

建设项目环境影响报告表

(公示)

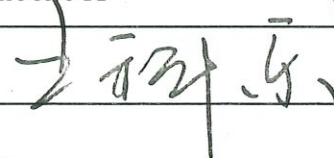
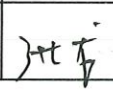
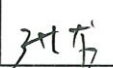
项目名称：220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程
建设单位（盖章）：贵州电网有限责任公司建设分公司



编制单位：核工业二四〇研究所
编制日期：2025 年 4 月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	ngscme		
建设项目名称	220千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程		
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	91520103MAAKG6NG41		
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	
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	

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
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内大街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：21180111349655，居民身份证号码：
360 33）参加机关事业单位养老保险。
缴费期限：2014年10月至2025年2月。

辽宁省社会保险服务中心
2025年2月24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	2	42726	3418.1
合计	125	1041807	83344.6

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《220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程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 03 月 27 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220千伏扎佐东牵引变可靠性提升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 3 月 27 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03月27日



编制人员承诺书

本人张龙（身份证件号码360333）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): 张龙

2025 年 03 月 27 日

目录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 19 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 28 -
四、生态环境影响分析	- 37 -
五、主要生态环境保护措施	- 48 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 63 -
七、结论	- 79 -

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 220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程项目核准的批复；

附件 2、关于 220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程可行性研究报告的批复；

附件 3、本工程路径协议；

附件 4、武汉华凯环境检测有限公司《110kV 龙富上线、110kV 龙富线、110kV 富上洛线等线路噪声现状检测》监测报告；

附件 5、贵州科正环安检测技术有限公司《220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程》监测报告。

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 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“三区三线”基本农田位置关系图；

附图 8 本工程与北郊水厂饮用水源保护区的位置关系图；

附图 9 土地利用现状图；

附图 10 植被类型图。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程		
项目代码	中央〔2410-520100-04-01-914046〕工程〔GY2025015041〕		
建设单位联系人	方阳	联系方式	
建设地点	贵州省贵阳市白云区、修文县境内		
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)	线路长度约为 27.5km (新建长度 25km, 利用 原东曹Ⅱ回曹官变侧线 路长 1.7km, 利用原四牵 Ⅱ回扎佐东牵引变侧线 路长 0.8km)
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〔2025〕36 号
总投资(万元)	6540	环保投资(万元)	72
环保投资占比(%)	0.75%	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____		
专项评价设置情况	按《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、产业政策符合性分析 本项目为 220kV 输变电工程，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。 2、与当地规划符合性分析 本工程已取得有关部门对本工程线路路径原则同意的意见，本工程建设符合当地规划。 3、“三线一单”环境合理性分析符合性分析 3.1 生态保护红线 （1）本工程与生态保护红线位置关系 本项目位于贵阳市白云区、修文县，通过将本项目用地红线与贵阳市“三区三线”划定成果进行重叠对比分析，本项目跨越贵阳市生态保护红线跨越生态保护红线约 0.24m，塔基不占用生态保护红线。 （2）与生态保护红线相关法律法规的符合性分析 a 与《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）符合性分析 一、加强人为活动管控 （一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 （1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。（2）原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。（3）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文
---------	--

	物保护活动。（4）按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。（5）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。（6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。（7）地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、铅、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。（8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。（9）根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。（10）法律法规规定允许的其他人为活动。 本工程已进行优化调整选线，确实无法避让跨越该部分生态保护红线，本工程施工时将采用生态保护红线两侧设置塔基、高塔架空走线、间隔立塔等无害化穿（跨）越的方式。 综上可知，本项目的建设符合《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）相关要求。
--	--

	b 与《贵州省生态环境保护条例》符合性分析 根据《贵州省生态环境保护条例》（简称“条例”）中第二十八条：“省人民政府应当以改善生态环境质量和保障生态环境安全为目标，确定生态保护红线、生态环境质量底线、资源利用上线，制定实施生态环境准入清单，构建生态环境分区管控体系。生态保护红线、生态环境质量底线、资源利用上线是各级人民政府实施环境生态目标管理和生态环境准入的依据。禁止引进严重污染、严重破坏生态环境的建设项目。”本工程运行期无相关污染物质产生，符合《贵州省生态环境保护条例》（简称“条例”）中的规定。 c 与《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）符合性分析 根据《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）中“一、强化“三线一单”约束作用——（一）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。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、干渠、通讯、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，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。”本工程为电力设施项目，且本工程因周围居民点、地形分布情况，无法避让生态保护红线，但本工程塔基未在生态保护红线内立塔，符合《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）中的相关规定。 d 与《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）符合性分析 根据《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）中“二、加快审批制度改革，激发发展活力与动力——（五）进一步提高环评审批效率，服务实体经济。各级生态环境部门要主动服务，提前指导，开展重大项目审批调度，拉条挂账形成清
--	---

	单，会同行业主管部门督促建设单位尽早开展环评，合理安排报批时间。优化审批管理，为重大基础设施、民生工程和重大产业布局项目开辟绿色通道，实行即到即受理、即受理即评估、评估与审查同步，审批时限原则上压缩至法定的一半。实施分类处理，对符合生态环境保护要求的项目一律加快环评审批；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（跨）越方式，或依法依规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。”本工程为电力设施项目，且已优化选线，线路塔基选址均已避开生态保护红线，且通过采取本环评提出的无害化穿（跨）越措施，不会对生态保护红线造成显著不利影响。符合《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）中的相关要求。 e 与《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》符合性分析 根据中共中央办公厅、国务院办公厅《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》（简称“意见”）中“二、科学有序划定——（四）按照生态功能划定生态保护红线：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：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。”本工程为电力基础设施项目，且本
--	---

	工程因周围居民点等分布情况，无法避让生态保护红线，需跨越约 0.24m。但本工程不在生态保护红线内设塔，且本工程路径走向已取得自然资源局原则性同意，在采取本环评及初设提出的环保措施后，不会对生态保护红线造成明显不利影响。故项目建设符合《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》相关要求。 f 与《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》、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）符合性分析 根据《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》、省自然资源厅 省生态环境厅省 林业局关于印发《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》的通知（黔自然资发〔2023〕4 号）：第六条 生态保护红线内自然保护地核心保护区以外的区域，允许的有限人为活动包括：（六）必须且无法避让、符合县级及以上国土空间规划的线性基础设施、通讯、防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。主要包括：公路、铁路、航道、轨道、桥梁、隧道、电缆、油气、供热、防洪、供水等基础设施；输变电、通信基站、广电发射台等附属设施；河道、湖泊治理及其堤坝、岸坡加固，水库除险加固、清淤扩容及维修养护，船舶航行、航道疏浚清淤等工程。 本工程选线已取得白云区自然资源局及修文县自然资源局的同意文件；本工程属于《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》中输变电类，且本工程不在生态保护红线内立塔，不占用生态保护红线，因此，本工程符合《贵州省生态保护红线监管办法(试行)》、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）的相关规定。 基于工程点状线性分布特点，对必须经过生态保护红线的部分，建设单位均采用高塔架空走线不在保护范围内立塔的无害化穿（跨）越方式。本项目为输电线路工程，不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目，且本工程施工期跨越生态保护红线范围采用跨越网或飞艇挂线，施工期在生态保
--	--

	护红线范围内基本无人活动。本工程建设不会对生态功能造成破坏。符合相应法律法规文件中有关生态保护红线的要求。 项目塔基未占用当前自然资源部审定的贵阳市“三区三线”生态红线。线路跨越生态保护红线长度约为 0.24m，本工程选线已取得自然资源局的同意文件。 本工程穿越生态保护红线部分不涉及国家公园、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、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态敏感区。 基于工程点状线性分布特点，对必须经过生态保护红线的部分，建设单位均采取高塔架空走线不在保护范围内立塔的无害化穿（跨）越方式。本项目为输电线路工程，不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目，且本工程施工期跨越生态保护红线范围采用跨越网或飞艇挂线，施工期在生态保护红线范围内基本无人活动。本工程建设不会对生态功能造成破坏。符合相应法律法规文件中有关生态保护红线的要求。 （3）本工程跨越生态保护红线类型 根据《贵州省生态保护红线》规定：“全省生态保护红线功能区分分为 5 大类，共 14 个片区：①水源涵养功能生态保护红线，包含 3 个生态保护红线片区：武陵山水源涵养与生物多样性维护片区、月亮山水源涵养与生物多样性维护片区和大娄山—赤水河水源涵养片区；②水土保持功能生态保护红线，包含 3 个生态保护红线片区：南、北盘江—红水河流域水土保持与水土流失控制片区、乌江中下游水土保持片区和沅江—柳江流域水土保持与水土流失控制片区；③生物多样性维护功能生态保护红线，包含 3 个生态保护红线片区：苗岭东南部生物多样性维护片区、南盘江流域生物多样性维护与石漠化控制片区和赤水河生物多样性维护与水源涵养片区；④水土流失控制生态保护红线，包含 2 个生态保护红线片区：沅江上游—黔南水土流失控制片区和芙蓉江小流域水土流失与石漠化控制片区；⑤石漠化控制生态保护红线，包含 3 个生态保护红线片区：乌蒙山—北盘江流域石漠化控制片区、红水河流
--	--

	域石漠化控制与水土保持片区和乌江中上游石漠化控制片区。”本工程线路跨越生态保护红线长度约为 0.24m，穿越生态保护红线类型为：乌江中下游水土保持片区。 3.2 环境质量底线 建设项目建设地点位于贵阳市，根据《2023 年贵阳市生态环境状况公报》，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，线路沿线区域现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1/2/4a 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）1/2/4a 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。 3.3 资源利用上线 本项目为输变电工程，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。 3.4 环境准入负面清单 本项目为 220kV 输变电工程，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 分区管控单元符合性分析表

环境管控单元-单元管控空间属性内容			本项目与管控单元符合性分析	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			
ZH520113 20002- 贵阳国家高新技术产业开发区（工业集聚区）	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水环境城镇生活源重点管控区、大气高污染排放区、高污染燃料禁燃区普适性准入要求执行。 2 严控涉及大气污染排放的工业项目布局建设；禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目；禁止投资燃煤电厂、水泥、钢铁冶炼等大气污染严重的项目 3 严禁使用高污染燃料。禁止火力发电、核力发电；禁止天然物、液化石油气、煤气生产。 4 禁止含危险废物集中处理；禁止含城镇生活垃圾或餐厨废弃物集中处置。	本工程为输变电工程，不涉及高污染燃料、施工中仅产生少量扬尘、生活污水及生活垃圾，均采取本环评及相关设计文件所提措施进行处理，对区域环境基本不造成影响。	符合
	污染物排放管控	1 园区企业废水处理达到相应行业预处理标准并经允许接纳后，可进入园区依托的污水处理厂处理达标后排放；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《大气污染物综合排放标准》或行业标准，排放大气污染物（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs 等）需满足大气环境容量和总量控制要求。 3 完善园区企业废水、废气在线监控机制。 4 加强园区一般工业固体废物及危险废物管控。 5 大气污染物排放需要满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297）排放标准，排放大气污染物（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs 等）需满足园区规划环评大气环境容量和总量控制要求，工业废气排放达标率 100% 6 园区实行污染物和废水外排总量控制，严禁超废水排放总量排放废水。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，进入于家湾再生水厂处理后达标排放；园区污废水收集率 100%，污废水排放达标率 100%。电子信息产业项目执行《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020），涉及表面处理的工艺废水执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 3 规定的水污染物特别排放限值；其余企业自行处理废水，特征污染物达行业排放标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准、《贵州省环境污染物排放标准》（DB52/864-2013）第一类水污染物最高允许排放浓度，其他污染	本工程不涉及。	符合

		物达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《贵州省环境污染物排放标准》（DB52/864-2022）第二类水污染物最高允许排放浓度二级标准后排入城镇污水处理厂。 7 加强园区一般工业固体废物及危险废物管控。固体废物安全处置率达100%。		
	环境风险防控	1 园区应制定环境风险应急预案，按要求开展突发环境事件风险评估。 2 成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。 3 建设环境应急物资储备库，企业环境应急装备和储备物资应纳入储备体系。	本工程不涉及。	符合
	资源开发效率要求	执行贵阳市白云区资源开发利用效率普适性要求。	本工程不涉及。	符合
ZH520113 20005- 白云区城镇生活+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水环境城镇生活源重点管控区、大气高污染排放区、高污染燃料禁燃区普适性准入要求执行。 2 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。 3 严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目。 4 通过改造提升、集约布局、关停并转等方式对“散乱污”企业分类治理。对布局不合理、装备水平低、环保设施差的小型污染企业进行全面排查，制订综合整治方案，集中整治镇村产业集聚区。 5 统筹城镇开发边界，促进城镇高效集约，引导形成集约紧凑的城镇空间格局，城镇开发边界内，各类建设活动严格实施用途管制。	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 完善排水管网建设和配套污水处理厂建设，提高污水收集处理率，确保污水处理厂稳定达标。 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 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	涉重金属、持久性有机物等有毒有害污染物工业企业退出用地，须经评估符合用地土壤环境质量要求后，方可用于居住或农业用地。	本工程不涉及。	符合
	资源开发效率	执行贵阳市白云区资源开发利用效率普适性要求。	本工程不涉及。	符合

	要求			合
ZH520113 20007- 白云区要素重点管控单元	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、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 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 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，加快现有合流制排水系统实施雨污分流改造以提高城镇污水处理厂运行负荷率。 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 加强城区移动源、扬尘源、餐饮油烟源综合整治。 4 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	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	执行贵阳市白云区资源开发利用效率普适性要求。	本工程不涉及。	符合
ZH520123 20002- 贵州修文经济开发区（工业集聚区）	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普适性准入要求执行。 2 不得引入与目前园区功能定位和产业规划相冲突的企业。 3 严格保护生态空间，引导优化规划布局。在新入驻企业严格环境准入的基础上，应结合园区主导产业定位及现有产业分布制定产业规划及产业布局。 4 加快推行清洁生产，促进园区形成循环经济产业。 5 严禁引入国家明令淘汰的落后生产能力、工艺和产品和国家明确禁止建设的“十五小”项目、“新五小”项目。 6 严格控制建设可能排放持久性有机污染物的工业项目。严格控制再生铅、铅酸蓄电池等项目，涉及重金属污染排放的项目须满足国家法律法规要求。 7 后期引入企业时企业与居民相邻的工业用地之间预留一定距离的环保隔离带，减少搬迁量；同时引进项目时对居民影响大的项目沿外围布置。 8 新建、扩建石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。 9 规划区红线范围与生态红线重叠区作为优先保护单元进行保护和管控，	本工程不涉及。	符合

		原则上按禁止开发区域的要求进行管理，重叠区域禁止一切开发活动。 10 除在安全或产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目，应当进入工业园区/工业集聚区。		
	污染物排放管控	1 按照贵州省、黔中经济区、贵阳市总体管控要求中水环境工业污染重点管控区、大气环境高排放区普适性准入要求执行。 2 集中治理工业集聚区水污染，新建、升级工业集聚区应同步规划建设污水集中处理设施并安装自动在线监控装置。 3 建立健全产业园区日常环境监测体系及制度。 4 所有入驻企业生产废水、生活污水必须经处理达标排放，并尽量提高重复用水率及中水回用率。 5 大气污染物排放严格执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297）或行业排放标准，进行达标排放，排放大气污染物（SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs等）需满足园区规划环评大气环境容量和总量控制要求。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 新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。	本工程不涉及。	符合
	环境风险防控	1 加强环境监测体系和监督管理体系建设，建立最为严格的事故风险防范和预防预警机制。 2 应制定环境风险应急预案，按要求开展突发环境事件风险评估。 3 成立应急组织机构，建设环境应急物资储备库，提高区域环境风险防范能力。 4 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	1 执行贵阳市修文县资源开发利用效率普适性要求。 2 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	本工程不涉及。	符合

		标准要求的水重复利用率。 3 化工、冶金企业生产规模、工艺技术、能源消耗、资源利用均应符合对的行业规范条件。 4 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。		
ZH520123 20005- 修文县要素重点管控单元	空间布局约束	1 按照贵州省、黔中生物多样性区、贵阳市总体管控要求中大气环境布局敏感重点管控区、水环境工业污染重点管控区、土地资源重点管控区普适性准入要求执行。 2 城镇开发边界外不得进行城镇集中建设，不得规划建设各类开发区和产业园区，不得规划城镇居住用地。	本工程不涉及。	符合
	污染物排放管控	1 按照贵州省、黔中生物多样性区、贵阳市总体管控要求中大气环境布局敏感重点管控区、水环境工业污染重点管控区、土地资源重点管控区普适性准入要求执行。	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。	本工程不涉及。	符合
	资源开发效率要求	1 执行贵阳市修文县资源开发利用效率普适性要求。	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、固废均得到妥善处理，运行期仅涉及少量噪声、电磁污染及运行期巡检人员生活污水及垃圾。根据现状监测及预测结果分析，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；运营期巡检人员生活污水产生量较少，利用沿线居民家中已有污水处理设施处理，生活垃圾集中收集后运至指定垃圾回收点，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。

4、基本农田

项目塔基均已避开基本农田，线路以一档跨越的方式跨越基本农田，分段跨越基本农田合计长度约 2.76km，不在基本农田内立塔。

根据《贵州省基本农田保护条例》（1997 年 7 月 21 日实施、1999 年 9 月 25 日第一次修正、2010 年 9 月 17 日第二次修正）：第十三条在基本农田保护区内的耕地上禁止下列行为：(一)建房、建厂、建窑、建坟、采矿、采石、挖砂、取土、开挖鱼塘和发展林果业；(二)未经国务院批准，将基本农田用于开发区建设；(三)排放污染物、堆放固体废弃物；(四)其他破坏基本农田的行为。第十四条基本农田保护区内已建成的砖瓦窑等非农业建设设施，要根据土地利用总体规划，限期搬迁或拆除，恢复耕种。第十五条使用基本农田进行农业生产的单位和个人，必须保护农田水利设施，改善灌溉条件，防止水土流失，不断整治耕地，提高耕地质量。第十六条基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得擅自改变或占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目，确需占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经省人民政府审核，报国务院批准。建设项目占用基本农田经依法批准后，当地人民政府应按国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。

本工程属于电力设施建设，不属于《贵州省基本农田保护条例》（1997 年 7 月 21 日实施、1999 年 9 月 25 日第一次修正、2010 年 9 月 17 日第二次修正）中第十三条中的禁止建设项目，且塔基均已避开基本农田，线路以跨越的方式穿过基本农田，施工过程中应严格控制施工范围，临时用地严禁占用基本农田。工程主体施工结束后，对沿线进行清理及植被恢复等，确保对生态环境的影响降到最低。采取以上措施后，本工程与《贵州省基本农田保护条例》（1997 年 7 月 21 日实施、1999 年 9 月 25 日第一次修正、2010 年 9 月 17 日第二次修正）中第十三条、第十四条、第十六条的相关规定不冲突。

根据《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日修订）可知：第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。第十八条 禁止任何单位和个人闲置、荒芜基本农田。经国务院批准的重点建设项目占用基本农田的，满 1 年不使用而又可以耕种并收获的，应当由原耕种该幅基本农田的集体或者个人恢复耕种，也可以由用地单位组织耕种；1 年以上未动工建设的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳闲置费；连续 2 年未使用的，经国务院批准，由县级以上人民政府无偿收回用地单位的土地使用权；该幅土地原为农民集体所有的，应当交由原农村集体经济组织恢复耕种，重新划入基本农田保护区。承包经营基本农田的单位或者个人连续 2 年弃耕抛荒的，原发包单位应当终止承包合同，收回发包的基本农田。

本工程塔基均已避开基本农田，线路以跨越的方式跨越基本农田，施工过程中应严格控制施工范围，临时用地严禁占用基本农田。工程主体施工结束后，对沿线进行清理及植被恢复等，确保对生态环境的影响降到最低。采取以上措施后，本项目与《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日修订）相关要求不冲突。

本工程线路跨越基本农田，但塔基不占用，在采取本环评及设计文件提出的环境保护措施后，符合《贵州省基本农田保护条例》（1997 年 7 月 21 日实施、1999 年 9 月 25 日第一次修正、2010 年 9 月 17 日第二次修正）、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日修订）中的相关规定。

5、水源保护区

（1）不可避让分析

通过现场调查及相关资料查询，本工程线路涉及北郊水厂饮用水保护区准保护区，跨越准保护区约 3.73km，立塔约 14 基，本工程生态调查范围内无其他自然保护区、风景名胜区等重要保护区域。根据本工程线路路径走向，结合生态保护红线、基本农田及沿线房屋分布，导致本工程线路路径无法避让该水源保护区准保护区。

（2）政策符合性分析

依据《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第12号）（2017年6月27日二次修订）：第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（(89)环管字第201号）（2010年12月22日修订）：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：准保护区内：禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

《贵州省饮用水水源环境保护办法》黔府发〔2018〕29号：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。

《贵州省水污染防治条例》（2018年2月1日，2018年11月29日修订）：第二十七条：在饮用水水源准保护区禁止下列行为：（一）擅自建设排污口；（二）新建、扩建在严重污染水体清单内的建设项目；（三）改建增加排污量的建设项目；（四）破坏水源涵养林、护岸林等与水源保护相关植被的活动；（五）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；（六）炸鱼、电鱼、毒鱼，用非法渔具捕鱼；（七）生产、销售、使用含磷洗涤剂；（八）从事网箱养殖、围栏养殖、投饵养殖、施肥养殖；（九）其他破坏水环境的行为。第二十八条 在饮用水水源二级保护区除执行本条例第二十七条规定外，还禁止下列行为：（一）建设排污口；（二）新建、改建、扩建有污染的建设项目；（三）设置装卸垃圾、粪便、油渍和有毒物品的码头；（四）葬坟、掩埋动物尸体；（五）设置油库；（六）经营有污染物排放的餐饮、住宿和娱乐场所；（七）建设畜禽养殖场、养殖小区，敞养、放养畜禽；（八）建设产生污染的建筑物、构筑物；（九）采矿。

本工程属于基础设施建设，本工程在运行期间不产生大气、水等污染物，不会对周边水环境产生影响。塔基在施工过程中会对水源保护区准保护区的植被造成少量破坏，但本工程结束后会对塔基及线路沿线进行植被恢复，对水源保护区影响较小。固本工程建设符合《贵州省水污染防治条例》（2018年2月1日，2018年11月29日修订）相关要求。

本工程在运行期间不产生大气污染物、生产废水等，运行期间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，不会对周边环境产生影响。线路排放污染物

主要是在施工期间，在采取相应的保护措施后，对水源保护区影响较小，且输电线路运行后，不排放污染物，不属于相关法律、法规中禁止在饮用水源保护区建设的工程。因此，项目与《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第 12 号）（2017 年 6 月 27 日二次修正）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（(89)环管字第 201 号）（2010 年 12 月 22 日修订）、《贵州省饮用水水源环境保护办法》黔府发〔2018〕29 号以及《贵州省水污染防治条例》（2018 年 2 月 1 日，2018 年 11 月 29 日修订）等相关要求不冲突。

二、建设内容

地理位置

项目组成及规模

本工程位于贵州省贵阳市白云区、修文县。

2.1、工程概况

根据可研批复文件，本工程建设内容包括：（1）曹官变 220kV 出线间隔改扩建工程、（2）四牵 II 回线改接入曹官变 220kV 线路工程。220kV 曹官变将 220kV 东曹 II 回线出线间隔电子式电流电压互感器更换为常规电流电压互感器，同步新增 2 个常规母线电压互感器间隔，以及扩建 2 个备用出线间隔(1E 与 2E)母线侧隔离开关。不改变变电站原有布局，不新增站内电气设备，不新增对外环境的影响，本次评价不对该工程进行评价。

四牵 II 回线改接入曹官变 220kV 线路：新建线路长约 25km，利用原东曹II回曹官变侧线路长 1.7km（重新紧放线约 0.2km），利用原四牵II回扎佐东牵引变侧线路长 0.8km（重新紧放线约 0.4km），最终形成扎佐东牵引变至曹官变线路长 27.5km。

工程组成概况详见表 2-1。

表 2-1 工程的组成概况表

项目名称	220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程	
建设单位	贵州电网有限责任公司建设分公司	
工程设计单位	中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司	
电压等级	额定电压 220kV	
四牵 II 回线改接入曹官变 220kV 线路		
工程地理位置	贵阳市白云区、修文县境内	
主体工程	新建线路长约 25km，利用原东曹II回曹官变侧线路长 1.7km（重新紧放线约 0.2km），利用原四牵II回扎佐东牵引变侧线路长 0.8km（重新紧放线约 0.4km），最终形成扎佐东牵引变至曹官变线路长 27.5km。	
辅助工程	牵张场等	
公用工程	无	
环保工程	植被恢复	施工临时占地植被恢复及绿化
	污水处理	依托租住民房化粪池收集
	固废处理	生活垃圾在施工完毕后，带出施工场地，运至附近村镇垃圾回收点处理

2.2 工程内容及规模

2.2.1 线路工程

（1）工程规模

新建四牵Ⅱ回线改接入曹官变 220kV 线路：新建线路长约 25km，重新紧放线约 0.6km，其中扎佐东牵引变侧重新紧放线约 0.4km，220kV 曹官变侧重新紧放线约 0.2km；利用原东曹Ⅱ回曹官变侧线路长 1.7km，利用原四牵Ⅱ回扎佐东牵引变侧线路长 0.8km，最终形成扎佐东牵引变至曹官变线路长 27.5km。

本工程线路建设规模详见 2-2。

表 2-2 本工程线路工程建设规模

项目		建设规模
四牵Ⅱ回 线改接入 曹官变 220kV 线 路	线路	四牵Ⅱ回线改接入曹官变 220kV 线路
	电压等级	220kV
	架设方式	单回
	铁塔	86 基
	线路长度	新建线路长约 25km，重新紧放线约 0.6km，利用原东曹Ⅱ回曹官变侧线路长 1.7km，利用原四牵Ⅱ回扎佐东牵引变侧线路长 0.8km
	导线分裂数	单分裂
	设计最低呼高	24m
	设计电流	680A
	塔型	2EC1X6 模块铁塔
	导线排列方式	三角+水平排列
	沿线地形	15mm 冰区：丘陵占 10%，一般山地占 65%，高山大岭占 25%； 20mm 冰区：丘陵占 10%，一般山地占 65%，高山大岭占 25%
	海拔	1200-1600m
	占地面积	塔基永久占地约 7396m ²
	基础型式	挖孔桩基础、岩石嵌固基础、掏挖基础、柱板式基础
	挖填方量	挖方 3440m ³ 、全部回填，无弃方
	导线型号	20mm 采用 1×JL/LB20A-300/50 型铝包钢芯铝绞线、15mm 冰区 采用 1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线
	地线型号	2 根 24 芯-100-OPGW 铝包钢绞线

(2) 交叉跨越及导线、铁塔使用情况

a 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 2-3。

表 2-3 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 高船柜顶
		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

b 主要交叉跨越情况

1) 本工程线路交叉跨越情况见表 2-4。

表 2-4 线路交叉跨越情况

交叉跨越一览表			
被跨越物名称	跨越次数 (次)		备注
	15mm 单回	20mm 单回	
500kV 电力线	1	2	钻 500kV 席贵甲线 1 次; 钻 500kV 烽贵II回 1 次, 钻 500kV 烽贵I回 1 次
220kV 电力线	1	1	钻 220kV 索嵩II回线 1 次; 钻 220kV 索嵩I回 1 次
110kV 电力线	2	2	跨 110kV 曹林 I 回线 1 次, 跨 110kV 曹林II回线 1 次; 跨新场-马桥 110kV 线路 (可研) 1 次, 跨 高仓-斑竹 110kV 线路路径 (可研) 1 次
35kV 电力线	1	1	/
10kV 电力线	6	14	/
低压照明线	10	20	/
通信线	10	15	/
输油管道	1	0	贵阳-乌江输油管道;
铁路	1	0	跨川黔铁路 1 次;
高速铁路	1	0	跨渝黔高铁 1 次 (隧道);
高速公路	0	1	跨兰海高速 1 次
公路	12	27	跨越国道 1 次, 城市道路 4 次, 其余为乡村公路
河流	0	1	不通航
水库	0	2	/

c 导、地线

·导线

结合线路路径以及气象情况, 本工程线路 20mm 采用 1×JL/LB20A-300/50 型铝包钢芯铝绞线、15mm 冰区采用 1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线, 导线参数见表 2-5。

表 2-5 导线参数

导 线 名 称		JL/LB20A-300/40mm ²	JL/LB20A-300/50mm ²
绞合结构	铝部分 (No/mm)	24/3.99	26/3.83

	钢芯部分 (No/mm)	7/2.66	7/2.98
计算截面	铝部分 (mm ²)	300	300
	钢芯部分 (mm ²)	38.9	48.8
	总体 (mm ²)	339	348
计算拉断力 (kN)		≥94.69	≥106.5
外径 (mm)		23.9	24.3
计算重量 (kg/km)		1085.5	1150.3
最终弹性模量 (GPa)		67.2	70
线膨胀系数 (1/°C)		20.2×10 ⁻⁶	19.8×10 ⁻⁶

·地线

根据设计资料，本工程新建段线路采用 2 根 24 芯-100-OPGW 铝包钢绞线。

d 铁塔使用情况

本工程线路共计使用铁塔 86 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，拟选用南方电网公司 110kV~500kV 输电线路杆塔标准设计中的 2C1X6 模块铁塔。使用型号见表 2-6。

表 2-6 本工程线路铁塔使用情况

序号	塔型	呼高（m）	基数	小计	基数（共计）
1	2C1X6-J1	24	8	26	86
		27	18		
2	2C1X6-J2	27	10	10	
3	2C1X6-J3	24	3	13	
		27	10		
4	2C1X6-JD	27	4	4	
5	2C1X6-Z1	30	5	8	
		33	3		
6	2C1X6-Z2	33	5	25	
		36	10		
		39	10		

e 铁塔基础

本工程沿线经过各种不同地质条件的地区，采用相应的基础型式适应不同的地质条件。根据本工程的水文、地质等条件，综合考虑经济环保等因素，本工程全线拟采用挖孔桩基础、岩石嵌固基础、掏挖基础、柱板式基础。

(3) 工程占地

本工程线路共建设 86 基铁塔，塔基永久占地约 7396m²，塔基临时占地约 3440m²。

本工程线路建设拟设置牵张场共约 6 处，牵张场占地面积共约 1200m²。主要将塔基临时占地作为堆放导线、塔材等建筑材料场地。线路路径大部分利用原有村镇道路施工，部分铁塔由于机耕道无法到达，采用驮马、无人机、索道运输。

	(4) 土石方工程 本线路工程总挖方量约为 3440m³，产生的土石方全部回用于绿化用土。
总平面及现场布置	2.3 总平面布置 2.3.1 输电线路路径 线路由修文县境内的 220kV 四牵 II 回线#30-#31 档改接后向南走线，经将军山在大塘山附近跨越渝黔高铁（隧道），在大关冲附近跨越川黔铁路，经绕子岩在小坝附近跨越王金冲水库和贵阳-乌江输油管道，经范家院村，在对门山村附近跨越戈底滩水库，在羊咪湾附近跨越兰海高速、同城南路和高仓-斑竹 110kV 线路（可研）并行，在上改林附近钻越 500kV 烽贵 I 回线，经马墓村附近跨越水头冲水塘后，先后钻越 220kV 索嵩 I 回线和 500kV 烽贵 II 回线，经姨妈冲、红房，在潮水河附近钻越 220kV 索嵩 II 回线，经黄花地在邵恭坡附近先后跨越 110kV 曹林 II 回线和 110kV 曹林 I 回线，在朱官附近接入 220kV 东曹 II 回改接点#123-#124 档。 2.4 施工现场布置情况 2.4.1 输电线路施工现场布置 (1) 施工便道布置 工程周边交通条件好，不新建车辆运输道路，部分铁塔由于机耕道无法到达，采用驮马、无人机、索道运输。 (2) 塔基施工场地布置 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有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 为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场一般选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用林地及耕地，施工过程中不破坏原始地貌，牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。 (4) 施工生活区布置 输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线房屋较多，因此项目临时施工生活用房采用租用周边民房的方式解决。 (5) 跨越施工场地布设

本工程跨越公路施工直接采用跨越网，不设置跨越施工场地。

2.5 施工工艺

(1) 施工期工艺流程及产污位置图

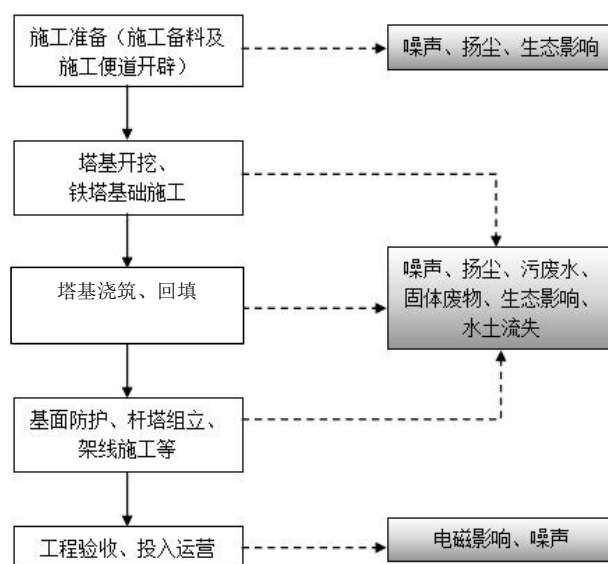


图 2-1 输电线路工艺流程及产污位置示意图

(2) 线路工程

线路施工采用先建杆塔后架线的方式进行，工程施工分四个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是塔基浇筑、回填；四是基面防护、铁塔组立、架线及弧垂调整。

1) 施工准备

本项目施工准备阶段主要涉及施工备料和测量等工作。

2) 基础施工

施工单位负责全部基础开挖施工、浇制、铁塔组立。在基础施工中必须按照设计要求进行施工，铁塔组立按照线路施工规范要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间。

3) 塔基浇筑、回填

开挖产生的土石方集中堆放在塔基周围，尽量做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作，保证塔位和基坑不积水。

4) 基面防护、铁塔组立、架线及弧垂调整

塔基基面定期防护；每基铁塔所用塔材均为 3m~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件。它们均由汽车运至塔基附近，然后用人工从塔底处依次向上组立。

全线放、紧线和附件安装：地线架设采用一牵一张力放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式，采用一牵四方式张力放线。

	各线路导、地线均采用张力放线施工方法：紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。提线工具必须挂于铁塔施工眼孔，并有护线措施。对利旧段进行收紧施工。 2.6 施工时序 施工单位负责全部塔基基础开挖施工、浇制、铁塔组立。在基础施工中必须按照设计要求进行施工，将基础开挖土石方及表土临时堆放在塔基连梁内及周边用地范围内，施工完成后土石方回填利用，剩余部分用于塔基护坡用土及绿化用土。 2.7 建设周期 本工程拟于 2025 年 6 月开工建设，于 2026 年 6 月建成投运。
其他	2.8 线路方案比选 本工程方案在拟定前，在线路经过的贵阳市修文县、白云区和乌当区内进行了现场勘察及收资工作，主要收资单位有：武装部、公安局、林业局、自然资源局、交通局、旅游局、环保局。 1) 路径特点 根据上述路径方案拟定原则，结合现场勘察及收资情况，本线路工程存在以下制约情况： (1) 沿线有多个砂石矿和铝土矿； (2) 扎佐牵引变南侧有一处占地面积 2.5 万平方米的将军山营盘遗址； (3) 沿线生态红线和基本农田分布较为密集； (4) 沿线民爆仓库； (5) 需要避让白云区靛山村风电场、白云区铜鼓山风电场； (6) 需要钻越 500kV 烽贵 I 回线、500kV 烽贵 II 回线、500kV 席贵甲线、220kV 索嵩 I 回线、220kV 索嵩 II 回线。 综合以上制约因素，本工程拟定了中、南两个方案进行经济技术比较，现将两个方案情况分述如下： 西方案（推荐）：线路由修文县境内的 220kV 四牵 II 回线#30-#31 档改接后向南走线，经将军山在大塘山附近跨越渝黔高铁（隧道），在大关冲附近跨越川黔铁路，经绕子岩在小坝附近跨越王金冲水库和贵阳-乌江输油管道，经范家院村，在对门山村附近跨越戈底滩水库，在羊咪湾附近跨越兰海高速、同城南路和高仓-斑竹 110kV 线路（可

研)并行,在上改林附近钻越 500kV 烽贵 I 回线,经马墓村附近跨越水头冲水塘后,先后钻越 220kV 索嵩 I 回线和 500kV 烽贵 II 回线,经姨妈冲、红房,在潮水河附近钻越 220kV 索嵩 II 回线,经黄花地在邵恭坡附近先后跨越 110kV 曹林 II 回线和 110kV 曹林 I 回线,在朱官附近接入 220kV 东曹 II 回改接点#123-#124 档。

东方案:线路由修文县境内的 220kV 四牵 II 回线#30-#31 档改接后向东南走线,经团三子、把七村、困牛山、碗厂田坝,在菜籽田转向西,经大山在小山村转向南,经大林村、石龙村,在大荒田附近转向西,经小寨,在晏家山附近跨越贵阳-乌江输油管道,在龙崩土附近隧道上跨越渝黔高铁,在小米土附近跨越川黔铁路,经对门山村,在羊咪湾附近跨越兰海高速和同城南路,在上改林附近钻越 500kV 烽贵 I 回线,在马墓村附近先后钻越 220kV 索嵩 I 回线和 500kV 烽贵 II 回线,经姨妈冲、红房,在潮水河附近钻越 220kV 索嵩 II 回线,经黄花地在邵恭坡附近先后跨越 110kV 曹林 II 回线和 110kV 曹林 I 回线,在朱官附近接入 220kV 东曹 II 回改接点#123-#124 档。

经济技术比较如下表所示:

表 2-8 线路比选参数表

项目		西方案(推荐)	东方案
路径长度(km)	新建	新建段单回路长 25km	新建段单回路长 35km
	利旧	2.5km	2.5km
航空线长度(km)		18.7	18.7
曲折系数		1.34	1.87
途经区域		贵阳市修文县、白云区、	贵阳市修文县、白云区、乌当区
冰区长度(km)(新建段)	15mm	3km	6km
	20mm	22km	29km
地形分类	15mm	丘陵 10%,一般山地 65%,高山大岭 25%	丘陵 10%,一般山地 65%,高山大岭 25%
	20mm	丘陵 10%,一般山地 65%,高山大岭 25%	丘陵 10%,一般山地 65%,高山大岭 25%
污区划分(新建段)		c 级污区 7.5km、d 级污区 9.7km 和 e 级污区 7.8km	c 级污区 18.2km、d 级污区 8.6km 和 e 级污区 8.2km
导线型号		20mm 采用 1×JL/LB20A-300/50 型铝包钢芯铝绞线、15mm 冰区采用 1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线	20mm 采用 1×JL/LB20A-300/50 型铝包钢芯铝绞线、15mm 冰区采用 1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线
地线型号		2 根为 24 芯-100-OPGW	2 根为 24 芯-100-OPGW
林木跨越(km)		14	25
沿线地质及矿产资源情况		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。距离贵阳市白云区沙文镇斗篷山铝土矿最近处约 140m。距离修文县扎佐镇新民村黄鳝坡	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。距离贵阳市白云区沙文镇斗篷山铝土矿最近处约 140m。

		砂石矿山 50m。	
	交通情况	整体交通情况一般	整体交通情况一般
	沿线重要通信设备 及其影响情况	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。
	主要交叉跨越	钻越 500kV 烽贵I回线、500kV 烽贵II回线、500kV 席贵甲线、220kV 索嵩I回线、220kV 索嵩II回线各 1 次，跨越 110kV 线路 4 次（设计阶段线路 2 次），高铁 1 次，高速 1 次，铁路 1 次，国道 1 次，城市道路 2 次，跨王金冲水库 1 次，跨戈底滩水库 1 次，跨水头冲水塘 1 次	钻越 500kV 烽贵I回线、500kV 烽贵II回线、500kV 席贵甲线、220kV 索嵩I回线、220kV 索嵩II回线各 1 次，跨越 110kV 线路 4 次（设计阶段线路 2 次），高铁 1 次，高速 1 次，铁路 1 次，国道 1 次，城市道路 2 次，跨水头冲水塘 1 次
	水源保护区穿越情况	穿越白云区北郊水厂准水源保护区约 3.73km	穿越白云区北郊水厂水源保护区约 11km，其中穿越二级水源保护区约 1km、穿越准保护区约 10km
	生态保护红线	跨越生态保护红线长度约 0.24m	跨越生态保护红线长度约 0.52km
	文物保护	避让将军山营盘遗址	避让将军山营盘遗址
	林场	穿越约 3.5km	穿越约 2.38km
	由以上对比表可知，从线路长度看，西方案最短；从线路所经冰区看，两个方案均为 15mm 和 20mm 冰区，东方案重冰区线路长；从地形、海拔、交通情况、主要交叉跨越看，西方案跨多越水库 2 次，东方案的交叉跨越相对较少；从经过林区长度看，西方案经过林区长度短，从跨越生态保护红线、水源保护区的情况上看，西方案较优。综上所述，西方案经济性和可实施性综合最优，故选择西方案为推荐方案。		

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、建设项目所在区域环境质量现状

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开阳县，根据贵阳市改善环境空气质量攻坚工作领导小组办公室文件《关于 2023 年 12 月和 1-12 月贵阳市环境空气质量考核结果的通报》（筑大气办通（2024）2 号），见表 3-1，能满足《环境空气质量标准》及 2018 年修改单（GB3095-2012/XG1-2018）中的二级标准，为空气质量达标区。

表 3-1 2023 年 1~12 月环境空气质量参数表

污染物名称	SO ₂ (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	CO (mg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)
白云区	7	38	10	0.8	27	112
修文县	12	37	13	0.9	25	125
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

(2) 地表水

本工程跨越主要河流为麦架河及一些无名小河沟。根据《贵州省水功能区划报告》，麦架河未进行水功能区划。根据《2023 年贵阳市生态环境状况公报》，麦架河（神石钙业）监测断面能达到Ⅲ类水质标准。

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 02 月 25 日、2025 年 02 月 27 日～2025 年 02 月 28 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四周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：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 15 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

生态环境现状

表 3-1 监测仪器及监测天气情况

监测仪器	名 称	多功能声级计	型 号	AWA5688
	检定证书号	519204523	有效期	2024.05.06-2025.05.05
天气状况：多云；温度：(4.2~20.6)℃；湿度：(47~53)%RH；风速：(0.9~2.8)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	测点位置	噪声 dB(A)		标准限值 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1	白云区麦架镇小桥村后门一组 29 号	54	46	60	50
N2	白云区麦架镇小桥村后门二组 24 号	42	38	55	45
N3	白云区麦架镇青山村哨上组卢凤军家	43	38	55	45
N4	白云区麦架镇青山村潮水组宋邦虎家	51	42	55	45
N5	白云区沙文镇靛山村大竹山组周勇家	44	40	55	45
N6	白云区沙文镇新寨村天生桥组刘发林家	47	41	55	45
N7	白云区沙文镇马墓村白岩组李安军家	52	43	55	45
N8	白云区沙文镇马墓村马墓组 106 号	47	41	55	45
N9	白云区沙文镇扁山村改林组 62 号	66	53	70	55
N10	白云区沙文镇对门山村小堡组曾凡华家	42	38	55	45
N11	白云区沙文镇范家院村汤家山一组 2 号	49	42	55	45
N12	白云区沙文镇范家院村范家院一组曹永刚家	47	41	55	45
N13	修文县扎佐镇三元村五组颜晓玉家	66	53	70	55
N14	修文县扎佐镇新柱村十组黄光禄家	46	40	55	45
N15	修文县扎佐镇高潮村十三组刘勇家	42	37	55	45

表 3-2 监测结果表明：输电线路监测点位（N9、N13）昼间噪声监测最大值为 66dB（A），夜间噪声监测最大值为 53dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；输电线路监测点位（N1）昼间噪声监测值为 54dB（A），夜间噪声监测值为 46dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；输电线路监测点位（除 N1、N9、N13）昼间噪声监测最大值为 52dB（A），夜间噪声监测最大值为 43dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 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 02 月 25 日、2025 年 02 月 27 日~2025 年 02 月 28 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 100 μ T 的控制限值，工程所在区域电磁环境良好。详见《220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程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白云区、修文县，根据《贵州省主体功能区规划》，本工程所在地为国家级重点开发区域(黔中地区)。国家级重点开发区域(黔中地区)定位是：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-Ⅱ3 黔中深切切割低中山、深中丘针阔混交林土壤保持与农产品提供生态功能亚区-Ⅱ3-10 修文土壤保持与峡谷景观保护生态功能小区，该小区以水土保持为目标，对喀斯特脆弱生态环境进行综合治理，在喀斯特山区采取封山育林措施，对峡谷景观加强保护。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-Ⅱ7-3 白云-清镇中等城镇群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，推性节能减排。

C 土地利用类型

本工程土地利用类型主要为林地及耕地，本工程不涉及风景名胜区、森林公园、湿地公园、自然保护区等生态敏感区。

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——黔中灰岩山原常绿栎林、常绿落叶混交林与马尾松林地区——贵阳、安顺灰岩山原常绿栎林、常绿落叶混交林及石灰岩植被小区(IA(4)b)，根据现场调查及遥感影像解译，本工程评价范围内树木主要为马尾松、枫香等，本工程评价范围内未发现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 工程周边地区由于人类活动历史悠久，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、麻雀以及家禽家畜等常见种。本工程位于贵阳市白云区、修文县，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 1) 生态保护红线概况 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分为 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。 本工程新建输电线路穿越生态保护红线的类别为水土保持生态保护红线，涉及的片区为乌江中下游水土保持片区。 2) 工程与生态保护红线位置关系 本工程线路跨贵阳市划定的生态保护红线，跨越长度约 0.24m，但线路塔基不占用。 I 北郊水厂饮用水源保护区 该水源保护区由贵州省人民政府“黔府函[2018]119”予以批复，本工程线路跨越该水源保护区准保护区约 3.73km，在准保护区内立塔约 14 基。
与项	2、与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

目有关的原有环境污染和生态破坏问题

生态环境
保护
目标

本工程线路沿线监测点位昼、夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准；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。

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，本工程评价范围内涉及生态保护红线、基本农田及北郊水厂水源保护区。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。生态重点调查进入生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段生态环境影响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。

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

声环境保护目标								
工程分项	名称	功能	边导线垂直投影下水平距离（m）	评价户数	最近保护目标与项目相对位置	屋顶类型	建筑楼层	房屋高度（m）
四牵Ⅱ回线改接入曹官变220kV线路	白云区麦架镇小桥村后门一组	居住	约 36	29 号 1 户	线路西北侧	平顶	4 层	12
	白云区麦架镇小桥村后门二组	居住	0	24 号 1 户	线下	平顶	2 层	6
	白云区麦架镇青山村哨上组	居住	约 36	卢凤军家 1 户	线路西北侧	平顶	2 层	6

		白云区麦架镇青山村潮水组	居住	0	宋邦虎家等5户	线下	平顶	2-4层	6-12	
		白云区沙文镇靛山村大竹山组	居住	约10	周勇家等2户	线路西北侧	尖/平顶	2-3层	7-9	
		白云区沙文镇新寨村天生桥组	居住	0	刘发林家等2户	线下	尖/平顶	1-2层	4-6	
		白云区沙文镇马墓村白岩组	居住	约32	李安军家等5户	线路西南侧	尖/平顶	2-3层	6-9	
		白云区沙文镇马墓村马墓组	居住	约10	106号等5户	线路东南侧	尖/平顶	1-3层	4-9	
		白云区沙文镇扁山村改林组	居住	0	58号等6户	线下	平顶	2-3层	6-9	
		白云区沙文镇对门山村小堡组	居住	约30	曾凡华家1户	线路东北侧	平顶	2层	6	
		白云区沙文镇范家院村汤家山一组	居住	约36	2号1户	线路东南侧	平顶	2层	6	
		白云区沙文镇范家院村范家院一组	居住	0	曹永刚家等5户	线下	平顶	1-2层	3-6	
		修文县扎佐镇三元村五组	居住	约13	颜晓玉家等3户	线路西北侧	尖/平顶	1-2层	3-7	
		修文县扎佐镇新柱村十组	居住	0	黄光禄家等4户	线下	尖/平顶	2-4层	7-12	
		修文县扎佐镇高潮村十三组	居住	0	刘勇家等4户	线下	尖/平顶	1-2层	4-6	
	电磁环境保护目标									
	工程分项	名称	功能	边导线垂直投影下水平距离(m)	评价户数	与项目相对位置	屋顶类型	建筑楼层	房屋高度(m)	导线对地高度(预测最低高度)
四牵Ⅱ回线改接入曹官变220kV线路	白云区麦架镇小桥村后门一组	居住	约36	29号1户	线路西北侧	平顶	4层	12	8	
	白云区麦架镇小桥村后门二组	居住	0	24号1户	线下	平顶	2层	6	13	

		白云区麦架镇青山村哨上组	居住	约 36	卢凤军家 1 户	线路西北侧	平顶	2 层	6	8
		白云区麦架镇青山村潮水组	居住	0	宋邦虎家等 5 户	线下	平顶	2-4 层	6-12	16
		白云区沙文镇靛山村大竹山组	居住	约 10	周勇家等 2 户	线路西北侧	尖/平顶	2-3 层	7-9	8
		白云区沙文镇新寨村天生桥组	居住	0	刘发林家等 2 户	线下	尖/平顶	1-2 层	4-6	13
		白云区沙文镇马墓村白岩组	商店、养殖居住	0	李安军家等 6 户	线下	尖/平顶	1-3 层	4-9	13
		白云区沙文镇马墓村马墓组	居住、养殖	约 10	106 号等 6 户	线路东南侧	尖/平顶	1-3 层	4-9	8
		白云区沙文镇扁山村改林组	居住	0	58 号等 6 户	线下	平顶	2-3 层	6-9	16
		白云区沙文镇对门山村小堡组	居住	约 30	曾凡华家 1 户	线路东北侧	平顶	2 层	6	8
		白云区沙文镇范家院村汤家山一组	居住	约 36	2 号 1 户	线路东南侧	平顶	2 层	6	8
		白云区沙文镇范家院村范家院一组	居住	0	曹永刚家等 6 户	线下	平顶	1-2 层	3-6	13
		修文县扎佐镇三元村七组	养殖	约 34	杨九良家养殖场 1 户	线路东北侧	尖顶	1 层	4	8
		修文县扎佐镇三元村五组	办公、居住	约 13	颜晓玉家等 4 户	线路西北侧	尖/平顶	1-2 层	3-7	8
		修文县扎佐镇新柱村十组	居住	0	黄光禄家等 7 户	线下	尖/平顶	2-4 层	7-12	13
		修文县扎佐镇高潮村十三组	居住	0	刘勇家等 4 户	线下	尖/平顶	1-2 层	4-6	13
生态环境保护目标										
	名称	行政区域	位置关系							环境保护要求
	基本农田	贵州省贵阳市白云区、修文县	本工程线路分段合计约 2.76km 涉及基本农田，不在基本农田内立塔。							生态功能不改变

评价标准	生态保护红线	贵州省贵阳市白云区、修文县	本工程线路跨贵阳市划定的生态保护红线，跨越长度约0.24m，但线路塔基不占用，跨越生态保护红线的名称为乌江中下游水土保持片区。		生态功能不改变																		
	表 3-4 水环境保护目标																						
	环境要素	保护对象	批复单位及文号	方位、距离	保护目标																		
	地表水	北郊水厂水源保护区	贵州省人民政府：黔府函[2018]119	线路跨越准保护区约 3.73km，在水源保护区内立塔 14 基。	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准																		
	地表水	麦架河、无名小河沟	/	一档跨越，不在河中立塔。	《地表水水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准																		
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》，位于兰海高速 50m 范围内、同城大道 35m 范围内的居民房屋执行 4a 类标准；其余未进行声功能划分的区域，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，位于农村地区的声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准(昼间：55dB(A)、夜间 45dB(A))；工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求，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))。执行标准见表 3-5。																							
表 3-5 环境噪声限值单位：dB（A）																							
<table><tr><td>项目</td><td>类别</td><td>昼间</td><td>夜间</td><td>备注</td></tr><tr><td rowspan="3">输电线路</td><td>1 类</td><td>55</td><td>45</td><td>农村区域</td></tr><tr><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td><td>工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄(指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区)</td></tr><tr><td>4a 类</td><td>70</td><td>55</td><td>兰海高速 50m 范围内、同城大道 35m 范围内</td></tr></table>						项目	类别	昼间	夜间	备注	输电线路	1 类	55	45	农村区域	2 类	60	50	工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄(指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区)	4a 类	70	55	兰海高速 50m 范围内、同城大道 35m 范围内
项目	类别	昼间	夜间	备注																			
输电线路	1 类	55	45	农村区域																			
	2 类	60	50	工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄(指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区)																			
	4a 类	70	55	兰海高速 50m 范围内、同城大道 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																							
<table><tr><td>项目</td><td>评价标准</td><td>标准来源</td></tr></table>						项目	评价标准	标准来源															
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）							
<table><tr><td>昼间</td><td>夜间</td></tr><tr><td>70</td><td>55</td></tr></table>				昼间	夜间	70	55
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、植被稀疏空地内及农田田坎上，使因工程建设造成的生态损失降低到最小程度。牵张场等临时占地设置时尽可能利用沿线空地，尽量避免不必要的临时占地行为对生态环境造成破坏；施工作业尽量选择在地表植被较少或无植被区域，尽量不清除地表植被，待施工结束后，对扰动区域适当洒水增湿，使其自然恢复。 （2）对植被生态影响分析 线路施工永久占地、临时占地会对周围植被造成一定破坏。在线路定位阶段可根据沿线实际情况进一步合理避让，尽量选择沿线林木、植被稀疏空地内及农田田坎上，使因工程建设造成的生态损失降低到最小程度。对于占用耕地的临时占地，本环评建议施工单位尽可能选择农闲季节。占用林地前需取得林业部门的许可，且尽可能选择植被稀疏区域，减轻对生态环境的影响。 本工程线路涉及扎佐林场约 3.5km，本工程已取得林场主管部门同意意见，塔基定位应尽可能选择林木较少区域，施工结束后及时选用当地树种进行植被恢复，减轻对扎佐林场的影响。 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。

项目输电线路施工建设时不可避免的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。

本工程线路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；临时性占地主要为施工便道、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。项目输电线路拟采取一档跨越的方式跨过沿线水域，周边塔基施工范围不涉及水域和两岸岸线范围，单个塔基工程量小。因此，项目施工对整个评价区域内有水环境存在的地区影响程度均极小，影响时间均较短，且施工影响会随着施工结束而消除，不会影响跨越水体的水域功能。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。

输变电项目施工基本属于点线间隔型，仅在塔基附近造成小片状改变，因此不会显著改变爬行类在项目区的大生境条件。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）对基本农田的影响分析

本工程线路拟建塔基均已避开基本农田，线路以跨越的方式跨越基本农田。本工程输电线路施工比较分散，牵张场等施工临时场所均不布置在基本农田保护区内，放线采用飞艇或无人机，施工对基本农田影响较小，不会破坏区域内基本农田的功能。

（6）对生态保护红线的影响分析

本工程线路跨越生态保护红线，本工程线路不在生态红线内设置牵张场等临时占地，建设过程中建筑材料利用原有机耕道路驮马运输会对少量植被进行践踏，但施工时间短，且随着施工结束，践踏的植被会随时间逐渐恢复，对生态保护红线影

响极小，不在生态保护红线内立塔，放线采用飞艇或无人机，施工对植被、动物影响较小，不会破坏区域内生态保护红线的生态功能。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较小。

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。

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

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 多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。

④声环境敏感目标

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 18m，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、液压挖掘机及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。

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 一般区域 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，施工期间基本无施工废水产生，仅产生少量的生活污水。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。线路采用一档跨越麦架河等，施工中采取各项污染防治措施，不会对河流造成显著不利影响。 水源保护区 本工程线路涉及北郊水厂水源保护区准保护区。本工程线路在水源保护区内未跨越核心区域地表水体；项目新建塔基、塔基占地场地平整、打桩、开挖土方等施工过程会占用土地、破坏植被及产生水土流失，若不注意采取措施，将影响到水源保护区水质。通过加强施工期管理、做好施工期水土保持工作、施工中产生的废机油集中收集后交由有资质的单位回收、采取必要的水污染防治措施可最大程度的减小项目施工对水源保护区的影响。 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。本工程施工选用性能好的施工器具，施工中施工机械应操作规范、定期检修，不存在漏油等情况。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。
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《220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程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

项目	本工程线路	220kV 森从甲线
电压等级	220kV	220kV
架设方式	架空	架空
架设回数	单回	单回
线高	设计最低呼高 24m	14m
输送电流	最大输送电流 680A	电压：220kV；电流：177.71A
导线型号	20mm 采用 1×JL/LB20A-300/50 型铝包钢芯铝绞线、15mm 冰区采用 1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线	2×JL/LB1A-630/45 铝包钢芯铝绞线
环境条件	村庄、山地、农田	村庄
地理位置	贵州省贵阳市	广东省广州市
运行工况	/	正常运行

(2) 类比合理性分析

根据本工程与类比工程相关参数对照表，类比对象电压等级、架线形式、线路回数、导线分裂数及分裂间距相同，环境条件相似；导线型号、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。

监测工况：电压：220kV；电流：177.71A。

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。

表 4-5 类比线路噪声监测结果 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

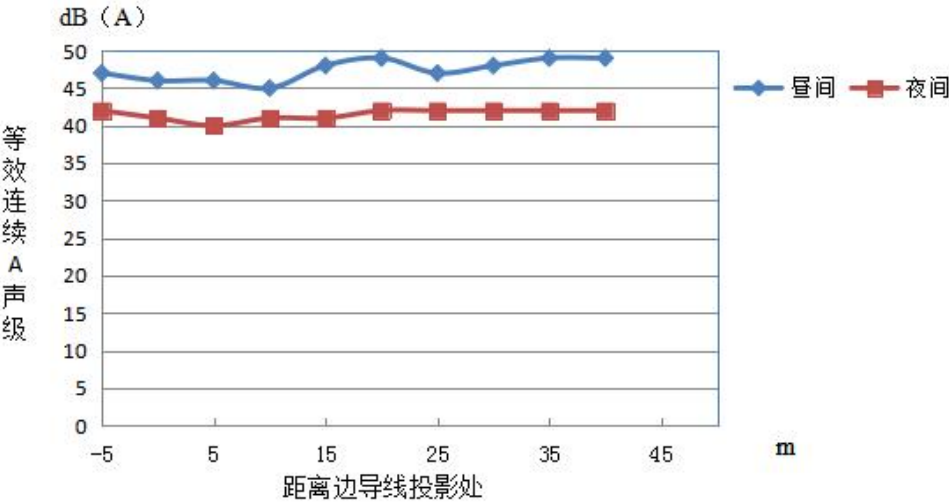


图 4-1 类比线路噪声监测断面衰减趋势示意图

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)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。且 0~40m 范围内噪声测值随距离的增加而减小的趋势不明显，说明

输电线路运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。

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)中相应标准要求。

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。

(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贡献值很小。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

1、生产废水

输电线路在运行的过程中本身不产生生产废水。

2、生活废水

线路巡检人员产生少量生活污水。

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、草地及自然保护区、生态保护红线等生态敏感区，碾压地表植被。通过加强对巡检人员的宣传教育，本工程运行期不会对线路沿线造成生态破坏。

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4-9。		
	表 4-6 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		
	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。新建线路路径涉及水源保护区准保护区，本工程符合准保护区的相关法律法规，且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。	本工程不涉及变电站选址。	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。	本工程不涉及变电站选址，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架设。	是
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声功能区。	是
	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。	本工程不涉及。	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，对于无法避让的林区，需对导线进行抬升，线路沿线多以松树为主，结合松树自然生长高度 20m，过林区时导线架设最低高度应在 25m 以上；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，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	本工程线路拟建路径评价范围内不	是

	HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	涉及自然保护区。	
	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 3.2.1 生态保护红线 从线路与生态保护红线位置关系查询结果来看，结合周围基本农田、地形分布，无法完全避让生态保护红线。本工程线路整体自东北向西南走线，线路已尽量通过优化塔基位置，采用跨越方式跨越红线，不在生态保护红线内立塔。 本工程线路路径设计了两个方案。东方案线路约 0.52km 经过生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔。西方案（推荐）线路约 0.24m 经过生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔。 西方案跨越生态保护红线比东方案短。根据线路沿线生态保护红线、基本农田、密集居民房屋等敏感目标分布，结合线路运行安全，线路通过生态保护红线范围，不在红线内立塔，具有唯一性。 本工程施工期较短，施工点分散，施工人员租住在当地居民家，不设施工营地。不在生态保护红线范围内设牵张场。本工程线路施工过程中主要利用现有道路，少数无车辆通行的点位通过、索道、骡马、人力进行运输。 通过落实工程设计拟定的环境保护方案和本报告表中提出的环境保护对策措施，可使工程建设对生态敏感区的不利影响得到较好的控制。 3.2.2 基本农田 本工程线路约 2.76km 经基本农田，采用架空一档跨越基本农田区域，不在基本农田内立塔。通过落实工程设计拟定的环境保护方案和本报告表中提出的环境保护对策措施，可使工程建设对基本农田的不利影响得到较好的控制。 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 尽量利用现有道路进行施工，减少临时施工占地 c 基础开挖的土方进行回填，多余土方用作塔基绿化覆土。 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) 植被生态影响防护措施 (1)树种移栽 下一阶段设计中，将进一步明确占用树种及数量，对于适于移栽的小树苗或经济价值较大(园林树种)的树种应当进行移栽。不适宜移栽的树木本着等量补偿的原则进行异地补偿，按照国家及地方补偿标准，进行异地补植或货币补偿，在当地林业部门的指导下进行。建议下阶段与当地林业部门联系，确定进一步补植或补偿方案。 (2)保存永久占地和临时占地的表层土，为植被恢复提供良好的土壤对工程建设中永久占用或临时占用的耕地和林地等的表层土予以收集保存，表层土堆置期间坡脚四周采用装土草袋围护；采取临时拦挡和苫盖措施，作为后期复耕和恢复植被用。 (3)相关减缓措施 1)线路经过的成片林区及扎佐林场时，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。 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、施工场地等，尽量选择植被稀疏的荒草地，不得占用基本农田。对于植被较密集的地段采用架高或飞艇放线等有利于生态环境保护区的施工技术，局部交通条件较差山地，通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复。

8)施工期临时道路充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽。

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

10)按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，严禁就地倾倒覆压植被。

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

(4)制定林木补偿方案

1)植被恢复与林木补偿的总体要求

生态修复应充分考虑自然生态条件，因地制宜，制定生态修复方案，优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的生态系统。生态修复的目标包括：恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力；维持物种种类和组成，保护生物多样性；实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力。生态修复应综合考虑物理(非生物)方法、

生物方法和管理措施，结合项目施工工期、扰动范围，有条件的情况下，可“边施工、边修复”。

2)林木补偿方案的手续要求：

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

3)植被恢复与林木补偿的具体措施

I、保护原有生态系统

根据前面现状所述，工程评价区内主要植被类型为针叶林、灌草丛和农业植被，因此，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以针叶林、灌草丛植被为主体的陆生生态系统。

II、保护生物多样性

植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。在原生境下有分布外来物种的情况，需对已有的外来物种进行铲除，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。

III、恢复植物的选择

生态适应性原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。

本土植物优先原则：乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地地域特点。可根据评价区生态环境特点以及植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。

IV、植被恢复的总体思路

对施工道路区等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。

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

V、相关要求

估算生态补偿费用以开展相关生态保护工作，使本工程建设及运行对生态环境产

生的不利环境影响尽快得到恢复。依托本工程建设单位作为补偿主体，划定生态保护及恢复工程的相关费用。参考当地林木补偿标准，创建补偿资金账户以资金方式补偿，保障生态环保工作的实施效果。

4) 迹地恢复措施

1.塔基区

1)工程措施

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

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

2)植物措施

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

3)临时措施

临时堆土防护：塔基区开挖的土方需临时堆放在塔基施工场地内，待完工后再进行回填，为避免清理回填土时对原地貌的扰动，需在临时堆土区域及易受扰动区域底部先行铺垫彩条布。方案设计塔基区基槽土与剥离的表土在施工场地内分开堆存防护。堆土底部使用彩条布铺垫，表面利用防尘网进行苫盖防护，堆土下边坡坡脚设置编织袋装土进行拦挡防护。

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

2.牵张场区

1)工程措施

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

2)植物措施

①撒播种草和恢复林地

牵张场地施工完成后占用林地区域植草进行绿化，草籽撒播密度为 80kg/hm²。撒

播草籽后根据当地自然环境条件补充乔木种植进行绿化，乔木树种选择马尾松，种植密度约为 15 株/100m²。

3)临时措施

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

(3)对野生动物的保护措施

(1)优化选址选线

结合线路沿线区域的生态敏感性，充分避让物种敏感区域，如重点保护野生动物主要分布区、栖息地、繁殖地及觅食区等。工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地进行生境恢复。

(2)合理安排，科学组织施工

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

(3)加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训

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

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

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

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

队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。

(4)强化施工区域的生态环境保护工作

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

(5)加强对施工活动的管理

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

(6)对重点保护动物的保护措施

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

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

2)提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物，禁止掏取鸟蛋及捕杀野生动物。

3)施工过程中避开野生动物活动的高峰期，如晨昏等。

4)施工结束后，及时进行植被恢复，并加强管理，保证恢复效果。

5)如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。

6)施工过程中加强施工管理，规范施工人员的活动行为，禁止在水体附近搭建临

时施工设施，严禁施工废污水和固体废物进入水体，禁止下河捕捞，避免影响水体及其周边环境中的重点保护两栖类、爬行类动物的数量、分布及活动。

（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）对基本农田的保护措施

1）施工前做好拦挡、临时排水沟等措施，避免雨季开挖。

2）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。

3）架线施工时，应提前定位临时占地及塔基，禁止占用基本农田。

4）在基本农田附近施工时，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。

5）加强施工人员的生态保护教育，禁止施工人员随意践踏、破坏基本农田内的植被及农作物；

6）禁止在基本农田范围内设置弃渣场、物料堆场、牵张场等临时工程。

7）施工结束后，对占地进行清理及绿化。

8）施工期跨越基本农田范围采用飞艇或无人机挂线。

（6）对生态保护红线的保护措施

1）进一步优化设计方案，生态保护红线两侧立塔，避免占用生态保护红线。

2）高塔架空走线、间隔立塔，减少对生态保护红线的扰动。

3）禁止在生态保护红线范围内设置弃渣场、物料堆场、牵张场等临时工程。对于车辆无法通行的区域，利用原有小道采用驮马运送材料。

4）临时堆渣及时清运，禁止在生态保护红线内乱丢乱放。

5）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。

6）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。

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。必要时，划定施工范围，在施工场地四周设置围挡，降低施工噪声对周围环境的影响。

1.3 大气环境保护措施

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、车辆防散落检查、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。

h 项目施工过程中加强施工机具及运输车辆管理，确保油料燃烧完全，确保施工机械及运输车辆尾气能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的要求。

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

一般区域：

a 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油。

b 线路工程施工人员居住在沿线村镇，其生活污水纳入当地排水系统，不单独排放。

c 线路过河流采用一档跨越的方式，不在河中立塔。

d 施工临时占地均远离河流布置，严禁对水体造成影响。

水源保护区：

1）禁止在水源地保护区范围内设置弃渣场、物料堆场、牵张场等临时工程。

2）加强施工期污废水管理，严禁在保护区范围内排放各类废水。

3）制定涉及饮用水源保护区的专项施工方案，控制施工占地范围和施工强度，缩短施工时间，减少大型施工机械对土地的扰动。

4）加强施工人员教育和管理，严禁在保护区范围内随处便溺、乱扔垃圾等；严禁电鱼、毒鱼、炸鱼和捕猎野生动物等行为，做到文明施工。施工单位应设置专门的监督人员。

5）施工时应严格规范施工人员施工行为，禁止施工人员对施工范围外的植被进行砍伐，禁止将固废及废水排入水体，禁止将施工临时占地设置在保护区范围内；定期对施工机械进行保养，严禁将维修的废机油排入水体；

6）严格控制施工活动范围，禁止破坏施工活动范围外的植被。

7）做好施工期环境保护管理工作，确保项目施工不对饮用水水源保护区造成影响。

	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。 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	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、铁路等交叉跨

施	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，在经过居民区线下无房屋时线路架设高度建议抬升至 8m 以上；线下有 2 层房屋时，线路架设高度建议抬升至 13m 以上；线下有 3 层房屋时，线路架设高度建议抬升至 16m 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点。 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，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，并能够更好地参与和监督本项目的环保管理，提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 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。	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
	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敏感目标处。	与电磁监测同时进行	各监测点昼夜各一次	等效连续声级
		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		
环保投资	本工程估算总投资 6540 万元，环保投资为 72 万元，占总投资的 1.1%。					
	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）
	220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程	线路沿线及塔基植被恢复				28
		采用增高塔及高低腿铁塔增加费用				24
		临时保护措施（垃圾收集箱、沉淀池等）				4
施工扬尘、固废处理（洒水、垃圾收集转运）				4		
环评、验收				12		
合计				72		

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 尽量利用现有道路进行施工，减少临时施工占地 c 基础开挖的土方进行回填，多余土方用作塔基绿化覆土。 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) 植被生态影响防护措施 (1) 树种移栽 下一阶段设计中，将进一步明确占用树种及数量，对于适于移栽的小树苗或经济价值较大(园林树种)的树种应当进行移栽。不适宜移栽的树木本着等量补偿的原则进行异地补偿，按照国家及地方补偿标准，进行异地补植或货币补偿，在当地林业部门的指导下进行。建议下阶段与当地林业部门联系，确定进一步补植或补偿方案。 (2) 保存永久占地和临时占地的表层土，为植被恢复提供良好的土壤对工程建设中永久占用或临时占用的耕地和林地等的表层土予以收集保存，表层土堆置期间坡	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。

	脚四周采用装土草袋围护；采取临时拦挡和苫盖措施，作为后期复耕和恢复植被用。 (3)相关减缓措施 1)线路经过的成片林区及扎佐林场时，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。 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、施工场地等，尽量选择植被稀疏的荒地，不得占用基本农田。对于植被较密集的地段采用架高或飞艇放线等有利于生态环境保护区的施工技术，局部交通条件较差山地，通过人力或畜力将施工材料运至塔		
--	--	--	--

	基附近，以减少对植被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复。 8)施工期临时道路充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽。 9)对于永久占地造成的植被破坏，建设单位应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。 10)按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，严禁就地倾倒覆压植被。 11)输电线路塔基施工开挖时分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。施工结束后，对塔基区、跨越场地、牵张场地、人工道路等临时占地区域进行植被恢复，进行植被恢复时应选择栽种当地常见植物，不得随意栽种外来物种。如施工过程中发现受保护植物，应对线路进行调整避让或移植，并安排专业人员负责养护，保证成活。 (4)制定林木补偿方案 1)植被恢复与林木补偿的总体要求 生态修复应充分考虑自然生态条件，因地制宜，制定生态修复方案，优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，构建与周边环境相协调的植物群落，			
--	--	--	--	--

	最终形成可自我维持的生态系统。生态修复的目标包括：恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力；维持物种种类和组成，保护生物多样性；实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力。生态修复应综合考虑物理(非生物)方法、生物方法和管理措施，结合项目施工工期、扰动范围，有条件的情况下，可“边施工、边修复”。 2) 林木补偿方案的手续要求： 涉及征占林地需要按法定程序事先取得征占林地许可同意书。涉及林木采伐的还需先办理采伐证。 3) 植被恢复与林木补偿的具体措施 I、保护原有生态系统 根据前面现状所述，工程评价区内主要植被类型为针叶林、灌草丛和农业植被，因此，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以针叶林、灌草丛植被为主体的陆生生态系统。 II、保护生物多样性 植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。在原生境下有分布外来物种的情况，需对已有的外来物种进行铲除，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。 III、恢复植物的选择 生态适应性原则：植			
--	---	--	--	--

	物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。 本土植物优先原则：乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地地域特点。可根据评价区生态环境特点以及植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。 IV、植被恢复的总体思路 对施工道路区等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。 根据不同恢复区的特点及植物现状，实行不同的恢复方案；在“适地适树、适地适草”的原则下，选取当地优良乡土草、树种进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率。 V、相关要求 估算生态补偿费用以开展相关生态保护工作，使本工程建设及运行对生态环境产生的不利影响尽快得到恢复。依托本工程建设单位作为补偿主体，划定生态保护及恢复工程的相关费用。参考当地林木补偿标准，创建补偿资金账户以资金方式补偿，保障生态环保工作的实施效果。 4) 迹地恢复措施 1.塔基区 1)工程措施 表土剥离及回覆：施工前对塔基区永久占地范围剥离表土，剥离表土厚度按草地 10cm、林地			
--	--	--	--	--

	20cm。施工完成后，剥离表土回覆用于塔基施工扰动范围。 土地整治：施工完成后，对塔基区施工场地进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。 2)植物措施 撒播种草：施工结束后，对塔基区撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，选择撒播草籽，撒播密度为 80kg/hm²。 3)临时措施 临时堆土防护：塔基区开挖的土方需临时堆放在塔基区施工场地内，待完工后再进行回填，为避免清理回填土时对原地貌的扰动，需在临时堆土区域及易受扰动区域底部先行铺垫彩条布。方案设计塔基区基槽土与剥离的表土在施工场地内分开堆存防护。堆土底部使用彩条布铺垫，表面利用防尘网进行苫盖防护，堆土下边坡坡脚设置编织袋装土进行拦挡防护。 临时排水沉沙措施：塔基区施工场地施工期设置临时排水沟，做好临时性排水工程，防止水土流失，排水沟末端设置临时沉沙池对收集雨水进行沉淀处理。临时排水沟开挖断面为梯形。临时排水沟和沉沙池开挖土方与塔基基础开挖土方共同堆放。 2.牵张场区 1)工程措施 土地整治：施工结束后，对牵张场区施工迹地进行土地平整，进行杂物清理、土壤翻垦等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长的目的。 2)植物措施			
--	---	--	--	--

	①撒播种草和恢复林地 牵张场地施工完成后占用林地区域植草进行绿化,草籽撒播密度为80kg/hm²。撒播草籽后根据当地自然环境条件补充乔木种植进行绿化,乔木树种选择马尾松,种植密度约为15株/100m²。 3)临时措施 彩条布铺垫:为防止施工期牵张场区对地表植被的破坏,牵张场区覆盖一层彩条布进行铺垫。 (3)对野生动物的保护措施 (1)优化选址选线 结合线路沿线区域的生态敏感性,充分避让物种敏感区域,如重点保护野生动物主要分布区、栖息地、繁殖地及觅食区等。工程施工结束后,应及时对施工便道、施工场地等临时占地进行生境恢复。 (2)合理安排,科学组织施工 鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食,正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰,按照施工方式和时间计划,不在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。夜间是部分林中兽类、鸟类觅食活动时间,他们对噪声、振动和光线比较敏感,林区段施工不在夜间进行。施工过程中可征询相关部门的意见,利用保护管理站成立野生动物救护点,发现受伤的保护动物及时送至救护点,对受伤的动物展开救助。同时,为避免对繁殖期鸟类产生较大影响,大型施工活动如塔基开挖应尽量避开繁殖期(4-6月)。 (3)加强对相关参建			
--	--	--	--	--

	单位和人员的环保教育和培训 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴等活动，在施工中遇到幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业部门专人妥善处理，不得擅自处理。 加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类、严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境，严禁捕蛇和其他破坏两栖爬行动物的生境。 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，明确施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，禁止在施工区域周边点火、狩猎等。特别是国家级及省级重点保护动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀野生动物。 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。 (4)强化施工区域的生态环境保护工作 鸟类和兽类大多是早晨或黄昏、夜间出来觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。施工中要杜绝附近水体的污染，			
--	---	--	--	--

	保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。对于动物的栖息生境特别是森林生态、农业生态及其过渡地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息环境。工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尽量减少生态破坏对动物的不利影响。 (5)加强对施工活动的管理 尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破的施工地段。合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用，对光源进行遮蔽。鸟类和兽类大多是早晨或黄昏、夜间出来觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。施工中要杜绝附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。施工期间加强施工人员的各类卫生管理(如个人卫生、粪便和生活污水)，避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护动物的生境。 (6)对重点保护动物的保护措施 根据调查，评价区内未发现重点保护野生动物的集中分布区域，由于动物的活动区域较广，不排除有保护野生动物会在工程评价区内活动。为加强对重点保护动物的保护，提出具体措施如下：		
--	--	--	--

	1) 塔基和施工便道区域进行开挖前, 应进行排查, 若发现重点保护动物, 应及时上报主管部门, 确保不误挖动物巢穴; 如遇到动物巢穴, 应将预定线路略作调整, 避开动物巢穴。 2) 提高施工人员的保护意识, 严禁捕猎野生动物, 禁止掏取鸟蛋及捕杀野生动物。 3) 施工过程中避开野生动物活动的高峰期, 如晨昏等。 4) 施工结束后, 及时进行植被恢复, 并加强管理, 保证恢复效果。 5) 如遇到野生动物受到意外伤害, 应立即与当地野保部门联系, 由专业人员处理。 6) 施工过程中加强施工管理, 规范施工人员的活动行为, 禁止在水体附近搭建临时施工设施, 严禁施工废污水和固体废物进入水体, 禁止下河捕捞, 避免影响水体及其周边环境中的重点保护两栖类、爬行类动物的数量、分布及活动。 (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) 对基本农田的保护措施 1) 施工前做好拦挡、			
--	---	--	--	--

	临时排水沟等措施，避免雨季开挖。 2) 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。 3) 架线施工时，应提前定位临时占地及塔基，禁止占用基本农田。 4) 在基本农田附近施工时，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。 5) 加强施工人员的生态保护教育，禁止施工人员随意践踏、破坏基本农田内的植被及农作物； 6) 禁止在基本农田范围内设置弃渣场、物料堆场、牵张场等临时工程。 7) 施工结束后，对占地进行清理及绿化。 8) 施工期跨越基本农田范围采用飞艇或无人机挂线。 (6) 对生态保护红线的保护措施 1) 进一步优化设计方案，生态保护红线两侧立塔，避免占用生态保护红线。 2) 高塔架空走线、间隔立塔，减少对生态保护红线的扰动。 3) 禁止在生态保护红线范围内设置弃渣场、物料堆场、牵张场等临时工程。对于车辆无法通行的区域，利用原有小道采用驮马运送材料。 4) 临时堆渣及时清运，禁止在生态保护红线内乱丢乱放。 5) 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。 6) 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。			
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	一般区域: a 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护, 采取措施防止跑、冒、滴、漏油。 b 线路工程施工人员居住在沿线村镇, 其生活污水纳入当地排水系统, 不单独排放。 c 线路过河流采用一档跨越的方式, 不在河中立塔。 d 施工临时占地均远离河流布置, 严禁对水体造成影响。 水源保护区: 1) 禁止在水源地保护区范围内设置弃渣场、物料堆场、牵张场等临时工程。 2) 加强施工期污水管理, 严禁在保护区范围内排放各类废水。 3) 制定涉及饮用水源保护区的专项施工方案, 控制施工占地范围和施工强度, 缩短施工时间, 减少大型施工机械对土地的扰动。 4) 加强施工人员教育和管理, 严禁在保护区范围内随处便溺、乱扔垃圾等; 严禁电鱼、毒鱼、炸鱼和捕猎野生动物等行为, 做到文明施工。施工单位应设置专门的监督人员。 5) 施工时应严格规	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。

	范施工人员施工行为，禁止施工人员对施工范围外的植被进行砍伐，禁止将固废及废水排入水体，禁止将施工临时占地设置在保护区范围内；定期对施工机械进行保养，严禁将维修的废机油排入水体； 6) 严格控制施工活动范围，禁止破坏施工活动范围外的植被。 7) 做好施工期环境保护管理工作，确保项目施工不对饮用水水源保护区造成影响。			
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。必要时，划定施工范	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。

	围,在施工作业地四周设置围挡,降低施工噪声对周围环境的影响。			
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、车辆防散落检查、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。 h 项目施工过程中加强施工机具及运输车辆管理,确保油料燃烧完全,确保施工机械及运输车辆尾气能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的要求。	达标排放	——	——

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。	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点。	生活垃圾运至指定地点,建筑垃圾回收利用,不能回收的运至指定建筑垃圾处理点。
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、铁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,在经过居民区线下无房屋时线路架设高度建议抬升至 8m 以上;线下有 2 层房屋时,线路架设高度建议抬升至 13m 以上;线下有 3 层房屋时,线路架设高度建议抬升至 16m 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	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

			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	——	——	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。	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。

220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程电磁 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 3 月

目录

1 前言	- 1 -
2 编制依据	- 3 -
3 项目概况	- 6 -
4 电磁环境质量现状监测与评价	- 7 -
5 输电线路电磁环境影响预测评价	- 9 -
6 电磁环境保护措施	- 25 -
7 电磁环境影响评价综合结论	- 26 -

1 前言

1.1 环境评价背景

提升扎佐东牵引变的供电可靠性,避免造成铁路停运及严重事故。渝黔铁路,是一条连接重庆市和贵州省贵阳市的国铁 I 级双线电气化快速铁路,于 2018 年 1 月投运。扎佐东牵引变位于贵州省贵阳市扎佐镇,现通过扎佐东牵引变~四明变双回 220kV 线路接入 500kV 息烽变供区,为渝黔铁路贵州段供电。

根据南方电网公司《关于开展铁路牵引变网架完善和供电方案研究工作的通知》(办规划〔2021〕52 号)相关要求,同塔线路跳闸或变电站全站失压等严重故障导致同一供电片区的同一铁路线相邻两个及以上铁路牵引变同时失压风险的,需研究提出网架完善和供电方案,提升高速铁路牵引变安全供电可靠性。电力牵引为一级负荷,牵引变电所应有两回来自不同供区独立、可靠的 220kV 电源供电,正常时,由一回 220kV 线路供电,另一回 220kV 线路热备用。

扎佐东 220kV 牵引变和息烽南 220kV 牵引变同属于 500kV 息烽变供区,为渝黔铁路贵州段供电。若发生 500kV 息烽变 220kV 母线及主变全失,将导致渝黔高速铁路上的息烽南 220kV 牵引变和扎佐东 220kV 牵引变同时失去电力供应,造成铁路停运或严重事故。

为避免 500kV 息烽变 220kV 母线及主变全失发生导致扎佐东 220kV 牵引变和息烽南 220kV 牵引变同时失去电力供应造成铁路停运事故,确保扎佐东 220kV 牵引变的供电可靠性,建设扎佐东 220kV 牵引变就近接入 500kV 贵阳变供区的线路工程。

1.2 评价实施过程

2025 年 3 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境影响评价工作。

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 3 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
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

工程分项	名称	功能	边导线垂直投影下水水平距离（m）	评价户数	与项目相对位置	屋顶类型	建筑楼层	房屋高度（m）	导线对地高度（预测最低高度）
四牵Ⅱ回线改接入曹官变 220kV 线路	白云区麦架镇小桥村后门一组	居住	约 36	29 号 1 户	线路西北侧	平顶	4 层	12	8
	白云区麦架镇小桥村后门二组	居住	0	24 号 1 户	线下	平顶	2 层	6	13
	白云区麦架镇青山村哨上组	居住	约 36	卢凤军家 1 户	线路西北侧	平顶	2 层	6	8
	白云区麦架镇青山村潮水组	居住	0	宋邦虎家等 5 户	线下	平顶	2-4 层	6-12	16
	白云区沙文镇靛山村大竹山组	居住	约 10	周勇家等 2 户	线路西北侧	尖/平顶	2-3 层	7-9	8
	白云区沙文镇新寨村天生桥组	居住	0	刘发林家等 2 户	线下	尖/平顶	1-2 层	4-6	13
	白云区沙文镇马墓村白岩组	商店、养	0	李安军家等 6	线下	尖/平顶	1-3 层	4-9	13

		殖 居 住		户					
	白云区沙文镇马墓村马墓组	居住、养殖	约 10	106 号等 6 户	线路东南侧	尖/平顶	1-3 层	4-9	8
	白云区沙文镇扁山村改林组	居住	0	58 号等 6 户	线下	平顶	2-3 层	6-9	16
	白云区沙文镇对门山村小堡组	居住	约 30	曾凡华家 1 户	线路东北侧	平顶	2 层	6	8
	白云区沙文镇范家院村汤家山一组	居住	约 36	2 号 1 户	线路东南侧	平顶	2 层	6	8
	白云区沙文镇范家院村范家院一组	居住	0	曹永刚家等 6 户	线下	平顶	1-2 层	3-6	13
	修文县扎佐镇三元村七组	养殖	约 34	杨九良家养殖场 1 户	线路东北侧	尖顶	1 层	4	8
	修文县扎佐镇三元村五组	办公、居住	约 13	颜晓玉家等 4 户	线路西北侧	尖/平顶	1-2 层	3-7	8
	修文县扎佐镇新柱村十组	居住	0	黄光禄家等 7 户	线下	尖/平顶	2-4 层	7-12	13
	修文县扎佐镇高潮村十三组	居住	0	刘勇家等 4 户	线下	尖/平顶	1-2 层	4-6	13

3 项目概况

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称

220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程。

3.1.2 建设内容及项目组成

四牵 II 回线改接入曹官变 220kV 线路：新建线路长约 25km，利用原东曹 II 回曹官变侧线路长 1.7km（重新紧放线约 0.2km），利用原四牵 II 回扎佐东牵引变侧线路长 0.8km（重新紧放线约 0.4km），最终形成扎佐东牵引变至曹官变线路长 27.5km。

工程组成概况详见表 3-1。

表 3-1 工程的组成概况表

项目名称	220 千伏扎佐东牵引变可靠性提升工程	
建设单位	贵州电网有限责任公司建设分公司	
工程设计单位	中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司	
电压等级	额定电压 220kV	
四牵Ⅱ回线改接入曹官变 220kV 线路		
工程地理位置	贵阳市白云区、修文县境内	
主体工程	新建线路长约 25km 利用原东曹Ⅱ回曹官变侧线路长 1.7km（重新紧放线约 0.2km），利用原四牵Ⅱ回扎佐东牵引变侧线路长 0.8km（重新紧放线约 0.4km），最终形成扎佐东牵引变至曹官变线路长 27.5km。	
辅助工程	牵张场等	
公用工程	无	
环保工程	植被恢复	施工临时占地植被恢复及绿化
	污水处理	依托租住民房化粪池收集
	固废处理	生活垃圾在施工完毕后，带出施工场地，运至附近村镇垃圾回收点处理

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 02 月 25 日、2025 年 02 月 27 日~2025 年 02 月 28 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四周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。

本工程线路监测布点严格按照上述要求，在拟建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 17 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 02 月 25 日、2025 年 02 月 27 日~2025 年 02 月 28 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及天气状况见表 4-1。

表 4-1 监测仪器及监测天气情况

监测仪器	名 称	电磁场探头/场强分析仪	型 号	EHP-50F/NBM-550
	检定证书号	XDdj2024-02671	有效日期	2024.05.30-2025.05.29
天气状况：多云；温度：(4.2~20.6)℃；湿度：(47~53)%RH；风速：(0.9~2.8)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 (μT)
S1	白云区麦架镇小桥村后门一组 29 号	6.523	0.1223
S2	白云区麦架镇小桥村后门二组 24 号	6.535	0.0322
S3	白云区麦架镇青山村哨上组卢凤军家	1.238	0.0242
S4	白云区麦架镇青山村潮水组宋邦虎家	4.416	0.0583
S5	白云区沙文镇靛山村大竹山组周勇家	1.278	0.0160
S6	白云区沙文镇新寨村天生桥组刘发林家	0.428	0.0132
S7	白云区沙文镇马墓村白岩组李安军家	2.112	0.0172
S8	白云区沙文镇马墓村白岩组师学种养殖场	37.83	0.0191
S9	白云区沙文镇马墓村马墓组 106 号	2.506	0.0118
S10	白云区沙文镇扁山村改林组 62 号	3.793	0.0203
S11	白云区沙文镇对门山村小堡组曾凡华家	2.694	0.0109
S12	白云区沙文镇范家院村汤家山一组 2 号	5.891	0.0188
S13	白云区沙文镇范家院村范家院一组曹永刚家	2.497	0.0190
S14	修文县扎佐镇三元村七组杨九良家养殖场	6.198	0.4756
S15	修文县扎佐镇三元村五组颜晓玉家	3.713	0.0211
S16	修文县扎佐镇新柱村十组黄光禄家	9.320	0.0491
S17	修文县扎佐镇高潮村十三组刘勇家	5.971	0.0191

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 37.83V/m，工频磁感应强度最大值为 0.4756 μT 。

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 μT 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_i]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q_i]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ_{ij}]——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。

[λ]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

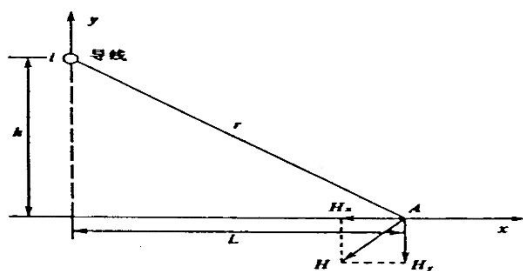


图 1 磁感应强度向量图

5.2 参数选取

本次预测选取电磁环境影响最大的塔型。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。本工程线路路径预测选用横担较大的塔型 2C1X6-Z2。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 220kV 线路铁塔使用情况

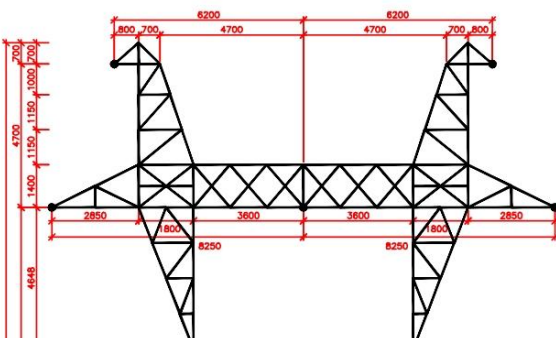
序号	塔型	呼高（m）	基数	小计	基数（共计）
1	2C1X6-J1	24	8	26	86
		27	18		
2	2C1X6-J2	27	10	10	
3	2C1X6-J3	24	3	13	
		27	10		
4	2C1X6-JD	27	4	4	
5	2C1X6-Z1	30	5	8	
		33	3		
6	2C1X6-Z2	33	5	25	
		36	10		
		39	10		

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
架设方式	单回

导线型号		JL/LB20A-300/50mm ²
导线排列方式		水平排列方式
导线分裂形式		单分裂
导线截面积(mm ²)		348
直径(mm)		24.3
预测导线最低对地距离 L (m)		L=6.5、7.5、8
坐标	6.5m	地线 (-6.2,11.2) (6.2,11.2) (-8.25,6.5) (0, 6.5) (8.25,6.5)
	7.5m	地线 (-6.2,12.2) (6.2,12.2) (-8.25,7.5) (0, 7.5) (8.25,7.5)
	8m	地线 (-6.2,12.7) (6.2,12.7) (-8.25,8) (0, 8) (8.25,8)
预测塔型	2C1X6-Z2 (横担最大)	
预测电流		680A
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 线路工频电场强度预测

5.3.1 工频电场强度预测

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，线路下方产生的工频电场强度预测结果见表 5-4，曲线图见图 2。

表 5-4 本工程线路工频电场强度预测结果

距线路中心的 距离(m)	距线路边导 线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) (导 线对地高度 6.5m)	工频电场强度 (kV/m) (导线 对地高度 7.5m)
-49	-40.75	0.058	0.065
-48	-39.75	0.061	0.070
-47	-38.75	0.065	0.074
-46	-37.75	0.070	0.079
-45	-36.75	0.075	0.085
-44	-35.75	0.080	0.091
-43	-34.75	0.086	0.097
-42	-33.75	0.093	0.105

-41	-32.75	0.100	0.113
-40	-31.75	0.108	0.121
-39	-30.75	0.117	0.131
-38	-29.75	0.127	0.142
-37	-28.75	0.137	0.154
-36	-27.75	0.150	0.168
-35	-26.75	0.164	0.183
-34	-25.75	0.179	0.200
-33	-24.75	0.197	0.219
-32	-23.75	0.217	0.241
-31	-22.75	0.240	0.266
-30	-21.75	0.266	0.294
-29	-20.75	0.296	0.326
-28	-19.75	0.331	0.363
-27	-18.75	0.371	0.406
-26	-17.75	0.418	0.456
-25	-16.75	0.473	0.513
-24	-15.75	0.538	0.581
-23	-14.75	0.616	0.660
-22	-13.75	0.708	0.753
-21	-12.75	0.819	0.864
-20	-11.75	0.954	0.995
-19	-10.75	1.117	1.151
-18	-9.75	1.315	1.337
-17	-8.75	1.558	1.558
-16	-7.75	1.854	1.818
-15	-6.75	2.214	2.121
-14	-5.75	2.645	2.466
-13	-4.75	3.148	2.846
-12	-3.75	3.706	3.238
-11	-2.75	4.270	3.603
-10	-1.75	4.750	3.883
-9	-0.75	5.020	4.012
-8	边导线内	4.978	3.946
-7	边导线内	4.619	3.695
-6	边导线内	4.077	3.335
-5	边导线内	3.574	2.994
-4	边导线内	3.345	2.809
-3	边导线内	3.489	2.845
-2	边导线内	3.875	3.033
-1	边导线内	4.251	3.228
0	边导线内	4.404	3.309
1	边导线内	4.251	3.228

2	边导线内	3.875	3.033
3	边导线内	3.489	2.845
4	边导线内	3.345	2.809
5	边导线内	3.574	2.994
6	边导线内	4.077	3.335
7	边导线内	4.619	3.695
8	边导线内	4.978	3.946
9	0.75	5.020	4.012
10	1.75	4.750	3.883
11	2.75	4.270	3.603
12	3.75	3.706	3.238
13	4.75	3.148	2.846
14	5.75	2.645	2.466
15	6.75	2.214	2.121
16	7.75	1.854	1.818
17	8.75	1.558	1.558
18	9.75	1.315	1.337
19	10.75	1.117	1.151
20	11.75	0.954	0.995
21	12.75	0.819	0.864
22	13.75	0.708	0.753
23	14.75	0.616	0.660
24	15.75	0.538	0.581
25	16.75	0.473	0.513
26	17.75	0.418	0.456
27	18.75	0.371	0.406
28	19.75	0.331	0.363
29	20.75	0.296	0.326
30	21.75	0.266	0.294
31	22.75	0.240	0.266
32	23.75	0.217	0.241
33	24.75	0.197	0.219
34	25.75	0.179	0.200
35	26.75	0.164	0.183
36	27.75	0.150	0.168
37	28.75	0.137	0.154
38	29.75	0.127	0.142
39	30.75	0.117	0.131
40	31.75	0.108	0.121
41	32.75	0.100	0.113
42	33.75	0.093	0.105
43	34.75	0.086	0.097
44	35.75	0.080	0.091

45	36.75	0.075	0.085
46	37.75	0.070	0.079
47	38.75	0.065	0.074
48	39.75	0.061	0.070
49	40.75	0.058	0.065

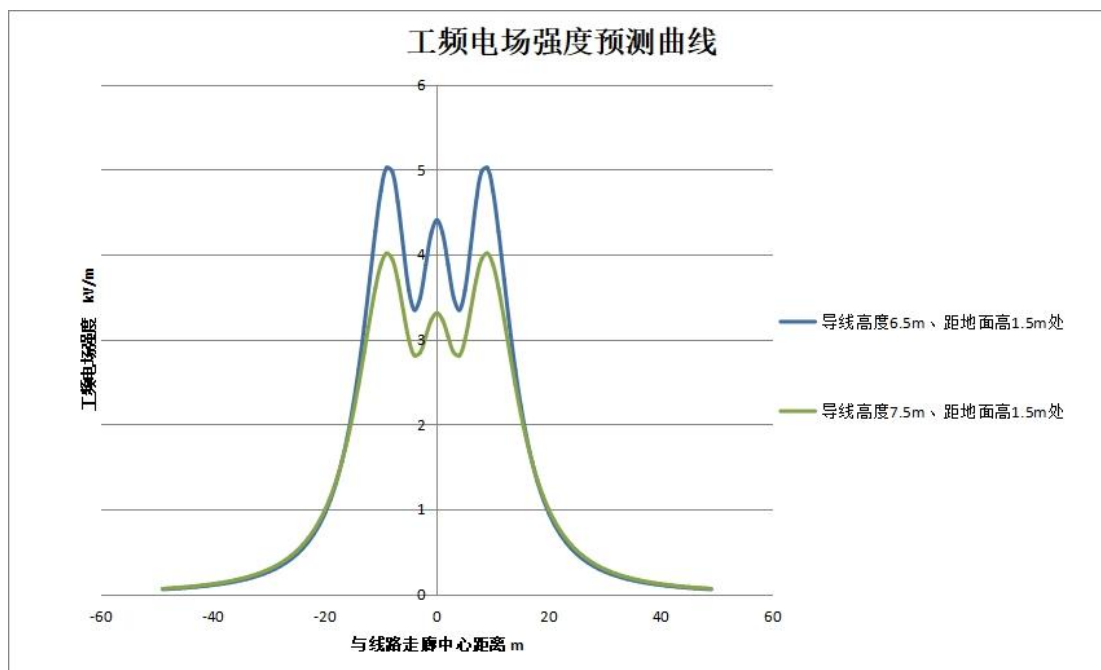


图 2 线路工频电场强度预测曲线图

计算结果分析如下：

本工程线路下方工频电场强度在线路中心下方较小，随着与线路中心距离的增加逐渐上升到最大值，随后逐渐衰减。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，最大值为 5020V/m（距线路走廊中心 -9/9m），能满足非居民区下工频电场强度限值 10kV/m 的要求；在通过居民区线高 7.5m 时，线下距地面 1.5m 高处部分距离处工频电场强度预测值不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度 4000V/m 的限值要求。

5.4 线路工频磁感应强度预测

5.4.1 工频磁感应强度预测

本工程计算中导线弧垂最低处高度为 6.5m、7.5m，线路下方产生的工频磁感应强度预测结果见表 5-5，曲线图见图 3。

表 5-5 本工程线路工频磁感应强度预测结果

距线路中心的 距离(m)	距线路边导线距离 (m)	工频磁感应强度(μT)(导 线对地高度 6.5m)	工频磁感应强度(μT)(导 线对地高度 7.5m)
-49	-40.75	4.911	4.896
-48	-39.75	5.018	5.002
-47	-38.75	5.13	5.113
-46	-37.75	5.247	5.229
-45	-36.75	5.369	5.35
-44	-35.75	5.498	5.477
-43	-34.75	5.632	5.61
-42	-33.75	5.774	5.75
-41	-32.75	5.924	5.898
-40	-31.75	6.081	6.053
-39	-30.75	6.248	6.217
-38	-29.75	6.423	6.39
-37	-28.75	6.61	6.574
-36	-27.75	6.808	6.768
-35	-26.75	7.018	6.974
-34	-25.75	7.242	7.194
-33	-24.75	7.481	7.428
-32	-23.75	7.738	7.678
-31	-22.75	8.012	7.946
-30	-21.75	8.308	8.233
-29	-20.75	8.627	8.542
-28	-19.75	8.972	8.875
-27	-18.75	9.346	9.236
-26	-17.75	9.754	9.627
-25	-16.75	10.2	10.053
-24	-15.75	10.689	10.517
-23	-14.75	11.228	11.026
-22	-13.75	11.825	11.584
-21	-12.75	12.489	12.2
-20	-11.75	13.23	12.879
-19	-10.75	14.062	13.631
-18	-9.75	15	14.464
-17	-8.75	16.058	15.385
-16	-7.75	17.256	16.399
-15	-6.75	18.604	17.504
-14	-5.75	20.108	18.686
-13	-4.75	21.743	19.906
-12	-3.75	23.435	21.09
-11	-2.75	25.017	22.114
-10	-1.75	26.205	22.81

-9	-0.75	26.634	22.998
-8	边导线内	26.031	22.567
-7	边导线内	24.419	21.544
-6	边导线内	22.139	20.094
-5	边导线内	19.644	18.457
-4	边导线内	17.294	16.857
-3	边导线内	15.311	15.466
-2	边导线内	13.818	14.399
-1	边导线内	12.891	13.73
0	边导线内	12.576	13.502
1	边导线内	12.891	13.73
2	边导线内	13.818	14.399
3	边导线内	15.311	15.466
4	边导线内	17.294	16.857
5	边导线内	19.644	18.457
6	边导线内	22.139	20.094
7	边导线内	24.419	21.544
8	边导线内	26.031	22.567
9	0.75	26.634	22.998
10	1.75	26.205	22.81
11	2.75	25.017	22.114
12	3.75	23.435	21.09
13	4.75	21.743	19.906
14	5.75	20.108	18.686
15	6.75	18.604	17.504
16	7.75	17.256	16.399
17	8.75	16.058	15.385
18	9.75	15	14.464
19	10.75	14.062	13.631
20	11.75	13.23	12.879
21	12.75	12.489	12.2
22	13.75	11.825	11.584
23	14.75	11.228	11.026
24	15.75	10.689	10.517
25	16.75	10.2	10.053
26	17.75	9.754	9.627
27	18.75	9.346	9.236
28	19.75	8.972	8.875
29	20.75	8.627	8.542
30	21.75	8.308	8.233
31	22.75	8.012	7.946
32	23.75	7.738	7.678
33	24.75	7.481	7.428

34	25.75	7.242	7.194
35	26.75	7.018	6.974
36	27.75	6.808	6.768
37	28.75	6.61	6.574
38	29.75	6.423	6.39
39	30.75	6.248	6.217
40	31.75	6.081	6.053
41	32.75	5.924	5.898
42	33.75	5.774	5.75
43	34.75	5.632	5.61
44	35.75	5.498	5.477
45	36.75	5.369	5.35
46	37.75	5.247	5.229
47	38.75	5.13	5.113
48	39.75	5.018	5.002
49	40.75	4.911	4.896

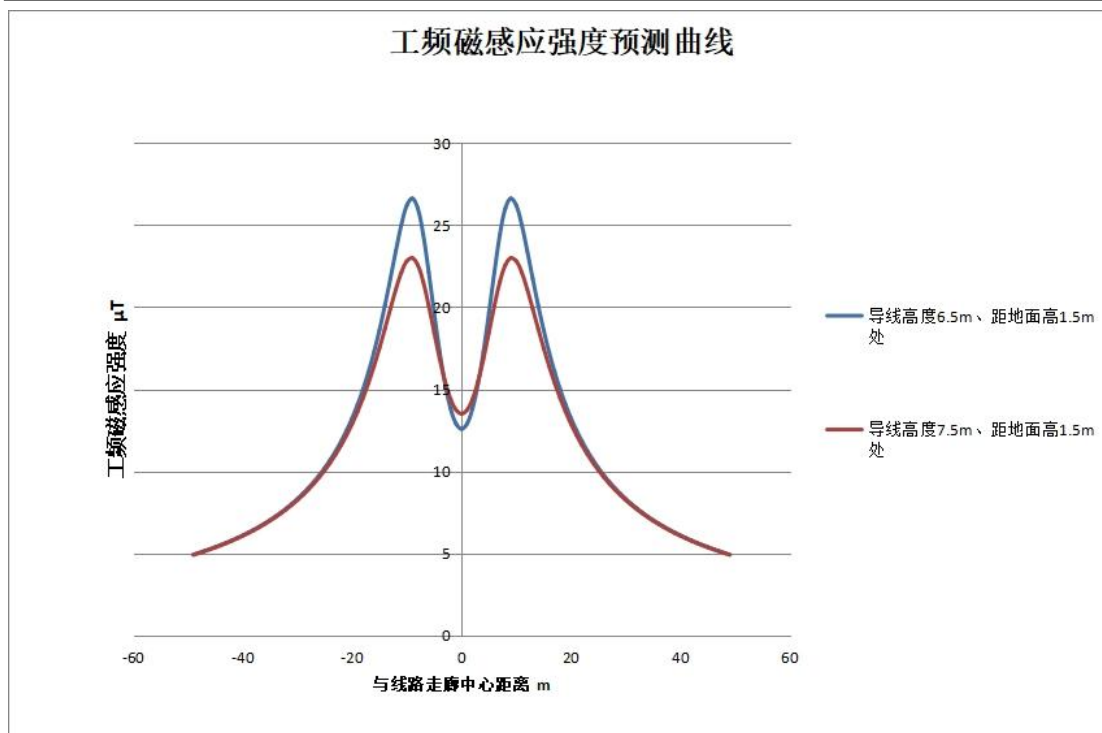


图 3 工频磁感应强度预测曲线图

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，最大工频磁感应强度为 26.634 μ T（距线路走廊中心-9/9m）；在通过居民区线高 7.5m 时，线下距地面 1.5m 高，最大工频磁感应强度为 22.998 μ T（距线路走廊中心-9/9m），均满足 100 μ T 的评价标准要求，线路中心及之外的区域均能满足相应的限值要求。

5.5 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 5-6 本工程线路工频电场强度预测结果

距线路中心的距离(m)	距线路边导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) (导线对地高度 8m)	工频磁感应强度 (μT) (导线对地高度 8m)
-49	-40.75	0.069	4.888
-48	-39.75	0.073	4.993
-47	-38.75	0.078	5.104
-46	-37.75	0.084	5.219
-45	-36.75	0.089	5.339
-44	-35.75	0.096	5.465
-43	-34.75	0.103	5.598
-42	-33.75	0.110	5.737
-41	-32.75	0.119	5.884
-40	-31.75	0.128	6.038
-39	-30.75	0.138	6.200
-38	-29.75	0.150	6.372
-37	-28.75	0.162	6.554
-36	-27.75	0.176	6.746
-35	-26.75	0.192	6.950
-34	-25.75	0.210	7.167
-33	-24.75	0.230	7.398
-32	-23.75	0.252	7.645
-31	-22.75	0.278	7.909
-30	-21.75	0.307	8.192
-29	-20.75	0.340	8.495
-28	-19.75	0.378	8.823
-27	-18.75	0.421	9.176
-26	-17.75	0.472	9.558
-25	-16.75	0.530	9.973
-24	-15.75	0.598	10.424
-23	-14.75	0.677	10.917
-22	-13.75	0.770	11.456
-21	-12.75	0.879	12.046
-20	-11.75	1.008	12.695
-19	-10.75	1.159	13.407
-18	-9.75	1.336	14.189

-17	-8.75	1.544	15.046
-16	-7.75	1.785	15.977
-15	-6.75	2.061	16.976
-14	-5.75	2.367	18.024
-13	-4.75	2.695	19.082
-12	-3.75	3.024	20.083
-11	-2.75	3.318	20.923
-10	-1.75	3.533	21.474
-9	-0.75	3.619	21.607
-8	边导线内	3.550	21.251
-7	边导线内	3.334	20.428
-6	边导线内	3.032	19.262
-5	边导线内	2.743	17.931
-4	边导线内	2.573	16.614
-3	边导线内	2.573	15.454
-2	边导线内	2.696	14.558
-1	边导线内	2.833	13.993
0	边导线内	2.890	13.800
1	边导线内	2.833	13.993
2	边导线内	2.696	14.558
3	边导线内	2.573	15.454
4	边导线内	2.573	16.614
5	边导线内	2.743	17.931
6	边导线内	3.032	19.262
7	边导线内	3.334	20.428
8	边导线内	3.550	21.251
9	0.75	3.619	21.607
10	1.75	3.533	21.474
11	2.75	3.318	20.923
12	3.75	3.024	20.083
13	4.75	2.695	19.082
14	5.75	2.367	18.024
15	6.75	2.061	16.976
16	7.75	1.785	15.977
17	8.75	1.544	15.046
18	9.75	1.336	14.189
19	10.75	1.159	13.407
20	11.75	1.008	12.695
21	12.75	0.879	12.046
22	13.75	0.770	11.456
23	14.75	0.677	10.917
24	15.75	0.598	10.424
25	16.75	0.530	9.973

26	17.75	0.472	9.558
27	18.75	0.421	9.176
28	19.75	0.378	8.823
29	20.75	0.340	8.495
30	21.75	0.307	8.192
31	22.75	0.278	7.909
32	23.75	0.252	7.645
33	24.75	0.230	7.398
34	25.75	0.210	7.167
35	26.75	0.192	6.950
36	27.75	0.176	6.746
37	28.75	0.162	6.554
38	29.75	0.150	6.372
39	30.75	0.138	6.200
40	31.75	0.128	6.038
41	32.75	0.119	5.884
42	33.75	0.110	5.737
43	34.75	0.103	5.598
44	35.75	0.096	5.465
45	36.75	0.089	5.339
46	37.75	0.084	5.219
47	38.75	0.078	5.104
48	39.75	0.073	4.993
49	40.75	0.069	4.888

计算结果分析如下：

根据预测，在通过居民区线高 7.5m 时，评价范围内工频电场强度预测值不全满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度 4000V/m 的限值要求，需对导线架线高度进行抬升，抬升至 8m 后，线下距地面 1.5m 高，工频电场强度最大值为 3619V/m（距线路走廊中心-9/9m），工频磁感应强度最大值为 21.607 μ T（距线路走廊中心-9/9m），满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求。

5.6 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 5-7。

表 5-7 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(m)	最近房屋楼层	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度 μ T	线高(m)
----	----------------	--------	-------------	-----------------	-------

29 号	约 36	1 层	94	5.433	8
		2 层	93	5.489	
		3 层	90	5.515	
		4 层	87	5.501	
		4 层房顶	82	5.455	
24 号	0	1 层	900	13.444	13
		2 层	1708	14.190	
		2 层房顶	3357	13.099	
卢凤军家	约 36	1 层	94	5.433	8
		2 层	93	5.489	
		2 层房顶	90	5.515	
宋邦虎家等 5 户	0	1 层	499	12.193	16
		2 层	980	13.444	
		3 层	1882	14.190	
		3 层房顶	3419	13.099	
周勇家等 2 户	约 10	1 层	1289	13.987	8
		2 层	1259	15.435	
		3 层	1166	16.203	
		3 层房顶	993	15.799	
刘发林家等 2 户	0	1 层	900	13.444	13
		2 层	1708	14.190	
		2 层房顶	3357	13.099	
李安军家等 6 户	0	1 层	900	13.444	
		2 层	1708	14.190	
106 号等 6 户	约 10	1 层	1289	13.987	8
		2 层	1259	15.435	
		2 层房顶	1166	16.203	
58 号等 6 户	0	1 层	499	12.193	16
		2 层	980	13.444	
		3 层	1882	14.190	
		3 层房顶	3419	13.099	
曾凡华家	约 30	1 层	147	6.328	8
		2 层	144	6.418	
		2 层房顶	139	6.459	
2 号	约 36	1 层	94	5.433	
		2 层	93	5.489	
		2 层房顶	90	5.515	
曹永刚家等 6 户	0	1 层	900	13.444	13
		2 层	1708	14.190	
		2 层房顶	3357	13.099	
杨九良家养殖场	约 34	1 层	108	5.702	8
颜晓玉家等 4	约 13	1 层	850	11.893	

户					
黄光禄家等 4 户	0	1 层	900	13.444	13
		2 层	1708	14.190	
刘勇家等 4 户	0	1 层	914	13.444	
		2 层	1710	14.190	

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

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、铁路等交叉跨越时严格按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，在经过居民区线下无房屋时线路架设高度建议抬升至 8m 以上；线下有 2 层房屋时，线路架设高度建议抬升至 13m 以上；线下有 3 层房屋时，线路架设高度建议抬升至 16m 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。