731	36.908	
									三层楼顶	2.979	40.859	

6.1.4 电磁环境影响评价结论

（1）新建仁义变～独山变500kV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5D1Y3-ZB2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60.684μT(出现距原点20m处)，小于100μT。

线路经过居民区，当5D1Y3-ZB2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46.444μT(出现距原点20m处)、55.794μT(出现距原点24m处)、69.468μT(出现距原点24m处)，均小于100μT标准限值。

②双回线路

线路经过其它地区，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68.263μT(出现距原点19m处)，小于100μT。

线路经过居民区，当5D2X2-Z4塔型导线对地距离为23m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3.279kV/m(出现距原点19m处)、3.402kV/m(出现距原点19m处)、3.662kV/m(出现距原点19m处)，工频电场小于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35.916μT(出现距原点19m处)、39.648μT(出现距原点19m处)、44.312μT(出现距原点19m处)，均小于100μT标准限值。

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≥21.5m、≥22m、≥24m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≥21.5m，对二层房屋线路对地高度应≥22m，对三层房屋线路对地高度应≥24m，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，本工程线路跨越500kV八换乙线处的电磁环境影响主要受到下层线路（本工程拟建线路）的影响；通过类比分析500kV撒奢线与500kV镇多甲线交叉跨越处检测结果。本工程线路跨越500kV八换乙线处线下的工频电场、工频磁感应强度均满足10kV/m、100μT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）500kV独山变电站、仁义变电站间隔扩建工程

500kV独山变电站、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，500kV独山变电站、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、100μT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、100μT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变电站间隔扩建声环境影响预测与评价

（1）500千伏仁义变电站

1）噪声源强

仁义变电站本期建设500kV高压电抗器1×120Mvar，安装在变电站北侧。间隔扩建不新增其他高噪声设备，本期扩建主要声源为500kV高压电抗器。

根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016），单相油浸自冷高压电抗器声功率级为88.3dB，本次评价低压并联电抗器声音源强按声功率级88.3dB取值，并简化为点声源考虑。

表6.2-1 仁义变电站噪声源强调查清单

声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段	源类型
		X	Y	Z	声功率级/dB（A）			
高压电抗器A相	单相，油浸式，自然油循环冷却，550kV，40MVAR，2521Ω	109.5-113.5	260.5-265.5	0-4	88.3	低噪声设备+围墙+声屏障	全时段运行	四面垂直面声源
高压电抗器B相		117.5-121.5	260.5-265.5	0-4	88.3			四面垂直面声源
高压电抗器C相		124.5-128.5	260.5-265.5	0-4	88.3			四面垂直面声源

注：①本项目三维建模坐标原点为变电站西南角围墙处，即x、y、z为（0、0、0）；其中项目基点处“z”轴“0”数据为仁义变电站场平的设计高程数据。

表6.2-2 高压电抗器噪声源强频谱dB

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
66.2	68.3	75.4	60.8	61.5	53.9	49.5	45.2

2）衰减因素选取

变电站噪声预测模型应包括站内主要设备噪声源和建（构）筑物，同时应考虑站内竖向布置和周围地形对声波传播的影响。本次评价主要考虑围墙的阻挡效应。

表6.2--3 噪声衰减参数一览表

仁义变电站间隔扩建工程			
序号	**项目**		**参数值**
1	地面吸收系数		1
2	地面反射级数		1
3	大气吸收衰减系数		4.1（dB/km）
4	围墙	尺寸	长930km，高2m，厚0.2m
		吸声系数α	0.37
5	声屏障	尺寸	长250m，高7.96m，厚0.05m
		吸声系数α	0.6
6	防火墙	尺寸	4座，长12km，高7m，厚0.24m
		吸声系数α	0.37

3）噪声计算结果及评价

根据上述计算模式及参数，主变压器噪声等主要电气设备对厂界噪声的贡献值，同时与现状监测噪声数据进行叠加，预测时考虑变电站环境保目标与变电站的地形高差，噪声结果如下。

仁义变电站噪声预测结果见表6.2-4。

表6.2-4 仁义500kV变电站厂界噪声预测结果（预测点高1.2m） 单位：dB（A）

预测点位位置	理论贡献		现状监测数据		预测叠加值		执行标准		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
东侧围墙3#外1m处	22.4	22.4	44.5	37.7	44.5	37.8	60	50	达标
南侧围墙1#外1m处	23.2	23.2	43.6	38.1	43.6	38.2	60	50	达标
南侧围墙2#外1m处	23.1	23.1	44.7	40.6	44.7	40.7	60	50	达标
西侧围墙1#外1m处	23.6	23.6	44.0	40.1	44.0	40.2	60	50	达标
西侧围墙2#外1m处	22.0	22.0	46.4	39.9	46.4	40.0	60	50	达标
北侧围墙1#外1m处	24.7	24.7	47.3	39.7	47.3	39.8	60	50	达标
北侧围墙2#外1m处	34.8	34.8	45.1	40.9	45.5	41.9	60	50	达标
北侧围墙3#外1m处	23.9	23.9	45.0	39.4	45.0	39.5	60	50	达标
东侧围墙1#外1m处	20.4	20.4	47.2	38.8	47.2	38.9	60	50	达标
东侧围墙2#外1m处	22.4	22.4	46.3	39.1	46.3	39.2	60	50	达标

根据噪声预测结果，仁义500kV变电站本期扩建后厂界四周昼、夜间噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

图6.2-1 仁义变电站间隔扩建噪声贡献值等声级线图（预测点高1.2m）

（2）500千伏独山变电站

1）噪声源强

独山变电站本期建设500kV高压电抗器1×120Mvar，安装在变电站西侧。间隔扩建不新增其他高噪声设备，本期扩建主要声源为500kV高压电抗器。

根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016），单相油浸自冷高压电抗器声功率级为88.3dB，本次评价低压并联电抗器声音源强按声功率级88.3dB取值，并简化为点声源考虑。

表6.2-5 独山变电站噪声源强调查清单

声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段	源类型
		X	Y	Z	声功率级/dB（A）			
高压电抗器A相	单相，油浸式，自然油循环冷却，550kV，40MVAR，2521Ω	40.25-45.25	200-204	0-4	88.3	低噪声设备+围墙+声屏障	全时段运行	四面垂直面声源
高压电抗器B相		40.25-45.25	208-212	0-4	88.3			四面垂直面声源
高压电抗器C相		40.25-45.25	216-220	0-4	88.3			四面垂直面声源

注：①本项目三维建模坐标原点为变电站西南角围墙处，即x、y、z为（0、0、0）；其中项目基点处“z”轴“0”数据为独山变电站场平的设计高程数据。

表6.2-6高压电抗器噪声源强频谱dB

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
66.2	68.3	75.4	60.8	61.5	53.9	49.5	45.2

表6.2-7 独山变电站声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距离厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	贵州优凯微型轴承有限公司	-75	323	2	115	西北	《声环境质量标准》2类	6层已建平顶砖混民房、朝向为东朝向。
2	独山县百泉镇尧梭村新塘组居民住宅	-77	215	8	93	西		1-3层已建尖顶砖混民房、朝向为东、西、东北朝向。
3	独山县百泉镇尧梭村新塘组居民住宅	-129	-49	0	150	西南		1-3层已建尖顶砖混民房、朝向为南、北向。

注：①本项目三维建模坐标原点为变电站西南角围墙处，即x、y、z为（0、0、0）；其中项目基点处“z”轴“0”数据为独山变电站场平的设计高程数据。

2）衰减因素选取

变电站噪声预测模型应包括站内主要设备噪声源和建（构）筑物，同时应考虑站内竖向布置和周围地形对声波传播的影响。本次评价主要考虑围墙的阻挡效应。

表6.2-8 噪声衰减参数一览表

独山变电站间隔扩建工程			
序号	**项目**		**参数值**
1	地面吸收系数		1
2	地面反射级数		1
3	大气吸收衰减系数		4.1（dB/km）
4	围墙	尺寸	长1250km，高2.5m，厚0.2m
		吸声系数α	0.37
5	声屏障	尺寸	500千伏独山变电站西侧建有两段（一段长67m、高8m，一段长82m、高5m）声屏障，东侧建有长36m、高8m声屏障。
		吸声系数α	0.6
6	防火墙	尺寸	4座，长12km，高7m，厚0.24m
		吸声系数α	0.37

3）噪声计算结果及评价

根据上述计算模式及参数，主变压器噪声等主要电气设备对厂界噪声的贡献值，同时与现状监测噪声数据进行叠加，预测时考虑变电站环境保目标与变电站的地形高差，噪声结果如下。

独山变电站噪声预测结果见表6.2-9，环境保护目标噪声预测结果见表6.2-10。

表6.2-9 独山变电站厂界噪声预测结果（预测点高1.2m） 单位：dB（A）

预测点位位置	理论贡献		现状监测数据		预测叠加值		执行标准		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
独山变东侧围墙外1m处(偏北)	23.6	23.6	51	46	51.0	46.0	60	50	达标
独山变东侧围墙外1m处(中部)	15.2	15.2	50	46	50.0	46.0	60	50	达标
独山变东侧围墙外1m处(偏南)	19.7	19.7	52	45	52.0	45.0	60	50	达标
独山变南侧围墙外1m处(偏东)	16.7	16.7	53	46	53.0	46.0	60	50	达标
独山变南侧围墙外1m处(偏西)	16.4	16.4	55	44	55.0	44.0	60	50	达标
独山变西侧围墙外1m处(偏南)**预测点高3m**	24.9	24.9	46	43	46.0	43.1	60	50	达标
独山变西侧围墙外1m处(中部)**预测点高3m**	55.0	55.0	47	42	55.7	55.2	60	50	**超标**
独山变西侧围墙外1m处(偏北)**预测点高3m**	26.0	26.0	45	42	45.0	42.1	60	50	达标
独山变北侧围墙外1m处(偏西)	22.3	22.3	48	45	48.0	45.0	60	50	达标
独山变北侧围墙外1m处(偏东)	22.7	22.7	52	48	52.0	48.0	60	50	达标

表6.2-10 独山变电站环境保护目标噪声预测结果

预测点位位置		**与变电站距离m**	**理论贡献dB（A）**		**现状监测数据dB(A)**		**预测叠加值dB（A）**		**增加值dB（A）**		**标准值dB（A）**		**达标判断**	
			昼间	**夜间**	**昼间**	**夜间**	**昼间**	**夜间**	**昼间**	**夜间**	**昼间**	**夜间**	**昼间**	**夜间**
贵州优凯微型轴承	1层	115	25.8	25.8	45.6	39.4	45.6	39.6	0	0.2	60	50	达标	达标
	2层	115	26.4	26.4	45.6	39.4	45.6	39.6	0	0.2	60	50	达标	达标

有限公司	3层	115	26.9	26.9	45.6	39.4	45.7	39.6	0.1	0.2	60	50	达标	达标
	4层	115	28.8	28.8	45.6	39.4	45.7	39.8	0.1	0.4	60	50	达标	达标
	5层	115	30.2	30.2	45.6	39.4	45.7	39.9	0.1	0.5	60	50	达标	达标
	6层	115	31.4	31.4	45.6	39.4	45.8	40.0	0.2	0.6	60	50	达标	达标
独山县百泉镇尧梭村新塘组居民住宅	1层	93	36.1	36.1	45.6	39.4	46.1	41.1	0.5	1.7	60	50	达标	达标
	2层	93	37.2	37.2	45.6	39.4	46.2	41.4	0.6	2	60	50	达标	达标
	3层	93	38.0	38.0	45.6	39.4	46.3	41.7	0.7	2.3	60	50	达标	达标
独山县百泉镇尧梭村新塘组居民住宅	1层	150	20.7	20.7	45.6	39.4	45.6	39.5	0	0.1	60	50	达标	达标
	2层	150	20.7	20.7	45.6	39.4	45.6	39.5	0	0.1	60	50	达标	达标
	3层	150	21.1	21.1	45.6	39.4	45.6	39.5	0	0.1	60	50	达标	达标

根据噪声预测结果，独山变西侧围墙外1m处(中部)夜间厂界噪声值不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。其他厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

独山变电站间隔扩建声环境敏感目标昼间、夜间噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

图6.2-2 独山变电站间隔扩建后噪声贡献值等声级线图（预测点高1.2m）

4）噪声控制措施

为确保本期变电站厂界噪声能够满足相关标准，本环评建议对超标侧围墙采取加装隔声屏障并对主变压器提出控制声源等措施，具体措施如下：

①声源控制：尽可能选择低噪音的主变压器，在下一步的设计及设备招标过程中，应对主要设备厂家提出设备噪声水平控制要求，将主变压器声功率级控制

在88.3dB（A）内。

②目前500千伏独山变电站西侧建有两段（一段长67m、高8m，一段长82m、高5m）声屏障，东侧建有长36m、高8m声屏障。本期新增47m声屏障，连接西侧原2段声屏障，3段合计长196m，厚0.05m，其中偏南67m段高8m、偏北129m段高5m。

③噪声跟踪监测：考虑到设备实际采购源强、设备质量、设备安装等的不确定性均会对厂界噪声产生影响，建议在本工程建成投运后进行厂界噪声跟踪监测，如发现超标问题及时进一步采取控制措施，确保厂界噪声达标。

图6.2-3　变电站围墙增设声屏障示意图

5）噪声计算结果及评价（增设声屏障）

表6.2-11 独山变电站厂界噪声预测结果（预测点高1.2m、本期增设声屏障）　单位：dB（A）

预测点位位置	理论贡献		现状监测数据		预测叠加值		执行标准		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
独山变东侧围墙外1m处(偏北)	23.6	23.6	51	46	51.0	46.0	60	50	达标

独山变东侧围墙外1m处(中部)	15.2	15.2	50	46	50.0	46.0	60	50	达标
独山变东侧围墙外1m处(偏南)	19.7	19.7	52	45	52.0	45.0	60	50	达标
独山变南侧围墙外1m处(偏东)	16.7	16.7	53	46	53.0	46.0	60	50	达标
独山变南侧围墙外1m处(偏西)	16.4	16.4	55	44	55.0	44.0	60	50	达标
独山变西侧围墙外1m处(偏南)**预测点高3m**	22.6	22.6	46	43	46.0	43.0	60	50	达标
独山变西侧围墙外1m处(中部)**预测点高3m**	37.4	37.4	47	42	47.4	43.3	60	50	达标
独山变西侧围墙外1m处(偏北)**预测点高3m**	27.0	27.0	45	42	45.1	42.1	60	50	达标
独山变北侧围墙外1m处(偏西)	22.3	22.3	48	45	48.0	45.0	60	50	达标
独山变北侧围墙外1m处(偏东)	22.7	22.7	52	48	52.0	48.0	60	50	达标

表6.2-12 独山变电站环境保护目标噪声预测结果（本期增设声屏障）

预测点位位置		与变电站距离m	理论贡献dB（A）		现状监测数据dB(A)		预测叠加值dB（A）		增加值dB（A）		标准值dB（A）		达标判断	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
贵州优凯微型轴承有限公司	1层	115	25.8	25.8	45.6	39.4	45.6	39.6	0	0.2	60	50	达标	达标
	2层	115	26.4	26.4	45.6	39.4	45.6	39.6	0	0.2	60	50	达标	达标
	3层	115	26.9	26.9	45.6	39.4	45.7	39.6	0.1	0.2	60	50	达标	达标
	4层	115	28.8	28.8	45.6	39.4	45.7	39.8	0.1	0.4	60	50	达标	达标
	5层	115	30.2	30.2	45.6	39.4	45.7	39.9	0.1	0.5	60	50	达标	达标
	6层	115	31.3	31.3	45.6	39.4	45.8	40.0	0.2	0.6	60	50	达标	达标
独山县百泉镇尧梭村新塘组居民住宅	1层	93	33.3	33.3	45.6	39.4	45.8	40.4	0.2	1	60	50	达标	达标
	2层	93	35.2	35.2	45.6	39.4	46.0	40.8	0.4	1.4	60	50	达标	达标
	3层	93	36.7	36.7	45.6	39.4	46.1	41.2	0.5	1.8	60	50	达标	达标
独山县百泉镇尧梭村新塘组居民住宅	1层	150	17.2	17.2	45.6	39.4	45.6	39.4	0	0	60	50	达标	达标
	2层	150	17.3	17.3	45.6	39.4	45.6	39.4	0	0	60	50	达标	达标
	3层	150	17.5	17.5	45.6	39.4	45.6	39.4	0	0	60	50	达标	达标

根据噪声预测结果，采取措施后，独山变电站本期扩建后厂界噪声值满足《工

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

独山变电站间隔扩建声环境敏感目标昼间、夜间噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

图6.2-4 独山变电站间隔扩建后噪声贡献值等声级线图（预测点高1.2m、本期增设声屏障）

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

本环评针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)段。作为本工程线路声环境影响的类比对象。

表6.2-13 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
架设方式	架空线路	架空线路段
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、转角塔
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	黔西南	黔西南、安顺、黔南

表6.2-14 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
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	双回
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
铁塔类型	转角塔	直线塔、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11m(非居民区)/23m(居民区)
建设地点	湖南长沙	黔西南、安顺、黔南

根据本工程线路类比可行性分析表可知：

本工程输电线路与类比工程在线路型式、电压等级、架设回数、导线排列方式相同，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。

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6.2-15　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6.2-16　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《声环境质量标准》(GB3096-2008)中监测方法进行。

(5)监测结果

表6.2-17　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6.2-18　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

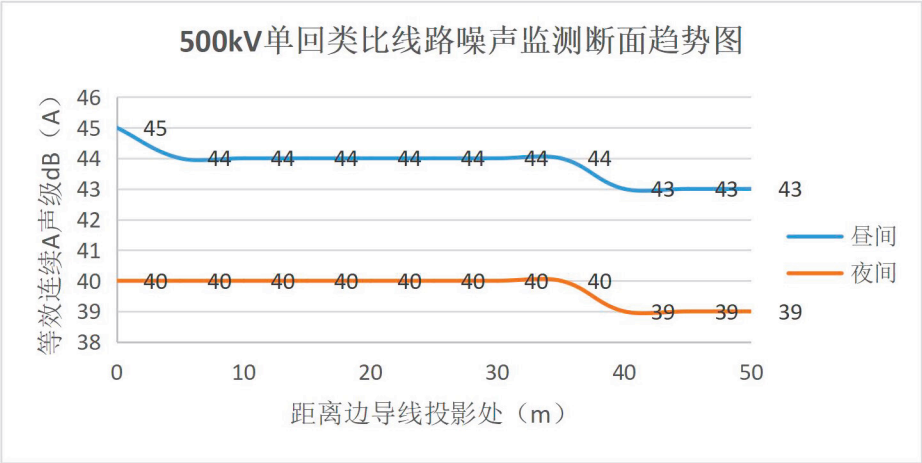


图6.2-5 类比单回线路噪声监测断面衰减趋势示意图

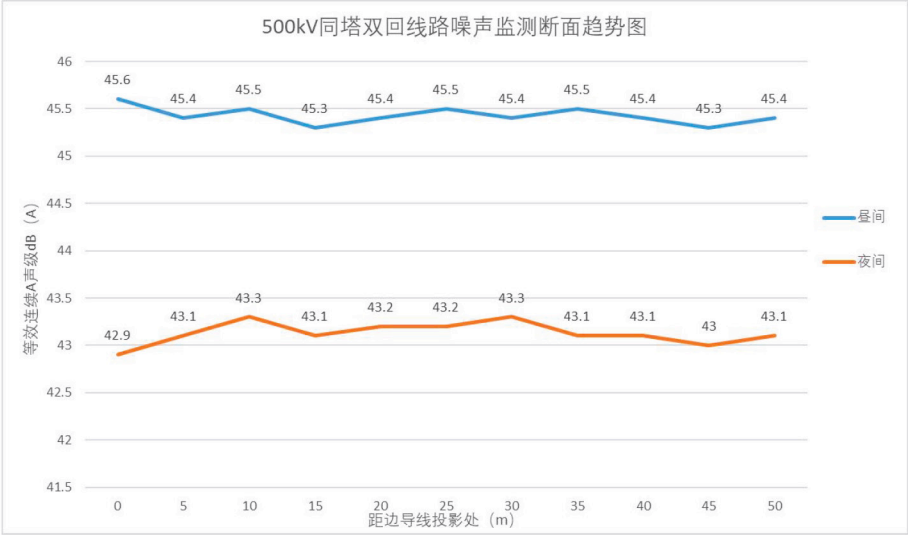


图6.2-6 类比双回线路噪声监测断面衰减趋势示意图

(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

根据上文类比单回、双回输电线路噪声衰减断面的监测结果可知，单回、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单回、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，经类比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。

6.2.2.3 线路声环境保护目标声环境影响分析

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

表6.2-19　本工程输电线路声环境保护目标预测结果　单位：dB(A)

编号	保护目标名称	线路架设方式	现状监测值		预测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1.	回龙镇坪寨村龙井组养殖基地	单回架空	44.1	41.0	44.1	41.0	55	45
2.	回龙镇坪寨村长冲组居民住宅	单回架空	42.9	40.6	42.9	40.6	55	45
3.	龙场镇后海子村朱家湾组居民住宅	单回架空	45.6	42.3	45.6	42.3	55	45
4.	龙兴街道坪坝村下海组居民住宅	单回架空	44.8	42.6	44.8	42.6	55	45
5.	龙兴街道坪坝村干坝子组居民住宅	单回架空	46.2	42.8	46.2	42.8	**70**	**55**
6.	龙兴街道围寨村格佬贯组居民住宅	单回架空	42.4	40.1	42.4	40.1	55	45
7.	龙兴街道围寨村山丫口组居民住宅	单回架空	42.5	40.3	42.5	40.3	55	45
8.	龙兴街道五里岗村石头田组居民住宅	单回架空	46.4	41.3	46.4	41.3	55	45
9.	丰茂街道纳妹村纳牛组居民住宅	单回架空	43.8	41.4	43.8	41.4	55	45
10.	珉谷街道塔山村四组居民住宅	单回架空	43.3	39.2	43.3	39.2	**70**	**55**
11.	永丰街道纳马村田湾组居民住宅	单回架空	44.9	39.8	44.9	39.8	55	45
12.	永丰街道纳马村扁坡组居民住宅	单回架空	43.1	38.6	43.1	38.6	55	45
13.	白层镇那郎村云盘组居民住宅	单回架空	42.7	39.0	42.7	39.0	55	45
14.	白层镇那郎村那郎组居民住宅	单回架空	44.1	41.3	44.1	41.3	55	45
15.	鲁容乡里秀村孔索组居民住宅	单回架空	42.9	38.6	42.9	38.6	**70**	**55**
16.	鲁容乡纳翁村上纳组居民住宅	单回架空	42.6	38.8	42.6	38.8	55	45
17.	石屯镇打尖村四组居民住宅	单回架空	45.1	41.8	45.1	41.8	55	45
18.	乐旺镇猫寨村一碗水组居民住宅	单回架空	45.5	40.3	45.5	40.3	55	45
19.	龙坪镇罗化村盘龙组居民住宅	单回架空	46.0	41.1	46.0	41.1	55	45
20.	龙坪镇兴未村丁二组居民住宅	单回架空	43.8	39.3	43.8	39.3	55	45

21.	龙坪镇大坪村里翁组居民住宅	单回架空	45.1	39.9	45.1	39.9	55	45
22.	龙坪镇顶访村上怀组居民住宅	单回架空	44.6	38.8	44.6	38.8	55	45
23.	龙坪镇顶访村牛皮组居民住宅	单回架空	44.5	39.1	44.5	39.1	55	45
24.	龙坪镇七一村里况一组居民住宅	单回架空	42.2	38.8	42.2	38.8	70	55
25.	龙坪镇六一村交腊组居民住宅	单回架空	44.0	39.7	44.0	39.7	70	55
26.	龙坪镇六一村天里组居民住宅	单回架空	43.2	39.7	43.2	39.7	55	45
27.	龙坪镇云盘村纳床塝组居民住宅	单回架空	44.0	40.1	44.0	40.1	55	45
28.	龙坪镇道角村光荣组居民住宅	单回架空	45.9	40.8	45.9	40.8	55	45
29.	龙坪镇道角村打朗组居民住宅	单回架空	47.1	42.0	47.1	42.0	55	45
30.	沫阳镇江亭村八组居民住宅	单回架空	47.3	42.1	47.3	42.1	55	45
31.	沫阳镇沫阳村纳括组居民住宅	单回架空	45.3	39.9	45.3	39.9	55	45
32.	沫阳镇沫阳村纳浪组蒙正兵家	单回架空	42.4	38.3	42.4	38.3	55	45
33.	沫阳镇沫阳村索亭组居民住宅	单回架空	44.0	40.1	44.0	40.1	55	45
34.	沫阳镇红星村一组居民住宅	单回架空	43.7	38.2	43.7	38.2	55	45
35.	罗甸县沫阳镇红星村二组居民住宅	单回架空	43.1	39.4	43.1	39.4	55	45
36.	沫阳镇董当村红岩一组居民住宅	单回架空	42.1	38.6	42.1	38.6	55	45
37.	沫阳镇联丰村安朝组居民住宅	单回架空	45.5	39.2	45.5	39.2	55	45
38.	克度镇新坝村丹脚组居民住宅	单回架空	46.4	39.2	46.4	39.2	55	45
39.	六寨村毛草桥组居民住宅	单回架空	43.3	38.6	43.3	38.6	55	45
40.	甲茶镇六寨村翁招上寨组居民住宅	单回架空	45.2	39.4	45.2	39.4	55	45
41.	甲茶镇团结村内绕组养牛场	单回架空	44.3	38.9	44.3	38.9	55	45
42.	甲茶镇兴发村烂岩井组居民住宅	单回架空	46.3	42.2	46.3	42.2	55	45
43.	甲茶镇兴发村播岜组居民住宅	单回架空	42.3	38.7	42.3	38.7	55	45
44.	甲茶镇兴发村七组居民住宅	单回架空	45.7	40.3	45.7	40.3	55	45
45.	甲茶镇兴发村乐社组居民住宅	单回架空	46.8	41.7	46.8	41.7	55	45

46.	者密镇拉岩村新寨组居民住宅	单回架空	44.4	39.8	44.4	39.8	55	45
47.	者密镇甲青村岩脚组居民住宅	单回架空	43.4	38.6	43.4	38.6	55	45
48.	卡蒲乡河中村甲那组居民住宅	单回架空	44.7	38.8	44.7	38.8	55	45
49.	百泉镇朵罗村水头寨组果园房	单回架空并行线路	46	40.6	46	40.6	55	45
50.	百泉镇尧梭村老鸦寨组居民住宅	双回架空	47.6	41.7	47.6	41.7	60	50
51.	百泉镇尧梭村新塘组农牧公司	双回架空	45.0	39.3	45.0	39.3	60	50
52.	百泉镇尧梭村新塘组居民住宅	双回架空	46.7	41.0	49.6	48.0	60	50

注：百泉镇尧梭村新塘组居民住宅同时为独山变电站间隔扩建和500kV线路的保护目标，预测值采用变电站预测结果值评价。

根据上表根据理论预测结果，本工程各处声环境保护目标昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准限值要求。

6.2.3 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均能满足《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独山变电站、500kV仁义变电站本期仅在站内扩建1个500kV出线间隔，采取措施后，变电站厂界的噪声将满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。变电站周边的声环境保护目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值的要求。

6.3 地表水环境影响分析

(1)500千伏仁义变电站和500千伏独山变电站

500千伏仁义变电站和500千伏独山变电站站内拟建有污水处理设施，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，不会对水源保护区水环境产生影响。

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，不新增蓄电池，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500千伏仁义变电站和500千伏独山变电站各扩建500kV出线间隔1个，各扩建一个高压电抗器，高压并联电抗器单相变压器绝缘油油量为14t，即500千伏仁义变电站本期新增42t，500千伏独山变电站本期新增42t。

本次500千伏仁义变电站和500千伏独山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

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

500千伏仁义变电站：

根据《仁义500kV输变电工程(分期验收)建设项目竣工环境保护验收调查报告》，500千伏仁义变电站建有变动19.97m^3高压电抗器事故油池。本期新增高压电抗器最大单相主变油量为14t，根据资料可知，变压器冷却油密度为0.895kg/L，其体积约为15.64m^3。因此变电站已建设19.97m^3的高压电抗器事故油池完全能够满足事故状态下单台高压电抗器最大油量的存储，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定“最大一个油箱容积的100%”的事故油池容积的要求。

500千伏独山变电站：

根据《500千伏八河变电站第三台主变扩建工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》，500千伏独山变电站已建设16.76m^3高压电抗器事故油池。本期新增高压电抗器最大单相主变油量为14t，根据资料可知，变压器冷却油密度为

0.895kg/L，其体积约为15.64m^3。因此变电站已建设16.76m^{3}的高压电抗器事故油池完全能够满足事故状态下单台高压电抗器最大油量的存储，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定“最大一个油箱容积的100%”的事故油池容积的要求。

本工程运行期存在的主要环境风险因素为变电站高抗内的变压器油事故排放，可能对环境产生一定的影响。通过设置满足事故排油容积要求的贮油坑及事故油池，废变压器油委托有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排，同时加强管理、采取风险防范措施、应急救援措施等可将环境风险事故对环境的影响降到最低，环境风险可接受。

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	1、减少电磁环境影响，使其满足《电磁环境控制限制》要求；2、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	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

		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，避免发生土地恶化、土壤结构破坏现象。 **植被保护措施：** ①线路经过的成片林区，不允许砍伐通道，仅对塔基处和通道附近超过主要树种高度的个别树木予以砍伐。导线与树木(考虑自然生长高度)之间的垂直距离不小于7.0m。 ②工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外的地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。 ③施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。 ④施工人员应禁止以下行为：破坏树木、借用树枝做支撑物，在树木上刻划、悬挂或者缠绕物品，损坏树木的支撑、维护设施等相关保护设施。 ⑤材料运输至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。 ⑥尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，施工过程中采用飞艇或无人机放线，采用高塔跨越的方式通过，严禁砍伐通道。 ⑦施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地，不得占用基本农田。对于植被较密集的地段采用架高或飞艇放线等有利于生态环境保护区的施工技术，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。如施工过程种发现受保护植物，应对线路进行调整避让或移植，并安排专业人员负责养护，保证成活。 **动物保护措施：** ①尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破		

		的施工地段。 ②合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用，对光源进行遮蔽。 ③鸟类和兽类大多是早晨或黄昏、夜间出来觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。 ④施工中要杜绝附近水体的污染，保证鱼类及两栖动物的栖息地不受或少受影响。 ⑤加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴等活动，在施工中遇到幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业部门专人妥善处理，不得擅自处理。 ⑥加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类、严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境，严禁捕蛇和其他破坏两栖爬行动物的生境。 ⑦对于动物的栖息生境特别是森林生态、农业生态及其过度地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息环境。 ⑧工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尽量减少生态破坏对动物的不利影响。 **对生态保护红线的措施：** ①生态保护红线内除必要线路工程永久占地外，应尽可能减少临时占地，如充分利用已有道路，对于车辆无法通行的区域，尽量采用索道、人力和畜力运送材料。 ②生态保护红线内控制施工作业带宽度，尽可能不破坏植被，少占用土地资源，避免造成评价区的植被资源减少，破坏动物栖息地。 ③生态保护红线范围内的塔基控制施工范围，对占地红线范围内的表土进行剥离存放，用于绿化恢复；临时堆渣及时清运，控制其堆存规模及范围；减少渣土运输临时道路的建设并控制新开道路宽度。 ④生态红线范围内尽量采用飞艇或无人机放线，减少线路架设对地表植被的破坏。 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对工作占用的林地，在施工前办理相关林地征用手续，严格限制施工活动范围，进站砍伐、破坏征用范围外的林地。 ⑦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。 **对黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区的保护措施** （1）避让措施 ①尽可能优化保护区塔基布置，在工程地质、技术条件等允许的前提下，远离自然保护区核心区和缓冲区的距离。 ②不在保护区内设牵张场、材料站、拌合站、取弃土场和新开辟大开挖施工道路，材料运输尽量利旧已建硬化道路、人抬道路和林间防火隔离带。 （2）减缓措施 ①施工时采用无人机等环境友好型施工架线工艺，减少对保护区地表的扰动。 ②缩短施工时间，保护区内的塔基施工采取集中作业，加快进度，尽可能避开4-7月份的动物（尤其是鸟类）繁殖期和春冬时节候鸟迁徙期等鸟类活动的敏感时期。 ③避开雨季，在土方开挖回填时避开雨季，雨季来临前将开挖回填、弃方的边坡处理完毕，避免水土流失。 ④保护区内施工活动安排在白天，禁止夜间施工，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。 （3）恢复与补偿措施 施工结束后及时进行施工现场清理，做到“工完、料尽、场地清 ”；对塔基施工区和除塔基基脚外的塔基区域进行土地整治、表土回铺，及时选择周边植物种类进行植被恢复，保持森林景观的一致性，严禁引入外来物种。 （4）管理措施 ①应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。 ②严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》和《贵州省自然保护区管理条例》的相关规定和要求进行施工。 ③工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，施工单位应严格执行设计和环境影响评价文件中提出的环境保护措施，遵守环保法规。		

		④施工、监理单位在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查，以保证施工期环境保护措施的全面落实。 ⑤在保护区内设置保护动植物的告示牌或警告牌等，提醒公众保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的生物多样性保护和生态环境保护意识。 ⑥建设单位和施工单位自觉接受保护区主管部门的监督与管理，严格遵守保护区的管理要求。 ⑦加强施工人员的教育和管理，杜绝施工人员在施工场地出现乱砍滥伐、盗猎野生动物、野外用火和吸烟等行为。 ⑧严格林地管理，杜绝未批先占，少批多占。 ⑨做好防火工作。加强日常管理与巡回检查，在施工区竖立防火警示牌，对施工人员进行防火宣传教育。 **对贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园的保护措施** （1）避让措施 利旧现状人抬道路进行施工运输，严禁在森林公园内重新开辟施工道路；不在森林公园内设牵张场、取弃土场、材料站、拌合站和施工营地等临时设施。 （2）减缓措施 ①划定施工活动范围，严禁越界施工，避免造成施工区域外的植被破坏。 ②选择环境友好型基础施工工艺，采取人工掏挖的原状土基础和高低腿设计，降低 施工活动占地面积和土石方开挖量。 ③高塔架设跨越林木，控制导线下方与树木垂直距离不小于7m ，并保留一定裕度，严禁砍伐线路廊道。 ④架线施工宜采用无人机等环境友好型架线方式，以减少对植被的破坏。 ⑤施工前进行表土剥离，定点集中堆放，采取四周拦挡和遮盖措施，施工结束后用 于施工区域的植被恢复覆土。 ⑥禁止夜间作业，避免灯光、施工噪声对森林公园夜间动物活动的惊扰。 ⑦施工现场设生活垃圾收集袋，生活垃圾及时清运至森林公园外村庄垃圾收集箱； 施工人员租住森林公园外民房，生活污水纳入当地收集、处理系统，不直排外环境。 ⑧及时回填开挖的土石方，如有基坑余土，平铺压实与塔基占地区域，不产生弃土 弃渣。 （3）恢复与补偿措施 施工结束后及时进行施工现场清理，做到“工完、料尽、场地清 ”；对塔基施工区和除塔基基脚外的塔基区域进行土地整治、表土回铺，及时选择周边植物种类进行植被恢复，保持森林景观的一致性，严禁引入外来物种。 （4）管理措施 ①施工现场设环境保护警示牌，明确森林公园范围和施工活动范围，以及森林公园 保护措施和施工注意事项。		

		②施工前开展环境保护培训，使入场施工人员清楚知道其作业范围、森林公园范围 和需落实的森林公园保护措施，提升环保意识。 ③加强施工人员管理，严禁破坏作业范围外植被，严禁捕猎野生动物，严禁损毁动 物巢穴和掏鸟蛋等行为。 **对罗甸县蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的保护措施** （1）水产种保护区段架线方式采用无人机、飞艇等环境友好型施工工艺，避免对线路下方植被、动物生境和水体造成直接扰动和破坏；同时空中架线施工时应做好风险防范措施。 （2）施工期对鱼类繁殖的主要影响为噪声影响。因此，施工期应避开保护区鱼类集中繁殖期 3 月～7 月。 （3）加强对设施建设、管理人员培训、周边群众的培训及宣传等。 （4）工程建设、运营若造成鱼类资源减少，需采取人工增殖放流措施，减少工程建设对鱼类资源的不利影响。 （5）选用低噪音施工设备并加强维护，对高噪音的施工设备必须封闭使用或四周加设隔音屏障降低其使用时产生的噪音对野生动物栖息的影响，文明施工。 （6）施工期及运营期产生的生活垃圾、建筑垃圾及污水等，严禁倒入河道中。 **对罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地的保护措施** ①不在保护区内设牵张场、材料站、拌合站、取弃土场和新开辟大开挖施工道路，材料运输尽量利旧已建硬化道路、人抬道路和林间防火隔离带。 ②建立定期培训机制，确保所有施工人员了解古生物化石的价值及保护要求。 ③施工过程中一旦发现化石，应立即暂停施工，避免对化石造成破坏，并上报主管部门。 ④在化石保护区周围竖立标志，提醒施工人员注意保护化石。 **对生态保护红线的保护措施** （1）避让措施 ①线路塔基定位时，应尽量避让生态保护红线。如确实无法避让生态保护红线，应开展项目建设不可避让生态保护红线的论证并报送政府部门。 ②合理安排施工时序，尽量避开生态保护红线内野生植物生长茂盛时段和野生动物 活动、觅食等时段。 ③不在生态保护红线内设牵张场、材料站、拌合站、取弃土场和新开辟大开挖施工道路，材料运输尽量利旧已建硬化道路、人抬道路和林间防火隔离带。 （2）减缓措施 ①尽量避让生态保护红线内的集中林区，对于无法避让的林区，尽量避让密林区，并采用提高导线对地高度的方式进行设计，且尽量使用占地面积小的铁塔，在满足设计使用强度的要求下，尽量增大档距，减小林区内铁塔数量，以进一步减小生态保护红线范围内的林木砍伐量。架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，以减少		

		对生态保护红线内植被的破坏。 ②生态保护红线内的塔基应优化施工工艺，基础宜采用人工开挖基础和高低腿设计， 尽量减少塔基临时占地和基础土石方开挖量，减少施工扰动和施工开挖面；设置施工控 制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的 活动范围，材料运输固定线路行驶。 ③塔基施工时仅对塔基处无法避让的树木进行砍伐，需按照林地管理相关规定办理林地使用许可同意书等相关手续，征得林业部门同意，在取得林地使用许可同意书前不得使用林地和采伐林木。严格按照林业主管部门规定的林木采伐数量进行采伐作业，严禁超范围、超数量采伐林木，并缴纳植被恢复费，由当地林业部门进行异地造林，减少植被的损失。 ④禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场、材料站、取弃土点等临时场 地，生活垃圾应进行收集并及时清运出生态红线外进行处置。 ⑤生态保护红线内禁止新建施工运输道路，对于林木较稀疏的林区，修整的施工人工便道尽量选择林木之间的空隙，避免砍伐林木。人抬便道应尽量避让植被密集区域，尽量布置在草地或植被稀疏的灌木林地，以减少植被破坏。 ⑥对塔基占地范围进行表土剥离，并进行表土养护，用于后期临时占地的植被恢复。 ⑦合理组织施工，塔基基础和架线施工应集中力量在尽量短的施工时间内完工，以 减少生态保护红线受干扰的时间。 ⑧施工过程中还应加强森林防火，确保区域林木安全，避免破坏森林资源。 （3）恢复和补偿措施 施工结束后及时对生态保护红线内临时占地（包含塔基施工区、施工人抬便道、牵张场和跨越场施工临时占地）和除塔基基脚外的塔基区域进行土地整治、表土回铺，植被恢复尽可能利用植被自然更新，并利用生态保护红线范围内的常见、易成活、水源涵养功能强的物种进行植被恢复，严禁引入外来物种，尽量维护生态红线范围内的生物多样性和生态系统一致性，并加强后期管理维护。 （4）管理措施 ①加强对施工人员关于生态保护红线类型、范围、保护要求等相关知识的宣传教育，强化生态环境保护意识，严禁随意砍伐、践踏植被和捕猎野生动物等行为。 ②施工现场设置生态红线保护标示牌，明确保护要求和相关监督管理责任人。		
	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	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

		合理布置施工场地，将高噪声设备尽量放置在远离居民点一侧；闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，减少鸣笛；施工中运输车辆对沿线敏感点进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响；限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需要在夜间施工时，应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。 **扬尘：**项目开工前，在站内施工现场设置防尘网，对裸露地面进行覆盖。施工现场道路以及周边道路不得存留建筑垃圾和泥土；在施工区域内堆放砂石等易产生扬尘的物料，以及工地堆放建筑垃圾、工程渣土、建筑土方应当采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施。 **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：**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。	运行管理单位	避免造成二次污染对周围环境的影响。

		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。		
	污染影响	事故状态下产生的废油交由资质单位进行处理，防止产生二次污染。	运行管理单位	避免造成二次污染对周围环境的影响。
		本次扩建高压电抗器选择低噪声设备，独山变电站本期新增声屏障。		厂界与声环境达标。
	运行管理和宣传教育	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。 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62328万元，环保投资1459万元，占总投资的2.34%。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、500千伏独山变电站扩建工程		
1	废水沉淀池	4
2	苫盖、垃圾清运等施工临时措施费	10
3	声屏障	20
三、输变电线路工程		
1	植被恢复费	540

2	施工期废水处置费	85
3	施工扬尘治理费	56
4	施工建筑垃圾、生活垃圾收集清运	40
5	危废防治措施	40
6	挡土墙、护坡、截水沟等	220
7	采用增高塔(线路抬升)、高低腿塔增加费用	180
三、其他费用		
1	环境影响评价费用	75
2	竣工环境保护验收费用	55
3	环境监测费用	70
4	输电线路标志牌及防鸟器	20
5	环境管理费费用	30
环保投资合计		1459
工程总投资		62328
环保投资占总投资比例		2.34%

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，做好工程地区域的环境特征调查，对环境保护目标要做到心中有数。

(6)在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

(7)做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(8)监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，环保设施等各项保护工程同时完成。

(9)监督施工单位在水源保护区基塔施工时，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理，是否限制了夜间施工及存在施工扰民问题，是否采取了定期洒水等抑尘措施，施工固体废物是否及时清运、施工废水是否妥善处理，施工迹地是否恢复等。	环保设施应按照本报告及环评批复的要求落实。
3	环境保护设施安装质量	落实工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果	符合国家和有关部门规定
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	正常运转
5	污染物排放情况	工频电场、工频磁感应强度、噪声排放等是否满足环评标准要求	达标排放
6	生态保护措施	是否落实施工期的植被恢复、动物保护、水土保持等生态保护措施	满足本报告提出的要求
7	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测。对出现超标情况的居民房屋必须采取措施，例如屏蔽或拆迁措施	落实监测计划
8	环境保护敏感点环境影响验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电磁场、噪声等环境影响指标是否与预测结果相符	一般变动应进行备案，重大变动部分应重新环评

8.1.4 运行期环境管理

本工程为新建输变电工程，在运行期应设环境管理部门，环保管理人员应在各自的岗位责任制明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制定和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

(1)制定和实施各项环境管理计划。

(2)建立工频电场、工频磁感应强度环境监测、生态环境现状数据档案。

(3)掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。

(4)定期巡查各项污染治理设施的运行情况，及时处理出现的问题，保证污染治理设施的正常运行。

(5)定期对线路沿线生态环境进行巡查，如出现水土流失，植被恢复不到位等情况应及时进行治理和恢复。

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

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

8.1.5 环境管理培训与宣传

在项目开工前，建设单位应组织对工程项目有关的主要单位和人员，包括设计单位、监理单位、施工单位、运行单位等，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并能够更好的参与和监督本项目的环保管理，提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表8.1-2。

表8.1-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容	培训形式及措施
环境保护知识和政策	输电线路沿线的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例； 4.其他有关的国家和地方规定。	发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片，利用网络、报刊及主流媒体宣传等。
环境保护管理培训	建设单位或负责运	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	定期召开会议、加强设计单位、环评单位、建设单

	行单位、施工单位、其他相关人员	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。	位及施工单位之间以及各单位内部的交流，加强相关法律法规、制定环境保护管理培训，推广最佳实践和典型案例。
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1. 中华人民共和国水土保持法 2. 中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 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。	定期召开会议，加强对施工技术人员相关法律、法规特别是施工期生态保护措施的宣传工作，提高施工人员法律意识；要求施工人员在活动较多和较集中的区域设置生态环境保护警示牌、严格控制施工范围，尽量减少施工占地面积等。
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)
	生态	生态避让、减缓、修复、补偿	施工单位	施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如植物群落变化、重要物种的活 动、分布变化、生境质量变化等。	施工期监测1次，监测时间为6月~9月。	样方、样线、实地访问
环保验收	检查环保设施及效果	按照环境影响报告书及其批复进行监测或调查。	建设单位	工频电磁场强度、噪声	项目投入运行后	/
	生态		建设单位	监测点位附近的植被、动植物、浮游动植物、鱼类种群结构、鱼类资源量等变化情况。对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等。	项目投入运行后	样方、样线、实地访问
运营期	噪声	合理选择导线截面和相导线结构以降低线路的电晕可听噪声水平。控制居民区至线路边导线的水平间距。	运营单位	等效连续(A)声级。	开始运行时，内部监测一次；正常运行后一年监测一次，监测时重点关注电磁环境环境敏感点，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
	生态	/	运营单位	对生态保护目标的实际影响、生态保护对策	正式投运后5~10年，每4年1次，	样方、样线、实地访问

				措施的有效性以及生态修复效果等。	监测时间为每年的6月~9月。	
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		电磁和声环境监测点为变电站及环境敏感目标、输电线路沿线(环境敏感目标)。 生态环境监测点位根据项目特点以及周边敏感区分布情况，在评价区范围内共设置生态监测点位。				/

9 结论

9.1 工程概况

本工程建设内容包括：（1）500千伏仁义变电站扩建工程：500千伏仁义站扩建至独山站出线间隔1个，至独山站出线装设1组120兆乏高抗及中性点小电抗。（2）500千伏独山站扩建工程：500千伏独山站扩建至仁义站出线间隔1个，至仁义站出线装设1组120兆乏高抗及中性点小电抗。（3）仁义～独山第二回500千伏线路工程：新建仁义～独山第二回500千伏线路，按单、双回混合架设。线路全长约202km，其中新建段线路约200km，利用仁独一回线双回塔预留侧挂线2km。

本工程总投资62328万元，环保投资1459万元，占总投资的2.34%。

9.2 环境质量现状

9.2.1 自然环境概况

地形地貌：变电站所在区域地形为丘陵，扩建工程均在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。线路沿线地貌主要为高原型中山、低中山地貌、高原型丘陵地貌，夹杂少量平地，局部地段为高原型山间谷地、丘前洪积扇及溶蚀洼地地貌。线路所经最高区域位于望县打易镇东南侧,海拔高程约1670m，最低区域位于罗甸县沫阳镇北侧,海拔高程约425m，整个地形西高东低，北高南低，高低悬殊较大，局部山势陡峭，山脊狭窄。沿线部分地段为喀斯特地貌，多呈峡谷、孤峰、力背山等地貌。线路多沿山顶、山脊走线，海拔高程在450m-1700m之间。

水文：本项目线路工程所跨越的地表水为北盘江、清水江（红辣河）、蒙江、所也河、坝王河、曹渡河、六硐河。

气象：本工程所在区域属北亚热带季风湿润气候，夏无酷暑，冬无严寒，季风气候比较明显，降雨量较为充沛，立体气候突出。

9.2.2 电磁环境现状

500kV仁义变电站厂界工频电场强度最大值为757.59V/m，工频磁感应强度最大值0.7105μT；500kV独山变电站厂界工频电场强度最大值为711V/m，工频磁感应强度最大值为2.221μT；500kV独山变电站间隔扩建侧西侧围墙及其电磁环境保护目标处各监测点位的工频电场强度最大值为491V/m，工频磁感应强度最大值为3.3μT；各监测点位工频电磁场监测值均满足《电磁环境控制限值》

4000V/m和100μT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最大值为1265V/m，工频磁感应强度最大值为2.1μT；本工程新建线路与八换乙线交叉跨越点工频电场强度监测值为112V/m，工频磁感应强度监测值为0.6μT；各监测点位工频电磁场监测值均满足《电磁环境控制限值》4000V/m和100μT公众曝露控制限值要求。

9.2.3 声环境质量现状

500kV仁义变电站厂界噪声的昼间噪声最大值为47.3dB(A)，夜间噪声最大值为40.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

500kV独山变电站厂界噪声的昼间噪声最大值为55dB(A)，夜间噪声最大值为48dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。

500kV独山变电站环境敏感目标处噪声最大值为46.7dB(A)，夜间噪声最大值为41.0dB(A)，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最大值为47.8dB(A)，夜间噪声最大值为42.8dB(A)，分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1、2、4a类标准要求；本工程新建线路与八换乙线交叉跨越点声环境现状监测点位昼间噪声为44.7dB(A)，夜间噪声为41.9dB(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

（1）陆生植被

根据《贵州植被》（黄威廉、屠玉麟、杨龙编著，贵州人民出版社，1988年），项目区域属亚热带常绿阔叶林带—中亚热带常绿阔叶林亚带下面的1个植被地带、2个植被地区、3个植被小区；评价区域内的自然植被包括了5个植被型组、6个植被型、13个群系；自然植被有针叶林、阔叶林、灌丛、灌草丛、沼泽植被等类型；人工植被主要为经济果木林、用材林和粮食作物及经济作物。

本项目评价范围内暖性针叶林占主导地位， 占到了评价区面积的38.13%，其次为灌丛， 占评价区面积的31.09%；其他分布面积较大的为经济作物（旱地）、粮食作物（水田）和经济果木林，分别占评价区面积的11.63% 、 4.72%和4.70% 。其他落叶阔叶林、经济果木林、用材林等占比很小，共计占评价区面积

的9.73%。

（2）陆生植物

项目评价范围内有维管植物共计 53 科 112 属 142 种，其中蕨类植物 12 科、17 属、23 种，裸子植物3 科、3 属、5 种，被子植物 38 科、92 属、114 种。

评价范围内未发现国家和贵州省重点保护野生植物、《中国生物多样性红色名录》 中的极危、濒危、易危物种和极小种群物种，未发现狭域物种分布。有中国特有种2种和古树名木81棵。

评价范围内外来入侵物种主要有小蓬草、鬼针草、喀西茄、 垂序商陆等6种。

（3）陆生动物

评价范围分布的陆生野生脊椎动物有 4 纲20 目43科103种；其中东洋种 51 种，古北种 20 种，广布种 31 种；评价范围未发现国家 I 级和贵州省重点保护野生动物，有国家 II 级重点保护野生动物2种，《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种7种，中国特有种2种。

（4）生态系统

项目评价范围内生态系统类型可划分为自然生态系统和人工生态系统2大类，包括7个种类，分别为：森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统和其他。

本项目评价范围内森林生态系统面积最大，占评价区总面积的43.0% ，其次为灌丛生态系统和农田生态系统，分别占评价区总面积的31.46% 、20.5%；其他生态系统等占比很小，共占评价区总面积的5.04%。

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）新建仁义变～独山变500kV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5D1Y3-ZB2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60.684μT(出现距原点20m处)，小于100μT。

线路经过居民区，当5D1Y3-ZB2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46.444μT(出现距原点20m处)、55.794μT(出现距原点24m处)、69.468μT(出现距原点24m处)，均小于100μT标准限值。

②双回线路

线路经过其它地区，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68.263μT(出现距原点19m处)，小于100μT。

线路经过居民区，当5D2X2-Z4塔型导线对地距离为23m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3.279kV/m(出现距原点19m处)、3.402kV/m(出现距原点19m处)、3.662kV/m(出现距原点19m处)，工频电场小于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35.916μT(出现距原点19m处)、39.648μT(出现距原点19m处)、44.312μT(出现距原点19m处)，均小于100μT标准限值。

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≥21.5m、≥22m、≥24m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≥21.5m，对二层房屋线路对地高度应≥22m，对三层房屋线路对地高度应≥24m，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，本工程线路跨越500kV八换乙线处的电磁环境影响主要受到下层线路（本工程拟建线路）的影响；通过类比分析500kV撒奢线与500kV镇多甲线交叉跨越处检测结果。本工程线路跨越500kV八换乙线处线下的工频电场、工频磁感应强度均满足10kV/m、100μT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）500kV独山变电站、仁义变电站间隔扩建工程

500kV独山变电站、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，500kV独山变电站、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、100μT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、100μT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）。

9.3.2 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独山变电站、500kV仁义变电站本期仅在站内扩建1个500kV出线间隔，采取措施后，变电站厂界的噪声将满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。变电站周边的声环境保护目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值的要求。

9.3.3 地表水环境影响评价结论

500千伏仁义变电站和500千伏独山变电站站内已建有污水处理设施，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。

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，不会对水源保护区水环境产生影响。

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

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、自然保护区、森林公园、种质资源保护区、罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地等生态敏感区，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

9.5.1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)。

9.5.2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。

9.5.3大气环境

施工期应采取封闭运输、遮盖、洒水等防扬尘措施。

9.5.4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；工程运行后变电站生活污水依托变电站污水处理设施处理后，回用绿化。

9.5.5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。

9.5.6生态环境

（1）施工期生态环境影响

本项目建设对评价范围内陆生植物的影响主要来源于施工期工程占地、施工扰动等因素。项目占地主要为林地、灌丛及耕地等，但占地面积小，在有效的实施保护措施后，项目对植物多样性的影响较小。

项目建设对评价范围内动物影响主要表现在两方面：一方面，项目占地、施工机械和施工人员活动直接侵占工程影响区野生动物生境或对其个体造成直接伤害；另一方面，项目施工会对评价范围内生态环境造成一定程度的污染，从而间接的影响到该区域野生动物的栖息。项目局部建设时间较短，且周围有相似生境较多，在采取相关保护措施后，可严格控制项目施工和运营期的影响范围，项目对动物的影响可以控制在比较低的水平。

本项目的建设对评价范围内自然系统生物量影响较小，对评价范围内自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性几乎不产生影响。项目在设计阶段对周边生态敏感区尽量采取了避让的原则，对未能避让的生态敏感区，在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施，将项目建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

本项目新建500千伏架空线路已避让沿线风景名胜区等；无法完全避让黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区，穿越路径总长约0.64km，立塔约2基；贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园，穿越路径总长约2.89km，立塔约7基；罗甸县蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，穿越路径总长约0.051km，不在水产种质资源保护区内立塔；罗甸干田坳二叠纪海绵生物礁产地，穿越路径总长约2.27km，立塔约4基；贵州省生态保护红线，穿越路径长约38.26km，立塔约84基。在采取本次评价提出的避让-减缓-恢复以及相关管理措施后，项目的建设对生态敏感区域内的生态影响是可控的、可接受的。

（2）运行期生态环境影响

输变电工程在运行期内，对灌丛、草地植被及植物资源没有影响，但需对导

线下方与树木垂直距离小于7m树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。项目输电线路在运行期砍伐树木的量很少且为局部砍伐，对森林植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态系统环境影响程度较小。

项目输电线路由于其塔基为点状分布，两塔之间距离根据地形一般为300m~800m左右，杆塔之间的区域为架空线路，基本不会对动物活动或迁徙构成阻碍，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小，对于评价区域内野生动物群落结构的影响很小。

9.5.7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 公众意见采纳与否的说明

本工程环评按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4 号），采用网上公开首次环境影响评价信息，网上挂出环境影响报告书征求意见稿和建设项目环境影响评价公众意见表，网上和报纸上公示征求意见稿信息，现场张贴征求意见稿信息公告等方式进行本工程环评的公众参与。截至公众意见反馈日期，未收到有关本工程环境影响和环境保护的相关公众意见。

9.7 综合结论

仁义至独山第二回500千伏线路工程建设符合国家产业政策、符合当地城市规划，在严格执行本环评提出的各项环境保护及污染防治措施后，本工程产生的电磁环境和声环境的影响能够满足国家相关标准要求，对生态环境影响可以接

受，因此，项目建设具有环境可行性。

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程生态环境保护措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到可接受水平。因此，从环境保护的角度来看，本工程的建设是可行的。

10 附件、附图、附表、附录

10.1 附件

附件1 环评委托函

附件2 省能源局关于仁义~独山第二回500千伏线路工程项目核准的批复

附件3 南方电网公司关于仁义~独山第二回500千伏线路工程可行性研究报告的批复

附件4 关于贵州500千伏仁义～独山第二回500千伏线路工程（贵州电网部分）初步设计的批复

附件5 仁义500kV变电站前期环保手续

附件6 独山500kV变电站前期环保手续

附件7 兴仁换流站至独山变500千伏线路环保手续

附件8 类比监测报告

附件9 现状监测报告

附件10 仁义～独山第二回500千伏线路工程项目用地属于生态保护红线内“允许有限人为活动”审核意见

附件11省自然资源厅关于仁义-独山第二回 500千伏线路工程项目用地预审与选址的复函

附件12 生态环境局分局选址意见

10.2 附图

附图1 本工程地理位置图

附图2 本工程线路路径图

附图3 杆塔一览图

附图4 基础一览图

附图5 本工程与三区三线位置关系图

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 工程与贞丰县清水岗集中式饮用水水源保护区位置关系示意图

附图10 工程与贞丰县小屯镇大山水库集中式饮用水水源保护区位置关系示意图

附图11 工程与龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区位置关系示意图

附图12 工程与木引镇从里村从里水库集中式饮用水水源保护区位置关系示意图

附图13 工程与罗甸县沫阳镇沫阳大河集中式饮用水水源保护区位置关系示意图

附图14 工程与平塘县者密镇金玉村金洞集中式饮用水水源保护区位置关系示意图

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

附图1 本工程地理位置图