

40-SH05121K-P2201

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

2

项目名称： 220kV 都匀栗木变~威远变第二回线路工程

建设单位： 贵州电网有限责任公司建设分公司



编制单位： 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期： 二〇二四年四月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	b8hcjf		
建设项目名称	220千伏都匀栗木变~威远变第二回线路工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
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）	隆重		
主要负责人（签字）	石金龙		
直接负责的主管人员（签字）	石金龙		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	914200001775684079		
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
江波	06354243506420299	BH008422	江波
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王向东	技术负责人	BH009410	王向东
江波	第1、3、5、7章	BH008422	江波
杨霄	第2、4、6章、电磁环境影响专题及附图附件	BH008845	杨霄



持证人签名:
Signature of the Bearer

江波

管理号: 06354243506420299
File No.:

姓名: 江波
Full Name _____
性别: _____
Sex _____
出生年月: _____
Date of Birth _____
专业类别: 环境影响评价四科
Professional Type _____
批准日期: 200605
Approval Date _____

签发单位: 威远变第二回线路工程
Issued by _____
签发日期: 2006年10月18日
Issued on _____



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

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



approved & authorized
by
Ministry of Personnel
The People's Republic of China



approved & authorized
by
State Environmental Protection Administration
The People's Republic of China

编号:
No.: 0003765

威远变第二回线路工程环境影响评价报告表

湖北省社会保险参保证明（单位专用）

单位名称:中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

单位编号:100012413

单位参保险种	企业养老	缴费总人数	1265				
参保所在地	湖北省本级	做账期号	202404	单位缴费(是/否)	否		
2024年04月, 该单位以下参保缴费人员信息							
序号	姓名	身份证号	个人编号	缴费起止时间		缴费状态	
				年/月	年/月		
1	杨青	420106	100	515	202310	202403	实缴到账
2	江波	422127	100	376	202310	202403	实缴到账
3	王向东	422123	100	467	202310	202403	实缴到账
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

备注:

- 社会保障号:中国公民的“社会保障号”为身份证号;外国公民的“社会保障号”为护照号或居留证号。
- 本证明信息为打印时单位在参保所属地的缴费情况,由参保单位自行保管。因遗失或泄露造成的不良后果,由参保单位负责。
- 本参保证明出具后3个月内可在“湖北省社保证明验证平台”进行验证。
验证平台: <http://59.175.218.201:8005/template/dzsbzmyz.html>
授权码: 2024 0409 1701 289U 38ND



打印时间: 2024年04月09日

编制单位承诺书

本单位中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（统一社会信用代码914200001775634079）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

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



编制人员承诺书

本人江波（身份证件号码 ）郑重承诺：本人在中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司单位（统一社会信用代码914200001775634079）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

承诺人(签字): 江波

2024年4月1日

编制人员承诺书

本人王向东（身份证件号码_____）郑重承诺：
本人在中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司单位（统一社会信用代码914200001775634079）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

承诺人(签字): 王向东
2024年4月1日

建设项目环境影响报告表 编制情况承诺书

本单位中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（统一社会信用代码914200001775634079）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220千伏都匀栗木变~威远变第二回线路工程项目环境影响报告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表的编制主持人为江波（环境影响评价工程师职业资格证书管理号06354243506420299，信用编号BH008422），主要编制人员包括江波（信用编号BH008422）、王向东（信用编号BH009410）、杨霄（信用编号BH008845）等3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):中国电力工程顾问
集团中南电力设计院有限公司



2024年1月15日

承诺函

贵州省生态环境厅：

我公司受贵州电网有限责任公司建设分公司委托编制的《220 千伏都匀栗木变~威远变第二回线路工程》已按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告表编制工作，现按程序将报告表报贵厅审批。

我公司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。

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

2024年4月10日



贵州电网有限责任公司建设分公司

关于办理环境影响报告表审批的申请

贵州省生态环境厅:

我公司拟建的 220 千伏都匀栗木变-威远变第二回线路工程已委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制了《220 千伏都匀栗木变-威远变第二回线路工程环境影响报告表》，现报贵厅审批。

贵州电网有限责任公司建设分公司

2024 年 4 月 15 日



贵州电网有限责任公司建设分公司

承诺函

贵州省生态环境厅：

我公司拟建的 220 千伏都匀栗木变-威远变第二回线路工程，现已委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制《220 千伏都匀栗木变-威远变第二回线路工程环境影响报告表》，该编制单位已按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告表编制工作，现按程序将报告表报贵厅审批。

我公司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。

贵州电网有限责任公司建设分公司

2024年4月15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	33
四、生态环境影响分析	53
五、主要生态环境保护措施	72
六、生态环境保护措施监督检查清单	87
七、结论	71
八、电磁环境影响专题评价	73
九、附件附图	122
生态环境影响专题评价	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	220kV 都匀栗木变~威远变第二回线路工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	石*龙	联系方式	139****5533
建设地点	贵州省黔南州长顺县、惠水县、罗甸县		
地理坐标	1、栗木 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：经度 *****, 纬度 ***** 2、威远 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：经度 *****, 纬度 ***** 3、220 千伏都匀栗木~威远 II 回线路工程：起点：经度 106°38'17.000", 纬度 25°38'26.144", 终点：经度 *****, 纬度 *****		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	7***0/45.2
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	****（静态）	环保投资（万元）	****
环保投资占比（%）	****	施工工期	18 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 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）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专题评价及生态环境影响专题评价。		

规划情况	本项目属于《贵州省“十四五”电力发展规划》中拟建的220kV输变电项目，符合当地电网规划。				
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	本项目属于《贵州省“十四五”电力发展规划》中拟建的220kV输变电项目，符合当地电网规划。项目所在区域不涉及规划环境影响评价。				
其他符合性分析	<p>1 与“三线一单”符合性分析</p> <p>依据《黔南州人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（黔南府发[2020]8号）、《罗甸县人民政府关于印发〈罗甸县实施“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（罗府办发[2021]17号）、《惠水县人民政府办公室关于印发〈惠水县“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（惠府办发[2021]11号），本工程涉及12个环境管控单元，本工程涉及的12个管控单元名称、编号以及与生态环境管控单元的要求相符性分析详见表1。</p> <p>表1 本工程与生态环境管控要求相符性分析</p>				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="464 1128 584 1279">管控单元名称及编码</th> <th data-bbox="584 1128 1018 1279">管控要求</th> <th data-bbox="1018 1128 1410 1279">相符性分析</th> </tr> </thead> </table>	管控单元名称及编码	管控要求	相符性分析	
	管控单元名称及编码	管控要求	相符性分析		
<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="464 1279 584 2029">罗甸县优先保护单元 ZH52272810007</td> <td data-bbox="584 1279 1018 2029"> 按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林、饮用水源保护区相关要求执行 本工程只涉及生态保护红线，不涉及生态公益林、天然林等区域以及评估区及饮用水水源保护区，相关普适性管控要求具体如下： （1）与本项目有关的普适性生态保护红线管控要求 允许开发建设活动的特殊要求：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 </td> <td data-bbox="1018 1279 1410 2029"> （1）与生态红线管控要求相符性分析 本工程为输变电类工程，属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中的“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”类型的工程，在取得相关主管部门同意工程穿越生态保护红线的意见并采取充分的环境保护措施后，工程建设满足生态保护红线管控要求。 </td> </tr> </tbody> </table>	罗甸县优先保护单元 ZH52272810007	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林、饮用水源保护区相关要求执行 本工程只涉及生态保护红线，不涉及生态公益林、天然林等区域以及评估区及饮用水水源保护区，相关普适性管控要求具体如下： （1）与本项目有关的普适性生态保护红线管控要求 允许开发建设活动的特殊要求：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	（1）与生态红线管控要求相符性分析 本工程为输变电类工程，属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中的“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”类型的工程，在取得相关主管部门同意工程穿越生态保护红线的意见并采取充分的环境保护措施后，工程建设满足生态保护红线管控要求。		
罗甸县优先保护单元 ZH52272810007	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林、饮用水源保护区相关要求执行 本工程只涉及生态保护红线，不涉及生态公益林、天然林等区域以及评估区及饮用水水源保护区，相关普适性管控要求具体如下： （1）与本项目有关的普适性生态保护红线管控要求 允许开发建设活动的特殊要求：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	（1）与生态红线管控要求相符性分析 本工程为输变电类工程，属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中的“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”类型的工程，在取得相关主管部门同意工程穿越生态保护红线的意见并采取充分的环境保护措施后，工程建设满足生态保护红线管控要求。			

		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。	
	罗甸县生态保护红线 ZH52272810008	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林相关要求执行 本工程涉及罗甸县生态保护红线范围，涉及红线类型为红水河流域石漠化生态保护红线，不涉及生态公益林、天然林等区域以及评估区及饮用水水源保护区，相关普适性管控要求详见本表格中“罗甸县优先保护单元 ZH52272810007”中相关管控要求。	本工程本工程为输变电类工程，属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中的“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”类型的工程，在取得相关主管部门同意工程穿越生态保护红线的意见并采取充分的环境保护措施后，工程建设满足生态保护红线管控要求。
	贵州罗甸工业园区重点管控单元 ZH52272820001	空间布局约束： 执行省/黔南州水要素普适性要求。执行贵州省、黔南州大气普适性要求。 按照《产业结构调整指导目录(2013年修正)》的划定，对不属于其中的鼓励类、限制类、淘汰类项目，又符合清洁生产要求，能够达到行业《清洁生产标准》的二级标准及以上水平的行业项目。 污染物排放管控： “两区”与相邻的周边工业项目设置适当的防护距离和绿化隔离带，不宜设置污染较大的企业项目；严格控制一类污染物排放，含一类污染物的废水必须在车间出口达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一类污染物浓度标准限值后方可接入污水管道；含有特殊污染物的污水如含高浓度盐份和其它可能抑制、影响生化处理效果的废水需要进行严格预处理，否则不得接入；生产废液按“固体废物”处置，严禁混入废水稀释排入污水管网。 防护距离不超过 200m/县城生物医药产业园区污水禁止一切形式的直	1、本工程为输变电工程，运行期不涉及大气污染物排放，满足贵州省、黔南州大气普适性要求。 2、本工程为电网建设项目，属于国家发展和改革委员会令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》中第一类 鼓励类--四、电力—2.电力基础设施建设：“电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家及贵州省产业政策。 本工程输电线路运行期间不对外排放生产性污水，变电站前期已建有配套生活污水处理设施，本期不新增污水。

		<p>接或间接排放入莲花河，使莲花河水质不断改善，全区污水必须经处理后回用，剩余部分需进入县城污水处理厂处理后排放</p>	
	<p>环境风险防控： 执行贵州省土壤普适性管控要求。园区实行雨污分流、清污分流，在管网建设过程中必须在不同功能区管网碰接处及雨水排口设置阻断设施。园区生产废水排污管网最终排放口处必须安装阻断设施。入区企业厂区内实行雨污分流、清污分流，并对初期雨水进行收集，雨水和废水排放口设置阻断设施。途径蒙江、坝王河、边阳河沿岸，应减速慢行，在跨河桥侧设置桥面径流收集系统，避免泄露进入河流对坝王河饮用水源、蒙江特种鱼类保护区及湿地保护区生态造成风险事故。</p>	<p>本工程用地符合当地城乡规划，本工程试用期与运行期均不产生土壤污染物，符合贵州省土壤普适性管控要求。 本工程变电站仅涉及间隔扩建，前期工程已建有完善的污水处理设施，且已落实雨污分流，本期不新增污水产生设施，亦不新增运维及值守人员。工程所在区域不涉及蒙江、坝王河、边阳河沿岸区域，亦不涉及饮用水水源保护区、鱼类保护区等区域。</p>	
	<p>资源开发效率要求： 1、水资源：2020年，用水总量控制在0.90亿m³以内，2030年用水总量控制在0.67亿m³。2020年万元国民生产总值用水量比2015年下降30%；万元工业增加值用水量比2015年下降32%。 2、能源：执行黔南州能源利用普适性要求。 3、其他资源：至2020年，全县人均城镇工矿用地规模137m²，亿元GDP耗地量不高于256公顷/亿元，耕地保有量不低于35554ha，规划基本农田不低于45893ha，建设用地总规模不高于6333ha，新增建设占用农用地不高于1113.37ha，新增建设占用耕地不高于902.32ha，园地不低于6717ha，林地不低于171473.53ha，牧草地不低于200ha，到2020年，国土空间开发强度控制在4.2%以内。2016年工业用水重复利用率80%，2020年90%以上</p>	<p>1、本工程输电线路涉及该管控单元，输电线路运行期不需用水，符合用水总量要求。 2、本工程为输变电工程，功能为输送电，运行过程中能源消耗低，符合黔南州能源利用普适性要求。 3、本工程应按要求办理用地手续，满足当地用地要求。本工程运行期不需要工业用水。</p>	
<p>罗甸县矿产资源重点管控单元 ZH5227 2820004</p>	<p>空间布局约束： ①煤炭参照《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0315-2018)；砂石矿参照《砂石行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0316-2018)建设、管理。 ②煤矿矿区应对露天开采矿山的排土场进行复垦和绿化，矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。③合法</p>	<p>1、不涉及。 2、不涉及。 3、不涉及。 4、不涉及。</p>	

	<p>露天开采的矿山企业在线视频监控工程。依法取缔城市周边非法采矿、采石和采砂企业。大型煤堆、料堆场建设封闭储存设施或抑尘设施。</p> <p>④限制开发高硫、高砷、高灰、高氟等对生态环境影响较大的煤炭资源。</p>	
<p>污染物排放管控： 煤炭开采执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB 20426—2006)；铁矿开采执行《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)；其他执行贵州省大气污染物、水污染物排放普适性管控要求。</p> <p>①大中型煤矿地面运煤系统、运输设备、煤炭贮存场所应全封闭，煤炭运输、贮存未达到全封闭管理的小型煤矿应设置挡风抑尘和洒水喷淋装置进行防尘。②煤炭工业废水有毒污染物排放、采煤废水污染物排放、选煤废水污染物排放应符合GB20426-2006 规定。③控制重金属污染源，在重金属污染源区设置自动监测系统，有色金属矿山应符合GB25467、GB25466、GB30700 规定的要求。④露天开采矿山废石综合利用率不低于 3%，地下开采矿山废石综合利用率不低于 50%，矿山尾矿利用率不低于 50%，矿山氰渣利用率不低于 15%。</p>	<p>1、不涉及。 2、不涉及。 3、不涉及。 4、不涉及。</p>	
<p>环境风险防控： ①煤矿矿区生产生活形成的固体废物应设置专用堆积场所，并符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国地质灾害防治条例》、《煤矿安全监察条例》等安全、环保和监测的规定。</p> <p>②煤矿矿区对地下水系统进行分层隔离，有效防治采空区水对资源性含水层的污染。</p>	<p>1、不涉及。 2、不涉及。</p>	
<p>资源开发效率要求： ①资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。</p> <p>②煤矿堆存煤矸石等固体废物应分类处理，持续利用，处置率达到 100%，矿井水、疏干水应采用洁净化、资源化技术和工艺进行合理处置，处置率 100%。</p>	<p>1、不涉及。 2、不涉及。</p>	
<p>长顺县 优先保</p>	<p>按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红</p>	<p>本工程涉及惠水县及罗甸县境内生态保护红线，项目建设区域</p>

	<p>护单元 ZH5227 2910005</p>	<p>线、评估区、天然林、公益林、饮用水源保护区相关要求执行 本工程涉及惠水县及罗甸县境内生态保护红线，不涉及生态公益林、天然林等区域以及评估区及饮用水水源保护区，相关普适性管控要求详见本表格中“罗甸县优先保护单元 ZH52272810007”中相关管控要求。</p>	<p>不涉及自然保护地核心保护区等禁止人为活动区域，本工程为输变电类工程，属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中的“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”类型的工程，在取得相关主管部门同意工程穿越生态保护红线的意见并采取充分的环境保护措施后，工程建设满足生态保护红线管控要求。</p>
	<p>长顺工业园区重点管控单元 ZH5227 2920002</p>	<p>空间布局约束： 距离沅江干流岸线 1 公里范围内一律不准新增化工园区、一律不准新增园区外新（扩）建化工、冶金、涉危涉重项目、一律不准新增淘汰限制类项目。禁止重污染企业入驻。禁止在河中清洗贮过油或有毒物质的车辆和容器，禁止将含有剧毒物质的废液、废渣向河水中倾倒入掩埋在河岸附近，禁止在河床最高水位线下的滩地和岸坡堆放、存贮对河水可能造成污染的物质。 建立工业园区项目准入制度，严格控制高污染、高耗水、生产含重金属污水的项目进入园区，对所有工业项目实施污水零排放管理制度。要严格控制地下水开采量，保护好地下水资源，防止地下水水质恶化。 按照《产业结构调整指导目录(2013年修正)》的划定，对不属于其中的鼓励类、限制类、淘汰类项目，又符合清洁生产要求，能够达到行业《清洁生产标准》的二级标准及以上水平的行业项目。 执行省及黔南州水要素普适性要求执行贵州省、黔南州大气普适性要求</p>	<p>本工程在长顺县境内不涉及沅江干流岸线区域，亦不涉及化工、冶金、涉危涉重项目，输变电工程运行期不涉及污染物排放，不排放对大气、水体等环境造成污染的物质。 本工程为电网建设项目，属于国家发展和改革委员会令第 7 号(2023 年)《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中第一类 鼓励类--四、电力—2.电力基础设施建设：“电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家及贵州省产业政策。</p>
		<p>污染物排放管控： 执行省/黔南州水要素普适性要求。推进园区污水处理设施和配套管网建设，提高园区管网覆盖率和污水收集率。 强化企业污水预处理，确保满足间接排放标准和纳管要求。工业生产废水必须经处理达到要求后方能依托城镇污水处理厂进行处理。对水质、水量能满足所依托的污水处理厂正常运行的，采取完善管网，做到全收集，确保稳定运行，达标排放。对水质、水量不能满足所依</p>	<p>本工程运行期不产生生产性废水，变电站站内生活污水经前期已建设施处理后回用不外排，输变电线路运行期不产生废水，不会对水环境造成影响。施工期落实各项环保措施后，也不会对水环境造成影响。符合贵州省与黔南州水要素普适性要求。</p>

	<p>托的污水处理厂正常运行的,采取修建分散式污水处理设施,确保设施正常运行,达标排放。</p> <p>工业园区污水处理厂应设置中水处理系统,在工业园区设置中水回用管网,污水处理厂采用二级生化处理加深度处理工艺,处理出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准和《城市污水再生利用》(GB/T18920-2002)标准,尽可能回用减少外排量。</p>	
<p>环境风险防控:</p> <p>执行贵州省土壤普适性管控要求。强化园区规划跟踪评价和建设项目后评价,对长期性、累积性和不确定性环境影响突出,园区规划有重大变化,有重大环境风险或者穿越重要生态环境敏感区的重大项目,园区和企业应积极开展环境影响跟踪评价和后评价,并据此强化后续环境管理。</p> <p>各工业企业需修建事故水池,杜绝事故污水直接排放。</p> <p>完善环境风险防控体系。全面落实园区、企业环境风险应急预案各项要求,增强突发环境事件处置能力。开展涉危涉重涉化企业、有风险隐患的渣场等风险排查和整改工作,及时消除隐患,按要求建设园区隔离带、绿化防护带和风险事故水池等设施,园区与企业之间要强化应急联动,形成多级环境风险管控体系。</p>	<p>本工程用地符合当地城乡规划,本工程施工期与运行期均不产生土壤污染物,变电站前期已建设有满足要求的事故油池,本期不新增环境风险设施,本工程建设符合贵州省土壤普适性管控要求。</p>	
<p>资源开发效率要求:</p> <p>水资源:2020年,用水总量控制在0.91亿m³以内,2030年用水总量控制在0.74亿m³。2020年万元国民生产总值用水量比2015年下降33%;万元工业增加值用水量比2015年下降32%。</p> <p>能源:执行黔南州能源利用普适性要求。</p> <p>其他资源:至2020年,全县人均城镇工矿用地规模137平方米,亿元GDP耗地量不高于333公顷/亿元,耕地保有量不低于38262ha,规划基本农田不低于31341ha,建设用地总规模不高于4586ha,新增建设占用农用地不高于420ha,新增建设占用耕地不高于420ha,园地不低于1000ha,林地不低于36700ha,牧草</p>	<p>本工程为输变电工程,功能为输送电,运行过程中能源及水资源消耗底,符合黔南州能源利用普适性要求。</p>	

		地不低于 70ha, 到 2020 年, 国土空间开发强度控制在 4.2%以内。	
长顺县 重点管 控单元 1 ZH5227 2920003	空间布局约束:	建立工业园区项目准入制度, 严格控制高污染、高耗水、生产含重金属污水的项目进入园区, 对所有工业项目实施污水零排放管理制度。距离沅江干流岸线 1 公里范围内一律不准新增化工园区、一律不准新增园区外新(扩)建化工、冶金、涉危涉重项目、一律不准新增淘汰限制类项目。按照《产业结构调整指导目录(2013 年修正)》的划定, 对不属于其中的鼓励类、限制类、淘汰类项目, 又符合清洁生产要求, 能够达到行业《清洁生产标准》的二级标准及以上水平的行业项目。执行省及黔南州水要素普适性要求	本工程不涉及工业园区, 本工程为电网建设项目, 属于国家发展和改革委员会令第 7 号(2023 年)《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中第一类 鼓励类--四、电力—2.电力基础设施建设: “电网改造与建设、增量配电网建设”类项目, 符合国家及贵州省产业政策。
	污染物排放管控:	执行省及黔南州水要素普适性要求 域内区政府负责实施县级以上污水处理设施提标改造和管网配套建设。县级以上污水处理厂全面实施提标改造, 削减氮磷污染, 达到一级 A 标准。完善污水管网, 实现污水应收尽收, 入厂处理。统筹安排城乡生活垃圾和污水收集、处置设施的布局、用地和规模, 加大农村生活垃圾收集力度, 扩大收集覆盖面。	本工程运行期不涉及新增污水排放, 变电站站内前期已建污水处理设施对生活污水进行处理, 同时设置了垃圾桶对生活垃圾进行收集集中转运处理, 输电线路巡检人员产生的生活垃圾应统一收集丢弃于沿线已建垃圾桶处, 不得随意丢弃。
	环境风险防控:	执行贵州省土壤普适性管控要求	本工程运行期不涉及土壤污染物排放。
	资源开发效率要求:	水资源: 2020 年, 用水总量控制在 0.91 亿 m ³ 以内, 2030 年用水总量控制在 0.74 亿 m ³ 。2020 年万元国民生产总值用水量比 2015 年下降 33%; 万元工业增加值用水量比 2015 年下降 32%。 能源: 执行黔南州能源利用普适性要求。 其他资源: 至 2020 年, 全县人均城镇工矿用地规模 137 平方米, 亿元 GDP 耗地量不高于 333 公顷/亿元, 耕地保有量不低于 38262ha, 规划基本农田不低于 31341ha, 建设用地总规模不高于 4586ha, 新增建设占用农用地不高于 420ha, 新增建设占用耕地不高于 420ha, 园地不低于 1000 ha, 林地不低于 36700 ha, 牧草地不低于 70ha, 到 2020 年, 国土空	本工程为输变电工程, 功能为输送电, 运行过程中仅涉及电能输送, 不涉及其他资源消耗及水资源消耗, 符合黔南州能源利用普适性要求。

	间开发强度控制在 4.2%以内。	
惠水涟江-燕子洞风景名胜区优先保护单元 ZH52273110002	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中风景名胜区相关要求执行	本工程涉及惠水涟江-燕子洞风景名胜区(天生桥景区),线路在风景名胜区内总长约 2.4 千米,立塔 5 基,线路穿越风景名胜区三级保护区范围,不涉及惠水涟江-燕子洞风景名胜区总体规划中禁止建设的区域
惠水县优先保护单元 ZH52273110007	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林、饮用水水源保护区相关要求执行。 本工程涉及惠水县及罗甸县境内生态保护红线,不涉及生态公益林、天然林等区域以及评估区及饮用水水源保护区,相关普适性管控要求详见本表格中“罗甸县优先保护单元 ZH52272810007”中相关管控要求。	本工程涉及惠水县及罗甸县境内生态保护红线,项目建设区域不涉及自然保护地核心区等禁止人为活动区域,本工程为输变电类工程,属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中的“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”类型的工程,在取得相关主管部门同意工程穿越生态保护红线的意见并采取充分的环境保护措施后,工程建设满足生态保护红线管控要求。
惠水县生态保护红线 ZH52273110008	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林相关要求执行。 本工程涉及惠水县及罗甸县境内生态保护红线,不涉及生态公益林、天然林等区域以及评估区及饮用水水源保护区,相关普适性管控要求详见本表格中“罗甸县优先保护单元 ZH52272810007”中相关管控要求。	本工程涉及惠水县及罗甸县境内生态保护红线,项目建设区域不涉及自然保护地核心区等禁止人为活动区域,本工程为输变电类工程,属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中的“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”类型的工程,在取得相关主管部门同意工程穿越生态保护红线的意见并采取充分的环境保护措施后,工程建设满足生态保护红线管控要求。
惠水县矿产资源重点管控单元 ZH52273120006	空间布局约束: ①煤炭参照《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0315-2018);砂石矿参照《砂石行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0316-2018)建设、管理。 ②煤矿矿区应对露天开采矿山的排土场进行复垦和绿化,矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带,及时治理恢复矿山地质环境,复垦矿山占用土地和损毁土地。 ③合法露天开采的矿山企业在线视频监控工程。依法取缔城市周边非法采矿、采石和采砂企业。大型煤堆、料堆场建设封闭储存设施或抑尘设施。 ④限制开发高硫、高砷、高灰、高氟	①不涉及 ②不涉及 ③不涉及 ④不涉及

	<p>等对生态环境影响较大的煤炭资源。</p> <p>污染物排放管控： 煤炭开采执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB 20426—2006)；其他执行贵州省大气污染物、水污染物排放普适性管控要求。</p> <p>①大中型煤矿地面运煤系统、运输设备、煤炭贮存场所应全封闭，煤炭运输、贮存未达到全封闭管理的小型煤矿应设置挡风抑尘和洒水喷淋装置进行防尘。②煤炭工业废水有毒污染物排放、采煤废水污染物排放、选煤废水污染物排放应符合GB20426-2006 规定。③控制重金属污染源，在重金属污染源区设置自动监测系统，有色金属矿山应符合GB25467、GB25466、GB30700 规定的要求。④露天开采矿山废石综合利用率不低于 3%，地下开采矿山废石综合利用率不低于 50%，矿山尾矿利用率不低于 50%。</p>	不涉及
	<p>环境风险防控： ①煤矿矿区生产生活形成的固体废弃物应设置专用堆积场所，并符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国地质灾害防治条例》、《煤矿安全监察条例》等安全、环保和监测的规定。</p> <p>②煤矿矿区对地下水系统进行分层隔离，有效防治采空区水对资源性含水层的污染。</p>	不涉及
	<p>资源开发效率要求： ①资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。</p> <p>②煤矿堆存煤矸石等固体废弃物应分类处理，持续利用，处置率达到 100%，矿井水、疏干水应采用洁净化、资源化技术和工艺进行合理处置，处置率 100%。</p>	本工程为输变电工程，功能为输送电，运行过程中不涉及能源消耗。工程设计过程中采取了各项生态环境保护措施，减少对生态环境的影响。
惠水县一般管控单元 ZH5227 3130001	<p>空间布局约束： 执行省/黔南州水要素普适性要求。大气环境弱扩散、布局敏感重点管控区执行省、州普适性总体管控要求</p>	本工程为电网建设项目，属于国家发展和改革委员会令第 7 号(2023 年)《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中第一类 鼓励类--四、电力—2.电力基础设施建设：“电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家及贵州省产业政策。
	<p>污染物排放管控： 执行省/黔南州水要素普适性要求</p>	输变电工程运行阶段不涉及大气污染物、污水、固体废弃物等

		污染物排放,满足省/黔南州水要素普适性要求。																		
	环境风险防控: 执行贵州省土壤普适性管控要求	本工程不涉及新增环境风险,两端变电站前期已建设有满足要求的事事故油池,工程满足贵州省土壤普适性管控要求。																		
	资源开发效率要求: 水资源:2020年,用水总量控制在1.44亿m ³ 以内,2030年用水总量控制在0.95亿m ³ 。2020年万元国内生产总值用水量比2015年下降36%;万元工业增加值用水量比2015年下降32%。 能源:执行黔南州能源利用普适性要求。	本工程为输变电工程,功能为输送电,运行过程中仅涉及电能输送,不涉及其他资源消耗及水资源消耗,符合黔南州能源利用普适性要求。																		
<p>综上所述,本工程与黔南州“三线一单”生态环境管控总体要求相符。</p> <p>2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p> <p>本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析详见表2。</p> <p>表2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>《输变电建设项目环境保护技术要求》相关规定</th> <th>相符性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">(1) 选址选线</td> </tr> <tr> <td>1</td> <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>未开展规划环境影响评价。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <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生态敏感区。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生态敏感区的输电线路,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>本工程输电线路路径较长,由于工程所在地生态保护红线分布较为广泛,且呈现斑块状分布,本工程在整体方向上无法完全避让生态保护红线;工程在惠水县受限于周边高速公路、已建输电线路等因素限制,无法避让惠水涟江-燕子洞风景名胜区(天生桥景区),穿越其三级保护区,满足风景名胜区相关法规要求,本环评已进行了唯一性、方案比选及论证工作。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <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生态敏感区。</td> <td>本工程不涉及新建变电站,不涉及变电站选址工作。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <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</td> <td>本工程变电站及输电线路主要位于农村区域,线路选线</td> </tr> </tbody> </table>			序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》相关规定	相符性分析	(1) 选址选线			1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	未开展规划环境影响评价。	2	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生态敏感区。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生态敏感区的输电线路,应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证,并采取无害化方式通过。	本工程输电线路路径较长,由于工程所在地生态保护红线分布较为广泛,且呈现斑块状分布,本工程在整体方向上无法完全避让生态保护红线;工程在惠水县受限于周边高速公路、已建输电线路等因素限制,无法避让惠水涟江-燕子洞风景名胜区(天生桥景区),穿越其三级保护区,满足风景名胜区相关法规要求,本环评已进行了唯一性、方案比选及论证工作。	3	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生态敏感区。	本工程不涉及新建变电站,不涉及变电站选址工作。	4	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	本工程变电站及输电线路主要位于农村区域,线路选线
序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》相关规定	相符性分析																		
(1) 选址选线																				
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	未开展规划环境影响评价。																		
2	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生态敏感区。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生态敏感区的输电线路,应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证,并采取无害化方式通过。	本工程输电线路路径较长,由于工程所在地生态保护红线分布较为广泛,且呈现斑块状分布,本工程在整体方向上无法完全避让生态保护红线;工程在惠水县受限于周边高速公路、已建输电线路等因素限制,无法避让惠水涟江-燕子洞风景名胜区(天生桥景区),穿越其三级保护区,满足风景名胜区相关法规要求,本环评已进行了唯一性、方案比选及论证工作。																		
3	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生态敏感区。	本工程不涉及新建变电站,不涉及变电站选址工作。																		
4	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	本工程变电站及输电线路主要位于农村区域,线路选线																		

	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。	时已尽量避让各类以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。
5	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。	本工程新建 1 回 220kV 输电线路，同时尽量优化了与已建线路走廊间距。
6	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 类声环境功能区
7	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。	本工程不涉及新建变电站，不涉及变电站选址工作。
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已尽量避让集中林区，穿越林区时采用高跨等措施，减少林木砍伐等影响。
9	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。	本工程输电线路不涉及穿、跨越自然保护区。
(2) 设计		
1	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本工程输电线路在设计阶段已重点考虑电磁环境影响，已在设计阶段选择合适的塔型、导线、相序布置组合，尽量减小电磁环境影响，同时将输电线路通过居民区段最小设计对地高度抬升至 9m 以上，且在穿越部分居民集中区域时继续抬升导线对地高度，经预测，本工程输电线路沿线电磁环境均能满足国家标准要求。
2	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	
3	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	
4	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本工程线路不涉及城市区域建设。
5	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本工程变电站出线已考虑对周围电磁环境影响。
6	330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程不涉及 330kV 及以上电压等级的输电线路交叉跨越或并行情况。
7	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求。	本工程栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站本期各扩建 1 个 220kV 出线间隔，不新增主要声源设备。

8	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	
9	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	
10	变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。	
11	位于城市规划区 1 类声功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本工程不涉及新建变电站。
12	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本工程扩建变电站不新增主要声源设备。
13	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	输电线路在设计过程中尽量避让了生态保护红线及风景名胜，但受制于所在区域生态保护红线及基本农田分布较为广泛的情况，以及周边高速公路和已建输电线路分布情况对线路路径的限制，线路部分塔基占用生态保护红线范围，并穿越了惠水涟江-燕子洞风景名胜区。本环评已提出各项减缓及恢复的措施。
14	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已依据所在区域合理选择基础形式，同时采取高低腿等设计，减少对塔基处的环境影响，线路跨越林区时采取高跨等措施，减少林木砍伐。
15	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程输电线路需设置的牵张场、临时堆场等临时占地，占地区域尽量布设于荒地、贫瘠土地等区域，并在工程建设完毕后及时进行恢复。
16	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生	本工程输电线路不涉及自然保护区。

	态环境保护措施、设施等。	
(3) 施工		
1	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。	对于本工程涉及的变电站扩建工程，本环评已提出相关要求，确保施工过程中噪声排放满足 GB 12523 相关要求。
2	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本环评提出，变电站扩建施工过程中，若因工艺需要确实需要进行夜间施工，需提前向主管部门提出申请并公告附近居民
3	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	输电线路塔基施工期间主要将施工范围控制于塔基范围内，塔基选址尽量利用荒地、劣地。
4	输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本环评已提出相关要求，在施工过程中对塔基所涉及的耕地、林地等区域进行表土剥离、分类存放，施工完成后进行回填。
5	进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	本工程输电线路不涉及自然保护区。
6	进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	
7	进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。	
8	施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本工程输电线路塔基施工尽量利用沿线道路及山间小道，施工阶段尽量减少道路新建，施工过程中以人力、畜力运输为主，尽量减少临时道路修建。
9	施工现场使用带油料的机械器具，应采取防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工阶段应加强带油料器具的管理，对施工人员提出相关管理措施，避免各类油料的泄漏。
10	施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本环评已提出施工结束后应及时进行场地清理，及时进

		行土地功能恢复等措施。
11	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本环评已提出针对性的措施，减小在水体附近施工过程中造成的水体影响。施工场地内设置临时沉淀池对施工产生的少量废水进行沉淀并回用，不得外排废弃物等措施。
12	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	
13	变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	本工程变电站内仅涉及扩建，施工过程中产生的生活污水可利用站内前期已建生活污水处理设施进行处理。
14	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	本环评已提出相关措施，确保材料堆场及堆土场不产生新的扬尘污染。
15	施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	本环评提出，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。
16	施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	本环评提出，施工过程中应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。
17	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工期间产生的包装物等固体废物等应统一收集并集中交由当地环卫部门进行处理。
18	位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合HJ/T 393 的规定。	本工程不涉及城市规划区域。
19	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本环评提出，施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。
20	在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本工程塔基已尽量布设于农田边角处，施工过程中采取各类措施减少对农田区域的影响，施工完成后按要求及时进行恢复。
(4) 运行		
1	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合	本工程运行期已设置相关环境管理与监测计划，对工程投运后的各项环境影响进行监测，确保满足相关标准要

	GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	求。
2	鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测,监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。	本工程所在地以农村为主,不涉及城市中心区域的建设。
3	主要声源设备大修前后,应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测,监测结果向社会公开。	本工程不涉及增加主要声源设备。
4	运行期应对事故油池的完好情况进行检查,确保无渗漏、无溢流。	变电站已建事故油池已纳入建设单位管理,确保无渗漏及溢流情况出现。
5	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理,严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	变电站内废变压器油等油类及废弃铅酸蓄电池均将交由有资质的单位回收处理,不在站内储存。本期仅涉及扩建间隔,不新增含油设备。
6	针对变电工程站内可能发生的突发环境事件,应按照 HJ 169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案,并定期演练。	本工程建设单位已设置突发环境事件应急预案,并定期进行演练。
<p>综上所述,本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相关要求。</p> <p>3 与生态保护红线相关法规相符性分析</p> <p>本项目在线路选线 and 设计阶段进行了优化,但由于受城乡规划、自然条件、已建高速公路及输电线路位置等因素的限制无法完全避让生态保护红线。本工程新建 220kV 输电线路穿越生态保护红线长度约 10.3km, 立塔约 15 基, 占用生态保护红线面积合计约 1200 m²。其中穿越惠水县生态保护红线 5.3km, 立塔 14 基, 占用生态保护红线面积约 1120 m², 红线名称为红水河流域石漠化生态保护红线, 红线类型为石漠化生态保护红线; 穿越罗甸县生态保护红线 1.4km, 立塔 1 基, 占用生态保护红线面积约 80m², 红线名称为红水河流域石漠化生态保护红线, 红线类型为石漠化生态保护红线。</p> <p>根据《贵州省“三线一单”生态环境分区管控成果生态环境准入清单》以及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的相关要求, 生态保护红线内允许开发建设活动的特殊要</p>		

求：

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。

本工程为输电工程，属于“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”，在取得相关主管部门同意穿越生态保护红线的意见后，工程建设与生态保护红线管控要求不冲突。

4 与城乡规划的相符性分析

本工程位于贵州省黔南州长顺县、惠水县、罗甸县境内，扩建栗木变电站及威远变电站均在围墙内扩建，不新征地，变电站前期已办理用地选址意见，与当地城乡规划相符。新建线路已取得项目所在地相关政府部门的同意意见，与黔南州长顺县、惠水县、罗甸县的城乡规划相符。本工程相关主管部门协议情况详见表3。

表3 本工程相关协议情况

序号	部门	意见
1	罗甸县人民政府	原则同意路径方案。
2	罗甸县自然资源局	同意。
3	罗甸县林业局	原则同意项目路径走向，经查询2020年林地管理数据库，不涉及一级保护林地和自然保护区，施工前必须办理相关林业手续后方可开工建设。
4	黔南州生态环境局罗甸分局	根据预选址红线范围坐标，经我局认真核查，该项目选址与罗甸县集中式饮用水源地保护区不重叠，同意项目选址，项目开工建设前，必须按照相关要求办理环评审批手续。

	5	惠水县人民政府	原则同意。
	6	惠水县自然资源局	经核实，项目不占用永久基本农田，穿越生态保护红线，在后续施工图阶段按要求合理布局，继续避开永久基本农田及生态保护红线并按程序完善用地手续。
	7	惠水县林业局	经查询 2020 年森林资源管理“一张图”等数据，工程不涉及 I 级保护林地，不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园等自然保护地。
	8	黔南州生态环境局惠水分局	经核查，该项目路径与惠水县集中式饮用水水源保护区不重叠，同意项目选址。
	9	长顺县人民政府	原则同意。
	10	长顺县自然资源局	原则同意线路路径，请在施工图设计阶段加强与我局对接，保障项目路径精确落地。
	11	长顺县林业局	经核实，项目未经过风景名胜区及自然保护区，同意选址。
	12	黔南州生态环境局长顺分局	此路线与长顺县千人以上集中式饮用水源地保护区范围无重叠。

二、建设内容

地理位置	<p>本工程位于贵州省黔南州长顺县、惠水县、罗甸县境内，本工程地理位置图见附图1。</p> <p>1、栗木220kV变电站220kV间隔扩建工程：220kV 栗木变电站位于罗甸县边阳镇以北约1km处的前进村巴毛冲，交通非常方便。</p> <p>2、威远220kV变电站220kV间隔扩建工程：220kV威远变电站位于贵州省长顺县威远镇西南面付家院村，距长顺县城约15km，离威远镇约6km，站址北面有乡村道路经过，进站道路从乡村道路引接，交通便利。</p> <p>3、220千伏都匀栗木~威远II回线路工程：新建一回220kV输电线路，线路位于黔南州长顺县、惠水县、罗甸县境内，新建线路路径长度45.2km。</p>																																								
项目组成及规模	<p>1 项目组成及规模</p> <p>本工程建设内容包括栗木220kV变电站220kV间隔扩建工程、威远220kV变电站220kV间隔扩建工程和220千伏都匀栗木~威远II回线路工程。本工程项目基本组成情况见表4。</p> <p>表 4 项目基本组成</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">工程名称</td> <td colspan="2">220kV 都匀栗木变~威远变第二回线路工程</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td colspan="2">贵州电网有限责任公司建设分公司</td> </tr> <tr> <td>工程性质</td> <td colspan="2">新建</td> </tr> <tr> <td>可研设计单位</td> <td colspan="2">中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司</td> </tr> <tr> <td>建设地点</td> <td colspan="2">贵州省黔南州长顺县、惠水县、罗甸县</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">项目组成</td> <td colspan="2">栗木 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</td> </tr> <tr> <td colspan="2">威远 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</td> </tr> <tr> <td colspan="2">220 千伏都匀栗木~威远 II 回线路工程</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">栗木 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</td> <td>主体工程本期建设规模</td> <td colspan="2">栗木 220kV 变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建在变电站围墙内建设，不新征地。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">辅助工程</td> <td>给排水</td> <td>变电站前期工程已有完整的给排水系统，本期不需改扩建，依托前期工程</td> </tr> <tr> <td>生活设施及辅助生产用房</td> <td>变电站前期工程已经按终期规模建成了全站的场地、道路等辅助设施，本期工程不改扩建公用设施，依托前期工程</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">公用及环境</td> <td>废旧蓄电池</td> <td colspan="2">站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质的单位进行处置。</td> </tr> <tr> <td>站内生活垃圾处置</td> <td colspan="2">生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。本期依托前期工程</td> </tr> </table>			工程名称	220kV 都匀栗木变~威远变第二回线路工程		建设单位	贵州电网有限责任公司建设分公司		工程性质	新建		可研设计单位	中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司		建设地点	贵州省黔南州长顺县、惠水县、罗甸县		项目组成	栗木 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程		威远 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程		220 千伏都匀栗木~威远 II 回线路工程		栗木 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	主体工程本期建设规模	栗木 220kV 变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建在变电站围墙内建设，不新征地。		辅助工程	给排水	变电站前期工程已有完整的给排水系统，本期不需改扩建，依托前期工程	生活设施及辅助生产用房	变电站前期工程已经按终期规模建成了全站的场地、道路等辅助设施，本期工程不改扩建公用设施，依托前期工程	公用及环境	废旧蓄电池	站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质的单位进行处置。		站内生活垃圾处置	生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。本期依托前期工程	
工程名称	220kV 都匀栗木变~威远变第二回线路工程																																								
建设单位	贵州电网有限责任公司建设分公司																																								
工程性质	新建																																								
可研设计单位	中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司																																								
建设地点	贵州省黔南州长顺县、惠水县、罗甸县																																								
项目组成	栗木 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程																																								
	威远 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程																																								
	220 千伏都匀栗木~威远 II 回线路工程																																								
栗木 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	主体工程本期建设规模	栗木 220kV 变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建在变电站围墙内建设，不新征地。																																							
	辅助工程	给排水	变电站前期工程已有完整的给排水系统，本期不需改扩建，依托前期工程																																						
		生活设施及辅助生产用房	变电站前期工程已经按终期规模建成了全站的场地、道路等辅助设施，本期工程不改扩建公用设施，依托前期工程																																						
	公用及环境	废旧蓄电池	站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质的单位进行处置。																																						
站内生活垃圾处置		生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。本期依托前期工程																																							

	保工程	站内生活污水处置	站内布设有生活污水处理设施，生活污水经生活污水处理设施处理后回用，不外排。本期依托前期工程
威远 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	主体工程本期建设规模		威远 220kV 变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建在变电站围墙内建设，不新征地。
	辅助工程	给排水	变电站前期工程已有完整的给排水系统，本期不需改扩建，依托前期工程
		生活设施及辅助生产用房	变电站前期工程已经按终期规模建成了全站的场地、道路等辅助设施，本期工程不改扩建公用设施，依托前期工程
	公用及环保工程	废旧蓄电池	站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质的单位进行处置。
		站内生活垃圾处置	生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。本期依托前期工程
		站内生活污水处置	站内布设有生活污水处理设施，生活污水经生活污水处理设施处理后回用，不外排。本期依托前期工程
220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程	项目		规模
	电压等级 (kV)		220
	线路路径长度 (km)		45.2 (架空线路 45.0km, 电缆线路 0.2km)
	新建杆塔数量 (基)		130
	架设方式		单回路架设 (仅威远变电站出线处为 1 基双回终端塔)、电缆敷设。
	导线型号及排列方式		2×JL/LB20A-300/40 钢芯铝绞线，导线截面积为 452mm ² ，导线采用 2 分裂，分裂间距为 400mm。单回线路导线采用三角排列，双回终端塔采用鼓型排列。
	电缆型号		YJLW02-Z 127/220kV-1×1200mm ² 型 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆
	导线架设高度		非居民区不小于 6.5m；居民区临近 1 层坡顶处不小于 9m、临近 1 层平顶或 2 层坡顶不小于 10m、临近二层平顶不小于 13m、临近 4 层坡顶不小于 15m；跨越 1 层坡顶房屋不小于 10.5m、跨越 2 层坡顶房屋不小于 13.5m、跨越 3 层坡顶房屋不小于 16.5m、跨越 1 层平顶房屋不小于 11m、跨越 2 层平顶房屋不小于 14m、跨越 3 层平顶房屋不小于 17m、跨越 4 层平顶房屋不小于 20m。
	杆塔型式		采用《南方电网公司 110kV~500kV 输电线路杆塔标准化设计 (V2.0)》中 2C1X1 及 2E2X1 模块。
最大工作电流		线路最大工作电流为 1508A	
2 工程建设内容			
2.1 栗木220kV变电站220kV出线间隔扩建工程			
2.1.1 前期工程概况			

栗木220kV变电站于2009年建成投运。栗木220kV变电站主变现有主变压器3×180MVA，220kV出线3回，110kV出线7回。

栗木220kV变电站环保措施情况如下：

(1) 电磁环境

站内电气设备进行合理布局，对高压一次设备采用均压措施，选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。

(2) 噪声

变电站的主要噪声源设备选用了低噪声设备；主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响；采取均压措施、选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声，变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

(3) 水环境

站区雨水通过雨水口收集后经管道排入站外排水沟。变电站内的废水主要为检修人员工作期间产生的生活污水。站内已建有化粪池，生活污水经处理后用于绿化，不外排。

(4) 固体废物

变电站运行期的固体废物主要为检修人员产生的生活垃圾，生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质的单位进行处置，不在站内长期储存。

(5) 事故变压器油处置设施

栗木 220kV 变电站已建有一座有效容积为 50m³ 的事故油池。

2.1.2 前期工程环保手续履行情况

栗木 220kV 变电站一期建设属于“罗甸 220kV 变电所工程”的建设内容，原贵州省环境保护厅于 2009 年以黔环辐表[2009]200 号对《罗甸 220kV 变电所工程环境影响报告表》进行了批复，罗甸 220kV 变电所运行名称为栗木 220kV 变电站，于 2009 年 5 月建成投运。2010 年 10 月 26 日，原贵州省环境保护厅以黔环函[2010]415 号《关于贵阳供电局班竹 110kV 变电站 II 期扩建工程等八个项目竣工环境保护验收意见的函》对栗木 220kV 变电站进行竣工环保验收批复。

栗木 220kV 变电站二期工程属于罗甸栗木 220kV 变电站#2 主变扩建工程，

原贵州省环境保护厅于 2011 年以黔环辐表[2011]56 号对《罗甸栗木 220kV 变电站#2 主变扩建工程环境影响报告表》进行了批复，扩建工程于 2013 年 6 月建成投运。原贵州省环境保护厅于 2013 年 12 月 5 日以黔环函[2013]628 号《关于对金阳会展 110kV 输变电工程等建设项目竣工环境保护验收意见函》对罗甸栗木 220kV 变电站#2 主变扩建工程进行竣工环保验收批复。

根据栗木 220kV 变电站前期工程验收结果，变电站四周边界、监测断面的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。变电站四周边界昼间和夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

2.1.3 本期工程概况

（1）本期工程建设内容及规模

本期扩建220kV出线间隔1个，扩建间隔位于变电站220kV出线侧（东北侧厂界）由西北向东南数第八号间隔。本期扩建工程在站内预留位置上建设，不需新征占地。

（2）公用设施及环保设施依托关系

栗木变电站前期工程已经按终期规模建成了全站的场地、道路、供水、排水等辅助设施，本期工程不改扩建公用设施，环保设施依托情况如下：

①排水设施

栗木220kV变电站已建成完善的雨水排水系统，本期扩建场地内的雨水经雨水口收集后排至站外排水沟。

②生活污水处理设施

本期扩建工程不增加运行人员，不增加生活污水量及排放口，生活污水处理依托已有生活污水处理设施处理。

③固体废物处理设施

本期扩建工程不增加运行人员，不新增生活垃圾量，生活垃圾依托已有设施进行收集、处理。

④变压器油处理设施

栗木220kV变电站已建有事故油池。本期工程仅扩建1个220kV出线间隔，不增加含油的电气设备，不增加油量。

2.2 威远220kV变电站220kV出线间隔扩建工程

2.2.1 前期工程概况

威远220kV变电站于2016年建成投运。威远220kV变电站主变现有主变压器1×180MVA，220kV出线2回。

威远220kV变电站环保措施情况如下：

(1) 电磁环境

站内电气设备进行合理布局，对高压一次设备采用均压措施，选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。

(2) 噪声

变电站的主要噪声源设备选用了低噪声设备；主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响；采取均压措施、选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声，变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

(3) 水环境

站区雨水通过雨水口收集后经管道排入站外排水沟。变电站内的废水主要为值班人员及检修人员产生的生活污水。站内已建有地埋式污水处理装置，生活污水经处理后用于站区绿化，不外排。

(4) 固体废物

变电站运行期的固体废物主要为检修人员的生活垃圾，生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质的单位进行处置，不在站内长期储存。

(5) 事故变压器油处置设施

威远 220kV 变电站已建有一座有效容积为 50m³ 的事故油池。

2.2.2 前期工程环保手续履行情况

威远 220kV 变电站属于“长顺威远 220kV 输变电工程”建设内容，原贵州省环境保护厅于 2011 年 12 月 28 日以黔环辐表[2011]201 号对《长顺威远 220kV 输变电工程建设项目环境影响报告表》进行了批复。2017 年 6 月 2 日，原贵州省环境保护厅对该工程进行竣工环境保护验收备案，备案号：520000-2017-F011。

根据威远 220kV 变电站前期工程验收结果，变电站四周边界、监测断面的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的标

准限值（电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T）要求。变电站四周边界昼间和夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

2.2.3 本期工程概况

（1）本期工程建设内容及规模

本期扩建220kV出线间隔1个，扩建间隔位于变电站220kV出线侧（东侧厂界）由北向南数第五个间隔。本期扩建工程在站内预留位置上建设，不需新征占地。

（2）公用设施及环保设施依托关系

威远变电站前期工程已经按终期规模建成了全站的场地、道路、供水、排水等辅助设施，本期工程不改扩建公用设施，环保设施依托情况如下：

①排水设施

威远220kV变电站已建成完善的雨水排水系统，本期扩建场地内的雨水经雨水口收集后排至站外排水沟。

②生活污水处理设施

本期扩建工程不增加运行人员，不增加生活污水量及排放口，生活污水处理依托已有生活污水处理设施处理。

③固体废物处理设施

本期扩建工程不增加运行人员，不新增生活垃圾量，生活垃圾依托已有设施进行收集、处理。

④变压器油处理设施

威远220kV变电站已建有事故油池。本期工程仅扩建1个220kV出线间隔，不增加含油的电气设备，不增加油量。

2.3 220V都匀栗木~威远II回线路工程

2.3.1 建设规模

本工程新建线路全长 45.2km，其中架空线路长 45km，单回路建设，仅威远变电站出线处为 1 基双回终端塔，电缆线路长 0.2km。线路路径长度分布情况为：长顺县境内线路路径长度 1.6km，惠水县境内线路路径长度 29.7km，罗甸县境内线路路径长度 13.9km。

2.3.2 导线和地线

本工程拟建 220kV 线路导线采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。地线选用一根 OPGW-48B1-100 光缆和一根 JLB27AC-100 铝包钢绞线。电缆选型为

YJLW02-Z 127/220kV-1x1200mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。导线基本参数见表 5。

表 5 线路工程导线基本参数一览表

项目	220kV 架空线路
导线型号	2×JL/LB20A-300/40
计算截面 (mm ²)	338.99
外径 (mm)	23.9
分裂数	2
分裂间距 (mm)	400

2.3.3 杆塔和基础

(1) 杆塔

本工程架空线路杆塔型式采用《南方电网公司 110kV~500kV 输电线路杆塔标准化设计 (V2.0)》中 2C1X1 及 2E2X1 模块。本工程共使用铁塔 130 基，其中单回路直线塔 60 基，单回路耐张塔 69 基，双回路终端塔 1 基。电缆线路采用电缆沟敷设。本工程新建杆塔情况见表 6。

表 6 本工程新建杆塔情况一览表

序号	杆塔类型	杆塔型号	杆塔呼高	水平档距	垂直档距	数量
1	单回路直线塔	2C1X1-ZM1	30	350	550	20
2		2C1X1-ZM2	30	480	800	13
3		2C1X1-ZM3	36	600	1000	12
4		2C1X1-ZM4	36	750	1150	15
5	单回路耐张塔	2C1X1-J1	30	375/125	600/200 (-400)	22
6		2C1X1-J2	30	375/125	600/200 (-400)	13
7		2C1X1-J3	30	375/125	600/200 (-400)	8
8		2C1X1-J4	30	375/125	600/200 (-400)	23
9		2C1X1-JD	30	375/50	600 (-400) /50	1
10		2C1X1-JK	30	375/50	600 (-400) /50	2
11	双回路终端塔	2E2X1-JD	30	375/125	600 (-400) /200	1
合计						130

(2) 基础

根据本工程规划的杆塔型式、地形、地质、基础荷载、施工条件等特点，基础选用现浇斜柱式基础、掏挖基础及人工挖孔桩基础。

2.3.4 线路导线对地距离及交叉跨越距离

(1) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 220kV 输电线路导线对地最小允许距离见表 7。

表 7 线路在不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		220kV 线路最小距离(m)	计算条件
居民区		7.5	导线最大弧垂
非居民区		6.5	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	6.0	导线最大弧垂
	最小距离	5.0	最大风偏情况
	水平距离	2.5	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.5	导线最大弧垂
	净空距离	4.0	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.5	导线最大弧垂

(2) 交叉跨越

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 220kV 输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离如表 8。

表 8 线路导线与道路、河流、管道及各种架空线路交叉跨越的距离

被跨越物名称	220kV 线路最小距离(m)	计算条件
建筑物	6.0	导线最大弧垂
铁路	8.5	导线最大弧垂
公路	8.0	导线最大弧垂
河流	4.0 (至百年一遇洪水位)	导线最大弧垂

(3) 本工程主要交叉跨越

本工程新建 220kV 输电线路主要交叉跨越情况见表 9。

表 9 本工程主要交叉跨越情况

主要交叉跨越对象	(钻)跨越次数	跨越对象名称
高速公路	1 次	银百高速
一般公路	1 次	S101 省道
220kV 线路	3 次	220kV 栗木站东侧电缆钻越
110kV 线路	9 次	
35kV 线路	5 次	
10kV 线路	22 次	
河流	1 次	涟江

3 工程占地

本工程总占地面积约 72280m²，其中永久占地约 10400m²，临时占地约 61880m²。变电站扩建工程不新征地，施工活动在站内围墙进行，不涉及站外临时占地。输电线路工程占地类型及详情见表 10。

本工程永久占地为塔基占地，临时占地主要为塔基施工区、牵张场、跨越施工场、施工简易道路和人抬道路占地。

表 10 本工程占地面积一览表 单位：m²

项目区		永久占地			临时占地			合计
		林地	草地	小计	林地	草地	小计	
		其他林地	其他草地		其他林地	其他草地		
输电线路工程	塔基区	5824	4576	10400	20384	16016	36400	46800
	牵张场地区	0	0	0	1600	1600	3200	3200
	跨越施工场地区	0	0	0	5380	4070	9450	9450
	施工简易道路区	0	0	0	4356	3444	7800	7800
	人抬道路区	0	0	0	2652	2048	4700	4700
	电缆沟	0	0	0	70	260	330	330
合计		5824	4576	10400	34442	27438	61880	72280

总平面及现场布置

1 总平面布置

1.1 栗木变 220kV 出线间隔扩建工程

栗木220kV变电站采用户外布置，由西南向东北依次布置主控楼、主变压器、220kV配电装置。220kV配电装置布置于变电站东北侧，向东北出线；110kV配电装置布置于站区西北侧及东南侧，分别向西北及向东南出线。现已建成220kV出线3回，110kV出线7回。

变电站布置已在前期完成，本期维持原电气总平面布置不变。本期扩建的220kV变的间隔为变电站西北向东南数第八号出线间隔，扩建工程在站内预留位置建设，不新征地。栗木变电站平面布置图见附图2。

1.2 威远变 220kV 出线间隔扩建工程

威远220kV变电站采用户外布置，由西向东依次布置主控楼、主变压器、220kV配电装置。220kV配电装置布置于变电站东侧，向东出线。现已建成220kV出线2回。

变电站布置已在前期完成，本期维持原电气总平面布置不变。本期扩建的220kV变的间隔为变电站北向南数第五个出线间隔，扩建工程在站内预留位置建设，不新征地。威远变电站平面布置图见附图3。

1.3 220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程

新建线路从位于长顺县东南侧的威远 220kV 变电站架空出线，终端塔为同塔双回塔，出线后采用单回架空方式向东南走线后转向南走线进入惠水县境内，至店子边村西南处跨越涟江后转向东南至断杉镇西侧，平行于 G69 银百高速公路向南走线，至孟寨西侧进入惠水涟江—燕子洞风景名胜区三级保护区范围，穿越风景名胜区后进入罗甸县境内，继续平行于 G69 银百高速向东南架设，至边阳镇北侧前进村向东跨越 G69 银百高速及 S101 省道后，在 220kV 栗木变电站北侧转为电缆走线，沿栗木变电站东北侧围墙走线后进入栗木变电站。线路路径图见附图 1。

2、施工现场布置

2.1 栗木变 220kV 出线间隔扩建工程、威远变 220kV 出线间隔扩建工程

栗木变电站及威远变电站施工均在变电站围墙内进行，施工设备、施工材料及临时堆土均布置在变电站围墙内。

2.2 新建 220kV 线路工程

(1) 牵张场

本工程输电线路在线路架设时，需布置牵张场区用于布置牵引设备及线缆，本工程共计需布置牵张场区 8 处，单个牵张场区占地面积约为 400m²。

(2) 跨越施工场

输电线路跨越铁路、道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支撑体跨越。通过调查同类输电工程施工经验，确定本期新建输电线路跨越 35kV~220kV 电压等级输电线路、公路（省道、国道、一般公路）时，平均每处跨越架临时占地面积约 500m²。本工程需布置 19 处跨越施工场地。

(3) 施工简易道路区和人抬道路区

为方便施工人员运送材料和设备，本工程需设立部分施工简易道路区及人抬道路区。施工简易道路及人抬道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施，其占地类型以草地和林地为主，且尽量选择地形较缓的地段布设，以减少对原地貌的扰动。

(4) 线路施工生活区布置

本工程施工期施工生活区计划就近租用沿线当地村民房屋，不再新增占地搭建临建场地。

线路主要施工现场布置图见附图 9。

1 施工工艺和方法

1.1 变电站间隔扩建工程施工工艺及施工组织

(1) 施工工艺

变电站扩建施工主要包括：构筑物基础施工、设备安装调试等环节。

1) 构筑物基础施工

设备支架基础采用钢筋混凝土基础与素混凝土基础。

基坑采用人工开挖、人工清理的方式，待浇筑基础前再清理余土，快速浇筑基础。填方分层碾压回填，小面积采用立式电动打夯机，边角处采用人工夯实。

2) 设备支架安装

设备支架采用单钢管支架。

(2) 施工组织

施工区内的规划布置由施工单位自行决定，一般应按先地下，后地上，先深后浅，先干线，后支线的原则安排施工。建设周期约 6 个月。

1.2 架空输电线路工程施工工艺及施工组织

(1) 施工工艺流程及方法

架空输电线路施工的工艺流程主要包括三个阶段，即准备工作、施工安装和启动验收。其中，施工安装通常又划分为土方、基础、杆塔、架线及接地五个工序。架空输电线路施工工艺流程详见图1。

施工
方案

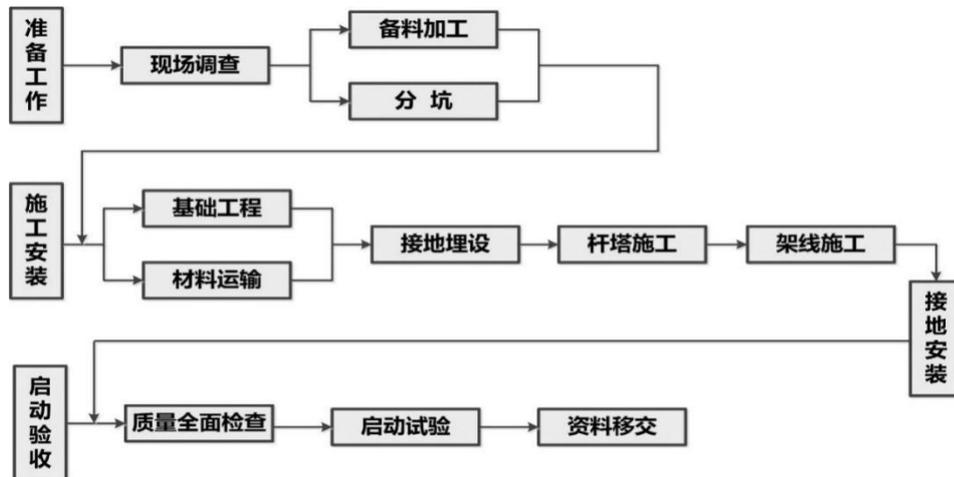


图 1 输电线路施工工艺流程

1) 基础施工。在完成复测分坑准备后，可按地质条件及杆塔明细表确定基础开挖方式和拟定基础施工方法，如人力开挖、爆扩成坑、现浇杆塔基础、预制基础等。

2) 杆塔施工。杆塔施工时输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地用基础连接，用来支承架空导（地）线。

3) 架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（驰度）架设于已组立好的杆塔上。按照施工流程可分为：障碍的消除；搭设越线架；挂悬垂绝缘子串和放线滑车；放线；紧线与观测驰度；附件安装；导（地）线的连接。

4) 接地安装。接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。

（2）施工组织

施工区内的规划布置由施工单位自行决定，施工单位需结合本工程施工特点，按施工流程划分施工区域，合理安排施工场地，减少各专业和工种的相互施工干扰，为文明施工和安装创造有利条件，本工程须合理组织交通运输，使施工的各个阶段均达到交通方便，运输通畅，减少设备及材料的二次倒运。建设周期约 18 个月。

1.3 地下电缆工程施工工艺及方法

本期新建电缆线路位于栗木 220kV 变电站东侧处，主要敷设方式为顶管敷设。施工周期约 2 个月，与架空线路施工同期进行。

顶管施工方式为非开挖施工，顶管抛物线钻孔后回拉。施工工艺流程为：做好工程项目的施工准备工作→进行测量放线→钻机就位→制备泥浆→利用导向孔进行钻进作业→回拉扩孔→焊接管材→对管线进行回拖→进行注浆回填→电缆的穿入。电缆顶管施工工艺流程详见图 2。

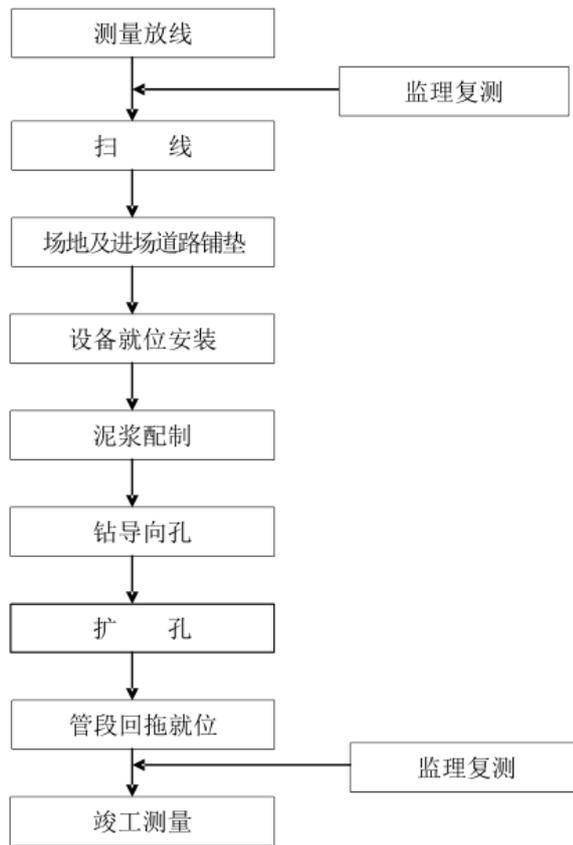


图 2 本工程电缆施工方案图

2 施工建设周期

本工程计划于 2024 年 6 月开始建设，至 2025 年 11 月建成，项目建设周期约 18 个月，本项目施工进度安排见表 11。若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。

表 11 本工程施工进度计划表

施工阶段		2024 年							2025 年										
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
扩建变电站	基础施工	■	■																
	设备支架安装			■	■														
	调试					■	■												
输电线路工程	基础施工	■	■																
	杆塔组立					■	■	■	■	■	■								
	架设线路												■	■	■	■			
	调试																■	■	■

其他

1 项目进展情况及环评工作过程

中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司于2022年11月完成了220kV都匀栗木变~威远变第二回线路工程的可行性研究报告收口版。本环评依据该可行性研究报告开展工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第16号，2021年1月1日施行），本工程应编制环境影响报告表。

受贵州电网有限责任公司建设分公司委托，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。受委托后，我公司于2023年5月~6月对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了电磁环境及声环境现状监测，同时委托贵州黔青工程咨询有限公司进行了生态环境现状调查及生态影响专题评价章节的编制。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《220kV都匀栗木变~威远变第二回线路工程环境影响报告表》。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1 生态环境现状</p> <p>1.1 自然环境概况</p> <p>(1) 地形、地貌</p> <p>工程所在区域海拔高程在 800m~1200m 之间，最大高差约 400m。地形主要为高山大岭、一般山地和丘陵。</p> <p>工程所在区域以岩溶坝地地貌和侵蚀常态地貌以及岩溶丘陵、盆地及石灰岩低中山地貌为主。</p> <p>(2) 地质、地震</p> <p>根据《贵州省区域地质志》、《贵州省区域构造图》、《中华人民共和国地质图》(罗甸幅, 1: 20 万) 区域地质资料, 本线路位于长顺县、惠水县、罗甸县境内, 穿越的构造单元为华南褶皱带(一级构造单元)。本线路路径在大地构造上属于扬子准地台(一级构造单元)—黔南台陷(二级构造单元)—贵定南北向构造变形区(三级构造单元), 本区域的断裂构造均不具有活动性, 对线路路径安全影响较小, 适合工程建设。</p> <p>根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 本工程所在区域地震动峰值加速度 0.05g, 相应地震基本烈度 VI 度, 场地地震反应谱特征周期为 0.35s, 设计抗震分组为第一组。</p> <p>(3) 水文</p> <p>扩建栗木变电站及威远变电站站址标高高于洪水水位, 不受内涝及洪水影响。</p> <p>本工程新建线路一档跨越涟江, 跨越河流处水体功能为农业灌溉用水, 不涉及饮用水水源保护区。跨越处两岸地质条件较为理想, 无水利规划, 不通航。经现场踏勘, 跨越处河道宽约 60m, 跨越河段弯曲, 两岸稳定, 无垮塌情况, 线路位于两岸山坡上, 地势较高, 线路不受涟江的洪水影响。</p> <p>涟江为红水河的支流, 发源于贵阳市花溪区的松柏山, 由东、西两支汇合而成, 东支发源于花溪党武及龙里水场一带, 西支发原于长顺思京巴毛哨一带, 两支在惠水城北汇合后向南流, 于罗甸县八茂区双江口注入红水河, 干流总长 239km。</p> <p>(4) 气候特征</p>
--------	---

本工程位于贵州省黔南州长顺县、惠水县、罗甸县境内，上述三县气候特征详见表 12。

表 12 气候特征一览表

项目	特征值		
	长顺县	惠水县	罗甸县
多年平均气温	15.2℃	15.8℃	19.6℃
极端最高气温	34.1℃	35.4℃	40.3℃
极端最低气温	-8.5℃	-7.3℃	-3.5℃
年均降雨量	1161.3mm	1205.2mm	1133.8mm
年平均风速	1.5m/s	2.0 m/s	0.7 m/s

1.2 功能区划

(1) 主体功能区规划

根据《贵州省人民政府关于印发贵州省主体功能区规划的通知》（黔府发〔2013〕12号），本规划将贵州省国土空间按照开发方式分为优先开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。按层级，分为国家和省级两个层面。本工程所在的黔南州长顺县及惠水县属于“黔中丘原盆地都市农业发展区”，为国家农产品主产区，属于限制开发区域；罗甸县属于国家重点生态功能区，属于限制开发区域，为“桂黔滇喀斯特石漠化防治生态功能区”，罗甸县属于其中的“罗甸—平塘高原槽谷石漠化防治区”。

黔中丘原盆地都市农业发展区主要功能类型及发展方向为：该区域地处黔中城市圈，对优质农产品和农业生态功能、旅游休闲功能的需求规模大，农产品加工业发达，农产品商品化程度高，都市农业发展条件好。应着力保护耕地，集约开发，显著提高农业综合生产能力、产业化水平和物质技术支撑能力，大力发展现代农业和农产品深加工，提高农业生产效率，拓展农村就业空间，增加农民收入，保障农产品供给，保证粮食安全和食物安全；加强农村基础设施和公共服务设施建设，改善生产生活条件，加快建设社会主义新农村。

桂黔滇喀斯特石漠化防治生态功能区主要功能类型及发展方向为：实行封山育林育草、植树造林、退耕还林还草和种草养畜，推进石漠化防治工程和小流域综合治理，恢复退化植被，实行生态移民，改变耕作方式。解决农民长远生计，巩固石漠化治理成果。

本工程为电网基础设施建设项目，主要为满足贵州省黔南州西部送电要需求及供电稳定性，进而满足黔南州经济社会发展的需求。因此，本工程与贵州

省主体功能区规划相符。

(2) 生态功能区划

根据《贵州省生态功能区划》(修编), 将全省划分为 5 个一级区, 即 I 东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区、II 中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区、III 西部半湿润亚热带针叶阔混交林、草地喀斯特脆弱生态区、IV 南部干热河谷南亚热带季雨林生态区、V 北部湿润亚热带常绿阔叶林生态区, 5 个一级区又划分出 17 个二级区和 177 个三级区。

本工程位于黔南州长顺县、惠水县及罗甸县境内, 属“II 中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区—II4 黔南中切割低中山、中丘常绿阔叶灌丛土壤保持提供生态功能亚区—II4-19 掌布-西凉-四寨石漠化敏感与水源涵养生态功能小区。所在区域主要环境问题是森林覆盖率低, 土壤中度侵蚀以上比例为 3%, 中度石漠化强度以上比例为 3.9%; 主要生态系统服务功能是以人居保障生态功能极重要; 保护措施及发展方向是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。

本工程为电力建设项目, 属于产业结构中鼓励类建设项目。在采取有效的环境保护措施后, 工程建设对当地生态环境的影响可控制在可接受范围内。因此, 本工程与《贵州省生态功能区划》相符。

1.3 陆生生态

本工程陆生生态环境现状详见生态影响评价专题报告, 简介如下:

(1) 生态系统现状

影响评价区内生态系统主要包括灌丛生态系统、森林生态系统和农田生态系统, 其中灌丛生态约 100 公顷, 占评价区总面积的 2.1%, 森林生态约 2874 公顷, 占评价区总面积的 60.3%, 农田生态约 1627 公顷, 占评价区总面积的 34.1%。灌丛生态系统主要是风景区范围内灌木林植被, 森林生态系统主要为风景区内的森林植被, 农田生态系统主要是周边旱地、稻田。

评价区植物群系主要有马尾松、杉木、柏木、枫香、油茶、火棘等 9 个群系。

影响评价区内常见的兽类以褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等鼠科物种为主。两栖爬行类群落中, 铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*) 和中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)。鸟类如珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、噪鹛 (*Eudynamys scolopaceus*)、灰头绿啄木鸟 (*Picus canus*)、

红头长尾山雀 (*Aegithalos concinnus*)、白颊噪鹛 (*Garrulax sannio*) 和大山雀 (*Parus major*) 等；影响评价区内常见的鱼类有黄鳝常栖息于稻田、池塘，其他鱼类主要分布于河流；

(2) 植物多样性现状

评价区分布维管束植物 52 科 112 属 142 种，其中蕨类植物 12 科 17 属 23 种，裸子植物 3 科 3 属 5 种，被子植物 38 科 92 属 114 种。

(3) 动物多样性现状

评价区野生动物调查内容包括鸟类、兽类、两栖类、爬行类和鱼类。经调查，共记录野生动物 5 纲 15 目 30 科 49 种。

(4) 主要保护对象情况

依据《惠水涟江—燕子洞风景名胜区总体规划（2022-2035 年）》等资料和本次生态调查，本次评价区调查未记录到国家重点保护植物及国家保护野生动物和列入 CITES 附录的物种。

(5) 土地利用现状

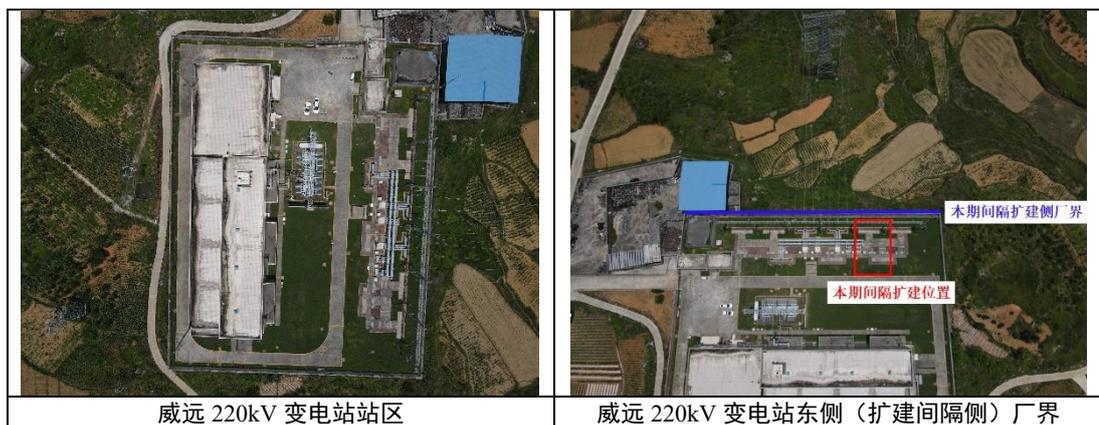
根据实地调查和影像解译，结合《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，将项目评价区内土地利用现状类型分为 7 大类。评价范围内占地较大的类型为有林地、农田、建成区。有林地占总面积比例最大，占地面积 67.2hm²，为 72.0%；其次为建成区，占地面积 12.4hm²，占比 13.3%。

(6) 植被类型分析及植被覆盖度

根据《中国植被分类系统修订方案》(郭柯等，2020 年) 中的植被分类系统，将项目植被分为 9 类。其中乔木林地占地面积最大，其次为灌木林地。评价区内主要树种为马尾松、杉木、柏木、枫香、油茶、火棘等。

根据遥感估算，项目评价范围内平均植被覆盖度为 49%。

本工程区域自然环境现状见图 3。



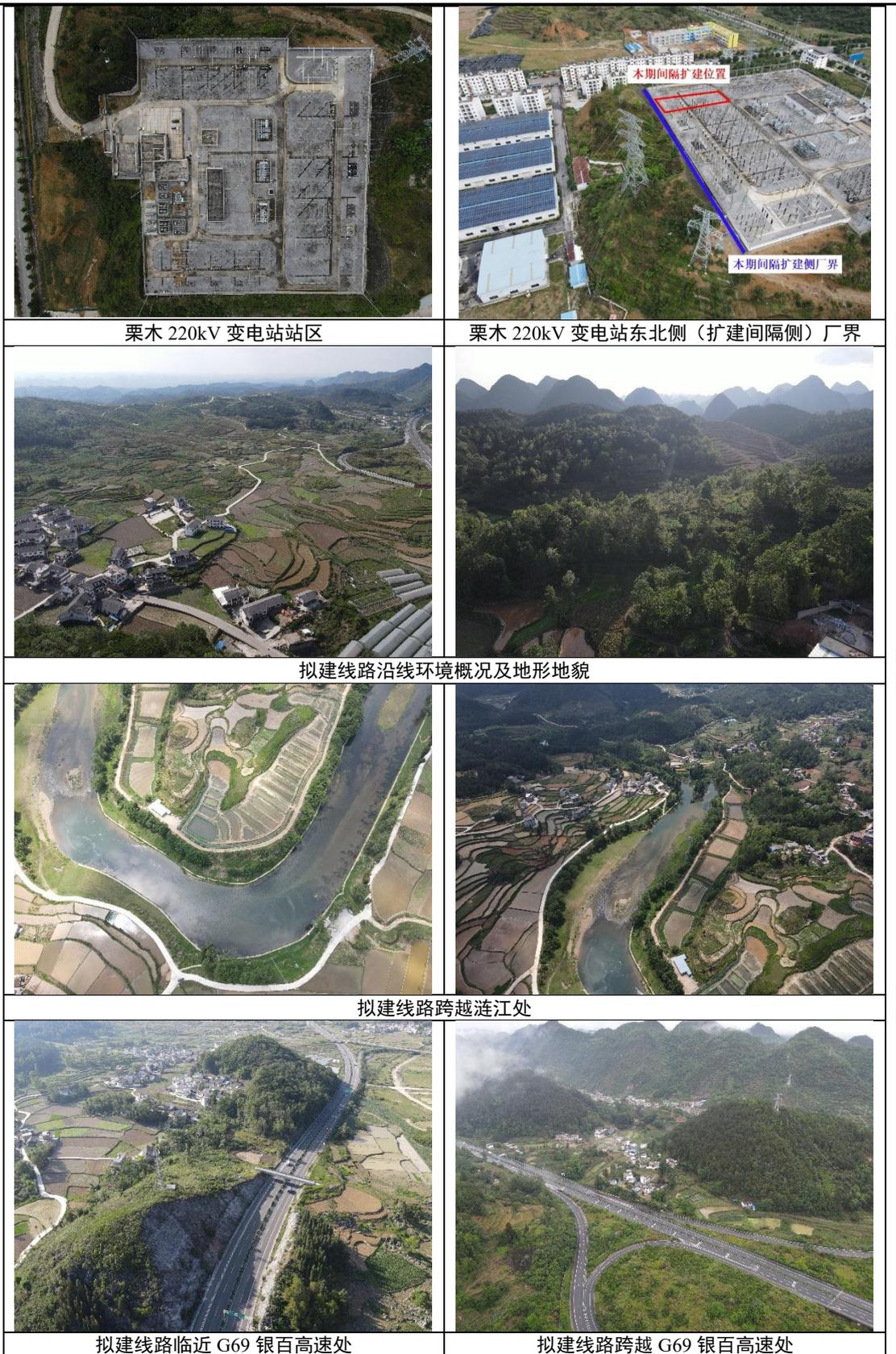


图 3 本工程区域自然环境现状

2 水环境质量现状

本工程新建线路在惠水县芦山镇店子边村西南处跨越涟江，跨越处河道宽约 60m，线路跨越处的涟水属于 III 类水体，属于农业用水。

根据《2022年黔南州生态环境状况公报》，本工程跨越的涟水监测断面总体水质状况为Ⅰ类水质，总体水质综合评价为“优”。

3 环境空气质量现状

根据《2022年黔南州生态环境状况公报》，长顺县、惠水县、罗甸县2022年环境空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，长顺县、惠水县、罗甸县环境控制质量优良天数比例分别为100%、100%、100%。

表 13 工程涉及行政区 2022 年环境空气指标年均值 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （一氧化碳为 mg/m^3 ）

行政区	二氧化硫	二氧化氮	可吸入颗粒物	细颗粒物	一氧化碳百分位	臭氧八小时百分位	实达类别
长顺县	8	5	32	19	1.0	98	二级
惠水县	15	6	34	22	1.3	91	二级
罗甸县	7	8	26	17	0.9	98	二级

4 声环境质量现状

4.1 噪声源调查与分析

本工程现有的噪声源主要为已建栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站站内的主变压器。

4.2 声环境敏感目标

本工程评价范围内声环境保护目标的名称、地理位置、行政区划、所在声环境功能区、不同声环境功能区内人口分布情况、与本工程的空間位置关系、建筑情况等情况见表 18。

4.3 声环境现状监测

4.3.1 监测布点及监测项目

（1）监测布点原则

1) 栗木变 220kV 出线间隔扩建工程

在栗木 220kV 变电站扩建间隔侧厂界布点进行监测，栗木 220kV 变电站间隔扩建侧无声环境敏感目标。

2) 威远变 220kV 出线间隔扩建工程

在威远 220kV 变电站扩建间隔侧厂界布点进行监测，威远 220kV 变电站间隔扩建侧无声环境敏感目标。

3) 新建输电线路工程

原则上对拟建输电线路沿线各声环境敏感目标分别布点监测。

（2）监测布点

1) 栗木变 220kV 出线间隔扩建工程
在栗木 220kV 变电站东北侧厂界布设 1 个监测点；变电站间隔扩建侧无声环境敏感目标。

2) 威远变 220kV 出线间隔扩建工程
在威远 220kV 变电站东侧厂界布设 1 个监测点；变电站间隔扩建侧无声环境敏感目标。

3) 220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程
对本工程线路沿线各环境敏感目标布点监测，共 29 个测点。

(3) 监测点位

1) 栗木变 220kV 出线间隔扩建工程
栗木 220kV 变电站间隔扩建侧厂界无声环境敏感目标，变电站测点距变电站围墙水平距离 1m。

2) 威远变 220kV 出线间隔扩建工程
威远 220kV 变电站间隔扩建侧厂界无声环境敏感目标，因变电站围墙外护坡高度限制，测点距变电站围墙水平距离 3m。

3) 输电线路工程
输电线路沿线声环境敏感目标的监测点布设在距线路最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 高度处。

本工程声环境现状监测对变电站间隔扩建侧厂界、工程的声环境敏感目标均进行了布点监测，可反映本工程所在区域声环境现状水平，监测布点是合理的。本工程声环境监测具体点位见表 14。

表 14 环境质量现状监测点位表

序号	监测对象		监测点位描述
一、栗木变 220kV 出线间隔扩建工程			
1	栗木 220kV 变电站间隔东北侧厂界 (间隔扩建侧厂界)		测点距变电站围墙水平距离 1m
二、威远变 220kV 出线间隔扩建工程			
2	威远 220kV 变电站间隔东侧厂界(间隔扩建侧厂界)		因变电站围墙外护坡高度限制，测点距变电站围墙水平距离 3m
三、220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程沿线声环境敏感目标			
1	黔南州长顺县 威远镇	簸翁村平桥组	张某生家房屋南侧
2	黔南州惠水县 芦山镇	小石村落号组	兴强水墨山庄南侧、线路跨越房屋
3		小石村贵州梦飞翔农牧发展有限公司	办公室北侧、线路跨越房屋

4		滩绕村九组	民房东侧、线路跨越房屋	
5		滩绕村二组	86号民房东南侧、线路跨越房屋	
6		滩绕村五组	26号民房东侧	
7		渔湾村三组 a	李某芳民房东侧、线路跨越房屋	
8		渔湾村三组 b	30号民房南侧、线路跨越房屋	
9		渔湾村五组 a	罗某刚民房南侧、线路跨越房屋	
10		渔湾村五组 b	58号民房南侧、线路跨越房屋	
11		黔南州惠水县 段杉镇	董浪村大寨组	46号民房南侧、线路跨越房屋
12			满贡村翁闹组	赵某彪民房南侧、线路跨越房屋
13			满贡村白秧冲组	21号民房北侧、线路跨越房屋
14	满贡村纳角组		杨某斌民房西南侧、线路跨越房屋	
15	大坡村老寨组		杨某明民房南侧	
16	摆惹村播龙组		30号民房东南侧、线路跨越房屋	
17	摆惹村桐拉组		10号民房东侧	
18	摆惹村中排组		18号民房西北侧	
19	新场村毛力组		34号民房东南侧	
20	新场村拉王组		1号民房西南侧、线路跨越房屋	
21	新场村半坡组		5号民房西侧、线路跨越房屋	
22	新场村蛮金组		罗某文民房东侧	
23	新场村拉坝组		21号民房北侧	
24	黔南州罗甸县 边阳镇	罗路村抹龙组	25号民房东南侧	
25		董油村长冲组	35号民房北侧	
26		前进村里坡组	罗某雨民房西侧	
27		前进村大道组	熊某民房东北侧、线路跨越房屋	
28		前进村古镇家园社区	商铺南侧	
29		前进村坡文组	养殖看护房北侧	

4.3.2 监测项目

等效连续 A 声级。

4.3.3 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

4.3.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2023年5月27日~2023年6月1日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测时间段：昼间监测时间段为 10:00~17:00，夜间监测时间段为 22:00~24:00。

监测环境详见表 15。

表 15 监测时间及气象条件

监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2023.5.27	晴	10.1~23.8	45.1~58.1	0.6~1.2
2023.5.28	晴	11.7~27.6	43.6~57.6	0.7~0.9
2023.5.29	晴	8.3~24.1	47.1~62.6	0.7~0.9
2023.5.31	晴	12.8~14.5	56.4~58.1	0.8~0.8
2023.6.1	晴	8.4~28.4	46.2~63.3	0.7~0.9

4.3.5 监测方法及测量仪器

(1) 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 执行。

(2) 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 16。

表 16 本工程所用仪器及型号

仪器名称及编号	技术指标	测试(校准)证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228 出厂编号：106647	测量范围： 低量程 (20~132) dB(A) 高量程 (30~142) dB(A)	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2023SZ013600001 有效期：2022 年 12 月 15 日~2023 年 12 月 14 日
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A 出厂编号：1002896	声压级： (94.0/114.0) dB	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2023SZ024900497 有效期：2023 年 05 月 16 日~2024 年 05 月 15 日
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号： 38554846/412	温度 测量范围：-10°C~+50°C 湿度 测量范围： 0%RH~100%RH (无结露) 风速 测量范围： 0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2023RG011801104 有效期：2023 年 05 月 17 日~2024 年 05 月 16 日 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42305073 有效期：2023 年 05 月 26 日~2024 年 05 月 25 日

4.3.6 监测结果及分析

(1) 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 17。

表 17 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测对象		检测结果		执行标准		备注
			昼间	夜间	昼间	夜间	
一、栗木变 220kV 出线间隔扩建工程							
1	栗木 220kV 变电站间隔东北侧厂界		43.9	41.3	60	50	/
二、威远变 220kV 出线间隔扩建工程							
2	威远 220kV 变电站间隔东侧厂界		44.2	42.6	60	50	/
三、220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程沿线声环境敏感目标							
1	黔南州长顺县威远镇簸翁村平桥组	张某生家房屋南侧	42.3	40.5	55	45	/
2	黔南州惠水县芦山镇小石村洛号组	兴强水墨山庄南侧	41.7	40.1	55	45	/
3	黔南州惠水县芦山镇小石村贵州梦飞翔农牧发展有限公司	办公室北侧	43.4	41.8	55	45	/
4	黔南州惠水县芦山镇滩绕村九组	民房东侧	42.7	41.2	55	45	/
5	黔南州惠水县芦山镇滩绕村二组	86 号民房东南侧	42.1	40.4	55	45	/
6	黔南州惠水县芦山镇滩绕村五组	26 号民房东侧	42.2	40.4	55	45	/
7	黔南州惠水县芦山镇渔湾村三组 a	李某芳民房东侧	41.3	40.4	55	45	/
8	黔南州惠水县芦山镇渔湾村三组 b	30 号民房南侧	40.3	39.3	55	45	/
9	黔南州惠水县芦山镇渔湾村五组 a	罗某刚民房南侧	43.1	41.2	55	45	/
10	黔南州惠水县芦山镇渔湾村五组 b	58 号民房南侧	43.1	41.9	55	45	/
11	黔南州惠水县段杉镇董浪村大寨组	46 号民房南侧	40.7	39.5	55	45	/
12	黔南州惠水县段杉镇满贡村翁闹组	赵某彪民房南侧	40.8	40.1	55	45	/
13	黔南州惠水县段杉镇满贡村白秧冲组	21 号民房北侧	42.6	41.2	55	45	/
14	黔南州惠水县段杉镇满贡村纳角组	杨某斌民房西南侧	40.3	39.2	55	45	/
15	黔南州惠水县段杉镇大坡村老寨组	杨某明民房南侧	40.4	39.6	55	45	/
16	黔南州惠水县段杉镇摆惹村播龙组	30 号民房东南侧	41.6	40.7	55	45	/
17	黔南州惠水县段杉镇摆惹村桐拉组	10 号民房东侧	43.4	41.8	55	45	/
18	黔南州惠水县段杉镇摆惹村中排组	18 号民房西北侧	44.7	42.1	55	45	/
19	黔南州惠水县段杉镇新场村毛力组	34 号民房东南侧	40.7	39.2	55	45	/

20	黔南州惠水县段杉镇新场村拉王组	1号民房西南侧	40.2	39.3	55	45	/
21	黔南州惠水县段杉镇新场村半坡组	5号民房西侧	40.1	38.6	55	45	/
22	黔南州惠水县段杉镇新场村蛮金组	罗某文民房东侧	41.3	40.5	55	45	/
23	黔南州惠水县段杉镇新场村拉坝组	21号民房北侧	42.4	40.9	55	45	/
24	黔南州罗甸县边阳镇罗路村抹龙组	25号民房东南侧	41.7	40.3	55	45	/
25	黔南州罗甸县边阳镇董油村长冲组	35号民房北侧	39.1	38.5	55	45	/
26	黔南州罗甸县边阳镇前进村里坡组	罗某雨民房西侧	52.6	47.8	70	55	4a类, 距离银百高速约20m
27	黔南州罗甸县边阳镇前进村大道组	熊某民房东北侧	38.9	38.2	55	45	/
28	黔南州罗甸县边阳镇前进村古镇家园社区	商铺南侧	42.4	40.9	55	45	/
29	黔南州罗甸县边阳镇前进村坡文组	养殖看护房北侧	40.2	39.4	55	45	/

4.4 声环境现状评价结论

(1) 噪声源调查

本工程现有的噪声源主要为已建栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站内的主变压器。

(2) 声环境敏感目标

本工程扩建的栗木 220kV 变电站间隔扩建侧及威远 220kV 变电站间隔扩建侧厂界评价范围没有声环境敏感目标, 新建线路的声环境影响范围内有 29 处声环境敏感目标, 其中 28 处位于 1 类声功能区内, 1 处位于 4a 类声功能区内。

(3) 声环境现状监测结果

1) 栗木 220kV 变电站扩建间隔工程

栗木 220kV 变电站间隔扩建侧厂界的昼间噪声监测值范围为 43.9dB(A), 夜间噪声监测值范围为 41.3dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。变电站间隔扩建侧厂界无声环境敏感目标。

2) 威远 220kV 变电站扩建间隔工程

威远 220kV 变电站间隔扩建侧厂界的昼间噪声监测值范围为 44.2dB(A), 夜间噪声监测值范围为 42.6dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。变电站间隔扩建侧厂界无声环境敏感目标。

3) 新建 220kV 输电线路工程

拟建输电线路沿线位于 1 类区的声环境敏感目标处的昼间噪声监测值范围为 38.9~44.7dB(A), 夜间噪声监测值范围为 38.2~42.1dB(A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类区标准限值要求; 拟建输电线路沿线位于 4a 类区的声环境敏感目标处的昼间噪声监测值为 52.6dB(A), 夜间噪声监测值范围为 47.8dB(A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类区标准限值要求。

5 电磁环境质量现状

根据电磁环境影响评价专题结论, 本工程区域电磁环境质量现状如下:

(1) 栗木变 220kV 出线间隔扩建工程

栗木 220kV 变电站间隔扩建侧厂界处的工频电场强度监测值为 965.6V/m, 工频磁场监测值为 0.4788 μ T; 扩建侧无电磁环境敏感目标, 变电站间隔扩建侧工频电场强度、工频磁场强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(2) 威远变 220kV 出线间隔扩建工程

威远 220kV 变电站间隔扩建侧厂界处的工频电场强度监测值为 176.9V/m, 工频磁场监测值为 0.3983 μ T; 扩建侧无电磁环境敏感目标, 变电站间隔扩建侧工频电场强度、工频磁场强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(3) 220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程

架空线路电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围为 0.295~213.2V/m, 工频磁场监测值范围为 0.0365~0.7481 μ T; 电缆线路沿线电磁环境现状监测点的工频电场强度监测值为 304.2~685.6V/m、工频磁场强度监测值为 0.1625~0.3661 μ T, 线路工程工频电场强度、工频磁场强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>1 与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>1.1 与本工程有关的原有污染情况</p> <p>（1）声环境污染源：本工程已建栗木 220kV 变电站、威远 220kV 变电站及拟建输电线路沿线附近道路交通噪声为所在区域主要的噪声源。</p> <p>（2）电磁环境污染源：与本工程已建栗木 220kV 变电站、威远 220kV 变电站及沿线交叉跨越或并行走线的输电线路为所在区域主要的电磁环境影响源。</p> <p>1.2 与本工程有关的主要环境问题</p> <p>（1）本次环境现状监测结果表明，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。</p> <p>（2）根据现场踏勘和调查，变电站及输电线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。</p>
---------------------	---

1 评价范围

(1) 工频电场、工频磁场

变电站：220kV 变电站扩建间隔侧站界外 40m。

输电线路：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 40m 范围内。

(2) 噪声

1) 变电站：220kV 变电站扩建间隔侧围墙外 200m 范围内。

2) 输电线路：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 40m 范围内。

(3) 生态环境

变电站：围墙外 500m 范围内。

输电线路：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 6.1.6 款，线性工程可分段确定评价等级，本工程涉及惠水涟江—燕子洞风景名胜区及贵州省生态保护红线，结合穿越段地形，确定重点评价区范围为进入生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围以线路穿越段向两端外延 1km，线路中心线向两侧外延 1km。未进入生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围以中心线分别向两侧外延 300 米。

2 环境保护目标

(1) 生态环境敏感区

根据现场踏勘、资料收集和调研工作，本工程涉及贵州省惠水涟江—燕子洞风景名胜区及贵州省生态保护红线。线路穿越惠水涟江—燕子洞风景名胜区天生桥景区，穿越路径长度约 2.4km，立塔 5 基 (J21、Z24、Z23、J20、J19)，同时线路沿线有 4 基塔 (Z22、J23、J24、J25) 临近风景名胜区范围，线路路径穿越风景名胜区为三级保护区范围。本工程与风景名胜区位置关系详见图 4。

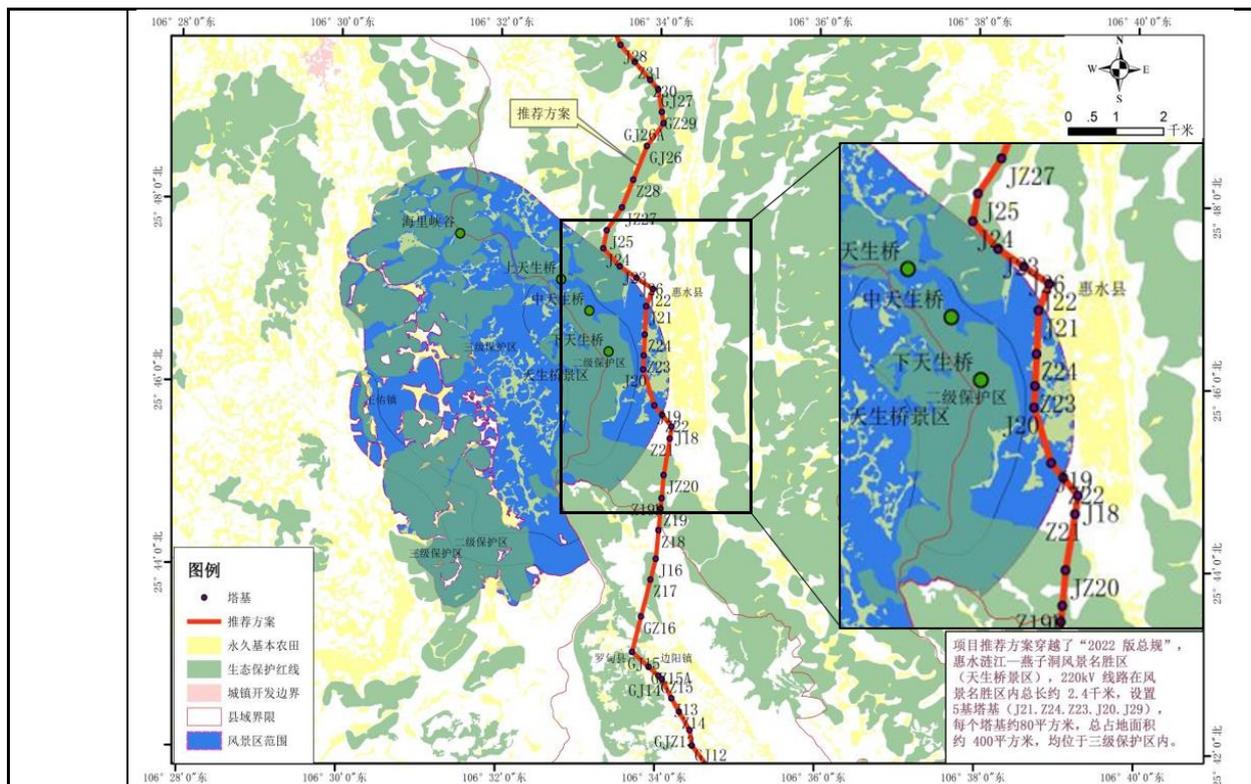


图4 本工程与惠水涟江—燕子洞风景名胜区及贵州省生态保护红线位置关系示意图

(2) 贵州省生态保护红线

线路穿越贵州省生态保护红线路径长度约 10.3km，共计立塔 15 基，其中 14 基塔基(J28.Z31.Z30.GJ27.GZ29.GJ26A.Z28.JZ27.J25.J24.J23.JZ20.Z19B.Z19) 占用惠水县生态保护红线，红线名称为红水河流域石漠化，红线类型为石漠化生态保护红线，每个塔基约 80 m²，惠水县境内塔基总占用红线面积约 1120m²；1 基塔基 (Z17) 占用罗甸县生态保护红线，红线名称为红水河流域石漠化，红线类型为石漠化生态保护红线，罗甸县境内塔基总占地面积约 80 m²；本工程塔基总占用红线面积 1200 m²。本工程与生态保护红线位置关系详见图 3。

(3) 水环境保护目标

本工程不涉及饮用水水源保护区。

(4) 电磁环境、声环境敏感目标

本工程的电磁环境敏感目标主要是输电线路附近有公众居住、工作的建筑物；本工程的声环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近对噪声敏感建筑物。变电站评价范围内无电磁和声环境敏感目标。本工程电磁及声环境敏感目标详见表 18。

表 18

本工程电磁环境、声环境敏感目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称	评价范围内环境敏感目标概况（功能、分布及数量）	建筑结构	与工程最近的位置关系	最低线高	架线形式	环境影响因子	环境保护要求
（一）栗木变 220kV 出线间隔扩建工程									
本工程评价范围内不涉及环境敏感目标									
（二）威远变 220kV 出线间隔扩建工程									
本工程评价范围内不涉及环境敏感目标									
（三）220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程									
1	贵州省黔南布依族苗族自治州长顺县威远镇	簸翁村平桥组	居民房、商铺，评价范围内 2 栋，最近栋为民房商铺	1~2 层平/坡顶，最近栋为 1 层坡顶	西侧 30m	9m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1 类
2	贵州省黔南布依族苗族自治州惠水县芦山镇	小石村洛号组	居民房、商铺，评价范围内 2 栋，跨越 1 栋，最近栋为民房	1~2 层平/坡顶，跨越栋为 2 层平顶	跨越	14m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1 类
3		小石村贵州梦飞翔农牧发展有限公司	公司，评价范围内 1 栋，为公司办公室	跨越 1 层坡顶	跨越	10.5m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1 类
4		滩绕村九组	居民房、应急物质储备点民房，评价范围内 3 栋，跨越 1 栋，最近为应急物质储备点民房	1~3 层平/坡顶，跨越栋为 1 层平顶	跨越	11m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1 类
5		滩绕村二组	居民房，评价范围内 4 栋，跨越 2 栋，最近栋为 86 号民房	1~3 层平/坡顶，跨越栋为 1 层平顶	跨越	11m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1 类
6		滩绕村五组	居民房，评价范围内 1 栋，为民房	1~3 层平/坡顶，最近栋为 1 层平顶	西侧 20m	10m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1 类
7		渔湾村三组 a	居民房，评价范围内 14 栋，跨越 7 栋，最近栋为李某芳民房	1~3 层平/坡顶，跨越栋为 3 层平顶	跨越	17m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1 类
8		渔湾村三组 b	居民房，评价范围内 16 栋，	1~2 层平/坡	跨越	10.5m	单回架空	E、B、N	E<4000V/m

			跨越4栋,最近栋为30号民房	顶,跨越栋为1层坡顶			线路		B<100μT N: 1类
9		渔湾村五组 a	居民房,评价范围内5栋,跨越2栋,最近栋为罗某刚民房	1~3层平/坡顶,跨越栋为2层平顶	跨越	14m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1类
10		渔湾村五组 b	居民房,评价范围内2栋,跨越1栋,最近栋为58号民房	1~3层平/坡顶,跨越栋为2层平顶	跨越	14m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1类
11	贵州省黔南布依族苗族自治州惠水县段衫镇	董琅村大寨组	居民房,评价范围内12栋,跨越3栋,最近栋为46号民房	1~3层平/坡顶,跨越栋为3层平顶	跨越	17m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1类
12		满贡村翁闹组	居民房,评价范围内5栋,跨越1栋,最近栋为赵某彪民房	1~3层平/坡顶,跨越栋为2层平顶	跨越	14m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1类
13		满贡村白秧冲组	居民房,评价范围内17栋,跨越5栋,最近栋为21号民房	1~3层平/坡顶,跨越栋为3层平顶	跨越	17m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1类
14		满贡村纳角组	居民房、养殖房,评价范围内13栋,跨越3处,最近栋为杨某斌民房	1层平/坡顶,跨越栋为1层平顶	跨越	11m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1类
15		大坡村老寨组	居民房,评价范围内6栋,最近栋为杨某明民房	1~3层平/坡顶,最近栋为2层平顶	西南侧5m	13m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1类
16		摆惹村播龙组	居民房,评价范围内10栋,跨越3栋,最近栋为30号民房	1~3层平/坡顶,跨越栋为3层坡顶	跨越	16.5m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1类
17		摆惹村桐拉组	居民房,评价范围内2栋,最近栋为10号民房	1~3层平/坡顶,最近栋为2层坡顶	西侧35m	10m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1类
18		摆惹村中排组	居民房,评价范围内2栋,最近栋为34号民房	1~3层平/坡顶,最近栋为2层坡顶	西南侧25m	10m	单回架空线路	E、B、N	E<4000V/m B<100μT N: 1类

19	贵州省黔南布依族苗族自治州罗甸县边阳镇	新场村毛力组	居民房, 评价范围内 2 栋, 最近栋为 18 号民房	1~3 层平/坡顶, 最近栋为 2 层平顶	东北侧 35m	13m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$ N: 1 类
20		新场村拉王组	居民房, 评价范围内 3 栋, 跨越 2 栋, 最近栋为 1 号民房	1~3 层平/坡顶, 跨越栋为 2 层平顶	跨越	14m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$ N: 1 类
21		新场村半坡组	居民房, 评价范围内 3 栋, 跨越 2 栋, 最近栋为 5 号民房	1~3 层平/坡顶, 跨越栋为 2 层平顶	跨越	14m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$ N: 1 类
22		新场村蛮金组	居民房, 评价范围内 5 栋, 最近栋为罗某文民房	1~3 层平/坡顶, 最近栋为 2 层平顶	西侧 25m	13m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$ N: 1 类
23		新场村拉坝组	民房, 评价范围内 1 栋, 21 号民房	2 层民房, 最近 2 层平顶	东侧 15m	13m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$ N: 1 类
24		罗路村抹龙组	民房, 评价范围内 1 栋, 25 号民房	层民房, 最近 1 层坡顶	西南侧 30m	9m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$ N: 1 类
25		董油村长冲组	民房, 评价范围内 3 栋, 最近栋为 35 号民房	1~3 层平/坡顶, 最近栋为 1 层平顶	西南侧 10m	10m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$ N: 1 类
26		前进村里坡组	民房, 评价范围内 4 栋, 最近栋为罗某雨民房	1~4 层平/坡顶, 最近栋为 4 层坡顶	北侧 10m	15m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$ N: 4a 类
27		前进村大道组	民房, 评价范围内 5 栋, 跨越 1 栋, 最近栋为熊某人民房	1~4 层平/坡顶, 最近栋为 4 层平顶	跨越	20m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$ N: 1 类
28	前进村古镇家园社区	商铺、木材加工厂, 评价范围内 2 栋, 最近栋为商铺	1 层平/坡顶, 最近栋为 1 层平顶	西南侧 35m	10m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$ N: 1 类	
29	前进村坡文组	民房、看护房, 评价范围内 2 栋, 最近栋为文某荣民房	1 层平/坡顶, 最近栋为 1 层	东北侧 5m	9m	单回架空线路	E、B、N	$E < 4000V/m$ $B < 100\mu T$	

				坡顶					N: 1类
--	--	--	--	----	--	--	--	--	-------

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声(下同)。

2、对环境敏感保护目标的保护要求为：满足国家相关控制标准的限值要求。

3、表中所列距离均为环境阶段预算值，可能随工程设计阶段的不断深化而变化。

4、新建线路导线对地高度暂按设计对地最小高度并结合本环评电磁环境影响中的预测计算得出电磁环境达标最低线高，最终以实际建设情况为准。

5、1层坡顶房屋高度约 4.5m，2层坡顶房屋高度约 7.5m，一层平顶房屋高约 3m，二层平顶房屋高约 6m。

评价标准	<p>我公司于 2023 年 5 月~6 月对建设项目区域进行了现场踏勘，并收集了与环境保护有关的资料。根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准，本工程执行如下标准：</p> <p>1 环境质量标准</p> <p>（1）声环境</p> <p>本工程涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类、2 类和 4a 类区域，具体执行情况如下：</p> <p>变电工程：根据变电站前期工程环评及验收文件，变电站区域执行 2 类区标准。</p> <p>线路工程：线路沿线区域执行 1 类区标准（位于农村区域）和 4a 类区标准（跨越银百高速两侧区域）。</p> <p>（2）电磁环境（工频电场、工频磁场）</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>2 污染物排放标准</p> <p>（1）施工期施工场界噪声：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> <p>（2）运行期变电站厂界噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。</p>
其他	<p>总量控制指标</p> <p>无具体要求。</p>

四、生态环境影响分析

1 产污环节分析

输变电工程施工期土建施工、基础施工、材料运输、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态环境影响（包括土地占用、动植物影响等）以及扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。

本工程施工期的产污环节参见图 5~图 7。

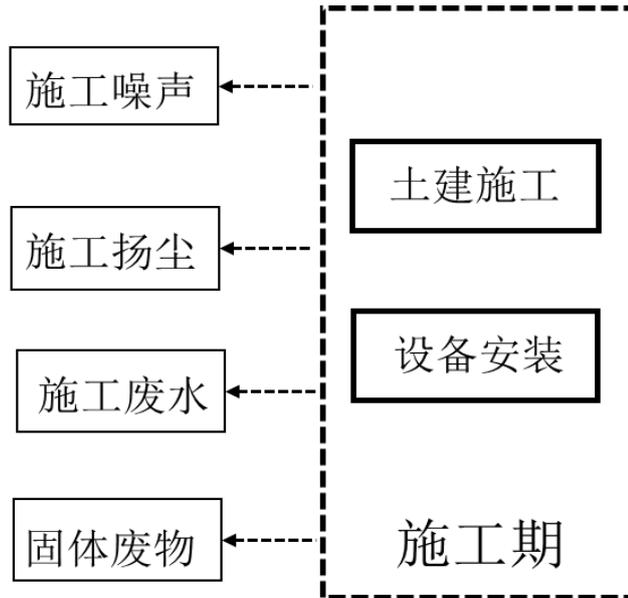


图 5 变电站间隔扩建工程施工期产污节点图

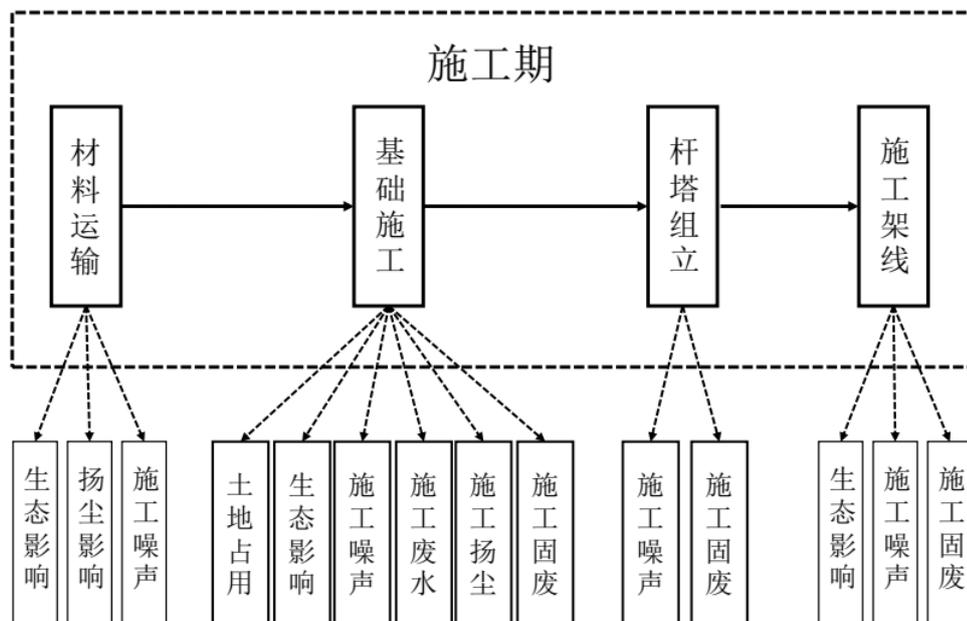


图 6 架空线路工程施工期的产污节点图

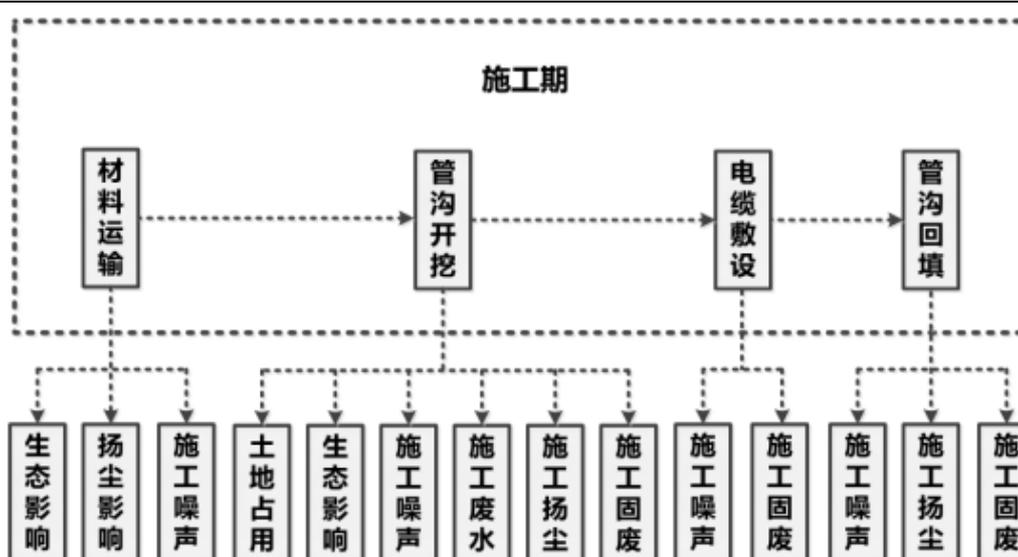


图 7 电缆线路工程施工期的产污节点图

2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

(1) 生态环境：工程永久占地及施工场地、牵张场、临时施工道路等临时占地会损坏原地表植被。同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

(2) 施工噪声：施工机械产生。

(3) 施工扬尘：变电站土建施工、线路杆塔基础开挖、电缆沟开挖以及设备运输过程中产生。

(4) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

(5) 固体废物：施工过程中可能产生的临时土方和建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾等。

3 工程环保特点

本工程为输变电工程，施工期可能产生一定的生态环境和声环境、环境空气、水环境、固体废物等影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。

4 施工期各环境要素影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响，以及对惠水涟江—燕子洞风景名胜区、贵州省生

态保护红线等环境敏感区的生态环境影响。本工程具体的生态环境影响分析详见生态环境影响专题评价，生态环境影响专题评价结论如下。

4.1.1 植被和生态系统完整性

评价区现存的植被主要是次生植被，总体森林植被为常绿落叶阔叶混交林。因山体相对高差不大，本区植被垂直分异不明显。经调查，评价区自然植被可划分为灌丛生态系统、森林生态系统等三个植被型组。项目将破坏一定面积的植被，影响的主要自然植被类型为落叶阔叶林等，项目占地面积是评价区总面积的0.0218%。除永久占地以外，临时施工占地所破坏的植被是可以通过水土保持措施和后期逐步恢复的，且建设区内的植被类型在评价区和保护区内普遍分布。项目建成不会导致保护区某一类型植被的消亡，对生态系统结构和功能的稳定性影响不大。

4.1.2 植物多样性

评价区分布维管束植物 52 科 112 属 142 种，其中蕨类植物 12 科 17 属 23 种，裸子植物 3 科 3 属 5 种，被子植物 38 科 92 属 114 种。无国家重点保护野生植物。项目建设及运行将会使建设区植物个体数量减少，但都是保护区及周边广泛分布的种类，即将消失的植物个体数量有限，不会造成保护区物种种群数量的急剧下降和灭绝。

4.1.3 动物多样性

影响评价区共记录野生动物 15 目 30 科 49 种。鸟类、哺乳类、两栖类、爬行类基本为 IUCN 红色名录中 LC 等级，国家保护的有益的、有重要经济价值和科学研究价值的物种 49 种，其中鸟类 23 种，兽类 6 种，两栖类 4 种，爬行类 9 种，鱼类 11 种。影响评价区内未发现国家保护野生动物。

4.1.4 生态环境现状

(1) 生态系统现状

本工程评价范围内生态系统类型主要包括灌丛生态系统、森林生态系统和农田生态系统。其中，森林生态系统面积最大，占评价区总面积的 60.2%；其次为农田生态系统和灌丛生态系统，占评价区总面积的 34.1%和 2.1%。

(2) 植被现状

通过调查，结合以往的资料，评价区分布维管束植物 52 科 112 属 142 种，其中蕨类植物 12 科 17 属 23 种，裸子植物 3 科 3 属 5 种，被子植物 38 科 92 属 114

种。

(3) 动物现状

通过调查，结合以往的资料，评价区内共记录野生动物 5 纲 15 目 30 科 49 种，未发现国家二级重点保护野生动物、贵州省级重点保护野生动物、发现列入《中国生物多样性红色名录》濒危等级物种 1 种，易危等级 1 种。

(4) 水生生物现状

本工程跨越的水体内浮游植物种类以河流型硅藻门种类为主，蓝、绿藻种类有一定数量，此外还有少量裸藻门、隐藻门、甲藻门和金藻门种类，调查水域水质良好。浮游动物中原生动物比例最大，其次是轮虫，枝角类和桡足类较少。底栖动物种类不多，主要为环节动物和节肢动物，软体动物种类较少。

评价区的水生维管束植物主要为湿生植物，种类较少，分布零散。现场调查主要为莲、水蓼等种类。

工程所在区域常见鱼类为喜流水的种类。未发现有国家级和省级保护鱼类，没有发现降海、溯河洄游的鱼类。

现场调查没有发现产漂流性卵鱼类分布，调查河段分布鱼类主要产粘沉性卵，尤其粘砾石、砂石等基质种类较多，适宜产卵生境分布广泛，但没有较大规模的产卵场，也未发现集中的、有规模的鱼类索饵场和越冬场。

(5) 重点保护野生动植物、古树名木

评价区内未发现国家、省级重点保护植物。评价区内受威胁物种有 1 种，其中黑眉锦蛇受威胁等级为濒危（EN）；乌梢蛇受威胁等级为易危（VU）。评价区范围内未发现古树名木。

(6) 生态敏感区

本工程输电线路穿越惠水涟江—燕子洞风景名胜区省级风景名胜区的三级保护区长度约 2.4km、立塔 5 基。

(7) 生态保护红线

本工程输电线路穿越贵州省生态保护红线长度约为 10.3km，立塔约 15 基，塔基占用生态保护红线约 1200m²。

4.1.5 生态环境影响评价结论

本工程永久占地面积较小，占评价区总面积百分比不超过百分之一，工程建设带来的永久生物损失量很小，工程建设对评价区的景观的异质性、生态系统的

结构和功能、生物多样性产生的影响均很小。新建输电线路穿越生态保护红线区段，在施工期采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，对生态保护红线的影响可以满足国家相关标准要求。综上所述，本项目建设是可行。

4.2 施工期声环境影响分析

4.2.1 噪声源

变电站施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、汽车等，噪声水平为 70~85dB (A)。

输电线路施工期在杆塔基础和电缆沟开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，施工机械等设备也产生一定的机械噪声，线路施工噪声源声级值一般不超过 85dB(A)。

4.2.2 施工期声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中，L1、L2—为与声源相距 r1、r2 处的施工噪声级，dB (A)。

取最大施工噪声源值 85dB (A) 对施工场界噪声环境贡献值进行预测，按照 HJ706-2014 数值修约规则取整后，贡献值参见表 19。

表 19 施工噪声源对施工场界噪声贡献值

距施工场界外距离(m)	1	10	15	30	80	100	150
未设置拦挡设施噪声贡献值 dB(A)	69	61	59	54	46	45	41
设置拦挡设施噪声贡献值 dB(A)	64	56	54	49	41	40	36
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70，夜间 55						

注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m，拦挡措施隔声效果为 5dB (A)。

由表 19 可知，本工程施工场界噪声贡献值为 69dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间 70dB(A) 的要求，但不能满足夜间 55dB(A) 的要求。但由于栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站间隔扩建侧厂界没有声环境敏感目标，对外环境的影响小。

输电线路工程杆塔基础施工、杆塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声会对线路附近的环境敏感目标产生影响。但由于杆塔基础

占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位杆塔基础施工周期一般在2个月以内、施工作业时间一般在1周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

综上所述，在采取限制源强、依法限制夜间高噪声施工等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4.3 施工期环境空气影响分析

4.3.1 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站和输电线路土建施工的场地平整、基础等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在1.5m以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，变电站和输电线路的土石方开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加。

4.3.2 环境空气影响分析

（1）变电站工程

变电站间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取覆盖、洒水降尘等环境保护措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

（2）输电线路工程

线路工程杆塔基础开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、苫盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，采取运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.4 施工期废污水环境影响分析

4.4.1 废污水污染源

本工程施工废污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

本工程施工期平均施工人员约 20 人，施工人员人均用水量约 0.15m³/d，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 2.4m³/d。

本工程施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。

4.4.2 废污水影响分析

栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站前期均已在站内建设了地理式污水处理设施，本期间隔扩建工程施工人员的生活污水利用前期污水处理设施进行处理；输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托当地已有的化粪池等污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。

本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。

4.5 施工期固体废物环境影响分析

4.5.1 施工固废污染源

变电站间隔扩建工程施工期固体废物主要为弃土弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

输电线路工程施工期产生的固体废物主要为输电线路杆塔基础回填余土及少量混凝土残渣等建筑垃圾等，以及施工人员的少量生活垃圾。

4.5.2 施工期固体废物环境影响分析

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾与建筑垃圾等若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。

5 施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。在认真落实各项针对生态环境的生态保护措施以及施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物等的污染防治措施，并加强监管后，本工程施工期对周围环

境的影响将降低到最小。

1 产污环节分析

输变电工程运营期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声；同时变电站主变事故、检修产生的废油可能造成漏油环境风险。

输变电工程运营期的产污环节参见图 8~~~错误!未找到引用源。~~

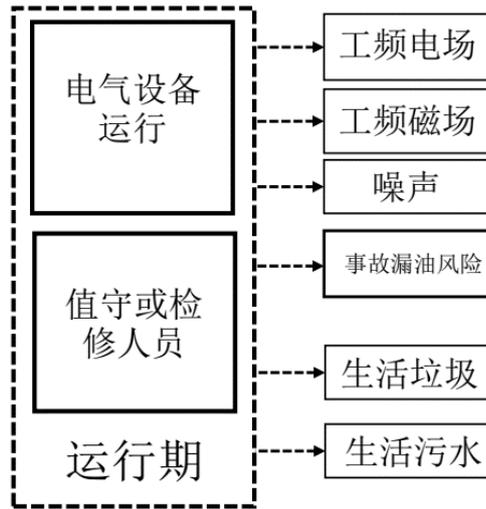


图 8 本工程变电站运营期产污节点图

运营
期生
态环
境影
响分
析

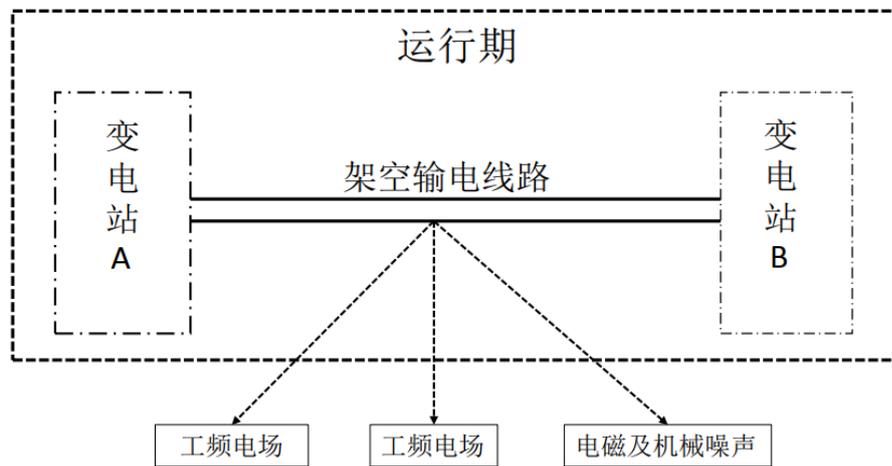


图 9 本工程线路运营期的产污节点图

2 污染源分析

(1) 工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁

场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。

变电站的主要设备及母线线路和输电线路在运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的机械性噪声和电磁性噪声。

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废污水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，站内废污水来源主要为值守人员和检修人员产生的少量生活污水。

输电线路运营期无工业废污水产生。

(4) 固体废物

变电站运营期的固体废物主要为值守人员和检修人员产生的少量生活垃圾以及废旧铅酸蓄电池。

输电线路在运营期无固体废物产生。

(5) 事故漏油风险

变电站主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。

3 工程环保特点

本工程为输变电工程，运营期环境影响因子主要为工频电场、工频磁场及噪声。同时，还存在少量生活污水、固体废物等可能造成的环境影响。

4 运行期环境影响因素分析

4.1 生态环境影响分析

本工程进入运行期后，变电站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边生态环境。输电线路巡检基本沿已有的道路进行，基本不影响周边生态环境。

根据对贵州省目前已投入运行的输变电工程附近生态环境现状调查结果显示，未发现输变电工程投运后对周围生态产生明显影响。因此可以预测，本工程运行期也不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.2 运营期电磁环境影响分析

4.2.1 电磁环境影响评价方法

(1) 变电站扩建间隔工程：采用分析预测的方法进行评价。

(2) 线路工程：采用模式预测的方法进行预测评价。

本工程电磁环境影响分析内容详见电磁环境影响专题评价，相关结论如下：

4.2.2 变电站扩建间隔工程电磁环境影响评价结论

(1) 栗木 220kV 变电站间隔扩建工程

栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站本期各扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站间隔扩建侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

因此可以预测，栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。变电站间隔扩建侧无环境敏感目标。

4.2.3 输电线路工程电磁环境影响评价结论

(1) 单回线路不跨越房屋

1) 工频电场

本工程单回架空线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.62kV/m，满足 10kV/m 的控制限值。

本工程单回架空线路经过居民区，不跨越居民房屋时，导线最小对地距离 7.5m，边导线 2m 外，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 5.26kV/m、6.07kV/m、7.76kV/m 及 5.09kV/m，不满足 4000V/m 的控制限值要求。

2) 工频磁场

本工程单回架空线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 54.04 μ T，满足 100 μ T 的控制限值。

本工程单回架空线路经过居民区，不跨越居民房屋时，导线最小对地距离 7.5m，边导线 2m 外，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处工频磁场强度

最大值分别为 44.41 μ T、51.72 μ T、77.58 μ T 及 56.31 μ T，满足 100 μ T 的控制限值。

(2) 单回线路跨越房屋

1) 工频电场

本工程单回架空线路跨越房屋处，对于跨越坡顶房屋，导线最小对地距离分别为 10.5m、13.5m 及 16.5m，距地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2.97kV/m、2.33 kV/m 及 2.13 kV/m，跨越坡顶房屋时均满足 4000V/m 的控制限值。对于跨越平顶房屋，导线最小对地距离分别为 9m、12m、15m 及 18m，距地面 4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 5.84kV/m、5.39kV/m、5.26kV/m 及 5.23kV/m，跨越平顶房屋时均不满足 4000V/m 的控制限值。

2) 工频磁场

本工程单回架空线路跨越房屋处，对于跨越坡顶房屋，导线最小对地距离分别为 10.5m、13.5m 及 16.5m，距地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 27.34 μ T、27.34 μ T 及 27.34 μ T，跨越坡顶房屋时均满足 100 μ T 的控制限值。对于跨越平顶房屋，导线最小对地距离分别为 9m、9m、12m、15m 及 18m，距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 34.58 μ T、60.39 μ T、60.39 μ T、60.39 μ T 及 60.39 μ T，跨越平顶房屋时均满足 100 μ T 的控制限值。

(3) 单回线路抬升措施

根据单回线路抬升预测结果，抬升后的单回架空线路经过居民区，不跨越居民房屋时，导线最小对地距离分别为 9m、10m、13 m 及 15 m 时，边导线 2m 外，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 3.88kV/m、3.92kV/m、3.45 kV/m 及 3.85kV/m，均满足 4000V/m 的控制限值要求。

抬升后的单回架空线路经过居民区，不跨越居民房屋时，导线最小对地距离分别为 9m、10m、13 m 及 15 m 时，边导线 2m 外，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处工频磁场强度最大值分别为 34.58 μ T、32.88 μ T、32.88 μ T 及 39.11 μ T，均满足 100 μ T 的控制限值要求。

抬升后的单回架空线路跨越房屋时，导线最小对地距离分别为 11m、14m、17m 及 20m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 2.74k V/m、3.65kV/m、3.37kV/m、3.32kV/m 及 3.32kV/m，均满

足 4000V/m 的控制限值要求。

抬升后的单回架空线路跨越房屋时，导线最小对地距离分别为 11m、14m、17m 及 20m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 高度处工频磁场强度最大值分别为 25.37 μ T、40.74 μ T、40.74 μ T、40.74 μ T 及 40.74 μ T，均满足 100 μ T 的控制限值要求。

4.3 声环境影响分析

4.3.1 声环境影响评价方法

(1) 栗木变 220kV 出线间隔扩建工程：采用分析预测的方法进行评价。

(2) 新建线路工程：采用类比分析的方法进行评价。

4.3.2 变电站扩建间隔工程声环境影响分析

栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器等主要声源设备，本期扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够基本维持现状水平。

根据验收结论并结合现状监测结果，栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站厂界噪声水平均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。因此，可以预测栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站本期间隔扩建完成后，变电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。变电站间隔扩建侧无声环境敏感目标。

4.3.3 输电线路工程声环境影响分析

架空输电线路工程声环境影响评价采用类比分析的方法进行，电缆输电线路不进行声环境影响评价。

(1) 类比对象

本工程拟建 220kV 单回线路选择 220kV 漳唐线作为类比对象。本工程新建 220kV 线路与类比线路的可比性分析情况见表 20。

表 20 本工程新建 220kV 线路与类比线路类比条件对照一览表

项目	新建 220kV 单回线路	220kV 漳唐线
电压等级	220kV	220kV
架线型式	单回	单回
导线排列方式	三角排列	水平排列
导线型号	JL/LB20A-300/40, 2 分裂	JL/G1A-400/50, 2 分裂
线高	非居民区 6.5m、居民区 7.5m (设计最低线高)	20m
环境条件	丘陵、山地, 农村	丘陵, 农村

运行电压	220kV	228.5~233.8kV
运行电流	1508A（最大）	229.8~244.0A
运行工况	/	运行电压已达到设计电压等级，线路运行正常

注：本工程新建线路的电压、电压采用电磁预测计算的参数进行类比。

本工程新建单回线路和类比线路电压等级、架线型式与分裂数相同，根据声环境影响分析，输电线路的电压等级与架线型式是影响声环境的最主要因素，虽然导线排列方式与导线截面积略有差异，但对线路的运行噪声的影响较小。类比线路架设高度较本工程新建线路对地高度更高，但本工程新建线路导线对地高度为设计最低线高要求，而且本工程新建线路沿线地形主要为山地和丘陵，在线路建设过程中会根据沿线地形在山头立塔，线路实际架设高度会高于设计最低线高。类比线路在监测期间运行电压已达到设计的电压，处于正常运行状态。本工程新建线路运行电流为设计的最大输送电流，因此高于类比线路运行电流。但线路运行电流对线路运行噪声影响较小。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输电线路建成投运后的声环境影响。

（2）类比监测点位

220kV 漳唐线#28~#29 号塔段，从导线弧垂最大处线路中心的地面投影点开始，每隔 1m 布设 1 个监测点位，监测至边导线，然后每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 40m 处。对评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的各声环境敏感目标分别布点监测，共 3 个测点。

（3）类比监测点位

输电线路下方距离地面 1.2m 高度处。

（4）类比监测内容

等效连续 A 声级。

（5）类比监测方法及频次

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次。

（6）类比监测单位及测量仪器

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

测量仪器：声级计（AWA6228）、声级校准器（AWA6221A）。

（7）类比监测时间及气象条件、监测环境、监测工况。

类比监测时间、监测工况详见表 21、
表 22。

表 21 类比监测时间及气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2021.10.20	阴	10.1~12.4	49.5~54.3	0.5~1.1
2021.10.21	阴	10.3~13.1	49.4~54.4	0.5~0.9

表 22 类比线路监测时运行工况

序号	项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1	220kV 漳唐线	228.5~233.8	229.8~244.0	-86.0~-90.3	5.2~5.8

(8) 类比监测结果

220kV 单回线路类比监测结果见表 23。

表 23 漳唐线#28~#29 号塔段类比监测结果 单位: dB(A)

序号	监测点位描述	昼间噪声	昼间标准限值	夜间噪声	昼间标准限值
1	距线路中心 0m	43.8	55	41.4	45
2	距线路中心 1m	44.1	55	41.9	45
3	距线路中心 2m	44.3	55	41.6	45
4	距线路中心 3m	43.7	55	41.2	45
5	距线路中心 4m	43.9	55	41.5	45
6	距线路中心 5m	44.5	55	42.3	45
7	距线路中心 6m	44.4	55	41.9	45
8	距线路中心 7m (边导线下)	43.9	55	41.6	45
9	距边导线 5m	43.6	55	40.9	45
10	距边导线 10m	44.1	55	42.1	45
11	距边导线 15m	43.8	55	41.7	45
12	距边导线 20m	43.5	55	41.2	45
13	距边导线 25m	44.2	55	42.3	45
14	距边导线 30m	44.5	55	41.8	45
15	距边导线 35m	44.1	55	41.3	45
16	距边导线 40m	43.7	55	41.3	45
17	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组民房 a (线路东北侧 32m)	43.9	55	41.5	45
18	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组民房 b (线路跨越该房屋)	44.3	55	41.7	45
19	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组民房 c (线路西南侧 15m)	44.5	55	41.2	45

(9) 220kV 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知, 运行状态下 220kV 漳唐线#28~#29 杆塔间噪声水平

昼间为 43.5~44.5dB (A)，夜间为 40.9~42.3dB (A)。边导线外 0~40m 范围内变化趋势均不明显，输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

现状监测结果表明，本工程拟建 220kV 输电线路沿线各声环境敏感目标处的噪声水平满足 1 类及 4a 类标准限值要求。因此可以预测本工程 220kV 输电线路建成投运后，输电线路沿线各声环境敏感目标处的噪声水平也能满《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类及 4a 类标准限值要求。

(10) 声环境敏感目标预测结果

根据类比分析，输电线路的运行噪声对周围环境的影响很小，基本不构成增量贡献。因此本环评将声环境敏感目标处的现状监测值取整（小数点后的数值直接进一）作为环境敏感目标的声环境预测结果。本工程新建线路声环境敏感目标噪声预测计算结果见表 24。

表 24 线路声环境敏感目标处噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	监测对象	预测结果		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	黔南州长顺县威远镇簸翁村平桥组 张某生家房屋南侧	43	41	55	45
2	黔南州惠水县芦山镇小石村洛号组 兴强水墨山庄南侧	42	41	55	45
3	黔南州惠水县芦山镇小石村贵州梦飞翔农牧发展有限公司 办公室北侧	44	42	55	45
4	黔南州惠水县芦山镇滩绕村九组 民房东侧	43	42	55	45
5	黔南州惠水县芦山镇滩绕村二组 86 号民房东南侧	43	41	55	45
6	黔南州惠水县芦山镇滩绕村五组 26 号民房东侧	43	41	55	45
7	黔南州惠水县芦山镇渔湾村三组 a 李某芳民房东侧	42	41	55	45
8	黔南州惠水县芦山镇渔湾村三组 b 30 号民房南侧	41	40	55	45
9	黔南州惠水县芦山镇渔湾村五组 a 罗某刚民房南侧	44	42	55	45
10	黔南州惠水县芦山镇渔湾村五组 b 58 号民房南侧	44	42	55	45
11	黔南州惠水县段杉镇董浪村大寨组 46 号民房南侧	41	40	55	45
12	黔南州惠水县段杉镇满贡村翁闹组 赵某彪民房南侧	41	41	55	45
13	黔南州惠水县段杉镇满贡村白秧冲组 21 号民房北侧	43	42	55	45
14	黔南州惠水县段杉镇满贡村纳角组 杨某斌民房西南侧	41	40	55	45
15	黔南州惠水县段杉镇大坡村老寨 杨某明民房南侧	41	40	55	45

	组					
16	黔南州惠水县段杉镇摆惹村播龙组	30号民房东南侧	42	41	55	45
17	黔南州惠水县段杉镇摆惹村桐拉组	10号民房东侧	44	42	55	45
18	黔南州惠水县段杉镇摆惹村中排组	18号民房西北侧	45	43	55	45
19	黔南州惠水县段杉镇新场村毛力组	34号民房东南侧	41	40	55	45
20	黔南州惠水县段杉镇新场村拉王组	1号民房西南侧	41	40	55	45
21	黔南州惠水县段杉镇新场村半坡组	5号民房西侧	41	39	55	45
22	黔南州惠水县段杉镇新场村蛮金组	罗某文民房东侧	42	41	55	45
23	黔南州惠水县段杉镇新场村拉坝组	21号民房北侧	43	41	55	45
24	黔南州罗甸县边阳镇罗路村抹龙组	25号民房东南侧	42	41	55	45
25	黔南州罗甸县边阳镇董油村长冲组	35号民房北侧	40	39	55	45
26	黔南州罗甸县边阳镇前进村里坡组	罗某雨民房西侧	53	48	70	55
27	黔南州罗甸县边阳镇前进村大道组	熊某民房东北侧	39	39	55	45
28	黔南州罗甸县边阳镇前进村古镇家园社区	商铺南侧	43	41	55	45
29	黔南州罗甸县边阳镇前进村坡文组	养殖看护房北侧	41	40	55	45

4.4 运营期水环境影响分析

4.4.1 变电站间隔扩建工程

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，变电站内的废污水主要为变电站值守人员和检修人员产生的少量生活污水。

栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站前期工程均已建有化粪池及生活污水处理装置，站内生活污水经处理后回用于站区绿化，不外排。

栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站本期扩建间隔不增加运行和值守人员，不新增生活污水排放量和排放口，工程仍沿用前期站内已有的生活污水处理设施，不会对周围水环境新增影响。

4.4.2 线路工程

输电线路运行期不产生废污水，不会对线路沿线水环境造成污染影响。

4.5 运营期环境空气影响分析

本工程运营期无废气产生，不会对附近大气环境产生影响。

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1 变电站工程

变电站运行期间固体废物主要为变电站值守人员和检修人员产生的生活垃圾以及变电站内的废旧蓄电池。

(1) 生活垃圾

对于变电站值守人员和检修人员产生的少量生活垃圾，经站内生活垃圾收集设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不随意丢弃，不会对周边环境产生不良影响。栗木变电站及威远变电站本期间隔扩建工程不增加工作人员，不新增生活垃圾量，对环境不会增加新的影响。

(2) 废旧蓄电池

变电站采用铅酸蓄电池作为备用电源，一般巡视维护时间为 2-3 月/次，电池寿命周期为 7~10 年。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 15 号），废铅酸蓄电池及废铅酸蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。

变电站站内平时运营期无废旧的铅酸蓄电池产生，待铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有资质的单位依法合规地进行回收、处置。栗木变电站及威远变电站本期间隔扩建工程不增铅酸蓄电池使用量，对环境不会增加新的影响。

4.6.2 输电线路工程

输电线路运行期运行维护时运维人员可能会产生生活垃圾，线路可能产生少量废绝缘子等固体废物，经妥善处置后不会对外环境产生影响。

4.7 环境风险分析

由于冷却或绝缘需要，变电站内主变压器使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。

但设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国

家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部部令第15号），变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油属危险废物，废物类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-220-08，危险特性为毒性、易燃性（T、I）。

变压器事故油形成的油泥、油水混合物为危险废物，根据国家相关技术规范，为防止事故时造成事故油污染，变电站内应设置事故油排蓄系统。即根据最大一台设备的油量，设总事故油池，用油电气设备下方设置贮油坑（铺设一卵石层），四周设有排油管道并与事故油池相连。一旦设备事故时排油或漏油，泄漏的变压器油将渗过下方贮油坑内的卵石层并通过排油管道到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾，然后废变压器油委托有资质的单位处理。事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”。

栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站前期均已建有满足最大单台含油设备 100%油量的事故油池，本期仅扩建 220kV 出线间隔，不增加含油设备，不会增加新的环境风险。

选址
选线
环境
合理性
分析

（1）栗木220kV变电站站址方案比选

栗木220kV变电站本期在变电站围墙内建设，不新征地，不涉及站址比选。

（2）威远220kV变电站站址方案比选

威远220kV变电站本期在变电站围墙内建设，不新征地，不涉及站址比选。

（3）220V都匀栗木~威远II回线路工程路径方案比选

根据线路两端起止点，结合沿线地形、交通运输、交跨跨越、基本农田及保护区等情况，确定了两个路径方案进行比选，路径方案对比情况见

表25。

表25 新建220kV线路路径方案比选主要技术指标表

序号	项目	比选方案	推荐方案	对比情况
1	线路长度	46.0km	45.2km	推荐方案更优
2	海拔高度	800~1200m	800~1200m	相当
3	铁塔数量	133	130	相当
4	冰区划分	10mm	10mm	相当
5	地形情况	丘陵10%，一般山地70%，高山大岭20%	丘陵10%，一般山地70%，高山大岭20%	相当
6	交通条件	一般	一般	相当
7	主要交叉跨越	高速公路1次、一般公路1次、220kV线路3	高速公路1次、一般公路1次、220kV线路3	推荐方案更优

		次、110kV线路9次、35kV线路6次、10kV线路24次、河流2次	次、110kV线路9次、35kV线路5次、10kV线路22次、河流1次	
8	生态环境敏感区	惠水涟江—燕子洞风景名胜区三级保护区	惠水涟江—燕子洞风景名胜区三级保护区	相当
9	生态保护红线	涉及	涉及	相当
10	永久基本农田	大量占用	涉及	推荐方案更优
11	涉及规划区长度	3.2km	0	推荐方案更优
12	协议情况	未取得	已取得	推荐方案更优
13	运行维护条件	运行维护难度较高	运行维护难度较低	推荐方案更优
14	投资（静态）	10253 万元	9815 万元	推荐方案更优

本工程两方案线路长度相近，比选方案略长，杆塔数量比推荐方案多3基；比选方案涉及惠水县断杉镇规划区长度约3.2km，协调难度大。比选方案较推荐方案多1次35kV线路交叉跨越、2次10kV线路交叉跨越、1次跨越河流，综合比较，推荐方案具有造价低、实施难度低、运行维护方便等优点，故选择推荐方案。

从环境保护角度考虑，两个路径方案均涉及了惠水涟江—燕子洞风景名胜区三级保护区与生态保护红线，环境保护制约性因素相当。但比选方案大量占用永久基本农田，推荐方案基本采用跨越的方式通过永久基本农田。推荐方案线路长度较比选方案短，立塔数量少。从环境保护的角度推荐方案更优，因此综合考虑，本环评认可可研设计推荐的方案。

五、主要生态环境保护措施

设计 阶段 环境 保护 措施	<p>1 设计阶段生态影响保护措施</p> <p>本工程设计阶段生态环境保护措施主要涉及建设方案优化和预防措施、生态恢复与补偿措施等。具体生态环境保护措施详见生态环境影响专题评价。</p> <p>1.1 建设方案优化和预防措施</p> <p>结合拟建工程沿线社会环境和自然环境特点，从穿越方案的选择，充分考虑环保、景观的要求，将沿线景观视线及范围作为一个完整的景观体系，以生态绿化为背景、以视觉景观为主导，形成“点、线、面”结合的链状景观体系，注重生态环境的保护、恢复和利用，特别注意对沿线耕地和自然植被的保护和恢复措施，促进社会经济的可持续性发展。</p> <p>进入风景名胜区的区域应设标志牌予以示意，标志牌上写：“进入风景名胜区，珍爱动植物”、“进入风景名胜区、请文明施工”等字样。设立特殊警示标志。设置动物标识牌，提醒过往司机注意动物横穿公路，避免材料运输等过往车辆撞伤动物。</p> <p>在风景名胜区内施工运输车辆应采用加盖篷布的方式，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖篷布；尽可能利用现有道路作为施工道路进行材料运输等，应做好施工路线选择、车速控制、并在沿线有居民点处采取适当洒水降尘措施，降低二次扬尘污染。加强施工管理，提倡文明施工、集中施工、快速施工。同时应在施工单位进场之前加强环境保护培训，要求施工单位禁止在风景名胜区范围内设置其他临时施工设施。</p> <p>1.2 生态恢复与补偿措施</p> <p>根据国家林业局、财政部于 2015 年 11 月 18 日下发的《关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》(财税〔2015〕122 号)要求，结合贵州省人民政府令第号公布的《贵州省人民政府关于修改〈贵州省征收征用林地补偿费用管理办法〉的决定》，由占用征收林地的建设单位依法缴纳森林植被恢复费。</p> <p>2 设计阶段电磁环境影响保护措施</p> <p>(1) 对于变电站间隔扩建，严格按照技术规程选择电气设备，控制配电构架对地距离，以及构架间位置关系应保护一定距离，控制设备间连线离地面的</p>
----------------------------	---

最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离，确保变电站厂界及评价范围内居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。

（2）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，选择合适的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。

（3）本工程单回架空线路通过非居民区，当导线最小对地高度 6.5m 时，线路产生的工频电场强度、磁感应强度分别满足 10kV/m、100 μ T 的公众曝露限值，不存在超标现象，无需采取其他控制措施。

本工程单回架空线路通过居民区，导线最小对地高度 7.5m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度不满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求，需采取抬升线高的措施，将导线最小对地高度分别抬升至 9m、10m、13m、15m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度均能满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求。此外，也可以保持线路最小对地高度 7.5m 不变，控制线路两侧一层坡顶房屋、一层平顶及二层坡顶房屋、二层平顶及三层坡顶房屋、三层平顶及四层坡顶房屋至边导线距离分别大于 5m、6m、6m、5m 的环保措施控制。

（4）本工程单回架空线路跨越房屋处，跨越坡顶房屋时，导线最小对地高度 10.5m、13.5m 及 16.5m，距地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 处的工频电场强度、磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求。跨越平顶房屋时，导线最小对地高度 9m、12m、15m 及 18m，距地面 4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 处的工频电场强度均不满足 4000V/m 的电磁环境曝露限值要求，需采取抬升措施。单回线路跨越一层平顶、二层平顶、三层平顶及四层平顶房屋时，导线最小对地高度分别抬升至 11m、14m、17m 及 20m 时距地面 4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 处的工频电场强度、磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求。

（5）电磁环境敏感目标处的保护措施

经预测结果表明，本工程投运后，线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场

	<p>强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场4000V/m、工频磁场100μT的限值要求。</p> <p>3 设计阶段声环境污染控制措施</p> <p>(1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价,在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。</p> <p>(2) 对电晕放电的噪声,通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施,减轻电晕放电噪声。</p> <p>4 设计阶段水环境污染控制措施</p> <p>220kV 栗木变电站及 220kV 威远变电站站内值守人员及临时检修人员产生的生活污水,经站内前期已建生活污水处理设施处理后,回用于站内绿化,不外排。本期间隔扩建不新增污水产生设备,不新增运维人员,不增加污水产生量。</p> <p>5 设计阶段环境风险保护措施</p> <p>220kV 栗木变电站及 220kV 威远变电站前期均已建设一座有效容积为 50m³的事故油池,对事故情况下变压器油进行拦截和收集,防止外泄至环境中。事故油池容积能够容纳接入的最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要,并采取相应的防渗措施,使得事故条件下变压器油不外泄至环境中。本期间隔扩建工程不新增含油设备,不新增环境风险因素。</p>
<p>施工期生态环境保护措施</p>	<p>1 施工期生态环境保护措施及效果</p> <p>本工程施工阶段生态环境保护措施主要涉及植物多样性保护措施、陆生动物多样性保护措施、“三废”处理处置去向及保护措施、对风景名胜区保护措施、对生态保护红线保护措施、持续落实的工作措施、环境敏感区措施、生态监测与监理措施等。具体生态环境保护措施详见生态环境影响专题评价。</p> <p>1.1 植物多样性保护措施</p> <p>(1) 避免措施</p> <p>工程穿越风景名胜区范围内禁止设置其他临时设施;施工人员的生活垃圾应及时收集,日产日清,杜绝随意乱丢乱扔,压毁林地植被和农作物。耕地附近施工时,施工活动要保证在征地范围内进行,减少对耕地的占用,加强对林草地的保护。</p> <p>(2) 修复和补偿措施</p>

对于永久用地占地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖，选择当地适宜植物及时恢复绿化。树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。对于森林防火应采取有效措施。在开挖的工程中，如发现有国家重点保护植物，要建立报告当地林业或环保部门，立即组织挽救。

1.2 陆生动物多样性保护措施

(1) 施工过程中选用低噪声的机械设备和工艺，同时加强施工设备的维护和保养，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，从根本上降低噪声源强。按《施工场界噪声限值标准》有关规定，合理安排施工时间，禁止夜间施工。施工运输车辆和保护区内行驶过程中，需控制车速，禁鸣喇叭，降低噪声对保护区内动物的干扰。

(2) 野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行大型机械施工产生的噪声影响等。合理安排施工期，加快施工进度，减少在鸟类繁殖期的作业内容。

(3) 施工期间加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放和生活垃圾的随意丢弃，减少水体污染，保护动物的生境。

(4) 严禁施工人员非法猎捕野生动物，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入施工区外，对保护区非施工区范围内的动物造成影响。施工误伤的野生动物，应及时上报保护区管理处，并及时实施治疗措施。

1.3 “三废”处理处置去向和保护措施

工程施工过程中产生的“三废”主要有施工废水，废气和废渣。施工期的废水禁止在保护区内排放；施工期的废气污染物主要是 TSP，施工期结束后，这种影响会降低；施工期的废渣严禁在保护区内排放。

1.4 对风景名胜区保护措施

(1) 项目施工期应加强对施工组织和施工人员的管理：项目建设不得在风景名胜区内设置取、弃土（渣）场、拌和站和施工营地；风景名胜区内各杆塔施工点的施工人员生活垃圾要作妥善收集，当日施工结束后由施工人员带离施工点，清运出风景名胜区作妥善处理，严禁乱堆乱弃；杆塔建设材料应充分利用现有的与通村公路以及结合人工背运方式进行，对于山腰及山顶结合马队驮运、

直升机吊运等方式进行运输，避免新辟施工便道造成植被和自然环境的不利影响。

(2) 避免大面积开挖塔基基面，减少基坑开挖量，保护自然地形、地貌。应结合地形全方位采用高低腿塔和主柱加高基础，尽量减少降基，最大限度地适应山地地形变化，同时尽量采用原状土开挖基础和塔腿小基面，以最大限度地减少土石方量，又充分利用原状土的凝聚力，提高了基础承载力，也减少了对耕地表层的破坏；塔基开挖选择人工开挖。施工结束后应及时对塔基基础周边区域进行生态修复，最大程度地恢复地貌植被景观，使其恢复原有土地功能。

(3) 塔基选点位置不能占用自然植被较好的用地，塔基施工时应尽量保存开挖处的熟化土和表层土，并分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。塔基开挖土方就地平衡，杆塔架设完成后应立即进行覆土和植被恢复工作，以减少工程水土流失，保持良好的景观环境。

(4) 在塔基选型上，尽量与周边环境协调，塔基建成后，色彩建议采用绿色等与周围环境相协调的颜色，减轻工程构筑物对风景名胜区景观视线的影响。

(5) 野生鸟类、兽类大多是早晨、黄昏外出觅食，正午是鸟类休息时间，为了减少施工噪声对野生动物的惊扰，应禁止在夜间和正午进行施工活动，尤其是基础开挖等产生大量噪声的工程。

(6) 施工前，必须取得保护区主管部门和相关部门的批准建设意见或者批复，一切活动遵循《风景名胜区条例》(国务院 2016.2)、惠水县风景名胜区总体规划及相关规定，运行过程中接受保护区管理部门的全程监督和检查。

(7) 运行维护人员进场前，邀请相关专家或风景名胜区专业技术人员，对运行人员进行保护区、主要保护对象、保护措施相关的知识培训，提升相关人员环保意识，丰富其环保常识，树立环保理念。

(8) 在进入风景名胜区路段设置警示牌和宣传牌，提醒施工人员注意保护风景名胜区动植物、规范施工行为。

(9) 加强施工现场管理，规范施工人员行为，禁止“乱砍滥伐”，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。

(10) 穿跨越风景名胜区以及生态保护红线区段架线方式采用无人机、飞艇等环境友好型施工工艺，避免对线路下方植被、动物生境和水体造成直接扰动和破坏；同时空中架线施工时应做好风险防范措施。

(11) 建立安全生产管理机构及安全保证体系,落实完善安全生产责任制度。

(12) 各种机械设备要专人操作，持证上岗，杜绝操作别人的机械和让别人操作自己的机械，对机械要定期强制维修和保养，保证机械的完好率，对机械车辆的安全行车要定期安全检查，机动车辆驾驶员定期开展安全学习活动增强驾驶人员的安全意识，确保驾驶安全。

(13) 对于施工期工程机械、工程运输产生的噪声影响，工程作业应尽可能地避免夜间施工，大型机械、工程车辆应定期维护检修，邻近居民点路段禁止鸣笛。

(14) 工程建成投运后，通过封山育林，美化工程涉及区域的景观环境。植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，绿化树种宜选择当地乡土植物进行恢复，杜绝引进外来物种。

(15) 运行期相关技术管理部门要加强线路工程的安全监管、维护检修，及时消除安全隐患，避免由于线路安全问题给风景名胜区居民及自然环境造成破坏。

1.5 对生态红线的保护措施

(1) 进一步优化线路及塔基，减少施工临时占地，禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场等临时占地，施工人员生活垃圾及建筑垃圾等外运至红线范围外并按要求处置。

(2) 生态恢复，阔叶灌丛是人与自然两个系统的合理过渡带，植物多样性最高、植被类型最丰富的区域之一，设计塔基建设的区域植被的恢复将对评价区生态环境产生直接的影响。根据工程所在区域原有的植被类型，建议在阔叶灌丛区域种植适宜的植物，如选择火棘、盐肤木等。

(3) 施工结束后及时对红线区内施工迹地进行土地整治与生态恢复，塔架施工产生的焊条、防腐材料、包装材料等要及时收集运离生态保护红线范围，避免对其水质和土壤产生污染，应及时恢复临时占地区原有土地使用功能后，并加强后期维护。

(4) 设置警示标牌，公示保护管理措施，扩大宣传范围，加大宣传力度。

(5) 严格执行生态保护红线相关法律法规，加强巡护管理，加大生态保护红线（主要保护对象及其栖息地）保护管理力度。

(6) 加强线路塔基周边野生动物栖息地及生态保护红线生态系统监测，及时掌握各项监测指标现状及变化情况，科学制定合理的保护管理措施。

(7) 根据自然资源保护管理要求，制定科学合理的运行方式，确保项目运行不会对生态保护红线主要保护对象产生不利影响。

1.6 持续落实的工作措施

进一步深入评价工程对环境的影响，提出详细、可行的环境保护措施及环境管理监控计划，对工程的污染物要采取必要、有效的防治措施，环境保护部门应按照相关要求监管。

项目涉及的主管部门要加强对项目建设的全程监管，妥善处理好项目建设与风景区保护、发展之间的关系，统筹协调发展。在施工期，需请专业人员针对本项目对风景区的威胁和影响进行定期监测，系统性确定监测指标、监测频率和监测地点，落实每一项监测内容的责任机构和责任人。开展监测，一旦发现异常，应立即停止施工进行专项整改。

1.7 生态监测与监理措施

本工程施工期及运行期均应开展生态监测工作，在施工期区域进行动植物以及植被的监测，加强对评价区分布的重点保护动植物的调查；运行期，主要监测评价区植被的变化、以及动物的种类、数量和分布情况。

(1) 监测点位

根据项目特点以及周边敏感区分布情况，在评价区范围内共设置 2 个生态监测点位。

(2) 监测内容

监测点位附近的植被、动植物变化情况。

(3) 监测频率

生态监测时段包括施工期和运营期前 3 年，施工期监测 1 次、运行期每年监测一次，监测时间为每年 6~8 月份。

本项目涉及风景名胜区及生态保护红线的路段在施工过程中应开展严格的生态环境监理工作，重点在地表植被清理及地表扰动中必须开展生态环境旁站式监理，在分标段地表开挖中应要求环境保护监理签字确认方可动工。

2 施工期声环境保护措施及效果

为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期噪声防治措施：

(1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。

(2) 新建线路塔基施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响。变电站间隔扩建施工时，应确保施工过程在站内进行，利用围墙进行施工噪声阻挡。

(3) 施工作业应采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（中华人民共和国工业和信息化部 中华人民共和国生态环境部 中华人民共和国住房和城乡建设部 国家市场监督管理总局 四部门公告 2023 年第 12 号）中公告鼓励使用的各类型施工机械设备，并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

(4) 优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(5) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。

本工程变电站采取限制源强、依法限制夜间高噪声施工等措施；在各线路塔基处分散施工，单个塔基施工期较短，且施工场地大部分位于拟建道路及已建道路两侧，施工区域对噪声影响不敏感，在采取上述环境保护措施后，本工程施工期对声环境影响很小。

3 施工期环境空气保护措施及效果

为减小工程施工期扬尘对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期扬尘防治措施：

(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2) 基础施工时，在施工现场设置围挡措施。

(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，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。

(4) 施工期间进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

(5) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，及时苫盖，可定期洒水进行扬尘控制。进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

在采取上述防护措施后，本工程施工期对环境空气影响较小。

4 施工期水环境保护措施及效果

为减小工程施工期废水对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期废水防治措施：

(1) 变电站扩建工程施工期生活污水利用站内已有的生活污水处理设施处理，减小建设期废水对环境的影响。

(2) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不单独设置施工营地，生活污水利用当地的化粪池等设施进行处理，临近城镇区域可利用周边城镇公厕等设置的污水处理装置处理生活污水。

(3) 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

(4) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方开挖作业。

(5) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。不得向水体倾倒垃圾。

在采取上述防护措施后，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

5 固体废物污染控制措施及效果

为减小工程施工期固体废物对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下固体废物防治措施：

(1) 新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。

(2) 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，并采取

	<p>必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类收集，集中运出。</p> <p>(3) 施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。</p> <p>在采取上述环保措施及设施的基础上，本工程施工期固体废物对环境的影响很小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1 运营期生态环境保护措施</p> <p>本工程运营期生态环境保护措施详见本工程生态影响专题评价。</p> <p>1.1 植物多样性保护措施</p> <p>(1) 工程施工结束后，工程周边植被恢复除考虑水土保持外，还应考虑原有生态功能，在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择当地优良的乡土树种草种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。把永久占地区剥离的表层熟土回填至周围的植被恢复区内，用作绿化带的覆土改造，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。</p> <p>(2) 防止外来入侵种的扩散。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。结合工程特点，建议采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场处理，以防种子扩散。</p> <p>1.2 陆生动物多样性保护措施</p> <p>工程建成后对陆生动物影响主要可能受运行期塔基以及输电线路维护人员的干扰影响，应加强对运行维护人员的宣传教育，禁止巡检人员在维护期间在风景名胜区内及生态保护红线内对野生动物进行捕猎、食用。</p> <p>2 运营期电磁环境保护措施</p> <p>运行期做好设施的维护和运行管理，确保电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相关要求。</p> <p>3 运营期声环境保护措施</p> <p>运行期做好设施的维护和运行管理，确保变电站运行期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准要求，工程周边声环境敏感目标处的声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。</p>

	<p>4 运营期水环境保护措施</p> <p>运营期维护变电站污水处理设施正常运行，扩建栗木变电站及威远变电站站内生活污水经化粪池及生活污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排。</p> <p>运营期输电线路不产生废污水，不会对项目周边水环境产生影响。</p> <p>5 运营期环境空气保护措施</p> <p>运营期本工程不产生大气污染物，不会对项目周边环境空气产生影响。</p> <p>6 运营期固体废物保护措施</p> <p>运营期变电站产生的生活垃圾经站内生活垃圾收集设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不得随意丢弃。变电站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有危废处理资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。</p> <p>在输电线路运营期，线路运维期间运维人员产生的生活垃圾以及线路维护过程产生的废绝缘子等固体废物不得随意丢弃，线路运维护人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，废绝缘子等废物回收处理。</p> <p>7 运营期环境风险控制措施</p> <p>加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。</p>
其他	<p>1 环境管理与监测计划</p> <p>1.1 环境管理</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>(2) 施工期环境管理</p> <p>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投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。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设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查形式的监督检查。建设期环境管理的职责和任务</p>

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) 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，施工中应考虑保护生态，合理组织施工。
- 6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- 7) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

(3) 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参照生态环境部关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对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”制度的落实情况，主要验收内容见表 26。

表 26 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物处置及生态保护等各项措施和设施的落实情况及实施效果。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工程建设投运时产生的工频电场强度与工频磁感应强度是否满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的要求；工程周边声环境敏感目标处的声环境是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

7	生态保护措施	本工程施工作业是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。针对本工程涉及的惠水涟江—燕子洞风景名胜区及贵州省生态保护红线，施工阶段及运行阶段各项生态环境保护措施是否落实到位。
8	环境保护目标环境影响因子达标情况	本工程投产后，监测本工程评价范围内的电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT的公众曝露控制限值要求，声环境敏感目标处的声环境是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

(4) 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订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) 制订和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、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，做好记录、建档工作。
- 4) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- 5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

1.2 环境监测

(1) 环境监测任务

- 1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。
- 2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

(2) 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其间隔扩建侧厂界及环境敏感目标设置监测点；线路工程监测点可布置在线路附近人为活动较为频繁的区域。具体可参照本环评筛选的典型环境敏感点。

(3) 监测因子及频次

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。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划详见表 27。

表 27

环境监测计划一览表

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行。	①运行期间结合竣工环境保护验收监测一次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③运行期建议根据需要开展例行监测。	各拟定点位监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行。	①运行期间结合竣工环境保护验收监测一次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③运行期建议根据需要开展例行监测。	各拟定点位昼间、夜间各监测一次

（4）监测技术要求

- 1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- 2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- 3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- 4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- 5) 应对监测提出质量保证要求。

2 技术经济论证

以上各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性、生态保护效果可行。

同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

本工程总投资为 9815.00 万元（静态），其中环保投资为 212.8 万元，占工程总投资的 2.17%。工程环保投资具体见表 28。

表 28 工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）	实施主体
一	工程环保投资	96.8	/
1	植被恢复	8.8	设计单位、施工单位
2	线路文明施工：环保教育培训、施工场地围栏、固废处理、抑尘、噪声防治、废污水处理等防治措施费	12	
3	风景名胜区及生态保护红线内环保措施：额外人	26	

环保投资

	力运输、施工场地整治恢复、施工区域围挡等措 施费		
4	线路抬升	50	
二	生态敏感区影响管理补偿费用	92	建设单位
三	其它环保费用	24	/
1	环境影响评价费	10	建设单位
2	竣工环保验收费	14	
四	环保投资费用合计	212.8	/
五	工程总投资（静态）	9815.00	/
六	环保投资占总投资比例	2.17%	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	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	<p>本工程施工阶段生态环境保护措施主要涉及生物多样性保护措施、陆生动物多样性保护措施、“三废”处理处置去向及保护措施、对风景名胜区保护措施、对生态保护红线保护措施、持续落实的工作措施、环境敏感区措施、生态监测与监理措施等。具体生态环境保护措施详见生态环境影响专题评价。</p> <p>1、生物多样性保护措施</p> <p>(1) 避免措施：工程穿越风景名胜区范围内禁止设置其他临时设施；施工人员的生活垃圾应及时收集，日产日清，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。耕地附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。</p> <p>(2) 修复和补偿措施：对于永久用地占地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖，选择当地适宜植物及时恢复绿化。树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。对于森林防火应采取有效措施。在开挖的工程中，如发现有国家重点保护植物，要建立报告当地林业或环保部门，立即组织挽救。</p> <p>2、陆生动物多样性保护措施</p> <p>(1) 施工过程中选用低噪声的机械设备和工艺，同时加强施工设备的维护和保养，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，从根本上降低噪声源强。按《施工场界噪声限值标准》有关规定，合理安排施工时间，禁止夜间施工。</p>	<p>1、生物多样性保护措施</p> <p>(1) 避免措施：工程穿越风景名胜区范围内未设置其他临时设施；施工人员的生活垃圾已及时收集，日产日清，未随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物的情况。耕地附近施工时，施工活动已确保在征地范围内进行，已减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。</p> <p>(2) 修复和补偿措施：已对于永久用地占地部分的表层土予以收集保存，施工结束后清理、松土、覆盖，选择当地适宜植物及时恢复绿化。树种种苗的选择已经过严格检疫，防止引入病害。对于森林防火应采取有效措施。在开挖的工程中，如发现有国家重点保护植物，要建立报告当地林业或环保部门，立即组织挽救。</p> <p>2、陆生动物多样性保护措施</p> <p>(1) 已在施工过程中选用低噪声的机械设备和工艺，同时加强施工设备的维护和保养，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，从根本上降低噪声源强。按《施工场界噪声限值标准》有关规定，合理安排施工时间，禁止夜间施工。施工运输车辆在保护区内行驶过程中，已按要求控制车速，禁鸣喇叭。</p>	<p>1、生物多样性保护措施</p> <p>(1) 工程施工结束后，工程周边植被恢复除考虑水土保持外，还应考虑原有生态功能，在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择当地优良的乡土树种草种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。把永久占地区剥离的表层熟土回填至周围的植被恢复区内，用作绿化带的覆土改造，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。</p> <p>(2) 防止外来入侵种的扩散。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。结合工程特点，建议采取以下措施防止外来</p>	<p>禁止运行维护人员破坏工程周边区域的动植物及生态环境。在风景名胜区及生态保护红线范围内的巡检活动应确保满足前述环境保护要求，减少对敏感区及区域内陆生动植物生存环境的影响。</p>

要素	内容		运营期	
	施工期	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>施工运输车辆保护区内行驶过程中，需控制车速，禁鸣喇叭，降低噪声对保护区内动物的干扰。</p> <p>(2) 野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行大型机械施工产生的噪声影响等。合理安排施工期，加快施工进度，减少在鸟类繁殖期的作业内容。</p> <p>(3) 施工期间加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放和生活垃圾的随意丢弃，减少水体污染，保护动物的生境。</p> <p>(4) 严禁施工人员非法猎捕野生动物，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入施工区外，对保护区非施工区范围内的动物造成影响。施工误伤的野生动物，应及时上报保护区管理处，并及时实施治疗措施。</p> <p>3、“三废”处理处置去向和保护措施 工程施工过程中产生的“三废”主要有施工废水，废气和废渣。施工期的废水禁止在保护区内排放；施工期的废气污染物主要是 TSP，施工期结束后，这种影响会降低；施工期的废渣严禁在保护区内排放。</p> <p>4、对风景名胜区保护措施 (1) 项目施工期应加强对施工组织和施工人员的管理：项目建设不得在风景名胜区内设置取、弃土（渣）场、拌和站和施工营地；风景名胜区内各杆塔施工点的施工人员生活垃圾要作妥善收集，当日施工结束后由施工人员带离施工点，清运出风景名胜区作妥善处理，严禁乱堆乱弃；杆塔建设材料应充分利用现有的</p>	<p>(2) 已减少在晨昏和正午进行大型机械施工产生的噪声影响。合理安排施工期，加快施工进度，减少在鸟类繁殖期的作业内容。</p> <p>(3) 施工期间未出现生活污水的直接排放和生活垃圾的随意丢弃。</p> <p>(4) 未出现施工人员非法猎捕野生动物情况，已设置警戒线划分施工区域边界。</p> <p>3、“三废”处理处置去向和保护措施 施工期的废水及废渣未在保护区内排放</p> <p>4、对风景名胜区保护措施 (1) 项目施工期已加强对施工组织和施工人员的管理：未在风景名胜区内设置取、弃土（渣）场、拌和站和施工营地；风景名胜区内各杆塔施工点的施工人员生活垃圾已妥善收集，当日施工结束后由施工人员带离施工点，清运出风景名胜区作妥善处理，严禁乱堆乱弃；杆塔建设材料应充分利用现有的与通村公路以及结合人工背运方式进行，对于山腰及山顶结合马队驮运、直升机吊运等方式进行运输，未开辟施工便道。</p> <p>(2) 未进行大面积开挖塔基基面，已结合地形全方位采用高低腿塔和主柱加高基础，采用原状土开挖基础和塔腿小基面；塔基开挖选择人工开挖。施工结束后已及时对塔基基础周边区域进行生态修复。</p>	<p>物种的入侵：加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场处理，以防种子扩散。</p> <p>2、陆生动物多样性保护措施 工程建成后对陆生动物影响主要可能受运行期塔基以及输电线路维护人员的干扰影响，应加强对运行维护人员的宣传教育，禁止巡检人员在维护期间在保护区内对野生动物进行捕猎、食用。</p>	

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
		<p>与通村公路以及结合人工背运方式进行，对于山腰及山顶结合马队驮运、直升机吊运等方式进行运输，避免开辟施工便道造成植被和自然环境的不利影响。</p> <p>(2) 避免大面积开挖塔基基面，减少基坑开挖量，保护自然地形、地貌。应结合地形全方位采用高低腿塔和主柱加高基础，尽量减少降基，最大限度地适应山地地形变化，同时尽量采用原状土开挖基础和塔腿小基面，以最大限度地减少土石方量，又充分利用原状土的凝聚力，提高了基础承载力，也减少了对耕地表层的破坏；塔基开挖选择人工开挖。施工结束后应及时对塔基基础周边区域进行生态修复，最大程度地恢复地貌植被景观，使其恢复原有土地功能。</p> <p>(3) 塔基选点位置不能占用自然植被较好的用地，塔基施工时应尽量保存开挖处的熟化土和表层土，并分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。塔基开挖土方就地平衡，杆塔架设完成后应立即进行覆土和植被恢复工作，以减少工程水土流失，保持良好的景观环境。</p> <p>(4) 在塔基选型上，尽量与周边环境协调，塔基建成后，色彩建议采用绿色等与周围环境相协调的颜色，减轻工程构筑物对风景名胜区景观视线的影响。</p> <p>(5) 野生鸟类、兽类大多是早晨、黄昏外出觅食，正午是鸟类休息时间，为了减少施工噪声对野生动物的惊扰，应禁止在夜间和正午进行施工活动，尤其是基础开挖等产生大量噪声的工程。</p> <p>(6) 施工前，必须取得保护区主管部门和相关</p>	<p>(3) 塔基选点位置未占用自然植被较好的用地，施工时已尽量保存开挖处的熟化土和表层土，分开堆放并按照土层的顺序回填，松土、施肥。塔基开挖土方就地平衡，杆塔架设完成后立即进行覆土和植被恢复工作。</p> <p>(4) 塔基选型已选择与周边环境协调，塔基建成后，色彩建议采用绿色等与周围环境相协调的颜色。</p> <p>(5) 未在夜间和正午进行施工活动，尤其是基础开挖等产生大量噪声的工程。</p> <p>(6) 已在进入风景名胜区路段设置警示牌和宣传牌。</p> <p>(7) 已加强施工现场管理，规范施工人员行为，未出现“乱砍滥伐”，及时清除多余的土方和石料，未出现就地倾倒覆压植被现象。</p> <p>(8) 跨越河流段架线方式采用无人机、飞艇等环境友好型施工工艺，未对线路下方植被、动物生境和水体造成直接扰动和破坏。</p> <p>(9) 已建立安全生产管理机构及安全保证体系，落实完善安全生产责任制度。</p> <p>(10) 各种机械设备已设置专人操作，持证上岗；机械车辆的安全行车已进行定期安全检查，机动车辆驾驶员定期开展安全学习活动增强驾驶人员的安全意识，确保驾驶安全。</p> <p>(11) 工程作业应已可能地避免夜间施工，大型机械、工程车辆应定期维</p>		

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
		<p>部门的批准建设意见或者批复，一切活动遵循《风景名胜区条例》（国务院 2016.2）、惠水县风景名胜区总体规划及相关规定，运行过程中接受保护区管理部门的全程监督和检查。</p> <p>（7）运行维护人员进场前，邀请相关专家或风景名胜区专业技术人员，对运行人员进行保护区、主要保护对象、保护措施相关的知识培训，提升相关人员环保意识，丰富其环保常识，树立环保理念。</p> <p>（8）在进入风景名胜区路段设置警示牌和宣传牌，提醒施工人员注意保护风景名胜区动植物、规范施工行为。</p> <p>（9）加强施工现场管理，规范施工人员行为，禁止“乱砍滥伐”，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。</p> <p>（10）穿跨越风景名胜区以及生态保护红线区段架线方式采用无人机、飞艇等环境友好型施工工艺，避免对线路下方植被、动物生境和水体造成直接扰动和破坏；同时空中架线施工时应做好风险防范措施。</p> <p>（11）建立安全生产管理机构及安全保证体系，落实完善安全生产责任制度。</p> <p>（12）各种机械设备要专人操作，持证上岗，杜绝操作别人的机械和让别人操作自己的机械，对机械要定期强制维修和保养，保证机械的完好率，对机械车辆的安全行车要定期安全检查，机动车辆驾驶员定期开展安全学习活动增强驾驶人员的安全意识，确保驾驶安全。</p> <p>（13）对于施工期工程机械、工程运输产生的噪声影响，工程作业应尽可能地避免夜间施工，大型机械、工程车辆应定期维护检修，邻近居民点路段禁止鸣笛。</p>	<p>护检修，邻近居民点路段禁止鸣笛。在居民点临线路一侧适当加强植被种植，形成绿化带噪声隔离墙，以减少风噪影响。</p> <p>（12）工程建成投运后，将通过封山育林，美化工程涉及区域的景观环境。</p> <p>（13）运行期相关技术管理部门要加强线路工程的安全监管、维护检修，及时消除安全隐患，避免由于线路安全问题给风景名胜区居民及自然环境造成破坏。</p> <p>5、对生态红线的保护措施</p> <p>①已优化线路及塔基，减少施工临时占地，未在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场等临时占地，施工人员生活垃圾及建筑垃圾等外运至红线范围外并按要求处置。</p> <p>②已根据工程所在区域原有的植被类型进行植被恢复。</p> <p>③施工结束后已对红线区内施工迹地进行土地整治与生态恢复，塔架施工产生的焊条、防腐材料、包装材料等已及时收集运离生态保护红线范围，加强后期维护。</p> <p>6、持续落实的工作措施</p> <p>已提出详细、可行的环境保护措施及环境管理监控计划，对工程的污染物要采取必要、有效的防治措施，环境保护部门应按照相关要求监管。主管部门要加强对项目建设的全程监管，妥善处理好项目建设与风景区</p>		

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
		<p>(14) 工程建成投运后, 通过封山育林, 美化工程涉及区域的景观环境。植被恢复时, 应根据当地土壤和气候条件, 绿化树种宜选择当地乡土植物进行恢复, 杜绝引进外来物种。</p> <p>(15) 运行期相关技术管理部门要加强线路工程的安全监管、维护检修, 及时消除安全隐患, 避免由于线路安全问题给风景名胜区居民及自然环境造成破坏。。</p> <p>5、对生态红线的保护措施</p> <p>(1) 进一步优化线路及塔基, 减少施工临时占地, 禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场等临时占地, 施工人员生活垃圾及建筑垃圾等外运至红线范围外并按要求处置。</p> <p>(2) 生态恢复, 阔叶灌丛是人与自然两个系统的合理过渡带, 植物多样性最高、植被类型最丰富的区域之一, 设计塔基建设的区域植被的恢复将对评价区生态环境产生直接的影响。根据工程所在区域原有的植被类型, 建议在阔叶灌丛区域种植适宜的植物, 如选择火棘、盐肤木等。</p> <p>(3) 施工结束后及时对红线区内施工迹地进行土地整治与生态恢复, 塔架施工产生的焊条、防腐材料、包装材料等要及时收集运离生态保护红线范围, 避免对其水质和土壤产生污染, 应及时恢复临时占地区原有土地使用功能后, 并加强后期维护。</p> <p>(4) 设置警示标牌, 公示保护管理措施, 扩大宣传范围, 加大宣传力度。</p> <p>(5) 严格执行生态保护红线相关法律法规, 加强巡护管理, 加大生态保护红线(主要保护对象及其栖息地)保护管理力度。</p> <p>(6) 加强线路塔基周边野生动物栖息地及生</p>	<p>保护、发展之间的关系, 统筹协调发展。</p> <p>7、环境敏感区</p> <p>(1) 施工前已取得完善的批准建设意见或者批复。</p> <p>(2) 施工人员进场前, 已对人员进行保护区、主要保护对象、保护措施相关的知识培训。</p> <p>(3) 已设置有警示标牌, 公示保护管理措施。</p> <p>(4) 严格执行风景名胜区相关法律法规, 加强巡护管理, 加大敏感区(主要保护对象及其栖息地)保护管理力度。</p> <p>(5) 已对项目用房周边野生动物栖息地及风景名胜区生态系统监测, 及时掌握各项监测指标现状及变化情况, 科学制定合理的保护管理措施。</p> <p>(6) 根据自然资源保护管理要求, 制定科学合理的运行方式, 确保项目运行不会对保护区主要保护对象产生不利影响。</p> <p>8、生态监测与监理措施</p> <p>施工阶段已按相关要求完成生态监测与监理相关措施。</p>		

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
	<p>态保护红线生态系统监测，及时掌握各项监测指标现状及变化情况，科学制定合理的保护管理措施。</p> <p>(7) 根据自然资源保护管理要求，制定科学合理的运行方式，确保项目运行不会对生态保护红线主要保护对象产生不利影响。</p> <p>6、持续落实的工作措施</p> <p>进一步深入评价工程对环境的影响，提出详细、可行的环境保护措施及环境管理监控计划，对工程的污染物要采取必要、有效的防治措施，环境保护部门应按照相关要求监管。</p> <p>项目涉及的主管部门要加强对项目建设的全程监管，妥善处理好项目建设与风景区保护、发展之间的关系，统筹协调发展。在施工期，需请专业人员针对本项目对风景区的威胁和影响进行定期监测，系统性确定监测指标、监测频率和监测地点，落实每一项监测内容的责任机构和责任人。开展监测，一旦发现异常，应立即停止施工进行专项整改。</p> <p>8、生态监测与监理措施</p> <p>本工程施工期及运行期均应开展生态监测工作，在施工期区域进行动植物以及植被的监测，加强对评价区分布的重点保护动植物的调查；运行期，主要监测评价区植被的变化、以及动物的种类、数量和分布情况。</p> <p>(1) 监测点位：根据项目特点以及周边敏感区分布情况，在评价区范围内共设置 2 个生态监测点位。</p> <p>(2) 监测内容：监测点位附近的植被、动植物变化情况。</p> <p>(3) 监测频率：生态监测时段包括施工期和运</p>				

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
		营期前3年，施工期监测1次、运行期每年监测一次，监测时间为每年6~8月份。 本项目涉及保护区的路段在施工过程中应开展严格的生态环境监理工作，重点在地表植被清理及地表扰动中必须开展生态环境旁站式监理，在分标段地表开挖中应要求环境保护监理签字确认方可动工。			
水生生态		/	/	/	/
地表水环境		<p>(1) 变电站扩建工程施工期生活污水尽量利用站内已有的生活污水处理设施和处置体系处理，减小建设期废水对环境的影响。</p> <p>(2) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不单独设置施工营地，生活污水利用当地的化粪池等设施进行处理，临近城镇区域可利用周边城镇公共厕所等设置的污水处理装置处理生活污水。</p> <p>(3) 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p> <p>(4) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方开挖作业。</p> <p>(5) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。不得向水体倾倒垃圾。</p>	<p>(1) 变电站扩建工程的施工人员生活污水利用站内已有的生活污水处理设施处理。</p> <p>(2) 输电线路施工人员生活污水利用租住地的污水处理设施，城镇区域利用周边城镇公共厕所等设置的污水处理装置对生活污水进行处理，不漫排。</p> <p>(3) 施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用，未随意排放。</p> <p>(4) 施工过程中在场地周边采取拦挡措施，并尽量避开了雨季施工。</p> <p>(5) 严格落实了文明施工原则，未随意排放施工废水，未对附近水体造成影响。</p>	扩建栗木变电站沿用站内已有污水处理设施。维护变电站污水处理设施正常运行。	变电站污水处理设施运行正常。
地下水及土壤环境		/	/	/	/
声环境		<p>(1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。</p> <p>(2) 新建线路塔基施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响。变电站间隔扩建施工时，应确保施工过程在站内进</p>	<p>(1) 严格落实了文明施工原则，在施工期间加强环境管理和环境监控工作。</p> <p>(2) 施工单位选用了噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。</p> <p>(3) 施工过程中，尽量避免夜间施</p>	运行期做好设施的维护和运行管理，确保变电站运行期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准限值要求。线路沿	变电站运行期间间隔扩建侧厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准限值要求。线路沿

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
		<p>行，利用围墙进行施工噪声阻挡。</p> <p>(3) 施工作业应采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（中华人民共和国工业和信息化部 中华人民共和国生态环境部 中华人民共和国住房和城乡建设部 国家市场监督管理总局 四部门公告 2023 年第 12 号）中公告鼓励使用的各类型施工机械设备，并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。</p> <p>(4) 优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p> <p>(5) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。</p>	<p>工，若确需夜间施工，应禁止高噪声施工作业。</p> <p>(7) 加强施工噪声管理工作，避免施工扰民。</p>	<p>2 类标准要求，工程周边声环境敏感目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。</p>	<p>线声环境敏感目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。</p>
	振动	/	/	/	/
	大气环境	<p>(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>(2) 基础施工时，在施工现场设置围挡措施。</p> <p>(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，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。</p> <p>(4) 施工期间进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车</p>	<p>(1) 施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。</p> <p>(2) 施工单位在塔基施工时需在现场设置围挡措施。</p> <p>(3) 运输土石方或散体材料时采取密闭、包扎、覆盖措施，避免沿途漏撒。</p> <p>(4) 严格规范材料转运、装卸过程中的操作。</p>	/	/

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
		<p>斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>(5) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，及时苫盖，可定期洒水进行扬尘控制。进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p>	<p>(5) 临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。</p> <p>(6) 建筑垃圾严格按照环境卫生主管部门的规定处置。</p>		
固体废物	<p>(1) 新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。</p> <p>(2) 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，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类收集，集中运出。</p> <p>(3) 施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。</p>	<p>(1) 禁止将输电线路塔基开挖多余土方随意弃置，施工结束后需进行植被恢复。</p> <p>(2) 施工期的建筑垃圾、生活垃圾分类收集，妥善处理。</p> <p>(3) 施工结束后对施工区域进行清理，避免残留施工建筑垃圾和生活垃圾。</p>	<p>运营期变电站产生的生活垃圾经站内生活垃圾收集设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不得随意丢弃。变电站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有危废处理资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。在输电线路运营期，线路运维期间运维人员产生的生活垃圾以及线路维护过程产生的废绝缘子等固体废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处理，废绝缘子等废物回收处理。</p>	<p>(1) 变电站的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好，无随意丢弃情形。</p> <p>(2) 变电站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时由有危废处理资质单位妥善处理。</p> <p>(3) 线路检修时，线路运维人员将产生的生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处理，线路维护产生的废绝缘子等废物回收处理。</p>	

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
电磁环境	<p>(1) 对于变电站间隔扩建, 严格按照技术规程选择电气设备, 控制配电构架对地距离, 以及构架间位置关系应保护一定距离, 控制设备间连线离地面的最低高度, 配电构架与变电站围墙应保持一定距离, 确保变电站厂界及评价范围内居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应标准。</p> <p>(2) 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, 选择合适的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等, 减少电磁环境影响。</p> <p>(3) 本工程单回架空线路通过非居民区, 当导线最小对地高度 6.5m 时, 线路产生的工频电场强度、磁感应强度分别满足 10kV/m、100μT 的公众曝露限值, 不存在超标现象, 无需采取其他控制措施。</p> <p>本工程单回架空线路通过居民区, 导线最小对地高度 7.5m, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度不满足 4000V/m、100μT 的电磁环境曝露限值要求, 需采取抬升线高的措施, 将导线最小对地高度分别抬升至 9m、10m、13m、15m 时, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度均能满足 4000V/m、100μT 的电磁环境曝露限值要求。此外, 也可以保持线路最小对地高度 7.5m 不变, 控制线路两侧一层坡顶房屋、一层平顶及二层坡顶房</p>	/	运行期做好设施的维护和运行管理, 确保电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关要求。	本工程变电站运行期间间隔扩建侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求; 输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。	

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
		<p>屋、二层平顶及三层坡顶房屋、三层平顶及四层坡顶房屋至边导线距离分别大于 5m、6m、6m、5m 的环保措施控制。</p> <p>(4) 本工程单回架空线路跨越房屋处，跨越坡顶房屋时，导线最小对地高度 10.5m、13.5m 及 16.5m，距地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 处的工频电场强度、磁感应强度分别满足 4000V/m、100μT 的电磁环境曝露限值要求。跨越平顶房屋时，导线最小对地高度 9m、12m、15m 及 18m，距地面 4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 处的工频电场强度均不满足 4000V/m 的电磁环境曝露限值要求，需采取抬升措施。单回线路跨越一层平顶、二层平顶、三层平顶及四层平顶房屋时，导线最小对地高度分别抬升至 11m、14m、17m 及 20m 时距地面 4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 处的工频电场强度、磁感应强度分别满足 4000V/m、100μT 的电磁环境曝露限值要求。</p> <p>(5) 电磁环境敏感目标处的保护措施 经预测结果表明，本工程投运后，线路沿线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) 工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的限值要求。</p>			
环境风险	/	/	/	<p>加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由有危废处理资质单位妥善处理。</p>	<p>有完善的事事故油池及其排导系统的巡查和维护制度；产生的废变压器油交由具有危废处置资质的单位进行处理。</p>

内容 要素	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
环境监测	/	/	(1)试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次。 (2)运行期间存在投诉或纠纷时进行监测。 (3)运行期建议根据需要开展例行监测。	按环境监测计划开展环境监测。
其他	/	/	/	/

七、结论

220kV 都匀栗木变~威远变第二回线路工程的建设符合当地生态环境规划，符合当地电网规划。在设计、施工和运行阶段将采取一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

8.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)电磁环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

(1)本次扩建间隔的栗木 220kV 变电站及威远 220kV 变电站均为 220kV 户外变电站,变电站电磁环境评价等级应为二级。

(2)线路工程为 220kV 架空线路和地下电缆,其中 220kV 架空线路边导线地面投影外 15m 范围有电磁环境敏感目标,架空输电线路工程电磁环境评价工作等级确定为二级,220kV 地下电缆的电磁环境影响评价等级为三级。因此线路工程电磁环境影响评价工作等级总体为二级。

8.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),本工程评价范围如下:

(1)变电站:220kV 变电站间隔扩建侧站界外 40m 范围内。

(2)输电线路:220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内;220kV 地下电缆两侧边缘各外延 5m。

8.1.4 评价标准

电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中控制限值:即频率 50Hz 的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m、磁感应强度为 100 μ T;架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

8.1.5 环境敏感目标

根据现场踏勘、调查,本工程电磁环境敏感目标主要是变电站与线路评价范围内的有公众居住、工作的建筑物。

本工程电磁环境敏感目标详见表 29。

表 29

电磁环境敏感目标一览表

序号	行政区划	环境敏感目标名称	环境敏感目标规模, 数量和性质	评价范围内最近建筑物			与工程相对位置		环境影响因子
				建筑名称及功能	建筑结构	建筑高度	距架空线路边导线水平距离	架空导线最小对地高度	
(一) 栗木变 220kV 出线间隔扩建工程									
本工程评价范围内不涉及环境敏感目标									
(二) 威远变 220kV 出线间隔扩建工程									
本工程评价范围内不涉及环境敏感目标									
(三) 220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程									
1	贵州省黔南布依族苗族自治州长顺县威远镇	簸翁村平桥组	居民房、商铺, 评价范围内 2 栋	最近栋为民房商铺	1 层坡顶	4.5m	西侧 30m	9m	E、B
2	贵州省黔南布依族苗族自治州惠水县芦山镇	小石村洛号组	居民房、商铺, 评价范围内 2 栋	最近栋为民房	2 层平顶	6m	跨越	14m	E、B
3		小石村贵州梦飞翔农牧发展有限公司	公司, 评价范围内 1 栋	公司办公室	1 层坡顶	4.5m	跨越	10.5m	E、B
4		滩绕村九组	居民房、应急物质储备点民房, 评价范围内 3 栋	最近栋为应急物质储备点民房	1 层平顶	3m	跨越	11m	E、B
5		滩绕村二组	居民房, 评价范围内 4 栋	最近栋为 86 号民房	1 层平顶	3m	跨越	11m	E、B
6		滩绕村五组	居民房, 评价范围内 1 栋	民房	1 层平顶	3m	西侧 20m	10m	E、B
7		渔湾村三组 a	居民房, 评价范围内 11 栋	最近栋为李某芳民房	3 层平顶	9m	跨越	17m	E、B
8		渔湾村三组 b	居民房, 评价范围内 16 栋	最近栋为 30 号民房	1 层坡顶	4.5m	跨越	10.5m	E、B
9		渔湾村五组 a	居民房, 评价范围内 7 栋	最近栋为罗某刚民房	2 层平顶	6m	跨越	14m	E、B
10		渔湾村五组 b	居民房, 评价范围内 7 栋	最近栋为 58 号民房	2 层平顶	6m	跨越	14m	E、B

11	贵州省黔南布依族苗族自治州惠水县段衫镇	董琅村大寨组	居民房, 评价范围内 12 栋	最近栋为 46 号民房	3 层平顶	9m	跨越	17m	E、B
12		满贡村翁闹组	居民房, 评价范围内 11 栋	最近栋为赵某彪民房	2 层平顶	6m	跨越	14m	E、B
13		满贡村白秧冲组	居民房, 评价范围内 11 栋	最近栋为 21 号民房	3 层平顶	9m	跨越	17m	E、B
14		满贡村纳角组	居民房、养殖房, 评价范围内 13 栋	最近栋为杨某斌民房	1 层平顶	3m	跨越	11m	E、B
15		大坡村老寨组	居民房, 评价范围内 6 栋	最近栋为杨某明民房	2 层平顶	6m	西南侧 5m	13m	E、B
16		摆惹村播龙组	居民房, 评价范围内 5 栋	最近栋为 30 号民房	3 层坡顶	10.5m	跨越	16.5m	E、B
17		摆惹村桐拉组	居民房, 评价范围内 2 栋	最近栋为 10 号民房	2 层坡顶	7.5m	西侧 35m	10m	E、B
18		摆惹村中排组	居民房, 评价范围内 2 栋	最近栋为 34 号民房	2 层坡顶	7.5m	西南侧 25m	10m	E、B
19		新场村毛力组	居民房, 评价范围内 2 栋	最近栋为 18 号民房	2 层平顶	6m	东北侧 35m	13m	E、B
20		新场村拉王组	居民房, 评价范围内 10 栋	最近栋为 1 号民房	2 层平顶	6m	跨越	14m	E、B
21		新场村半坡组	居民房, 评价范围内 10 栋	最近栋为 5 号民房	2 层平顶	6m	跨越	14m	E、B
22		新场村蛮金组	居民房, 评价范围内 10 栋	最近栋为罗某文民房	2 层平顶	6m	西侧 25m	13m	E、B
23		新场村拉坝组	民房, 评价范围内 1 栋	21 号民房	2 层平顶	6m	东侧 15m	13m	E、B
24		贵州省黔南布依族苗族自治州罗甸县边阳镇	罗路村抹龙组	民房, 评价范围内 1 栋	25 号民房	1 层坡顶	4.5m	西南侧 30m	9m
25	董油村长冲组		民房, 评价范围内 3 栋	最近栋为 35 号民房	1 层平顶	3m	西南侧 10m	10m	E、B
26	前进村里坡组		民房, 评价范围内 4 栋	最近栋为罗某雨民房	4 层坡顶	13.5m	北侧 10m	15m	E、B
27	前进村大道组		民房, 评价范围内 4 栋	最近栋为熊某人民房	4 层平顶	12m	跨越	20m	E、B
28	前进村古镇家园社区		商铺、木材加工厂, 评价范围内 2 栋	最近栋为商铺	1 层平顶	3m	西南侧 35m	10m	E、B
29	前进村坡文组		民房、看护房, 评价范围内 2 栋	最近栋为文某荣民房	1 层坡顶	4.5m	东北侧 5m	9m	E、B

注：1、对环境敏感目标的保护要求为：满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，表中 E—工频电场；B—工频磁场。

2、环境敏感目标与工程的相对位置是指其与变电站厂界或线路边导线最近处的水平距离，依据现有设计资料初步判定距离，建设中实际距离可能会有偏差。

3、架空线路导线对地高度暂按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的最低对地高度确定(110kV 线路经过居民区，最大弧垂时导线对地最小允许距离 7.0m)。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 监测布点原则

(1) 变电站间隔扩建工程：对变电站扩建侧厂界进行布点监测，本工程变电站间隔扩建侧不涉及电磁环境敏感目标。

(2) 线路工程：对输电线路沿线电磁环境敏感目标及有代表性的点位布点监测。

8.2.2 监测布点

(1) 栗木 220kV 变电站间隔扩建工程：变电站间隔扩建侧布设 1 个测点，共 1 个测点；变电站间隔扩建侧不涉及电磁环境敏感目标。

(2) 威远 220kV 变电站间隔扩建工程：变电站间隔扩建侧布设 1 个测点，共 1 个测点；变电站间隔扩建侧不涉及电磁环境敏感目标。

(3) 220kV 线路工程：在架空线路环境敏感目标处各布设 1 个电磁监测点，共 29 个测点；在拟建电缆线路路径沿线各布设 2 个电磁环境现状监测点，共 2 个测点。

8.2.3 监测点位

(1) 栗木变 220kV 出线间隔扩建工程：栗木 220kV 变电站扩建侧厂界的监测点位位于变电站东北侧围墙外 1.5m（受限于围墙外边坡距离限制，测点距离围墙不足 5m），测点位于距离地面 1.5m 高度处；栗木 220kV 变电站间隔扩建侧厂界无声环境敏感目标。

(2) 威远变 220kV 出线间隔扩建工程：威远 220kV 变电站扩建侧厂界的监测点位位于变电站东侧围墙外 5m（因变电站围墙外护坡高度限制，测点低于变电站标高面，测点与变电站围墙高差 6m），测点距离地面 1.5m 高度处；威远 220kV 变电站间隔扩建侧厂界无声环境敏感目标。

(3) 220kV 线路工程：架空线路电磁环境敏感目标的监测点尽量布设在最近的电磁环境敏感建筑物靠近线路侧外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程电磁环境监测具体点位见表 30、图 10~图 11。

表 30 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象		监测点位描述	监测内容
一、栗木变 220kV 出线间隔扩建工程				
1	栗木 220kV 变电站间隔东北侧厂界 (间隔扩建侧厂界)		测点距变电站围墙水平距离 1.5m (受限于围墙外边坡距 离限制, 测点距离围墙不足 5m)	E、B
二、威远变 220kV 出线间隔扩建工程				
2	威远 220kV 变电站间隔东侧厂界 (间 隔扩建侧厂界)		测点距变电站围墙水平距离 1.5m (因变电站围墙外护坡 高度限制, 测点低于变电站 标高面, 测点与变电站围墙 高差 6m)	E、B
三、220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程沿线声环境敏感目标				
1	黔南州长顺 县威远镇	簸翁村平桥组	张某生家房屋南侧	E、B
2	黔南州惠水 县芦山镇	小石村洛号组	兴强水墨山庄南侧、线路跨 越房屋	E、B
3		小石村贵州梦飞翔农 牧发展有限公司	办公室北侧、线路跨越房屋	E、B
4		滩绕村九组	民房东侧、线路跨越房屋	E、B
5		滩绕村二组	86 号民房东南侧、线路跨 越房屋	E、B
6		滩绕村五组	26 号民房东侧	E、B
7		渔湾村三组 a	李某芳民房东侧、线路跨越 房屋	E、B
8		渔湾村三组 b	30 号民房南侧、线路跨越 房屋	E、B
9		渔湾村五组 a	罗某刚民房南侧、线路跨越 房屋	E、B
10		渔湾村五组 b	58 号民房南侧、线路跨越 房屋	E、B
11		黔南州惠水 县段杉镇	董琅村大寨组	46 号民房南侧、线路跨越 房屋
12	满贡村翁闹组		赵某彪民房南侧、线路跨越 房屋	E、B
13	满贡村白秧冲组		21 号民房北侧、线路跨越 房屋	E、B
14	满贡村纳角组		杨某斌民房西南侧、线路跨 越房屋	E、B
15	大坡村老寨组		杨某明民房南侧	E、B

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容	
16	摆惹村	播龙组	30号民房东南侧、线路跨越房屋	E、B
17		桐拉组	10号民房东侧	E、B
18		中排组	18号民房西北侧	E、B
19		新场村毛力组	34号民房东南侧	E、B
20		新场村拉王组	1号民房西南侧、线路跨越房屋	E、B
21		新场村半坡组	5号民房西侧、线路跨越房屋	E、B
22		新场村蛮金组	罗某文民房东侧	E、B
23		新场村拉坝组	21号民房北侧	E、B
24		黔南州罗甸县边阳镇	罗路村抹龙组	25号民房东南侧
25	董油村长冲组		35号民房北侧	E、B
26	前进村里坡组		罗某雨民房西侧	E、B
27	前进村大道组		熊某民房东北侧、线路跨越房屋	E、B
28	前进村古镇家园社区		商铺南侧	E、B
29	前进村坡文组		养殖看护房北侧	E、B
四、电缆线路电磁环境现状值				
30	电缆现状值监测点	#1	E、B	
31	电缆现状值监测点	#2	E、B	



图 10 栗木 220kV 变电站间隔扩建侧电磁环境监测布点示意图

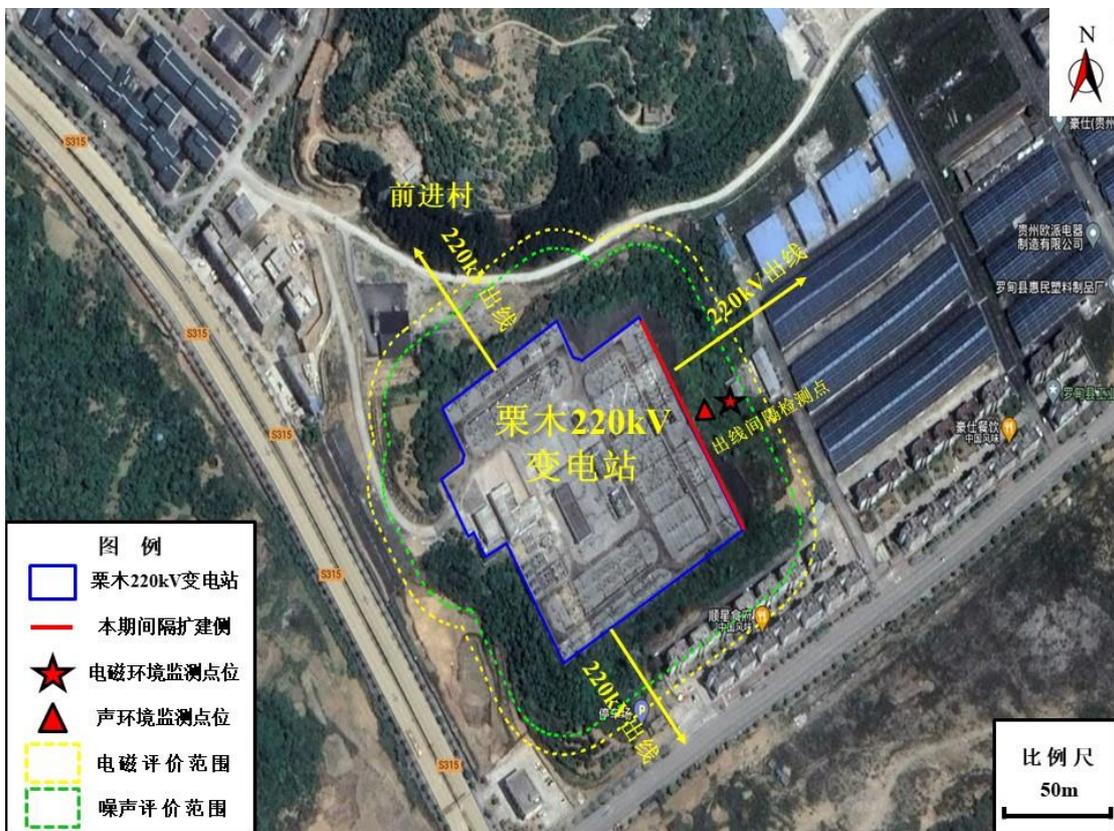


图 11 威远 220kV 变电站间隔扩建侧电磁环境监测布点示意图

8.2.4 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位

监测时间：2023年5月27日至6月1日。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

监测频次：晴好天气下，昼间监测一次。

监测环境：监测期间环境及气象条件情况详见表 31。

表 31 监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2023.5.27	晴	10.1~23.8	45.1~58.1	0.6~1.2
2023.5.28	晴	11.7~27.6	43.6~57.6	0.7~0.9
2023.5.29	晴	8.3~24.1	47.1~62.6	0.7~0.9
2023.5.31	晴	12.8~14.5	56.4~58.1	0.8~0.8
2023.6.1	晴	8.4~28.4	46.2~63.3	0.7~0.9

8.2.5 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）执行。

8.2.6 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 32。

表 32 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	测量范围	校准单位、证书编号及有效期
仪器名称：智能场强仪 仪器编号：NBM-550/EHP-50F 出厂编号：G-0199/000WX50910	电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2022-041 有效期：2022.06.20-2023.06.19
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38554846/412	温度 测量范围：-10°C~+50°C 湿度 测量范围： 0%RH~100%RH（无结露） 风速 测量范围： 0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2023RG011801104 有效期：2023年05月17日~2024年01月16日 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42305073 有效期：2023年05月26日~2024年05月25日

8.2.7 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 33。

表 33 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)	备注
一、栗木变 220kV 出线间隔扩建工程					
1	栗木 220kV 变电站间隔东北侧厂界		965.6	0.4788	
二、威远变 220kV 出线间隔扩建工程					
2	威远 220kV 变电站间隔东侧厂界		176.9	0.3983	距离 220kV 岩威线约 17m,线高约 22m
三、220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程沿线声环境敏感目标					
1	黔南州长顺县威远镇簸翁村平桥组	张某生家	6.819	0.0778	周边有民用线
2	黔南州惠水县芦山镇小石村洛号组	兴强水墨山庄	39.27	0.1183	距离 220kV 威栗线约 25m, 线高约 70m
3	黔南州惠水县芦山镇小石村贵州梦飞翔农牧发展有限公司	办公室	3.780	0.0539	
4	黔南州惠水县芦山镇滩绕村九组	民房	1.610	0.0463	
5	黔南州惠水县芦山镇滩绕村二组	86 号民房	8.615	0.0441	周边有民用线
6	黔南州惠水县芦山镇滩绕村五组	26 号民房	6.061	0.0533	距离 220kV 威栗线约 45m, 线高约 62m
7	黔南州惠水县芦山镇渔湾村三组 a	李某芳家	1.564	0.0473	
8	黔南州惠水县芦山镇渔湾村三组 b	30 号民房	3.464	0.1338	
9	黔南州惠水县芦山镇渔湾村五组 a	罗某刚家	0.295	0.0385	
10	黔南州惠水县芦山镇渔湾村五组 b	58 号民房	0.804	0.1159	
11	黔南州惠水县段杉镇董浪村大寨组	46 号民房	7.786	0.0365	周边有民用线

12	黔南州惠水县段杉镇满贡村翁闹组	赵某彪家	0.943	0.0418	
13	黔南州惠水县段杉镇满贡村白秧冲组	21号民房	2.546	0.0927	
14	黔南州惠水县段杉镇满贡村纳角组	杨某斌家	4.450	0.0447	
15	黔南州惠水县段杉镇大坡村老寨组	杨某明家	6.499	0.1128	周边有民用线
16	黔南州惠水县段杉镇摆惹村播龙组	30号民房	0.656	0.0379	
17	黔南州惠水县段杉镇摆惹村桐拉组	10号民房	1.811	0.0426	
18	黔南州惠水县段杉镇摆惹村中排组	18号民房	3.356	0.0404	
19	黔南州惠水县段杉镇新场村毛力组	34号民房	1.801	0.0383	
20	黔南州惠水县段杉镇新场村拉王组	1号民房	48.73	0.1018	距离 220kV 威栗线约 13m,线高约 18m
21	黔南州惠水县段杉镇新场村半坡组	5号民房	213.2	0.1897	距离 220kV 威栗线约 4m,线高约 14m
22	黔南州惠水县段杉镇新场村蛮金组	罗某文家	46.79	0.1360	距离 220kV 威栗线约 12m,线高约 22m
23	黔南州惠水县段杉镇新场村拉坝组	21号民房	2.072	0.0406	
24	黔南州罗甸县边阳镇罗路村抹龙组	25号民房	1.347	0.0458	
25	黔南州罗甸县边阳镇董油村长冲组	35号民房	5.002	0.0383	周边有民用线
26	黔南州罗甸县边阳镇前进村里坡组	罗某雨家	2.620	0.0846	
27	黔南州罗甸县边阳镇前进村大道组	熊某家	81.55	0.1654	距离 110kV 栗亭线约 40m, 线高约 30m

28	黔南州罗甸县边阳镇前进村古镇家园社区	商铺	62.08	0.2469	220kV 线路线下，线高约 57m
29	黔南州罗甸县边阳镇前进村坡文组	养殖看护房	52.30	0.7481	距离 220kV 线路约 15m，线高约 15m
四、电缆线路电磁环境现状值					
30	电缆现状值监测点#1 (106.63790E,25.64123N)		685.6	0.1625	临近栗木变电站东侧厂界、220kV 出线侧
31	电缆现状值监测点#2 (106.63775E,25.64147N)		304.2	0.3661	

8.2.8 监测结果分析

(1) 栗木变 220kV 出线间隔扩建工程

栗木 220kV 变电站间隔扩建侧厂界处的工频电场强度监测值为 965.6V/m，工频磁场监测值为 0.4788 μ T；扩建侧无电磁环境敏感目标，变电站间隔扩建侧工频电场强度、工频磁场强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(2) 威远变 220kV 出线间隔扩建工程

威远 220kV 变电站间隔扩建侧厂界处的工频电场强度监测值为 176.9V/m，工频磁场监测值为 0.3983 μ T；扩建侧无电磁环境敏感目标，变电站间隔扩建侧工频电场强度、工频磁场强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(3) 220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程

架空线路电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围为 0.295~213.2V/m，工频磁场监测值范围为 0.0365~0.7481 μ T；电缆线路沿线电磁环境现状监测点的工频电场强度监测值为 304.2~685.6V/m、工频磁场强度监测值为 0.1625~0.3661 μ T，线路工程工频电场强度、工频磁场强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 评价方法

- (1) 变电站间隔扩建工程：采用简要类比分析进行电磁环境影响预测评价。
- (2) 线路工程：架空线路采用模式预测的方法进行预测评价，电缆线路采

用类比分析的方法进行预测评价。

8.3.2 栗木 220kV 变电站出线间隔扩建工程电磁环境影响分析

栗木 220kV 变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，栗木 220kV 变电站间隔扩建侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

因此可以预测，栗木 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。变电站间隔扩建侧无环境敏感目标。

8.3.3 威远 220kV 变电站出线间隔扩建工程电磁环境影响分析

威远 220kV 变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，威远 220kV 变电站间隔扩建侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

因此可以预测，威远 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。变电站间隔扩建侧无环境敏感目标。

8.3.4 输电线路工程电磁环境影响预测与评价

8.3.4.1 预测与评价方法

架空输电线路采用模式预测的方法进行预测分析，地下电缆线路采用类比分析的方法进行预测分析。

8.3.4.2 架空输电线路模式预测

8.3.4.2.1 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

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)

① 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中: U —各导线对地电压的单列矩阵;

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面, 地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替, 用 i, j, \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:

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

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

R_i —输电导线半径, 对于分裂导线可用等效单根导线半径代入, R_i 的计算式为:

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

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，可解出 $[Q]$ 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：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式 (B1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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

m —导线数目；

L_i, L_i' —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中：

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

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

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

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

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

式中： ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ； f —频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： I —导线 i 中的电流值，A； h —导线与预测点的高差，m； L —导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

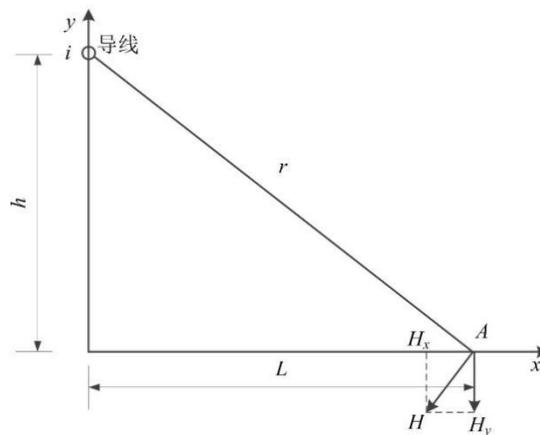


图 12 磁场向量图

8.3.4.2.2 预测内容及参数

(1) 预测内容

本工程 220kV 架空线路采用单回路架设的架设方式，仅在威远变出线处采用同塔双回终端塔架设，该段线路长度仅约 30m，且周边无环境敏感目标，综合考虑，本次针对单回架空线路进行了运行期的电磁环境模式预测。

(2) 预测参数

本工程新建 220kV 线路经过区域涉及非居民区（本报告中“非居民区”指的是架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）和居民区，对线路经过非居民区和居民区两种情况进行电磁预测。

根据可研设计资料，本工程的电磁影响预测中，按照选用电磁环境影响最大的塔型的原则，综合考虑，本工程单回架空线路选用 2C1X1-ZM4 型杆塔，导线采用三角排列方式，架空线路导线型号为 2×JL/LB20A-300/40 钢芯铝绞线。该型导线外径为 23.9mm，半径 11.95mm，导线截面共计 338.99mm²，钢芯 38.90mm²，

铝股 300.09mm²。线路采用 2 分裂导线，分裂间距为 400mm。计算电流选用该型导线在运行温度 80℃时长期允许载流量即单根导线 754A，2 分裂导线合计 1508A。

预测相关参数详见表 34。

(2) 预测方案

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，对单回线路进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围。

单回段线路通过非居民区，导线最小对地高度 6.5m，对距离地面 1.5m 高度的电磁环境进行预测。预测单回段线路通过居民区，本工程在居民区非跨越的电磁环境敏感目标房型包括一层平、坡顶房屋，二层平、坡顶房屋，三层平、坡顶房屋，四层坡顶房屋，导线最小对地高度 7.5m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度的电磁环境；对于单回线路跨越居民房屋情况，根据实际跨越房屋层高情况确保导线对所跨房屋最小高度不低于 6m 进行预测，即跨越一层、二层及三层坡顶房屋时，导线最小对地高度分别为 10.5m、13.5m、16.5m，预测距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度的电磁环境，跨越一层、二层、三层、四层平顶房屋时，导线最小对地高度分别为 9m、12m、15m、18m，预测距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度的电磁环境。若出现超标情况，则针对线路抬升高度进行预测计算。

表 34 本工程线路预测参数及内容

序号	项目		单位	单回线路参数
1	电压等级		kV	220
2	杆塔型式		/	2C1X1-ZM4
3	导线类型		/	2×JL/LB20A-300/40
4	分裂数		/	2
5	分裂间距		mm	400
6	导线直径		mm	23.9
7	电流		A	1508
8	相序及坐标		/	B A C
9	线间距	水平间距	m	6.3/6.3

序号	项目		单位	单回线路参数
		垂直间距	m	6.3
一、线路不跨越居民房				
10	导线高度	非居民区	m	6.5
		居民区		7.5
11	预测点位高度	非居民区	m	1.5
		居民区	m	距离地面 1.5（对应一层坡顶房屋）、4.5（对应一层平顶房屋屋顶及二层坡顶房屋二楼楼面）、7.5（对应二层平顶房屋屋顶及三层坡顶房屋三楼楼面）、10.5（对应三层平顶房屋屋顶及四层坡顶房屋四楼楼面）
二、线路跨越居民房				
12	导线高度	居民区	m	10.5（一层坡顶）/13.5（二层坡顶）/16.5（三层坡顶） 9m（一层平顶）、12m（二层平顶）、15m（三层平顶）、18m（四层平顶）
13	预测点位高度		m	距离地面 1.5、4.5（对应一层平顶房屋屋顶、对应二层坡顶房屋二楼楼面处）、7.5m（对应二层平顶房屋屋顶、对应三层坡顶房屋二楼楼面处）、10.5（对应三层平顶房屋屋顶）、13.5m（对应四层平顶房屋屋顶）
三、220V 线路电磁环境预测典型杆塔型式图				

注：为保守起见，导线计算电流选用《电力工程电气设计手册 电气一次部分》中该型号单根导线在 80℃时的最大允许载流量，若导线存在分裂情况则根据分裂数量乘以单根导线在 80℃时的最大允许载流量作为电流取值；导线坐标位于线路横断面，以下层导线中点为坐标原点。

8.3.4.2.3 预测结果及评价

(1) 单回路线路电磁环境预测计算结果

单回段线路的工频电场及工频磁场预测计算见表 35 和表 36，相应变化趋势见图 13~图 16。

表 35 220kV 单回架空线路工频电场预测结果 (kV)

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频电场强度 (kV)				
		导线对地 6.5m	导线对地 7.5m			
		距地面 1.5m	距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m
0	杆塔中心线下	1.97	1.51	-	-	-
1	边导线内	2.26	1.79	-	-	-
2	边导线内	3.01	2.44	-	-	-
3	边导线内	3.99	3.23	-	-	-
4	边导线内	5.04	4.02	-	-	-
5	边导线内	5.95	4.68	-	-	-
6	边导线内	6.54	5.12	-	-	-
6.3	边导线下	6.62	5.2	-	-	-
7.3	边导线外 1m	6.6	5.26	-	-	-
8.3	边导线外 2m	6.16	5.04	-	-	-
9.3	边导线外 3m	5.48	4.64	6.07	7.76	5.09
10.3	边导线外 4m	4.71	4.13	4.92	5.47	4
11.3	边导线外 5m	3.98	3.61	4	4.11	3.19
12.3	边导线外 6m	3.32	3.11	3.29	3.22	2.59
13.3	边导线外 7m	2.77	2.67	2.72	2.6	2.14
14.3	边导线外 8m	2.32	2.28	2.27	2.13	1.79
15.3	边导线外 9m	1.94	1.95	1.92	1.78	1.52
16.3	边导线外 10m	1.64	1.67	1.63	1.51	1.3
17.3	边导线外 11m	1.39	1.43	1.39	1.29	1.12
18.3	边导线外 12m	1.18	1.24	1.2	1.11	0.98
19.3	边导线外 13m	1.02	1.07	1.04	0.96	0.85

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频电场强度 (kV)				
		导线对地 6.5m	导线对地 7.5m			
		距地面 1.5m	距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m
20.3	边导线外 14m	0.88	0.94	0.9	0.84	0.75
21.3	边导线外 15m	0.77	0.82	0.79	0.74	0.67
22.3	边导线外 16m	0.67	0.72	0.7	0.66	0.59
23.3	边导线外 17m	0.59	0.64	0.62	0.58	0.53
24.3	边导线外 18m	0.52	0.57	0.55	0.52	0.48
25.3	边导线外 19m	0.47	0.51	0.49	0.47	0.43
26.3	边导线外 20m	0.42	0.45	0.44	0.42	0.39
31.3	边导线外 25m	0.26	0.28	0.27	0.26	0.25
36.3	边导线外 30m	0.17	0.19	0.18	0.18	0.17
41.3	边导线外 35m	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12
46.3	边导线外 40m	0.09	0.1	0.1	0.09	0.09

注：根据设计规范，220kV 线路与建筑物之间的水平距离不得小于 2.5m，因此在线高等同高度的水平面附近边导线外 2.5m 范围内不允许存在居民类房屋等建构物，预测结果无意义，上表中将该范围内的地面 4.5m（二层坡顶楼房）高度处、7.5m（二层平顶、三层坡顶楼房）高度处及 10.5m（三层平顶、四层坡顶楼房）高度处的计算结果以“—”代替；为反映线路在居民区最小线路高度下的电磁环境影响水平，将地面处（1.5m 高）的计算结果全部列出，下同。

表 36 220kV 单回架空线路工频磁感应强度预测结果 (μT)

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)				
		导线对地 6.5m	导线对地 7.5m			
		距地面 1.5m	距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m
0	杆塔中心线下	52.52	44.31	-	-	-
1	边导线内	52.7	44.35	-	-	-
2	边导线内	53.2	44.41	-	-	-
3	边导线内	53.78	44.36	-	-	-
4	边导线内	54.04	43.96	-	-	-
5	边导线内	53.39	42.94	-	-	-
6	边导线内	51.29	41.1	-	-	-
6.3	边导线下	50.34	40.37	-	-	-

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)				
		导线对地 6.5m	导线对地 7.5m			
		距地面 1.5m	距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m
7.3	边导线外 1m	46.22	37.45	-	-	-
8.3	边导线外 2m	41.13	33.97	-	-	-
9.3	边导线外 3m	35.8	30.29	51.72	77.58	56.31
10.3	边导线外 4m	30.83	26.72	41.25	54.2	44.25
11.3	边导线外 5m	26.46	23.44	33.37	40.62	35.39
12.3	边导线外 6m	22.77	20.55	27.45	31.86	28.85
13.3	边导线外 7m	19.69	18.05	22.95	25.8	23.95
14.3	边导线外 8m	17.14	15.91	19.47	21.4	20.2
15.3	边导线外 9m	15.02	14.09	16.73	18.09	17.28
16.3	边导线外 10m	13.25	12.53	14.53	15.52	14.95
17.3	边导线外 11m	11.77	11.21	12.74	13.48	13.07
18.3	边导线外 12m	10.51	10.07	11.27	11.83	11.53
19.3	边导线外 13m	9.45	9.09	10.04	10.48	10.25
20.3	边导线外 14m	8.53	8.24	9.01	9.35	9.17
21.3	边导线外 15m	7.74	7.51	8.12	8.4	8.26
22.3	边导线外 16m	7.05	6.86	7.37	7.6	7.48
23.3	边导线外 17m	6.45	6.29	6.71	6.9	6.81
24.3	边导线外 18m	5.93	5.79	6.14	6.3	6.23
25.3	边导线外 19m	5.46	5.35	5.65	5.78	5.71
26.3	边导线外 20m	5.05	4.95	5.21	5.32	5.26
31.3	边导线外 25m	3.55	3.51	3.63	3.68	3.65
36.3	边导线外 30m	2.63	2.61	2.67	2.7	2.69
41.3	边导线外 35m	2.03	2.02	2.05	2.07	2.06
46.3	边导线外 40m	1.61	1.6	1.63	1.64	1.63

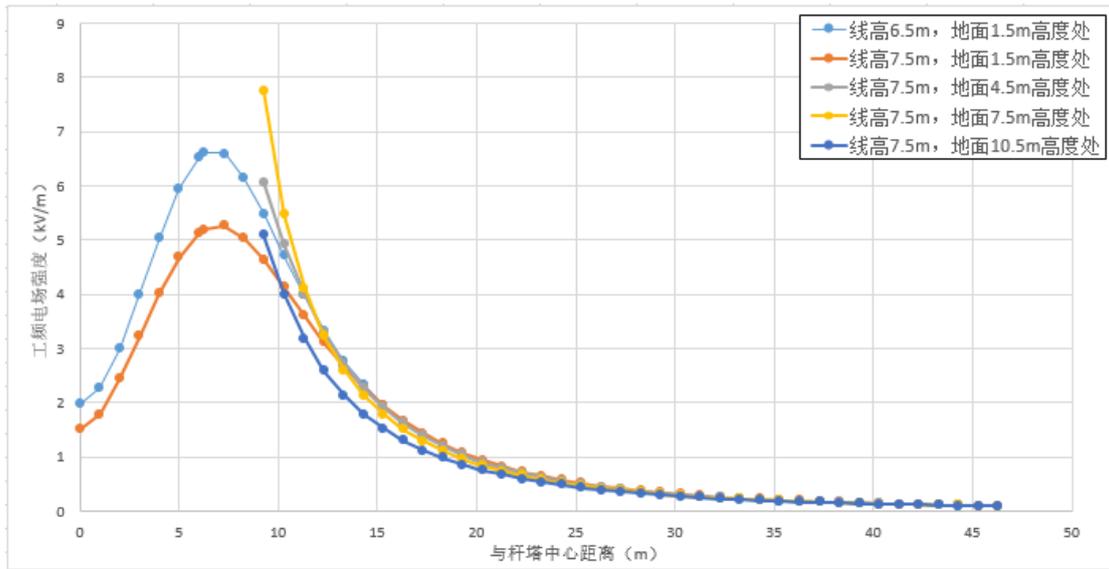


图 13 220kV 单回线路工频电场强度分布图

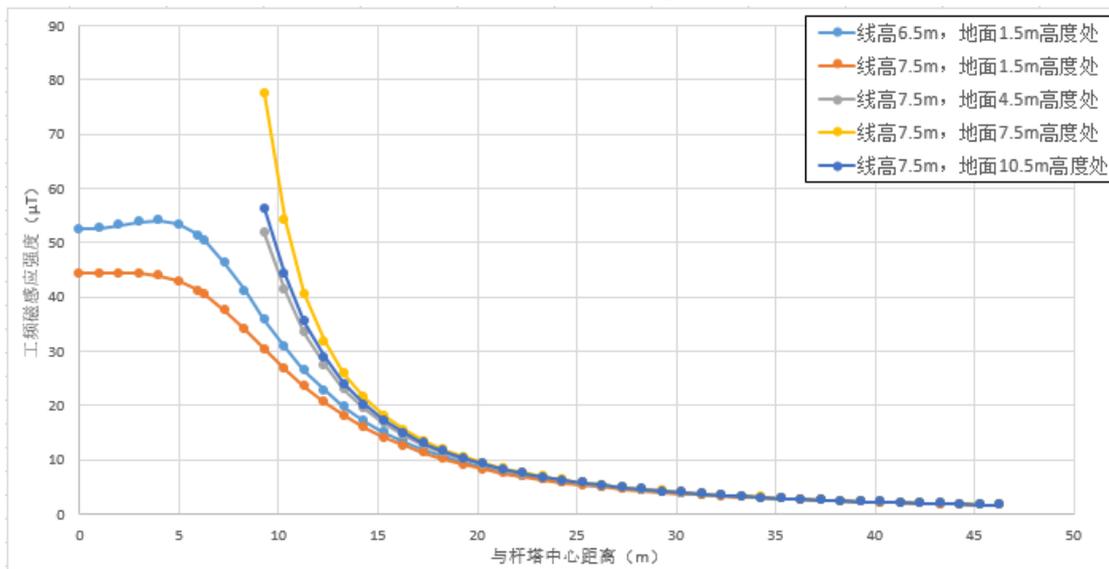


图 14 220kV 单回线路工频磁场强度分布图

工频电场强度空间分布 (kV/m)

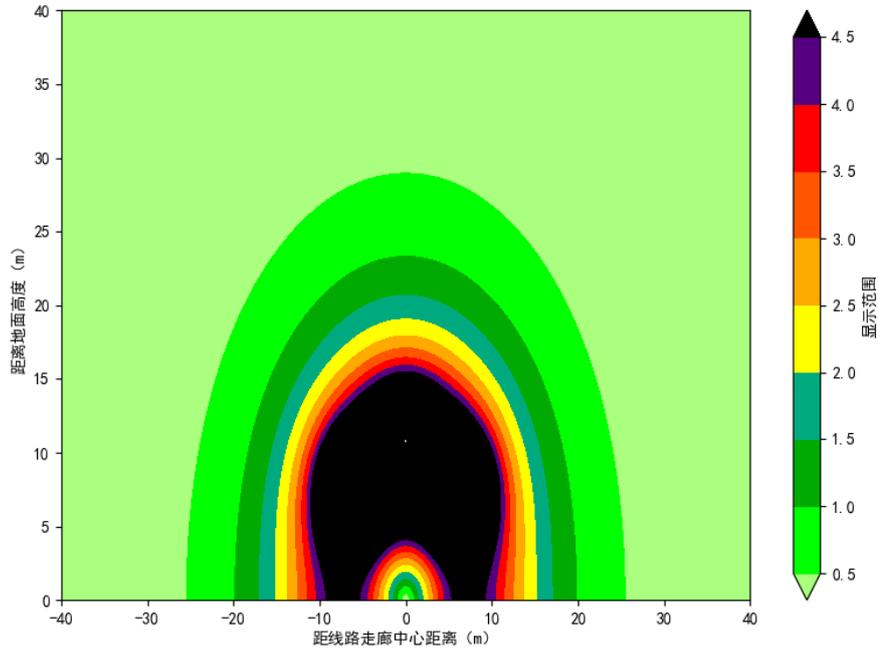


图 15 220kV 单回线路工频电场强度空间分布图

工频磁感应强度空间分布 (μT)

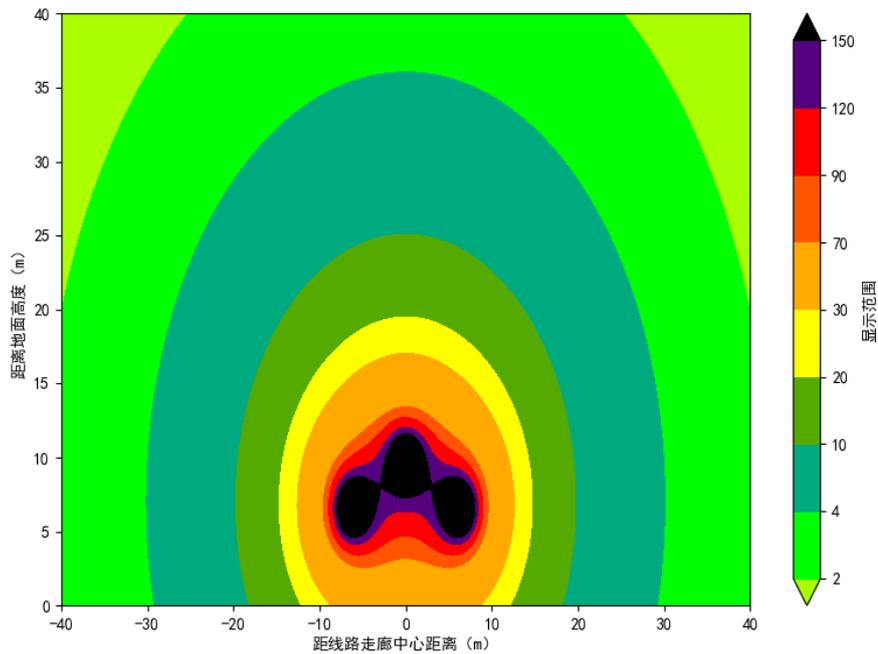


图 16 220kV 单回线路工频磁感应强度空间分布图

(2) 单回线路跨越房屋时电磁环境预测计算结果

本工程拟建单回线路跨越房屋时的工频电场及工频磁场预测计算见表 37

和表 38，相应变化趋势见图 17~图 20。

表 37 220kV 单回架空线路跨越房屋工频电场预测结果 (kV)

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频电场强度 (kV)							
		导线对地 10.5m	导线对地 13.5m	导线对地 16.5m	导线对地 9m	导线对地 9m	导线对地 12m	导线对地 15m	导线对地 18m
		距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m	距地面 13.5m
0	杆塔中心线下	0.86	1.6	1.89	1.09	3.68	4.24	4.48	4.61
1	边导线内	1.02	1.63	1.91	1.32	3.8	4.31	4.53	4.66
2	边导线内	1.39	1.73	1.95	1.82	4.11	4.49	4.68	4.78
3	边导线内	1.81	1.87	2	2.39	4.58	4.77	4.89	4.95
4	边导线内	2.21	2.03	2.05	2.94	5.11	5.08	5.11	5.13
5	边导线内	2.54	2.16	2.1	3.39	5.58	5.33	5.26	5.23
6	边导线内	2.79	2.27	2.13	3.71	5.83	5.39	5.23	5.16
6.3	边导线下	2.84	2.29	2.13	3.78	5.84	5.36	5.18	5.1
7.3	边导线外 1m	2.96	2.33	2.12	3.88	5.67	5.1	4.86	4.75
8.3	边导线外 2m	2.97	2.33	2.08	3.82	5.23	4.65	4.39	4.25
9.3	边导线外 3m	2.9	2.28	2.01	3.64	4.65	4.11	3.85	3.72
10.3	边导线外 4m	2.76	2.19	1.92	3.38	4.05	3.58	3.34	3.21
11.3	边导线外 5m	2.58	2.07	1.82	3.07	3.48	3.1	2.89	2.76
12.3	边导线外 6m	2.38	1.94	1.71	2.74	2.99	2.69	2.5	2.39
13.3	边导线外 7m	2.16	1.8	1.59	2.43	2.56	2.33	2.18	2.08
14.3	边导线外 8m	1.95	1.66	1.48	2.14	2.2	2.03	1.91	1.82
15.3	边导线外 9m	1.75	1.53	1.36	1.88	1.9	1.78	1.68	1.6
16.3	边导线外 10m	1.57	1.4	1.26	1.64	1.64	1.57	1.48	1.42
17.3	边导线外 11m	1.4	1.27	1.16	1.44	1.43	1.38	1.32	1.27
18.3	边导线外 12m	1.25	1.16	1.07	1.27	1.25	1.23	1.18	1.14
19.3	边导线外 13m	1.12	1.06	0.98	1.11	1.09	1.09	1.06	1.02
20.3	边导线外 14m	1	0.96	0.9	0.98	0.96	0.98	0.96	0.93
21.3	边导线外 15m	0.89	0.88	0.83	0.87	0.85	0.88	0.86	0.84
22.3	边导线外 16m	0.8	0.8	0.77	0.77	0.76	0.79	0.78	0.77
23.3	边导线外 17m	0.72	0.73	0.71	0.69	0.67	0.71	0.71	0.7
24.3	边导线外 18m	0.65	0.67	0.65	0.62	0.6	0.64	0.65	0.64

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频电场强度 (kV)							
		导线 对地 10.5m	导线 对地 13.5m	导线 对地 16.5m	导线 对地 9m	导线 对地 9m	导线 对地 12m	导线 对地 15m	导线 对地 18m
		距地 面 1.5m	距地 面 4.5m	距地 面 7.5m	距地 面 1.5m	距地 面 4.5m	距地 面 7.5m	距地 面 10.5m	距地 面 13.5m
25.3	边导线外 19m	0.59	0.61	0.6	0.55	0.54	0.59	0.6	0.59
26.3	边导线外 20m	0.53	0.56	0.56	0.5	0.49	0.53	0.55	0.54
31.3	边导线外 25m	0.34	0.37	0.38	0.31	0.31	0.35	0.37	0.37
36.3	边导线外 30m	0.23	0.26	0.27	0.21	0.2	0.24	0.26	0.27
41.3	边导线外 35m	0.16	0.18	0.2	0.15	0.14	0.17	0.19	0.2
46.3	边导线外 40m	0.12	0.14	0.15	0.11	0.11	0.12	0.14	0.15

表 38

220kV 单回架空线路跨越房屋工频磁感应强度预测结果

(μT)

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)							
		导线 对地 10.5m	导线 对地 13.5m	导线 对地 16.5m	导线 对地 9m	导线 对地 9m	导线 对地 12m	导线 对地 15m	导线 对地 18m
		距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m	距地面 13.5m
0	杆塔中心线下	27.34	27.34	27.34	34.58	57.2	57.2	57.2	57.2
1	边导线内	27.27	27.27	27.27	34.52	57.5	57.5	57.5	57.5
2	边导线内	27.05	27.05	27.05	34.34	58.35	58.35	58.35	58.35
3	边导线内	26.67	26.67	26.67	33.98	59.49	59.49	59.49	59.49
4	边导线内	26.08	26.08	26.08	33.34	60.39	60.39	60.39	60.39
5	边导线内	25.27	25.27	25.27	32.34	60.23	60.23	60.23	60.23
6	边导线内	24.24	24.24	24.24	30.95	58.1	58.1	58.1	58.1
6.3	边导线下	23.89	23.89	23.89	30.45	57.01	57.01	57.01	57.01
7.3	边导线外 1m	22.59	22.59	22.59	28.56	51.99	51.99	51.99	51.99
8.3	边导线外 2m	21.15	21.15	21.15	26.39	45.64	45.64	45.64	45.64
9.3	边导线外 3m	19.61	19.61	19.61	24.1	39.11	39.11	39.11	39.11
10.3	边导线外 4m	18.05	18.05	18.05	21.8	33.17	33.17	33.17	33.17
11.3	边导线外 5m	16.53	16.53	16.53	19.61	28.11	28.11	28.11	28.11
12.3	边导线外 6m	15.08	15.08	15.08	17.58	23.94	23.94	23.94	23.94
13.3	边导线外 7m	13.73	13.73	13.73	15.75	20.53	20.53	20.53	20.53
14.3	边导线外 8m	12.49	12.49	12.49	14.12	17.75	17.75	17.75	17.75
15.3	边导线外 9m	11.36	11.36	11.36	12.69	15.48	15.48	15.48	15.48
16.3	边导线外 10m	10.35	10.35	10.35	11.43	13.6	13.6	13.6	13.6
17.3	边导线外 11m	9.45	9.45	9.45	10.33	12.04	12.04	12.04	12.04
18.3	边导线外 12m	8.64	8.64	8.64	9.36	10.72	10.72	10.72	10.72
19.3	边导线外 13m	7.92	7.92	7.92	8.52	9.61	9.61	9.61	9.61
20.3	边导线外 14m	7.28	7.28	7.28	7.77	8.66	8.66	8.66	8.66
21.3	边导线外 15m	6.7	6.7	6.7	7.12	7.85	7.85	7.85	7.85
22.3	边导线外 16m	6.19	6.19	6.19	6.54	7.14	7.14	7.14	7.14
23.3	边导线外 17m	5.73	5.73	5.73	6.02	6.53	6.53	6.53	6.53
24.3	边导线外 18m	5.31	5.31	5.31	5.56	5.99	5.99	5.99	5.99
25.3	边导线外 19m	4.94	4.94	4.94	5.15	5.52	5.52	5.52	5.52
26.3	边导线外 20m	4.6	4.6	4.6	4.79	5.1	5.1	5.1	5.1

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)							
		导线 对地 10.5m	导线 对地 13.5m	导线 对地 16.5m	导线 对地 9m	导线 对地 9m	导线 对地 12m	导线 对地 15m	导线 对地 18m
		距地 面 1.5m	距地 面 4.5m	距地 面 7.5m	距地 面 1.5m	距地 面 4.5m	距地 面 7.5m	距地 面 10.5m	距地 面 13.5m
31.3	边导线外 25m	3.33	3.33	3.33	3.42	3.57	3.57	3.57	3.57
36.3	边导线外 30m	2.51	2.51	2.51	2.56	2.65	2.65	2.65	2.65
41.3	边导线外 35m	1.96	1.96	1.96	1.99	2.04	2.04	2.04	2.04
46.3	边导线外 40m	1.57	1.57	1.57	1.59	1.62	1.62	1.62	1.62

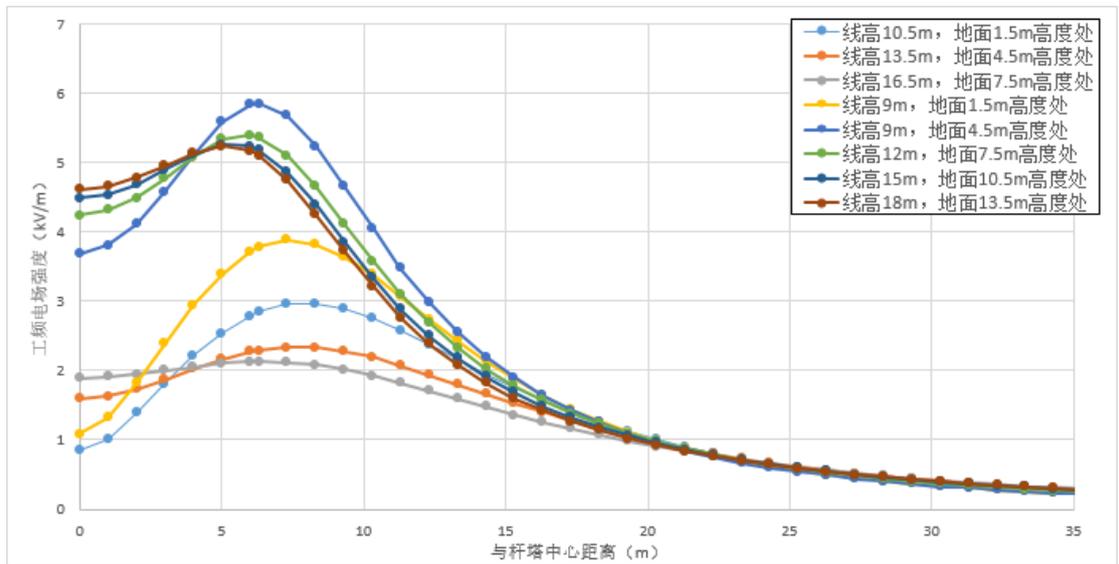


图 17 220kV 单回架空线路跨越房屋工频电场强度分布图

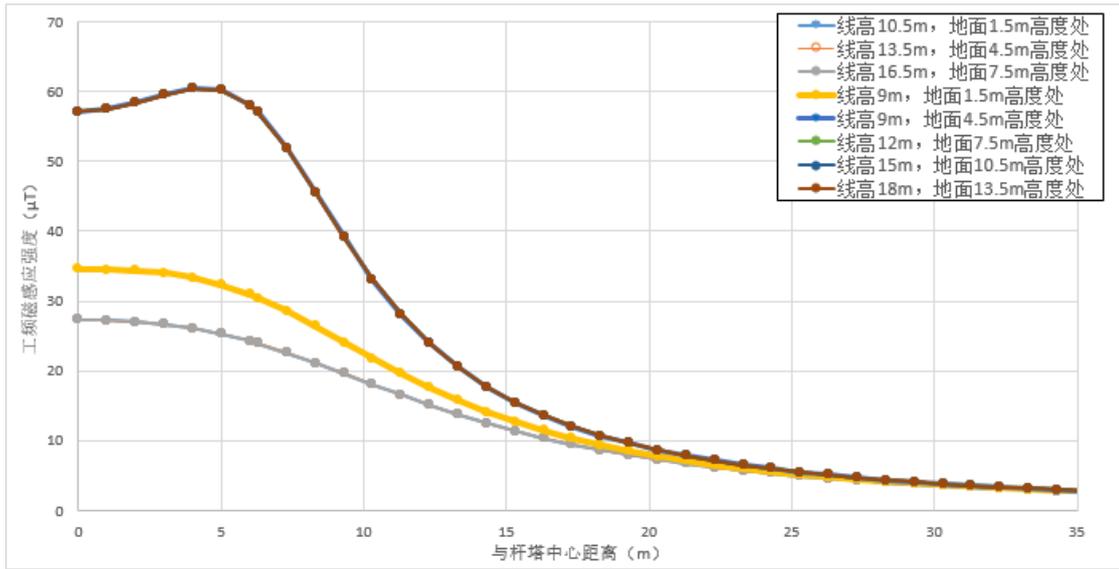


图 18 220kV 单回架空线路跨越房屋工频磁感应强度分布图

工频电场强度空间分布 (kV/m)

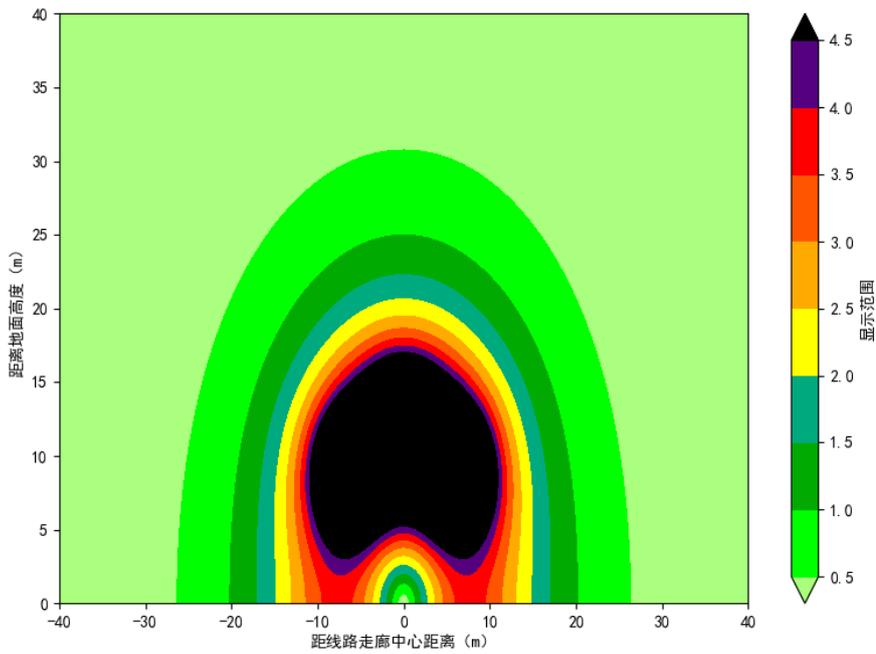


图 19 220kV 单回线路工频电场强度空间分布图

工频磁感应强度空间分布 (μT)

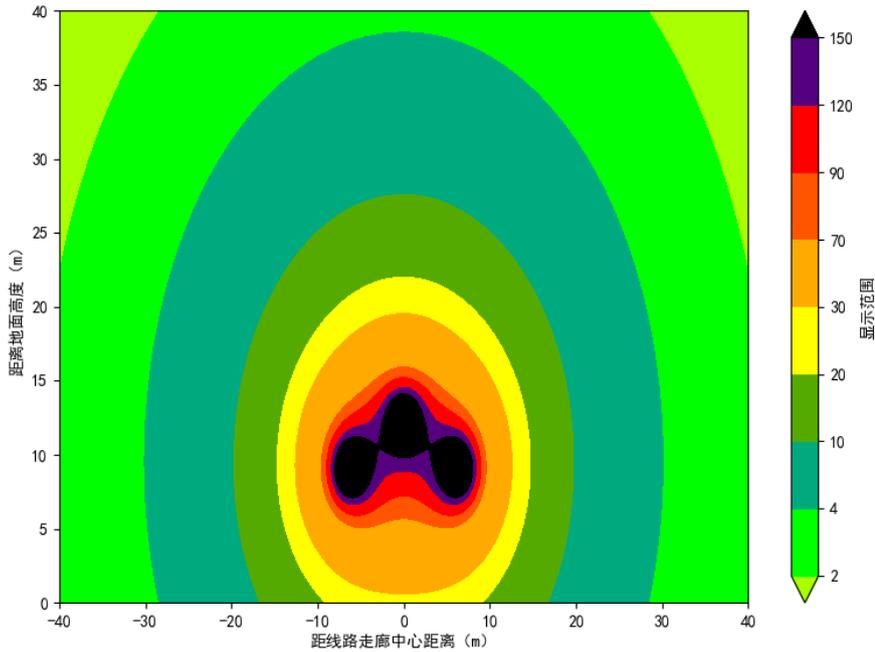


图 20 220kV 单回线路工频磁感应强度空间分布图

(3) 电磁预测结果

1) 单回线路不跨越房屋

① 工频电场

本工程单回架空线路经过非居民区,导线最小对地距离 6.5m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.62kV/m,满足 10kV/m 的控制限值。

本工程单回架空线路经过居民区,不跨越居民房屋时,导线最小对地距离 7.5m,边导线 2m 外,距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 5.26kV/m、6.07kV/m、7.76kV/m 及 5.09kV/m,不满足 4000V/m 的控制限值要求。

② 工频磁场

本工程单回架空线路经过非居民区,导线最小对地距离 6.5m,距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 54.04 μT ,满足 100 μT 的控制限值。

本工程单回架空线路经过居民区,不跨越居民房屋时,导线最小对地距离 7.5m,边导线 2m 外,距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处工频磁场强度最大值分别为 44.41 μT 、51.72 μT 、77.58 μT 及 56.31 μT ,满足 100 μT 的控制限

值。

2) 单回线路跨越房屋

① 工频电场

本工程单回架空线路跨越房屋处，对于跨越一层、二层和三层坡顶房屋，导线最小对地距离分别为 10.5m、13.5m 及 16.5m，距地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2.97kV/m、2.33 kV/m 及 2.13kV/m，跨越坡顶房屋时均满足 4000V/m 的控制限值。对于跨越一层到四层平顶房屋，导线最小对地距离分别为 9m、12m、15m 及 18m，距地面 4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 5.84kV/m、5.39kV/m、5.26kV/m 及 5.23kV/m，跨越平顶房屋时均不满足 4000V/m 的控制限值。

② 工频磁场

本工程单回架空线路跨越房屋处，对于跨越坡顶房屋，导线最小对地距离分别为 10.5m、13.5m 及 16.5m，距地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 27.34 μ T、27.34 μ T 及 27.34 μ T，跨越坡顶房屋时均满足 100 μ T 的控制限值。对于跨越平顶房屋，导线最小对地距离分别为 9m、9m、12m、15m 及 18m，距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 34.58 μ T、60.39 μ T、60.39 μ T、60.39 μ T 及 60.39 μ T，跨越平顶房屋时均满足 100 μ T 的控制限值。

(4) 单回线路抬升预测结果

针对本工程单回线路经过居民区时，工频电场强度出现超过 4000V/m 的控制限值要求的情况，本环评针对非跨越居民房屋及跨越居民房屋的情况分别提出抬升单回线路导线对地高度的措施，非跨越房屋情况下抬升后的工频电场及工频磁场预测计算见表 39 和表 40，相应变化趋势见图 21 和图 22；跨越房屋情况下抬升后的工频电场及工频磁场预测计算见表 41 和表 42，相应变化趋势见图 23 和图 24。

表 39 **220kV 单回架空线路非跨越房屋抬升工频电场预测结果** (kV)

距线路中心 心 (m)	距边导线的距 离 (m)	工频电场强度 (kV)			
		导线对地 9m	导线对地 10m	导线对地 13m	导线对地 15m
		距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m
0	杆塔中心线下	1.09	-	-	-
1	边导线内	1.32	-	-	-
2	边导线内	1.82	-	-	-
3	边导线内	2.39	-	-	-
4	边导线内	2.94	-	-	-
5	边导线内	3.39	-	-	-
6	边导线内	3.71	-	-	-
6.3	边导线外	3.78	-	-	-
7.3	边导线外 1m	3.88	-	-	-
8.3	边导线外 2m	3.82	-	-	-
9.3	边导线外 3m	3.64	3.92	3.45	3.85
10.3	边导线外 4m	3.38	3.52	3.1	3.34
11.3	边导线外 5m	3.07	3.12	2.76	2.89
12.3	边导线外 6m	2.74	2.75	2.45	2.5
13.3	边导线外 7m	2.43	2.41	2.16	2.18
14.3	边导线外 8m	2.14	2.11	1.92	1.91
15.3	边导线外 9m	1.88	1.84	1.7	1.68
16.3	边导线外 10m	1.64	1.62	1.51	1.48
17.3	边导线外 11m	1.44	1.42	1.35	1.32
18.3	边导线外 12m	1.27	1.25	1.21	1.18
19.3	边导线外 13m	1.11	1.11	1.08	1.06
20.3	边导线外 14m	0.98	0.98	0.98	0.96
21.3	边导线外 15m	0.87	0.88	0.88	0.86
22.3	边导线外 16m	0.77	0.78	0.8	0.78
23.3	边导线外 17m	0.69	0.7	0.72	0.71
24.3	边导线外 18m	0.62	0.63	0.66	0.65
25.3	边导线外 19m	0.55	0.57	0.6	0.6
26.3	边导线外 20m	0.5	0.51	0.55	0.55
31.3	边导线外 25m	0.31	0.32	0.36	0.37
36.3	边导线外 30m	0.21	0.22	0.25	0.26
41.3	边导线外 35m	0.15	0.15	0.18	0.19

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频电场强度 (kV)			
		导线对地 9m	导线对地 10m	导线对地 13m	导线对地 15m
		距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m
46.3	边导线外 40m	0.11	0.11	0.13	0.14

表 40 220kV 单回架空线路非跨越房屋抬升工频磁感应强度预测结果 (μT)

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频磁场强度 (μT)			
		导线对地 9m	导线对地 10m	导线对地 13m	导线对地 15m
		距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m
0	杆塔中心线下	34.58	-	-	-
1	边导线内	34.52	-	-	-
2	边导线内	34.34	-	-	-
3	边导线内	33.98	-	-	-
4	边导线内	33.34	-	-	-
5	边导线内	32.34	-	-	-
6	边导线内	30.95	-	-	-
6.3	边导线外	30.45	-	-	-
7.3	边导线外 1m	28.56	-	-	-
8.3	边导线外 2m	26.39	-	-	-
9.3	边导线外 3m	24.1	32.88	32.88	39.11
10.3	边导线外 4m	21.8	28.68	28.68	33.17
11.3	边导线外 5m	19.61	24.91	24.91	28.11
12.3	边导线外 6m	17.58	21.64	21.64	23.94
13.3	边导线外 7m	15.75	18.86	18.86	20.53
14.3	边导线外 8m	14.12	16.52	16.52	17.75
15.3	边导线外 9m	12.69	14.56	14.56	15.48
16.3	边导线外 10m	11.43	12.9	12.9	13.6
17.3	边导线外 11m	10.33	11.49	11.49	12.04
18.3	边导线外 12m	9.36	10.3	10.3	10.72
19.3	边导线外 13m	8.52	9.27	9.27	9.61
20.3	边导线外 14m	7.77	8.39	8.39	8.66
21.3	边导线外 15m	7.12	7.63	7.63	7.85
22.3	边导线外 16m	6.54	6.96	6.96	7.14
23.3	边导线外 17m	6.02	6.38	6.38	6.53

距线路中心 距离 (m)	距边导线的距离 (m)	工频磁场强度 (μT)			
		导线对地 9m	导线对地 10m	导线对地 13m	导线对地 15m
		距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m
24.3	边导线外 18m	5.56	5.86	5.86	5.99
25.3	边导线外 19m	5.15	5.41	5.41	5.52
26.3	边导线外 20m	4.79	5	5	5.1
31.3	边导线外 25m	3.42	3.53	3.53	3.57
36.3	边导线外 30m	2.56	2.62	2.62	2.65
41.3	边导线外 35m	1.99	2.02	2.02	2.04
46.3	边导线外 40m	1.59	1.61	1.61	1.62

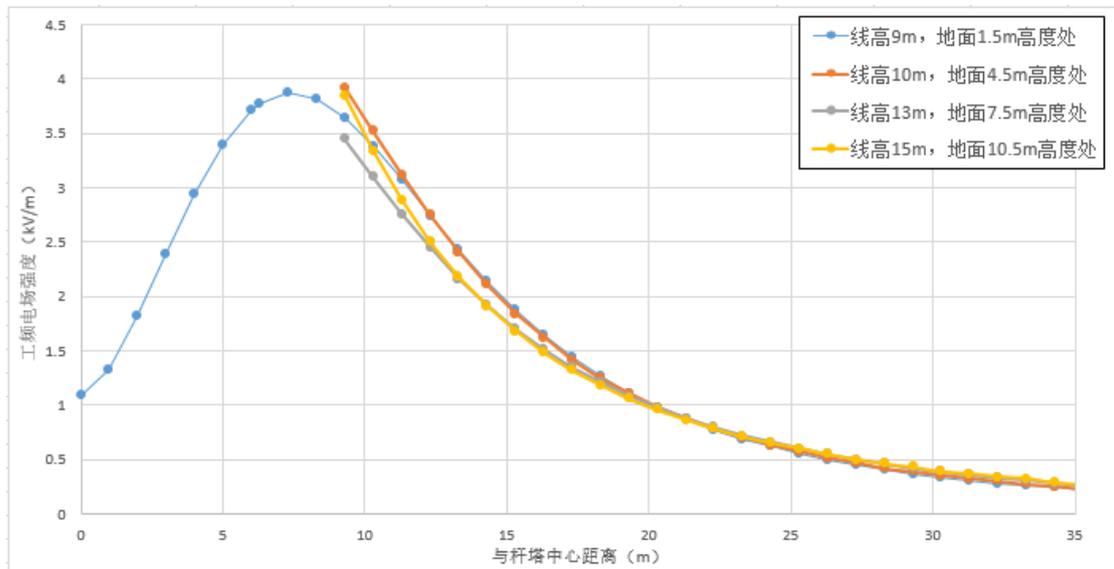


图 21 220kV 单回线路非跨越房屋抬升工频电场强度分布图

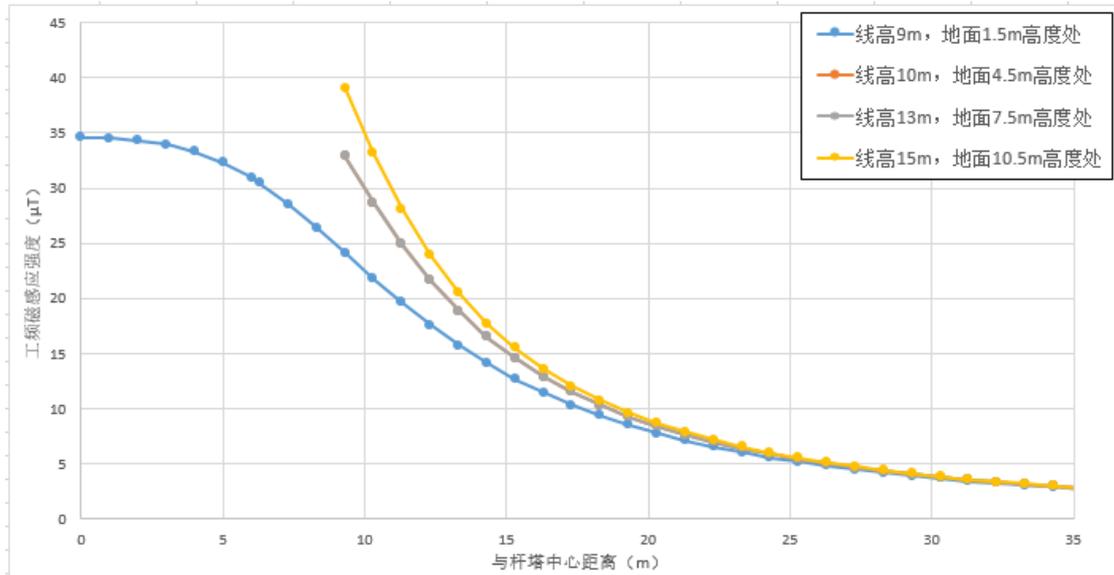


图 22 220kV 单回线路非跨越房屋抬升工频磁场强度分布图

表 41 220kV 单回架空线路跨越房屋抬升工频电场预测结果 (kV)

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频电场强度 (kV)				
		导线对地 11m	导线对地 11m	导线对地 14m	导线对地 17m	导线对地 20m
		距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m	距地面 13.5m
0	杆塔中心线下	0.81	2.49	2.92	3.11	3.22
1	边导线内	0.95	2.55	2.95	3.13	3.23
2	边导线内	1.28	2.73	3.03	3.18	3.26
3	边导线内	1.66	2.98	3.14	3.24	3.3
4	边导线内	2.02	3.25	3.26	3.29	3.32
5	边导线内	2.32	3.48	3.35	3.32	3.31
6	边导线内	2.55	3.63	3.37	3.28	3.24
6.3	边导线下	2.6	3.65	3.36	3.26	3.21
7.3	边导线外 1m	2.72	3.65	3.28	3.14	3.06
8.3	边导线外 2m	2.74	3.53	3.13	2.96	2.87
9.3	边导线外 3m	2.7	3.32	2.92	2.74	2.64
10.3	边导线外 4m	2.59	3.06	2.69	2.5	2.4
11.3	边导线外 5m	2.44	2.78	2.45	2.27	2.16
12.3	边导线外 6m	2.26	2.5	2.21	2.05	1.95
13.3	边导线外 7m	2.07	2.23	1.99	1.84	1.75
14.3	边导线外 8m	1.89	1.99	1.79	1.66	1.58
15.3	边导线外 9m	1.71	1.77	1.61	1.5	1.42
16.3	边导线外 10m	1.54	1.57	1.45	1.35	1.28
17.3	边导线外 11m	1.38	1.4	1.3	1.22	1.16
18.3	边导线外 12m	1.24	1.24	1.18	1.11	1.06
19.3	边导线外 13m	1.11	1.11	1.06	1.01	0.97
20.3	边导线外 14m	1	0.99	0.96	0.92	0.88
21.3	边导线外 15m	0.9	0.89	0.87	0.84	0.81
22.3	边导线外 16m	0.81	0.8	0.79	0.77	0.74
23.3	边导线外 17m	0.73	0.72	0.72	0.71	0.68
24.3	边导线外 18m	0.66	0.65	0.66	0.65	0.63
25.3	边导线外 19m	0.6	0.59	0.6	0.6	0.58
26.3	边导线外 20m	0.54	0.53	0.55	0.55	0.54

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频电场强度 (kV)				
		导线对地 11m	导线对地 11m	导线对地 14m	导线对地 17m	导线对地 20m
		距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m	距地面 13.5m
31.3	边导线外 25m	0.35	0.34	0.37	0.38	0.38
36.3	边导线外 30m	0.23	0.23	0.25	0.27	0.28
41.3	边导线外 35m	0.16	0.16	0.18	0.2	0.21
46.3	边导线外 40m	0.12	0.12	0.14	0.15	0.16

表 42 220kV 单回架空线路跨越房屋抬升工频磁感应强度预测结果 (μT)

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)				
		导线对地 11m	导线对地 11m	导线对地 14m	导线对地 17m	导线对地 20m
		距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m	距地面 13.5m
0	杆塔中心线下	25.37	40.74	40.74	40.74	40.74
1	边导线内	25.3	40.74	40.74	40.74	40.74
2	边导线内	25.09	40.68	40.68	40.68	40.68
3	边导线内	24.72	40.47	40.47	40.47	40.47
4	边导线内	24.17	39.93	39.93	39.93	39.93
5	边导线内	23.43	38.88	38.88	38.88	38.88
6	边导线内	22.49	37.18	37.18	37.18	37.18
6.3	边导线外 1m	22.18	36.55	36.55	36.55	36.55
7.3	边导线外 2m	21.03	34.04	34.04	34.04	34.04
8.3	边导线外 3m	19.75	31.1	31.1	31.1	31.1
9.3	边导线外 4m	18.39	27.99	27.99	27.99	27.99
10.3	边导线外 5m	17.01	24.92	24.92	24.92	24.92
11.3	边导线外 6m	15.65	22.07	22.07	22.07	22.07
12.3	边导线外 7m	14.34	19.51	19.51	19.51	19.51
13.3	边导线外 8m	13.12	17.25	17.25	17.25	17.25
14.3	边导线外 9m	11.98	15.3	15.3	15.3	15.3
15.3	边导线外 10m	10.95	13.62	13.62	13.62	13.62
16.3	边导线外 11m	10.01	12.17	12.17	12.17	12.17
17.3	边导线外 12m	9.17	10.92	10.92	10.92	10.92

距线路中心 (m)	距边导线的距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)				
		导线对地 11m	导线对地 11m	导线对地 14m	导线对地 17m	导线对地 20m
		距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m	距地面 10.5m	距地面 13.5m
18.3	边导线外 12m	8.41	9.84	9.84	9.84	9.84
19.3	边导线外 13m	7.72	8.9	8.9	8.9	8.9
20.3	边导线外 14m	7.11	8.09	8.09	8.09	8.09
21.3	边导线外 15m	6.56	7.38	7.38	7.38	7.38
22.3	边导线外 16m	6.07	6.76	6.76	6.76	6.76
23.3	边导线外 17m	5.63	6.21	6.21	6.21	6.21
24.3	边导线外 18m	5.23	5.72	5.72	5.72	5.72
25.3	边导线外 19m	4.86	5.29	5.29	5.29	5.29
26.3	边导线外 20m	4.54	4.9	4.9	4.9	4.9
31.3	边导线外 25m	3.3	3.48	3.48	3.48	3.48
36.3	边导线外 30m	2.49	2.59	2.59	2.59	2.59
41.3	边导线外 35m	1.95	2.01	2.01	2.01	2.01
46.3	边导线外 40m	1.56	1.6	1.6	1.6	1.6

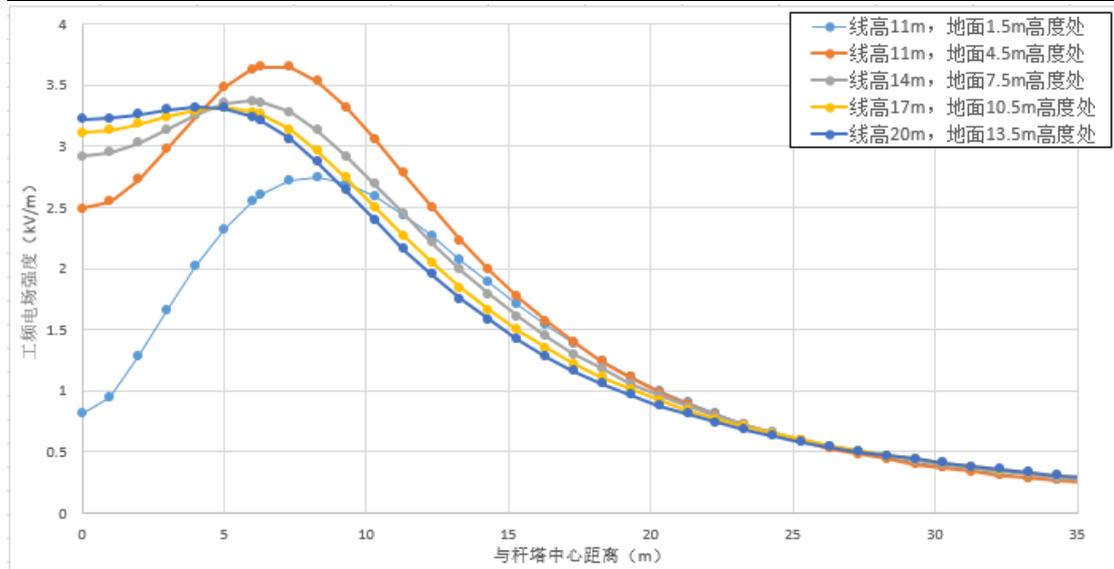


图 23 220kV 单回架空线路跨越房屋抬升工频电场强度分布图

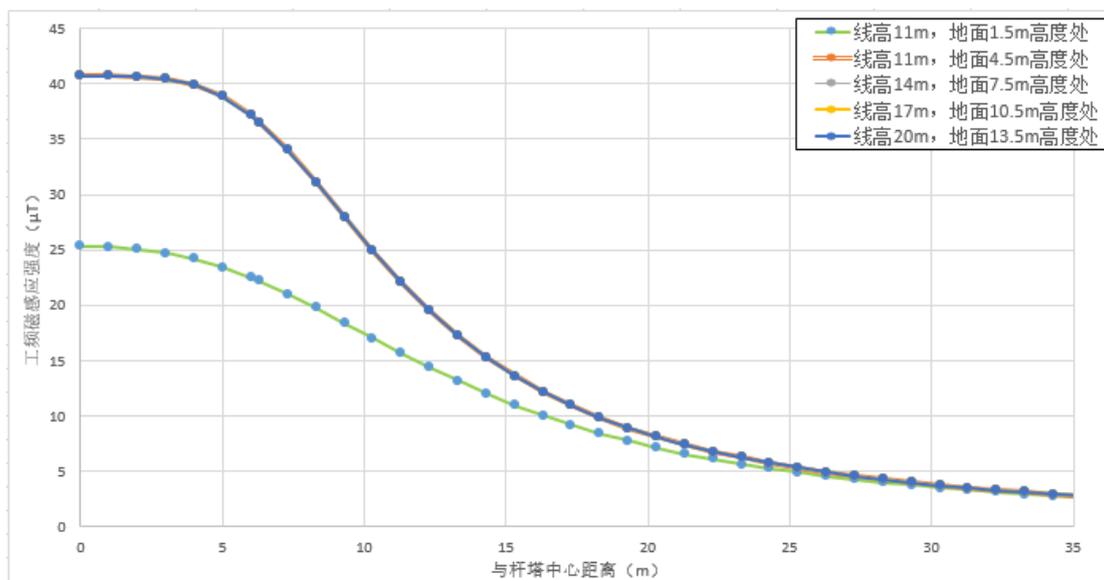


图 24 220kV 单回架空线路跨越房屋抬升工频磁感应强度分布图

根据单回线路抬升预测结果，抬升后的单回架空线路经过居民区，不跨越居民房屋时，导线最小对地距离分别为 9m、10m、13 m 及 15 m 时，边导线 2m 外，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 3.88kV/m、3.92kV/m、3.45 kV/m 及 3.85kV/m，均满足 4000V/m 的控制限值要求。

抬升后的单回架空线路经过居民区，不跨越居民房屋时，导线最小对地距离分别为 9m、10m、13 m 及 15 m 时，边导线 2m 外，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处工频磁场强度最大值分别为 34.58μT、32.88μT、32.88μT 及 39.11μT，均满足 100μT 的控制限值要求。

抬升后的单回架空线路跨越房屋时，导线最小对地距离分别为 11m、14m、17m 及 20m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 2.74kV/m、3.65kV/m、3.37kV/m、3.32kV/m 及 3.32kV/m，均满足 4000V/m 的控制限值要求。

抬升后的单回架空线路跨越房屋时，导线最小对地距离分别为 11m、14m、17m 及 20m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 高度处工频磁场强度最大值分别为 25.37μT、40.74μT、40.74μT、40.74μT 及 40.74μT，均满足 100μT 的控制限值要求。

(5) 电磁环境影响达标控制范围计算

根据电磁辐射衰减机理，输电线路电磁环境影响在导线弧垂最小对地高度处

最大，沿线路向杆塔方向逐渐减弱。因此，如果在输电线路导线弧垂最小对地高度处、边导线外某一距离处的工频电场能够满足标准，则全线边导线外该距离处的工频电场均能够满足标准。

根据前文的预测参数和电磁环境预测结果，拟建单回线路通过居民区，导线最小对地高度 7.5m 时，4000V/m 的电磁影响达标控制范围对 1 层坡顶房屋为 5m，对 1 层平顶及 2 层坡顶房屋为 6m，对 2 层坡顶及 3 层坡顶房屋为 6m，对 3 层坡顶及 4 层坡顶房屋为 5m。

本工程工频电场、工频磁场的达标控制范围见表 43。

表 43 线路工频电场预测结果汇总表

杆塔型式		工频电场最大值 (kV/m)	4000V/m的达标距离 (m)
导线 对地 7.5m	距地面1.5m（一层坡顶房屋）	3.61	边导线外5m
	距地面4.5m（一层平顶、二层坡顶房屋）	3.29	边导线外6m
	距地面7.5m（二层平顶、三层坡顶房屋）	3.22	边导线外6m
	距地面10.5m（三层平顶、四层坡顶房屋）	3.19	边导线外5m

(6) 环境敏感目标电磁环境预测结果

针对线路电磁环境敏感目标与工程的相对位置关系以及房屋结构对其进行了电磁环境影响预测，具体预测结果见表 44。

表 44

输电线路电磁环境敏感目标影响预测结果

序号	环境敏感目标名称	与工程的位置关系 (距架空线路 边导线水平距 离)	建筑结构	导线架 设方式	导线最 小对地 高度	预测高度	预测结果		
							工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)	
(一) 220V 都匀栗木~威远 II 回线路工程									
1	黔南州长顺县威远镇簸翁村 平桥组	张某生家房屋南侧	西侧 30m	1 层坡顶	单回架 空	9m	1.5m	0.21	2.56
2	黔南州惠水县芦山镇小石村 洛号组	兴强水墨山庄南侧	跨越	2 层平顶	单回架 空	14m	1.5m	1.79	16.80
							4.5m	2.16	25.37
							7.5m	3.37	40.74
3	黔南州惠水县芦山镇小石村 贵州梦飞翔农牧发展有限公 司	办公室北侧	跨越	1 层坡顶	单回架 空	10.5m	1.5m	2.97	27.34
4	黔南州惠水县芦山镇滩绕村 九组	民房东侧	跨越	1 层平顶	单回架 空	11m	1.5m	2.74	25.37
							4.5m	3.65	40.74
5	黔南州惠水县芦山镇滩绕村 二组	86 号民房东南侧	跨越	1 层平顶	单回架 空	11m	1.5m	2.74	25.37
							4.5m	3.65	40.74
6	黔南州惠水县芦山镇滩绕村 五组	26 号民房东侧	西侧 20m	1 层平顶	单回架 空	10m	1.5m	0.52	4.67
							4.5m	0.51	5.00
7		李某芳民房东侧			单回架	17m	1.5m	1.25	11.77

序号	环境敏感目标名称		与工程的位置关系 (距架空线路 边导线水平距 离)	建筑结构	导线架 设方式	导线最 小对地 高度	预测高度	预测结果	
								工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)
	黔南州惠水县芦山镇渔湾村 三组 a		跨越	3 层平顶	空		4.5m	1.43	16.8
							7.5m	1.97	25.37
							10.5m	3.32	40.74
8	黔南州惠水县芦山镇渔湾村 三组 b	30 号民房南侧	跨越	1 层坡顶	单回架 空	10.5m	1.5m	2.97	27.34
9	黔南州惠水县芦山镇渔湾村 五组 a	罗某刚民房南侧	跨越	2 层平顶	单回架 空	14m	1.5m	1.79	16.80
							4.5m	2.16	25.37
							7.5m	3.37	40.74
10	黔南州惠水县芦山镇渔湾村 五组 b	58 号民房南侧	跨越	2 层平顶	单回架 空	14m	1.5m	1.79	16.80
							4.5m	2.16	25.37
							7.5m	3.37	40.74
11	黔南州惠水县段杉镇董浪村 大寨组	46 号民房南侧	跨越	3 层平顶	单回架 空	17m	1.5m	1.25	11.77
							4.5m	1.43	16.8
							7.5m	1.97	25.37
							10.5m	3.32	40.74
12	黔南州惠水县段杉镇满贡村	赵某彪民房南侧	跨越	2 层平顶	单回架 空	14m	1.5m	1.79	16.80
							4.5m	2.16	25.37

序号	环境敏感目标名称		与工程的位置关系（距架空线路边导线水平距离）	建筑结构	导线架设方式	导线最小对地高度	预测高度	预测结果	
								工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（ μ T）
	翁闹组						7.5m	3.37	40.74
13	黔南州惠水县段杉镇满贡村白秧冲组	21号民房北侧	跨越	3层平顶	单回架空	17m	1.5m	1.25	11.77
							4.5m	1.43	16.8
							7.5m	1.97	25.37
							10.5m	3.32	40.74
14	黔南州惠水县段杉镇满贡村纳角组	杨某斌民房西南侧	跨越	1层平顶	单回架空	11m	1.5m	2.74	25.37
							4.5m	3.65	40.74
15	黔南州惠水县段杉镇大坡村老寨组	杨某明民房南侧	西南侧 5m	2层平顶	单回架空	13m	1.5m	1.94	12.69
							4.5m	2.20	17.48
							7.5m	2.76	24.91
16	黔南州惠水县段杉镇摆惹村播龙组	30号民房东南侧	跨越	3层坡顶	单回架空	16.5m	1.5m	1.33	12.45
							4.5m	1.53	17.92
							7.5m	2.13	27.34
17	黔南州惠水县段杉镇摆惹村桐拉组	10号民房东侧	西侧 35m	2层坡顶	单回架空	10m	1.5m	0.15	1.97
							4.5m	0.15	2.02
18	黔南州惠水县段杉镇摆惹村中排组	18号民房西北侧	西南侧 25m	2层坡顶	单回架空	10m	1.5m	0.33	3.36
							4.5m	0.32	3.53

序号	环境敏感目标名称		与工程的位置关系（距架空线路边导线水平距离）	建筑结构	导线架设方式	导线最小对地高度	预测高度	预测结果	
								工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（ μ T）
19	黔南州惠水县段杉镇新场村毛力组	34号民房东南侧	东北侧 35m	2层平顶	单回架空	13m	1.5m	0.18	1.90
							4.5m	0.18	1.97
							7.5m	0.18	2.02
20	黔南州惠水县段杉镇新场村拉王组	1号民房西南侧	跨越	2层平顶	单回架空	14m	1.5m	1.79	16.80
							4.5m	2.16	25.37
							7.5m	3.37	40.74
21	黔南州惠水县段杉镇新场村半坡组	5号民房西侧	跨越	2层平顶	单回架空	14m	1.5m	1.79	16.80
							4.5m	2.16	25.37
							7.5m	3.37	40.74
22	黔南州惠水县段杉镇新场村蛮金组	罗某文民房东侧	西侧 25m	2层平顶	单回架空	13m	1.5m	0.37	3.15
							4.5m	0.37	3.36
							7.5m	0.36	3.53
23	黔南州惠水县段杉镇新场村拉坝组	21号民房北侧	东侧 15m	2层平顶	单回架空	13m	1.5m	0.88	6.00
							4.5m	0.88	6.84
							7.5m	0.88	7.63
24	黔南州罗甸县边阳镇罗路村抹龙组	25号民房东南侧	西南侧 30m	1层坡顶	单回架空	9m	1.5m	0.21	2.56

序号	环境敏感目标名称		与工程的位置关系 (距架空线路 边导线水平距 离)	建筑结构	导线架 设方式	导线最 小对地 高度	预测高度	预测结果	
								工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)
25	黔南州罗甸县边阳镇董油村 长冲组	35号民房北侧	西南侧 10m	1层平顶	单回架 空	10m	1.5m	1.60	10.71
							4.5m	1.62	12.90
26	黔南州罗甸县边阳镇前进村 里坡组	罗某雨民房西侧	北侧 10m	4层坡顶	单回架 空	15m	1.5m	1.22	7.61
							4.5m	1.28	9.35
							7.5m	1.38	11.43
							10.5m	1.48	13.60
27	黔南州罗甸县边阳镇前进村 大道组	熊某民房东北侧	跨越	4层平顶	单回架 空	20m	1.5m	0.93	8.65
							4.5m	1.03	11.77
							7.5m	1.29	16.8
							10.5m	1.94	25.37
							13.5m	3.32	40.74
28	黔南州罗甸县边阳镇前进村 古镇家园社区	商铺南侧	西南侧 35m	1层平顶	单回架 空	10m	1.5m	0.15	1.97
							4.5m	0.15	2.02
29	黔南州罗甸县边阳镇前进村 坡文组	养殖看护房北侧	东北侧 5m	1层坡顶	单回架 空	9m	1.5m	3.07	19.61

经预测结果表明，本工程投运后，线路沿线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) 工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

8.3.4.2.4 架空线路的电磁环境影响控制措施

本工程单回架空线路通过非居民区，当导线最小对地高度 6.5m 时，线路产生的工频电场强度、磁感应强度分别满足 10kV/m、100 μ T 的公众曝露限值，不存在超标现象，无需采取其他控制措施。

本工程单回架空线路通过居民区，不跨越房屋时，导线最小对地高度 7.5m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度不满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求，需采取抬升线高的措施，将导线最小对地高度分别抬升至 9m、10m、13m、15m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度均能满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求。此外，也可以保持线路最小对地高度 7.5m 不变，控制线路两侧一层坡顶房屋、一层平顶及二层坡顶房屋、二层平顶及三层坡顶房屋、三层平顶及四层坡顶房屋至边导线距离分别大于 5m、6m、6m、5m 的环保措施控制。

本工程单回架空线路跨越房屋处，跨越坡顶房屋时，导线最小对地高度 10.5m、13.5m 及 16.5m，距地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 处的工频电场强度、磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求。跨越平顶房屋时，导线最小对地高度 9m、12m、15m 及 18m，距地面 4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 处的工频电场强度均不满足 4000V/m 的电磁环境曝露限值要求，需采取抬升措施。单回线路跨越一层平顶、二层平顶、三层平顶及四层平顶房屋时，导线最小对地高度分别抬升至 11m、14m、17m 及 20m 时距地面 4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 处的工频电场强度、磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求。

8.3.4.3 地下电缆线路类比监测及评价

8.3.4.3.1 类比对象

(1) 类比对象选择

从电压等级、敷设型式、电缆型号及所在区域等方面，尽量选择与本工程电缆线路相似的输电线路进行类比监测。

本报告主要针对单回电缆线路进行类比分析，本工程电缆线路选择 220kV 洞翰 I 线、洞翰 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线的四回电缆排管作为类比对象，该线路属于河南郑州新力电厂有限公司异地迁建 2×660 兆瓦供热机组 220 千伏送出工程建设内容，已于 2019 年 10 月通过建设单位组织的竣工环境保护验收。

(2) 类比对象可比性分析

类比线路与本工程线路可比性见表 45。

表 45 220kV 类比电缆线路和本工程拟建电缆线路可比性分析一览表

项目	本工程电缆线路	220kV 洞翰 I 线、洞翰 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线四回电缆
电压等级 (kV)	220	220
电缆线路敷设方式	单回地下电缆排管	四回地下电缆排管
电缆型号	YJLW02-Z 127/220kV-1x1200mm ² 型交联聚乙烯绝缘电力电缆	YJLW02-Z 127/220kV-1x1200mm ² 型交联聚乙烯绝缘电力电缆
环境条件	平地	平地
行政区	贵州省黔南州	河南省郑州市

由上表可知，地下电缆线路类比对象与本工程拟建电缆线路电压等级相同，电缆型号、环境条件一致，电缆线路数量基本一致，本工程敷设方式为单回敷设，类比对象为四回敷设，电磁环境影响角度考虑本工程相较类比对象影响更小。因此，选择 220kV 洞翰 I 线、洞翰 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线的四回电缆线路作为类比对象，结果是可行的和保守的，可反映出本工程拟建电缆线路建成投运后的电磁环境影响程度。

8.3.4.3.2 类比监测因子

类比对象为交流输电线路，监测因子为工频电场、工频磁场。

8.3.4.3.3 监测方法和仪器

(1) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

(2) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013) 和《环境影响评价技术导

则 输变电》(HJ24-2020)中相关规定执行。

(3) 监测仪器

本次类比监测使用的仪器见表 46。

表 46 类比监测所使用的仪器

监测仪器及编号	技术指标	检测(校准)证书编号
仪器名称: 智能场强仪 仪器型号: NBM-550/EHP-50F	工频电场强度: 0.1V/m~100kV/m 工频磁感应强度: 10nT~10mT	校准单位: 中国舰船研究设计中心检测 校准实验室 证书编号: CAL(2019)-(JZ)-0010 有效期: 2019.02.20-2020.02.19

(4) 监测时间及气象条件

1) 监测时间: 2019年9月28日~2019年9月29日。

2) 监测环境: 类比线路监测点位于城市道路人行道附近, 附近地势平坦开阔, 符合监测技术条件要求。类比监测期间气象条件见表 47。

表 47 类比监测期间气象环境条件

监测时间	天气	温度(°C)	湿度RH(%)	风速(m/s)
2019.9.28	晴	19~30	43.4~55.7	0.7~2.1
2019.9.29	晴	21~31	45.2~55.6	0.8~2.7

(5) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 48

表 48 类比监测期间运行工况

名称	电压 U(kV)	电流 I(A)	有功 P(MW)	无功 Q(Mvar)
220kV 洞翰 I 线	222.0~224.0	40.3~40.9	4.1~4.7	-13.6~-13.0
220kV 洞翰 II 线	221.8~222.3	42.4~42.8	4.3~4.7	-15.2~-14.4
220kV 洞徐 I 线	220.8~221.4	18.1~18.7	3.1~3.5	9.2~9.6
220kV 洞徐 II 线	220.7~221.3	19.4~20.1	3.0~3.6	7.5~7.9

8.3.4.3.4 监测布点

(1) 监测位置

线路类比监测断面位于 220kV 洞翰 I 线、洞翰 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线的四回电缆线路所在的道路行道下方。

(2) 监测布点

电缆线路断面监测路径是以地下电缆线路中心正上方的地面为起点, 沿垂直于线路

方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至地下电缆两侧边缘各外延 5m 处为止，测量距地面 1.5m 高处工频电场及工频磁场，共布 15 处测点。电缆类比线路衰减断面监测点位示意图见图 25。

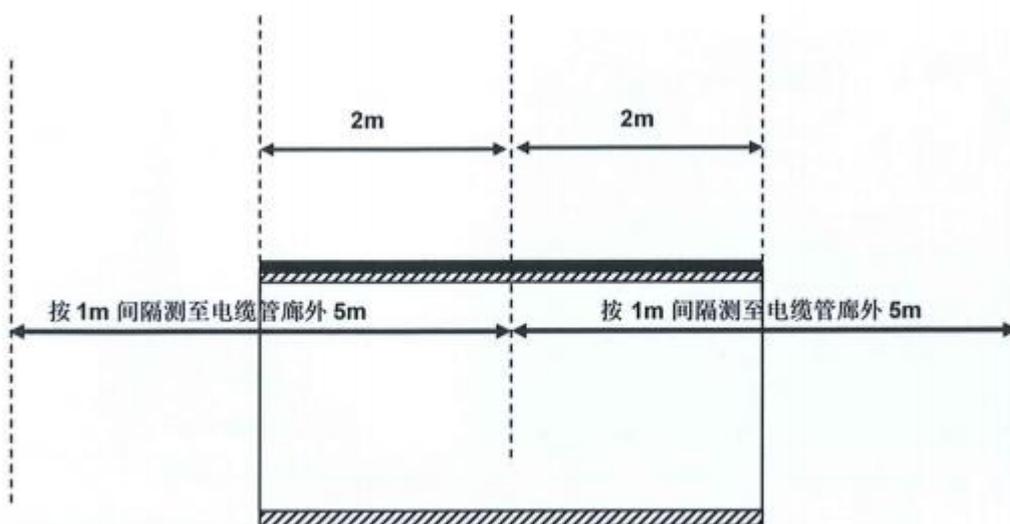


图 25 220kV 电缆类比线路衰减断面监测点位示意图

8.3.4.3.5 类比监测结果分析

(1) 类比监测结果

类比线路的工频电场、工频磁场监测结果见表 49。

表 49 220kV 电缆类比线路工频电场、工频磁场监测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
1	电力隧道管廊（北侧）边缘外 5m	0.8	0.02
2	电力隧道管廊（北侧）边缘外 4m	0.8	0.01
3	电力隧道管廊（北侧）边缘外 3m	0.8	0.02
4	电力隧道管廊（北侧）边缘外 2m	0.7	0.01
5	电力隧道管廊（北侧）边缘外 1m	0.8	0.01
6	电力隧道管廊（北侧）边缘 (距地下电缆中心北侧 2m 处)	0.8	0.01
7	电力隧道管廊中心（北侧）1m 处	0.8	0.02
8	地下电缆中心正上方	0.8	0.01
9	电力隧道管廊中心（南侧）1m 处	0.8	0.01
10	电力隧道管廊（南侧）边缘 (距地下电缆中心南侧 2m 处)	0.8	0.01
11	电力隧道管廊（南侧）边缘外 1m	0.8	0.01
12	电力隧道管廊（南侧）边缘外 2m	0.8	0.02
13	电力隧道管廊（南侧）边缘外 3m	0.8	0.01

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
14	电力隧道管廊（南侧）边缘外 4m	0.8	0.02
15	电力隧道管廊（南侧）边缘外 5m	0.8	0.01

由类比监测结果可知，类比地下电缆线路 220kV 洞翰 I 线、洞翰 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线的四回电缆线路的断面方向的工频电场强度监测值为 0.7V/m ~0.8V/m，工频磁感应强度监测值为 0.01 μ T~0.02 μ T，分别小于 4kV/m 和 100 μ T。电缆线路断面方向上的工频电磁场均处于背景水平。

(2) 电缆线路类比预测结论

根据类比监测结果可知，220kV 电缆输电线路运行产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值的要求，且工频电场、工频磁场均在环境背景水平。

因此可以预测，本工程建成后，电缆线路工程运行期产生的工频电场、工频磁场也能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

本工程 220kV 电缆输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

8.4 电磁环境影响评价综合结论

8.4.1 变电站扩建间隔工程

(1) 栗木 220kV 变电站间隔扩建工程

栗木 220kV 变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，栗木 220kV 变电站间隔扩建侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

因此可以预测，栗木 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。变电站间隔扩建侧无环境敏感目标。

(2) 威远 220kV 变电站间隔扩建工程

威远 220kV 变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，威远 220kV 变电站间隔扩建侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

因此可以预测，威远 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。变电站间隔扩建侧无环境敏感目标。

8.4.2 输电线路工程

(1) 单回线路不跨越房屋

1) 工频电场

本工程单回架空线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.62kV/m，满足 10kV/m 的控制限值。

本工程单回架空线路经过居民区，不跨越居民房屋时，导线最小对地距离 7.5m，边导线 2m 外，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 5.26kV/m、6.07kV/m、7.76kV/m 及 5.09kV/m，不满足 4000V/m 的控制限值要求。

2) 工频磁场

本工程单回架空线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 54.04 μ T，满足 100 μ T 的控制限值。

本工程单回架空线路经过居民区，不跨越居民房屋时，导线最小对地距离 7.5m，边导线 2m 外，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处工频磁场强度最大值分别为 44.41 μ T、51.72 μ T、77.58 μ T 及 56.31 μ T，满足 100 μ T 的控制限值。

(2) 单回线路跨越房屋

1) 工频电场

本工程单回架空线路跨越房屋处，对于跨越坡顶房屋，导线最小对地距离分别为 10.5m、13.5m 及 16.5m，距地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2.97kV/m、2.33 kV/m 及 2.13 kV/m，跨越坡顶房屋时均满足 4000V/m 的控制限值。对于跨越平顶房屋，导线最小对地距离分别为 9m、12m、15m 及 18m，距地面 4.5m、

7.5m、10.5m 及 13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 5.84kV/m、5.39kV/m、5.26kV/m 及 5.23kV/m，跨越平顶房屋时均不满足 4000V/m 的控制限值。

2) 工频磁场

本工程单回架空线路跨越房屋处，对于跨越坡顶房屋，导线最小对地距离分别为 10.5m、13.5m 及 16.5m，距地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 27.34 μ T、27.34 μ T 及 27.34 μ T，跨越坡顶房屋时均满足 100 μ T 的控制限值。对于跨越平顶房屋，导线最小对地距离分别为 9m、9m、12m、15m 及 18m，距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 34.58 μ T、60.39 μ T、60.39 μ T、60.39 μ T 及 60.39 μ T，跨越平顶房屋时均满足 100 μ T 的控制限值。

(3) 架空线路电磁环境影响控制措施

本工程单回架空线路通过非居民区，当导线最小对地高度 6.5m 时，线路产生的工频电场强度、磁感应强度分别满足 10kV/m、100 μ T 的公众曝露限值，不存在超标现象，无需采取其他控制措施。

本工程单回架空线路通过居民区，不跨越房屋时，导线最小对地高度 7.5m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度不满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求，需采取抬升线高的措施，将导线最小对地高度分别抬升至 9m、10m、13m、15m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度均能满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求。此外，也可以保持线路最小对地高度 7.5m 不变，控制线路两侧一层坡顶房屋、一层平顶及二层坡顶房屋、二层平顶及三层坡顶房屋、三层平顶及四层坡顶房屋至边导线距离分别大于 5m、6m、6m、5m 的环保措施控制。

本工程单回架空线路跨越房屋处，跨越坡顶房屋时，导线最小对地高度 10.5m、13.5m 及 16.5m，距地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 处的工频电场强度、磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求。跨越平顶房屋时，导线最小对地高度 9m、12m、15m 及 18m，距地面 4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 处的工频电场强度均不满足 4000V/m 的电磁环境曝露限值要求，需采取抬升措施。单回线路跨越一层平顶、二层平顶、三层平顶及四层平顶房屋时，导线最小对地高度分别抬升至 11m、14m、17m 及 20m 时距地面 4.5m、7.5m、10.5m 及 13.5m 处的工频电场强度、磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的电磁环境曝露限值要求。

(4) 电缆线路类比预测结论

根据类比监测结果可知，220kV 电缆输电线路运行产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值的要求，且工频电场、工频磁场均在环境背景水平。

因此可以预测，本工程建成后，电缆线路工程运行期产生的工频电场、工频磁场也能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

本工程 220kV 电缆输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

8.4.3 环境敏感目标电磁影响结论

在采取相应环保措施的前提下，本工程投运后，各电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。