

建设项目环境影响报告表

(公示)

项目名称：贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)

建设单位（盖章）：贵州电网有限责任公司建设分公司



编制单位：核工业二四〇研究所

编制日期：2025 年 7 月



打印编号: 1753951684000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	mt617q		
建设项目名称	贵阳美佳220kV变电站输变电工程(变更)		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
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	91520103MAAKGGNG41		
法定代表人(签章)	王科乐		
主要负责人(签字)	方阳		
直接负责的主管人员(签字)	方阳		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	核工业二四〇研究所		
统一社会信用代码	121000004630045772		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张龙	2015035210350000003512210728	BH010112	张龙
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张龙	现场调查、报告编制	BH010112	张龙

核工业二四〇研究所

承诺函

贵州省生态环境厅：

我所受贵州电网有限责任公司建设分公司委托编制的《贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)建设项目环境影响报告表》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，现按照程序将报告表报贵厅审批。我所承诺对所申请报批的报告表内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告表不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：核工业二四〇研究所

日期：2025 年 07 月 31 日



建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位核工业二四〇研究所（统一社会信用代码
121000004630045772）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的贵阳美佳220kV变电站输变电工程（变更）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）的编制主持人为张龙（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2015035210350000003512210728，信用编号BH010112），主要编制人员包括张龙（信用编号BH010112）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。



承诺单位(公章)

2025 年 7 月 31 日

编制单位承诺书

本单位 核工业二四〇研究所（统一社会信用代码 121000004630045772）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 2 项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺单位(公章)：核工业二四〇研究所

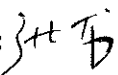
2025年07月31日



编制人员承诺书

本人张龙（身份证件号码 ）郑重承诺：本人在核工业二四〇研究所单位（统一社会信用代码121000004630045772）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺人(签字): 

2025 年 07 月 31 日

中华人民共和国
事业单位法人证书
(副本)

统一社会信用代码 121000004630045772



有效期 自2024年07月24日 至2029年07月23日

名称 核工业二四〇研究所

宗旨和

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

业务范围

住所 辽宁省沈阳市沈北新区孝信街12号

法定代表人 康世虎

经费来源 财政补助、事业、经营收入

开办资金 ¥9000万元

举办单位 中国核工业集团有限公司

登记管理机关



国家事业单位登记管理局监制



持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号:

File No. 2015035210350000003512210728

姓名:

Full Name 张龙

性别:

Sex

出生年月:

Date of Birth

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date 2015.05

签发单位:

Issued by

签发日期:

Issued on



11 日

请输入关键字

首页

数据资源

周边环境

专题数据

用户支持

注册

登录

数据资源 > 环境影响评价工程师

所在省 辽宁省

登记证号

查询

登记类别 全部

登记单位 核工业二四-研究所

职业资格证书号

姓名

登记有效终止日期

环境影响评价工程师

姓名	登记单位	登记证号	职业资格证书号	登记类别	登记有效起始日期	登记有效终止日期	通信信息	所在省
赵亚平	核工业二四-研究所	B152801908	00017948	社会服务	2017-10-29	2020-10-28		辽宁省
张旭光	核工业二四-研究所	B152801511	0006542	核工业	2017-03-10	2020-03-09		辽宁省
张龙	核工业二四-研究所	B152801811	00017962	核工业	2017-10-29	2020-10-28		辽宁省
杨秀英	核工业二四-研究所	B152801408	0006541	社会服务	2017-03-10	2020-03-09		辽宁省
王旭新	核工业二四-研究所	B152801311	0006543	核工业	2017-03-10	2020-03-09		辽宁省
汪鑫	核工业二四-研究所	B152802106	00014507	采掘	2018-04-16	2021-04-15		辽宁省
李素莲	核工业二四-研究所	B152802310	00014920	输变电及广电通讯	2018-09-01	2021-08-31		辽宁省
付文君	核工业二四-研究所	B152801106	00018448	采掘	2016-11-30	2019-11-30		辽宁省
陈欣	核工业二四-研究所	B152802008	00017969	社会服务	2017-10-29	2020-10-28		辽宁省
陈利	核工业二四-研究所	B152801706	00014162	采掘	2017-09-22	2020-09-21		辽宁省
傅金宇	核工业二四-研究所	B152801608	0006502	社会服务	2017-03-12	2020-03-12		辽宁省
曹洪亮	核工业二四-研究所	B152802211	00016273	核工业	2018-05-24	2021-05-23		辽宁省

< < > >

总记录数：12 条 当前页：1 总页数：1

1 页码



通讯地址：北京市西城区西直门南小街115号 邮编：100029

版权所有：中华人民共和国生态环境部 | ICP备案号：京ICP备05009132号

网站标识码：BM17000009



养老保险缴费证明

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

辽宁省社会保险服务中心
2025年3月31日
网上业务专用章

养老保险缴费信息

年度	本年缴费月数	缴费基数和	个人缴费部分本金
2014	3	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

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 8 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 17 -
四、生态环境影响分析	- 24 -
五、主要生态环境保护措施	- 37 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 47 -
七、结论	- 54 -

专题：电磁环境影响专题评价。

附件：

附件 1、贵阳市发展和改革委员会《关于贵阳美佳 220 千伏变电站输变电工程项目核准的批复》（筑发改能源〔2021〕651 号）；

附件 2、贵州电网有限责任公司文件《关于贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程可行性研究调整报告的批复》黔电规划〔2025〕30 号；

附件 3、南明区人民政府关于《<关于美佳 220 千伏输变电工程、黄河 110 千伏输变电工程线路路径征求意见的函>的复函》南府函〔2024〕271 号；

附件 4、类比监测报告；

附件 5、贵阳美佳 220 千伏变电站输变电工程环评批复；

附件 6、贵州科正环安检测技术有限公司《贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)》监测报告。

附图：

附图 1 本工程地理位置图；

附图 2 线路路径图；

附图 3 本工程线路塔形图；

附图 4 本工程监测点位及敏感目标相对位置关系图；

附图 5 线路沿线生态现状照片；

附图 6 本工程线路与“三区三线”生态保护红线位置关系图；

附图 7 本工程线路与“森林公园”位置关系图；

附图 8 本工程线路与饮用水水源保护区位置关系图；

附图 9 本工程与天然林的位置关系图。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)		
项目代码	-		
建设单位联系人	方阳	联系方式	
建设地点	贵州省贵阳市南明区境内		
地理坐标			
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	线路永久占地约 864m ² (新建铁塔 8 基)、临时占地约 500m ² 、涉及重大变更段线路长度约为 1.14km+1.2km
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☐ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☒ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	贵阳市发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	筑发改能源〔2021〕651号
总投资(万元)	2154.3	环保投资(万元)	43
环保投资占比(%)	2.0%	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)“附录B”要求设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	1.1 产业政策符合性分析 本项目为 220kV 输变电线路工程，为电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，属于公共事业、民生建设项目，是《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年第 7 号令）中鼓励发展的项目。 1.2 与当地规划符合性分析 本工程原线路已取得有关部门对线路路径原则同意的意见，变更段线路已取得南明区人民政府的复函。 2、“三线一单”环境合理性分析符合性分析 2.1 生态保护红线 （1）本工程与生态保护红线位置关系 本工程变更段线路不涉及占用贵阳市“三区三线”生态保护红线划定成果，距离最近生态保护红线约 20m。 2.2 环境质量底线 建设项目建设地点位于贵阳市，根据《2024 年 11 月和 1-11 月贵阳市环境空气质量状况》，大气环境质量较好，能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，为空气质量达标区。 根据本次环评现场调查的监测数据及预测分析可知，本工程线路沿线区域现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类、4a 类标准要求，线路运行后沿线区域满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类、4a 类标准要求。工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值及预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。 本项目投产后在按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施，可以达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关标准；经类比预测项目投产后在按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施，对声环境不会产生明显不利影响。对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。 2.3 资源利用上线
---------	--

	本项目为输变电工程中的线路工程，不属于能源开发、利用项目，运营期不涉及能源消耗；施工期和运行期耗水量也非常小，不会对区域水资源造成影响，不会突破区域资源利用上线。 2.4 环境准入负面清单 本项目为输变电工程中的线路工程，为电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，属于公共事业、民生建设项目，是《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年第 7 号令）中鼓励发展的项目。 通过将本项目用地界线与贵阳市分区管控单元划定成果进行重叠对比分析，本工程与管控单元涉及的管控单元编码、环境管控单元名称及管控要求和符合性分析见下表：
--	--

表 1.1 分区管控符合性分析表

环境管控单元-单元管控空间属性内容			本项目情况	符合性
环境管控单元-单元管控空间属性	管控单元编码及名称			
ZH52010220003-南明区城镇生活+工业重点管控单元	空间布局约束	1 按照贵州省、黔中经济区、贵阳市总体管控要求中大气环境受体敏感区、水环境城镇生活源重点管控区、高污染燃料禁燃区普适性准入要求执行； 2 严格限制居住区周边布设企业类型，不宜引入存在重大环境风险源的工业企业。 3 禁止在现有企业环境防护距离内再规划建设集中居民区、学校、医院等环境敏感目标；居住用地与工业用地间应设置生态隔离带，邻近居住用地的地块不宜布置大气污染较重、噪声大或其他易扰民的工业项目。 4 执行贵州省自然岸线普适性管控要求。 5 城区禁止新建工业废气排放企业。 6 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。	本工程不涉及。	符合
	污染物排放管控	1 执行贵州省水环境城镇生活污染普适性管控要求，加快区域生活污水截流管网建设，提高污水收集处理率，确保污水处理厂稳定达标，保障南明河新庄断面稳定达标。 2 大气污染物排放执行贵州省大气环境污染物排放普适性管控要求。 3 全面执行施工工地扬尘控制规范，落实十项强制规定。严格落实“定车辆、定线路、定渣场”，控制建筑渣土消纳场扬尘。 4 执行贵州省大气环境布局敏感重点管控区普适性管控要求。加强道路扬尘、建筑扬尘、移动源、工业源、焚烧等的分类管控，细化措施，持续改善环境空气质量。 5 大气污染物排放执行贵州省大气环境污染物排放普适性管控要求。	本工程不涉及。	符合
	环境风险防控	1 按照贵州省、黔中经济区、贵阳市总体管控要求中土壤污染风险防控普适性准入要求执行。	本工程不涉及。	符合

	资源开发效率要求	执行贵阳市南明区资源开发利用效率普适性要求。	本工程不涉及。	符合
ZH52010210007-南明区优先保护单元	空间布局约束	1 执行贵州省总体管控要求中生态保护红线、饮用水源保护区、生态功能重要敏感区、河湖生态缓冲带、天然林、生态公益林和农用地优先保护区普适性准入要求。 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。	本工程涉及占用天然林，但本工程属于输变电工程，符合其准入要求。	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	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。	本工程不涉及。	符合
	资源开发效率要求	/	/	/
ZH52010230001-南明区一般管控单元	空间布局约束	1 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 2 城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求。 3 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。 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”。	本工程不涉及。	符合
	污染物排放管控	1 生活污水处理率、污泥无害化处置率、新建城镇生活污水处理、旅游基础设施执行贵州省水环境城镇生活污染普适性管控要求。 2 化肥农药使用量执行贵阳市普适性管控要求。 3 大气污染物排放执行贵州省大气环境污染物排放普适性管控要求。 4 到 2025 年，全市一般工业固体废物综合利用率稳定提高，工业危险废物处置利用率达到国家、省下达要求，城市生活垃圾回收利用率大于 35%，畜禽粪污综合利用率大于 90%，建筑垃圾综合利用率大于 30%，全市固体废物监管水平显著提升，无废城市建设深入推进。	本工程不涉及。	符合

	环境风险 防控	1 执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 2 执行全省及贵阳市环境风险防控普适性管控要求。 3 加强对区域内现有工矿企业的环境监管，避免环境风险事故发生。 4 强化重点风险源、危险废物、化学品、尾矿库等生态环境领域安全防控措施，强化生态环境应急预警体系建设，健全生态环境风险防控与应急响应体系。	本工程不涉及。	符合
	资源开发 效率要求	执行贵阳市南明区资源开发利用普适性要求。	本工程不涉及。	符合

本项目属生态影响类项目，施工期废水、废气、噪声、固废均得到妥善处置，运行期仅涉及少量噪声、电磁污染及线路巡检人员生活污水及垃圾。根据现状监测及预测结果，运行期噪声、电场强度、磁感应强度可满足相应标准要求，对区域环境影响较小，故本工程与贵阳市人民政府关于实施生态环境分区管控相符合。

3、与林地符合性分析

本工程涉及天然林长约 463m，立塔约 3 基，占地约 432m²，根据《贵州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）的管控要求，符合性分析见下：

表 1-3 建设项目与黔林发〔2022〕16 号的符合性分析

管控要求	项目符合性分析
二、建设项目限制使用林地的细化规定	/
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。	建设单位委托有关单位编制林地现状调查报告并办理林地相关手续，在按照国家相关规定要求通过论证取得主管部门的意见后方可动工。
2.限制使用单位面积蓄积量高的乔木林地。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。	
3.规范临时使用乔木林地。县级林业主管部门对临时工程的选址要严格把关，临时使用林地原则上不得使用乔木林地。建设项目确需临时使用乔木林地的，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。临时使用林地同时要符合《办法》第四条第（八）项的规定。	
4.限制使用国有林场林地。工程项目建设应当不占或少占国有林场林地，确需占用的，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。	

二、建设内容

地理位置	本工程位于贵州省贵阳市南明区。
项目组成及规模	2.1 工程概况 2.1.1 工程概况 原环评已于 2022 年 4 月 15 日由贵阳市生态环境局以“筑环辐表[2022]9 号”予以批复。环评建设内容为： 1、美佳 220kV 变电站新建工程 1.主变压器 主变规模：远期规模为 $3 \times 240\text{MVA}$，本期规模为 $2 \times 240\text{MVA}$。 2.出线规模 220kV 出线：远期电缆出线 4 回，本期建设 2 回至谷立 220kV 变，远期备用 2 回。 110kV 出线：远期电缆出线 8 回，本期建设 3 回；远期备用 5 回。 10kV 出线：远期 45 回，本期建设 30 回，远期备用 15 回。 3.10kV 电容器组：远期 $3 \times 6 \times 8016\text{kvar}$，本期 $2 \times 6 \times 8016\text{kvar}$。 4.站用变：本期一次建成 $2 \times 400\text{kVA}$。 2、美佳变~谷立变双回 220kV 线路工程 新建美佳变~谷立变双回 220kV 线路，最终形成美佳变~谷立变 I、II 回 220kV 线路，新建线路长约 $2 \times 4.1\text{km}$，均按电缆+单回架空方式设计，其中：电缆线路长约 $2 \times 1.2\text{km}$，单回路架空线路长约 $2.9\text{km} + 2.9\text{km}$。 架空线路部分利用筑铁 I、II 回线路走廊，本期拆除筑铁 I、II 回线路，长约 $2.9\text{km} + 2.9\text{km}$。 后由于政府规划调整原环评电缆段线路改为架空线路，根据关于印发《输变电建设项目重大变动清单(试行)》的通知(环办辐射(2016)84 号)，本工程涉及“输电线路由地下电缆改为架空线路”、“因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%”，属于重大变更。

本工程原环评建设内容与变更后建设内容概况对比表详见表 2-1，与重大变更清单对比表见表 2-2，对比图见 2-1。

表 2-1 原环评建设内容与变更后建设内容概况对比表

项目名称	贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)	
类别	变更前	变更后
建设单位	贵州电网有限责任公司建设分公司	贵州电网有限责任公司建设分公司
电压等级	额定电压 220kV	额定电压 220kV
工程地理位置	贵阳市南明区、贵州双龙航空港经济区	位于贵阳市南明区
工程内容	1、美佳 220kV 变电站新建工程 本期规模为 $2 \times 240\text{MVA}$；220kV 出线建设 2 回至谷立 220kV 变；110kV 出线本期建设 3 回。 2、新建美佳变~谷立变双回 220kV 线路，最终形成美佳变~谷立变 I、II 回 220kV 线路，新建线路长约 $2 \times 4.1\text{km}$，均按电缆+单回架空方式设计，其中：电缆线路长约 $2 \times 1.2\text{km}$，单回路架空线路长约 $2.9\text{km} + 2.9\text{km}$。架空线路部分利用筑铁 I、II 回线路走廊，本期拆除筑铁 I、II 回线路，长约 $2.9\text{km} + 2.9\text{km}$。	1、美佳 220kV 变电站新建工程 本期规模为 $2 \times 240\text{MVA}$；220kV 出线建设 2 回至谷立 220kV 变；110kV 出线本期建设 3 回。 2、新建美佳 220kV 变站内双回电缆出线线路路径长约 $2 \times 0.1\text{km}$，新建 I、II 回线路路径长 $4 + 4\text{km}$。按两个单回路架设。拆除原 110kV 筑铁 I 回 14#~23# 共 10 基铁塔；原 110kV 筑铁 II 回 19#~26# 共 8 基铁塔。
变电站布置方式	户内布置	户内布置
架设方式	电缆+单回架空	单回架空+双回架空（单侧挂线）
辅助工程	无	无
环保工程	建设化粪池、事故排油系统和地埋式事故油池等	建设化粪池、事故排油系统和地埋式事故油池等
线路路径	线路从 500kV 水场变电站出线后沿高山南侧山谷中走线，至红岩村北侧，线路右拐沿山谷至笔架山东侧山谷走线，至关山村西侧，线路左拐避开村庄等人口密集地区至张家凹村东南侧，线路右拐向北架设，依次跨越土南铁路及在建环城城际轨道西南环线苗菜园 2# 特大桥后至长坡岭林场南侧，线路右拐避开长坡岭林场后跨越龙南线铁路，线路向东北架设至寡婆桥东北侧，然后线路采用电缆入地，沿在建的龙水路走线穿越贵阳绕城高速，按照双龙航空港经济区规划的电力管廊进入谷立 220kV 变电站。	本工程双回线路从美佳变站内电缆出线后，采用架空方式利用原 110kV 筑铁 I、II 回线路通道走廊向南走线，穿越贵阳首钢房地产开发有限公司南侧的炮台山公园。跨越贵州中集物流、贵州省集装箱联运公司后，再跨东立交、利源汽车修理厂及其附属门面、百江燃气南明配送中心和原磨具厂的产权房至黑垭口隧道西出口。继续由西向东穿过贵州省林科院所属贵州云关山省级森林公园走线。再拐向南接入龙洞堡大道北侧的谷立变。
水源保护区	贵阳市汪家大井集中式饮用水水源保护区,约 $2 \times 1.7\text{km}$ 线路位于准保护区,距二级保护区 6.2km,距一	贵阳市汪家大井集中式饮用水水源保护区,约 $2 \times 1.7\text{km}$ 线路位于准保护区,距二级保护区 6.2km,距一级保护区 8.4km,

	级保护区 8.4km，立塔 14 基，占地约 2016m ² 。	立塔 14 基，占地约 2016m ² 。
塔基数量	20 基	28 基
森林公园	约 2.0+1.9km 架空线路位于森林公园一般游憩区，立塔 14 基，占地约 2016m ² 。	约 2.0+1.9km 架空线路位于森林公园一般游憩区，立塔 14 基，占地约 2016m ² 。
生态保护红线	原版约 2.7km 架空线路，立塔 13 基，占地约 1872m ² ；在编版约 2.697km 架空线路，立塔 1 基，占地约 144m ² 。	涉及最新生态保护红线约 2.6km，立塔 3 基，占地约 432m ² 。
永久占地面积	12862m ²	13438m ²
临时占地面积	11975m ²	1400m ²
占地类型	林地、建设用地、道路、杂草地	林地、建设用地、杂草地
线路环境敏感目标	声环境及电磁环境敏感目标 2 户，3 处生态环境敏感目标	声环境保护目标 4 处，电磁环境敏感目标 9 户，3 处生态环境敏感目标

图 2-1 原环评与本次环评对比图

2-2 重大变更清单对比详表					
序号	对照内容	原环评规模/原环评批复内容	变更后规模	变动情况	是否属于重大变动
1	电压等级升高	220kV	220kV	一致	否
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%	2×240MVA	2×240MVA	一致	否
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%	约 2×4.1km	约 2×4.1km	一致	否
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米	贵阳市南明区二戈寨社区富兴巷原贵阳钢厂制氧车间	贵阳市南明区二戈寨社区富兴巷原贵阳钢厂制氧车间	一致	否
5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	本工程双回 220kV 线路从拟定的美佳变电缆出线，采用双回同电缆沟敷设方式从美佳变 220kV 变电站东北方向双回电缆沟出线后，穿越富源公路和东二环，向南沿东二环西侧边线走线至桥下匝道后，沿匝道西侧边线继续向南侧走线，跨越过轨道 2 号线后，行至龙洞堡大道，经竖井爬坡上山，转为两个单回架空线路，经装卸公司农场、糖业公司农场，穿越森林公园进入花溪区白坟黑冲口附近接入谷立变 220kV 变电站。	本工程双回线路从美佳变站内电缆出线后，采用架空方式利用原 110kV 筑铁 I、II 回线路通道走廊向南走线，穿越贵阳首钢房地产开发有限公司南侧的炮台山公园。跨越贵州中集物流、贵州省集装箱联运公司后，再跨东立交、利源汽车修理厂及其附属门面、百江燃气南明配送中心和原磨具厂的产权房至黑垭口隧道西出口。继续由西向东穿过贵州省林科院所属贵州云关山省级森林公园走线。再拐向南接入龙洞堡大道北侧的谷立变。	电缆线路改架空线路横向位移最大约 455m，未超过 500m。	否
6	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜、饮用水水源保护区等生态敏感区	生态保护红线、森林公园	生态保护红线、森林公园，未进入新的生态敏感区	一致	否
7	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电	声环境及电磁环境敏感目标 2 户	声环境保护目标 4 处，电磁环境敏感目标 9 户	由于电缆段改架空，声环境保护目	是

	磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%			标增加 2 户，超过原数量的 100%，电磁环境保护目标增加 7 户，超过原数量的 350%	
8	变电站由户内布置变为户外布置	户内布置	户内布置	一致	否
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	电缆+单回架空（电缆线路长约 2×1.2km，单回路架空线路长约 2.9km+2.9km）	单回+双回（单侧挂线）架空（架空线路长约 4km+4km）	原环评电缆段（长约 2×1.2km）线路全部改为架空	是
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%	单回	单回+双回	无输电线路同塔多回架设改为多条线路架设	否

现由于线路路径发生变动，变动超过了《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84 号）所列的“输电线路由地下电缆改为架空线路”，“因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%”，属于发生输变电建设项目重大变动，为此建设单位委托我单位对该项目涉及重大变更的线路段做环境影响变更报告。根据《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84 号）：“一、建设单位在项目开工建设前应当对工程最终设计方案与环评方案进行梳理对比，构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批”，故本次环评仅对涉及重大变更段的线路进行环境影响评价。

2.2 工程内容及规模

2.2.1 线路工程建设规模

涉及重大变更的线路长约 1.14km+1.2km，导线采用 2×JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线，变更段共使用铁塔 8 基。

工程组成概况详见表 2-3。

表 2-3 变更段线路工程的组成概况表

项目名称	贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)	
建设单位	贵州电网有限责任公司建设分公司	
电压等级	额定电压 220kV	
工程地理位置	贵州省贵阳市南明区	
主体工程	涉及重大变更的线路长约 1.14km+1.2km，采用 2×JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线。变更段共使用铁塔 8 基。	
辅助工程	无	

	环保工程	临时占地进行生态恢复。
	公用工程	无
	依托工程	无
临时工程	材料堆场	主要将塔基临时占地作为堆放导线、塔材等建筑材料场地。
	塔基临时施工占地	项目施工塔基周围临时占地约为 300m ² 。

本工程线路（变更）建设规模详见 2-4。

表 2-4 本工程线路工程建设规模

项目		建设规模
贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)	地理位置	位于贵州省贵阳市南明区
	电压等级	220kV
	运行电流	1512A
	分裂数	双分裂
	架设方式	单回
	线高	过居民区最低高度：单回 10m，双回单侧挂线 15m；过非居民区最低高度：6.5m
	铁塔	共 8 基（4 基单回塔、4 基双回塔）
	排列方式	三角+垂直排列
	基础型式	现浇斜柱式钢筋砼基础、原状土基础
	沿线地形	丘陵占 20%，一般山地占 80%
	海拔	1050~1300
	线路长度	长约 1.14km+1.2km
	导线型号	2×JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线
	地线型号	一根 48 芯 OPGW，一根 JLB27-100 铝包钢绞线

2.3.2 交叉跨越及导线、铁塔使用情况

（1）交叉跨越情况

根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）对地距离及交叉跨越要求，本工程与相应物交叉跨越时必须严格按照下表要求进行设计、施工。具体见表 2-5。

表 2-5 220kV 导线与相应物交叉跨越距离表

序号	被交叉跨越物名称	最小垂直距离(m)	备注
1	居民区	7.5	-
2	非居民区	6.5	-
3	交通困难仅步行可达地区	5.5	-
4	步行不能达到的山坡峭壁和岩石	4.0	-
5	对建筑物的垂直距离	6.0	-
6	对建筑物的水平或净空距离	5.0	-
7	对树木自然生长高度的垂直距离	4.5	-
8	对果树、经济作物	3.5	-
9	电力线	4.0	-
10	通信线	4.0	-
11	通航河流	3.0	至最高航行水位的最高船舷顶

		7.0	至五年一遇洪水位
12	不通航河流	4.0	至百年一遇洪水位
		6.5	冬季至冰面

(2) 主要交叉跨越情况

本工程线路交叉跨越情况见表 2-6。

表 2-6 线路交叉跨越情况

序号	子项目	被跨越物	跨越次数	备注
1	涉及重大变更线路段	市政主干公路及一般公路	6 次	跨越

(3) 导、地线

·导线

导线采用了 2×JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线铝包钢芯铝绞线, 参数见表 2-7。

表 2-7 导线参数

名 称		JL/LB20A-400/50mm ²
绞合结构	铝部分 (No/mm)	54/3.07
	钢芯部分 (No/mm)	7/3.07
计算截面	铝部分 (mm ²)	400
	钢芯部分 (mm ²)	51.9
	总体 (mm ²)	452
计算拉断力 (N)		123040
外径 (mm)		27.6
计算重量 (kg/m)		1.5103
最终弹性模量 (N/mm ²)		69000
线膨胀系数 (10 ⁻⁶ /°C)		19.3

·地线

根据实际建设情况, 线路地线一根 48 芯 OPGW, 一根 JLB27-100 铝包钢绞线。

(4) 铁塔使用情况

本工程变更段线路共计使用铁塔 8 基。根据本工程地形、海拔高度及主要设计气象条件, 进行优化设计, 确定采用铁塔使用型号见表 2-8。

表 2-8 本工程线路铁塔使用情况

序号	材料名称	型号及规格	单位	数量
转角塔				
1	单回转角塔	2E1X2-JD	基	2
2	单回转角塔	2E1X2-JKA	基	2
3	双回转角塔	2E2X2-J1	基	2
4	双回转角塔	2E2X2-J3	基	2
	小计			8

总
平
面
及
现
场
布
置

(5) 铁塔基础

本工程采用现浇斜柱式钢筋砼基础、原状土基础。

2.3.3 工程占地

涉及重大变更线路段永久占地约 864m²，临时占地约 500m²。本工程占地类型见表 2-9。

表 2-9 本工程占地类型情况表

项目	占地性质	占地类型			备注
		耕地（hm²）	林地（hm²）	其他（hm²）	/
塔基	永久	/	0.0864	/	线路涉及天然林，约 463m 线路(立塔 3 基)，塔基永久占地约 432m²
	临时	/	0.03	/	线路涉及天然林，临时占地约 150m²
牵张场	临时	/	/	0.02	/
合计		/	0.1164	0.02	/

2.3.4 土石方工程

本工程涉及重大变更线路段总挖方量约为 200m³，产生的土方进行了回填，多余土方已用于绿化覆土，无弃方产生。

2.4 总平面布置

本工程涉及重大变更段线路路径：本工程重大变更段线路美佳变站内电缆出线后，采用架空方式利用原 110kV 筑铁 I、II 回线路通道走廊向南走线，穿越贵阳首钢房地产开发有限公司南侧的炮台山公园。跨越贵州中集物流、贵州省集装箱联运公司后，再跨东立交、利源汽车修理厂及其附属门面、百江燃气南明配送中心和原磨具厂的产权房至黑垭口隧道西出口，在西出口附近接入原环评线路路径。

2.5 施工现场布置情况

(1) 施工便道布置

线路施工利用已有道路进行设备材料运输和施工人员、施工机具及车辆进出场。

(2) 施工场地布置

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都设置了一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。

(3) 牵张场布置

涉及重大变更段线路设置 1 个牵张场，占地约 200m²。

	(4) 施工生活区布置 输电线路施工时由于线路施工周期短，施工人员生活租住周边居民房屋。
施工方案	2.6 施工工艺 (1) 施工期工艺流程及产污位置图 图 2-1 输电线路工艺流程及产污位置示意图 (2) 线路工程建设 1) 施工准备 施工准备阶段主要是施工备料。所需砂石材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。 2) 施工方案 1. 土石方工程及地基处理方案 本工程土石方工程及地基处理方案包括：铁塔基础开挖、浇筑、回填、碾压处理等。 2. 混凝土工程 为了保证混凝土质量，工程开工以前，已掌握近期天气情况，避开了大的异常天气，做好了防雨措施。 3. 工程开挖弃土处置 根据本工程土石方量较小等特点，开挖回填后多余的土石方已按照分层开挖、分层堆放、分层回填的原则，就地平整，用于绿化覆土。 2.7 施工时序 本工程于 2025 年 10 月开工建设，于 2026 年 4 月建成投运。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、建设项目所在地区域环境质量现状

1.1 环境空气与地表水

(1) 环境空气

建设项目建设地点位于贵州省贵阳市南明区境内，根据《2024 年 11 月和 1-11 月贵阳市环境空气质量状况》，大气环境质量较好，能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，为空气质量达标区。

(2) 地表水

本工程不涉及河流跨越，距离最近河流南明河约 1.75km，根据《贵州省水体功能区划报告》，本工程所在段为南明河贵阳市开发利用区。根据《2024 年 6 月南明河流域水质监测与考核结果》，监测能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类标准。

1.2 声环境质量现状

为了解工程所在区域的声环境现状，2025 年 5 月 26 日~2025 年 5 月 27 日贵州科正环安检测技术有限公司对本工程的声环境现状进行了现状监测，本工程线路监测点位监测期间没有明显的声源。

监测布点代表性：根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的监测布点要求：

1、根据周围噪声敏感建筑物的布局以及毗邻的区域类别布设多个测点，其中包括距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置。

2、噪声敏感建筑物户外

在噪声敏感建筑物外，距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。

本工程重大变更段线路选取沿线环境敏感目标中距离线路最近的敏感目标进行布点，所监测的数据能反应线路沿线居民现有声环境现状。

a) 监测布点：共 3 个声环境现状监测点。

b) 监测项目：等效连续 A 声级。

c) 监测方法：根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

d) 监测仪器

表 3-1 监测仪器、监测工况及监测天气情况

设备名称	设备型号	固资编号	检定证书编号	有效日期
------	------	------	--------	------

多功能声级计	AWA6228+	KZHA-GZXC-95	519244687	2025.03.05-2026.03.04
声校准器	AWA6022A	KZHA-GZXC-96	519236683	2024.12.10-2025.12.09
天气状况：多云，温度：(13.8~23.6)℃；湿度：(59~63)%RH；风速：(1.1~1.9)m/s				

- e) 监测时间和频率：昼、夜各测一次。
- f) 监测结果：监测结果见表 3-2。

表 3-2 环境敏感目标声环境现状监测数据

编号	监测位置	噪声 dB(A)		评价标准	
		昼间	夜间		
N2	220kV 美佳变电站站址北侧北京首钢建设集团有限公司项目部	57	46	60	50
N5	南明区二戈寨街道舒家寨社区富兴巷黄小平家	50	43	60	50
N6	南明区二戈寨街道舒家寨社区居民委员会	66	53	70	55

表 3-2 监测结果表明：输电线路位于交通干线旁的环境敏感目标监测点位昼间噪声监测值为 66dB（A），夜间噪声监测值 53dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，位于 2 类声功能区的环境敏感目标监测点位昼间噪声监测最大值为 57dB（A），夜间噪声监测值 46dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

1.3 电磁环境现状

为了解工程所在区域的电磁环境质量现状，2025 年 5 月 26 日~2025 年 5 月 27 日贵州科正环安检测技术有限公司对本工程的电磁环境现状进行了现状监测。

由电磁环境现状监测结果可知：本工程各监测点位的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100μT 的控制限值，工程所在区域电磁环境良好。详见《贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)电磁环境影响专题评价》。

1.4 生态环境现状

A 主体功能区划

本工程位于贵州省贵阳市南明区，根据《贵州省主体功能区规划》，本工程所在地为国家重点开发区域（黔中地区）。该区域功能定位为全国重要能源原材料基地、资源深加工基地、以航天航空为重点的装备制造业基地、烟酒工业基地、绿色食品基地和旅游目的地；西南重要的陆路交通枢纽，区域性商贸物流中心和科技创新中心；全省工业化、城镇化的核心区；带动全省发展和支撑全国西部大开发战略的重要增长极。

B 生态功能区划

根据《贵州省生态功能区划》，本工程位于Ⅱ中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区-Ⅱ7黔中大城市群人居保障生态功能亚区-Ⅱ7-1 观山湖-花溪中等城镇人居保障生态功能小区，该小区加快城市环境保护设施建设，加强城乡环境综合整治；建设生态城市，控制城镇工业和生活污染，发展循环经济，推行节能减排。

C 土地利用类型

线路沿线土地利用类型主要为林地，本工程线路路径不涉及跨越风景名胜区、森林公园、湿地公园等生态敏感区，距离森林公园最近约 24m，距生态保护红线最近约 20m。

D 植被类型

根据《贵州植被》，评价范围属亚热带常绿阔叶林带——中亚热带常绿阔叶林亚带——贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——黔中灰岩山原常绿栋林、常绿落叶混交林与马尾松林地区——贵阳、安顺灰岩山原常绿栋林、常绿落叶混交林及石灰岩植被小区。

参考吴征镒等编著的《中国植被》，黄威廉、屠玉麟、杨龙编著的《贵州植被》以及宋永昌《植被生态学》等著作、文献资料，结合现场调查，该区域植被主要为马尾松等，本工程评价范围内未发现《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17 号）中重点保护野生植物和古树名木。评价范围内未发现《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种及生境，无特有种以及古树名木等重要物种及重要生境分布。

E 野生动物

本次陆生动物调查采用资料收集及现场踏勘。主要收集评价区内野生动物相关的历史资料，主要参考《贵州野生动物名录》（2011 年 4 月出版）等文献资料及《贵州省重点保护野生动物名录》。

工程周边地区由于人类活动历史悠久，线路沿线多有房屋、道路分布，人为干扰对于周边环境影响较大，区域内分布的野生陆生脊椎动物种类以鸟类为多，兽类、爬行类、两栖类种类较少，且多为和人类关系较为密切或适应了人类影响的种类。评价区域内生态结构简单，生物量及种群分类不复杂，数量较少，主要为鼠、麻雀等常见种。通过现场走访调查，评价范围内未发现《贵州省重点保护野生动物名录》（黔府发〔2023〕20 号）中的重点保护野生动物，未发现《中国生物多样性红色名录》中的

	极危、濒危、易危物种、极小种群物种及生境，无特有种等重要物种及重要生境分布。 本工程位于贵阳市南明区，本工程评价范围内不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、以及野生动物迁徙通道。 F 生态保护红线 2022 年 11 月 1 日，自然资源部办公厅印发了《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341 号），重新划定了贵州省生态保护红线的范围。 贵州省生态保护红线格局为“一区三带多点”：“一区”即武陵山—月亮山区，主要生态功能是生物多样性维护和水源涵养；“三带”即乌蒙山—苗岭、大娄山—赤水河中上游生态带和南盘江—红水河流域生态带，主要生态功能是水源涵养、水土保持和生物多样性维护；“多点”即各类点状分布的禁止开发区域和其他保护地。 贵州省生态保护红线功能区分 5 大类，共 14 个片区。5 大类分别为水源涵养功能生态保护红线、水土保持功能生态保护红线、生物多样性维护功能生态保护红线、水土流失控制生态保护红线与石漠化控制生态保护红线。 本工程线路距离生态保护红线最近约为 20m，生态保护红线名称为：乌江中下游水土保持。 G 森林公园 1993 年 5 月 29 日，贵州省林业厅黔林营复字（1993）154 号《关于同意建立贵州省云关山森林公园的批复》，批准建立贵州省云关山森林公园。2005 年 8 月，由贵州省林业科学研究院等单位制订了《贵州云关山省级森林公园总体规划》（2005——2015）。2005 年 11 月 30 日，贵州省林业厅黔林营复（2005）334 号《关于云关山省级森林公园总体规划的批复》，批准贵州云关山省级森林公园总体规划。云关山省级森林公园位于贵州省贵阳市南明区境内，距贵阳市东南最近处仅 1 公里，最远处 10 公里。公园骨茂密挺拔的松树林、形状奇异的阔叶树、国家保护的众多珍稀树种、秀美艳丽的彩蝶飞鸟，漫山遍野的奇花异草，与峰、石、亭台、楼阁、木屋相映，熠熠生辉，形成了色彩斑斓而又亮丽多姿的自然景观和景点。 本工程重大变更段线路距离森林公园最近约 24m。 H 天然林 本工程涉及天然林长约 463m，立塔约 3 基，占地约 432m²。
与	2、与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程线路为变更环评，原环评已于 2022 年 4 月 15 日取得贵阳市生态环境局以“筑环辐表[2022]9 号”的批复，后由于政府规划调整，将电缆段线路改为架空线路，属于重大变更，本环评故为变更环评，根据现场调查，现该项目还未施工建设，根据本次现状监测，本次环评沿线监测点位昼、夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准；工频电磁场现状值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 标准限值要求。根据现场调查，线路沿线无重大污染和生态破坏问题。																																
生态环境保护目标	3、主要环境保护目标 根据本工程可行性研究报告，结合现场踏勘结果，本工程不涉及占用《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）第三条（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。本工程评价范围内涉及生态保护红线、水源保护区、天然林。拟建线路评价范围内声、电磁环境敏感目标主要为沿线的居民。本次工频电磁场重点调查架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的敏感目标；噪声重点调查架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的敏感目标。输电线路生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。 涉及重大变更段线路的敏感目标均为新增敏感目标，主要环境保护目标基本情况见表 3-3、表 3-4。 表 3-3 本工程主要环境保护目标一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>地理位置</th><th>保护目标</th><th>与最近居民房屋保护目标方位</th><th>与居民房屋最近距离</th><th>功能</th><th>居民房屋规模及高度</th><th>污染因子</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">声环境保护目标</td></tr> <tr> <td>贵州省贵阳市南明区</td><td>北京首钢建设集团有限公司项目部</td><td>线路西北侧</td><td>约 13m</td><td>项目部</td><td>1-2F 尖顶、4-7m</td><td rowspan="2">噪声</td></tr> <tr> <td>南明区二戈寨街道舒家寨社区</td><td>黄小平家、居民委员会等 3 户</td><td>线路东侧</td><td>约 7m</td><td>居民民房、办公</td><td>1-3F 尖/平顶、4-9m</td></tr> </tbody> </table>						地理位置	保护目标	与最近居民房屋保护目标方位	与居民房屋最近距离	功能	居民房屋规模及高度	污染因子	声环境保护目标							贵州省贵阳市南明区	北京首钢建设集团有限公司项目部	线路西北侧	约 13m	项目部	1-2F 尖顶、4-7m	噪声	南明区二戈寨街道舒家寨社区	黄小平家、居民委员会等 3 户	线路东侧	约 7m	居民民房、办公	1-3F 尖/平顶、4-9m
地理位置	保护目标	与最近居民房屋保护目标方位	与居民房屋最近距离	功能	居民房屋规模及高度	污染因子																											
声环境保护目标																																	
贵州省贵阳市南明区	北京首钢建设集团有限公司项目部	线路西北侧	约 13m	项目部	1-2F 尖顶、4-7m	噪声																											
南明区二戈寨街道舒家寨社区	黄小平家、居民委员会等 3 户	线路东侧	约 7m	居民民房、办公	1-3F 尖/平顶、4-9m																												

评价标准	电磁环境敏感目标								
	贵州省贵阳市南明区		北京首钢建设集团有限公司项目部		线路西北侧	约 13m	项目部	1-2F 尖顶、4-7m	工频电场强度、工频磁感应强度
	南明区二戈寨街道舒家寨社区		黄小平家、居民委员会、贵州商储胜记仓储物流有限公司、贵州达福汽车新能源科技有限公司等 6 户		线下	0m	居民民房、办公、公司、厂房	1-3F 尖/平顶、4-9m	
	3-4 本工程生态、水环境保护目标								
	序号	名称	级别	审批情况	分布	规模及保护范围	保护对象	方位、距离	
	1	云关山省级森林公园	省级	黔林营复字（1993）154 号	贵州省贵阳市南明区境内	面积 18345 亩，林地面积 17452.5 亩，森林覆盖率 90.52%。	森林资源	距离森林公园最近约 24m。	
	2	生态保护红线	/	/	贵州省贵阳市	贵州省范围内划定红线区域	范围内动植物、生态环境	距离生态保护红线最近约 20m，生态保护红线名称为：乌江中下游水土保持。	
	3	贵阳市汪家大井集中式饮用水水源保护区	县级	黔府函[2018]119 号	贵州省贵阳市	准保护区面积 342.44km ² ，二级保护区面积 47.60km ² ；一级保护区面积 4.19km ²	饮用水水源	距离水源保护区最近约 229m。	
	4、环境质量标准								
	环境空气								
执行《环境空气质量标准》及 2018 年修改单（GB3095-2012/XG1-2018）中的二级标准。									
地表水环境									
执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。									
声环境质量标准									
根据《贵阳市声功能区划分方案》，位于富源立交、中环路 35m 范围内的居民房屋执行 4a 类标准；二戈寨街道范围内居民声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。执行标准见表 3-5。									
表 3-5 环境噪声限值单位：dB（A）									
项目	类别	昼间	夜间	备注					
输电线路	2 类	60	50	二戈寨街道范围内居民					

	4a 类	70	55	富源立交、中环路 35m 范围内
5、工频电场、工频磁感应强度评价标准				
表 3-6 工频电场、工频磁感应强度评价标准				
项目		评价标准	标准来源	
工频电场强度	频率 50Hz 时公众暴露控制限值 4000V/m		《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	
	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养池、养殖水面、道路等场所，其频率为 50Hz 时电场强度控制限值为 10kV/m			
工频磁感应强度	频率 50Hz 时公众暴露控制限值 100μT			
6、污染物排放标准				
扬尘排放标准：				
《施工场地扬尘排放标准》（DB52/ 1700—2022）。				
噪声排放标准：				
施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）（施工期），具体见表 3-7。				
表 3-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）				
昼间		夜间		
70		55		
固废：				
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）中标准执行。				
其他	无			

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1、施工期影响分析 施工期主要污染因子为：噪声、扬尘、废水、固废，此外主要环境影响还表现为生态的影响。具体影响分析如下： 1.1 生态影响分析 施工期的生态影响主要表现在输电线路开挖和施工临时占地对土地的扰动、野生动物影响、植被破坏的影响。 （1）土地占用 本工程输电线路塔基为点状小面积占地，每处塔基占地较小，数量有限，总体占地面积较小。另外，在塔基定位阶段可根据沿线实际情况进一步合理避让，将塔基尽量选择沿线林木稀疏空地内，使因工程建设造成的生态损失降低到最小程度；待施工结束后，对扰动区域适当洒水增湿，使其自然恢复。 （2）植被破坏 1)对植被的影响分析 本工程线路塔基场地平整、基础开挖等，将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境。根据现场调查，本工程永久占地以林地为主，因此，本项目施工主要对塔基占地林木进行部分点状砍伐，输电线路塔基为点状分布，两杆塔之间的区域为架空线路，线路沿线仅对高大林木进行削尖处理，不进行线路通道砍伐。永久建设用地将破坏区域植被，使其失去原有自然和生物生产力，降低景观的质量和稳定性。拟建项目对塔基复绿非常重视，全线各塔基将进行绿化。绿化用植物采用本地乡土树种，一定程度上可弥补电网塔基永久占地损失的生物量。由于植被损失面积与路线所经区域相比是极少量的，而塔基绿化又在一定程度上弥补部分损失的植被，故塔基建设中破坏植被不会对区域沿线生态系统物种和生态功能产生影响。此外，施工影响的类型均是当地常见物种，临时占地在工程施工结束后马上进行生态修复，对植被的影响较小。 2)对植被群系组成和生物量影响 1.对植被群系的影响 本工程对植被的影响主要集中于塔基的建设。主体工程、辅助工程建设前的植
-------------	--

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

2.对植被生物量的影响

本工程建设永久占地面积相较工程总占地与评价区域相对较小，工程永久占地造成的植被生物损失量在工程评价区域内的生物量占比较小，工程施工临时占地造成的损失是暂时的，在工程施工结束后，可通过绿化措施得到恢复。

3)对群落稳定性影响

根据资料及实地调查，结合设计资料，评价区内永久占地不会占用国家级及省级重点保护植物和古树名木，不存在对特殊保护植物的影响。本工程建设将会导致一定数量的林木砍伐，促使局部群落结构发生改变。由于工程砍伐面积小，砍伐点分散，因而不会促使森林群落的演替顺序发生改变，不会影响到群落的稳定性。

4)对植物生长的影响

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

5)潜在外来物种入侵影响

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

6)对国家重点保护植物的影响

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

(3)对野生动物的影响

1) 对兽类动物的影响

施工期对兽类的影响主要表现为以下方面：①施工作业及施工人员活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏，主要表现在永久性和临时性施工等区域；②施工机械噪声对兽类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对兽类的驱赶；③施工人员可能对兽类的猎杀。

上述前两项对兽类的主要影响，其结果都将使得大部分兽类迁移它处，远离施工区范围；小部分小型兽类由于栖息地的丧失而可能从项目区消失；但第三项影响必须避免，因此施工中必须严禁规范施工人员的活动，禁止猎杀项目区的兽类。

本项目施工期间，周边兽类通过迁移来避免项目施工造成的影响，且项目周边适宜生境丰富，兽类受施工影响后可自主寻找到替代生境。项目施工作业结束后，迁移出项目区的动物中的一部分会返回原来的栖息地，大部分会在项目区周围的临近区域重新分布，因此只要规范好施工人员个人行为，本项目施工期间对兽类影响不大。

2) 对鸟类动物的影响

项目施工期对鸟类的主要影响有以下几方面：①施工作业及施工人员的活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏，如塔基开挖、线路架设、塔基永久性占地和线路施工临时占地等均有可能破坏生境和干扰灌丛栖息鸟类的小生境；②施工机械噪声对鸟类栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；③施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏；④施工人员对鸟类的捕捉。

项目施工建设时不可避免地会对沿线鸟类产生一定的影响，但项目总占地面积较小，且以临时性占地为主，项目结束后即可恢复。而且，由于鸟类活动能力强，项目影响区及以外区域类似生境丰富，鸟类受到施工干扰后可自由迁移至适宜生境生存，且此种影响具有暂时性、分散性的特点，待施工结束后，此种影响亦将逐渐消除。因此只要规范好施工人员个人行为，项目施工对鸟类总的影响不大。

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

3) 两栖爬行类的影响

项目永久及临时占地将直接导致项目影响区域内两栖动物生境的丧失，项目施工时产生噪声、机械振动也会驱使施工边缘区域的两栖动物离开受影响区域。由于

两栖动物活动能力较弱，活动范围小，生境侵占对其的影响相对较大。本项目为输变电项目，项目影响区永久性占地主要为塔基占地，占地面积相对较小；临时性占地主要为牵张场等，占地面积相对较大，但具有暂时性的特点，待项目施工结束后可归还占地，恢复原有生境。因此，项目建设对两栖类动物的影响较小。

项目永久及临时占地将直接导致项目影响区域内爬行动物生境的丧失，项目施工时产生的噪声、机械振动会驱使施工边缘区域的爬行动物离开受影响区域，施工所产生的废弃物对其生活环境也会造成一定的影响。

输变电项目不会显著改变爬行类在项目区的大生境条件，且爬行动物活动能力较强，活动范围较大，在施工噪声、振动、人为活动等因素刺激下，能迅速作出规避反应，因此项目施工期对爬行动物影响较小，施工活动结束后，随着项目区内自然生态环境的恢复和重建，项目建设对爬行类动物的影响逐步消失。

（4）水土流失的影响

本工程的建设对项目所在地水土流失的影响主要表现为施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌及植被，扰动后形成的松散土层，表层抗侵蚀能力减弱，使土壤失去了原有的固土防风的能力。

（5）对森林公园的影响分析

本工程线路距离森林公园约 24m。本工程施工时严格控制施工活动范围，加强施工管理，划定施工活动范围，施工对森林公园影响较小。

（6）对生态保护红线的影响分析

本工程线路不涉及生态保护红线，距离最近生态保护红线约 20m，本工程施工时严格控制施工活动范围，加强施工管理，划定施工活动范围，施工对森林公园影响较小。施工期间产生的固体废物及废水通过采取本环评提出的处理措施，对生态保护红线造成影响基本无影响。

（7）对林地的影响分析

本工程线路塔基涉及天然林，本环评建议业主在项目施工前需到林业相关部门办理林地砍伐相关手续；施工过程中规范施工人员施工行为，施工人员严格按照定位塔基进行施工，采取禁止施工人员破坏施工红线范围外的林木等措施，不会对天然林的生态影响、生物多样性造成明显不利影响。

1.2 施工噪声影响分析

架空线路塔基基础开挖主要采用人工开挖，噪声水平较小；在施工期铁塔架设时，人工搬运塔件至施工场地，用吊车牵引吊起，用铆钉机固定。架线时导线用牵张机、张力机、绞磨机、卷扬机等设备牵引架设，主要布置在牵张场内。线路架设购买商砼采用商砼搅拌车运输，设备运输采用重型运输车运输。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界之间的距离一般都大于 2Hmax(Hmax 为声源的最大几何尺寸)。因此，施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)及相关资料，并结合工程特点，架空线路施工常见施工设备噪声源声压级见表 4-1。

表 4-1 架空线路施工阶段的噪声源统计 **单位: dB(A)**

序号	主要声源	声压级（距声源 5m）
1	小型吊装机	90
2	商砼搅拌车	88
3	重型运输车	86
4	张力机、牵引机、绞磨机、卷扬机	80

①施工期噪声影响预测

《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声预测模式，预测施工场地噪声源对附近声环境的影响。

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

式中: $L_p(r)$ —预测点处的声压级, dB (A) ;

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB (A) ;

r_0 —参考位置距声源的距离;

r —预测点距声源的距离。

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

式中: L_{eq} —预测点的噪声预测值, dB;

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

L_{eqb} —预测点的背景噪声值, dB。

②评价标准

《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

③预测结果及评价

施工设备的运转影响施工场地周围区域声环境质量，由于施工阶段设备交互使用，使用频率也随之变化，根据预测模式计算各施工阶段主要噪声源在不同距离处

的等效声级见表 4-2。

表 4-2 各施工阶段噪声在不同距离的等效声级值 **单位: dB (A)**

主要声源	声压级 (距声源 5m)	距声源距离 (m)					
		10	20	40	50	100	200
小型吊装机	90	84	78	72	70	64	58
商砼搅拌车	88	82	76	70	68	62	56
重型运输车	86	80	74	68	66	60	54
张力机、牵引机、绞磨机、卷扬机	80	74	68	62	60	54	48

本工程夜间不施工, 小型吊装机 50m 处、商砼搅拌车 40m 处、重型运输车 40m 处、张力机、牵引机、绞磨机、卷扬机 20m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB (A) 标准要求。

表 4-3 两台机械设备同时施工时不同距离的噪声影响 **单位 dB(A)**

施工阶段	与声源的距离(m)										
	10	20	30	40	50	80	100	200	300	400	500
塔基(距离声源 5m 声压级 93)	87	81	77	75	73	69	67	61	57	55	53

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, 项目夜间不施工。

为减少线路施工产生的声环境影响, 拟采取以下措施:

a 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的低噪声施工机械, 或采用隔声带、消声器等设备, 控制机械噪声源强。

b 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求, 加强施工噪声的管理, 做到预防为主, 文明施工, 最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。

c 本工程塔基等在建设过程中应依法合理安排施工时间、禁止夜间施工, 避免对周围居民产生影响。

d 在施工过程中, 强噪声源应尽量设置在远离敏感点的地方, 减少扰民现象的发生。

e 合理安排施工工序, 尽量缩短施工工期。

f 运输车辆在途经居民区时, 应尽量保持低速匀速行驶。

g 距离居民点较近的塔基施工时, 采用人工开挖, 车辆减速慢行、基础减震, 加强施工管理等措施。

线路工程各施工点分布较为分散, 施工量很小, 施工时间短。施工噪声是暂时

性的噪声，施工结束后，施工噪声会消失。

项目输电线路塔基施工区距沿线声环境敏感目标最近距离约 100m，施工期高噪声施工器械对周边影响最大的是基础施工阶段使用到的商砼搅拌车、重型运输车等施工车辆，会对临近的声环境敏感目标产生一定的影响，可能导致临近声环境敏感目标处的声环境存在不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准的情况。但距离敏感目标较近的杆塔所在位置为山地，杆塔施工区与敏感目标间存在地形、植被等遮挡；且单个塔基施工时间较短，通过采取合理安排施工时间、控制施工车辆车速及禁止鸣笛等措施，杆塔施工期产生的噪声对声环境敏感目标的影响不大。因此，采取相应措施后施工期对沿线的环境保护目标影响较小。

1.3 大气环境影响分析

输电线路施工扬尘主要是在汽车运输材料以及基础开挖过程中产生。施工中的物料运输采用带篷布的汽车运输，可以减少运输途中产生的二次扬尘；架空线路塔基施工点的施工量小、分散、间距大，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量少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，可将施工扬尘对周围环境的影响降到最小。机械及运输车辆燃油会产生一定量的尾气。由于污染源较分散，且每天排放量很小，对区域内的大气环境影响较小。

1.4 施工废污水影响分析

线路在施工的过程中购买商业混凝土，不设置混凝土人工拌合作业场地，且混凝土基础养护保湿水采取少量多次施水，通过自然蒸发，无废水外排。生活污水利用租户家中已有污水处理设施处理，不会对环境造成不利影响。线路距离贵阳市汪家大井集中式饮用水水源保护区较远，施工中不会对该水源保护区造成显著不利影响。

1.5 固体废弃物影响分析

线路施工产生的固体废物主要为塔基施工开挖产生的废弃土方及施工人员产生的生活垃圾，塔基开挖产生的土石方等集中堆放在塔基周围的临时占地范围内，施工结束后回用于绿化覆土或护坡用土。施工中施工机械应操作规范、定期检修，施工人员产生的生活垃圾集中收集后运至指定地点堆放。对周围环境的影响较小。

施工期施工设备及运输车辆维修将产生一定的废机油。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废机油属于危险废物，废物类别属“HW08 废矿物油与含矿物

	油废物”，危险特性为 T、I，废物代码为 900-214-08，物理性状为液态。废机油应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求使用专用收集容器盛装收集，并贴上危险废物标签，及时交由有资质的单位处理。																																												
运营期生态环境影响分析	2、运营期																																												
	2.1 电磁环境影响分析																																												
	根据《贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)电磁环境影响专题评价》，通过预测分析，本工程运行后电磁场强度低于国家规定的 4000V/m 和 100μT 的标准限值。具体电磁环境影响分析见电磁环境影响专题评价。																																												
	2.2 声环境预测评价																																												
	本工程线路的声环境影响预测采取架空线路类比分析的方法。类比监测时，选取与本工程线路电压等级相同、输送容量等相近的现有输电线路进行噪声预测。																																												
	（1）线路类比对象																																												
	按照类似本工程新建架空线路的电压等级、使用条件等原则，本工程架空线路选择与本工程工况类似并已投入使用的 220kV 森从甲线、220kV 征兴 I、II 线双回线路作为类比分析对象。测点周围平坦开阔，无其它线路、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。																																												
	表 4-4 本工程与类比工程相关参数对照表																																												
	<table><tr><td>项目</td><td>本工程线路</td><td>220kV 森从甲线</td><td>220kV 征兴 I、II 线双回线路</td></tr><tr><td>电压等级</td><td>220kV</td><td>220kV</td><td>220kV</td></tr><tr><td>架设方式</td><td>架空</td><td>架空</td><td>架空</td></tr><tr><td>架设回数</td><td>单+双回（单侧挂线）</td><td>单回</td><td>双回</td></tr><tr><td>线高</td><td>/</td><td>14m</td><td>20m</td></tr><tr><td>输送电流</td><td>最大输送电流 1512A</td><td>电流：177.71A</td><td>220kV 征兴 I 线电流 219.46A; 220kV 征兴 II 线电流 227.19A</td></tr><tr><td>导线型号</td><td>2×JL/LB20A-400/50 型钢芯铝绞线</td><td>2×JL/LB1A-630/45 铝包钢芯铝绞线</td><td>LGJ-240/40</td></tr><tr><td>导线截面积</td><td>27.6mm</td><td>33.6mm</td><td>21.66mm</td></tr><tr><td>导线分裂数</td><td>双分裂</td><td>双分裂</td><td>单分裂</td></tr><tr><td>分裂间距</td><td>400mm</td><td>400mm</td><td>/</td></tr><tr><td>环境条件</td><td>气候湿润</td><td>气候湿润</td><td>气候湿润</td></tr></table>	项目	本工程线路	220kV 森从甲线	220kV 征兴 I、II 线双回线路	电压等级	220kV	220kV	220kV	架设方式	架空	架空	架空	架设回数	单+双回（单侧挂线）	单回	双回	线高	/	14m	20m	输送电流	最大输送电流 1512A	电流：177.71A	220kV 征兴 I 线电流 219.46A; 220kV 征兴 II 线电流 227.19A	导线型号	2×JL/LB20A-400/50 型钢芯铝绞线	2×JL/LB1A-630/45 铝包钢芯铝绞线	LGJ-240/40	导线截面积	27.6mm	33.6mm	21.66mm	导线分裂数	双分裂	双分裂	单分裂	分裂间距	400mm	400mm	/	环境条件	气候湿润	气候湿润	气候湿润
	项目	本工程线路	220kV 森从甲线	220kV 征兴 I、II 线双回线路																																									
电压等级	220kV	220kV	220kV																																										
架设方式	架空	架空	架空																																										
架设回数	单+双回（单侧挂线）	单回	双回																																										
线高	/	14m	20m																																										
输送电流	最大输送电流 1512A	电流：177.71A	220kV 征兴 I 线电流 219.46A; 220kV 征兴 II 线电流 227.19A																																										
导线型号	2×JL/LB20A-400/50 型钢芯铝绞线	2×JL/LB1A-630/45 铝包钢芯铝绞线	LGJ-240/40																																										
导线截面积	27.6mm	33.6mm	21.66mm																																										
导线分裂数	双分裂	双分裂	单分裂																																										
分裂间距	400mm	400mm	/																																										
环境条件	气候湿润	气候湿润	气候湿润																																										
（2）类比合理性分析																																													
1) 单回线路类比合理性分析																																													

根据本工程与 220kV 森从甲线相关参数对照表，220kV 森从甲线电压等级、架设方式、线路回数、导线分裂数、环境条件相同；导线型号、导线截面积、导线对地高度及输送电流略有差异，但根据声环境影响分析，输电线路的电压等级与架线型式才是影响声环境的最主要因素，因此选择的类比对象是可行的，其类比监测结果能够反映本工程新建单回段线路建成投运后的声环境影响。

2) 双回线路类比合理性分析

根据本工程与 220kV 征兴 I、II 线双回线路相关参数对照表，220kV 征兴 I、II 线双回线路电压等级、架设方式、线路回数、环境条件相同；导线型号、导线对地高度及输送电流、分裂数略有差异，但根据声环境影响分析，输电线路的电压等级与架线型式才是影响声环境的最主要因素，因此选择的类比对象是可行的，其类比监测结果能够反映本工程新建双回段线路建成投运后的声环境影响。

(3) 质量保证

类比监测数据的质量保证情况：监测均是在工况稳定、设施正常运行下进行；检测过程均是严格按照各项污染物监测方法及有关技术规范进行；检测人员均是经过培训合格后持证上岗，并在有效期范围内；检测过程中所有计量仪器均是经过计量部门检定校准合格，颁发检定校准证书，并在有效期范围内；检测方法均是采用通过计量认证(实验室资质认定)的方法；检测原始数据实行分析人员、审核人员二级审核制度；检验检测报告实行编制人员、审核人员和签发人员三级审核制度。

(4) 线路类比监测

220kV 森从甲线由武汉华凯环境安全技术发展有限公司于 2021 年 7 月 24 日进行了监测，监测期间环境条件：天气：晴；温度：35~38℃；湿度：41~54%RH；风速：1.2~1.9m/s。

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的监测方法进行监测。

监测工况：电压：220kV；电流：177.71A，无功功率-26.39Mvar，有功功率 44.78MW。

监测仪器采用 AWA6228+型多功能声级计，检定证书号 2021SZ01360391，有效期至 2022.4.29。

220kV 征兴 I、II 线双回线路监测单位为贵州瑞丹辐射检测科技有限公司；监

测仪器：AWA5688 型多功能声级计，检定证书号 519057297-001，有效期 2021.5.10~2022.5.9；AWA6022A 型声校准器，检定证书号 519057296-001，有效期 2021.5.10~2022.5.9。

测量时间及工况：测量时间为 2021 年 5 月 26 日，测量时天气晴朗，线路正常运行，运行工况：220kV 征兴 I 线电压 233.2kV，电流 219.46A，有功功率 92.99MW，无功功率 2.79Mvar；220kV 征兴 II 线电压 233.2kV，电流 227.19A，有功功率 94.10MW，无功功率 2.79Mvar。

表 4-5 类比线路噪声监测结果（单回） 单位：dB(A)

序号	名称	距离围墙或边导线投影处（m）	导线对地距离（m）	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1	220kV 森从甲线线路中心	/	14m	47	42
2	220kV 森从甲线西侧边导线线下	0		46	41
3	220kV 森从甲线西侧边导线外	5		46	40
4		10		45	41
5		15		48	41
6		20		49	42
7		25		47	42
8		30		48	42
9		35		49	42
10		40		49	42

图 4-1 类比线路噪声监测断面衰减趋势示意图

表 4-6 类比线路噪声监测结果（双回） 单位：dB(A)

测量位置	距离/m	噪声监测结果 dB（A）	
		昼间	夜间
距导线中央连线对地投影处	0	40	37
距导线中央连线对地投影处	5	40	36
距导线中央连线对地投影处	10	39	37
距导线中央连线对地投影处	15	40	36

距导线中央连线对地投影处	20	39	37
距导线中央连线对地投影处	25	40	37
距导线中央连线对地投影处	30	39	35
距导线中央连线对地投影处	35	39	36
距导线中央连线对地投影处	40	38	37
距导线中央连线对地投影处	45	39	36
距导线中央连线对地投影处	50	39	36

图 4-2 类比双回线路噪声监测断面衰减趋势示意图

由类比监测结果可知，220kV 森从甲线噪声衰减断面监测点位昼间噪声监测 45~49dB(A)，夜间监测值为 40~42dB(A)；220kV 征兴 I、II 线双回线路噪声监测断面中昼间噪声值为 38~40dB(A)，夜间噪声最大值为 35~37dB(A)。且类比断面监测结果变化趋势不明显，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。

根据上述类比监测结果，本环评预测：本项目拟建 220kV 输电线路投运后附近声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

(5) 声环境敏感目标预测结果分析

根据现状监测结果可知，本项目输电线路沿线环境敏感目标处的声环境质量现状分别能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知，本项目输电线路建成后对沿线环境敏感目标处的声环境基本不构成增量的贡献。因此可以预测，本项目输电线路建成后，线路沿线声环境敏感目标处的噪声水平能够维持现状，并能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准限值要求。

2.3 环境空气影响

本工程投运后无废气产生，对环境空气无影响。

	2.4 水环境影响 输电线路在运行的过程中本身不产生生产废水。 2.5 固体废弃物影响分析 架空线路运行后无固废产生，巡检人员产生的生活垃圾及收集后扔至指定地点。 2.6 生态环境 营运期对生态环境的影响主要来自工作人员生活、巡检过程中对各种野生植物随意践踏和破坏，机动车开进林地和草地，碾压地表植被。 2.7 环境风险分析 本工程输电线路运行期无环境风险。																					
选址选线环境合理性分析	3.1与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线符合性分析 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线的要求，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中符合情况见表4-7。 表 4-7 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中符合性分析 <table><tr><th>要求</th><th>与本工程符合性分析</th><th>是否符合</th></tr><tr><td>工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</td><td>本工程建设已获得有关部门的意见文件。</td><td>是</td></tr><tr><td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</td><td>本工程线路已避让自然保护区等生态敏感区。新建线路路径已取得了当地有关部门的原则同意。</td><td>是</td></tr><tr><td>变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>本次评价不涉及变电站选址。</td><td>是</td></tr><tr><td>户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</td><td>本次评价不涉及变电站选址，线路沿线已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，且本工程按照本环评提出的环境保护措施建设，对周围电磁和声环境产生的影响可满足国家相应标准。</td><td>是</td></tr><tr><td>同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。</td><td>本工程架空线路为单回+双回单侧挂线架设。</td><td>是</td></tr><tr><td>原则上避免在 0 类声环境功能区建设变</td><td>本工程不涉及 0 类声功能区。</td><td>是</td></tr></table>	要求	与本工程符合性分析	是否符合	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程建设已获得有关部门的意见文件。	是	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程线路已避让自然保护区等生态敏感区。新建线路路径已取得了当地有关部门的原则同意。	是	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本次评价不涉及变电站选址。	是	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本次评价不涉及变电站选址，线路沿线已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，且本工程按照本环评提出的环境保护措施建设，对周围电磁和声环境产生的影响可满足国家相应标准。	是	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程架空线路为单回+双回单侧挂线架设。	是	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变	本工程不涉及 0 类声功能区。	是
	要求	与本工程符合性分析	是否符合																			
	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程建设已获得有关部门的意见文件。	是																			
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程线路已避让自然保护区等生态敏感区。新建线路路径已取得了当地有关部门的原则同意。	是																			
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本次评价不涉及变电站选址。	是																			
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本次评价不涉及变电站选址，线路沿线已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，且本工程按照本环评提出的环境保护措施建设，对周围电磁和声环境产生的影响可满足国家相应标准。	是																			
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程架空线路为单回+双回单侧挂线架设。	是																			
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变	本工程不涉及 0 类声功能区。	是																			

	电工程。		
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本次评价不涉及变电站选址。	是
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路施工永久占地很少，且已尽可能避开集中林区，施工完毕后对临时占地进行平整、恢复。	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。	本工程线路已避让自然保护区等生态敏感区。	是
本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。 3.2 环境制约因素分析 本次评价线路不涉及占用生态保护红线等生态敏感区域，线路沿线无主要环境制约因素。 3.3 环境影响程度分析 根据本评价预测结果，本工程建成运行后的工频电场、工频磁场和声环境均满足国家相关标准要求。 因此，本项目建设具有环境合理性。			

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期环境保护措施 1.1 施工期生态环境保护措施 (1) 土地占用 a 线路工程塔基永久占地仅为铁塔 4 脚占地，永久占地少，且铁塔组立完成后，即对塔基进行平整恢复。 b 基础开挖的土方进行回填，多余土方用作塔基绿化覆土。 c 尽量利用现有道路进行施工，减少临时施工占地。 d 待施工结束后，对牵张场地等临时占地进行恢复平整。 在做好上述保护措施的前提下，不会对占用的土地产生不良影响。 (2) 植被破坏 a 建设单位根据国家、地方标准相应进行赔偿。 b 在线路施工过程中，根据施工区的地形需要，在施工区周边设置临时排水沟。 c 对施工开挖面及时平整。 d 输电线路经过林地必须严格按照设计规范要求采用高跨方式，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 4.5m；减少对导线下方林木的砍伐，且在通过林地地段施工过程中严格管理，减少不必要的破坏。 e 根据地形采用高低腿铁塔，减少基础开挖量。 f 施工完毕后对塔基进行植被恢复。 g 线路塔基基础施工时会对部分林地的林木进行砍伐，待线路施工结束后，利用当地树种对砍伐的树木进行异地迁种。 h 尽量利用现有道路、村路，减少临时施工占地。 I 待施工结束后，对临时占地进行植被恢复。 (3) 对野生动物的保护措施 a 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁上树掏鸟以及其他随意捕杀野生动物的行为。 b 采用低噪声的机械等施工设备，禁止高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生
-------------	--

动物的驱赶效应。

c 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类，施工过程中遇到鸟类等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

d 为消减施工建设对当地野生动物的影响，要标明施工活动区，禁止到非施工区域活动。

e 工程结束后，及时对沿线进行生态恢复，迁移的野生动物仍可返回原地，不会使野生动物的种类和数量减少。

（4）水土流失的保护措施

a 线路施工临时弃土在杆塔施工区附近的空地上集中堆放，施工结束后剥离的表土用作绿化覆土，多余土方平整在塔基处连廊内。

b 在铁塔施工区周边设置临时排水沟，对基坑开挖出来的土石方采用装土麻袋拦挡，对于容易流失的建筑材料（如水泥等）及临时弃土集中堆放、加强管理，在堆料场周边设置临时排水沟。

（5）对森林公园的保护措施

a 施工前做好拦挡、临时排水沟等措施，避免雨季开挖。

b 施工中产生固废运至指定地点处置，线路施工人员产生的生活污水周围居民家中已有化粪池进行处理，禁止乱排乱放。

c 架线施工时，应提前定位塔基。

d 在森林公园附近施工时，划定施工活动范围并立牌标识，禁止施工人员破坏施工活动范围外的植被。

e 加强施工人员的生态保护教育，禁止施工人员随意践踏、破坏森林公园内的植被。

（6）对生态保护红线的保护措施

a 进一步优化设计方案，严格控制施工活动范围。

b 架线施工时，应提前定位塔基。

c 临时堆渣及时清运，禁止乱丢乱放。

e 施工废水经简易沉淀池处理后回用，生活污水利用租户家中已有化粪池处理，禁止排入生态保护红线。

f 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。

(7) 对林地的保护措施

a 规范施工人员施工行为，禁止施工人员破坏施工红线范围外的林木。

b 施工人员严格按照塔基定位进行施工。

c 除塔基临时占地外，禁止在天然林范围内设置牵张场等临时占地。

d 天然林内塔基施工时，材料利用已有道路进行运输，车辆无法抵达时，利用原有小道驮马进行运送。

e 开工前建设单位需到林业相关部门办理永久占地及临时占地林地砍伐相关手续。

1.2 施工噪声环境保护措施

a 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的低噪声施工机械，或采用隔声带、消声器等设备，控制机械噪声源强。

b 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。

c 本工程塔基等在建设过程中应依法合理安排施工时间、禁止夜间施工，避免对周围居民产生影响。

d 在施工过程中，强噪声源应尽量设置在远离敏感点的地方，减少扰民现象的发生。

e 合理安排施工工序，尽量缩短施工工期。

f 运输车辆在途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。

g 距离居民点较近的塔基施工时，采用人工开挖，车辆减速慢行、基础减震，加强施工管理等措施。

1.3 施工扬尘环境保护措施

施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免遗漏；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；施工现场设置围挡，定期洒水进行扬尘控制，具体应采取以下环保措施：

a 施工时，在施工现场设置围挡措施。

b 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监理工作。

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

d 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

e 进出场地的车辆限制车速，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放；堆场适时压实、检查车辆防散落、运输道路及时清理，并用篷布覆盖，减少或避免运输产生扬尘对工程区域环境的影响。

f 施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照相关规定处置，防止污染环境。

g 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化，减少裸露地面面积。

通过采取上述环保措施，本工程施工扬尘对周围环境影响较小。

1.4 施工废水环境保护措施

a 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。

b 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

c 线路工程施工人员居住在附近居民家中，其生活污水纳入当地排水系统，不单独排放。

d 变更段线路塔基合理定位，禁止进入水源保护区，严禁对水源保护区水体造成影响。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中不会对周围水环境产生不良影响。

1.5 施工固废环境保护措施

施工期固体废弃物主要为产生的建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

a 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。

b 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。

c 线路施工产生的固体废物主要为塔基施工开挖产生的废弃土方及施工人员产生的生活垃圾，塔基开挖产生的土石方等集中堆放在塔基周围的临时占地范围内，施工结束后回用于绿化覆土或护坡用土。

d 线路施工人员生活垃圾运至附近垃圾回收点处理，使工程建设产生的垃圾得到安全处置。

	e 施工中施工机械应操作规范，防止因操作不当而发生漏油事故；机械检修过程中产生的废油及含油废弃物使用专用收集容器盛装收集，并贴上危险废物标签，及时交由有资质的单位处理。 1.6 施工期环境保护设施、措施分析与论证 (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上文描述。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。 (2) 本项目经济、技术、生态修复的合理性、可行性、可达性 本项目施工期采取的环保措施是根据本项目的特点、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是输变电建设、管理、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。 因此，本项目采取的各项防治措施，可降低各项污染因子产生量，可减少施工污染影响，本项目采取的各项保护措施是经济合理、可行的，本项目属于输变电建设项目，营运期无生产废气、工业废水、工业固废产生，项目建成后，将有利于当地经济、生态的和谐发展。
运营期生态环境保护措施	2、运行期环境保护措施 2.1 电磁环境保护措施 ①线路选择时尽量避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按照规程要求留有净空距离。 ②当 220kV 输电线路通过非居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 6.5m。当 220kV 线路通过居民区时，按照规范要求的最小高度部分不满足，通过本环评采用模式预测，单回线路架设高度建议抬升至 10m 以上；双回线路单侧挂线段线下经过 1 层平顶房屋时架设高度需抬升至 18m 以上，其余双回线路单侧挂线架设高度建议抬升至 15m 以上。 ③采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电反应、对地电压和杂音，减少对通讯线的

干扰。

④对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。

2.2 声环境保护措施

定期对线路进行巡视，保证线路运行良好。

2.3 大气环境保护措施

项目建成投运后无废气产生，对环境空气无影响。

2.4 水环境保护措施

线路巡检人员产生的生活污水利用沿线居民家中已有污水处理设施处理。

2.5 固体废弃物保护措施

线路运行后巡检人员产生的生活垃圾集中收集后扔至指定地点，巡检产生的建筑垃圾能回收的进行回收，不能回收的扔至指定建筑垃圾处理。

2.6 生态环境保护措施

(1)强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响。

(2)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。

2.7 运行期环境保护设施、措施分析与论证

(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上文描述。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。

(2) 本项目经济、技术、生态保护的合理性、可行性、可达性

本项目运营期采取的环保措施是根据本项目的特点、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是输变电建设、管理、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。 因此，本项目采取的各项防治措施，可降低各项污染因子产生量，可减少运营污染影响，本项目采取的各项保护措施是经济合理、可行的，本项目属于输变电建设项目，营运期无生产废气、工业废水、工业固废产生，项目建成后，将有利于当地经济、生态的和谐发展。
其他	3、环境管理与监测计划 3.1 环境管理 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，其人员至少为1人，负责环境保护管理工作。 2、施工期环境管理 鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招标制，施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按照设计文件施工，特别是按照环评设计要求施工，建设期环境管理的职责和任务如下： （1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 （2）制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。 （3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。 （4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 （5）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程区域的环境特征调查，对环境保护目标要做到心中有数。 （6）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。 （7）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 （8）监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，环保设施等各项保护工程同时完成。

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

3、竣工环境保护自主验收

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，本建设项目正式投产运行前，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的相关规定及时进行竣工环境保护自主验收。

4、运行期环境管理

本工程为输变电工程，线路需在运行期设环境管理部门，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、工频磁场环境监测、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) 按照《企业环境信息依法披露管理办法》（部令第 24 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。

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 5-1。

表 5-1 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	工程附近居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例; 4.其他有关的国家和地方规定。	发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片,利用网络、报刊及主流媒体宣传等。
环境保护管理培训	建设单位或负责运行单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定。	定期召开会议、加强设计单位、环评单位、建设单位及施工单位之间以及各单位内部的交流,加强相关法律法规、制定环境保护管理培训,推广最佳实践和典型案例。
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 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,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。	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。

3.2环境监测

根据输变电工程的环境影响特点,主要进行运行期的环境监测和环境调查。运行期的环境影响因子主要包括工频电磁场和噪声,针对上述影响因子,拟定环境监测计划如下。

表 5-2 环境监测计划要求一览表

监测项目		监测布点	监测时间	监测频次	监测因子
施工期	噪声	沿线敏感目标处	施工高峰期	抽测	等效连续声级
运行期	工频电场、工频磁场	线路满足要求处设置衰减断面监测点位、沿线具有代表性环境敏感目标处。	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次,后运行过程中有投诉时补充监测,设备大修之后监测 1 次。	各监测点一次	工频电场、工频磁场
	噪声	沿线具有代表性环境	与电磁监测同时进行	各监测	等效连续声级

			敏感目标处。		点昼夜 各一次	
		生态环境变化	输电线路沿线的生态恢复情况。	竣工环保验收调查时进行		符合国家现行的有关生态监测规范和监测标准分析方法
环保投资	本工程估算总投资 2154.3 万元，环保投资为 43 万元，占总投资的 2.0%。 环保投资明细见表 5-3。					
	表 5-3 工程环保投资一览表					
	工程	项目				投资金额（万元）
	贵阳美佳 220kV 变电站 输变电工程 (变更)	线路沿线及塔基植被恢复				8
		采用增高塔及高低腿铁塔增加费用				12
		临时保护措施（垃圾收集箱、沉淀池、临时声屏障等）				4
		施工扬尘、固废处理（洒水、垃圾收集转运）				1
		环境监理费用				6
		环评、验收				12
	合计				43	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 土地占用 a 线路工程塔基永久占地仅为铁塔 4 脚占地，永久占地少，且铁塔组立完成后，即对塔基进行平整恢复。 b 基础开挖的土方进行回填，多余土方用作塔基绿化覆土。 c 尽量利用现有道路进行施工，减少临时施工占地。 d 待施工结束后，对牵张场地等临时占地进行恢复平整。 在做好上述保护措施的前提下，不会对占用的土地产生不良影响。 (2) 植被破坏 a 建设单位根据国家、地方标准相应进行赔偿。 b 在线路施工过程中，根据施工区的地形需要，在施工区周边设置临时排水沟。 c 对施工开挖面及时平整。 d 输电线路经过林地必须严格按照设计规范采用高跨方式，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 4.5m；减少对导线下方林木的砍伐，且在通过林地地段施工过程中严格管理，减少不必要的破坏。	办理土地征用手续；各类临时占地植被得到恢复。施工期的各项生态保护措施应按照本环境影响评价报告中所提的施工期保护措施及环境主管部门批复要求落实到位。	(1) 强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响。 (2) 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。	线路沿线植被恢复良好。

	e 根据地形采用高低腿铁塔，减少基础开挖量。 f 施工完毕后对塔基进行植被恢复。 g 线路塔基基础施工时会对部分林地的林木进行砍伐，待线路施工结束后，利用当地树种对砍伐的树木进行异地迁种。 h 尽量利用现有道路、村路，减少临时施工占地。 I 待施工结束后，对临时占地进行植被恢复。 (3) 对野生动物的保护措施 a 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁上树掏鸟以及其他随意捕杀野生动物的行为。 b 采用低噪声的机械等施工设备，禁止高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 c 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类，施工过程中遇到鸟类等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。 d 为消减施工建设对当地野生动物的影响，要标明施工活动区，禁止到非施工区域活动。 e 工程结束后，及时对沿线进行生态恢复，迁移的野生动物仍可返回原地，不会使野生动物的种类和数量减少。 (4) 水土流失的保护措施 a 线路施工临时弃土在杆塔施工区附近的空地上集中堆放，施工结束后剥离的表土用作绿化覆土，多余土方平整在塔基处连廊内。			
--	--	--	--	--

	b 在铁塔施工区周边设置临时排水沟，对基坑开挖出来的土石方采用装土麻袋拦挡，对于容易流失的建筑材料（如水泥等）及临时弃土集中堆放、加强管理，在堆料场周边设置临时排水沟。 （5）对森林公园的保护措施 a 施工前做好拦挡、临时排水沟等措施，避免雨季开挖。 b 施工中产生固废运至指定地点处置，线路施工产生的生活污水周围居民家中已有化粪池进行处理，禁止乱排乱放。 c 架线施工时，应提前定位塔基。 d 在森林公园附近施工时，划定施工活动范围并立牌标识，禁止施工人员破坏施工活动范围外的植被。 e 加强施工人员的生态保护教育，禁止施工人员随意践踏、破坏森林公园内的植被。 （6）对生态保护红线的保护措施 a 进一步优化设计方案，严格控制施工活动范围。 b 架线施工时，应提前定位塔基。 c 临时堆渣及时清运，禁止乱丢乱放。 e 施工废水经简易沉淀池处理后回用，生活污水利用租户家中已有化粪池处理，禁止排入生态保护红线。 f 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。 (7) 对林地的保护措施 a 规范施工人员施工行为，禁止施工人员破坏施工红线范围外的林木。 b 施工人员严格按照塔基定位进行施工。 c 除塔基临时占地外，禁止在天然林范围内设置牵张场等临时占地。 d 天然林内塔基施工时，材料利用已有道路进行运输，车辆无法抵达时，利用原有小道驮马进行运送。 e 开工前建设单位需到林业相关部门办理永久占地及临时占地林地砍伐相关手续。			
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	a 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。 b 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。 c 线路工程施工人员居住在附近居民家中，其生活污水纳入当地排水系统，不单独排放。 d 变更段线路塔基合理定位，禁止进入水源保护区，严禁对水源保护区水体造成影响。	不漫排污水，废水不进入附近水体，不产生影响。	线路巡检人员产生的生活污水利用沿线居民家中已有污水处理设施处理。	废水不进入附近水体，不产生影响。
地下水及土壤环境	——	——	——	——
声环境	a 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的低噪声施工机械，或采用隔声带、消声器等设备，控制机械噪声源强。 b 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，加强施工噪声的管	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	定期对线路进行巡视，保证线路运行良好。	输电线路保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

	理,做到预防为主,文明施工,最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。 c 本工程塔基等在建设过程中应依法合理安排施工时间、禁止夜间施工,避免对周围居民产生影响。 d 在施工过程中,强噪声源应尽量设置在远离敏感点的地方,减少扰民现象的发生。 e 合理安排施工工序,尽量缩短施工工期。 f 运输车辆在途经居民区时,应尽量保持低速匀速行驶。 g 距离居民点较近的塔基施工时,采用人工开挖,车辆减速慢行、基础减震,加强施工管理等措施。			
振动	——	——	——	——
大气环境	a 施工时,在施工现场设置围挡措施。 b 施工单位应文明施工,加强施工期的环境管理和环境监理工作。 c 车辆运输散体材料和废物时,必须密闭、包扎、覆盖,避免沿途漏撒;运载土方的车辆必须在规定的时间内,按指定路段行驶,控制扬尘污染。 d 加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作。 e 进出场地的车辆限制车速,施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放;堆场适时压实、检查车辆防散落、运输道路及时清理,并用篷布覆盖,减少或避免运输产生扬尘对工程区域环境的影响。 f 施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运,并按照相关	达标排放	——	——

	规定处置，防止污染环境。 g 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化，减少裸露地面面积。			
固体废物	a 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。 b 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。 c 线路施工产生的固体废物主要为塔基施工开挖产生的废弃土方及施工人员产生的生活垃圾，塔基开挖产生的土石方等集中堆放在塔基周围的临时占地范围内，施工结束后回用于绿化覆土或护坡用土。 d 线路施工人员生活垃圾运至附近垃圾回收点处理，使工程建设产生的垃圾得到安全处置。 e 施工中施工机械应操作规范，防止因操作不当而发生漏油事故；机械检修过程中产生的废油及含油废弃物使用专用收集容器盛装收集，并贴上危险废物标签，及时交由有资质的单位处理。	施工期的各项固废处置措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。	线路运行后巡检人员产生的生活垃圾集中收集后扔至指定地点，巡检产生的建筑垃圾能回收的进行回收，不能回收的扔至指定建筑垃圾处理。	生活垃圾运至政府指定垃圾回收点处理。
电磁环境	——	——	①线路选择时尽量避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按照规程要求留有净空距离。 ②当 220kV 输电线路通过非居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 6.5m。当 220kV 线路通过居民区时，按照规范要求的最小高度部分不满足，通过本环评采用模式预测，单回线路架设高度建	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）相关要求

			议抬升至 10m 以上；双回线路单侧挂线段线下经过 1 层平顶房屋时架设高度需抬升至 18m 以上，其余双回线路单侧挂线架设高度建议抬升至 15m 以上。 ③采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电反应、对地电压和杂音，减少对通讯线的干扰。 ④对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。	
环境风险	——	——	——	——
环境监测	——	——	环保验收阶段，对线路沿线、环境敏感目标工频电场、工频磁感应强度、噪声进行监测，后运行过程中有投诉时补充监测，设备大修之后监测 1 次。	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)相关要求；线路沿线满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。
其他	无			

七、结论

本工程的建设具有良好的经济效益和社会效益，符合国家产业政策，符合电网发展规划。本项目设计规划合理、可行，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，对环境造成影响较小，满足国家相应标准的要求，从环境保护角度考虑，本工程是可行的。

贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更) 电磁环境影响专题评价

评价单位：核工业二四〇研究所

日期：2025 年 7 月

目录

1 前言	- 1 -
2 编制依据	- 2 -
3 项目概况	- 4 -
4 电磁环境质量现状监测与评价	- 5 -
5 输电线路电磁环境影响预测评价	- 7 -
6 电磁环境保护措施	- 27 -
7 电磁环境影响评价综合结论	- 28 -

1 前言

1.1 环境评价背景

由于在政府规划调整原环评电缆段线路改为架空线路，根据关于印发《输变电建设项目重大变动清单(试行)》的通知(环办辐射(2016)84号)，本工程涉及“输电线路由地下电缆改为架空线路”、“因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的30%。”，属于重大变更。所以本次进行涉及重大变更段的环境影响评价工作。

1.2 评价实施过程

2025年5月，受贵州电网有限责任公司建设分公司委托，核工业二四〇研究所承担本项目的环评工作。

本工程环境影响评价工作以《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》为指导思想，按照《环境影响评价技术导则》的技术要求，以环保部门审定的评价标准为依据，结合工程和地区环境特点，通过调查、监测和预测评价，力求客观反映工程建设对环境的影响，提出切实可行的环境保护措施，为下阶段环保设计和环境管理提供依据，使工程的环境效益、社会效益与经济效益协调发展。在此基础上，根据相关环评规程规范于2025年7月编制完成本工程环境影响报告表。

2 编制依据

2.1 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 19 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年修正本）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (6) 《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）；
- (7) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）；
- (8) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

2.2 评价等级、评价范围和评价标准

2.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关规定，本工程输电线路为 220kV 架空输电线路，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级为二级。

2.2.2 评价范围

工频电场强度、工频磁感应强度：依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域。电磁环境评价范围见表 2-1。

表 2-1 电磁环境评价范围

类型	评价范围
220kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m

2.2.3 评价因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

2.2.4 评价标准

结合本项目所处的环境功能区，本项目环境影响评价执行以下标准：

工频电场强度：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的以公众暴露电场强度控制限值（4000V/m）作为评价标准；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养池、养殖水面、道路等场所，其频率为 50Hz

时电场强度控制限值为 10kV/m。

工频磁感应强度：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），以公众暴露磁感应强度控制限值（100μT）作为评价标准。

2.3 电磁环境影响和保护目标

2.3.1 主要环境影响因子

根据本项目的运行特征，本工程只有在运营期才会产生电磁环境影响，影响因素为工频电场强度和工频磁感应强度。

2.3.2 环境敏感区域和保护目标

本工程输电线路评价范围内环境敏感目标详见表 2-2。

表 2-2 本工程主要电磁环境保护目标一览表

地理位置	保护目标	与最近居民房屋保护目标方位	与居民房屋最近距离	功能	居民房屋规模及高度	污染因子
贵州省贵阳市南明区	北京首钢建设集团有限公司项目部	线路西北侧	约 13m	项目部	1-2F 尖顶、4-7m	工频电场强度、工频磁感应强度
南明区二戈寨街道舒家寨社区	黄小平家、居民委员会、贵州商储胜记仓储物流有限公司、贵州达福汽车新能源科技有限公司等 6 户	线下	0m	居民民房、办公、公司、厂房	1-3F 尖/平顶、4-9m	

3 项目概况

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称

贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)。

3.1.2 建设内容及项目组成

涉及重大变更的线路长约 1.14km+1.2km，导线采用 2×JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线，变更段共使用铁塔 8 基。

工程组成概况详见表 3-2。

表 3-2 变更段线路工程的组成概况表

项目名称	贵阳美佳 220kV 变电站输变电工程(变更)	
建设单位	贵州电网有限责任公司建设分公司	
电压等级	额定电压 220kV	
工程地理位置	贵州省贵阳市南明区	
主体工程	涉及重大变更的线路长约 1.14km+1.2km，采用 2×JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线。变更段共使用铁塔 8 基。	
辅助工程	无	
环保工程	临时占地进行生态恢复。	
公用工程	无	
依托工程	无	
临时工程	材料堆场	主要将塔基临时占地作为堆放导线、塔材等建筑材料场地。
	塔基临时施工占地	项目施工塔基周围临时占地约为 300m ² 。

3.2 电磁环境影响问题识别

本工程运行期对电磁环境的主要影响因素有：输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对环境产生的影响。

4 电磁环境质量现状监测与评价

4.1 电磁环境现状监测

为了解工程所在区域的电磁环境现状，2025 年 5 月 26 日~2025 年 5 月 27 日贵州科正环安检测技术有限公司对本工程的电磁环境现状进行了现状监测，掌握了该地区的工频电磁场现状，本工程线路监测点位监测期间无电磁干扰源。

监测布点代表性：根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）监测布点要求：

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。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。一维探头监测工频磁场时，应调整探头使其位置在监测最大值的方向。

本工程线路沿线具有代表性环境保护目标处布设电磁现状监测点位，所监测的数据能反应线路沿线电磁环境的现状值。

监测布点：共 4 个电磁环境现状监测点。

4.2 监测分析方法及监测仪器

4.2.1 监测分析方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ 681-2013。

4.2.2 监测仪器

为了解工程所在区域的电磁环境现状，2025 年 5 月 26 日~2025 年 5 月 27 日贵州科正环安检测技术有限公司对本工程的电磁环境现状进行了现状监测，本工程电磁环境现状监测仪器、监测日期天气状况见表 4-1。

表 4-1 监测仪器、监测工况及监测天气情况

设备名称	设备型号	固资编号	检定证书编号	有效日期
电磁场探头/ 场强分析仪	LF-01SEM-600	KZHA-GZXC-1 11	XDdj2024-068 22	2024.10.28-2025.1 0.27
天气状况：多云；温度：(13.8~23.6)℃；湿度：(59~63)%RH；风速：(1.1~1.9)m/s				

4.3 电磁环境质量现状监测与评价

4.3.1 工频电场强度、工频磁感应强度环境现状监测

本工程工频电场强度、工频磁感应强度环境现状监测结果见表 4-2。

表 4-2 输电线路环境敏感目标电磁环境现状监测

编号	测点位置	电场强度 (V/m)	磁场强度 (μ T)
S2	220kV 美佳变电站站址北侧北京首钢建设集团有限公司项目部	0.156	0.0081
S6	贵州商储胜记仓物流有限公司	2.655	0.3898
S7	南明区二戈寨街道舒家寨社区富兴巷黄小平家	0.366	0.0592
S8	南明区二戈寨街道舒家寨社区居民委员会	0.413	0.0186
S9	贵州达福汽车新能源科技有限公司	0.610	0.0510

由表 4-2 可知，输电线路沿线监测点位工频电场强度最大值为 2.655V/m，工频磁感应强度最大值为 0.3898 μ T。

本工程各监测点位的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值，工程所在区域电磁环境良好。

5 输电线路电磁环境影响预测评价

5.1 本工程 220kV 架空线路电磁环境预测

本工程 220kV 线路采用单回+双回（单侧挂线）架设。参照 HJ24-2020 中高压交流架空输电线路下空间工频电场强度、工频磁感应强度的计算方法，预测架空输电线路运行后的工频电场强度及工频磁感应强度。

1、计算模式

工频电场强度、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）预测模式（附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算）计算。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算）

单位长度导线等效电荷的计算：

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中：[U]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[\lambda]——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[\lambda]矩阵由镜像原理求得。

•计算由等效电荷产生的电场：地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $I, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $I', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi \varepsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (4)$$

式中： ε_0 ——空气介电常数： $\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$

R_i ——送电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入， R_i

得计算式为：

$$R_i = R_n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (5)$$

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 $[\lambda]$ 矩阵，利用式 (1) 即可解除 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (7)$$

式 (1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[UR] = [\lambda][QR] \quad (8)$$

$$[UI] = [\lambda][QI] \quad (9)$$

根据叠加原理可求出输电线下空间任一点 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (11)$$

式中： x_I 、 y_I ——导线 I 的坐标（ $I=1、2、\dots m$ ）；

m ——导线数目；

L_i 、 L'_i ——分别为导线 I 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式（8）、式（9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (12)$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (13)$$

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；

该点的合成场强为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + E_{xI})\overline{X} + (E_{yR} + E_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad (14)$$

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (16)$$

②附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

根据“国标大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压输电线下空间感应强度。

220kV 导线下方 A 点处的磁感应强度（见图 1）：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (17)$$

式中： I ——导线 I 中的电流值；

h ——计算 A 点距导线的垂直高度；

L ——计算 A 点距导线的水平距离

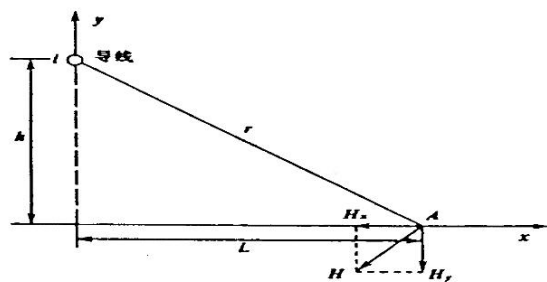


图 1 磁感应强度向量图

5.2 参数选取

本工程线路路径预测选用档距较大的塔型 2E1X2-JD（单回）、2E2X2-J3（双回单侧挂线）作为本次预测塔形。本工程铁塔使用情况见表 5-1；根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），本工程输电线路经过非居民区、居民区导线最低允许高度和跨越间距见表 5-2；线路主要参数见表 5-3。

表 5-1 本工程线路铁塔使用情况

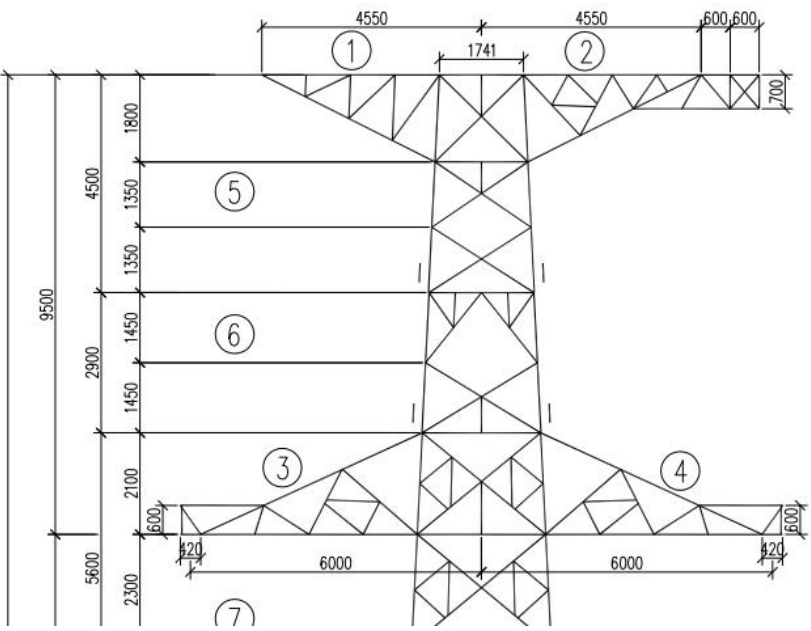
序号	材料名称	型号及规格	单位	数量
转角塔				
1	单回转角塔	2E1X2-JD	基	2
2	单回转角塔	2E1X2-JKA	基	2
3	双回转角塔	2E2X2-J1	基	2
4	双回转角塔	2E2X2-J3	基	2
	小计			8

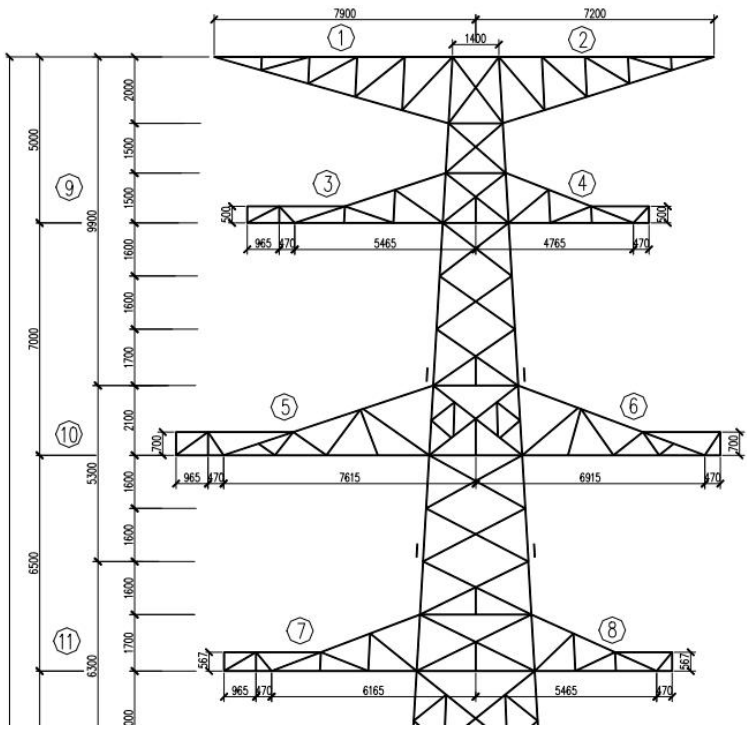
表 5-2 线路经过不同区域导线最低允许高度

电压等级	线路经过区域	导线最低对地距离	导线与屋顶最小垂直距离
220kV	非居民区	6.5m	--
	居民区	7.5m	--

表 5-3 理论计算参数

电压等级	220kV
预测电压取值	预测电压约 231kV（取 220kV 的 1.05 倍）
架设方式	单回
导线型号	2×JL/LB20A-400/50 型铝包钢芯铝绞线
导线排列方式	三角+垂直排列方式
导线分裂形式	双分裂
分裂间距	0.4m
导线截面积(mm ²)	400
直径(mm)	27.6
预测导线最低对地距离 L（m）	L=6.5、7.5

坐标	2E1X2-JD	非居民区	6.5m	地线 (-4.55, 16) (4.55, 16) B (0, 11.5) C (-6, 6.5) A (6, 6.5)
		居民区	7.5m	地线 (-4.45, 17) (3.55, 17) B (0, 12.5) C (-6, 7.5) A (6, 7.5)
			10m	地线 (-4.55, 19.5) (4.55, 19.5) B (0, 15) C (-6, 10) A (6, 10)
	2E2X2-J3	非居民区	6.5m	地线 (-7.9, 25) (7.2, 25) B (-5.7, 20) A (-7.85, 13) C (-6.4, 6.5)
		居民区	7.5m	地线 (-7.9, 26) (7.2, 26) B (-5.7, 21) A (-7.85, 14) C (-6.4, 7.5)
			15m	地线 (-7.9, 33.5) (7.2, 33.5) B (-5.7, 28.5) A (-7.85, 21.5) C (-6.4, 15)
预测塔型	2E1X2-JD			

	2E2X2-J3	
预测电流		1512A
预测软件		武汉高压研究所线路工频电磁场及无线电干扰计算程序

5.3 线路工频电场、磁感应强度预测

本工程计算《110kV-750kV 架空线路设计规范》(GB50545-2010)要求 220kV 输电线路通过非居民区导线对地面最小距离 6.5m，居民区导线对地面最小距离 7.5m，单回线路下方产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 5-4，曲线图见图 2、图 3；双回线路下方产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 5-5，曲线图见图 4、图 5。

表 5-4 本工程线路预测结果（单回）

距边导线 距离(m)	距线路走廊中心距离(m)	电场强度(kV/m)		磁感应强度(μT)	
		预测点离地线高 1.5m		预测点离地线高 1.5m	
		导线对地高	导线对地高	导线对地高	导线对地高
		6.5m	7.5m	6.5m	7.5m
-40	-46	0.073	0.081	11.493	11.457
-39	-45	0.078	0.086	11.753	11.715
-38	-44	0.083	0.092	12.026	11.985
-37	-43	0.089	0.098	12.312	12.268
-36	-42	0.095	0.105	12.612	12.565
-35	-41	0.102	0.113	12.927	12.876
-34	-40	0.109	0.121	13.259	13.203
-33	-39	0.117	0.130	13.608	13.548

距边导线 距离(m)	距线路走 廊中心距 离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m		磁感应强度(μT) 预测点离地线高 1.5m	
		导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m	导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m
-32	-38	0.126	0.140	13.976	13.911
-31	-37	0.137	0.152	14.365	14.295
-30	-36	0.148	0.165	14.776	14.700
-29	-35	0.161	0.179	15.212	15.128
-28	-34	0.175	0.195	15.674	15.583
-27	-33	0.191	0.213	16.166	16.066
-26	-32	0.210	0.233	16.691	16.580
-25	-31	0.230	0.256	17.250	17.128
-24	-30	0.254	0.282	17.849	17.713
-23	-29	0.281	0.311	18.492	18.340
-22	-28	0.312	0.345	19.183	19.013
-21	-27	0.348	0.385	19.928	19.736
-20	-26	0.390	0.430	20.734	20.517
-19	-25	0.439	0.482	21.609	21.361
-18	-24	0.497	0.543	22.561	22.276
-17	-23	0.565	0.615	23.601	23.271
-16	-22	0.645	0.699	24.741	24.358
-15	-21	0.741	0.798	25.997	25.546
-14	-20	0.857	0.916	27.385	26.852
-13	-19	0.997	1.056	28.927	28.289
-12	-18	1.166	1.223	30.647	29.877
-11	-17	1.373	1.423	32.574	31.634
-10	-16	1.628	1.663	34.743	33.580
-9	-15	1.940	1.950	37.191	35.737
-8	-14	2.324	2.290	39.958	38.118
-7	-13	2.794	2.690	43.080	40.727
-6	-12	3.362	3.152	46.572	43.542
-5	-11	4.034	3.667	50.403	46.495
-4	-10	4.794	4.212	54.439	49.443
-3	-9	5.588	4.736	58.358	52.138
-2	-8	6.303	5.164	61.576	54.221
-1	-7	6.769	5.400	63.282	55.286
边导线内	-6	6.812	5.358	62.766	55.042
边导线内	-5	6.359	5.008	59.937	53.500
边导线内	-4	5.494	4.391	55.526	51.033
边导线内	-3	4.402	3.602	50.696	48.246
边导线内	-2	3.283	2.769	46.516	45.761
边导线内	-1	2.348	2.059	43.729	44.068
边导线内	0	1.942	1.751	42.755	43.470

距边导线 距离(m)	距线路走 廊中心距 离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m		磁感应强度(μT) 预测点离地线高 1.5m	
		导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m	导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m
边导线内	1	2.348	2.059	43.729	44.068
边导线内	2	3.283	2.769	46.516	45.761
边导线内	3	4.402	3.602	50.696	48.246
边导线内	4	5.494	4.391	55.526	51.033
边导线内	5	6.359	5.008	59.937	53.500
边导线内	6	6.812	5.358	62.766	55.042
1	7	6.769	5.400	63.282	55.286
2	8	6.303	5.164	61.576	54.221
3	9	5.588	4.736	58.358	52.138
4	10	4.794	4.212	54.439	49.443
5	11	4.034	3.667	50.403	46.495
6	12	3.362	3.152	46.572	43.542
7	13	2.794	2.690	43.080	40.727
8	14	2.324	2.290	39.958	38.118
9	15	1.940	1.950	37.191	35.737
10	16	1.628	1.663	34.743	33.580
11	17	1.373	1.423	32.574	31.634
12	18	1.166	1.223	30.647	29.877
13	19	0.997	1.056	28.927	28.289
14	20	0.857	0.916	27.385	26.852
15	21	0.741	0.798	25.997	25.546
16	22	0.645	0.699	24.741	24.358
17	23	0.565	0.615	23.601	23.271
18	24	0.497	0.543	22.561	22.276
19	25	0.439	0.482	21.609	21.361
20	26	0.390	0.430	20.734	20.517
21	27	0.348	0.385	19.928	19.736
22	28	0.312	0.345	19.183	19.013
23	29	0.281	0.311	18.492	18.340
24	30	0.254	0.282	17.849	17.713
25	31	0.230	0.256	17.250	17.128
26	32	0.210	0.233	16.691	16.580
27	33	0.191	0.213	16.166	16.066
28	34	0.175	0.195	15.674	15.583
29	35	0.161	0.179	15.212	15.128
30	36	0.148	0.165	14.776	14.700
31	37	0.137	0.152	14.365	14.295
32	38	0.126	0.140	13.976	13.911
33	39	0.117	0.130	13.608	13.548

距边导线 距离(m)	距线路走廊中心距离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m		磁感应强度(μT) 预测点离地线高 1.5m	
		导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m	导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m
34	40	0.109	0.121	13.259	13.203
35	41	0.102	0.113	12.927	12.876
36	42	0.095	0.105	12.612	12.565
37	43	0.089	0.098	12.312	12.268
38	44	0.083	0.092	12.026	11.985
39	45	0.078	0.086	11.753	11.715
40	46	0.073	0.081	11.493	11.457
最大值		6.812	5.4	63.282	55.286
最大值位置		距离线路走廊中心-6/6m 处	距离线路走廊中心-7/7m 处	距离线路走廊中心-7/7m 处	距离线路走廊中心-7/7m 处
超标区间		—	-10m~-4m、 4m~10m	—	—

图 2 线路工频电场强度预测曲线图

图 3 线路磁感应强度预测曲线图

计算结果分析如下：

根据计算 220kV 输电线路在通过非居民区线高 6.5m 时，线下距地面 1.5m 高处电场强度最大值为 6.812kV/m，能满足非居民区下工频电场限值 10kV/m 的要求。在通过居民区线高 7.5m 时，线下距地面 1.5m 高处电场强度最大值为 5.400kV/m，不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的电场强度 4000V/m 的限值要求。

本工程 220kV 输电线路在通过非居民区线高 6.5m 时，线下距地面 1.5m 高处磁感应强度最大值为 63.282 μ T；在通过居民区线高 7.5m 时，线下距地面 1.5m 高处磁感应强度最大值为 55.286 μ T；均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

表 5-5 本工程线路预测结果（双回（单侧挂线））

距边导线 距离(m)	距线路走 廊中心距 离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m		磁感应强度(μ T) 预测点离地线高 1.5m	
		导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m	导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m
-40.15	-48	0.094	0.107	11.090	11.058
-39.15	-47	0.099	0.113	11.333	11.298
-38.15	-46	0.105	0.119	11.586	11.549
-37.15	-45	0.111	0.126	11.851	11.811
-36.15	-44	0.118	0.134	12.129	12.086
-35.15	-43	0.125	0.142	12.420	12.374

距边导线 距离(m)	距线路走 廊中心距 离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m		磁感应强度(μT) 预测点离地线高 1.5m	
		导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m	导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m
-34.15	-42	0.133	0.151	12.725	12.676
-33.15	-41	0.142	0.161	13.046	12.993
-32.15	-40	0.152	0.172	13.384	13.327
-31.15	-39	0.162	0.184	13.740	13.678
-30.15	-38	0.174	0.197	14.115	14.049
-29.15	-37	0.187	0.212	14.512	14.440
-28.15	-36	0.202	0.228	14.932	14.854
-27.15	-35	0.218	0.247	15.378	15.292
-26.15	-34	0.236	0.267	15.851	15.757
-25.15	-33	0.257	0.290	16.355	16.251
-24.15	-32	0.280	0.316	16.892	16.777
-23.15	-31	0.306	0.345	17.466	17.339
-22.15	-30	0.336	0.378	18.081	17.939
-21.15	-29	0.370	0.416	18.741	18.582
-20.15	-28	0.410	0.459	19.452	19.273
-19.15	-27	0.455	0.509	20.219	20.018
-18.15	-26	0.508	0.566	21.050	20.821
-17.15	-25	0.569	0.632	21.953	21.691
-16.15	-24	0.641	0.709	22.937	22.635
-15.15	-23	0.726	0.799	24.013	23.664
-14.15	-22	0.826	0.905	25.196	24.788
-13.15	-21	0.946	1.030	26.499	26.019
-12.15	-20	1.090	1.178	27.944	27.372
-11.15	-19	1.265	1.355	29.551	28.865
-10.15	-18	1.476	1.565	31.346	30.514
-9.15	-17	1.734	1.818	33.362	32.341
-8.15	-16	2.050	2.119	35.634	34.365
-7.15	-15	2.438	2.480	38.199	36.606
-6.15	-14	2.914	2.909	41.099	39.073
-5.15	-13	3.495	3.413	44.362	41.763
-4.15	-12	4.194	3.996	47.990	44.637
-3.15	-11	5.015	4.648	51.919	47.603
-2.15	-10	5.939	5.344	55.951	50.477
-1.15	-9	6.899	6.034	59.666	52.965
-0.15	-8	7.771	6.639	62.370	54.676
边导线内	-7	8.386	7.074	63.237	55.226
边导线内	-6	8.606	7.277	61.746	54.424
边导线内	-5	8.423	7.248	58.143	52.430
边导线内	-4	7.971	7.049	53.395	49.731

距边导线 距离(m)	距线路走廊中心距离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m		磁感应强度(μT) 预测点离地线高 1.5m	
		导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m	导线对地高 6.5m	导线对地高 7.5m
边导线内	-3	7.440	6.779	48.674	46.960
边导线内	-2	6.991	6.534	44.923	44.697
边导线内	-1	6.726	6.382	42.747	43.363
边导线内	0	6.690	6.361	42.455	43.182
最大值		8.606	7.277	63.237	55.226
最大值位置		距离线路走廊 中心-6m 处	距离线路走廊 中心-6m 处	距离线路走廊 中心-7m 处	距离线路走廊 中心-7m 处
超标区间		—	-11m~0m	—	—

图 4 线路工频电场强度预测曲线图

图 5 线路磁感应强度预测曲线图

计算结果分析如下：

根据计算 220kV 输电线路在通过非居民区线高 6.5m 时，线下距地面 1.5m 高处电场强度最大值为 8.606kV/m，能满足非居民区下工频电场限值 10kV/m 的要求。在通过居民区线高 7.5m 时，线下距地面 1.5m 高处电场强度最大值为 7.277kV/m，不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的电场强度 4000V/m 的限值要求。

本工程 220kV 输电线路在通过非居民区线高 6.5m 时，线下距地面 1.5m 高处磁感应强度最大值为 63.237 μ T；在通过居民区线高 7.5m 时，线下距地面 1.5m 高处磁感应强度最大值为 55.226 μ T；均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

5.4 控制措施

本工程线路路径居民区时预测部分距离处工频电场强度不满足相应标准，需对线路进行抬升，线路抬升后线路工频电磁场预测结果就见表 5-6、表 5-7。

表 5-6 本工程线路预测结果（单回）

距边导线距离 (m)	距线路走廊中心 距离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m	磁感应强度(μ T) 预测点离地线高 1.5m
		导线对地高 10m	
-39.5	-46	0.100	11.342
-38.5	-45	0.107	11.593

距边导线距离 (m)	距线路走廊中心 距离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m	磁感应强度(μ T) 预测点离地线高 1.5m
		导线对地高 10m	
-37.5	-44	0.114	11.854
-36.5	-43	0.122	12.128
-35.5	-42	0.130	12.415
-34.5	-41	0.140	12.715
-33.5	-40	0.150	13.030
-32.5	-39	0.162	13.361
-31.5	-38	0.174	13.708
-30.5	-37	0.188	14.075
-29.5	-36	0.203	14.460
-28.5	-35	0.220	14.868
-27.5	-34	0.239	15.298
-26.5	-33	0.261	15.753
-25.5	-32	0.284	16.236
-24.5	-31	0.311	16.748
-23.5	-30	0.341	17.292
-22.5	-29	0.375	17.871
-21.5	-28	0.413	18.489
-20.5	-27	0.456	19.149
-19.5	-26	0.505	19.855
-18.5	-25	0.561	20.611
-17.5	-24	0.625	21.422
-16.5	-23	0.698	22.294
-15.5	-22	0.782	23.231
-14.5	-21	0.878	24.241
-13.5	-20	0.988	25.329
-12.5	-19	1.113	26.500
-11.5	-18	1.257	27.761
-10.5	-17	1.420	29.114
-9.5	-16	1.605	30.560
-8.5	-15	1.812	32.096
-7.5	-14	2.039	33.709
-6.5	-13	2.283	35.378
-5.5	-12	2.537	37.065
-4.5	-11	2.789	38.715
-3.5	-10	3.020	40.249
-2.5	-9	3.207	41.575
-1.5	-8	3.322	42.593
-0.5	-7	3.339	43.224
边导线内	-6	3.240	43.430
边导线内	-5	3.021	43.242

距边导线距离 (m)	距线路走廊中心 距离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m	磁感应强度(μT) 预测点离地线高 1.5m
		导线对地高 10m	
边导线内	-4	2.696	42.760
边导线内	-3	2.299	42.134
边导线内	-2	1.884	41.533
边导线内	-1	1.542	41.105
边导线内	0	1.402	40.950
边导线内	1	1.542	41.105
边导线内	2	1.884	41.533
边导线内	3	2.299	42.134
边导线内	4	2.696	42.760
边导线内	5	3.021	43.242
边导线内	6	3.240	43.430
1	7	3.339	43.224
2	8	3.322	42.593
3	9	3.207	41.575
4	10	3.020	40.249
5	11	2.789	38.715
6	12	2.537	37.065
7	13	2.283	35.378
8	14	2.039	33.709
9	15	1.812	32.096
10	16	1.605	30.560
11	17	1.420	29.114
12	18	1.257	27.761
13	19	1.113	26.500
14	20	0.988	25.329
15	21	0.878	24.241
16	22	0.782	23.231
17	23	0.698	22.294
18	24	0.625	21.422
19	25	0.561	20.611
20	26	0.505	19.855
21	27	0.456	19.149
22	28	0.413	18.489
23	29	0.375	17.871
24	30	0.341	17.292
25	31	0.311	16.748
26	32	0.284	16.236
27	33	0.261	15.753
28	34	0.239	15.298
29	35	0.220	14.868

距边导线距离 (m)	距线路走廊中心 距离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m	磁感应强度(μ T) 预测点离地线高 1.5m
		导线对地高 10m	
30	36	0.203	14.460
31	37	0.188	14.075
32	38	0.174	13.708
33	39	0.162	13.361
34	40	0.150	13.030
35	41	0.140	12.715
36	42	0.130	12.415
37	43	0.122	12.128
38	44	0.114	11.854
39	45	0.107	11.593
40	46	0.100	11.342
最大值		3.339	43.43
最大值位置		距离线路走廊中心-7/7m 处	距离线路走廊中心-6/6m 处
超标区间		—	—

图 6 线路工频电场强度预测曲线图

计算结果分析如下：

根据预测，导线架线高度进行抬升，抬升至 10m 后，线下距地面 1.5m 高，工频电场强度最大值为 3339V/m，工频磁感应强度最大值为 43.43 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求。

表 5-7 本工程线路预测结果（双回（单侧挂线））

距边导线距离 (m)	距线路走廊中心 距离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m	磁感应强度(μ T) 预测点离地线高 1.5m
		导线对地高 15m	
-40.15	-48	0.196	10.666
-39.15	-47	0.207	10.881
-38.15	-46	0.218	11.105
-37.15	-45	0.230	11.338
-36.15	-44	0.243	11.581
-35.15	-43	0.257	11.834
-34.15	-42	0.272	12.097
-33.15	-41	0.288	12.371
-32.15	-40	0.306	12.658
-31.15	-39	0.325	12.957
-30.15	-38	0.346	13.270
-29.15	-37	0.369	13.597
-28.15	-36	0.394	13.940
-27.15	-35	0.422	14.298
-26.15	-34	0.452	14.673

距边导线距离 (m)	距线路走廊中心 距离(m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m	磁感应强度(μT) 预测点离地线高 1.5m
		导线对地高 15m	
-25.15	-33	0.484	15.067
-24.15	-32	0.520	15.480
-23.15	-31	0.560	15.913
-22.15	-30	0.603	16.368
-21.15	-29	0.651	16.846
-20.15	-28	0.704	17.348
-19.15	-27	0.762	17.875
-18.15	-26	0.825	18.428
-17.15	-25	0.896	19.009
-16.15	-24	0.973	19.617
-15.15	-23	1.058	20.255
-14.15	-22	1.151	20.921
-13.15	-21	1.254	21.616
-12.15	-20	1.365	22.339
-11.15	-19	1.486	23.087
-10.15	-18	1.617	23.857
-9.15	-17	1.757	24.645
-8.15	-16	1.907	25.445
-7.15	-15	2.064	26.247
-6.15	-14	2.227	27.042
-5.15	-13	2.394	27.818
-4.15	-12	2.562	28.561
-3.15	-11	2.728	29.256
-2.15	-10	2.888	29.889
-1.15	-9	3.037	30.446
-0.15	-8	3.173	30.919
边导线内	-7	3.292	31.303
边导线内	-6	3.393	31.600
边导线内	-5	3.475	31.815
边导线内	-4	3.539	31.961
边导线内	-3	3.585	32.053
边导线内	-2	3.615	32.104
边导线内	-1	3.630	32.128
边导线内	0	3.632	32.131
最大值		3.632	32.131
最大值位置		距离线路走廊中心 0m 处	距离线路走廊中心 0m 处
超标区间		—	—

计算结果分析如下：

根据预测，导线架线高度进行抬升，抬升至 15m 后，线下距地面 1.5m 高，工频电场强度最大值为 3632V/m，工频磁感应强度最大值为 32.131 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求。

5.5 电磁环境敏感目标处的电磁环境影响预测

根据敏感目标距线路边导线的距离,过居民区时本工程评价范围内各电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度预测值见表 5-6。

表 5-6 电磁环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

名称		方位及最近敏感目标距离	最近房屋楼层（预测距地面高度 m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度 μ T	线高
北京首钢建设集团有限公司项目部		线路西北侧约 13m	一层（1.5）	1113	26.500	10m
			二层（4.5）	1101	28.616	
南明区二戈寨街道舒家寨社区	贵州达福汽车新能源科技有限公司等 4 户	线下	一层（1.5）	2943	27.802	18m
			一层房顶（4.5）	3048	32.131	
	南明区二戈寨街道舒家寨社区居民委员会	线路东北侧约 15m	一层（1.5）	1072	20.353	15m
			二层（4.5）	1064	21.826	
			三层（7.5）	1046	23.216	
	黄小平家等 2 户	线路东侧约 7m	一层（1.5）	2088	26.367	
			二层（4.5）	2147	30.029	
			二层房顶（7.5）	2261	34.496	

在满足本环评过居民区的架设高度下,本工程 220 千伏输电线路评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

6 电磁环境保护措施

6.1 工程中需采取的环保措施

①线路选择时尽量避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按照规程要求留有净空距离。

②当 220kV 输电线路通过非居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 6.5m。当 220kV 线路通过居民区时，按照规范要求的最小高度部分不满足，通过本环评采用模式预测，单回线路架设高度建议抬升至 10m 以上；双回线路单侧挂线段线下经过 1 层平顶房屋时架设高度需抬升至 18m 以上，其余双回线路单侧挂线架设高度建议抬升至 15m 以上。

③采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电反应、对地电压和杂音，减少对通讯线的干扰。

④对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。

7 电磁环境影响评价综合结论

本工程技术成熟、可靠、安全，项目建设区域无电磁环境污染源，电磁环境本底现状满足环评标准要求，本项目严格执行报告表中提出的相应电磁环境保护措施及要求，能有效控制工程建设对电磁环境的影响，满足环评标准要求。从控制电磁环境影响角度而言，该项目是可行的。