

建设项目环境影响报告表

(送审)

项目名称：贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站
220kV 送出线路工程

建设单位（盖章）：贵州盘江电力投资有限公司

编制单位：贵州科正环安检测技术有限公司
编制日期：2023 年 9 月

打印编号: 1693546288000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	65jvq6		
建设项目名称	贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站220kV送出线路工程		
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)	贵州盘江电力投资有限公司		
统一社会信用代码	915200000590682884		
法定代表人(签章)	郭满志		
主要负责人(签字)	刘伦飞		
直接负责的主管人员(签字)	岳刚		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	贵州科正环安检测技术有限公司		
统一社会信用代码	91520115MA6GUWRB50		
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
周模勇	201805035520000001	BH055537	周模勇
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王兰兰	现场勘察、编制报告	BH042293	王兰兰

目 录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 6 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 13 -
四、生态环境影响分析	- 19 -
五、主要生态环境保护措施	- 32 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 42 -
七、结论	- 46 -

附录：电磁环境影响专项评价。

附件：

附件 1、州发展改革委关于贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站 220kV 送出线路工程的情况说明；

附件 2、贵州电网有限责任公司新能源服务中心关于兴义市清水河新型共享储能电站接入系统补充设计报告的专家评审意见；

附件 3、路径协议；

附件 4、贵州省生态环境厅关于贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站项目建设项目环境影响报告表的批复；

附件 5、现状监测报告；

附件 6、类比监测报告。

附件7、委托函

附图：

附图 1 本工程地理位置图；

附图 2 线路路径图；

附图 3 本工程线路塔形图；

附图 4 本工程与环境管控单元位置关系图；

附图 5 本工程与三区三线位置关系图；

附图 6 现场照片；

附图 7 本工程典型生态保护措施布置示意图；

附图 8 土地利用现状图；

附图 9 植被类型图；

附图 10 监测布点图。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站 220kV 送出线路工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	*****	联系方式	*****
建设地点	贵州省黔西南州兴义市清水河镇		
地理坐标	本工程 220kV 线路：起点经度 *****、纬度 *****；终点经度 *****，纬度 *****。		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	4925/1.95
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)	--	项目审批(核准/备案)文号(选填)	--
总投资(万元)	1159	环保投资(万元)	49
环保投资占比(%)	4.23%	施工工期	2021.11—2023.11
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是： 本项目由贵州兴电新能源发电有限公司于 2021 年 11 月开工，2022 年 3 月停建，建设了 6#至 9#电缆终端塔(单回架空线路 0.72km)、9#电缆终端塔至兴义电厂 220kV 升压站段开挖电缆沟未敷设电缆(地下电缆 0.35km)，目前未带电。		
专项评价设置情况	本项目为输变电建设项目，根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，本报告设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《兴义市清水河产业聚集区规划》；审批机关、文件及文号：原黔西南州环境保护局，《关于兴义市清水河产业聚集区规划的审查意见》，州环函[2012]40 号。		
规划环境影响评价情况	环评文件：《兴义市清水河产业聚集区规划环境影响报告书》 审批单位：原黔西南州环境保护局 审批文号：州环函[2012]40号		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<h3>1、规划符合性分析</h3> <p>项目与《兴义市清水河产业聚集区规划环境影响报告书》符合性分析</p> <p>清水河镇人民政府委托贵州东华工程股份有限公司于 2011 年 4 月编制完成《兴义市清水河产业聚集区规划环境影响报告书》。清水</p>		

	<p>河产业聚集区整体位于清水河镇，清水河镇隶属于兴义市辖区范围内，地理位置优越，境内设有大型物流铁路货运专线，交通便利，是南昆线的重要交通枢纽货运站，担负着普安、盘县、富源地区煤炭资源运输的重要任务。兴义市清水河产业聚集区的建设完全采用循环经济的发展模式组织配套产业，将其尽力打造为黔西南州的示范工业聚集区，带动全州循环经济工业的建设。</p> <p>本规划首先从资源出发，根据循环经济的发展模式，采用新技术、新工艺，如：热电联产工程；余热余压利用工程；能量系统优化工程等，共同构成工业聚集区的产业链。聚集区以煤炭为龙头，采用清洁煤气化技术，一方面以合成氨为中间产品，向下游延伸产业链，发展煤化工（合成氨下游产品），并采用“以汽定电”的方式进行热电联产；另一方面以煤炭资源为基础发展大规模发电装置。同时通过系统优化组合，兼顾建材等相关产业，使资源能够得到更充分的利用，提高煤炭产品的附加值。</p> <p>本项目位于贵州省黔西南州兴义市清水河镇，本工程属于基础设施建设，符合该园区的园区规划。</p> <p>因此，本项目的建设符合《兴义市清水河产业聚集区规划环境影响报告书》的相关要求。</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）中的鼓励类“四、电力 10、电网改造与建设、增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。</p> <p>因此，本项目建设符合国家产业政策。</p> <p>2、与“三线一单”符合性分析</p> <p>通过将本项目用地界线与黔西南州“三线一单”划定成果进行重叠对比分析，本项目用地涉及1个管控单元。本工程与管控单元涉及的管控单元编码、环境管控单元名称及管控要求和符合性分析见下表1-1，与管控单位叠图见附图4。</p>

表 1-1 “三线一单”分区管控符合性分析表

“三线一单”环境管控单元-单元管控空间属性内容			本项目内容	符合性
项目名称	贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站 220kV 送出线路工程	占地面积 (hm ²) / 线路长度 (km)		
“三线一单”环境管控单元-单元管控空间属性	管控行单元编码及名称	ZH52230120006	总占地约 4925/1.95	本项目新建 220kV 清水河储能电站~兴义电厂 220kV 线路，新建 220kV 线路总长度约 1.95km，采用单回架空+同塔双回架空+单回电缆设计，其中单回路长约 1.1km，同塔双回段长约 0.5km，电缆长约 0.35km。 /
ZH52230120006 --兴义市清水河产业园区-重点管控单元	空间布局约束	<p>①严格落实重金属总量指标等量替换制度，不得新（改、扩）建无重点重金属污染物排放总量指标来源的涉重金属重点行业项目。</p> <p>②入园项目严格按照工业园区规划及功能区划进行合理布局，工业园内规划的工业用地容积率必须大于 0.8，禁止擅自改变园区土地利用性质。</p> <p>③新建工业项目，应当进入工业园区（工业集聚区），不得在工业园区（工业集聚区）以外区域实施单纯增加产能的技改（扩建）项目。</p> <p>④自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及主要补给区、江河源头区、重要水源涵养区禁止新建、扩建现代煤化工项目（符合“三线”要求且属于国家鼓励类生产工艺、技术和生产能力的除外。）。</p> <p>⑤岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域，禁止布局项目重点污染防治区。</p> <p>⑥执行贵州省大气环境高排放区普适性管控要求。</p>	本工程不涉及。	符合
	污染物排放管控	<p>①加强对园区内煤炭深加工、冶金等项目的污染物排放监管，园区企业废水处理达到相应行业预处理标准并经允许接纳后，可进入园区污水处理厂处理后达标排放；排放污水需满足规划环评提出的对应受纳水体水环境容量要求。</p> <p>②完善区内管网铺设，提高清水河产业园污水处理厂 (5000m³/d) 处理负荷率与进水浓度。</p> <p>③园区内工业企业大气污染物需要满足相应排放标准，排放大气污染物 (SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 和氟化物等) 需满足大气环境容量和总量控制要求。</p> <p>④煤化工产业严格限制将加工工艺、污染防治技术或综合利用技术尚不成熟的高含铝、砷、氟、油及其他稀有元素的煤种作为原料煤和燃料煤。</p>	本工程不涉及。	符合

	<p>⑤推进园区一般固体废物处置场建设；加强园区危险废物管控，一般工业固体废物和危险废物处置率达100%。</p> <p>⑥新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。</p> <p>⑦积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。</p> <p>⑧在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。</p> <p>⑨国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。</p>		
环境风险防控	<p>①执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。</p> <p>②园区建成污染源自动监控管理系统，实现污染物超标排放自动报警，进一步增强移动危险化学品、移动放射源和园区环境风险监测、预警与处置能力。</p> <p>③建设水质监测预警系统，入园企业根据项目环评要求建设风险事故应急池。</p>	本项目不涉及	符合
资源开发效率要求	<p>①加强涉重金属重点行业落后产能行业项目管理，产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量置换。</p> <p>②提高园区工业水重复利用率，对于煤化工等高耗水项目引进，需严格满足行业环境准入条件及清洁生产标准要求的水重复利用率。</p> <p>③新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。</p>	本项目不涉及	符合

3.1 生态保护红线

本项目贵州省黔西南州兴义市清水河镇，本工程不涉及生态保护红线。本工程与生态保护红线位置关系见附图 5。

3.2 环境质量底线

本项目建设地点位于贵州省黔西南州兴义市清水河镇，根据《2022 年黔西南州生态环境状况公报》，大气环境质量较好，能满足《环境空气质量标准》二级标准，为空气质量达标区。

根据本次环评现场调查的监测数据及预测分析可知，线路沿线区域现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求，本项目运行后线路沿线区域满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。通过现场监测及预测后工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。

本项目投产后在按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施，本项目工频电场、工频磁场、昼夜间噪声数值均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相关标准要求，不会对区域环境质量底线造成冲击。

3.3 资源利用上线

本项目不属于能源开发、利用项目，运营期不涉及能源消耗；施工期耗水量小，不会对区域水资源造成影响，不会突破区域资源利用上线。

3.4 环境准入负面清单

本项目为储能电站配套线路，是《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中的鼓励类“20、大容量电能储存技术开发与应用”、“四、电力 10、电网改造与建设、增量配电网建设”项目，不在负面清单内，符合国家产业政策。

本项目施工期废水、废气、噪声、固废均得到妥善处置，运行期仅涉及少量噪声、电磁环境影响及工作人员生活污水及生活垃圾。根据现状监测及预测结果，运行期噪声、电场强度、磁感应强度可满足相应标准要求，对区域环境影响较小；运营期管理人员生活污水产生量较少，经处理后用于绿化。不属于环境负面清单项目。

综上所述，项目的建设符合“三线一单”管控要求。

二、建设内容

地理位置	本项目位于贵州省黔西南州兴义市清水河镇，地理位置图见附图 1。				
项目组成及规模	2.1 工程概况 本项目新建 220kV 清水河储能电站~兴义电厂 220kV 线路，新建 220kV 线路径总长度约 1.95km，采用单回架空+同塔双回架空+单回电缆设计，其中单回路长约 1.1km，同塔双回段长约 0.5km，电缆长约 0.35km。线路起于 220kV 清水河储能电站 220kV 侧出线间隔，止于兴义电厂 220kV 升压站 220kV 侧进线构架。 工程组成概况详见表 2-1。				
	表 2-1 工程的组成概况表				
	项目名称	贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站 220kV 送出线路工程			
	建设单位	贵州盘江电力投资有限公司			
	工程设计单位	贵州万诚电力建设有限公司			
	电压等级	额定电压 220kV			
	工程地理位置	贵州省黔西南州兴义市清水河镇			
	主体工程	220kV 清水河储能电站~兴义电厂 220kV 线路	新建 220kV 线路径总长度约 1.95km，采用单回架空+同塔双回架空+单回电缆设计，其中单回路长约 1.1km，同塔双回段长约 0.5km，电缆长约 0.35km。线路起于 220kV 清水河储能电站 220kV 侧出线间隔，止于兴义电厂 220kV 升压站 220kV 侧进线构架。立塔 9 基。		
	辅助工程		无		
	环保工程		临时占地进行生态恢复。		
	公用工程		无		
临时工程	牵张场	设置 2 个牵张场，牵张场占地面积共约 800m ²			
	材料堆场	主要将塔基临时占地作为堆放导线、塔材等建筑材料场地。			
	塔基临时施工占地	项目施工塔基周围临时占地约为 936m ² 。			
	电缆临时施工占地	项目施工电缆线路沿线临时占地约为 2100m ² 。			
注：本工程不包括 220kV 清水河储能电站环境影响评价，建设单位已另行委托办理 220kV 清水河储能电站环境影响评价，并取得了环评批复（黔环辐表【2023】56 号），详见附件 4。					
2.2 工程内容及规模					
2.2.1 新建线路工程规模					
(1) 220kV 清水河储能电站~兴义电厂 220kV 线路：					
新建 220kV 线路径总长度约 1.95km，采用单回架空+同塔双回架空+单回电缆设计，其中单回路长约 1.1km，同塔双回段长约 0.5km，电缆长约 0.35km。线路起于 220kV 清水河					

河储能电站 220kV 侧出线间隔，止于兴义电厂 220kV 升压站 220kV 侧进线构架。导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-240/30}$ 型铝包钢芯铝绞线；单回路段地线两根采用 OPGW-24B1-100 光纤复合架空地线，同塔双回路段地线两根采用 OPGW-48B1-100 光纤复合架空地线（有一根是由 220kV 联丰升压站~220kV 清水河储能电站线路工程架设）。电缆型号采用 YJLW03-Z 127/220-1 $\times 1000\text{mm}^2$ 。

本工程线路建设规模详见表 2-2。

表 2-2 本工程线路工程建设规模

项目	建设规模
220kV 清水河 储能电 站~兴 义电厂 220kV 线路工 程	线路 220kV 清水河储能电站~兴义电厂 220kV 线路
	地理位置 贵州省黔西南州兴义市清水河镇
	投资 (万元) 1159
	电压等级 220kV
	架设方式 单回架空+同塔双回架空+单回电缆
	要求对地最低高度 居民区单回路 9.5m、居民区双回路 10.0m，非居民区 6.5m
	架空线路排列方式 架空线路三角排列、垂直排列
	导线计算截面积 (mm^2) 276
	导线计算外径(mm) 21.6
	运行负荷 200MW
	电流 525A
	导线分裂数 双分裂
	导线分裂间距 (m) 0.4
	线路长度 新建 220kV 线路径总长度约 1.95km，其中单回路长约 1.1km，同塔双回段长约 0.5km，电缆长约 0.35km。
	架设高度 设计呼称高 21-42m
	沿线地形 丘陵 20%、一般山地 80%
	房屋拆迁 无
	基础型式 掘挖基础、人工挖孔桩基础
	塔基 共使用铁塔 9 基（其中直线塔 1 基，耐张塔 8 基）
	永久占地 约 1089 m^2
	导线型号 $2 \times \text{JL/LB20A-240/30}$ 型铝包钢芯铝绞线
	地线型号 OPGW-24B1-100、OPGW-48B1-100
	电缆型号 YJLW03-Z 127/220-1 $\times 1000\text{mm}^2$
	电缆埋深 0.65m
	电缆敷设方式 水平排列敷设

2.2.2 交叉跨越及导线、铁塔使用情况

(1) 交叉跨越情况

根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 对地距离及交叉跨越要求，本工程与相应物交叉跨越时必须严格按照下表要求进行设计、施工。具体见表 2-3。

表 2-3 导线与相应物交叉跨越距离表

交叉跨越物名称	最小间距 (m)	备注
居民区	7.5	导线最大弧垂
非居民区	6.5	导线最大弧垂
交通困难仅步行可达地区	5.5	导线最大弧垂或最大风偏
步行不能达到的山坡峭壁和岩石	4.0	导线最大风偏
对建筑物的垂直距离	6.0	导线最大弧垂
对建筑物的水平或净空距离	5.0	导线最大风偏
对树木自然生长高度的垂直距离	4.5	导线最大弧垂
对果树、经济作物	3.5	导线最大弧垂保证高度
电力线	4.0	温度+40℃时的弧垂
通信线	4.0	温度+40℃时的弧垂
公路	8.0	开阔地区

(2) 主要交叉跨越情况

本工程线路主要交叉跨越情况见表 2-4。

表 2-4 线路交叉跨越情况

序号	名称	跨越方式/次数
1	公路	4
2	35kV 线路	1
3	10kV 线路	2
4	220/380V 线路	2
5	通讯线	2
6	厂房	1

(3) 导、地线及电缆

导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-240/30}$ 型铝包钢芯铝绞线；单回路段地线两根采用 OPGW-24B1-100 光纤复合架空地线，同塔双回路段地线两根采用 OPGW-48B1-100 光纤复合架空地线（有一根是由 220kV 联丰升压站~220kV 清水河储能电站线路工程架设）。电缆型号采用 YJLW03-Z 127/220-1×1000mm²。

(4) 铁塔使用情况

本工程线路共计使用铁塔 9 基。根据本工程地形、海拔高度及主要设计气象条件，进行优化设计，确定采用铁塔使用型号见表 2-5。本工程铁塔一览图见附图 3。

表 2-5 本工程线路铁塔使用情况

杆塔类型	杆塔呼高	杆塔数量
2B1X1-J2	27	2
	30	1
2B1X1-JD	21	1
2B1X1-ZM2	42	1
2D2X1-J2	30	2
2D2X1-JD	30	2

	合计	9
	(5) 铁塔基础	
	本工程的水文、地质等条件，综合考虑经济环保等因素，本工程主要采用掏挖基础、人工挖孔桩基础。	
	2.2.3 工程占地	
	本工程线路共建设 9 基塔，本工程线路塔基永久占地约 $1089m^2$ ，塔基临时占地约 $936m^2$ 。电缆线路沿线临时占地约为 $2100m^2$ 。	
	本工程线路建设拟设置 2 个牵张场，牵张场占地面积共约 $800m^2$ 。主要将塔基临时占地作为堆放导线、塔材等建筑材料场地。周边交通条件好，不需单独修建施工便道。	
	2.2.4 土石方工程	
	架空线路塔基挖方量约为 $225m^3$ ，产生的土石方回用于护坡用土或平铺于杆塔 4 脚之间用于生态恢复。电缆线路挖方量约为 $350m^3$ ，用于电缆沿线生态恢复。	
总平面及现场布置	2.3 输电线路路径	
	线路由清水河 220kV 储能电站采用架空向东北走线后，然后拐向南走线，采用架空方式接入兴义电厂 220kV 升压站的 220kV 进线间隔，线路路径长约 1.95km，其中架空路径长度约 1.6km，电缆路径长约 0.35km。航空距离 1.3km，曲折系数 1.5，线路均在贵州省黔西南州兴义市清水河镇境内走线。	
	2.4 施工现场布置情况	
	(1) 施工便道布置	
	项目周边交通条件好，不需单独修建施工便道。	
	(2) 塔基施工场地布置	
	塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分部布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。	
	(3) 电缆施工场地布置	
	电缆施工临时场地以电缆沿线线性布置。在沿线两侧 2m 范围内施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。	
	(4) 牵张场布置	
	为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场一般选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用林地及耕地，施工过程中不破坏原始	

地貌，牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。

全线共设置 2 个牵张场，牵张场占地 800m²。

（5）其他

本工程施工购买商业混凝土，不设混凝土人工拌合场地。

2.5 施工工艺

（1）施工期工艺流程及产污位置图

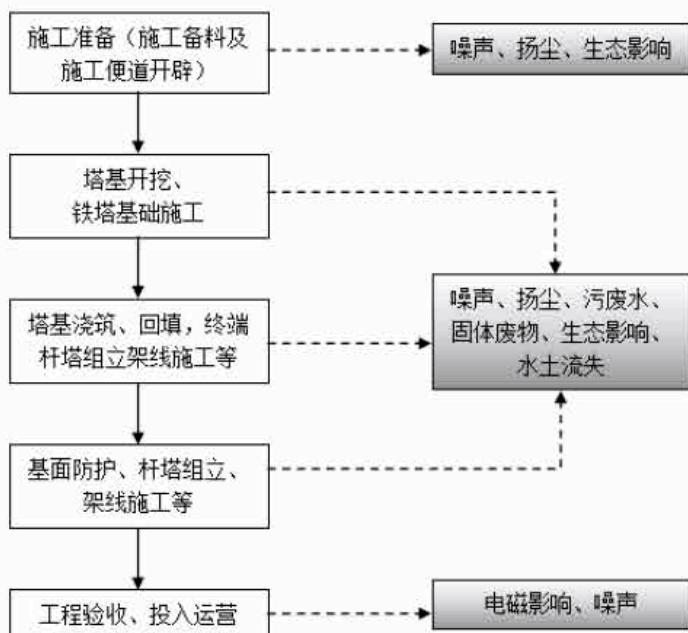


图 2-1 架空线路工艺流程及产污位置示意图

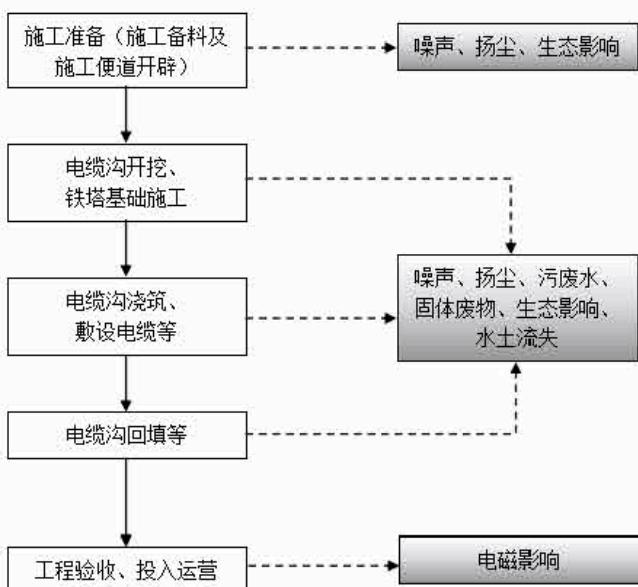


图 2-2 电缆线路工艺流程及产污位置示意图

（2）架空线路工程施工

线路施工采用先建杆塔后架线的方式进行，工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是铁塔组立及架线。

1) 施工准备

本项目施工准备阶段主要涉及施工备料和测量等工作。

2) 基础施工

施工单位负责全部基础开挖施工、浇制、铁塔组立。在基础施工中必须按照设计要求进行施工，铁塔组立按照线路施工规范要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作，保证塔位和基坑不积水。

3) 铁塔组立、架线施工与光缆安装调试

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

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

各线路导、地线均采用张力放线施工方法：紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。提线工具必须挂于铁塔施工眼孔，并有护线措施。

（3）电缆线路工程建设

线路施工采用先开挖电缆沟后敷设电缆的方式进行，工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是敷设电缆。

1) 施工准备

本项目施工准备阶段主要涉及施工备料和测量等工作。

2) 基础施工

施工单位负责全部基础开挖施工、浇制。在基础施工中必须按照设计要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作，保证基坑不积水。

3) 电缆敷设

电缆采用垂直排列敷设机械牵引放线。电缆沟垂直敷设方式，混凝土底板，混凝土墙，不开启抗压盖板结构。

2.6 施工时序

架空输电线路：

施工单位负责全部塔基基础开挖施工、浇制、铁塔组立。在基础施工中必须按照设计要求进行施工，将基础开挖土石方及表土临时堆放在塔基连梁内及周边用地范围内，施工完成后土石方回填利用，剩余部分用于塔基护坡用土及绿化用土。

电缆输电线路：

施工单位负责全部电缆沟基础开挖施工、浇制。在基础施工中必须按照设计要求进行施工，将基础开挖土石方及表土临时堆放在沿线两侧 2m 范围内，施工完成后土石方回填利用。

工程施工合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期。后期路面、绿化等恢复工程，在项目土石方工程完成后及时进行。

2.7 建设周期

线路运行由建设单位已有运维人员负责，不新增人员。

本项目由贵州兴电新能源发电有限公司于 2021 年 11 月开工，2022 年 3 月停建，建设了 6#至 9#电缆终端塔（单回架空线路 0.72km）、9#电缆终端塔至兴义电厂 220kV 升压站段开挖电缆沟未敷设电缆（地下电缆 0.35km），目前未带电。拟于 2023 年 10 月重新开工建设，于 2023 年 11 月建成投运。

本工程线路较短，且部分已建，路径方案唯一，无比选线路。

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、生态环境现状调查
	1.1 工程所在区域的主体功能区划
	<p>本项目位于贵州省黔西南州兴义市清水河镇，根据贵州省主体功能区划分，该区域属于省级重点开发区域——兴义-兴仁区域，该区域的功能定位是：全国重要的能源原材料基地和黄金生产基地，区域性绿色食品基地、优质烟草基地和特色旅游区，贵州西南部交通枢纽和商贸物流区。贵州西南部重要的人口和经济密集区，支撑全省发展的重要增长极。</p>
	1.2 工程所在区域的生态功能区划
	<p>本项目所在区域属于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—Ⅲ3黔西南深切割中山、中丘针叶林、常绿阔叶灌丛生物多样与水源涵养生态功能亚区—Ⅲ3-3清水河-三江口生物多样性、石漠化敏感与水源涵养生态功能小区。该区域的保护措施及发展方向为：以生物多样性的保护为目标，注意对保护区内水源涵养、水土保持和生态环境的保护，对石漠化土地进行综合治理，部分陡坡耕地实施退耕还林还草。</p>
	1.3 土地利用类型
	<p>本项目评价范围内土地利用类型主要有林地、草地、建设用地。</p>
	1.4 植被状况
	<p>根据《贵州植被》，评价范围属亚热带常绿阔叶林带—I、中亚热带常绿阔叶林亚带—IB.云贵高原半湿润常绿阔叶林地带—IB(1)滇黔边缘高原山地常绿栎林、云南松林地区—IB(1)b 兴义燕塘高原中山常绿栎林、松栎混交林云南松林小区。工程区域调查未发现国家级、省级珍稀保护植物以及名木古树，永久占地和临时占地均不占用基本农田、生态红线。项目区未发现濒危物种、极小种群、特有物种。</p>
	1.5 动物资源现状
	<p>评价区域内由于人类活动频繁，区域内野生动物较少，主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的鸟类为主。</p>
	<p>调查区域内调查未发现野生珍稀濒危动物种类。</p>

2、大气环境质量现状

根据黔西南州生态环境局《2022年黔西南州生态环境状况公报》各区县环境空气质量年度表显示，环境空气中各污染因子浓度值均能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单要求，兴义市属于2022年度环境质量达标区。故项目所在区域为环境空气质量达标区域。

3、水环境质量现状

项目距离最近河流为马别河约3.1km。根据《黔西南州2022年生态环境状况公报》，马别河断面水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。项目区域地表水环境质量较好。

4、声环境质量现状

为了解工程所在区域的声环境现状，2023年8月23日核工业东北分析测试中心对本工程的声环境现状进行了现状监测。

监测布点代表性：根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测布点要求：

1、测点位置一般规定

一般情况下，测点选在工业企业厂界外1m、高度1.2m以上、距任一反射面距离不小于1m的位置。

2、测点位置其他规定

当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外1m、高于围墙0.5m以上的位置。

3、一般户外

距离任何反射物（地面除外）至少3.5m外测量，距地面高度1.2m以上。必要时可置于高层建筑上，以扩大监测受声范围。

4、噪声敏感建筑物户外

距墙壁或窗户1m处，距地面高度1.2m以上。

本工程线路选取沿线环境敏感目标中距离线路最近的敏感目标进行布点，所监测的数据能反应线路对沿线居民产生噪声及周围环境的影响。

a) 监测布点：共2个声环境现状监测点。监测布点详见附图10和附件5。

根据本工程线路沿线情况，监测点位主要考虑布置在沿线保护目标处，每一处保护目标处均有布点，且设在靠近线路一侧，高于3层的保护目标在楼顶设点。

总体上来说本工程监测点位布设完备，具有典型性和代表性。

b) 监测项目：连续等效 A 声级。

c) 监测方法：根据《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）进行。

d) 监测仪器

表 3-1 监测仪器、监测天气情况

监测仪器	名 称	多功能声级计	型 号	AWA6228+
	检定证书号	辽宁省计量科学研究院 23030604092	有效期	2023.4.26-2024.4.25
2023 年 8 月 23 日； 天气状况：多云；温度：(20~26)℃；湿度：(58~60)%RH；风向：东南；风速：(1.0~1.1)m/s				

e) 监测时间和频率：昼、夜各测一次。

f) 监测结果：监测结果见表 3-2。

表 3-2 声环境现状监测数据

点号	监测位置	噪声 dB(A)		标准限值 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
S1	贵州兴电石膏有限公司办公楼 1 楼	56	48	65	55
	贵州兴电石膏有限公司办公楼 4 楼顶	52	46	65	55
S2	黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼 1 楼	63	50	65	55
	黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼 3 楼顶	60	48	65	55

表 3-2 监测结果表明：输电线路敏感目标处监测点位昼间噪声监测最大值为 63dB (A)，夜间噪声监测最大值为 50dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。

5、电磁环境

为了解工程所在区域的电磁环境质量现状，2023 年 8 月 23 日核工业东北分析测试中心对本工程的电磁环境现状进行了现状监测。

监测布点：共 4 个电磁环境现状监测点。

由电磁环境现状监测结果可知：拟建 220kV 线路电缆路径上方工频电场强度为 36.32V/m，工频磁感应强度为 0.1166μT；输电线路沿线环境敏感目标监测点位工频电场强度最大值为 2.143V/m，工频磁感应强度最大值为 0.0811μT。

本工程各监测点位的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT

	的控制限值，工程所在区域电磁环境良好。详见《贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站 220kV 送出线路工程电磁环境影响专项评价》。
与项目有关的原有环境污染防治和生态破坏问题	<p>根据现场调查，本工程线路沿线无主要环境问题。</p>
生态环境保护目标	<p>1、评价范围</p> <p>声环境评价范围：架空线路走廊两侧 40m 范围内。</p> <p>工频电场、工频磁场评价范围：架空线路走廊两侧 40m 范围内，电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。</p> <p>生态环境评价范围：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p>2、环境敏感区</p> <p>经调查，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区，也不涉及生态保护红线。</p> <p>3、水环境保护目标</p> <p>依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。本项目环评调查范围内无重要水源保护区、天然渔场等保护区域。</p> <p>3.7 主要环境保护目标</p> <p>根据本工程可行性研究报告，结合现场踏勘结果，本工程评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、水源保护区、风景名胜区等保护区域。</p> <p>本次工频电场、工频磁场重点调查架空线路走廊两侧 40m 和电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围内的敏感目标；噪声重点调查架空线路走廊两侧 40m 范围内的敏感目标；生态环境调查架空线路生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。本工程线路沿线声、电磁环境敏感目标</p>

	<p>主要为评价范围内的厂房、办公楼。</p> <p>主要环境保护与环境保护目标位置关系见附图 2。基本情况见表 3-3。</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 本工程主要环境保护目标一览表</p> <p style="text-align: center;">电磁环境和声环境保护目标</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">序号</th> <th style="text-align: center;">行政区域</th> <th style="text-align: center;">保护目标</th> <th style="text-align: center;">最近保护目标方位</th> <th style="text-align: center;">与保护目标最近距离</th> <th style="text-align: center;">最近保护目标规模、房高、结构</th> <th style="text-align: center;">导线对地高度</th> <th style="text-align: center;">污染因子</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">黔西南州兴义市</td> <td>贵州兴电石膏有限公司办公楼</td> <td style="text-align: center;">线路北侧</td> <td style="text-align: center;">约 40m</td> <td>1 栋 4 层平顶办公楼、12m、砖混</td> <td style="text-align: center;">≥10m</td> <td style="text-align: center;">电磁、噪声</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">黔西南州兴义市</td> <td>黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼</td> <td style="text-align: center;">线路北侧</td> <td style="text-align: center;">约 40m</td> <td>1 栋 4 层平顶办公楼、12m、砖混</td> <td style="text-align: center;">≥10m</td> <td style="text-align: center;">电磁</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">黔西南州兴义市</td> <td>贵州兴电石膏有限公司厂房</td> <td style="text-align: center;">线路下方</td> <td style="text-align: center;">0m</td> <td>1 栋 1 层平顶厂房、6m、彩钢</td> <td style="text-align: center;">≥14m</td> <td style="text-align: center;">电磁</td> </tr> </tbody> </table>								序号	行政区域	保护目标	最近保护目标方位	与保护目标最近距离	最近保护目标规模、房高、结构	导线对地高度	污染因子	1	黔西南州兴义市	贵州兴电石膏有限公司办公楼	线路北侧	约 40m	1 栋 4 层平顶办公楼、12m、砖混	≥10m	电磁、噪声	2	黔西南州兴义市	黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼	线路北侧	约 40m	1 栋 4 层平顶办公楼、12m、砖混	≥10m	电磁	3	黔西南州兴义市	贵州兴电石膏有限公司厂房	线路下方	0m	1 栋 1 层平顶厂房、6m、彩钢	≥14m	电磁
序号	行政区域	保护目标	最近保护目标方位	与保护目标最近距离	最近保护目标规模、房高、结构	导线对地高度	污染因子																																	
1	黔西南州兴义市	贵州兴电石膏有限公司办公楼	线路北侧	约 40m	1 栋 4 层平顶办公楼、12m、砖混	≥10m	电磁、噪声																																	
2	黔西南州兴义市	黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼	线路北侧	约 40m	1 栋 4 层平顶办公楼、12m、砖混	≥10m	电磁																																	
3	黔西南州兴义市	贵州兴电石膏有限公司厂房	线路下方	0m	1 栋 1 层平顶厂房、6m、彩钢	≥14m	电磁																																	
评价标准	<p>3.8 环境质量标准</p> <p>3.8.1 环境空气</p> <p>执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准及 2018 年修改单中的二级标准。</p> <p>3.8.2 地表水环境</p> <p>执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准。</p> <p>3.8.3 声环境质量标准</p> <p style="text-align: center;">表 3-4 环境噪声限值 单位: dB (A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">项目</th> <th style="text-align: center;">类别</th> <th style="text-align: center;">昼间</th> <th style="text-align: center;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">输电线路</td> <td>指以工业生产、仓储物流为主要功能, 需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。</td> <td style="text-align: center;">3 类</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.8.4 工频电场强度、工频磁感应强度评价标准</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 工频电场强度、工频磁感应强度评价标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">项目</th> <th style="text-align: center;">评价标准</th> <th style="text-align: center;">标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">工频电场强度</td> <td>频率 50Hz 时公众暴露控制限值 4000V/m</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)</td> </tr> <tr> <td>架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养池、养殖水面、道路等场所, 其频率为 50Hz 时电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工频磁感应强度</td> <td>频率 50Hz 时公众暴露控制限值 100μT</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.8.5 污染物排放标准</p> <p>噪声排放标准:</p>								项目		类别	昼间	夜间	输电线路	指以工业生产、仓储物流为主要功能, 需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。	3 类	65	55	项目	评价标准	标准来源	工频电场强度	频率 50Hz 时公众暴露控制限值 4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养池、养殖水面、道路等场所, 其频率为 50Hz 时电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。	工频磁感应强度	频率 50Hz 时公众暴露控制限值 100μT													
	项目		类别	昼间	夜间																																			
	输电线路	指以工业生产、仓储物流为主要功能, 需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。	3 类	65	55																																			
	项目	评价标准	标准来源																																					
	工频电场强度	频率 50Hz 时公众暴露控制限值 4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)																																					
架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养池、养殖水面、道路等场所, 其频率为 50Hz 时电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。																																								
工频磁感应强度	频率 50Hz 时公众暴露控制限值 100μT																																							

	<p>施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) (施工期)，具体见表 3-6。</p> <p>表 3-6 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)</p> <table border="1" data-bbox="295 377 1403 449"> <tr> <td data-bbox="295 377 917 422">昼间</td><td data-bbox="917 377 1403 422">夜间</td></tr> <tr> <td data-bbox="295 422 917 449">70</td><td data-bbox="917 422 1403 449">55</td></tr> </table> <p>固废:</p> <p>一般固废参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中标准执行。</p>	昼间	夜间	70	55
昼间	夜间				
70	55				
其他	<p>根据“十四五”期间对污染物种类的总量限值指标主要有 COD、NH₃-N、NO_x、VOCs 等 4 项作为约束性指标。结合本项目污染源及污染物排放特征，本项目运营期无废气和生产废水产生，不涉及总量控制指标。</p> <p>因此，本项目不需设置总量控制指标。</p>				

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>4.1 施工期影响分析</p> <p>施工期主要污染因子为：噪声、扬尘、废水、固废，此外主要环境影响还表现为生态的影响。具体影响分析如下：</p> <p>4.1.1 生态影响分析</p> <p>施工期的生态影响主要表现在输电线路开挖和施工临时占地对土地的扰动、野生动物影响、植被破坏的影响，</p> <p>(1) 土地占用</p> <p>施工期的生态影响主要表现在输电线路开挖和施工临时占地对土地的扰动、野生动物影响、植被的破坏的影响。本工程输电线路共立铁塔 9 基，塔基座永久占地面积约 $1089m^2$。塔基为点状小面积占地，每处塔基占地较小，数量有限，总体占地面积较小。另外，在塔基定位阶段可根据沿线实际情况进一步合理避让，将塔基尽量选择沿线林木、植被稀疏空地内及旱地田坎上，使因工程建设造成的生态损失降低到最小程度。</p> <p>线路施工还将有临时占地：</p> <p>①输电线路塔基施工临时占地区(临时堆土区)</p> <p>塔基施工临时占地为基础外侧，铁塔临时占地为 $104m^2/基$，本工程塔基施工临时占地约 $936m^2$。</p> <p>②牵张场</p> <p>牵张场为临时拉线场，经估算本工程需设牵张场地 2 处，占用在植被较少的草地，临时占地面积约 $800m^2$。</p> <p>③施工道路</p> <p>项目周边交通条件好，不需单独修建施工便道。</p> <p>④材料堆场</p> <p>本工程线路施工材料堆放在塔基临时占地范围内，不设置单独的材料堆场。</p> <p>⑤电缆线路沿线施工临时占地区</p> <p>在沿线两侧 2m 范围内施工临时占地作为施工场地，电缆线路沿线临时占地约为 $2100m^2$。</p>
-------------	--

⑥其他

本工程施工购买商业混凝土，不设混凝土人工拌合场地。

本工程占地为主要为耕地、草地、建设用地，部分塔基施工设计到林地施工活动会对临时占地区域造成少量生物损失，随着施工活动结束，采取相应措施后，破坏的植物会得到恢复。

（2）对植物资源的影响分析

a 对普通植物资源的影响

施工过程中建筑材料堆放、管沟开挖、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上，受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍的科、属植物。本项目施工占地占用的植被类型主要为杂草、灌木等。本项目占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种，它们在评价区分布广、资源丰富，具有较明显的次生性，且本项目砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植被物种的多样性。

b 对重点保护野生植物的影响

本次生态调查中，评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物及其集中分布区，也未发现有古树名木分布。

（3）对动物资源的影响分析

a 对一般野生动物资源的影响

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，基础开挖和施工人员活动增加等干扰因素将缩小了野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物，食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。

b 对两栖动物的影响

现状调查结果表明，输电线沿线的两栖类动物主要是栖息于灌丛、草地中。工程占地无水域，仅在两栖类动物栖息地附近施工过程中，可能会扰动附近的两栖动物，因项目施工不涉水，不会对水体构成污染，所以本项目对两栖动物影响较小。

c 对爬行动物的影响

施工过程中如基础开挖等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰。另外施工时的噪声，也将影响施工范围内爬行动物远离施工地，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

d 对鸟类的影响

本项目施工期对鸟类的影响主要表现为：a. 施工人员的施工活动对鸟类栖息地环境的干扰和破坏；b. 施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；c. 施工人员对鸟类的捕捉；d. 施工中由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏。

上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的森林中这些鸟类又会重新相对集中分布。

e 对哺乳类的影响

评价范围内的哺乳类以半地下生活型和地面生活型的小型兽类为主。施工过程中如管沟、基础开挖等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰，施工时的噪声，也将影响野生动物远离施工地，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

f 对重点保护野生动物的影响

本次现场调查中，评价范围内未发现贵州省和国家级重点保护野生动物及其集中栖息地。

（4）对水土流失的影响

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

综上所述：本项目施工期对生态环境影响较小。

4.1.2 施工噪声影响分析

（1）电缆线路

电缆基础开挖、电缆敷设等施工过程可能使用的机械（液压挖掘机、推土

机、碾压机、商砼搅拌车、张力机、牵引机等)运行产生的噪声对声环境产生一定影响。

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

表 4-1 电缆线路施工阶段的噪声源统计

单位: dB(A)

序号	主要声源	声压级(距声源 5m)
1	液压挖掘机	86
2	推土机	86
3	压路机	85
4	商砼搅拌车	88
5	重型运输车	86
6	张力机、牵引机、绞磨机、卷扬机	80

本工程电缆线路较短，施工量很小，施工时间短，评价范围内无声环境保护目标，施工对周边的声环境影响较小。

(2) 架空线路

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

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边声环境保护目标之间的距离一般都大于 $2H_{max}$ (H_{max} 为声源的最大几何尺寸)。因此，施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)及相关资料，并结合工程特点，架空线路施工常见施工设备噪声源声压级见表 4-2。

表 4-2 架空线路施工阶段的噪声源统计

单位: dB(A)

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

①施工期噪声影响预测

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

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处的声压级，dB (A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB (A) ;

r_0 —参考位置距声源的距离;

r —预测点距声源的距离。

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

式中: L_{eq} —预测点的噪声预测值, dB;

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

L_{eqb} —预测点的背景噪声值, dB。

②评价标准

《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) ;

声环境保护目标执行《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3类标准的要求。

③预测结果及评价

施工设备的运转影响是施工场地周围区域声环境质量, 由于施工阶段设备交互使用, 使用频率也随之变化, 根据预测模式计算各施工阶段主要噪声源在距环境敏感目标不同距离处的等效声级见表 4-3。

表 4-3 各施工阶段噪声在不同距离的等效声级值 单位: dB (A)

主要声源	声压级(距声源 5m)	距声源距离 (m)					
		10	20	40	50	100	200
小型吊装机	90	84.0	78.0	71.9	70.0	64.0	58.0
商砼搅拌车	88	82.0	76.0	69.9	68.0	62.0	56.0
重型运输车	86	80.0	74.0	67.9	66.0	60.0	54.0
张力机、牵引机、绞磨机、卷扬机	80	74.0	68.0	61.9	60.0	54.0	48.0

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

表 4-4 最大点声源对声环境保护目标预测结果一览表(采取措施前) 单位: dB (A)

保护目标	方位、距离 (m)	背景值	预测最大值	叠加值	达标情况
		昼间	昼间	昼间	昼间
贵州兴电石膏有限公司办公楼 1 楼	最近塔基北侧 40m	56	71.9	72.0	不达标
贵州兴电石膏有限公司办公楼 4 楼顶	最近塔基北侧 40m	52	71.9	71.9	不达标
黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼 1 楼	最近塔基北侧 40m	63	71.9	72.4	不达标
黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼 3 楼顶	最近塔基北侧 40m	60	71.9	72.2	不达标

由上表可知，线路施工时，声环境保护目标处昼间噪声不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求。施工期施工单位应采取措施减小施工期噪声影响。

施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的低噪声施工机械，或采用隔声带、消声器等设备，将机械噪声源强控制在70dB(A)（距声源距离5m处）之下。

表4-5 最大点声源对声环境保护目标预测结果一览表（采取措施后） 单位：dB(A)

保护目标	方位、距离(m)	背景值	预测最大值	叠加值	达标情况
		昼间	昼间	昼间	昼间
贵州兴电石膏有限公司 办公楼1楼	最近塔基北侧40m	56	51.9	57.4	达标
贵州兴电石膏有限公司 办公楼4楼顶	最近塔基北侧40m	52	51.9	55.0	达标
黔西南州林朋商贸有限公司 办公楼1楼	最近塔基北侧40m	63	51.9	63.3	达标
黔西南州林朋商贸有限公司 办公楼3楼顶	最近塔基北侧40m	60	51.9	60.6	达标

由上表可知，采取措施后，线路施工时，声环境保护目标处昼间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求。

线路工程各施工点分布较为分散，施工量很小，施工时间短。施工噪声是暂时性的噪声，施工结束后，施工噪声会消失。因此，采取相应措施后施工期对沿线的环境保护目标影响较小。

4.1.3 施工扬尘影响分析

输电线路施工扬尘主要是在汽车运输材料以及基础开挖过程中产生。施工中的物料运输采用带篷布的汽车运输，可以减少运输途中产生的二次扬尘；架空线路塔基施工点的施工量小、分散、间距大，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量少及扬尘范围小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，可将施工扬尘对周围环境的影响降到最小。

4.1.4 施工废污水影响分析

施工过程产生少量生产废水及施工人员生活污水。施工期新建线路进场施工定员约为20人，用水量按每人每天50L计算，产污系数按0.8计算，则生活用水量为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，污水产生量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 。线路在施工的过程中生产废污水主要

	<p>为混凝土养护保湿水，水量极少，通过自然蒸发，不外排。</p> <h4>4.1.5 固体废弃物影响分析</h4> <p>施工期固体废弃物主要为施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣以及施工人员的生活垃圾等。施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。</p> <p>项目建设剩余土方用于护坡、周边平整、塔基内生态恢复使用，无多余弃土产生。表层土是进行生态恢复的宝贵土壤资源，因此在填方时要求对表层土壤采取表层剥离、就近设置临时堆置点堆置，并上覆土工布以防止雨水冲刷造成水土流失，填方结束后将表层土回填，以保证使用结束后土壤生态能尽快恢复。施工单位在堆渣前，需剥离渣场表土，并清除树根、草皮等，避免树根、草皮等腐烂后在原地面与堆渣体间形成软弱夹层。</p> <p>施工生活垃圾经垃圾桶收集后交由环卫部门处理。</p> <p>施工中施工机械泄漏或维修时会产生少量的废机油交由有资质的单位回收。</p> <p>在采取相应环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。</p>
运营期 生态环境影响 分析	<h4>4.2 运营期</h4> <h5>4.2.1 电磁环境影响分析</h5> <p>根据《贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站 220kV 送出线路工程电磁环境影响专项评价》，通过类比、预测分析，本工程运行后工频电场强度、磁感应强度可分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)限值要求。具体电磁环境影响分析见电磁环境影响专项评价。</p> <h5>4.2.2 声环境预测评价</h5> <p>本工程线路的声环境影响预测采取架空线路类比分析的方法。类比监测时，选取与本工程线路电压等级相同、输送容量等相近的现有输电线路进行噪声预测。</p> <p>按照类似本工程新建架空线路的电压等级、容量、使用条件等原则，本工程架空线路选择与本工程工况类似并已投入使用的 220kV 居兴一线和 220kV 居兴一、二线作为类比分析对象。测点周围平坦开阔，无其它线路、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。</p>

表 4-6 本项目与类比工程相关参数对照表

项目	本工程线路	220kV 居兴一线	220kV 居兴一、二线
电压等级	220kV	220kV	220kV
架设方式	架空	架空	架空
架设回数	单+双回	单回	双回
线高	设计呼称高 21-42m	13m	17m
电流	设计电流 525A	监测时运行电流 349.2-502.0A	220kV 居兴一线：监测时 运行电流 349.2-502.0A 220 居兴二线：监测时运行 电流 341.9-491.5A
导线型号	2×JL/LB20A-240/30	JLRX1/F1B-300/40	2×JL/G1A-630/45
排列方式	三角+垂直	三角	垂直
环境条件	丘陵、山地	山地	山地
地理位置	贵州省黔西南州兴义市	四川省成都市	

(1) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(2) 监测单位、监测时间、环境条件、监测仪器、工况

成都同洲科技有限责任公司于 2021 年 9 月对类比线路进行了监测。

气候条件：2021 年 9 月 16-17 日：环境温度：18.9-23.9°C；相对湿度：62-65%；风速：0.1-0.3m/s；天气：晴。

2021 年 9 月 17-18 日：环境温度：18.1-25.7°C；相对湿度：61-66%；风速：0.1-0.4m/s；天气：晴。

2021 年 9 月 24 日：环境温度：19.5-24.9°C；相对湿度：60--64%；风速：0.2-0.4m/s；天气：晴。

2021 年 9 月 29-30 日：环境温度：18.2-19.7°C；相对湿度：67-70%；风速：0.2-0.5m/s；天气：阴。

监测仪器采用 AWA6228 多功能声级计，检定证书号强第 20004244887 号，有效期至 2022.1.6。

线路运行工况：220kV 居兴一线：电压 231-238kV；电流 349.2-502.0A。

220 居兴二线：电压 232-237kV；电流 341.9-491.5A。

(3) 监测结果

表 4-7 220kV 单双回线路类比噪声监测结果

序号	名称	距离围墙或边导线投影处 (m)	导线对地距离 (m)	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1	居兴一二线 008#~009#塔间断面监测	线下	17m	52	46
2		5		51	46
3		10		52	45
4		15		52	44
5		20		51	47
6		25		51	44
7		30		51	41
8		35		51	45
9		40		51	45
10		45		54	43
11	居兴一线 024#~025#塔间断面监测	线下	13m	49	49
12		5		49	46
13		10		51	44
14		15		51	45
15		20		51	42
16		25		50	42
17		30		52	43
18		35		52	44
19		40		48	42
20		45		49	41

根据上表可知：220kV 居兴一二线 008#~009#塔噪声衰减断面监测点位昼间噪声监测 51~54dB(A)，夜间监测值为 41~47dB(A)，220kV 居兴一线 024#~025#塔噪声衰减断面监测点位昼间噪声监测值为 48~52dB(A)，夜间监测值为 41~49dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。且线下 45 范围内变化趋势不明显，说明输电线路运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量的贡献。

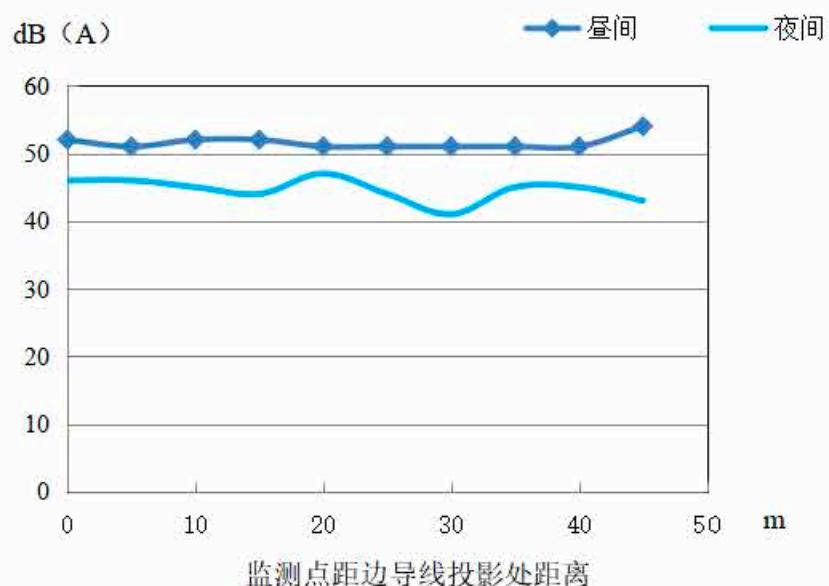


图 4-1 类比双回线路噪声监测断面衰减趋势示意图

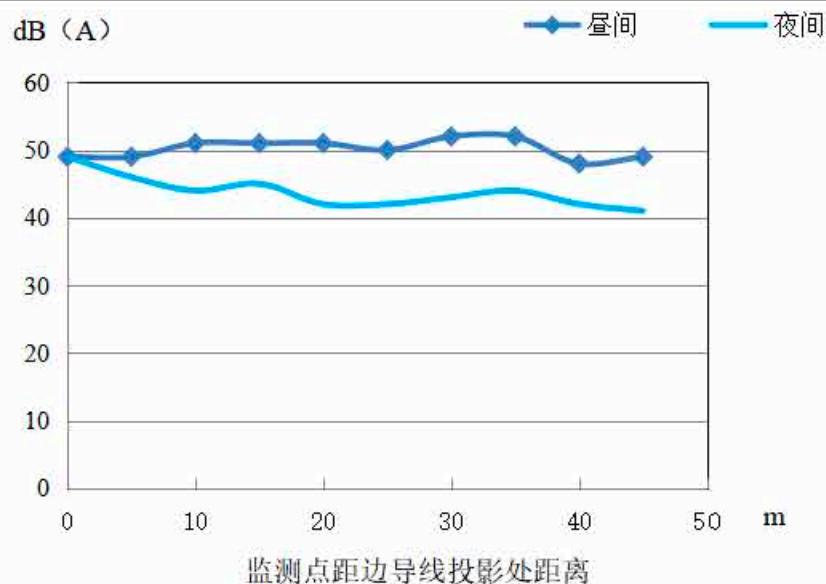


图 4-2 类比单回线路噪声监测断面衰减趋势示意图

由类比监测结果可知，本工程 220kV 输电线路工程运行后，其产生的噪声对周围环境的影响程度满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。

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

表 4-8 本工程线路沿线敏感目标噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	保护目标名称	距离边导线投影处 (m)	现状值		预测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	贵州兴电石膏有限公司办公楼 1 楼	约 40	56	48	56	48	66	55
	贵州兴电石膏有限公司办公楼 4 楼顶	约 40	52	46	52	46	66	55
2	黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼 1 楼	约 40	63	50	63	50	66	55
	黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼 3 楼顶	约 40	60	48	60	48	66	55

根据上表根据理论预测结果，本工程各处声环境保护目标昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准限值要求。

4.2.3 环境空气影响

项目建成投运后无废气产生，对环境空气无影响。

4.2.4 水环境影响

	<p>线路运行后无废水产生，不会对水环境造成影响。</p> <p>4.2.5 固体废弃物影响分析</p> <p>运行后仅有少量检修废弃物。</p> <p>4.2.6 生态环境影响分析</p> <p>本项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区及生态保护红线。</p> <p>工程建设主要的生态影响集中在施工期，项目建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表绿化的逐步恢复，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。</p>																																			
选址选线环境合理性分析	<p>4.3 与相关设计技术规范符合性分析</p> <p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）设计的要求，本工程与其符合情况见表4-9。</p> <p>表 4-9 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中符合性分析</p>																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">要求</th> <th>与本工程符合性分析</th> <th>是否符合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">设计</td> <td>总体要求</td> <td>输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。</td> <td>本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>电磁环境保护</td> <td>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。</td> <td>经分析，在落实环评所提防护措施前提下，本工程敏感目标电磁环境能够满足国家标准要求。</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td></td> <td>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。</td> <td>设计时已选择合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td></td> <td>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。</td> <td>经本环评预测分析，架空线路在采取相应保护措施后，线路电磁影响能满足国家相应标准。</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>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。</td> <td>本工程所在地非市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td></td> <td>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。</td> <td>本期评价已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td></td> <td>输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在</td> <td>工程采用掏挖基础、人工挖</td> <td>是</td> </tr> </tbody> </table>		要求		与本工程符合性分析	是否符合	设计	总体要求	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。	是	电磁环境保护	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。	经分析，在落实环评所提防护措施前提下，本工程敏感目标电磁环境能够满足国家标准要求。	是		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。	设计时已选择合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	是		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。	经本环评预测分析，架空线路在采取相应保护措施后，线路电磁影响能满足国家相应标准。	是	生态环境	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。	本工程所在地非市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	是		输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本期评价已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	是		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在	工程采用掏挖基础、人工挖	是	
	要求		与本工程符合性分析	是否符合																																
	设计	总体要求	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。	是																															
		电磁环境保护	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。	经分析，在落实环评所提防护措施前提下，本工程敏感目标电磁环境能够满足国家标准要求。	是																															
			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。	设计时已选择合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	是																															
			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。	经本环评预测分析，架空线路在采取相应保护措施后，线路电磁影响能满足国家相应标准。	是																															
生态环境		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。	本工程所在地非市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	是																																
	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本期评价已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	是																																	
	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在	工程采用掏挖基础、人工挖	是																																	

施工	保护	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。	孔桩基础。在山丘区拟采用全方位长短腿与不等高基础设计等环保措施,线路穿越林区时,采取高塔架设。	
		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。	工程施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态恢复措施。	是
		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态环境保护措施、设施等。	本工程不涉及自然保护区。	是
	总体要求	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	在后期施工、设备采购和施工合同中将明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	是
	声环境	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	在设计文件和环评报告等文件中均提出了相应要求。	是
	生态环境	①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。 ②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。 ③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。 ④施工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。 ⑤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。	本工程已提出了相应的保护措施。	是
	水环境	①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。 ②变电工程施工现场临时厕所的污水处理设施应进行防渗处理。	本工程已提出了相应的保护措施。	是
	大气环境	①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。 ②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。 ③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	本工程已提出了相应的保护措施。	是

		月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 ④施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。		
	固体废弃物处置	1) 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。 2) 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。	本工程已提出了相应的保护措施。	是
	运营期	运营期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本环评报告中提出了运营期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB8702、GB12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	是

综上所述，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对于线路选线的要求相符合。

本项目评价范围不涉及自然保护地、生态红线、饮用水水源保护区等环境敏感区以及 0 类声功能区。

根据本评价预测结果，本项目建成运行后的工频电场、工频磁场和声环境均满足国家相关标准要求。

因此，本项目建设具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>本项目由贵州兴电新能源发电有限公司于 2021 年 11 月开工, 2022 年 3 月停建, 建设了 6#至 9#电缆终端塔 (单回架空线路 0.72km)、9#电缆终端塔至兴义电厂 220kV 升压站段开挖电缆沟未敷设电缆 (地下电缆 0.35km), 目前未带电。</p> <p>5.1 施工期环境保护措施</p> <p>5.1.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>(1) 土地占用</p> <ul style="list-style-type: none">a 线路工程塔基永久占地仅为铁塔 4 脚占地, 永久占地少, 且铁塔组立完成后, 即对塔基进行平整恢复。电缆沟施工完成后, 进行平整, 恢复原样。b 利用现有道路进行施工, 减少临时施工占地。c 施工开挖时应做好表土剥离, 待主体工程施工结束后, 进行分层回填。d 加强对施工机械的保养, 防止带油机械的油料泄露污染土地。e 待施工结束后, 对牵张场等临时占地进行恢复平整。 <p>在做好上述保护措施的前提下, 不会对占用的土地产生不良影响。</p> <p>(2) 植被破坏</p> <ul style="list-style-type: none">1) 线路经过植被较多区域时, 不允许砍伐通道, 仅对塔基处和通道附近超过主要树种高度的个别树木予以砍伐。导线与树木 (考虑自然生长高度) 之间的垂直距离不小于 4m。2) 工程施工过程中应划定施工活动范围, 加强监管, 严禁踩踏施工区域外的地表植被, 避免对附近区域植被造成不必要的破坏。3) 施工过程中应加强施工管理和对植被的保护, 禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。4) 施工人员应禁止以下行为: 破坏树木、借用树枝做支撑物, 在树木上刻划、悬挂或者缠绕物品, 损坏树木的支撑、维护设施等相关保护设施。5) 材料运输至施工场地后, 应选择无植被或植被稀疏地进行堆放, 减少对临时占地和对植被的占压。6) 施工临时占地如牵张场、施工场地等, 尽量选择植被稀疏的荒草地。7) 按设计要求施工, 减少开挖土石方量, 减少建筑垃圾量的产生, 及时清除
-------------	--

多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。

（3）对野生动物的影响

1) 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁上树掏鸟以及其他随意捕杀野生动物的行为。

2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

（4）以建设工程的影响

本工程已经建设部分，线路沿线、塔基下方生态恢复情况较好。

5.1.2 施工噪声环境保护措施

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

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

c 本工程塔基等在建设过程中应依法合理安排施工时间、禁止夜间施工。

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

e 合理安排施工工序，尽量缩短施工工期。

f 运输车辆在途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。

本工程已经建设部分，施工期采取了相应措施，施工期噪声影响已经结束，施工期未发生扰民事件。

5.1.3 施工扬尘环境保护措施

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

a 施工时，在施工现场设置围挡措施，尤其是距离保护目标较近塔基施工点加强扬尘管理。

b 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监理工作。

c 车辆运输散体材料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运

<p>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>d 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>e 进出场地的车辆限制车速，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放；堆场适时压实、车辆防散落检查、运输道路及时清理，并用篷布覆盖，减少或避免运输产生扬尘对工程区域环境的影响。</p> <p>f 施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照相关规定处置，防止污染环境。</p> <p>g 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化，减少裸露地面面积。</p> <p>通过采取上述环保措施，本工程施工扬尘对周围环境影响较小。</p> <p>本工程已经建设部分，施工期采取了相应措施，未发生扬尘污染。</p>	<p>5.1.4 施工废水环境保护措施</p> <p>a 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨季开挖作业。</p> <p>b 落实文明施工原则，弃土弃渣妥善处理，不得随意丢入地表水体中。</p> <p>c 线路工程施工人员在当地租住，其生活污水纳入当地排水系统，不单独排放。</p> <p>d 施工期过程中混凝土养护保湿水采取少量多次施水，通过自然蒸发，无废水外排。</p> <p>在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废水不会对周围水环境产生不良影响。</p> <p>5.1.5 施工固废环境保护措施</p> <p>施工期固体废弃物主要为产生的建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。</p> <p>a 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。</p> <p>b 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。架空线路产生的土石方回用于护坡用土或平铺于杆塔 4 脚之间用于生态恢复；电缆线路产生的土石方用于电缆沿线生态恢复。建筑垃圾分类回收，不能回收的运至指定地点堆放。</p> <p>5.1.6 施工期环境保护设施、措施分析与论证</p>
--	---

	<p>(1) 环境保护设施、措施分析</p> <p>本着以预防为主，在开发建设的同时保护好环境的原则，本工程按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关规定及其他法律法规、标准采取的主要环保措施见上文描述。工程环保措施和环保设施应与输变电工程主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用和管理。</p> <p>(2) 本项目经济、技术、生态修复的合理性、可行性、可达性</p> <p>本项目施工期采取的环保措施是根据本项目的特点、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是输变电建设、管理、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本工程的特点确定的。通过类比同类工程，这些措施均具备了可靠性和有效性。</p> <p>现阶段，本工程拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期环境保护措施</p> <p>5.2.1 电磁环境保护措施</p> <p>①线路选择时尽量避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有净空距离。</p> <p>②当 220kV 输电线路通过非居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 6.5m。当 220kV 线路通过居民区时，单回线路至少抬升至 9.5m，双回线路至少抬升至 10m，双回线路跨越厂房至少抬升至 14m 可满足要求。</p> <p>③采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电反应、对地电压和杂音，减少对通讯线的干扰。</p> <p>④对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨距离。</p> <p>采取上述措施后，运营期环境敏感目标及线路沿线电磁环境质量满足相应标准要求。</p> <p>5.2.2 声环境保护措施</p> <p>1) 定期对线路进行巡视，保证线路运行良好。</p> <p>2) 在运营期受到居民有关本工程线路噪声扰民投诉时，安排有资质的单位进</p>

行监测。

采取上述措施后，运营期环境保护目标及线路沿线声环境质量满足相应标准要求。

5.2.3 水环境保护措施

线路运行后巡检人员产生的生活污水利用周边居民家中已有设施处理。

5.2.4 固体废弃物保护措施

线路运行后巡检人员产生的生活垃圾经塑料袋收集后丢到指定地点，不得随意丢弃。

5.2.5 生态环境保护措施

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

(2)定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。

5.2.6 运营期环境保护设施、措施分析与论证

(1) 环境保护设施、措施分析

本着以预防为主，在开发建设的同时保护好环境的原则，本工程按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关规定及其他法律法规、标准采取的主要环保措施见上文描述。工程环保措施和环保设施应与输变电工程主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用和管理。

(2) 本项目经济、技术、生态保护的合理性、可行性、可达性

本项目运营期采取的环保措施是根据本项目的特点、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是输变电建设、管理、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本工程的特点确定的。通过类比同类工程，这些措施均具备了可靠性和有效性。

本项目的建设可以保证当地自然环境的健康。可以提高当地的供电可靠性。实现生态、经济和社会效益的和谐统一。

因此，本项目采取的各项防治措施，可降低各项污染因子产生量，可减少运营污染影响，本项目采取的各项保护措施是经济合理、可行的，本项目属于输变电建设项目，营运期无生产废气、工业废水、工业固废产生，项目建成后，将有利于当地经济、生态的和谐发展。

其他	<p>5.3 环境管理与监测计划</p> <p>5.3.1 环境管理</p> <p>1、环境管理机构</p> <p>建设单位或负责运行单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。</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，施工合同中应对施工单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按照设计文件施工，特别是按照环评设计要求施工，建设期环境管理的职责和任务如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 (2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。 (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。 (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 (5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程地区的环境特征调查，对环境保护目标要做到心中有数。 (6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。 (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 (8) 监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，环保设施等各项保护工程同时完成。 (9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门和水保主管部门备案。 <p>3、竣工环境保护自主验收</p> <p>本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的三同时制度，本建设项目正式投产运行前，建设单位应按照《建设项目</p>
----	---

竣工环境保护验收暂行办法》的相关规定及时进行竣工环境保护自主验收。

4、运营期环境管理

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

- 1) 制定和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场强度、工频磁感应强度环境监测、生态环境现状数据档案。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。
- 4) 定期对线路生态环境进行巡查，如出现水土流失，植被恢复不到位等情况应及时进行治理和恢复。
- 5) 按照《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第31号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162号）等法规的要求，及时公开环境信息。

（5）环境管理培训与宣传

在项目开工前，建设单位应组织对工程项目有关的主要单位和人员，包括设计单位、监理单位、施工单位、运行单位等，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并能够更好的参与和监督本项目的环保管理，提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表5-1。

表 5-1 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容	培训形式及措施
环境保护知识和政策	工程附近居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例； 4.其他有关的国家和地方规定。	发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片，利用网络、报刊及主流媒体宣传等。
环境保护管理培训	建设单位或负责运行单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定。	定期召开会议、加强设计单位、环评单位、建设单位及施工单位之间以及各单位内部的交流，加强相关法律法规、制定环境保护管理培训，推广最佳实践和典型案例。
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录。 6.其他有关的地方管理条例、规定。	定期召开会议，加强对施工技术人员相关法律、法规特别是施工期生态保护措施的宣传工作，提高施工人员法律意识；要求施工人员在活动较多和较集中的区域设置生态环境保护警示牌、严格控制施工范围，尽量减少施工占地面积等。
施工期生态环境保护培训	设计单位、监理单位、施工单位及建设管理人员	施工期生态环境保护相关内容，主要包括严控和减少施工期植被破坏的要求和应对措施，施工期水土流失防治措施和要求，施工期弃土弃渣等固废处理和要求。	召开环境保护工作交底大会，组织环保水保监理单位对工程监理、施工单位和其他相关参建单位单独召开培训。

5.3.2 环境监测

1、环境监测计划

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运营期的环境监测和环境调查。运营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，拟定环境监测计划如下。

（1）电磁环境监测

- 1) 监测布点：线路沿线，评价范围内具有代表性的环境敏感目标（具体监测点位可参考本环评现状布点）；架空线路和电缆线路监测断面处。
- 2) 监测因子：工频电场强度、工频磁感应强度。
- 3) 监测方法：按《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。
- 4) 监测频次及时间：各拟定点位监测一次，工程建成正式投产后结合竣工环

境保护验收监测一次；此后有居民投诉时进行监测。

（2）噪声监测

- 1) 监测点位布置：线路沿线，评价范围内具有代表性的环境敏感目标（具体监测点位可参考本环评现状布点）。
- 2) 监测因子：等效连续 A 声级。
- 3) 监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。
- 4) 监测频次和时间：与电磁环境监测同时进行。

（3）生态环境

线路在工程运行前后，土地利用面积及施工迹地恢复情况等。

2、监测技术要求

输变电工程运营期工频电场、工频磁场和噪声环境监测工作可委托相关单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域相符合，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）以及环境保护主管部门对于建设项目竣工环保验收监测的相关规定。

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法，其成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，并报环保主管部门，监测单位应对监测成果的有效性负责。

环境监测计划见表 5-2。

表 5-2 环境监测计划要求一览表

监测内容	监测布点		监测时间	监测项目
运营期	工频电场强度、工频磁感应强度	输电线路沿线	评价范围内具有代表性的环境敏感目标（具体监测点位可参考本环评现状布点）；架空线路和电缆线路监测断面处	本工程完成后正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次。后由建设单位拟定监测计划定期进行监测，有居民投诉时增加监测。
	噪声	输电线路沿线	线路沿线，评价范围内具有代表性的环境敏感目标（具体监测点位可参考本环评现状布点）	与电磁监测同时进行
	生态环境变化	输电线路沿线的生态恢复情况	竣工环保验收调查时进行	线路沿线植被生长情况。

环保 投资	本工程估算总投资 1159 万元, 环保投资为 49 万元, 占总投资的 4.23%。环保投资明细见表 5-3。		
	表 5-3 工程环保投资一览表		
	工程	项目	投资金额 (万元)
	贵州能源集团兴义市清 水河新型共 享储能电站 220kV 送出 线路工程	线路沿线及塔基植被恢复	2
		采用增高塔增加费用	20
		施工设备低噪声设备、隔声减振	10
施工扬尘、固废处理 (洒水、垃圾收集转运)		5	
环评、验收、管理、监测		12	
	合计	49	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 内容	施工期		运营期		
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求	
陆生生态	<p>(1) 土地占用</p> <p>a 线路工程塔基永久占地仅为铁塔 4 脚占地，永久占地少，且铁塔组立完成后，即对塔基进行平整恢复。电缆沟施工完成后，进行平整，恢复原样。</p> <p>b 利用现有道路进行施工，减少临时施工占地。</p> <p>c 施工开挖时应做好表土剥离，待主体工程施工结束后，进行分层回填。</p> <p>d 加强对施工机械的保养，防止带油机械的油料泄露污染土地。</p> <p>e 待施工结束后，对牵张场等临时占地进行恢复平整。</p> <p>(2) 植被破坏</p> <p>1) 线路经过植被较多区域时，不允许砍伐通道，仅对塔基处和通道附近超过主要树种高度的个别树木予以砍伐。导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 4m。</p> <p>2) 工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外的地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。</p> <p>3) 施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。</p> <p>4) 施工人员应禁止以下行为：破坏树木、借用树枝做支撑物，在树木上刻划、悬挂或者缠绕物品，损坏树木的支撑、维护设施等相关保护设施。</p> <p>5) 材料运输至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。</p> <p>6) 施工临时占地如牵张场、施工场地等，尽量选择植被稀疏的荒草地。</p> <p>7) 按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。</p> <p>(3) 对野生动物的保护措施</p> <p>1) 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁上树掏鸟以及其他随意</p>		<p>办理土地征用手续；各类临时占地植被得到恢复。施工期的各项生态保护措施应按照本环境影响评价报告中所提的施工期保护措施及环境主管部门批复要求落实到位。</p>	<p>(1)强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响；</p> <p>(2)定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。</p>	线路沿线植被恢复良好。

	捕杀野生动物的行为。 2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。			
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	a 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨季开挖作业。 b 落实文明施工原则，弃土弃渣妥善处理，不得随意丢入地表水体中。 c 线路工程施工人员在当地租住，其生活污水纳入当地排水系统，不单独排放。 d 施工期过程中混凝土养护保湿水采取少量多次施水，通过自然蒸发，无废水外排。	废水不进入附近水体。	线路运行后巡检人员产生的生活污水利用周边居民家中已有设施处理。	废水不进入附近水体，不产生影响。
地下水及土壤环境	——	——	——	——
声环境	a 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的低噪声施工机械，或采用隔声带、消声器等设备，控制机械噪声源强。 b 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。 c 本工程塔基等在建设过程中应依法合理安排施工时间、禁止夜间施工。 d 在施工过程中，强噪声源应尽量设置在远离敏感点的地方，减少扰民现象的发生。 e 合理安排施工工序，尽量缩短施工工期。 f 运输车辆在途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	1) 定期对线路进行巡视，保证线路运行良好。 2) 在运营期受到居民有关本工程线路噪声扰民投诉时，安排有资质的单位进行监测。	输电线路敏感目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准要求。
振动	——	——	——	——
大气环境	a 施工时，在施工现场设置围挡措施，尤其是距离保护目标较近塔基施工点加强扬尘管理。 b 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监理工作。 c 车辆运输散体材料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。 d 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 e 进出场地的车辆限制车速，施工临	达标排放	——	——

	<p>时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放；堆场适时压实、车辆防散落检查、运输道路及时清理，并用篷布覆盖，减少或避免运输产生扬尘对工程区域环境的影响。</p> <p>f 施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照相关规定处置，防止污染环境。</p> <p>g 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化，减少裸露地面面积。</p>			
固体废物	<p>a 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。</p> <p>b 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。架空线路产生的土石方回用于护坡用土或平铺于杆塔 4 脚之间用于生态恢复；电缆线路产生的土石方用于电缆沿线生态恢复。建筑垃圾分类回收，不能回收的运至指定地点堆放。</p>	施工期的各项固废处置措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。	线路运行后巡检人员产生的生活垃圾经塑料袋收集后丢到指定地点，不得随意丢弃。	巡检人员生活垃圾妥善处理
电磁环境	——	——	<p>①线路选择时尽量避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有净空距离。</p> <p>②当 220kV 输电线路通过非居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 6.5m。当 220kV 线路通过居民区时，单回线路至少抬升至 9.5m，双回线路至少抬升至 10m，双回线路跨越厂房至少抬升至 14m 可满足要求。</p> <p>③采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电反应、对地电压和杂音，减少对通讯线的干扰。</p> <p>④对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 选</p>	工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关要求

			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、交叉跨越离。	
环境风险	——	——	——	——
环境监测	——	——	环保验收阶段，对线路工频电场强度、工频磁感应强度、噪声进行监测。	工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相关要求；线路噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准要求。
其他	1) 加强施工期的环境监督管理； 2) 在杆塔上设置禁止攀爬、小心触电等安全警示标志； 3) 建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作； 4) 采用完善的避雷设施，确保电力设施和周围公众的安全。注意各设施的维修与保养工作； 5) 做好消防工作，做好消防演练工作，定期检查消防栓、砂箱、铁铲、铁桶、手提式灭火器等消防器材的有效期。			

七、结论

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

贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能 电站 220kV 送出线路工程电磁环境影响专 项评价

评价单位：贵州科正环安检测技术有限公司

日期：2023 年 9 月

目 录

1 前言	- 1 -
2 编制依据	- 3 -
3 项目概况	- 5 -
4 电磁环境质量现状监测与评价	- 6 -
5 电磁环境影响评价	- 8 -
6 电磁环境保护措施	- 23 -
7 电磁环境影响评价综合结论	- 24 -

1 前言

1.1 环境评价背景

(1) 减少兴义地区新能源弃电，提高新能源发电利用效率

兴义地区是贵州新能源资源富集地区，根据电力平衡初步分析，随着 2023 年后规划新增的新能源装机大量投产，2023~2025 年兴义电网整体尤其在新能源集中发电的腰方式下将处于电力盈余外送状态，目前，金州 500kV 变电站主变容量为 $3 \times 750\text{MW}$ ，最大上网能力控制在 1900MW 左右，仅靠金州变远远无法满足整个盘南及兴义地区的现有及已审定接入电源的送出需求。因此，有必要建设储能电站将兴义电网负荷腰方式下部分富裕电力储存，并在负荷大方式下释放以减少新能源弃电，提高新能源发电利用效率。

(2) 改善系统响应能力，提高电网供电质量

火电机组承担旋转备用不但消耗燃料，而且也有一定的技术困难，当系统负荷变化率较大时，大中型火电机组将很难应付。而储能机组不仅可以顶峰发电，还可以迎峰发电，能承担负荷调整和满足日负荷曲线陡坡部分的变化，有效平抑该地区电网负荷波动，稳定电网频率，提高电能质量。电站投产后还可以替代火电机组承担电网旋转备用，能够在事故情况下迅速为系统提供支援，有效改善系统响应能力，提高系统运行的安全性。

(3) 提高电网运行的安全稳定性

受风能、太阳能资源的随机性、间歇性、难以预测性等特点的影响，风电、光伏等新能源发电的大规模并网将对电网实时电力平衡、安全稳定运行带来巨大挑战，进一步加剧系统调峰矛盾。储能电站建设投产后，利用其发电功率调节灵活、调节速度快的特性，能够有效平抑风电、光伏等新能源发电出力的波动特性，提高供电质量和电网运行的安全性，有效提高新能源的消纳能力，尽量减少弃风、弃光等现象的发生。

(4) 满足新增新能源在电网中储能配置的需求

2021 年 3 月 5 日，贵州省能源局印发《贵州省风电光伏发电项目管理暂行办法》（征求意见稿）。根据文件要求，为满足电网安全稳定运行及调峰需要，新建的风电、光伏发电项目应按照“同步规划、同步设计、同步建设、同步投产”的原则配套储能；储能建设规模不应低于电网测算建议配置的规模。根据贵州电

网公司要求，新建新能源发电项目应配置不低于装机容量 10%，时长为 2 小时的储能装置。本次兴义清水河 200MW/400MWh 新型共享储能电站积极响应了贵州新增新能源在电网中储能配置需求，满足兴义电网安全稳定运行及调峰需要，因此，建设兴义清水河新型共享储能电站是非常有必要的。本工程作为兴义清水河新型共享储能电站的送出线路建设是非常有必要的。

1.2 评价实施过程

2023 年 8 月，受贵州盘江电力投资有限公司委托，贵州科正环安检测技术有限公司承担本项目的环境影响评价工作。

本工程环境影响评价工作以《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》为指导思想，按照《环境影响评价技术导则》的技术要求，以环保部门审定的评价标准为依据，结合工程和地区环境特点，通过调查、监测和预测评价，力求客观反映工程建设对环境的影响，提出切实可行的环境保护措施，为下阶段环保设计和环境管理提供依据，使工程的环境效益、社会效益与经济效益协调发展。在此基础上，根据相关环评规程规范于 2023 年 8 月编制完成本工程环境影响报告表。

2 编制依据

2.1 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月19日修订)；
- (3) 《中华人民共和国电力法》(2018年修正本)；
- (4) 《中华人民共和国电力设施保护条例》(2011年修正本)；
- (5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (6) 《110kV~750kV架空输电线路设计技术规范》(GB50545-2010)；
- (7) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)；
- (8) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；
- (10) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

2.2 评价等级、评价范围和评价标准

2.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中有关规定, 220kV架空输电线路边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标, 电磁环境评价等级为二级; 220kV地下电缆, 电磁环境评价等级为三级。

2.2.2 评价范围

工频电场强度、工频磁感应强度: 依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 架空线路边导线地面投影外两侧各40m带状区域, 地下电缆电缆管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)。电磁环境评价范围见表 2-1。

表 2-1 电磁环境评价范围

分类	电压等级	类型	评价范围
交流	220kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各40m
		地下电缆	电缆管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)

2.2.3 评价因子

监测因子: 工频电场强度、工频磁感应强度。

2.2.4 评价标准

结合本项目所处的环境功能区, 本项目环境影响评价执行以下标准:

工频电场强度: 执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为50Hz

的以公众暴露电场强度控制限值（4000V/m）作为评价标准。

架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养池、养殖水面、道路等场所，其频率为 50Hz 时电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

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

2.3 电磁环境影响和保护目标

2.3.1 主要环境影响因子

根据本项目的运行特征，输电线路只有在运营期才会产生电磁环境影响，影响因子为工频电场强度和工频磁感应强度。

2.3.2 环境敏感区域和保护目标

本工程输电线路评价范围内共有 3 处环境敏感目标，本工程环境敏感目标详见表 2-2。

表 2-2 本工程主要环境保护目标一览表

序号	行政区 域	保护目标	最近保 护目标 方位	与保护目 标最近距 离	最近保护目标 规模、房高、结 构	导线设 计高度
1	黔西南 州兴义 市	贵州兴电石膏有限公 司办公楼	线路北 侧	约 40m	1 栋 4 层平顶办 公楼、12m、砖 混	≥10m
2	黔西南 州兴义 市	黔西南州林朋商贸有 限责任公司办公楼	线路北 侧	约 40m	1 栋 4 层平顶办 公楼、12m、砖 混	≥10m
3	黔西南 州兴义 市	贵州兴电石膏有限公 司厂房	线路下 方	0m	1 栋 1 层平顶厂 房、6m、彩钢	≥14m

3 项目概况

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称

贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站 220kV 送出线路工程。

3.1.2 建设内容及项目组成

本项目新建 220kV 清水河储能电站~兴义电厂 220kV 线路，新建 220kV 线路路径总长度约 1.95km，采用单回架空+同塔双回架空+单回电缆设计，其中单回路长约 1.1km，同塔双回段长约 0.5km，电缆长约 0.35km。线路起于 220kV 清水河储能电站 220kV 侧出线间隔，止于兴义电厂 220kV 升压站 220kV 侧进线构架。

工程组成概况详见表 3-1。

表 3-1 工程的组成概况表

项目名称	贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站 220kV 送出线路工程	
建设单位	贵州盘江电力投资有限公司	
工程设计单位	贵州万诚电力建设有限公司	
电压等级	额定电压 220kV	
工程地理位置	贵州省黔西南州兴义市清水河镇	
主体工程	220kV 清水河储能电站~兴义电厂 220kV 线路	新建 220kV 线路路径总长度约 1.95km，采用单回架空+同塔双回架空+单回电缆设计，其中单回路长约 1.1km，同塔双回段长约 0.5km，电缆长约 0.35km。线路起于 220kV 清水河储能电站 220kV 侧出线间隔，止于兴义电厂 220kV 升压站 220kV 侧进线构架。立塔 9 基。
辅助工程	无	
环保工程	临时占地进行生态恢复	
公用工程	无	
临时工程	牵张场	设置 2 个牵张场，牵张场占地面积共约 800m ²
	材料堆场	主要将塔基临时占地作为堆放导线、塔材等建筑材料场地。
	塔基临时施工占地	项目施工塔基周围临时占地约为 936m ²
	电缆临时施工占地	项目施工电缆线路沿线临时占地约为 2100m ²

3.2 电磁环境影响问题识别

本工程运营期对电磁环境的主要影响因素有：主要影响为地下电缆、输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度对环境产生的影响。

4 电磁环境质量现状监测与评价

4.1 电磁环境现状监测

2023年8月23日核工业东北分析测试中心对本工程所在区域的工频电场、工频磁场进行了监测，掌握了该地区的工频电场、工频磁场现状。

监测布点：共4个电磁环境现状监测点，输电线路沿线共布4个监测点位。监测布点详见附图10和附件5。

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

监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方1.5m高度处。也可根据需要在其他高度监测，并在监测报告中注明。监测工频电场时，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于2.5m。监测仪器探头与固定物体的距离应不小于1m。监测工频磁场时，监测探头可以用一个小的电介质手柄支撑，并可由监测人员手持。采用一维探头监测工频磁场时，应调整探头使其位置在监测最大值的方向。

本工程监测布点严格按照上述要求，本工程线路选取沿线环境敏感目标中距离线路最近的敏感目标进行布点，所监测的数据能反应线路沿线居民电磁环境的现状值。在电缆沿线布点能反映电缆线路沿线电磁环境的现状值。

4.2 监测分析方法及监测仪器

4.2.1 监测分析方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

4.2.2 监测仪器

监测单位技术人员于2023年8月23日对本工程的电磁环境现状水平进行了现状监测，本工程电磁环境现状监测仪器、监测日期天气状况见表4-1。

表 4-1 监测仪器、天气状况

监测仪器	名称	电磁辐射测量仪	型号	NBM550/EHP50F
	检定证书号	XDdj2023-01796	校准日期	2023.04.03
监测频次	测点单次持续时间：15s			
2023年8月23日； 天气状况：多云；温度：(20~26)°C；湿度：(58~60)%RH；风向：东南；风速：(1.0~1.1)m/s。				

4.3 电磁环境质量现状监测与评价

4.3.1 工频电场强度、工频磁感应强度环境现状监测

本工程环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度环境现状监测结果见表 4-2。

表 4-2 电磁环境现状监测

监测点号	监测位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
D1	贵州兴电石膏有限公司办公楼	2.143	0.0241
D2	黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼	1.629	0.0273
D3	贵州兴电石膏有限公司厂房	1.780	0.0811
D4	线路电缆路径上方	36.32	0.1166

由表 4-2 可知, 架空输电线路沿线环境敏感目标监测点位工频电场强度最大值为 2.143V/m, 工频磁感应强度最大值为 0.0811 μ T; 线路电缆路径上方监测点位工频电场强度值为 36.32V/m, 工频磁感应强度值为 0.1166 μ T。

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

5 电磁环境影响评价

5.1 评价方法

参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本工程架空线路采用预测的方式，电缆线路采用定性分析的方式。

5.2 本工程 220kV 架空线路电磁环境预测

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

5.2.1 计算模式

工频电场强度、工频磁感应强度预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》HJ24-2020 推荐模式计算。

①高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 A）

单位长度导线下等效电荷的计算：

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中： $[U_i]$ ——各导线上电压的单列矩阵；

$[Q_i]$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$[\lambda_{ij}]$ ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

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

$$\lambda_i = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}}{L_{ji}} \quad (3)$$

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

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

R_i ——送电导线半径, 对于分裂导线可用等效单根导线半径带入, R_i 得计算式为:

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

式中: R ——分裂导线半径, m;

n ——次导线根数;

r ——次导线半径, m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵, 利用式(1)即可解除[Q]矩阵。

对于三相交流线路, 由于电压为时间向量, 计算各相导线的电压时要用复数表示:

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

相应地电荷也是复数量:

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

式(1)矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分:

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

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

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L_i')^2} \right) \quad (10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L_i')^2} \right) \quad (11)$$

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

m ——导线数目;

L_i 、 L'_i ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

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

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

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

式中: E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合场强为:

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

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

$$E_v = \sqrt{E_{vR}^2 + E_{vl}^2} \quad (16)$$

②高压送电线下空间工频磁感应强度分布的理论计算 (附录 B)

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

220kV 导线下方 A 点处的磁感应强度 (见图 5-1) :

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

式中: I_i —导线 i 中的电流值;

h ——计算 A 点距导线的垂直高度;

L——计算 A 点距导线的水平距离

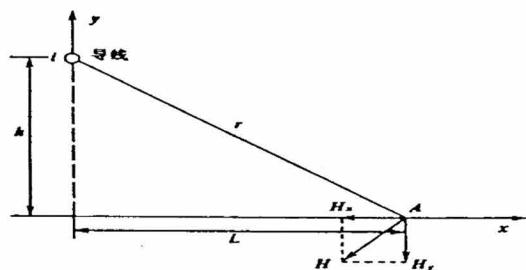


图 5-1 磁感应强度向量图

5.2.2 参数选取

本工程导线采用三角和水平的排列方式,本次预测选取两种排列中的最不利塔型。电磁环境理论计算时一般选择直线塔计算,具体塔型根据横担越长工频电磁场影响范围越大的原则,选择计算结果最保守的塔型,计算出的数据是最不利的电磁场分布情况,可代表全线其他塔型的电磁场分布。因此,单回线路直线塔选择横担最长 2B1X1-J2 和 2D2X1-JD 作为本次预测计算塔型。

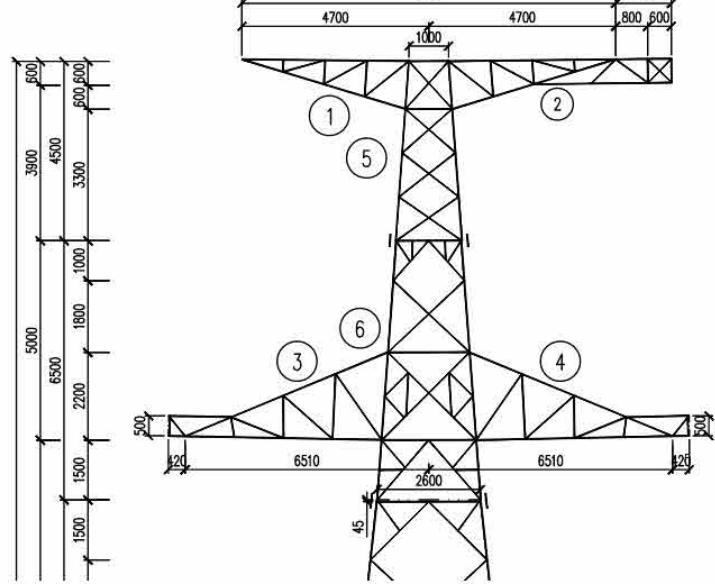
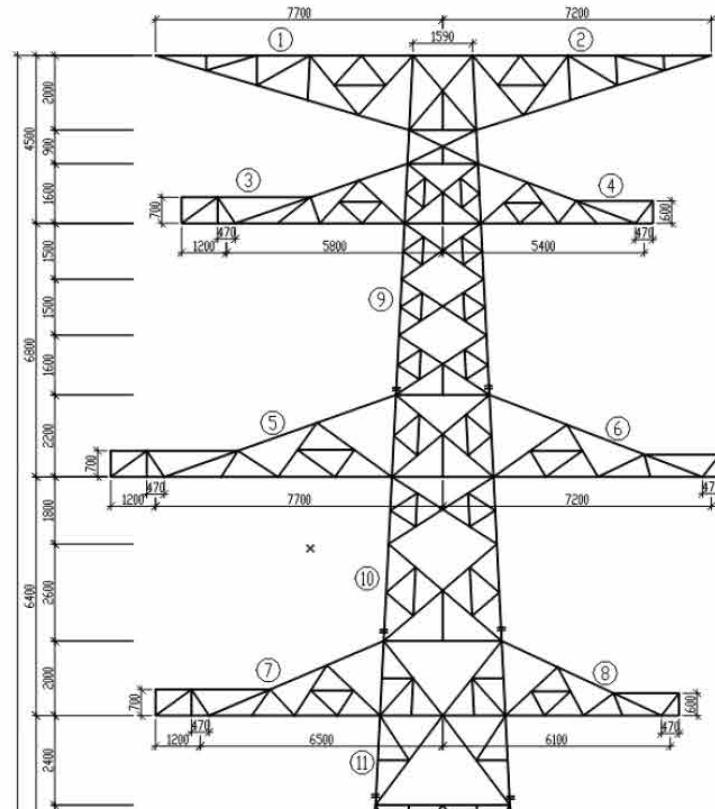
根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010),本工程输电线路经过非居民区、居民区导线最低允许高度和跨越间距见表 5-1; 线路主要参数见表 5-2。

表 5-1 线路经过不同区域导线最低允许高度

电压等级	线路经过区域	导线最低对地距离	导线与屋顶最小垂直距离
220kV	非居民区	6.5m	--
	居民区	7.5m	6.0m

表 5-2 理论计算参数

电压等级			220kV
架设方式			单、双回路架空
导线型号			2×JL/LB20A-240/30
导线排列方式			三角排列、垂直排列
导线截面积(mm^2)			276
直径(mm)			21.6
底导线最低对地距离 L (m)			L=6.5、7.5、电场强度达到 4kV/m 的最小导线对地距离
导线分裂数			双分裂, 分裂间距 40mm
导线预测坐标 (m)	单回	6.5m	地线 (-4.7,16) (4.7,16) (0,11.5) (-6.51,6.5) (6.51,6.5)
			地线 (-4.7,17) (4.7,17) (0,12.5) (-6.51,7.5) (6.51,7.5)
			地线 (-4.7,19) (4.7,19) (0,14.5) (-6.51,9.5) (6.51,9.5)
	双回	6.5m	地线 (-7.7,24.2) (7.2,24.2) (-7,19.7) (5.4,19.7) (-8.9,12.9) (7.2,12.9) (-7.7,6.5) (6.1,6.5)
			地线 (-7.7,25.2) (7.2,25.2) (-7,20.7) (5.4,20.7) (-8.9,13.9) (7.2,13.9) (-7.7,7.5) (6.1,7.5)

		10.5m	地线 (-7.7,27.7) (7.2,27.7) (-7,23.2) (5.4,23.2) (-8.9,16.4) (7.2,16.4) (-7.7,10) (6.1,10)
预测塔型		2B1X1-J2 (单回) 、 2D2X1-JD (双回)	
双导线输送电流		525A	
预测软件		武汉高压研究所线路工频电场、工频磁场及无线电干扰计算程序	
<p>单回 2B1X1-J2</p> 			

5.2.3 线路工频电场强度、磁感应强度预测结果

5.2.3.1 单回 2B1X1-J2 典型塔预测结果

本工程计算《110kV-750kV 架空线路设计规范》(GB50545-2010)要求 220kV 输电线路通过非居民区导线对地面最小距离 6.5m, 居民区导线对地面最小距离 7.5m, 电场强度达到 4kV/m 的最小导线对地距离 9.5m。线路下方产生的电场强度、磁感应强度预测结果见表 5-3, 曲线图见图 5-2、5-3。

表 5-3 本工程线路工频电场和工频磁场预测结果 (单回 2B1X1-J2)

距线路走廊 中心距离 (m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m			磁感应强度(μT) 预测点离地线高 1.5m		
	导线对地高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 9.5m	导线对地 高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 9.5m
-50	0.061	0.067	0.080	3.675	3.665	3.640
-49	0.064	0.071	0.084	3.752	3.741	3.715
-48	0.068	0.075	0.090	3.832	3.820	3.793
-47	0.072	0.080	0.095	3.915	3.903	3.874
-46	0.077	0.085	0.102	4.002	3.990	3.958
-45	0.082	0.090	0.108	4.094	4.080	4.046
-44	0.087	0.096	0.116	4.189	4.175	4.139
-43	0.093	0.103	0.124	4.290	4.274	4.235
-42	0.100	0.111	0.132	4.395	4.378	4.336
-41	0.107	0.119	0.142	4.505	4.487	4.443
-40	0.115	0.128	0.153	4.622	4.602	4.554
-39	0.124	0.137	0.164	4.744	4.723	4.671
-38	0.133	0.148	0.177	4.874	4.851	4.794
-37	0.144	0.161	0.192	5.010	4.985	4.924
-36	0.156	0.174	0.208	5.155	5.128	5.061
-35	0.170	0.189	0.225	5.308	5.279	5.206
-34	0.185	0.206	0.245	5.472	5.439	5.359
-33	0.203	0.226	0.267	5.645	5.609	5.521
-32	0.223	0.247	0.292	5.830	5.790	5.694
-31	0.245	0.272	0.320	6.028	5.984	5.877
-30	0.270	0.300	0.351	6.240	6.190	6.072
-29	0.300	0.332	0.387	6.467	6.412	6.280
-28	0.334	0.369	0.427	6.712	6.650	6.502
-27	0.373	0.411	0.473	6.977	6.907	6.740
-26	0.418	0.460	0.526	7.263	7.184	6.995
-25	0.471	0.517	0.585	7.575	7.483	7.268
-24	0.534	0.583	0.654	7.914	7.809	7.563
-23	0.608	0.660	0.733	8.285	8.163	7.881

距线路走廊 中心距离 (m)	电场强度(kV/m)			磁感应强度(μT)		
	预测点离地线高 1.5m			预测点离地线高 1.5m		
	导线对地高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 9.5m	导线对地 高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 9.5m
-22	0.696	0.751	0.824	8.694	8.551	8.223
-21	0.801	0.859	0.928	9.144	8.976	8.594
-20	0.927	0.987	1.049	9.643	9.442	8.994
-19	1.080	1.139	1.188	10.198	9.957	9.427
-18	1.267	1.321	1.347	10.819	10.526	9.895
-17	1.494	1.538	1.530	11.516	11.156	10.398
-16	1.773	1.798	1.738	12.302	11.854	10.938
-15	2.116	2.108	1.972	13.190	12.626	11.513
-14	2.536	2.473	2.231	14.193	13.475	12.117
-13	3.047	2.899	2.510	15.320	14.398	12.739
-12	3.658	3.383	2.800	16.571	15.380	13.363
-11	4.366	3.911	3.085	17.918	16.386	13.960
-10	5.140	4.447	3.342	19.287	17.348	14.495
-9	5.902	4.930	3.539	20.522	18.159	14.925
-8	6.509	5.275	3.644	21.374	18.681	15.205
-7	6.785	5.388	3.628	21.559	18.784	15.305
-6	6.599	5.211	3.473	20.918	18.411	15.219
-5	5.957	4.746	3.184	19.559	17.626	14.975
-4	5.001	4.063	2.782	17.822	16.600	14.627
-3	3.918	3.261	2.309	16.095	15.547	14.251
-2	2.872	2.452	1.823	14.675	14.655	13.920
-1	2.023	1.774	1.417	13.753	14.066	13.695
0	1.656	1.478	1.246	13.434	13.860	13.615
1	2.023	1.774	1.417	13.753	14.066	13.695
2	2.872	2.452	1.823	14.675	14.655	13.920
3	3.918	3.261	2.309	16.095	15.547	14.251
4	5.001	4.063	2.782	17.822	16.600	14.627
5	5.957	4.746	3.184	19.559	17.626	14.975
6	6.599	5.211	3.473	20.918	18.411	15.219
7	6.785	5.388	3.628	21.559	18.784	15.305
8	6.509	5.275	3.644	21.374	18.681	15.205
9	5.902	4.930	3.539	20.522	18.159	14.925
10	5.140	4.447	3.342	19.287	17.348	14.495
11	4.366	3.911	3.085	17.918	16.386	13.960
12	3.658	3.383	2.800	16.571	15.380	13.363
13	3.047	2.899	2.510	15.320	14.398	12.739
14	2.536	2.473	2.231	14.193	13.475	12.117
15	2.116	2.108	1.972	13.190	12.626	11.513
16	1.773	1.798	1.738	12.302	11.854	10.938

距线路走廊 中心距离 (m)	电场强度(kV/m)			磁感应强度(μT)		
	预测点离地线高 1.5m			预测点离地线高 1.5m		
	导线对地高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 9.5m	导线对地 高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 9.5m
17	1.494	1.538	1.530	11.516	11.156	10.398
18	1.267	1.321	1.347	10.819	10.526	9.895
19	1.080	1.139	1.188	10.198	9.957	9.427
20	0.927	0.987	1.049	9.643	9.442	8.994
21	0.801	0.859	0.928	9.144	8.976	8.594
22	0.696	0.751	0.824	8.694	8.551	8.223
23	0.608	0.660	0.733	8.285	8.163	7.881
24	0.534	0.583	0.654	7.914	7.809	7.563
25	0.471	0.517	0.585	7.575	7.483	7.268
26	0.418	0.460	0.526	7.263	7.184	6.995
27	0.373	0.411	0.473	6.977	6.907	6.740
28	0.334	0.369	0.427	6.712	6.650	6.502
29	0.300	0.332	0.387	6.467	6.412	6.280
30	0.270	0.300	0.351	6.240	6.190	6.072
31	0.245	0.272	0.320	6.028	5.984	5.877
32	0.223	0.247	0.292	5.830	5.790	5.694
33	0.203	0.226	0.267	5.645	5.609	5.521
34	0.185	0.206	0.245	5.472	5.439	5.359
35	0.170	0.189	0.225	5.308	5.279	5.206
36	0.156	0.174	0.208	5.155	5.128	5.061
37	0.144	0.161	0.192	5.010	4.985	4.924
38	0.133	0.148	0.177	4.874	4.851	4.794
39	0.124	0.137	0.164	4.744	4.723	4.671
40	0.115	0.128	0.153	4.622	4.602	4.554
41	0.107	0.119	0.142	4.505	4.487	4.443
42	0.100	0.111	0.132	4.395	4.378	4.336
43	0.093	0.103	0.124	4.290	4.274	4.235
44	0.087	0.096	0.116	4.189	4.175	4.139
45	0.082	0.090	0.108	4.094	4.080	4.046
46	0.077	0.085	0.102	4.002	3.990	3.958
47	0.072	0.080	0.095	3.915	3.903	3.874
48	0.068	0.075	0.090	3.832	3.820	3.793
49	0.064	0.071	0.084	3.752	3.741	3.715
50	0.061	0.067	0.080	3.675	3.665	3.640

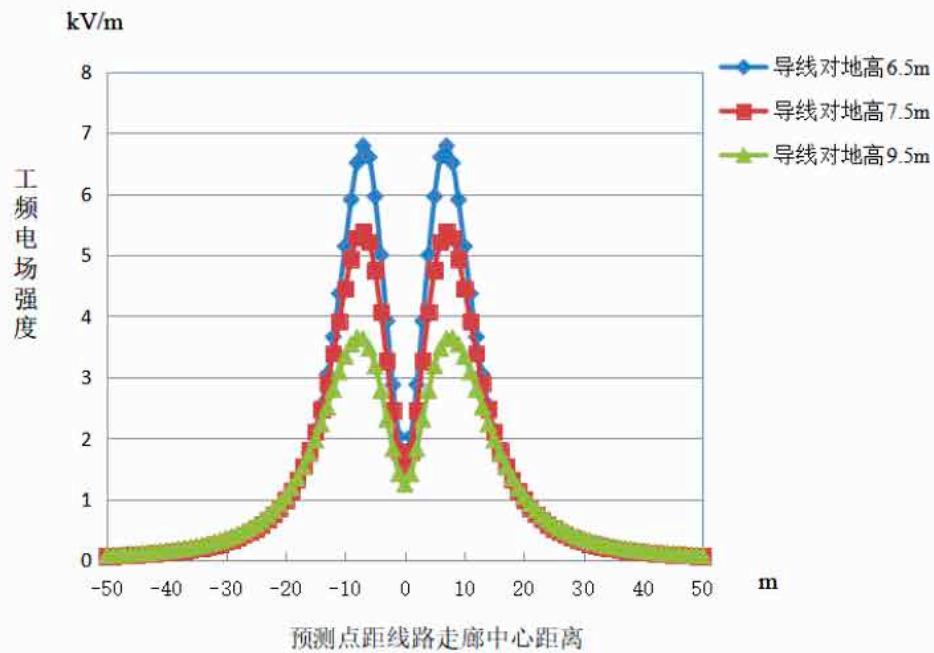


图 5-2 线路工频电场强度预测曲线图 (单回 2B1X1-J2)

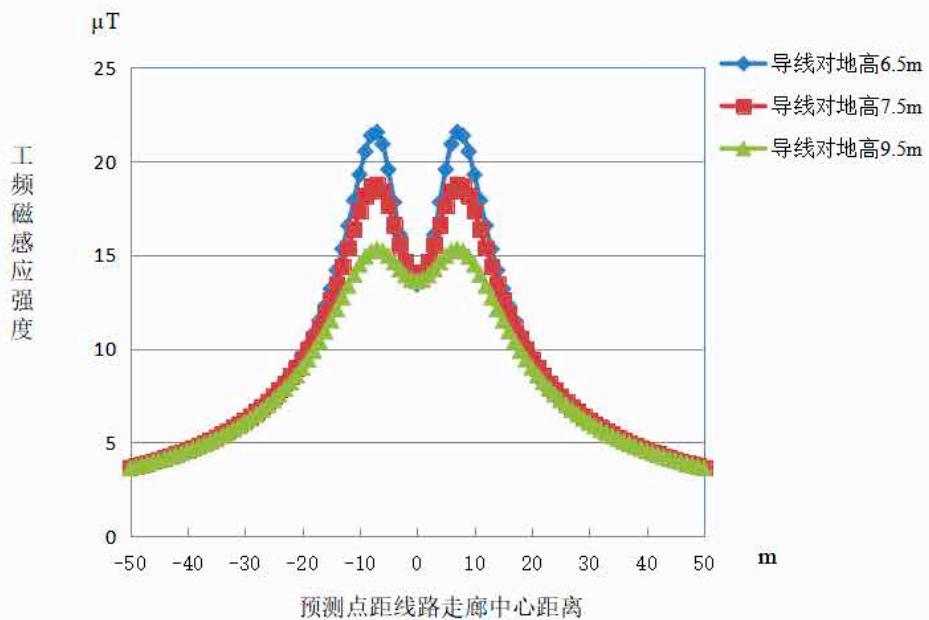


图 5-3 线路工频磁感应强度预测曲线图 (单回 2B1X1-J2)

计算结果分析如下：

根据计算 220kV 单回 (2B1X1-J2) 输电线路在通过非居民区线高 6.5m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 6.785kV/m (位于中心线两侧 7m 处)，能满足非居民区下工频电场限值 10kV/m 的要求。在通过居民区线高 7.5m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 5.388kV/m (位于中心线两侧 7m 处)，不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度 4000V/m

的限值要求。在通过居民区架线高度抬升至 9.5m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 3.644kV/m (位于中心线两侧 8m 处), 进行抬升后工频电场强度可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度 4000V/m 的限值要求。

本工程输电线路在通过非居民区线高 6.5m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 $21.559\mu\text{T}$ (位于中心线两侧 7m 处); 在通过居民区线高 7.5m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 $18.784\mu\text{T}$ (位于中心线两侧 7m 处); 在通过居民区架线高度抬升至 10.5m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 $15.305\mu\text{T}$ (位于中心线两侧 7m 处); 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

5.2.3.2 双回 2D2X1-JD 典型塔预测结果

本工程计算《110kV-750kV 架空线路设计规范》(GB50545-2010)要求 220kV 输电线路通过非居民区导线对地面最小距离 6.5m, 居民区导线对地面最小距离 7.5m, 电场强度达到 4kV/m 的最小导线对地距离 10m。线路下方产生的电场强度、磁感应强度预测结果见表 5-4, 曲线图见图 5-4、5-5。

表 5-4 本工程线路工频电场和工频磁场预测结果 (双回 2D2X1-JD)

距线路走廊 中心距离 (m)	电场强度(kV/m) 预测点离地线高 1.5m			磁感应强度(μT) 预测点离地线高 1.5m		
	导线对地高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 10m	导线对地 高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 10m
-50	0.146	0.137	0.114	7.167	7.132	7.034
-49	0.150	0.141	0.116	7.308	7.271	7.167
-48	0.155	0.145	0.119	7.454	7.414	7.305
-47	0.160	0.149	0.121	7.606	7.564	7.449
-46	0.165	0.153	0.123	7.763	7.719	7.597
-45	0.170	0.157	0.125	7.928	7.881	7.752
-44	0.175	0.162	0.128	8.099	8.049	7.912
-43	0.181	0.166	0.130	8.278	8.225	8.079
-42	0.187	0.171	0.132	8.464	8.408	8.253
-41	0.193	0.176	0.133	8.659	8.599	8.434
-40	0.199	0.180	0.135	8.862	8.798	8.622
-39	0.205	0.185	0.137	9.075	9.007	8.819
-38	0.212	0.190	0.138	9.298	9.225	9.025
-37	0.218	0.195	0.139	9.532	9.454	9.239
-36	0.225	0.200	0.141	9.778	9.694	9.464

距线路走廊 中心距离 (m)	电场强度(kV/m)			磁感应强度(μT)		
	预测点离地线高 1.5m			预测点离地线高 1.5m		
	导线对地高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 10m	导线对地 高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 10m
-35	0.232	0.205	0.142	10.036	9.946	9.699
-34	0.239	0.210	0.144	10.308	10.211	9.945
-33	0.247	0.215	0.147	10.594	10.490	10.203
-32	0.255	0.221	0.151	10.896	10.784	10.474
-31	0.263	0.226	0.156	11.216	11.094	10.759
-30	0.272	0.233	0.164	11.554	11.422	11.059
-29	0.281	0.241	0.176	11.913	11.769	11.374
-28	0.292	0.250	0.194	12.295	12.137	11.707
-27	0.305	0.262	0.218	12.701	12.529	12.059
-26	0.320	0.279	0.250	13.135	12.946	12.430
-25	0.339	0.302	0.291	13.600	13.392	12.824
-24	0.365	0.333	0.345	14.100	13.870	13.241
-23	0.400	0.377	0.411	14.639	14.383	13.684
-22	0.447	0.437	0.493	15.223	14.936	14.154
-21	0.514	0.517	0.593	15.858	15.534	14.653
-20	0.605	0.624	0.715	16.553	16.183	15.185
-19	0.730	0.765	0.861	17.318	16.891	15.749
-18	0.900	0.946	1.034	18.164	17.664	16.346
-17	1.128	1.178	1.238	19.106	18.511	16.977
-16	1.431	1.473	1.475	20.159	19.439	17.637
-15	1.829	1.840	1.746	21.340	20.452	18.319
-14	2.341	2.288	2.048	22.661	21.548	19.012
-13	2.984	2.820	2.374	24.123	22.710	19.696
-12	3.759	3.424	2.712	25.694	23.895	20.344
-11	4.634	4.066	3.043	27.281	25.023	20.919
-10	5.523	4.684	3.344	28.696	25.967	21.382
-9	6.276	5.189	3.591	29.639	26.565	21.697
-8	6.713	5.492	3.763	29.798	26.679	21.840
-7	6.718	5.543	3.851	29.038	26.266	21.811
-6	6.324	5.356	3.860	27.549	25.421	21.638
-5	5.691	5.010	3.807	25.741	24.350	21.372
-4	5.009	4.608	3.721	24.017	23.277	21.074
-3	4.422	4.243	3.629	22.641	22.379	20.804
-2	4.020	3.984	3.559	21.740	21.772	20.610
-1	3.847	3.871	3.527	21.365	21.513	20.525
0	3.922	3.920	3.541	21.526	21.624	20.562
1	4.236	4.124	3.598	22.220	22.097	20.715
2	4.757	4.454	3.685	23.415	22.889	20.959
3	5.416	4.852	3.777	25.023	23.910	21.253

距线路走廊 中心距离 (m)	电场强度(kV/m)			磁感应强度(μT)		
	预测点离地线高 1.5m			预测点离地线高 1.5m		
	导线对地高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 10m	导线对地 高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 10m
4	6.091	5.233	3.848	26.839	25.007	21.540
5	6.605	5.497	3.867	28.509	25.970	21.757
6	6.774	5.549	3.814	29.601	26.575	21.848
7	6.505	5.345	3.676	29.811	26.674	21.775
8	5.860	4.913	3.458	29.148	26.257	21.528
9	5.005	4.330	3.176	27.883	25.431	21.120
10	4.111	3.689	2.855	26.335	24.360	20.585
11	3.290	3.065	2.518	24.742	23.185	19.961
12	2.592	2.502	2.185	23.230	22.007	19.288
13	2.027	2.019	1.873	21.851	20.881	18.596
14	1.584	1.619	1.589	20.615	19.834	17.908
15	1.242	1.295	1.338	19.513	18.872	17.238
16	0.983	1.037	1.120	18.528	17.993	16.595
17	0.789	0.834	0.934	17.646	17.192	15.984
18	0.644	0.676	0.777	16.850	16.459	15.406
19	0.537	0.554	0.645	16.129	15.787	14.862
20	0.460	0.461	0.535	15.471	15.169	14.350
21	0.403	0.391	0.445	14.867	14.599	13.868
22	0.363	0.339	0.371	14.311	14.071	13.415
23	0.333	0.302	0.311	13.796	13.579	12.988
24	0.311	0.274	0.263	13.317	13.121	12.585
25	0.294	0.255	0.225	12.871	12.693	12.205
26	0.281	0.241	0.197	12.454	12.291	11.846
27	0.270	0.230	0.176	12.063	11.914	11.505
28	0.261	0.222	0.161	11.695	11.558	11.183
29	0.253	0.216	0.150	11.349	11.223	10.877
30	0.245	0.210	0.143	11.022	10.906	10.586
31	0.238	0.205	0.138	10.713	10.605	10.310
32	0.231	0.201	0.135	10.421	10.321	10.047
33	0.224	0.196	0.133	10.143	10.050	9.796
34	0.217	0.191	0.132	9.880	9.793	9.557
35	0.211	0.187	0.131	9.629	9.549	9.328
36	0.205	0.183	0.130	9.390	9.316	9.109
37	0.199	0.178	0.129	9.163	9.093	8.900
38	0.193	0.174	0.128	8.946	8.881	8.700
39	0.187	0.169	0.126	8.739	8.678	8.508
40	0.181	0.165	0.125	8.541	8.483	8.324
41	0.176	0.161	0.123	8.351	8.297	8.148
42	0.171	0.157	0.122	8.170	8.119	7.978

距线路走廊 中心距离 (m)	电场强度(kV/m)			磁感应强度(μT)		
	预测点离地线高 1.5m			预测点离地线高 1.5m		
	导线对地高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 10m	导线对地 高 6.5m	导线对地 高 7.5m	导线对地 高 10m
43	0.165	0.153	0.120	7.995	7.947	7.815
44	0.160	0.149	0.118	7.828	7.783	7.658
45	0.156	0.145	0.116	7.668	7.625	7.507
46	0.151	0.141	0.114	7.514	7.474	7.362
47	0.147	0.137	0.112	7.366	7.328	7.222
48	0.142	0.133	0.110	7.223	7.187	7.087
49	0.138	0.130	0.108	7.086	7.051	6.957
50	0.134	0.126	0.106	6.953	6.921	6.831

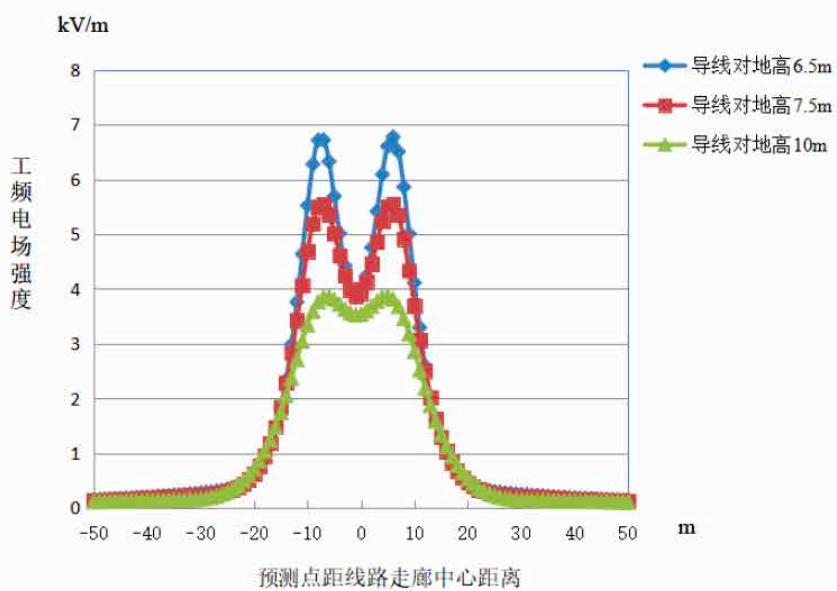


图 5-4 线路工频电场强度预测曲线图 (双回 2D2X1-JD)

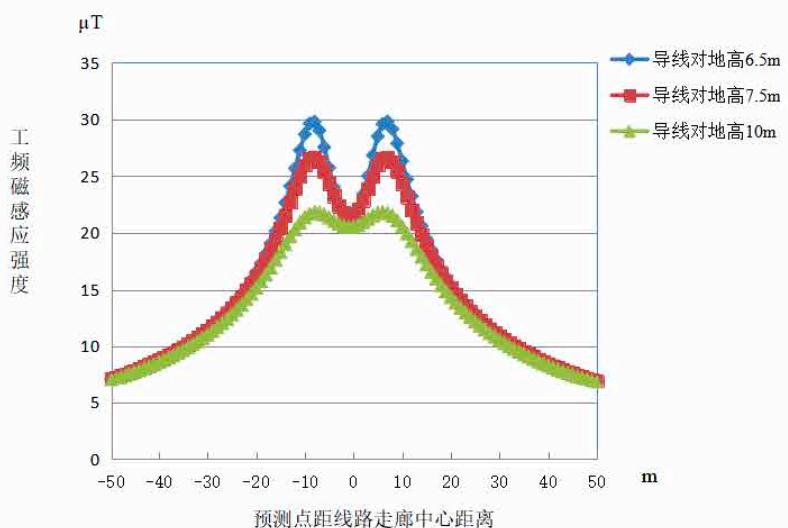


图 5-5 线路工频磁感应强度预测曲线图 (双回 2D2X1-JD)

计算结果分析如下：

根据计算 220kV 双回（2D2X1-JD）输电线路在通过非居民区线高 6.5m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 6.774kV/m（位于中心线右侧 6m 处），能满足非居民区下工频电场限值 10kV/m 的要求。在通过居民区线高 7.5m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 5.549kV/m（位于中心线右侧 6m 处），不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度 4000V/m 的限值要求。在通过居民区架线高度抬升至 10m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 3.867kV/m（位于中心线右侧 5m 处），进行抬升后工频电场强度可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度 4000V/m 的限值要求。

本工程输电线路在通过非居民区线高 6.5m 时，线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 29.811 μ T（位于中心线右侧 7m 处）；在通过居民区线高 7.5m 时，线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 26.679 μ T（位于中心线左侧 8m 处）；在通过居民区架线高度抬升至 10m 时，线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 21.848 μ T（位于中心线右侧 6m 处）；均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

5.3 本工程 220kV 电缆线路电磁环境影响预测评价

本项目新建单回 220kV 电缆线路长约 0.35km，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆电磁环境影响评价工作等级为三级。根据三级评价的基本要求，本工程地下电缆电磁环境影响采用定性分析的方式。

电缆线路在地下电缆隧道内敷设，由于钢筋混凝土隧道、地表覆土及金属屏蔽层等均可以有效地屏蔽电缆带电芯线所产生的工频电磁场。因此运营期电缆线路产生的电磁环境影响很小，工频电磁场接近环境本底。

根据现状监测结果，线路电缆路径上方监测点位工频电场强度值为 36.32V/m，工频磁感应强度值为 0.1166 μ T，工频电场强度、工频磁场强度也将低于国家规定的 4000V/m 和 100 μ T 的标准限值，因此，本工程电缆线路投运后产生的电磁环境影响较小。经现场调查，电缆线路沿线无电磁环境保护目标，对公众电磁环境影响较小。

5.4 电磁环境敏感目标处的电磁环境影响预测

根据敏感目标距线路边导线的距离,跨越厂房采用抬升后厂房顶工频电厂强度能达标的抬升高度 14m 进行计算,其他敏感目标采用导线抬升至 10m 进行计算,本工程评价范围内各电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度预测值见表 5-5。

表 5-5 电磁环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

序号	名称	距边导线最近距离/距线路走廊中心距离	最近房屋楼层	工频电场强度预测值 (V/m)	工频磁感应强度预测值 (μT)
1	贵州兴电石膏有限公司办公楼	距双回线路约 40/47.2	一层 1.5m	121	7.419
			二层 4.5m	122	7.555
			三层 7.5m	125	7.666
			四层 10.5m	129	7.760
			四层房顶 13.5m	133	7.860
2	黔西南州林朋商贸有限责任公司办公楼	距双回线路约 40/47.2	一层 1.5m	121	7.419
			二层 4.5m	122	7.555
			三层 7.5m	125	7.666
			四层 10.5m	129	7.760
			四层房顶 13.5m	133	7.860
3	贵州兴电石膏有限公司厂房	线下	一层 1.5m	2669	17.966
			房顶 7.5m	3501	25.800

本工程 220 千伏输电线路评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度预测最大值为 3501V/m,工频磁感应强度预测最大值为 25.800μT;满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

6 电磁环境保护措施

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

②当 220kV 输电线路通过非居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 6.5m。当 220kV 线路通过居民区时，单回线路至少抬升至 9.5m，双回线路至少抬升至 10m，双回线路跨越厂房至少抬升至 14m 可满足要求。

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

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

7 电磁环境影响评价综合结论

7.1 本工程主要建设内容

本项目新建 220kV 清水河储能电站~兴义电厂 220kV 线路，新建 220kV 线路路径总长度约 1.95km，采用单回架空+同塔双回架空+单回电缆设计，其中单回路长约 1.1km，同塔双回段长约 0.5km，电缆长约 0.35km。

7.2 环境质量现状评价结论

通过环境质量现状监测和调查分析，评价区域内工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度标准限值 4000V/m，工频磁感应强度标准限值 100μT 的要求。

7.3 环境影响预测评价结论

(1) 输电线路

根据预测计算，220kV 架空输电线路在通过非居民区线高 6.5m 时，单回线路通过居民区架线高度抬升至 9.5m 时，双回线路通过居民区架线高度抬升至 10m 时，双回线路跨越厂房架线高度抬升至 14m 时，工频电场强度、磁感应强度可分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)限值要求。

通过分析，220kV 单回电缆线路工频电场强度、磁感应强度可分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)限值要求。

(2) 敏感目标

线路过居民区时导线抬升至 10m，评价范围内电磁环境敏感目标工频电场强度、磁感应强度可分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

7.4 专题小结

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

附件 7

贵州盘江电力投资有限公司
关于贵州能源集团兴义市清水河新型共享
储能电站 220kV 送出线路工程环境影响评价
委 托 函

贵州科正环安检测技术有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护条例》等法律法规的要求，经我公司招标确定，由贵单位承担我公司“贵州能源集团兴义市清水河新型共享储能电站 220kV 送出线路工程”的环境影响评价工作，编制环境影响报告表。该报告应结合本工程实际情况，严格执行国家有关输变电建设项目环境保护管理的规定，符合环境评价导则及标准。

特此委托





附图1 本工程地理位置图