

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项 目 名 称：成渝中线高铁谭家堰牵 220kV 外部供电工程

建设单位（盖章）：国网重庆市电力公司永川供电分公司



编制单位：招商局生态环保科技有限公司

编制日期：2025 年 8 月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容.....	2
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	16
四、生态环境影响分析	42
五、主要生态环境保护措施.....	52
六、主要环境保护措施监督检查清单.....	58
七、结论	62

电磁专题

项目地理位置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	成渝中线高铁谭家堰牵 220kV 外部供电工程		
项目代码	2502-500111-04-01-826792		
建设单位联系人	孙**	联系方式	18*****8
建设地点	重庆市大足区棠香街道、宝顶镇、回龙镇、国梁镇及铜梁区侣俸镇、平滩镇		
地理坐标	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	用地面积 (m ²) /长 度 (km)	用地面积约 3.19hm ² /线路路径长度约 32.8km
建设性质	☒ 新建（迁 建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准 /备案）部门 （选填）	重庆市发展和 改革委员会	项目审批（核准/备 案）文号（选填）	渝发改能源〔2025〕604 号
总投资（万元）	9902.02	环保投资（万元）	67
环保投资占比 （%）	0.677%	施工工期	约 12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是		
专项评价设置情 况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”，本工程应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划》； 审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局； 审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）的通知》（渝发改能源〔2022〕674 号）。		

规划环境影响 评价情况	规划环评名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书》； 审批机关：重庆市生态环境局； 审批文件名称及文号：渝环函〔2023〕365 号； 审查时间：2023 年 5 月 6 日。
规划及规划环境 影响评价符合性 分析	1、与重庆市“十四五”电力发展规划符合性分析 根据《关于重庆市“十四五”电力发展规划电网项目中期滚动调整的通知》(渝发改能源〔2024〕1135 号)，本项目为重庆市“十四五”220 千伏电网建设增补项目清单中第 32 项“成渝中线高铁谭家堰牵外部供电工程”，项目的建设符合该电力发展规划。 2、与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》符合性分析 《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》中优化调整建议主要是针对抽水蓄能、风电、光伏发电、生物质发电项目提出，对于输变电项目，规划环评中就生态环境减缓措施提出要求：输变电线路走向，有效避让敏感区，减缓生态影响。电网建设在规划选址、选线阶段应尽量优化布局，从源头减缓生态影响。同时在开发过程中提出减缓措施，开发结束后进行生态修复和补偿。电磁环境：变电站、升压站和送电线路的建设应满足《城市电力规划规范》（GB50293-1999）、《电力设施保护条例》《电力设施保护条例实施细则》等相关要求。采取屏蔽等措施，确保监控点处工频电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。 本项目未涉及自然保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区，风景名胜区、国家森林公园、重庆市生态保护红线。项目在设计、选址阶段已优化设计，尽量减缓生态影响。本次环评对施工期生态环境影响提出了有针对性的生态环境保护措施。在严格落实环评报告提出的环保措施的前提下，线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求，本工程符合规划环评相关要求。

3、与《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025年）环境影响报告书审查意见的函》符合性分析

根据《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025年）环境影响报告书审查意见的函（渝环函〔2023〕365号）》，针对输变电项目主要做出了以下要求，通过分析本工程的建设符合规划环评审意见相关要求。本工程与其符合性分析见下表 1-1。

表 1-1 工程与重庆市“十四五”电力发展规划（2021 年—2025 年）环评审意见符合性分析

方向	规划环评审意见相关要求	本工程情况	符合性
严格保护生态空间,优化规划空间布局	优化项目布局选址,避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜區、森林公园等生态敏感区;涉及一般生态空间的项目应严格控制占地范围,采取相应的环境保护和生态修复措施,保证生态系统结构功能不受破坏。	项目选址选线不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜區等生态敏感区;项目实施过程将通过严格控制施工作业面等相关措施,尽量减少占地,施工结束后采取表土回覆、植被恢复等措施保证生态系统结构功能不受破坏。	符合
严守环境质量底线,加强污染防治	合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度,确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。	本工程线路设计导线高度合理,经过预测,能确保输电线下方离地 1.5m 处的电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。	符合
完善生态环境影响减缓措施,落实生态补偿机制	优化取、弃土场设置,弃土及时清运严禁边坡倾倒,弃土、弃渣应运至指定地点集中堆放;严格控制占地面积和施工范围,合理规划临时施工设施布置,减少生态环境破坏和扰动范围;强化施工管理,合理安排施工时序;严格落实边坡防护等水土保持措施,及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好。	本工程拟建线路沿线不设取弃土场。环评要求施工过程中严格控制施工作业面,减少临时占地,施工完成后及时回覆表土并恢复植被,减少对生态的破坏。	符合
规范环境管理	进一步与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接,严格	本项目已取得重庆市大足区、铜梁区规划和自然资	符合

		落实自然保护地、国土空间用途管制等要求;加强规划环评与项目环评的联动,应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好项目环境影响评价工作	源局建设项目用地预审与选址意见书(用字第市政 500111202500009 号及用字第市政 500151202500013)项目不涉及自然保护地、生态保护红线等,项目符合规划环评相关要求。	
	注:摘抄和输变电相关要求进行分析。			
其他符合性分析	1、与“三线一单”符合性分析 (1) 生态环境准入清单 根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)>的通知》(渝环函〔2022〕397号):铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响,可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析,因此本报告只对优先保护单元进行符合性分析。 根据重庆市“三线一单”智检服务平台(网址为http://222.177.117.35:10042/#/login)中查询获取的《三线一单监测分析报告》,本项目涉及重庆市铜梁区2个一般管控单元及大足区1个一般管控单元、2个重点管控单元、1个优先保护单元(大足区一般生态空间-水土保持,ZH50011110011);项目涉及管控单元列表详见表1-2。 综上所述,本工程符合“三线一单”相关要求。			

表 1-2 项目涉及管控单元分区详情

序号	管控单元名称	管控单元编码	管控单元分类	所在区县
1	大足区一般管控单元-濑溪河化龙水库	ZH50011130002	一般管控单元	大足区
2	铜梁区一般管控单元-平滩河寿桥	ZH50015130001	一般管控单元	铜梁区
3	铜梁区一般管控单元-琼江中和铜梁段	ZH50015130003	一般管控单元	铜梁区
4	大足区一般生态空间-水土保持	ZH50011110011	优先保护单元	大足区
5	大足区重点管控单元-濑溪河玉滩水库	ZH50011120008	重点管控单元	大足区
6	大足区重点管控单元-淮远河玉峡渡口	ZH50011120007	重点管控单元	大足区

表 1-3 本项目与优先保护单元总体的管控要求的符合性分析表

管控单元名称	管控类别	管控要求	符合性分析
大足区一般生态空间-水土保持 (ZH50011110011)	空间布局约束	严格控制开发建设活动范围和强度，落实生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	本项目严格控制开发建设活动的范围和强度，确保在环境承载力范围内有序推进；针对受影响的生态区域采取植被恢复、水土保持等生态修复手段，建立长效监测机制评估修复成效，有效维护生态系统结构的完整性和稳定性，确保生态功能不退化。 符合管控要求。
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发利用效率	/	/

其他 符合 性分 析	(2) 生态保护红线 根据重庆市规划和自然资源局用途管制红线智检服务查询结果（http://113.204.224.21:9100/#/hongxian/login?redirect=%2Fhongxian%2FProjectCount），经查询，本工程不涉及生态保护红线。（详见附件 14） (3) 环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本工程为输电线路工程，为非污染类项目。项目运行期不产生废气、废水和固体废物，不会降低大气环境质量、地表水环境质量和土壤环境质量，满足环境质量底线要求。 (4) 资源利用上线 资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限值。本工程为输电线路建设工程，线路塔基主要占用土地资源。本工程占地类型主要为耕地、园地、林地，项目杆塔尽量采用紧凑型杆塔，尽量减少土地资源占用，从总体上看，本工程对沿线土地资源利用和保护影响小，不会突破资源利用上线。同时，本工程营运期不会消耗资源，满足资源利用上线要求。 2、与产业政策符合性分析 本工程为 220kV 输电线路工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类别第四项“电力基础设施建设”类项目，符合国家产业政策。
---------------------	--

二、建设内容

地理 位置	1、项目地理位置 重庆市大足区棠香街道、宝顶镇、回龙镇、国梁镇及铜梁区侣俸镇、平滩镇。项目地理位置详见附图 1。
项目 组成 及规 模	1、项目由来 (1) 满足铁路供电需求，保障铁路供电可靠性。 成渝中线铁路高速铁路、双线电气化铁路，旅客列车设计行车速度 350km/h。预计 2026 年建成通车。铁路建成后能深入贯彻落实国家长江经济带发展战略，推动成渝地区双城经济圈建设，强化成渝双核主轴，促进区域经济协调发展。可改善沿线的交通状况，带动旅游经济发展。成渝中线铁路途径重庆段时将修建 220kV 科学城、谭家堰牵引站，急需建设其外部供电线路，满足牵引站供电要求。本工程为谭家堰牵引站送出工程，保证其供电可靠性，满足牵引站一级重要负荷供电可靠性要求。 根据项目核准批复，本项目主要建设内容及规模为：扩建智凤、文曲变电站 220 千伏间隔各 1 个；新建同塔双回通道单边架设智凤变电站至谭家堰牵专用站 220 千伏架空线路长度 11.8km、敷设电缆线路长度 0.2km；新建同塔双回通道单边架设文曲变电站至谭家堰牵专用站 220 千伏架空线路长度 20.9km、敷设电缆线路长度 0.3km。 本工程在初步设计过程中，对线路进行详细勘查，根据项目初步设计，本项目主要建设内容及规模为：扩建文曲变电站 220kV 出线间隔 1 个；扩建智凤变电站 220kV 出线间隔 1 个；新建同塔双回通道单边架设智凤变电站至谭家堰牵专用站 220kV 架空线路长度 11.5km、敷设电缆线路长度 0.1km；新建同塔双回通道单边架设文曲变电站至谭家堰牵专用站 220kV 架空线路长度 21km、敷设电缆线路长度 0.2km。本次以初步设计阶段的规模进行评价。

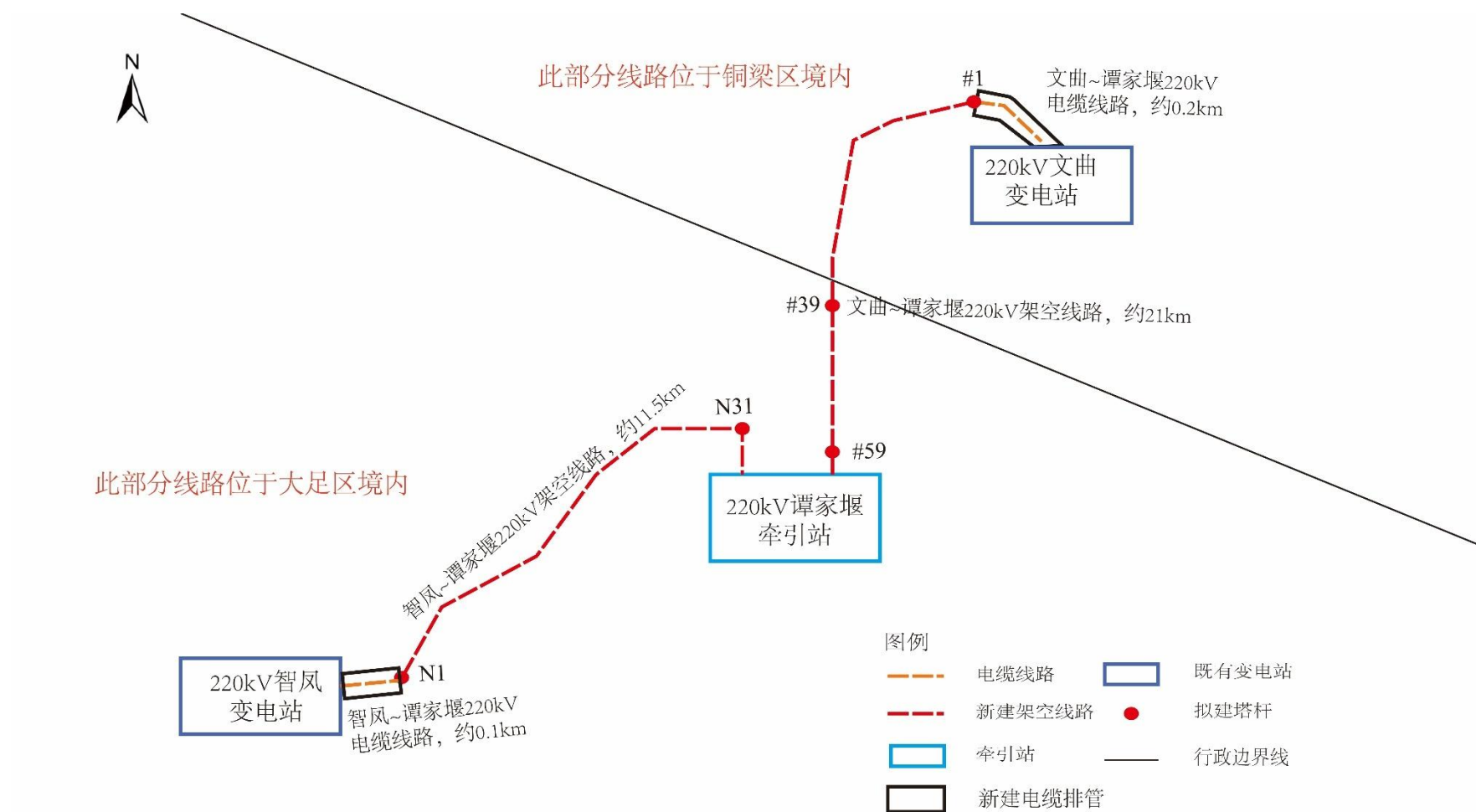


图 2-1 本工程 220kV 智凤、文曲变电站至 220kV 谭家堰牵引站线路示意图

项目组成及规模	3、项目组成及建设规模 (1) 项目主要建设内容及规模 根据初设文件，本工程建设内容包含 2 个子项工程。 1) 间隔扩建工程： ①智凤变电站 220kV 间隔扩建工程 智凤变电站主变容量为 $2 \times 180\text{MVA}$，其 220kV 配电装置采用 GIS 户内布置，主变采用户外布置，远期建设 4 回 220kV 架空出线间隔和 4 回 220kV 电缆出线间隔，前期建设 4 回 220kV 架空出线间隔（至板桥 2 回，八柱 2 回），本期建设 1 回电缆出线间隔至谭家堰牵引站。本次主要为变电站内电气设备安装，无新增占地。 ②文曲变电站 220kV 间隔扩建工程 文曲变电站主变容量为 $2 \times 180\text{MVA}$，GIS 户内布置，远期建设 4 回架空出线间隔和 4 回电缆出线间隔，前期建设 4 回架空出线间隔（至板桥 2 回，铜梁 2 回），本期建设 1 回电缆出线间隔至谭家堰牵引站。本次主要为变电站内电气设备安装，无新增占地。 2) 线路工程： ①智凤至谭家堰 220kV 线路工程（架空部分） 由 220kV 智凤变电站新建 1 回 220kV 线路（同塔双回单边挂线）至 220kV 谭家堰牵引站。架空线路路径长度约 11.5km，新建杆塔 31 基，导线采用双分裂导线 JL3/G1A-400/35，分裂间距为 400mm，导线截面为 $2 \times 400\text{mm}^2$。 ②智凤至谭家堰 220kV 线路工程（电缆部分） 由智凤站新建单回电缆出线至架空线路的#1 杆塔。电缆路径长度约 0.1km，电缆利用排管方式进行敷设，电缆采用 ZB-YJLW03-Z-127/220kV-2000，电缆截面为 2000mm^2。 ③文曲至谭家堰 220kV 线路工程（架空部分） 由 220kV 文曲变电站新建 1 回 220kV 线路（同塔双回单边挂线）至 220kV 谭家堰牵引站。架空线路路径长度约 21km，新建杆塔 59 基，导线采用双分裂导线 JL3/G1A-400/35，分裂间距为 400mm，导线截面为 $2 \times 400\text{mm}^2$。
---------	--

④文曲至谭家堰 220kV 线路工程（电缆部分）

由文曲站新建单回电缆间隔出线至架空线路的#1 杆塔。电缆路径长度约 0.2km，电缆利用排管方式进行敷设，电缆采用 ZB-YJLW03-Z-127/220kV-2000，电缆截面为 2000mm²。

（2）项目组成

根据设计资料，本工程项目组成详见表 2-1。

表 2-1 项目组成情况一览表

主体工程	220kV 间隔扩建工程	（1）智凤变电站主变容量为 2×180MVA，其 220kV 配电装置采用 GIS 户内布置，主变采用户外布置，远期建设 4 回 220kV 架空出线间隔和 4 回 220kV 电缆出线间隔，前期建设 4 回 220kV 架空出线间隔（至板桥 2 回，八柱 2 回），本期建设 1 回电缆出线间隔至谭家堰牵引站。本次主要为变电站内电气设备安装，无新增占地。 （2）文曲变电站主变容量为 2×180MVA，GIS 户内布置，远期建设 4 回架空出线间隔和 4 回电缆出线间隔，前期建设 4 回架空出线间隔（至板桥 2 回，铜梁 2 回），本期建设 1 回电缆出线间隔至谭家堰牵引站。本次主要为变电站内电气设备安装，无新增占地。
	智凤~谭家堰 220kV 线路工程	由 220kV 智凤变电站新建 1 回 220kV 线路（同塔双回单边挂线）至 220kV 谭家堰牵引站。架空线路路径长度约 11.5km，新建杆塔 31 基，导线采用双分裂导线 JL3/G1A-400/35，分裂间距为 400mm，导线截面为 2*400mm ² 。电缆由智凤站新建单回电缆出线至架空线路的#1 杆塔。电缆路径长度约 0.1km，电缆利用排管方式进行敷设，电缆采用 ZB-YJLW03-Z-127/220kV-2000，电缆截面为 2000mm ² 。
	文曲~谭家堰 220kV 线路工程	由 220kV 文曲变电站新建 1 回 220kV 线路（双回规模，单边挂线）至 220kV 谭家堰牵引站。架空线路路径长度约 21km，导线截面采用 2*400mm ² ，沿新建线路架设 2 根 72 芯 OPGW 光缆。由文曲站新建单回电缆出线至架空线路的#1 杆塔。新建电缆排管 0.2km，电缆截面采用 2000mm ² 。电缆由文曲站新建单回电缆出线至架空线路的#1 杆塔。电缆路径长度约 0.2km，电缆利用排管方式进行敷设，电缆采用 ZB-YJLW03-Z-127/220kV-2000，电缆截面为 2000mm ² 。
辅助工程	地线	地线采用 2 根 72 芯 OPGW-15-120-1 光缆。
环保工程	废水	施工人员生活污水利用周边已有公共设施收集处理。施工废水经简易沉砂池、隔油装置处理后回用于场地喷洒。
	废气	采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施。
	固废	施工人员生活垃圾利用周边已有公共设施收集处理。
	噪声	施工期加强施工噪声的管理、合理安排施工时间、文明施工。
	生态	临时占地恢复为原有土地类型。

临时工程	施工营地	本工程输电线路施工拟租用沿线现有民房作为施工营地和项目部,在项目部旁设置现场材料仓库,主要是堆放塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子等,不新增占地。
	施工场地	本工程架空线路拟设置牵张场(含材料堆放点)6个,临时占地约1800m ² ;跨越场施工临时占地约400m ² 。
	施工便道	本工程位于农村区域,周边交通方便,不设置施工便道。本工程牵张场布设在沿线现有道路附近的空地,施工便道临时占地约13500m ² 。
依托工程		依托于谭家堰牵引站的2个间隔,谭家堰牵引站现在正在建设中。

4、主要经济技术指标及工程概况

(1) 主要经济技术指标

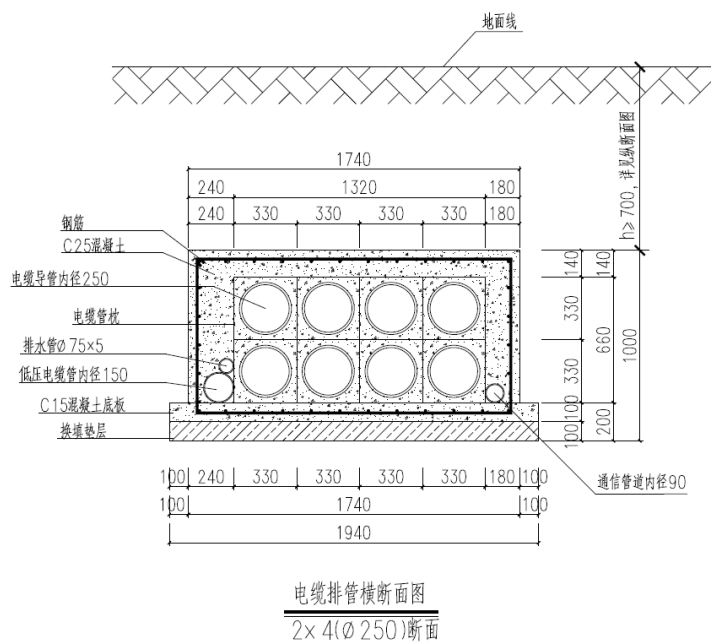
本工程输电线路主要经济技术指标见表2-2。

表2-2 本工程输电线路主要经济技术特征(架空线路)

线路名称	智凤至谭家堰 220kV 线路	文曲至谭家堰 220kV 线路
	220kV 架空部分	220kV 架空部分
地理位置	大足区棠香街道、宝顶镇、回龙镇、国梁镇	大足区回龙镇、国梁镇及铜梁区侣俸镇、平滩镇
电压等级	220kV	220kV
回路数	单回	单回
线路起止点	起于智凤 220kV 变电站外,智凤至谭家堰 220kV 架空线路 N1 号塔,止于 220kV 谭家堰牵引变电站	起于文曲 220kV 变电站外,文曲至谭家堰 220kV 架空线路 #1 号塔,止于 220kV 谭家堰牵引变电站
线路长度	11.5km	21km
架空段线路架设方式	同塔双回单边挂架设	同塔双回单边挂架设
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线分裂数	双分裂	双分裂
分裂间距	400	400
导线型号	2*JL3/G1A-400/35	2*JL3/G1A-400/35
导线直径	26.8mm	26.8mm
导线载流量(70℃)	2*696A	2*696A
下相线导线对地最小距离(数据来源于线路断面图)	约 18m	约 11m
新建杆塔数量	新建杆塔共计 31 基,其中直线塔 16 基,双回耐张塔 15 基	新建杆塔共计 59 基,双回直线塔 32 基,双回耐张塔 27 基

	基础形式	挖（钻）孔桩基础	挖（钻）孔桩基础
	表 2-3 本工程输电线路主要经济技术特征（电缆线路）		
	工程名称	220kV 输电线路工程-电缆线路	
	线路名称	智凤至谭家堰 220kV 线路工程（电缆部分）	文曲至谭家堰 220kV 线路工程（电缆部分）
	电压等级	220kV	220kV
	回路数	单回	单回
	线路起止点	起于智凤 220kV 变电站，止于智凤至谭家堰 220kV 线路工程 N1 号电缆终端塔	起于文曲 220kV 变电站，止于文曲至谭家堰 220kV 线路工程#1 号电缆终端塔
	电缆通道形式	电缆排管	电缆排管
	电缆通道路径长度	长约 0.1km	长约 0.2km
	电缆通道规模	单回	单回
	电缆通道内空尺寸	新建单回电缆排管：1.11×1.11m（2*4+2 孔（1 孔通信+21 孔低压电缆））	新建单回电缆排管：1.11×1.11m（2*4+2 孔（1 孔通信+21 孔低压电缆））
	电缆埋深	约 1.5m	约 1.5m
	电缆型号	ZB-YJLW03-Z-127/220kV-2000	ZB-YJLW03-Z-127/220kV-2000
	电缆通道施工方式	明开挖	明开挖
	电缆排列方式	品字型垂直排列	品字型垂直排列
	电缆敷设方式	蛇形敷设	蛇形敷设

电缆通道断面图



(2) 导线选型

根据设计资料，本项目架空线路选用 JL3/G1A-300/25 高导电率钢芯铝绞线作为本工程用导线；本工程电缆线路选择 ZB-YJLW03-Z-127/220kV-2000 型单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套纵向阻水电力电缆。

(3) 杆塔型式及数量

根据设计资料，新建杆塔共计 90 基，其中双回直线塔 48 基，双回耐张塔 42 基。主要杆塔情况详见表 2-4。

表 2-4 本工程杆塔一览表

序号	塔型	智凤-谭家堰使用数量	文曲-谭家堰使用数量
1	220-GB21S-DJC	2	3
2	220-GB21S-JC1	7	8
3	220-GB21S-JC2	3	11
4	220-GB21S-JC3	2	3
5	220-GB21S-JC4	1	1
6	220-GB21S-ZC1	/	5
7	220-GB21S-ZC2	8	13
8	220-GB21S-ZC3	/	4
9	220-GB21S-ZC4	1	/
10	220SJP-15	/	2
11	220-GB21S-ZCK	7	9
合计		31	59
总计		90	

(4) 基础形式

根据设计资料，本线路基础型式主要采用挖（钻）孔桩基础。

(5) 线路主要交叉跨越及并行情况

1) 交叉跨越

文曲-谭家堰线路主要交叉跨越：跨普通公路 10 处，乡村道路 26 处、跨 35kV 线路 2 次、跨 10kV 线路 23 次、跨低压线路 26 次、跨通讯线 36 次，跨房屋 2 次，鱼塘 15 次；智凤-谭家堰线路主要交叉跨越：跨高速公路 1 次，跨普通公路 15 处，乡村道路 30 处、跨 110kV 线路 2 次、跨 35kV 线路 1 次、跨 10kV 线路 49 次、跨低压线路 34 次、跨通讯线 43 次，跨房屋 2 次，鱼塘 17 次。穿 500kV 线路 4 次。

表 2-5 本工程输电线路主要交叉跨越一览表

序号	被跨（穿）越物	跨（穿）越次数		备注
		智凤-谭家堰线路	智凤-谭家堰线路	
1	35kV 电力线	2	1	
2	10kV 电力线	23	49	
3	低压及弱电线路	26	34	
4	市政主干道	/	1	
5	普通公路	10	15	
6	乡村道路	26	30	

	7	通信线路	36	43	
	8	房屋	/	/	
	9	鱼塘	15	17	
	10	110kV 线路	/	2	
	11	500kV 线路	/	2	文曲-谭家堰线路 穿越 500kV 岳板 I、II 线及岳陈 I、II 线各 1 次
总 平 面 及 现 场 布 置	1、总平面布置及现场布置 (1) 输电线路总平面布置 本工程位于重庆市大足区、铜梁区，线路采用电缆和架空混合出线方式，出站段均采用电缆出线，后端采用架空方式架设至谭家堰牵引站。电缆线路采用排管+工作井敷设，电缆路径长约 0.1km（智凤站侧）+0.2km（文曲站侧）共计 0.3km；架空线路路径长度约 11.5km（智凤站侧）+21km（文曲站侧）共计 32.5km。 全线线路路径具体情况详见《线路平面路径图》（附图 2）。 (2) 施工现场布置 1) 施工生产生活区 输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此本工程施工人员临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。 项目施工单位租赁现有民房作为项目部，用于施工管理人员办公；租用线路沿线已有库房或场地作为材料站，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。材料站的使用方式主要为塔材的物资公司将材料运输到施工单位材料站，之后由施工班组在材料站申领材料，直接运输到塔基施工临时场地进行临时堆放并组塔。本工程全线不单独设置临时施工营地。 2) 施工场地 输电线路工程施工场地主要包括塔基区的塔基施工临时场地、施工放线牵引的牵张场布置、公路等重要设施的跨越场施工场地和临时施工道路等。 ①塔基施工场地 塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用作塔基基础施工和铁塔组立，兼作材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，尽量利用草地或植被稀疏的灌木林地，以减少土地平整导致的水土				

流失和植被破坏。本项目新建杆塔共 90 基，塔基施工场地总占地面积约 9000m²。

②牵张场施工场地

输电线路导线、地线采用张力架线、无人机放线施工方法，需用到牵引机、张力机等设备，布置设备及摆放线缆卷轴需设置牵张场。牵张场布置在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场施工过程中不破坏原始地貌，牵张场均采用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。牵张场每 5~7km 设置一处，或者控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。本项目输电线路施工期拟设置 6 处牵张场，单个牵张场临时占地约 300m²，总临时占地面积约 1800m²，占地类型为旱地、草地和空闲地。

③跨越场施工场地

本工程线路跨越 S8 铜安高速公路一次，考虑在跨越主干道位置设置跨越场施工场地 2 处，用于跨越高速时导线的施工，每个占地约 200m²，合计临时占地约 400m²，占地类型主要为旱地、园地和灌木林地。

（3）施工道路

本工程新建线路沿线交通较为便利，沿线有铜延路、西北路、永新路等交通要道可利用，线路沿线大多数地方有乡村公路或者机耕道可以到达。在线路工程建设当中，建筑材料、塔基材料等需要运往塔基施工场地，可充分利用现有硬化道路，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输。本工程在没有道路的区域设置施工便道约 3.3km，便道宽度约 4~4.5m，临时占地约 13500m²。

（4）材料供应

本工程架空线路主要位于大足区、铜梁区的农村区域，沿线交通条件较好。本工程杆塔塔基开挖以人工开挖为主，小型机械开挖为辅，塔基施工所需混凝土尽量采用商品混凝土，少数混凝土罐车无法到达的塔基所需混凝土采用小型机械人工搅拌。所需材料考虑就近购买，以减少材料运输成本。

2、工程占地

本工程项目总用地约 3.19hm²，其中塔基长期占地约 0.72hm²，施工临时占地 2.47hm²，占地类型主要为耕地、林地、草地等，本工程不占国家一级公益林。具体占地类型详见表 2-6。

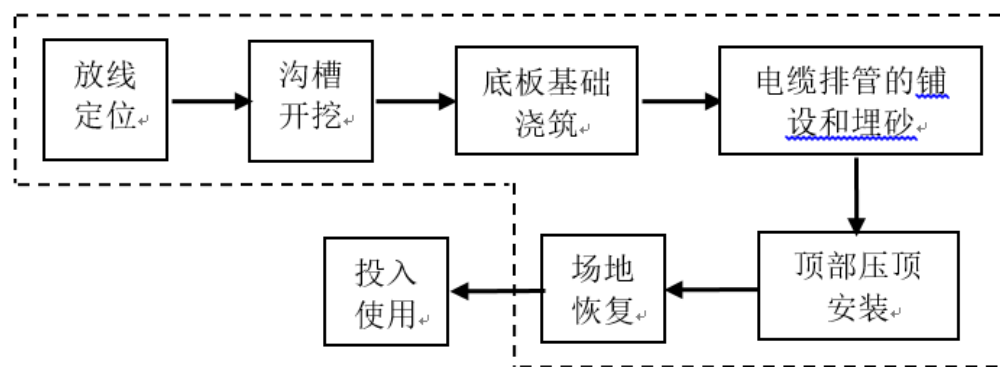
表 2-6 工程占地类型一览表 单位: hm ²								
分区		占地面积	占地类型					
			耕地 (旱地)	园地	林地	工矿用地	草地	其他土地 (空闲地)
塔基区长期占地		0.72	0.121	0.153	0.145	0.117	0.184	/
临时占地	塔基区	0.9	0.21	0.233	0.155	/	0.122	0.18
	跨越场	0.04	0.015	0.017	0.008	/	/	/
	牵张场区	0.18	0.113	/	/	/	0.027	0.04
	施工便道	1.35	0.19	0.25	0.31	0.28	0.17	0.15
	小计	2.47	0.528	0.5	0.473	0.28	0.319	0.37
合计		3.19	0.649	0.653	0.618	0.397	0.503	0.37
3、土石方平衡 项目土石方挖填总量 3.68 万 m³, 其中挖方 1.84 万 m³ (含表土剥离 1.07 万 m³), 填方 1.84 万 m³ (含表土回覆 1.07 万 m³), 无借方, 无余方, 弃方全部在塔基附近及电缆排管两侧压实平整回填。								
4、林木砍伐 经现场调查, 智凤-谭家堰线路预计砍伐树木共计 3600 棵。其中柏树 600 棵、竹树 800 棵、杂树 1200 棵、桉树 600 棵、果树 320 棵、桂花树 80 棵; 文曲-谭家堰预计砍伐树木共计 5600 棵。其中柏树 900 棵、竹树 1200 棵、杂树 1800 棵、桉树 900 棵、果树 680 棵、桂花树 120 棵。								
施工方案	1、施工方案 本工程施工主要包括电缆线路施工、架空线路施工以及文曲、智凤变电站 220kV 间隔扩建施工。							
	(1) 电缆线路施工 电缆排管电缆线路施工分三个阶段: 一是施工准备; 二是电缆通道开挖施工; 三是敷设电缆及通道回填。							
	1) 施工准备 平整场地, 准备施工所需机械器材、工程建材等, 电缆通道建设使用水泥, 全部采用商品混凝土, 由运输车运输到施工点附近, 现场不设混凝土搅拌站。							
	2) 电缆排管开挖施工							

本工程电缆排管采用明开挖施工方式。

电缆排管明开挖：首先根据电缆排管平面布置图进行沟槽测量放样，之后采用微型轮式挖掘机进行电缆排管沟槽开挖，然后进行混凝土垫层、混凝土浇筑、电缆通道回填和水泥砂浆抹面，最后完成覆土。施工时由施工挡板围住施工区域，开挖土石方短暂堆存在挡板内，施工结束后回填于电缆通道两侧空地，压实平整自然植被恢复，不需要设置专门的弃土场。

3) 电缆敷设

电缆盘运至施工现场后，安放至电缆放缆架架起，将电缆尾端固定在电缆盘上，通过人力展放牵引线。将电缆导入滑车和电缆输送机，启动后使电缆在人工和电缆输送机的作用下向前输送，到达预定位置后切除电缆余度，并立即对电缆头进行密封处理。电缆敷设完成后，土石方回填、夯实，并进行植被恢复。



(2) 架空线路施工工艺

架空线路工程施工主环节包括：基础施工、组塔、架线安装几个阶段。各工序安排见图 2-2。

1) 施工准备

施工准备主要内容为：准备建筑材料，设置塔基施工场地等。

2) 基础施工

本工程 2 基杆塔基础型式主要采用桩基础，采用旋挖钻机和微型轮式挖掘机施工，施工流程为：挡土墙、排水沟开挖→塔腿基础坑开挖→接地槽开挖→绑扎钢筋→浇注塔腿基础混凝土→基坑回填→余土处置→平整恢复。

3) 铁塔组立施工

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或

倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

4) 架线施工

架线采用张力架线方式，即利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，利用无人机使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。

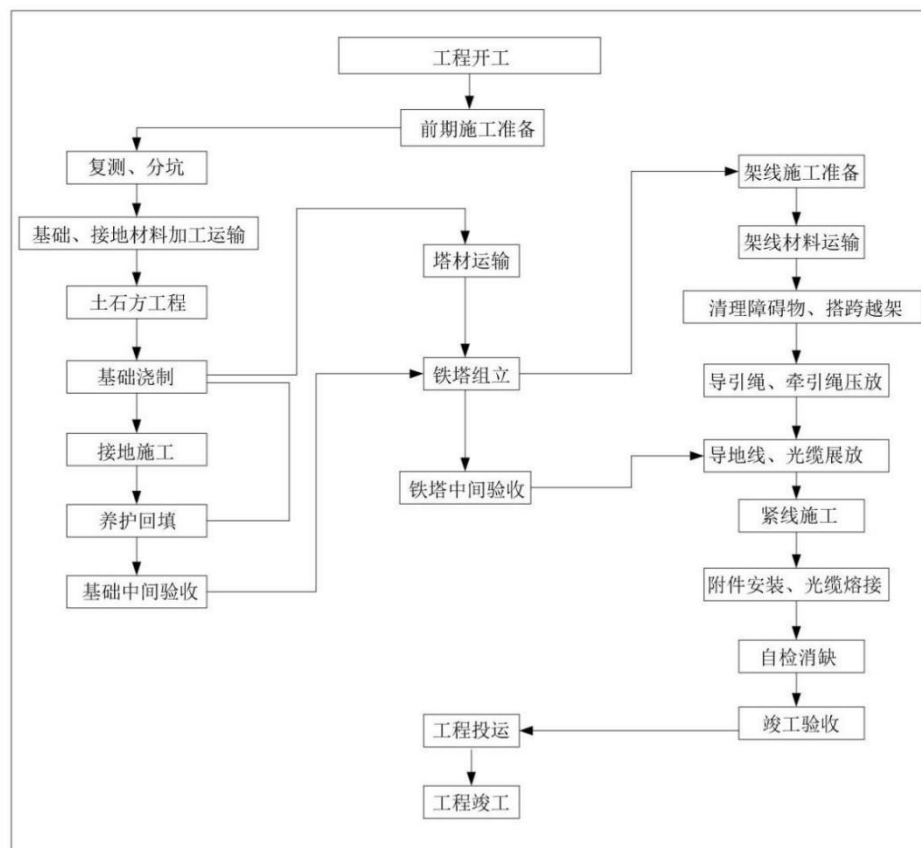


图 2-2 输电线路施工工序流程图



	分解组塔实景照片 	牵张场布置及张放线实景照片 
	无人机放线施工实景照片 (3) 间隔扩建施工 间隔扩建施工主要分为施工前期、基础施工和设备安装工程三个阶段。 施工前期的主要施工内容包括施工场地布置、间隔位置清理、设备运输等；本次新加设备采用天然地基，局部采用毛石混凝土换填，基础均采用现浇混凝土基础；设备安装采用机械结合人工吊装和安装。 2、建设周期 根据设计资料，本工程施工工期约 12 个月。	
其他	线路已避让沿线生态敏感区，且已经取得选址意见书，线路路径路径唯一	

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 (1) 生态功能定位 本工程位于重庆市大足、铜梁区境内，根据《重庆市生态功能区划（修编）》，拟建项目所在大足、铜梁区位于IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持-水体保护生态功能区，隶属于IV渝中-西丘陵-低山生态区下的IV3 渝西丘陵农业生态亚区。 (2) 陆生植物资源生态现状 本工程评价区位于重庆市大足、铜梁区城乡结合部及人类开垦活动较多的乡村区域，沿线部分分布常绿阔叶林主要由香樟、楠木、岩青杠、黄杞等阔叶树种组成，针阔混交林主要由马尾松与香樟、枫香、灯台、栎类等混交而成。常绿阔叶林分布较广，针阔混交林主要分布在海拔 400~520m 的酸性土壤上。阔叶树以香樟为主，针叶树以马尾松为主，其次为杉木和柏木。竹林分布在沿河两岸、低山湿润的沟谷以及居民点周围，主要竹种有慈竹、黄竹（硬头黄）、水竹、白夹竹。 根据调查，本工程变电站和塔基用地范围内未发现珍稀、濒危及国家级和重庆市级重点保护的野生植物和古树名木。 (3) 陆生脊椎动物资源生态现状 评价区域内的陆生动物主要是人工养殖的各种家畜、家禽，以鸡、鸭、鹅、猪、狗、牛、羊等物种为主；野生动物种类与数量较少，基本属一般、常见的小型野生动物，兽类动物主要为鼠科、鼬科、松鼠科、鼯鼯科、蝙蝠科等，两栖类动物主要为蛙类、中华大蟾蜍等，均为丘陵地区常见种；爬行类动物以游蛇科和石龙子科最多；鸟类主要有麻雀、喜鹊等。 按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年），《重庆市重点保护陆生野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），现场调查期间，项目评价区未见国家级及重庆市级重点保护野生动物。 (4) 生态敏感区 1) 大足石刻风景名胜区概况 ①地理位置及范围 大足石刻风景名胜区总面积约 48.90 平方公里，其中宝顶山-化龙湖景区
--------	---

	26.33 平方公里，南山-北山景区 2.83 平方公里，石篆山-响水滩水库景区 11.56 平方公里，石门山-跃进水库景区 5.94 平方公里，龙水湖景区 2.24 平方公里。本项目线路最近处位于宝顶山-化龙湖景区南侧约 280m 外，离其他景区较远，因此，本次主要对宝顶山-化龙湖景区的影响进行分析。 宝顶山-化龙湖景区涉及宝顶镇香山社区、天宫村、荷叶村、古佛村、古林村、车家村、东岳村。北界宝顶镇与潼南区的行政界限，西至铁马村与荷叶村村界，南至香山社区与车家村，东至古佛村以及 S302 省道；内界为香山社区原宝顶政府附近区域。主要以镇界、村界、道路、地形线、林缘线、城镇开发边界为界。地理坐标介于北纬 29.74°-29.81°，东经 105.72°-105.81°。 ②风景名胜区性质 以闻名世界的大足石刻世界文化遗产和优美的自然山水为特色景观资源，集石刻文化感悟、观光游览、度假养生、健身娱乐、社会教育、科学考察功能于一体的综合型市级风景名胜区。 ③景区功能分区 宝顶山-化龙湖景区总面积 26.33km²，划分为三个功能区，其中一级保护区面积 2.42km²，二级保护区 3.90km²，三级保护区 20.01km²。 2) 与大足石刻风景名胜区关系 工程仅有 220kV 智凤-谭家堰线路工程（N16-N18 之间）北侧邻近宝顶山-化龙湖景区，线路未进入景区内，景区内无新建铁塔，线路距离景区边界最近距离约 280m。 3) 主要生态问题调查 评价区的主要生态问题，从人为因素方面主要涉及的问题：评价范围内森林植被以次生林为主，区域内涉及居民建设和农业用地，生活垃圾排放、公路两侧的旱地施肥及工厂活动等人为活动不可避免对区域环境及水土保持有一定影响；由于该区域利用野生资源的方式较为粗犷，不适度的采挖对部分资源会造成一定的破坏。野外调查发现，撂荒前期的耕地草丛植被相对简单，水土保持能力较差，遇雨容易产生水土流失，同时由于暴雨冲刷，陡坡地段也会有一定的水土流失现象发生。因此必须加强绿化和植被改造，尽快改善这些区段的生态环境质量。
--	---

2、声环境质量现状

(1) 声环境执行标准

根据《重庆市铜梁区声环境功能区划分调整方案》（铜府办〔2023〕17号）、《大足区“十四五”声环境功能区划分调整方案》（大足府发〔2023〕20号），本项目仅在文曲-谭家堰架空线路的#6-#7号杆塔之间跨越省道铜延路的区域在侣俸镇声环境功能区划内，处于声环境功能区划3类，4a类，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类和4a类标准限值；未划定声功能区的S8铜安高速公路两侧0-40m、40m-200m范围内的保护目标分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a、2类标准；智凤220kV变电站现阶段尚未投运，因此现阶段仅为环境噪声，根据其环评报告及批复，其厂界处及间隔扩建侧评价范围内环境噪声监测值执行1类声环境质量标准，待其投运后厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；文曲220kV变电站现正试运行，其厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准排放标准，间隔扩建侧评价范围内环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；其他输电线路沿线区域目前为农村区域，参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

(2) 监测因子

等效连续A声级。

(3) 声环境监测布点情况

本工程共布设12个环境噪声监测点位（渝泓环（监）[2025]1091号），引用《重庆大足智凤220kV输变电工程》监测报告（渝雍环监（委）[2023]203号）噪声监测点位4个，共计16个噪声监测点位。由于大足智凤220kV输变电工程变电站正在建设（现阶段土建工程已完工，电气安装工程不涉及高噪声施工），且监测时间为2023年11月，监测时间满足最近3年内环境现状监测资料要求，且项目监测至今，周边外环境未发生变化，因此本次环评可引用《重庆大足智凤220kV输变电工程》监测报告点位。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的监测点位布点原则结合当地的环境特征，本工程监测布点布置情况如下：

1) 220kV 智凤变电站间隔扩建监测布点

	智凤 220kV 变电站间隔扩建侧评价范围分布有 2 处声环境保护目标，《重庆大足智凤 220kV 输变电工程》在变电站东侧（本工程间隔扩建侧）厂界区域设置了 1 个环境噪声监测点位，对变电站东侧外评价范围内的 2 处声环境保护目标布设了 2 个环境噪声监测点位，本项目间隔扩建处的声环境保护目标与重庆大足智凤 220kV 输变电工程在智凤变电站东侧的声环境保护目标一致，智凤变电站现阶段正在建设，现阶段土建工程已完工，电气安装工程不涉及高噪声施工，声环境现状监测主要为了解项目所在地声环境背景情况，因此，本项目中的智凤变电站间隔扩建工程引用原《重庆大足智凤 220kV 输变电工程》监测报告（渝雍环监（委）[2023]203 号）环境噪声监测点位 3 个。 2）220kV 文曲变电站间隔扩建监测布点 文曲 220kV 变电站为已投运变电站，本次仅扩建相应出线间隔，不新增噪声源强，故本次监测仅在文曲变电站间隔扩建侧厂界布设 1 个厂界噪声监测点位。文曲 220kV 变电站间隔扩建侧评价范围分布有 2 处声环境保护目标，此次评价对变电站间隔扩建侧的 2 处保护目标布设了 2 处监测点位。 3）220kV 输电线路监测布点 （2）220kV 输电线路监测布点 1）本工程线路选线时已尽可能避开居民集中区，根据现场调查，本工程线路评价范围内分布有 20 处声环境保护目标，本工程选取了 11 处保护目标布设了 11 个监测点位（优先选取距离线路较近的敏感目标）进行实测，另外 1 处保护目标引用《重庆大足智凤 220kV 输变电工程》监测报告（渝雍环监（委）[2023]203 号）与本工程为同一声环境保护目标的环境噪声监测数据。 2）本工程拟建线路涉及大足区 4 个乡镇/街道、铜梁区 2 个乡镇，本工程在每个乡镇或街道均设置有监测点位。 3）本工程拟建线路沿线区域涉及 1 类、2 类、3 类和 4a 类四种声环境功能区，因此，本工程在 1 类、2 类、3 类、4a 类四个声功能区均布置有监测点。 4）本工程线路沿线 2、3 类声环境功能区范围内无 3 层及以上建筑物，本次针对 4a 类声功能区范围内敏感目标选择其中 1 处有代表性点位进行分层监测，同时对 1 类声环境功能区 3 层及以上的保护目标选取 3 处有代表性的保护目标的代表性楼层布设了分层监测点位。
--	---

	5) 本工程在穿越 500kV 岳陈 I、II 线时的包夹保护目标 (距 500kV 岳陈 I、II 线约 30m, 距本工程线路约 16m) 处设置 1 个噪声监测点位。 综合上述分析, 本环评监测布点满足《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4~2021) 中监测布点相关要求。 监测点位代表性分析见表 3-1。
--	---

表 3-1 声环境监测点位代表性分析一览表

序号	监测点位名称			代表性分析						
	所 在 乡 镇	点 位 名 称	监测点位位置描述	子项工程名称	包 夹 或 跨 越 情 况	代表性		监 测 点 声 环 境 执 行 标 准	对应监测报告	
						代表性情况	代表声环 境保护目 标点位			
1	铜 梁 区 侣 俸 镇	文 曲 变 电 站 厂 界	变电站北侧围墙外，距 变电站围墙 1.0m。	文 曲 变 电 站 220kV 间隔扩建		代表文曲变电站 220kV 间隔扩建 侧厂界噪声	/	2 类 （噪声 排放标 准）	渝 泓 环 （ 监 ） [2025]109 1 号	▲1
2	铜 梁 区 侣 俸 镇	石 河 村 8 组 34 号 民 房	重庆市铜梁区侣俸镇石 河村 8 组 34 号民房院 坝，距民房外墙 1.0m。	文 曲 至 谭 家 堰 220kV 线路工程		代表文曲变电站 220kV 间隔扩建 侧声环境现状	#23、#24	1 类	渝 泓 环 （ 监 ） [2025]109 1 号	△1
3	铜 梁 区 侣 俸 镇	石 河 村 6 组 16 号 民 房	监测点△2-1 位于重庆 市铜梁区侣俸镇石河村 6 组 16 号民房院坝，距 民房外墙 1.0m；监测点 △2-2 位于该民房 3 楼窗 户外 1.0m。	文 曲 至 谭 家 堰 220kV 线路工程	/	代表文曲至谭家 堰 220kV 线路工 程沿线敏感点声 环境现状及文曲 变电站 220kV 间 隔扩建侧声环境 现状	#20、#19	1 类	渝 泓 环 （ 监 ） [2025]109 1 号	△2-1/△2-2

序号	监测点位名称			代表性分析						
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告	
						代表性情况	代表声环境保护目标点位			
4	铜梁区侣俸镇	水龙村13组60号民房	重庆市铜梁区侣俸镇水龙村13组60号民房院坝，距民房外墙1.0m	文曲至谭家堰220kV线路工程	/	代表文曲至谭家堰220kV线路工程沿线3类敏感点声环境现状	#19	3类	渝泓环（监）[2025]1091号	△3
5	铜梁区侣俸镇	水龙村13组59号民房	监测点△4-1位于重庆市铜梁区侣俸镇水龙村13组59号民房院坝，距民房外墙约1.0m；监测点△4-2位于该民房3楼窗户外1.0m；监测点距离铜延路约5m。	文曲至谭家堰220kV线路工程	/	代表文曲至谭家堰220kV线路工程沿线4a类敏感点声环境现状	#19	4a类	渝泓环（监）[2025]1091号	△4-1/△4-2
6	铜梁区侣俸镇	天星村委会前居民楼旁	监测点△5-1位于重庆市铜梁区侣俸镇天星村村委会前居民楼旁，距民房外墙1.0m；监测点△5-2位于居民楼3楼窗户外1.0m。	文曲至谭家堰220kV线路工程	/	代表文曲至谭家堰220kV线路工程沿线敏感点声环境现状	#15-#18	1类	渝泓环（监）[2025]1091号	△5-1/△5-2

序号	监测点位名称			代表性分析						
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告	
						代表性情况	代表声环境保护目标点位			
7	铜梁区侣俸镇	凤飞村5组43号民房	重庆市铜梁区侣俸镇凤飞村5组43号民房院坝，距民房外墙1.0m。（距S8铜安高速最近约80m）	文曲至谭家堰220kV线路工程	/	代表文曲至谭家堰220kV线路工程沿线2类敏感点声环境现状	#14	2类	渝泓环（监）[2025]1091号	△6
8	铜梁区平滩镇	红河村10组9号民房	重庆市铜梁区平滩镇红河村10组9号民房院坝，距民房外墙1.0m。	文曲至谭家堰220kV线路工程	/	代表文曲至谭家堰220kV线路工程沿线敏感点声环境现状	#13	1类	渝泓环（监）[2025]1091号	△7
9	大足区国梁镇	全力村民房	重庆市大足区国梁镇全力村民房院坝，距民房外墙1.0m。	文曲至谭家堰220kV线路工程	/	代表文曲至谭家堰220kV线路工程沿线敏感点声环境现状	#10-#12	1类	渝泓环（监）[2025]1091号	△8
10	大足区回龙镇	幸福村民房	监测点△9-1 位于重庆市大足区回龙镇幸福村民房院坝，距民房外墙1.0m；监测点△9-2 位于	文曲至谭家堰220kV线路工程	/	代表文曲至谭家堰220kV线路工程沿线敏感点声环境现状	#7-9	1类	渝泓环（监）[2025]1091号	△9-1/△9-2

序号	监测点位名称			代表性分析						
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告	
						代表性情况	代表声环境保护目标点位			
			居民楼 3 楼窗户外 1.0m。							
11	大足区宝顶镇	香山村民房	重庆市大足区宝顶镇香山村民房旁，距民房外墙 1.0m。	智凤至谭家堰 220kV 线路工程	/	代表智凤至谭家堰 220kV 线路工程沿线敏感点声环境现状	#3-#6	1 类	渝泓环（监）[2025]1091 号	△10
12	铜梁区侣俸镇	新村	噪声监测点位于重庆市铜梁区侣俸镇柏香村 8 组 38 号民房院坝，距 500kV 岳陈 II 线边导线水平约 29.4m，与近地导线高差约 50.9m，距民房外墙 1.0m。	文曲至谭家堰 220kV 线路工程	包夹（距 500kV 岳陈 I、II 线约 30m）	代表文曲至谭家堰 220kV 线路工程与 500kV 岳陈 I、II 线包夹敏感点声环境现状	#18	1 类	渝泓环（监）[2025]1091 号	△11

序号	监测点位名称			代表性分析						
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告	
						代表性情况	代表声环境保护目标点位			
13	大足棠香街道	五星社区居委10组民房	监测点位于张中书家屋旁（近智凤变电站北侧）	智凤至谭家堰220kV线路工程	/	代表智凤至谭家堰220kV线路工程沿线敏感点声环境现状	#1、#2	1类	引用渝雍环监（委）[2023]203号	△7
14	大足棠香街道	五星社区居委10组民房	监测点位于章少余家院坝	智凤至谭家堰220kV线路工程	/	代表文曲变电站220kV间隔扩建侧声环境现状	#22	1类	引用渝雍环监（委）[2023]203号	△8
15	大足棠香街道	五星社区居委10组	监测点位于李永善家院坝，△9-1监测点位于李永善家1楼墙外1米处；△9-2监测点位于李永善家3楼阳台外1米处。	智凤至谭家堰220kV线路工程	/	代表文曲变电站220kV间隔扩建侧声环境现状	#21	1类	引用渝雍环监（委）[2023]203号	△9-1/△9-2

序号	监测点位名称			代表性分析						
	所 在 乡 镇	点 位 名 称	监测点位位置描述	子项工程名称	包 夹 或 跨 越 情 况	代表性		监 测 点 声 环 境 执 行 标 准	对应监测报告	
						代表性情况	代表声环 境保护目 标点位			
16	大 足 区 棠 香 街 道	智 风 220kV 变 电 站 东 侧 厂 界	智风 220kV 变电站 东侧厂界	智 风 变 电 站 220kV 间隔扩建	/	代 表 在 建 智 风 220kV 变 电 站 东 侧环境噪声		1 类	引用渝雍环监（委）[2023]203号	△4

注：△为环境噪声，▲厂界环境噪声。部分检测报告中以☆代表环境噪声，本文在保持序号不变下，将其统一为△或▲表示

(4) 监测项目和监测频率

等效连续 A 声级，每个测点昼、夜各监测一次。

(5) 监测时间及监测条件

1) 现状监测单位（渝泓环（监）[2025]1091 号）：重庆泓天环境监测有限公司

监测时间：2025 年 8 月 6 日-8 月 7 日和 8 月 26 日

监测环境条件详见监测报告。

2) 引用监测报告（渝雍环监（委）[2023]203 号）

监测时间：2023 年 11 月 29 日

监测环境条件详见监测报告。

(6) 监测方法及监测仪器

1) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）

《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）。

2) 监测仪器

监测仪器情况见表 3-2。

表 3-2 监测仪器一览表（本项目监测报告）

序号	仪器名称及型号	仪器编号	计量校准/检定证书编号	有效期至	对应监测报告
1	声级计 AWA5688	00309390	2025072902371	2026.07.29	渝泓环（监） [2025]1091 号
2	声校准器 AWA6221B	2008791	2025072102468	2026.07.22	渝泓环（监） [2025]1091 号
3	多功能声级计 AWA6228+	00311141	2023090107937	2024.09.06	渝雍环监（委） [2023]203 号
4	声校准器 AWA6221A	1008019	2023090107938	2024.09.06	渝雍环监（委） [2023]203 号

(7) 监测结果

各监测点的噪声现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 本工程环境噪声现状监测结果（dB(A)）

	监 测 类别	监 测 报 告 点 位	对应监测报告	监测点位	昼 间	夜 间	评价标准		是 否 满 足 标 准 要 求
							昼 间	夜 间	
	智 凤 变 电 站 间 隔 扩 建	△4	引用渝雍环监 (委)[2023]203 号	智凤 220kV 变电站 东侧环境噪声	43	39	55	45	是
		△8		监测点位于章少余家 院坝	42	38	55	45	是
		△9-1		监测点位于李永善家 1 楼墙外 1 米处	45	37	55	45	是
		△9-2		监测点位于李永善家 3 楼阳台外 1 米处	45	36	55	45	是
	文 曲 变 电 站 间 隔 扩 建	▲1	渝泓环（监） [2025]1091 号	变电站北侧围墙外， 距变电站围墙 1.0m。	48	43	60	50	是
		△1		重庆市铜梁区侣俸镇 石河村 8 组 34 号民 房院坝，距民房外墙 1.0m。	49	43	55	45	是
		△2-1		△2-1 位于重庆市铜 梁区侣俸镇石河村 6 组 16 号民房院坝，距 民房外墙 1.0m	45	43	55	45	是
		△2-2		△2-2 位于重庆市铜 梁区侣俸镇石河村 6 组 16 号民房院坝 3 楼 窗户外 1.0m。	44	43	55	45	是
	220k V 输 电 线 路	△2-1	渝泓环（监） [2025]1091 号	△2-1 位于重庆市铜 梁区侣俸镇石河村 6 组 16 号民房院坝，距 民房外墙 1.0m	45	43	55	45	是
		△2-2		△2-2 位于重庆市铜 梁区侣俸镇石河村 6 组 16 号民房院坝 3 楼 窗户外 1.0m。	44	43	55	45	是
		△3		重庆市铜梁区侣俸镇 水龙村 13 组 60 号民 房院坝，距民房外墙 1.0m	54	47	65	55	是
		△4-1		重庆市铜梁区侣俸镇 水龙村 13 组 59 号民 房院坝，距民房外墙 约 1.0m。距省道铜延	58	48	70	55	是

			路最近约 5m。					
		△4-2	重庆市铜梁区侣俸镇水龙村 13 组 59 号民房院坝，3 楼窗户外 1.0m。距省道铜延路最近约 6m	58	48	70	55	是
		△5-1	重庆市铜梁区侣俸镇天星村村委会前居民楼旁，距民房外墙 1.0m	52	42	55	45	是
		△5-1	重庆市铜梁区侣俸镇天星村村委会前居民楼旁，距 3 楼窗户外 1.0m。	52	42	55	45	是
		△6	重庆市铜梁区侣俸镇凤飞村 5 组 43 号民房院坝，距民房外墙 1.0m。距 S8 铜安高速最近约 80m	51	43	60	50	是
		△7	重庆市铜梁区平滩镇红河村 10 组 9 号民房院坝，距民房外墙 1.0m。	51	42	55	45	是
		△8	重庆市大足区国梁镇全力村民房院坝，距民房外墙 1.0m。	51	42	55	45	是
		△9-1	重庆市大足区回龙镇幸福村民房院坝，距民房外墙 1.0m；	52	43	55	45	是
		△9-2	重庆市大足区回龙镇幸福村民房院坝，居民楼 3 楼窗户外 1.0m。	52	43	55	45	是
		△10	重庆市大足区宝顶镇香山村民房旁，距民房外墙 1.0m。	52	42	55	45	是
		△11	噪声监测点位于重庆市铜梁区侣俸镇柏香村 8 组 38 号民房院坝，距 500kV 岳陈 II 线边导线水平约 29.4m，与近地导线高	50	43	55	45	是

			差约 50.9m，距民房 外墙 1.0m。					
(8) 声环境现状评价 从表 3-3 可以看出：本工程处于 1 类声环境保护目标的环境噪声昼间监测值在 42~52dB(A)之间，夜间监测值在 36~43dB(A)之间；本工程处于 2 类声环境保护目标的环境噪声昼间监测值为 51dB(A)，夜间监测值为 43dB(A)；本工程处于 3 类声环境保护目标的环境噪声昼间监测值为 54dB(A)，夜间监测值为 47dB(A)；本工程处于 4a 类声环境保护目标的环境噪声昼间监测值为 58dB(A)，夜间监测值为 48dB(A)。相应的值分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1、2、3 及 4a 类声环境质量标准要求。 智凤 220kV 变电站间隔扩建侧厂界环境噪声昼间监测值为 43dB(A)，夜间监测值为 39dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。文曲 220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声昼间监测值为 48dB(A)，夜间监测值为 43dB(A)，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。 3、电磁环境 项目所在区域电磁环境现状评价详见《成渝中线高铁谭家堰牵 220kV 外部供电工程电磁环境影响评价专题》，此处仅列举结论。 本工程新建输电线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度监测值在 0.32~5.594V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0047~0.3079μT 之间；智凤变电站正在建设中，智凤 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 0.144V/m、工频磁感应强度监测值为 0.0078μT；文曲变电站已经建成、目前在试运行，文曲 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 341.7V/m、工频磁感应强度监测值为 0.5088μT，因此，文曲的电磁环境现状较其他地方稍高，但其电磁环境监测值仍低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100μT 的公众暴露控制限值要求；此外，在穿越岳板 I、II 线线下的工频电场强度监测值为 588.4V/m、工频磁感应强度监测值为 0.3769μT；在本工程与岳陈 I、II 线包夹保护目标处的工频电场强度监测值为 144.6V/m、工频磁感应强度监测值为 0.2376μT。								

	所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1、现有工程环保手续履行情况 （1）220kV 智凤变电站 220kV 智凤变电站位于大足区五星社区居委境内，主变容量 2×180MVA，主变为户外，配电装置为户内 GIS 布置。2024 年 4 月取得原重庆市环境保护局（现重庆市生态环境局）核发的《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准〔2024〕22 号），现阶段正在建设中。 （2）220kV 文曲变电站 220kV 文曲变电站位于铜梁区侣俸镇境内，主变容量 2×180MVA，配电装置户内 GIS 布置。2023 年 11 月取得原重庆市环境保护局（现重庆市生态环境局）核发的《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准〔2023〕89 号），项目于 2025 年 8 月投运，现阶段正在进行竣工环保验收。 2、与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 （1）原有环境污染状况及问题 本项目有关的原有污染物主要为文曲 220kV 变电站运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声等。本次环评在文曲 220kV 变电站间隔扩建侧布设了 1 个监测点位，经监测，文曲 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场、工频磁场均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求；文曲 220kV 变电站间隔扩建侧厂界环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。 综上，本项目相关工程前期环保手续完善，项目所在区域的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，不存在与本项目有关的原有环境污染问题。 （2）主要生态破坏问题 根据现场调查，项目为新建输电线路工程，新建电缆线路及架空线路沿线无生态破坏问题。

	(3) 其他 根据咨询建设单位及当地生态环境局，220kV 文曲变电站建设及投运来未发生环境事故，未收到环保投诉。												
生态环境 保护 目标	1、环境保护目标 (1) 生态环境保护目标 根据现场踏勘调查、资料收集、生态保护红线查询，本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、生态保护红线等生态环境保护目标，仅 220kV 智凤-谭家堰线路工程（N16-N18 之间）北侧生态评价范围涉及大足石刻宝顶山-化龙湖景区，线路未进入景区内，距离距离景区边界最近距离约 280m。在宝顶山-化龙湖景区内无土建建设内容和占地，不占用景区陆域和湿地水体。本项目与大足石刻风景名胜区的位臵关系见附图 8。 表 3-4 生态环境保护目标情况一览表 <table><tr><th>序号</th><th>生态环境保护目标</th><th>类别</th><th>级别</th><th>保护对象/性质</th><th>位置关系</th></tr><tr><td>1</td><td>大足石刻宝顶山-化龙湖景区</td><td>风景名胜区</td><td>市级</td><td>大足石刻世界文化遗产和自然山水资源</td><td>工程仅有 220kV 智凤-谭家堰线路工程（N16-N18 之间）北侧邻近宝顶山-化龙湖景区，线路未进入景区内，线路距离景区边界最近距离约 280m。本项目在宝顶山-化龙湖景区范围内无建设内容，不占用景区陆域和湿地水体。</td></tr></table> (2) 水环境保护目标 本工程输电线路不跨越河流，本工程不涉及已划定的饮用水水源保护区等地表水环境保护目标。 (3) 电磁及声环境保护目标 根据现场调查，本工程架空线路沿线边导线外 40m 评价范围内共调查到电磁及声环境保护目标 20 处；智凤 220kV 变电站间隔扩建侧评价范围内有 2 处声环境保护目标，无电磁环境保护目标；文曲 220kV 变电站间隔扩建侧评价范围内有 2 处声环境保护目标，无电磁环境保护目标；新建电缆线路沿线评价范围内无电磁环境保护目标分布。本工程电磁环境及声环境保护目标具体详见表 3-5、3-6 和附图 10。	序号	生态环境保护目标	类别	级别	保护对象/性质	位置关系	1	大足石刻宝顶山-化龙湖景区	风景名胜区	市级	大足石刻世界文化遗产和自然山水资源	工程仅有 220kV 智凤-谭家堰线路工程（N16-N18 之间）北侧邻近宝顶山-化龙湖景区，线路未进入景区内，线路距离景区边界最近距离约 280m。本项目在宝顶山-化龙湖景区范围内无建设内容，不占用景区陆域和湿地水体。
序号	生态环境保护目标	类别	级别	保护对象/性质	位置关系								
1	大足石刻宝顶山-化龙湖景区	风景名胜区	市级	大足石刻世界文化遗产和自然山水资源	工程仅有 220kV 智凤-谭家堰线路工程（N16-N18 之间）北侧邻近宝顶山-化龙湖景区，线路未进入景区内，线路距离景区边界最近距离约 280m。本项目在宝顶山-化龙湖景区范围内无建设内容，不占用景区陆域和湿地水体。								

表 3-5 本工程架空线路电磁环境及声环境保护目标一览表

子项目	序号	保护目标名称	行政区划	编号	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测点导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路边中心线的位置关系	是否包夹或跨越	影响因素	声环境执行标准	监测点位布置	对应保护目标图号
智凤 - 谭家堰	1	五星社区居委	大足区棠香街道	1-1	住宅	约 8 栋	1F 尖顶 7 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高	约 32	位于线路 N1-N4 塔两侧, 最近处约 14m	/	E、B、N	1 类	引用渝雍环监(委)[2023]203号☆6	附图 10-1/10-2
	2	慈航村	大足区宝顶镇	2-1	住宅	约 4 栋	1F 尖顶 1 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 2 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 23	位于线路 N11-N12 塔两侧, 最近处约 21m	/	E、B、N	1 类		附图 10-5/10-6
	3	香山村	大足区宝顶镇	3-1	住宅	约 12 栋	1F 尖顶 10 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 21	位于线路 N13-N16 塔两侧, 最近处约 17m	/	E、B、N	1 类	☆9△10	附图 10-5/10-6/10-7/10-8
				3-2	工厂及临时厂	约 3 栋	1F 尖顶 3 栋, 约 3-6m 高	约 29	位于线路 N14-N15 塔两侧, 最近处约 13m	/	E、B	/		附图 10-7/10-8

					房									
	4	车家村	大足区宝顶镇	4-1	住宅	约5栋	1F 尖顶 4 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高	约 18	位于线路 N17-N21 塔两侧, 最近处约 21m	/	E、B、N	1 类		附图 10 -9/10-10/10-11
	5	永兴村	大足区回龙镇	5-1	住宅	约 11 栋	1F 尖顶 4 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 6 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 户, 约 9m 高;	约 18	位于线路 N20-N25 塔两侧, 最近处约 23m	/	E、B、N	1 类		附图 10 -10/10-11/10-12/10-13
文曲 - 谭家堰	6	幸福村	大足区回龙镇	6-1	住宅	约 9 栋	1F 尖顶 5 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 3 栋, 约 9m 高	约 26	位于线路 N25-N31 塔两侧, 最近处约 15m	/	E、B、N	1 类		附图 10 -12/10-14/10-15/10-16
	7	幸福村	大足区回龙镇	7-1	住宅	约 8 栋	1F 尖顶 4 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 3 栋, 约 9m 高	约 12	位于线路#57-#59 塔两侧, 最近处约 10m	/	E、B、N	1 类	☆8△ 9-1/△ 9-2	附图 10 -17/10-18
				7-2	住宅	约 4 栋	1F 尖顶 2 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶 1 栋, 约 6m 高	约 17	位于线路#55-#57 塔两侧, 最近处约 13m	/	E、B、N	1 类		附图 10 -19/10-20
	8	雁鹅村	大足区回龙镇	8-1	住宅	约 13 栋	1F 尖顶 11 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 2 栋, 约 6m 高	约 15	位于线路#52-#54 塔两侧, 最近处约 13m	/	E、B、N	1 类		附图 10 -19/10-20/10-21/10-22
				8-2		约 10 栋	1F 尖顶 6 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 2 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 2 栋, 约 9m 高	约 18	位于线路#49-#52 塔两侧, 最近处约 11m	/	E、B、N	1 类		附图 10 -21/10-22
	9	曲	大足	9-1	住宅	约	1F 尖顶 6 栋, 约 3m 高;	约 21	位于线路#47-#	/	E、	1 类		附图 10

	水村	区国梁镇			9栋	2F尖顶1栋,约6m高; 2F平顶+彩钢棚2栋,约9m高		49塔两侧,最近处约17m		B、N			-23/10-24
10	全力村	大足区国梁镇	10-1	住宅	约10栋	1F尖顶6栋,约3m高; 2F尖顶2栋,约6m高; 2F平顶+彩钢棚2栋,约9m高	约20	位于线路#43-#46塔两侧,最近处约13m	/	E、B、N	1类	☆7△ 8	附图10 -25/10-26
			10-2	住宅	约5栋	1F尖顶3栋,约3m高; 2F平顶+彩钢棚1栋,约9m高; 3F尖顶1栋,约9m高	约25	位于线路#40-#42塔两侧,最近处约12m	/	E、B、N	1类		附图10 -27/10-28
11	方碑村	大足区国梁镇	11-1	住宅	约6栋	1F尖顶2栋,约3m高; 2F尖顶3栋,约6m高; 2F平顶+彩钢棚1栋,约9m高	约28	位于线路#39-#40塔两侧,最近处约11m	/	E、B、N	1类		附图10 -27/10-28
12	秒明村	铜梁区侣俸镇	12-1	住宅	约2栋	1F平顶+彩钢棚1栋,约6m高; 2F平顶+彩钢棚1栋,约9m高	约24	位于线路#38-#39塔东南侧,最近处约13m	/	E、B、N	1类		附图10 -29/10-30
13	红河村	铜梁区平滩镇	13-1	住宅	约14栋	1F尖顶7栋,约3m高; 2F尖顶3栋,约6m高; 3F尖顶4栋,约9m高	约23	位于线路#35-#38塔两侧,最近处约14m	/	E、B、N	1类	☆6△ 7	附图10 -29/10-30/10-31/10-32
			13-2	住宅	约6栋	1F平顶3栋,约3m高; 2F尖顶1栋,约6m高; 2F平顶+彩钢棚1栋,约9m高; 3F平顶1栋,约9m高	约25	位于线路#32-#34塔两侧,最近处约10m	/	E、B、N	1类		附图10 -31/10-32/10-33/10-34
14	凤飞村	铜梁区侣俸镇	14-1	住宅	约2栋	1F尖顶1栋,约3m高; 2F尖顶1栋,约6m高	约24	位于线路#31-#32塔两侧,最近处约38m	/	E、B、N	2类(距S8铜安高速最近约80m)	△6	附图10 -33/10-34

	15	天星村	铜梁区侣俸镇	15-1	住宅	约 9 栋	1F 尖顶 2 栋, 约 3m 高; 1F 平顶+彩钢棚顶 3 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 3 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 35	位于线路#29-#30 塔两侧, 最近处约 14m	/	E、B、N	1 类		附图 10-35/10-36
				15-2	住宅	约 15 栋	1F 尖顶 7 栋, 约 3m 高; 2F 平顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 4 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 2 栋, 约 9m 高	约 14	位于线路#24-#27 塔两侧, 最近处约 13m	/	E、B、N	1 类	☆5△ 5-1/△ 5-2	附图 10-35/10-36/10-37/10-38
	16	保宁村	铜梁区侣俸镇	16-1	住宅	约 3 栋	2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 2 栋, 约 9m 高	约 24	位于线路#22-#24 塔两侧, 最近处约 13m	/	E、B、N	1 类		附图 10-37/10-38
				16-2	住宅	约 10 栋	1F 尖顶 6 栋, 约 3m 高; 1F 平顶+彩钢棚顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 尖顶 2 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 栋, 约 9m 高	约 22	位于线路#20-#22 塔两侧, 最近处约 17m	/	E、B、N	1 类		附图 10-39/10-40
	17	永乐村	铜梁区侣俸镇	17-1	住宅	1 栋	3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 35	位于线路#19-#20 塔东南侧, 最近处约 32m	/	E、B、N	1 类		附图 10-39/10-40
	18	新学村、柏香	铜梁区侣俸镇	18-1	住宅	1 栋	2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高;	约 13 m	位于线路#17-#18 塔两侧, 最近处约 16m	包夹 (距 500kV 岳陈 I、II 线约 30 m)	E、B、N	1 类	☆10 △11	附图 10-41/10-42
					住宅	约	1F 尖顶 6 栋, 约 3m 高;	约 11	位于线路#15-#		E、	1 类		附图 10

19	村				10 栋	2F 平顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 2 栋, 约 9m 高; 3F 平顶 1 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高		19 塔两侧, 最 近处约 12m		B、 N			-41/10- 42
			18-2	住宅	约 2 栋	2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 栋,约 9m 高	约 27	位于线路#13-# 14 塔北侧, 最 近处约 13m	/	E、 B、 N	1 类		附图 10 -43/10- 43
			18-3		约 5 栋	1F 尖顶 2 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 21	位于线路#10-# 12 塔东侧, 最 近处约 20m	/	E、 B、 N	1 类		附图 10 -45/10- 46
	水 龙 村	铜梁 区侣 俸镇	19-1	住宅	约 2 栋	2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 47	位于线路#6-#7 塔东侧, 最近 处约 20m	/	E、 B、 N	4a 类 (距省道 铜延路最 近约 5m)	☆4△ 4-1/△ 4-2;	附图 10 -47/10- 48
			19-2	住宅	约 8 栋	1F 尖顶 3 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 5 栋, 约 6m 高	约 47	位于线路#6-#7 塔东侧, 最近 处约 15m	/	E、 B、 N	3 类	☆3△ 3	附图 10 -47/10- 48
			19-3	住宅	约 20 栋	1F 尖顶 8 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 9 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 2 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 20	位于线路#3-#8 塔两侧, 最近 处约 12m	/	E、 B、 N	1 类		附图 10 -47/10- 48
20	石 河 村	铜梁 区侣 俸镇	20-1	住宅	约 8 栋	1F 尖顶 1 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 5 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高;	约 21	位于线路#1-#3 塔两侧, 最近 处约 17m	/	E、 B、 N	1 类	☆2△ 2-1△2 -2	附图 10 -49/10- 50

							3F 平顶 1 栋，约 9m 高								
--	--	--	--	--	--	--	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

表 3-6 本工程变电站 220kV 间隔扩建电磁环境及声环境保护目标

序号	保护目标名称	行政区划	功能	变电站与保护目标之间环境情况	敏感目标规模	建筑物楼层	方位	与厂界水平距离	最小高差	声功能区	影响因素	电磁及声噪声监测点	对应保护目标图号
21	智凤变电站间隔扩建侧民房(变电站东北侧)	大足区棠香街道五星社区居委	住宅	道路、林地及耕地	约 12 栋	3F 尖顶一栋, 约 9m 高; 2F 尖顶 5 栋, 约 6m 高; 1F 尖顶 8 户, 约 3m 高	NE	约 54m-138m	约 2-4m	1 类	N	引用渝雍环监 (委) [2023]203 号 $\Delta 9-1/\Delta 9-2$	附图 10-51/10-52
22	智凤变电站间隔扩建侧民房(变电站东南侧)	大足区棠香街道五星社区居委	住宅	林地及耕地	约 3 栋	2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 1F 尖顶 2 户, 约 3m 高	SE	约 122m-186m	约 3-4m	1 类	N	引用渝雍环监 (委) [2023]203 号 $\Delta 8$	附图 10-51/10-52
23	文曲变电站间隔扩建侧民房(变电站西北侧)	铜梁区侣俸镇石河村	住宅	道路、林地及耕地	约 13 栋	3F 尖顶一栋, 约 9m 高; 2F 尖顶 3 栋, 约 6m 高; 1F 尖顶 2 户, 约 3m 高	NW	约 95-185m	约 3-5m	1 类	N	$\Delta 2-1/\Delta 2-2$	附图 10-52/10-53
24	文曲变电站间隔扩建侧民房(变电站东北侧)	铜梁区侣俸镇石河村	住宅	道路、林地及耕地	约 7 栋	2F 尖顶 6 栋, 约 6m 高; 1F 尖顶 1 户, 约 3m 高	NE	约 55-155m	约 -2-5m	1 类	N	$\Delta 1$	附图 10-52/10-53

备注: ①E—工频电场, B—工频磁场, N—噪声; ②☆—电磁环境监测点; Δ —环境噪声监测点。

1、环境质量标准

(1) 声环境

本工程位于大足区棠香街道、宝顶镇、回龙镇、国梁镇及铜梁区侣俸镇、平滩镇，根据《重庆市铜梁区声环境功能区划分调整方案》（铜府办〔2023〕17号）、《大足区“十四五”声环境功能区划分调整方案》（大足府发〔2023〕20号），在大足区，本工程的拟建输电线路、智凤变电站均没有位于大足区声功能区划内；在铜梁区，本工程部分输电线路涉及铜梁区侣俸镇声环境功能区划，所处声功能区划为3类、4a类区，因此，该部分拟建输电线路位于声环境功能区划内的执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类和4a类标准限值；S8铜安高速公路两侧40m范围内执行4a类声环境质量标准、40~200m范围内执行2类标准；220kV智凤变电站周边和其余不在声功能区划内输电线路沿线区域目前为农村区域，参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。本工程与大足、铜梁区声环境功能区位置关系图见附图5所示。

(2) 电磁环境

本工程运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1中给出的不同频率下电场、磁场控制限值，详见表3-7。

表 3-7 众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 2：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。

注 3：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，应给出警示和防护指示标志。

结合上表，本工程为 50Hz 交流电，电磁环境评价标准见表 3-9。

表 3-8 本工程电磁环境评价标准

标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
		参数名称	浓度限值	
《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4000V/m	评价范围内公众曝露区电磁环境
		工频磁感应强度	100μT	
		工频电场强度	10kV/m	架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电磁环境

	2、污染物排放标准 (1) 废气 施工期大气污染物排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中其他区域限值。 (2) 噪声 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。 项目营运期，根据《重庆大足智凤 220kV 输变电工程环评批复》（渝（辐）环准〔2024〕22 号）、《铜梁文曲 220 千伏输变电站工程环评批复》（渝（辐）环准〔2023〕89 号）及重庆市中心城区声环境功能区划分方案》（渝环〔2023〕61 号），文曲、智凤 220kV 变电站间隔扩建侧投运后厂界噪声执行 2 类《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准要求。 表 3-9 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） 单位：dB（A） <table><tr><td>昼间</td><td>夜间</td></tr><tr><td>70</td><td>55</td></tr></table> 表 3-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（摘录）单位：dB（A） <table><tr><td>类别</td><td>昼间</td><td>夜间</td><td>备注</td></tr><tr><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td><td>智凤、文曲 220kV 变电站间隔扩建侧</td></tr></table>	昼间	夜间	70	55	类别	昼间	夜间	备注	2 类	60	50	智凤、文曲 220kV 变电站间隔扩建侧
昼间	夜间												
70	55												
类别	昼间	夜间	备注										
2 类	60	50	智凤、文曲 220kV 变电站间隔扩建侧										
其他	本工程为输变电项目，工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁场及噪声，均不属于总量控制指标，因此，无需设置总量控制指标。												

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	1、施工期生态环境影响分析 本工程位于重庆市大足区、铜梁区城乡结合部与农村区域，施工期对生态的影响主要为塔基和电缆敷设及施工临时占地对周边植被产生的暂时扰动，将在一定程度上影响周边生态环境及水土流失。 (1) 生态环境 1) 占地对土地利用的影响 根据设计资料，本项目新建 220kV 杆塔 90 基，塔基长期占地面积约 0.72hm²，工程施工临时占地约 2.47hm²，占地类型主要为耕地、园地、林地、草地及空闲地。 本工程线路为线性工程，新建塔基占地面积不大，施工期采取措施降低对周边环境的影响，施工结束后对临时占地进行复绿，恢复原用地功能，项目占地对整个区域用地影响不大。 2) 土石方平衡 本工程预计开挖土石方约 1.84 万 m³，多余弃方全部在塔基附近压实平整，本工程不设置弃渣场。 2) 对植被和植物资源的影响 根据现场调查，项目评价区以人工栽培植被为主，无原生植被分布。本工程占地范围未发现国家级及重庆市级重点保护的野生植物和古树名木。本工程为输电线路工程，塔基占地为点状，对植物的影响仅限塔基占地周围，牵张场、施工场地等临时占地对地被覆盖有一定的破坏，临时占地主要为防护绿地，施工结束后，及时恢复地被覆盖后，经时间推移，施工带来的影响可随之降低。总体上，本工程的建设对区域植被和植物资源影响较小。 总的来说，本项目施工期对沿线植被的影响较小。 3) 对动物的影响 ①对兽类的影响 工程施工对兽类的干扰和破坏，主要发生在塔基、布线和其它施工区域；施工人员的生产和生活对兽类栖息地生境也会造成干扰和局部破坏；施工机械噪声对兽类的驱赶。这些影响将使部分兽类迁移它处，远离施工区范围。结果是项目区兽类的数量可能减少。由于兽类对生活环境具有一定的自我调节能力，它会通过迁移来避免项
---	---

目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类的直接影响很小。

②对鸟类的影响

施工活动将会对鸟类栖息地生境造成干扰。施工破坏农作物、施工机械噪声等等，均会直接或间接破坏鸟类栖息地，甚至破坏鸟类的个别巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。施工人员生活活动对鸟类栖息地也会造成干扰和破坏。这些影响，其结果将使部分鸟类迁移它处，远离施工区范围；输电线路和铁塔建成后，在雨雾较大的天气情况下，对鸟类的飞行有一定的阻碍。工程所在区域不属于鸟类迁徙通道，工程营运期对鸟类影响较小

③对两栖爬行类的影响

工程施工对两栖爬行种类的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对两栖爬行种类的驱赶。这些影响将使部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围；总体而言工程沿线两栖爬行种类和数量较少。而且大多数两栖爬行种类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对两爬类的影响不大。

总体上，由于本工程的施工场地分散，而且每个施工场地很小，工程施工无论是对哺乳动物、鸟类还是两栖和爬行动物的影响都很小。

5) 对大足石刻风景名胜区的的影响

工程仅有 220kV 智凤-谭家堰线路工程邻近宝顶山-化龙湖景区，线路未进入景区内，线路距离景区边界最近距离约 280m。工程不新增占地，不会新增加对景区景观新的切割影响。工程施工期，施工活动在景区内无基础开挖，无临时占地，对景区景观影响较小；本工程与景区之间有山体阻隔，施工过程中施工人员不直接进入宝顶山-化龙湖景区范围内，且施工无需砍伐景区内植被，对景区内植被无影响。因此，本项目的建设不会对宝顶山-化龙湖景区的整体土地利用格局、生态系统、生物多样性等产生影响。

本项目禁止在景区内设置任何临时性施工工程，总的来说，对该风景名胜区的生态环境的影响较小。



本工程与大足石刻风景名胜区实景照片

2、声环境

(1) 间隔扩建工程

文曲、智凤 220kV 变电站间隔扩建工程施工内容相对简单，主要为完善变电站间隔部分的设备支架及基础施工，无大的开挖工程，且施工仅限于变电站围墙内，围墙在一定程度上可以衰减降低噪声，工程施工量小，施工时间短，且主要集中在昼间施工，施工噪声具有短暂性，在施工机械停运或施工结束后，施工噪声影响即消失。因此，变电站间隔扩建工程施工对站外声环境的影响很小，并随施工期的结束而恢复。

(2) 输电线路工程

本项目施工期主要噪声源为材料运输车辆及杆塔基础开挖、电缆排管开挖、架线施工中各种机械设备的噪声等。

根据设计资料，本项目塔基施工所需混凝土尽量采用商品混凝土，少数混凝土罐车无法到达的塔基所需混凝土采用小型机械人工搅拌，现场不使用混凝土搅拌机，本项目线路施工中主要噪声源为运输车辆及基础、架线、电缆开挖施工中各种机械设备的噪声。在线路施工过程中，牵张机、绞磨机、小型钻机等设备产生的机械噪声声级值一般为 70~78dB (A)，且项目施工量较小，施工时间较短，因此本项目线路施工期对周围环境敏感目标声环境影响较小。

3、施工扬尘影响分析

(1) 变电站间隔扩建工程

智凤、文曲 220kV 变电站间隔扩建工程施工内容相对简单，主要为完善变电站间隔部分的设备支架及基础施工，无大的开挖工程，且施工仅限于变电站围墙内，工程施工量小，施工时间短，对周围环境空气影响较小。

(2) 输电线路工程

本项目塔基基础开挖、电缆排管开挖、车辆运输等产生的扬尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加，施工期间扬尘污染具有如下特点：

1) 流动性：扬尘点不固定，多引发于料土堆放处、物料搬运通道、物料装卸地等处。

2) 瞬时性：扬尘过程持续时间短、阵发性，直接受天气情况影响。大风、干燥天气扬尘大，雨天扬尘小。

3) 无组织排放：扬尘点大多数敞露，点多面广，难以采取排风集尘措施，扬尘呈无组织排放。

由于建筑扬尘沉降较快，施工过程中加强管理，进行文明施工，并采取本报告提出的各种扬尘污染防治措施，则其影响范围较小，施工结束后，其施工扬尘也将随之消失。

4、地表水环境

(1) 施工废水

本工程杆塔基础开挖采用人工开挖和小型机械钻孔开挖相结合的方式，杆塔基础施工将产生少量的基础钻浆等施工废水，废水主要成分为 SS。若不处理，随意乱排，将会对周边环境造成环境污染，需对施工区域做好临时排水措施，在塔基附近设置简易沉淀池，使施工产生的施工废水经过沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排；塔基开挖产生的基础钻浆经沉淀后干化的泥土/钻渣与塔基开挖多余土石方一起在塔基附近进行回填夯实。架空线路在商混可以到达的区域尽量采用商混，部分塔基所需混凝土采用小型机械人工搅拌，需设置临时沉淀池对混凝土拌合废水进行沉淀后回用，禁止随意外排。总体上，本项目施工期废水对地表水环境影响较小。

(2) 生活污水

	本工程施工人员主要租赁当地民房住宿和就餐，不新建施工营地。施工过程中产生的生活污水主要为如厕废水，其污染因子以 COD、SS 和 NH₃-N、动植物油为主，可依托租赁民房内现有设施进行收集处理，对周边地表水环境的影响较小。 5、固体废弃物 本工程施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、开挖土石方等。 本项目施工人员主要租赁附近民房，不设置施工营地，施工人员产生的生活垃圾利用附近已有公共环卫设施收集，由当地环卫部门定期进行转移处理。本工程预计开挖土石方约 1.84 万 m³，多余弃方全部在塔基附近压实平整，本工程不设置弃渣场。
运营期生态环境影响分析	输电线路在运行期不产生废气、废水、固废。运行期对环境产生的主要影响是工频电磁场和可听噪声。 1、运营期电磁环境影响分析 (1) 文曲、智凤变电站 220kV 间隔扩建电磁环境影响分析 本工程扩建智凤、文曲变电站各 1 回 220kV 间隔，不新增高电磁环境影响设备。变电站总平面布置、电压等级、主变容量均不变。根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小。根据现状监测结果，文曲 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 341.7V/m、工频磁感应强度监测值为 0.5088μT，监测值均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，表明文曲 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外电磁环境容量较大。 根据《重庆大足智凤 220kV 输变电工程》环评报告类比结果，运营期智凤 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度和磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。由此，智凤 220kV 变电站经本工程间隔扩建后亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。 因此，本工程智凤、文曲 220kV 变电站间隔扩建后，间隔扩建侧厂界外电磁环境也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）内。 (2) 文曲~谭家堰、智凤~谭家堰 220kV 线路工程（架空部分）电磁环境影响分析 1) 电磁环境预测结果 本工程单回路段 220kV 架空线路采用 220-GB21S-ZC1 预测塔型，近地导线对地

最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.86kV/m，最大值出现在线路边导线内 1m 处；工频磁感应强度最大值为 15.31μT，最大值出现在线路边导线内 1m 处，均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值内，同时也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

2）电磁环境空间分布

本工程单回路 220kV 架空线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与近地导线垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

（3）文曲~谭家堰、智凤~谭家堰 220kV 线路工程（电缆部分）电磁环境影响分析

根据电缆线路类比对象类比监测结果以及衰减规律分析可知，本工程 220kV 电缆线路建成后电缆线路边缘两侧 5m 范围（评价范围）内的电场强度、磁感应强度也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值内。

4、电磁环境保护目标电磁环境预测结果

根据预测结果，本工程输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁场强度预测值均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值内。

2、运营期噪声影响分析

（1）220kV 变电站间隔扩建

本工程仅在文曲、智凤 220kV 变电站原有规模基础上各扩建 220kV 间隔 1 回，不新增强噪声设备。间隔扩建完成后，变电站站界外评价范围内噪声水平基本上不发生大的变化。根据声环境现状监测结果，文曲 220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；根据《重庆大足智凤 220kV 输变电工程》环评报告中噪声预测结果，运营期智凤 220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

2 类标准要求。因此，文曲、智凤 220kV 变电站本期间隔扩建工程建成投运后，变电站间隔扩建侧厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

(2) 220kV 架空线路

输电线路运营期，架空线路的可听噪声主要由导线表面空气中的局部放电（电晕）产生的。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2020)，220kV 输电线路声环境影响评价采取类比分析的方法。

1) 类别对象选取原则

类比对象应选用与本工程建设规模、电压等级、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的对象。

2) 类比对象的选择及可类比性分析

本项目智凤至谭家堰 220kV 线路工程、文曲至谭家堰 220kV 线路工程均为双回塔挂单回，导线为双分裂。

根据类比对象的选取原则，本工程 220kV 单回架空线路选择 220kV 遂盟一线作为本工程声环境影响分析的类比对象。有关类比参数对照情况见表 4-1。

表 4-1 本工程 220kV 单回架空线路噪声类比条件一览表

项 目	本工程线路	类比线路	类比条件
线路名称	本工程 220kV 线路	220kV 遂盟一线	/
建设规模	单回	单回	一致
电压等级	220kV	220kV	一致
导线架设型式	架空	架空	一致
双分裂	双分裂	双分裂	一致
导线最低离地高度	下导线对地最低距离约 11m	约 12m	相似
环境条件	农村区域	农村区域	相似
运行工况	未建设，无运行工况	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	/

3) 类比线路监测期间运行工况

表 4-2 220kV 遂盟一线监测期间运行工况

序号	线路名称	监测日期	电压(kV)	电流(A)
----	------	------	--------	-------

1	220kV 遂盟一线	2020.10.14	228.9-232.8	21.8~49.7								
4) 类比线路监测结果												
表 4-3 类比线路噪声监测结果（单位：dB（A））												
线路	时段	距离中心线距离（m）										
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
220kV 遂盟一线	昼间	47	46	46	47	46	47	45	46	47	46	46
	夜间	38	39	40	40	39	39	38	40	39	39	38
由上表可见，220kV 遂盟一线噪声昼间监测最大值为 47dB（A），夜间监测最大值为 40dB（A）。根据噪声传播规律，噪声随着与声源距离的增加而不断衰减。但从类比对象 220kV 遂盟一线昼夜噪声监测结果看，随着距离的增加，噪声监测结果差异不大，无明显变化趋势，说明 220kV 遂盟一线对环境噪声的贡献很小，其监测结果能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。												
(3) 线路沿线声环境保护目标声环境影响分析												
根据设计资料及现场调查，本工程评价范围内的声环境保护目标主要为线路沿线分布的居民，本工程环境保护目标噪声预测采用类比相同距离处断面监测结果（如类比位置位于两监测点位之间，则取与类比监测值最大处）叠加现状监测值进行类比分析。拟建架空线路沿线声环境保护目标噪声预测结果详见表 4-4。												
根据表 4-4 可知，本工程输电线路建成后运行时，本工程对线路沿线声环境保护目标的影响能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的声环境标准限值要求。												
表 4-4 运行期线路沿线声环境保护目标噪声预测结果一览表单位：dB（A）												
序号	保护目标	线路名称	与中心线/边导线最近距离（m）	现状值		本线路类比值		预测值		标准值		
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	五星社区居委(1-1)	智凤-谭家堰线路	约 14/8m	52	42	47	38	53	43	55	45	
2	慈航村(2-1)		约 21/15m	52	42	47	40	53	44	55	45	
3	香山村(3-1)		约 17/11m	52	42	47	39	53	44	55	45	
4	车家村(4-1)		约 21/15m	52	42	47	40	53	44	55	45	
5	永兴村(5-1)		约 23/17m	52	42	47	40	53	44	55	45	
6	幸福村(6-1)		约 15/9m	52	42	47	39	53	44	55	45	
7	幸福村(7-1)		约 10/4m	52	42	47	39	53	44	55	45	
8	幸福村(7-2)	文曲-谭	约 13/7m	52	42	47	40	53	44	55	45	

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	9	雁鹅村(8-1)	家堰线路	约 13/7m	52	43	46	40	53	45	55	45				
	10	雁鹅村(8-2)		约 11/5m	52	43	47	40	53	45	55	45				
	11	曲水村(9-1)		约 17/11m	52	43	47	40	53	45	55	45				
	12	全力村(10-1)		约 13/7m	52	43	47	40	53	45	55	45				
	13	全力村(10-2)		约 12/6m	52	43	47	40	53	45	55	45				
	14	方碑村(11-1)		约 11/5m	51	42	47	40	52	44	55	45				
	15	秒明村(12-1)		约 13/7m	51	42	47	40	52	44	55	45				
	16	红河村(13-1)		约 14/8m	51	42	47	40	52	44	55	45				
	17	红河村(13-2)		约 10/4m	51	42	47	40	52	44	55	45				
	18	凤飞村(14-1)		约 38/32m	51	42	47	40	52	44	55	45				
	19	天星村(15-1)		约 14/8m	51	42	46	40	52	44	55	45				
	20	天星村(15-2)		约 13/7m	51	43	47	40	52	45	60	50				
	21	保宁村(16-1)		约 13/7m	52	42	47	40	53	44	55	45				
	22	保宁村(16-2)		约 17/11m	52	42	47	40	53	44	55	45				
	23	永乐村(17-1)		约 32/26m	52	42	47	40	53	44	55	45				
	24	新学村(18-1)		约 16/10m	50	43	47	40	52	45	55	45				
	25	新学村(18-2)		约 12/6m	52	42	47	40	53	44	55	45				
	26	新学村(18-3)		约 13/7m	52	42	46	40	53	44	55	45				
	27	新学村(18-4)		约 20/14m	52	42	47	40	53	44	55	45				
	28	水龙村(19-1)		约 20/14m	52	42	47	40	53	44	55	45				
	29	水龙村(19-2)		约 15/9m	52	42	46	39	53	44	55	45				
	30	水龙村(19-3)		约 12/6m	58	48	46	39	58	49	70	55				
	31	石河村(20-1)		约 17/11m	54	47	47	40	55	48	65	55				
	1、线路选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）选线合理性分析															
	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）从选址、设计方面提出了相关要求，本项目与其符合性分析见下表 4-5。															
	表 4-5 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线合理性分析表															
	环 境 保 护 标准名称			相关要求		本 工 程							是 否 合 理			
	《 输 变 电 建 设 项 目 环 境 保 护 技 术 要 求 》 （HJ 1113- 2020）			5 选 址 选 线		5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。		本工程已纳入《关于重庆市“十四五”电力发展规划电网项目中期滚动调整的通知》(渝发改能源〔2024〕1135 号), 项目符合规划环境影响评价文件的要求。							合 理	

		5.2 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环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程新建输电线路不占用生态保护红线，不涉及自然保护区和饮用水水源保护区。	合理
		5.4 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、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程选线时已尽量避让集中居民区等敏感区域。	合理
		5.5 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。	本工程为双回塔挂仅一回线路，另外一回为后续需要同一走廊内输电线路预留	合理
		5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	合理
		5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目选线时已避让林木密集区，减少了林木砍伐，降低环境影响。	合理
经对比分析，本项目的选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求，项目选线合理。				

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	1、施工期采取的生态保护措施 (1) 生态环境保护措施 1) 严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏；施工时禁止随意进入大足石刻风景名胜区，禁止在风景名胜区内布设任何临时施工设施。 2) 线路杆塔根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，基础开挖时尽量选用人工挖孔桩基础等影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。 3) 塔基施工占用林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于塔基区临时占地植被恢复表层覆土。 4) 严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。 5) 牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，减少植被破坏，可采用钢板铺垫，减少倾轧。 6) 避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。 7) 生态恢复方案 施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。 8) 动植物保护措施 施工过程中加强对珍稀保护植物的识别培训，如发现有珍稀保护植物及名
---	--

	木古树时，原则上采取适当避让措施，无法避让时，立即上报主管部门，协助进行移栽；禁止乱砍滥伐，做好物种保护。 严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境，施工过程中若遇到鸟、蛇等动物的卵要妥善移置到附近类似的环境中；施工过程中遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，在林业局或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。 综上所述，施工单位严格按照有关规定在施工期采取相应环境保护措施，并加强监管，本工程施工期的生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，不会对当地生态环境造成不可逆的环境影响。 （2）扬尘污染防治措施 施工单位必须严格遵守《重庆市大气污染防治条例(2021 修正)》中关于“扬尘污染防治”要求，严格控制施工扬尘污染。 1）文明施工，加强施工期的环境管理工作，在施工工地设置硬质围挡，加强料堆和渣土堆放管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。 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，保持对干燥作业面进行洒水处理，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月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 4）加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施。 5）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 （3）噪声污染防治措施 1）在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备。 2）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要求或者特殊需要必须连续作业的除外。如因生产工艺上要求或者特殊要求需要夜间施工的，施工单位应提前向当地环境保护部门办理相关手续，并公告附近居民。 3）加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 4）运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。
--	---

	5) 施工时合理布置施工场地, 控制高噪声设备施工时间, 将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧。 6) 杆塔基础开挖过程中, 尽量采取人工开挖, 严禁进行爆破作业。 (4) 水污染防治措施 1) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施, 尽量避免雨季开挖作业。 2) 施工场地内设置沉淀池用于施工废水的收集处理, 沉淀池上方若有含油废水交由有处理资质的单位回收处理, 下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘, 不外排。 3) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护, 采取措施防止跑、冒、滴、漏油; 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。 4) 施工人员就近租用民房, 产生的生活污水依托租赁民房内现有设施进行收集处理。 (5) 固废污染防治措施 1) 施工过程中产生的土石方、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) 加强施工人员的管理, 严禁在施工场地随意丢弃垃圾, 施工结束后对施工场地进行清理。 3) 施工人员租赁项目周边民房, 施工人员产生的生活垃圾利用租住地收集系统集中收集后定期交由当地环卫部门清运。
运营 期生 态环 境保 护措 施	1、电磁环境保护措施 (1) 建设单位应加强环境管理, 加强巡线, 保证线路沿线电磁环境保护目标的工频电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 要求。 (2) 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, 电场强度大于 4kV/m、小于 10kV/m 的应给出警示和防护指示标。 2、噪声污染防治措施 减少导线表面毛刺, 加强巡查和检查。

其他	1、环境保护管理 (1) 环境管理机构及其职责 本工程的环境管理机构是国网重庆市电力公司永川供电分公司，其主要职责是： 1) 贯彻执行国家、重庆市及所在辖区内各项环境保护方针、政策和法规； 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) 组织制定污染事故处理计划，并对事故进行调查处理； 4) 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； 5) 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； 6) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数； 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生态恢复和补偿，水土保持、环保设施等各项保护工程同时完成。 (2) 环境管理内容 1) 设计阶段：设计单位应将环境影响报告表中提出的环保措施落实到设计中； 2) 招标阶段：建设单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同应有实施环境保护措施的条款； 3) 建设单位在施工开始后应配 1~2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督，关注施工废渣排放、扬尘污染和噪声扰民等。 2、环境监测计划 制订环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实，为环境保护措施的实施时间方案提供依据。制订的原则是根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标的指标而定，重点是各环境保护目标。 本次环境监测计划为营运期。营运期由国网重庆市电力公司市南供电分公
----	--

司委托有相关资质的监测单位进行监测。监测计划见表 5-1。

表 5-1 监测计划表

监 测 类别	监测位置	监测项目	监测频次	监 测 方法
噪 声	①变电站间隔扩建侧及具有代表性的声环境保护目标 ②线路工程跨越等有代表性的环境敏感目标应进行监测。	昼、夜等效连续 A 声级	验 收 监 测 一 次，有需要时 进行监测	按 照 相 关 规 范 进 行
	线路沿线具有代表性的声环境保护目标	昼、夜等效连续 A 声级	验 收 监 测 一 次，有需要时 进行监测	
电 磁 环 境	①变电站间隔扩建侧。 ②线路工程跨越等有代表性的环境敏感目标应进行监测。 ③验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标。 ④线路沿线地形条件符合断面布点的需布设线路断面监测。	工频电场强度、 磁感应强度	验 收 监 测 一 次，有需要时 进行监测	

3、竣工环保验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本工程应执行环境影响评价制度和环境保护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。为此，建设单位在项目正式投入使用之前，须自主进行环境保护竣工验收。竣工环境保护验收是为了查清本工程环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好生态恢复与污染防治工作。

环境保护竣工验收条件是：

（1）项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案齐全；

（2）项目产生的各项污染物符合经批准的设计文件和环评文件中提出的相应要求；

（3）各项生态保护措施按环评要求落实，建设中受到破坏且可恢复的环境已经得到修整；

（4）项目运行负荷等符合有关规定的要求；

（5）对环境保护目标进行环境影响验证，对施工期环境保护措施落实情况

进行环境监理，且已按规定要求完成。

建设项目竣工环境保护验收未通过，项目不得正式投入运行。

本工程总投资为 8965 万元，其中环保投资共计 125 万元，占项目总投资的 1.28%。本工程环保投资情况见表 5-2。

表 5-2 项目环保措施投资情况

分 项	排放源	防治措施	投 资 估 算 （ 万 元 ）
大 气 污 染 物	施工场地	施工期洒水降尘，施工车辆进出场冲洗、围墙喷淋等。	3.0
水污染物	施工期生产废水	施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。	4.0
固体废物	施工人员生活垃圾	施工营地设置垃圾桶收集后交市政环卫部门处理。	5.0
生态环境	水土流失	严格按照施工设计，做好施工区排水等工程保护措施，工程所开挖、回填的土层裸露面要及时加固。水土流失保护工程措施可与工程同时进行。施工期结束后临时占地尽快进行植被恢复	15.0
环境咨询	/	环评、监测、验收调查等	40.0
合计			67.0

六、主要环境保护措施监督检查清单

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
陆生生态	(1) 严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。施工时禁止随意进入大足石刻风景名胜区内，禁止在风景名胜区内布设任何临时施工设施。 (2) 线路杆塔根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，基础开挖时尽量选用人工挖孔桩基础等影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。 (3) 塔基施工占用林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于塔基区临时占地植被恢复表层覆土。 (4) 严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。 (5) 牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，减少植被破坏，可采用钢板铺垫，减少倾轧。 (6) 避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在	施工期牵张场及其余施工迹地及裸露地表完全恢复，塔基周边恢复原有用地性质	/	塔基周围及临时占地植被修复。

	雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。 （7）生态恢复方案 施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。 （8）动植物保护措施 施工过程中加强对珍稀保护植物的识别培训，如发现有珍稀保护植物及名木古树时，原则上采取适当避让措施，无法避让时，立即上报主管部门，协助进行移栽；禁止乱砍滥伐，做好物种保护。 严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境，施工过程中若遇到鸟、蛇等动物的卵要妥善移置到附近类似的环境中；施工过程中遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，在林业局或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。 （2）施工场地内设置沉淀池用于施工废水的收集处理，沉淀池上方若有含油废水交由有处理资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。 （3）加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；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。 （4）施工人员就近租用民房，产生的生活污水依托租赁民房内现有设施进行收集处理。	施工废水合理处理。	/	/
地下水及	/	/	/	/

土壤环境				
声环境	①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备。 ②禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。 ③加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 ④运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。 ⑤施工时合理布置施工场地，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧。 ⑥杆塔基础开挖过程中，尽量采取人工开挖，严禁进行爆破作业	施工期噪声对周边保护目标的影响可控，无相关噪声环保污染事件	加强环境管理及线路巡线	声环境保护目标环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）文明施工，加强施工期的环境管理工作，在施工工地设置硬质围挡，加强料堆和渣土堆放管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。 （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，保持对干燥作业面进行洒水处理，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月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 （4）加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施。 （5）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。	施工期无扬尘等相关大气污染事件	/	/
固体废物	（1）施工过程中产生的土石方、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）加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。 （3）施工人员租赁项目周边民房，施工人员产生的生活垃圾利用租住地收集系统集中收集后定期交由当地环卫部门清运复。	建筑垃圾和施工人员生活垃圾全部清运并妥善处置	/	/

电磁环境	/	/	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，电场强度大于 4kV、小于 10kV 的应给出警示和防护指示标志。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)：项目各保护目标处工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。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，电场强度小于 10kV/m
环境风险	/	/		/
环境监测	/	/	按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)进行噪声及电磁环境监测	电磁环境：满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准。
其他	/	/	/	/

七、结论

成渝中线高铁谭家堰牵 220kV 外部供电工程符合国家产业政策和重庆市“十四五”电力发展规划。工程建设产生的各类污染物及生态影响在采取各项污染防治措施及生态保护措施后其不利影响能得到有效控制,工程运行后产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响满足相关评价标准的要求。本工程按照要求进行了公众沟通工作,未得到相关反馈意见。通过认真落实“报告表”和项目设计中提出的各项环保措施要求,可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析,本工程的建设是可行的。

成渝中线高铁谭家堰牵 220kV 外部供电工程

电磁环境影响评价专题

建设单位：国网重庆市电力公司永川供电分公司

评价单位：招商局生态环保科技有限公司

2025 年 8 月

1 总论

1.1 项目概况

根据初设文件，本工程建设内容包含 2 个子项工程。

1) 间隔扩建工程：

①智凤变电站 220kV 间隔扩建工程

智凤变电站主变容量为 $2 \times 180\text{MVA}$ ，其 220kV 配电装置采用 GIS 户内布置，主变采用户外布置，远期建设 4 回 220kV 架空出线间隔和 4 回 220kV 电缆出线间隔，前期建设 4 回 220kV 架空出线间隔（至板桥 2 回，八柱 2 回），本期建设 1 回电缆出线间隔至谭家堰牵引站。本次主要为变电站内电气设备安装，无新增占地。

②文曲变电站 220kV 间隔扩建工程

文曲变电站主变容量为 $2 \times 180\text{MVA}$ ，GIS 户内布置，远期建设 4 回架空出线间隔和 4 回电缆出线间隔，前期建设 4 回架空出线间隔（至板桥 2 回，铜梁 2 回），本期建设 1 回电缆出线间隔至谭家堰牵引站。本次主要为变电站内电气设备安装，无新增占地。

2) 线路工程：

①智凤至谭家堰 220kV 线路工程（架空部分）

由 220kV 智凤变电站新建 1 回 220kV 线路（同塔双回单边挂线）至 220kV 谭家堰牵引站。架空线路路径长度约 11.5km，新建杆塔 31 基，导线采用双分裂导线 JL3/G1A-400/35，分裂间距为 400mm，导线截面为 $2 \times 400\text{mm}^2$ 。

②智凤至谭家堰 220kV 线路工程（电缆部分）

由智凤站新建单回电缆出线至架空线路的#1 杆塔。电缆路径长度约 0.1km，电缆利用排管方式进行敷设，电缆采用 ZB-YJLW03-Z-127/220kV-2000，电缆截面为 2000mm^2 。

③文曲至谭家堰 220kV 线路工程（架空部分）

由 220kV 文曲变电站新建 1 回 220kV 线路（同塔双回单边挂线）至 220kV 谭家堰牵引站。架空线路路径长度约 21km，新建杆塔 59 基，导线采用双分裂导

线 JL3/G1A-400/35，分裂间距为 400mm，导线截面为 2*400mm²。

④文曲至谭家堰 220kV 线路工程（电缆部分）

由文曲站新建单回电缆间隔出线至架空线路的#1 杆塔。电缆路径长度约 0.2km，电缆利用排管方式进行敷设，电缆采用 ZB-YJLW03-Z-127/220kV-2000，电缆截面为 2000mm²。

1.2 评价目的

- （1）通过现场监测，调查了解项目所在地电磁环境现状；
- （2）预测和分析拟建项目对周围环境及电磁环境保护目标的电磁环境影响，并提出相应的环境保护措施；
- （3）为本工程的环境保护管理提供科学依据。

1.3 编制依据

1.3.1 政策、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017 年 10 月 1 日施行；
- （4）《重庆市环境保护条例》（2022 年 9 月 28 日修订）；
- （5）《重庆市辐射污染防治办法》（2021 年 1 月 1 日施行）。

1.3.2 采用的评价技术导则、规范

- （1）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- （3）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- （4）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （5）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- （6）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

1.3.3 工程资料

- (1) 《成渝中线高铁谭家堰牵 220kV 外部供电工程初步设计总说明 变电部分》，重庆电力设计院有限责任公司，2025 年 5 月；
- (2) 《成渝中线高铁谭家堰牵 220kV 外部供电工程初步设计总说明 输电线路部分》，重庆电力设计院有限责任公司，2025 年 5 月；
- (3) 建设单位提供的其他工程相关资料。

1.4 评价因子

根据项目特点，本专题评价因子为工频电场、工频磁场。

1.5 评价标准

本工程运行期工频电、磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值，详见表1-1。

表 1-1 公众曝露控制限值		
频率范围	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。		
注 3：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。		
注 4：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，应给出警示和防护指示标志。		

结合上表，本项目变电站及线路为 50Hz 交流电，评价标准见表 1-2。

表 1-2 本项目公众曝露控制限值取值		
频率	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）
0.05kHz	4000	100
注：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。		

1.6 评价等级

本工程包含220kV 电缆线路、220kV 架空线路与220kV 间隔扩建工程。电缆线路评价等级确定为三级，架空线路边导线地面投影外两侧15m 范围内有电磁环境敏感目标，评价工作等级确定为二级；智凤变电站为半户外变电站、文曲变电站为户内变电站，其间隔扩建评价等级确定为二级。综合输电线路和间隔扩建情

况，本工程电磁环境评价工作等级确定为二级。

1.7 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁影响评价范围见表 1-3。

表 1-3 本项目电磁环境评价范围一览表

工程内容	评价因子	评价范围
220kV 架空线路	工频电场、 工频磁场	线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内
220kV 电缆线路	工频电场、 工频磁场	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
智凤、文曲 220kV 间隔扩建	工频电场、 工频磁场	间隔扩建侧外 40m 范围内

1.8 评价时段

本专题仅对运行期间进行评价。

1.9 电磁环境保护目标

根据现场调查，本工程线路沿线边导线外 40m 评价范围内共调查到电磁环境保护目标 20 处，智凤、文曲变电站 220kV 间隔扩建侧评价范围内无电磁保护目标。具体情况详见下表 1-4。

表 1-4 本工程架空线路电磁环境保护目标一览表

子项目	序号	保护目标名称	行政区划	编号	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测点导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路边中心线的位置关系	是否包夹或跨(穿)越	监测点位布置	对应保护目标图号
智凤-谭家堰	1	五星社区居委	大足棠香街道	1-1	住宅	约 8 栋	1F 尖顶 7 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高	约 32.5	位于线路 N1-N4 塔两侧, 最近处约 14m	/	引用渝雍环监(委)[2023]203号☆6	附图 10-1/10-2
	2	慈航村	大足宝顶镇	2-1	住宅	约 4 栋	1F 尖顶 1 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 2 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 23	位于线路 N11-N12 塔两侧, 最近处约 21m	/		附图 10-5/10-6
	3	香山香村	大足宝顶镇	3-1	住宅	约 12 栋	1F 尖顶 10 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 21	位于线路 N13-N16 塔两侧, 最近处约 17m	/	☆9△10	附图 10-5/10-6/10-7/10-8
				3-2	工厂及临时厂房	约 3 栋	1F 尖顶 3 栋, 约 3-6m 高	约 29	位于线路 N14-N15 塔两侧, 最近处约 13m	/		附图 10-7/10-8
	4	车家村	大足宝顶镇	4-1	住宅	约 5 栋	1F 尖顶 4 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高	约 18	位于线路 N17-N21 塔两侧, 最近处约 21m	/		附图 10-9/10-10/10-11

文曲-谭家堰	5	永兴村	大足区回龙镇	5-1	住宅	约 11 栋	1F 尖顶 4 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 6 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 户, 约 9m 高;	约 18	位于线路 N19-N25 塔两侧, 最近处约 23m	/		附图 10-10/10-11/10-12/10-13
	6	幸福村	大足区回龙镇	6-1	住宅	约 9 栋	1F 尖顶 5 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 3 栋, 约 9m 高	约 26.5	位于线路 N25-N31 塔两侧, 最近处约 15m	/		附图 10-12/10-14/10-15/10-16
	7	幸福村	大足区回龙镇	7-1	住宅	约 8 栋	1F 尖顶 4 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 3 栋, 约 9m 高	约 12	位于线路 #57-#59 塔两侧, 最近处约 10m	/	☆ 8 △ 9-1/△ 9-2	附图 10-10-17/10-18
				7-2	住宅	约 4 栋	1F 尖顶 2 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶 1 栋, 约 6m 高	约 17	位于线路 #55-#57 塔两侧, 最近处约 13m	/		附图 10-19/10-20
	8	雁鹅村	大足区回龙镇	8-1	住宅	约 13 栋	1F 尖顶 11 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 2 栋, 约 6m 高	约 15	位于线路 #52-#54 塔两侧, 最近处约 13m	/		附图 10-19/10-20/10-21/10-22
				8-2		约 10 栋	1F 尖顶 6 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 2 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 2 栋, 约 9m 高	约 18	位于线路 #49-#52 塔两侧, 最近处约 11m	/		附图 10-21/10-22
	9	曲水村	大足区国	9-1	住宅	约 9 栋	1F 尖顶 6 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚	约 21	位于线路 #47-#49 塔两侧, 最近处约 17m	/		附图 10-23/10-

			梁镇				2 栋, 约 9m 高					24
10	全力村	大足区国梁镇	10-1	住宅	约 10 栋	1F 尖顶 6 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 2 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 2 栋, 约 9m 高	约 20	位于线路#43-#46 塔两侧, 最近处约 13m	/	☆7△8	附图 10-25/10-26	
			10-2	住宅	约 5 栋	1F 尖顶 3 栋, 约 3m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 25	位于线路#40-#42 塔两侧, 最近处约 12m	/		附图 10-27/10-28	
11	方碑村	大足区国梁镇	11-1	住宅	约 6 栋	1F 尖顶 2 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 3 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 栋, 约 9m 高	约 28	位于线路#39-#40 塔两侧, 最近处约 11m	/		附图 10-27/10-28	
12	秒明村	铜梁区侣俸镇	12-1	住宅	约 2 栋	1F 平顶+彩钢棚 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 栋, 约 9m 高	约 24	位于线路#38-#39 塔东南侧, 最近处约 13m	/		附图 10-29/10-30	
13	红河村	铜梁区平滩镇	13-1	住宅	约 14 栋	1F 尖顶 7 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 3 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 4 栋, 约 9m 高	约 23	位于线路#35-#38 塔两侧, 最近处约 14m	/	☆6△7	附图 10-29/10-30/10-31/10-32	
			13-2	住宅	约 6 栋	1F 平顶 3 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 栋, 约 9m 高; 3F 平顶 1 栋, 约 9m 高	约 25	位于线路#32-#34 塔两侧, 最近处约 10m	/		附图 10-31/10-32/10-33/10-34	
14	凤飞村	铜梁区侣俸镇	14-1	住宅	约 2 栋	1F 尖顶 1 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高	约 24	位于线路#31-#32 塔两侧, 最近处约 38m	/	△6	附图 10-33/10-	

												34
15	天星村	铜梁区侣俸镇	15-1	住宅	约 9 栋	1F 尖顶 2 栋, 约 3m 高; 1F 平顶+彩钢棚顶 3 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 3 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 35	位于线路#29-#30塔两侧, 最近处约 14m	/			附图 10-35/10-36
			15-2	住宅	约 15 栋	1F 尖顶 7 栋, 约 3m 高; 2F 平顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 4 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 2 栋, 约 9m 高	约 14	位于线路#24-#27塔两侧, 最近处约 13m	/	☆5△5 -1/ △5 -2	附图 10-35/10-36/10-37/10-38	
16	保宁村	铜梁区侣俸镇	16-1	住宅	约 3 栋	2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 2 栋, 约 9m 高	约 24	位于线路#22-#24塔两侧, 最近处约 13m	/			附图 10-37/10-38
			16-2	住宅	约 10 栋	1F 尖顶 6 栋, 约 3m 高; 1F 平顶+彩钢棚顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 尖顶 2 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 栋, 约 9m 高	约 22	位于线路#20-#22塔两侧, 最近处约 17m	/			附图 10-39/10-40
17	永乐村	铜梁区侣俸镇	17-1	住宅	1 栋	3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 35	位于线路#19-#20塔东南侧, 最近处约 32m	/			附图 10-39/10-40
18	新学村	铜梁区侣俸镇	18-1	住宅	1 栋	2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高	约 13	位于线路#17-#18塔两侧, 最近处约 16m	包夹 (距 500kV 岳板 I、II 线约 30m)	☆10△11		附图 10-41/10-42
			18-2	住宅	约 11 栋	1F 尖顶 6 栋, 约 3m 高; 2F 平顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 2 栋, 约 9m 高; 3F 平顶 1 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 11	位于线路#15-#19塔两侧, 最近处约 12m	/			附图 10-41/10-42

						高						
				18-3	住宅	约 2 栋	2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 栋, 约 9m 高	约 27	位于线路#13-#14 塔北侧, 最近处约 13m	/		附 图 10-43/10-43
				18-4		约 5 栋	1F 尖顶 2 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 1 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 21	位于线路#10-#12 塔东侧, 最近处约 20m	/		附 图 10-45/10-46
	19	水龙村	铜梁区侣俸镇	19-1	住宅	约 2 栋	2F 尖顶 1 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 47.5	位于线路#6-#7 塔东侧, 最近处约 20m	/	☆ 4 △ 4-1/△4-2;	附 图 10-47/10-48
				19-2	住宅	约 8 栋	1F 尖顶 3 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 5 栋, 约 6m 高	约 47.5	位于线路#6-#7 塔东侧, 最近处约 15m	/	☆3△3	附 图 10-47/10-48
				19-3	住宅	约 20 栋	1F 尖顶 8 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 9 栋, 约 6m 高; 2F 平顶+彩钢棚 2 栋, 约 9m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高	约 20	位于线路#3-#8 塔两侧, 最近处约 12m	/		附 图 10-47/10-48
	20	石河村	铜梁区侣俸镇	20-1	住宅	约 8 栋	1F 尖顶 1 栋, 约 3m 高; 2F 尖顶 5 栋, 约 6m 高; 3F 尖顶 1 栋, 约 9m 高; 3F 平顶 1 栋, 约 9m 高	约 21	位于线路#1-#3 塔两侧, 最近处约 17m	/	☆ 2 △ 2-1△2-2	附 图 10-49/10-50

备注: ①☆—电磁环境监测点;

2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆泓天环境监测有限公司于 2025 年 8 月 6 日-8 月 7 日和 8 月 26 日对线路沿线的工频电、磁场进行了现状监测。此外，还引用了渝雍环监（委）[2023]203 号中的部分监测点位工频电、磁场监测值。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

2.4 监测仪器

表 2-1 监测仪器情况一览表

序号	仪器名称及型号	仪器编号	计量校准/检定证书编号	有效期至	校准因子
1	场强仪 NBM-550/EHP-50F	H-0441/100 WY70749	2023F33-10-4517746001	2024.4.9	电场强度：1.05 磁感应强度：1.04
2	场强仪 NBM-550/EHP50F	H-0185/100 WY70255	1GA240903129550-0001	2025.9.6	电场强度：1.05 磁感应强度：1.00
3	场强仪 NBM-550/EHP50F	G-0598/000 WX51121	1GA241022141681-0001	2025.10.23	电场强度：1.03 磁感应强度：1.01

2.5 监测时间及监测条件

监测时间及监测环境条件见表 2-2，监测期间输变电运行工况详见表 2-2。

表 2-2 监测时间及监测环境条件

监测日期	天气	温度(℃)	湿度(%)	监测报告
2023 年 11 月 29 日	晴	12-17	53-56	渝雍环监（委）[2023]203 号
2025 年 8 月 6 日	多云	30-37	49-54	渝泓环（监）[2025]1091 号
2025 年 8 月 7 日	多云转中雨	30-36	54-57	渝泓环（监）[2025]1091 号

2025 年 8 月 25 日	多云/晴	28-38	52-55	渝泓环（监）[2025]1091 号
-----------------	------	-------	-------	--------------------

表 2-3 监测期间运行负荷表
(2025 年 08 月 06 日 16 时 00 分~2025 年 08 月 07 日 01 时 00 分)

主变及线路的电压等级与名称	运行工况							
	最低有功（MW）	最高有功（MW）	最低无功（MVar）	最高无功（MVar）	最低电压（kV）	最高电压（kV）	最低电流（A）	最高电流（A）
220kV 铜文北线	-66.41	-84.66	7.16	-15.33	232.60	233.50	165.05	216.84
220kV 铜文南线	-66.68	-84.8	-6.38	-14.74	232.60	233.50	217.74	165.96
220kV 桥文东线	/	/	/	/	232.60	233.50	/	/
220kV 桥文西线	/	/	/	/	232.60	233.50	/	/
文曲 220kV 变电站	133.24	168.77	12.70	30.05	232.60	233.50	无	无

(2025 年 08 月 25 日 15 时 00 分~2025 年 08 月 26 日 02 时 00 分)

	主变及线路的电压等级与名称	运行负荷							
		最低有功（MW）	最高有功（MW）	最低无功（MVar）	最高无功（MVar）	最低电压（kV）	最高电压（kV）	最低电流（A）	最高电流（A）
线路	500kV 岳陈 I 线	290.127	593.014	22.346	124.305	521.517	527.538	341.963	657.569
	500kV 岳陈 II 线	318.945	584.855	22.342	127.028	518.52	525.83	338.781	658.019
	500kV 岳板 I 线	293.156	592.044	22.353	125.305	524.517	529.538	343.963	657.459
	500kV 岳板 II 线	310.144	588.014	22.346	126.305	527.517	526.538	331.963	657.329

2.6 监测布点及布点方法

本工程共布设 11 个电磁环境监测点位（渝泓环（监）[2025]1091 号），引用《重庆大足智凤 220 千伏输变电工程监测报告》（渝雍环监（委）[2023]203 号）电磁环境监测点位 2 个（包含 1 处间隔扩建处电磁环境，1 处架空线路的电磁环境保护目标处电磁环境），共计 13 个电磁环境监测点位。由于智凤变电站尚未建成，监测完成至今，项目周边外环境未发生变化，且监测时间为 2023 年 11 月，监测时间也满足近 3 年环境现状监测资料的时效性要求，该监测数据的引用具有充分的合理性和有效性，因此本次环评可以引用《重庆大足智凤 220 千伏输变电工程》监测报告点位。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的监测点位布点要求结合当地的环境特征，本工程监测布点布置情况如下：

（1）智凤、文曲变电站 220kV 间隔扩建监测布点

智凤、文曲变电站 220kV 间隔扩建侧评价范围内无电磁环境保护目标，重庆大足智凤 220 千伏输变电工程在本工程智凤变电站间隔扩建侧厂界区域设置了 1 个电磁环境监测点位，且监测点位正好为电缆出现正上方，可代表本工程电缆沿线电磁环境现状，因此，本文对《重庆大足智凤 220 千伏输变电工程监测报告》（渝雍环监（委）[2023]203 号）中智凤变电站东侧厂界监测点进行引用。另外，为了解文曲变电站间隔扩建处的电磁环境现状，本工程在文曲变电站间隔扩建厂界区域设置了 1 个电磁环境监测点位。

（2）220kV 输电线路监测布点

本工程线路选线时已尽可能避开居民集中区，根据现场调查，本工程线路评价范围内分布有 20 处电磁环境保护目标，本工程选取 10 个保护目标布设 10 个电磁环境监测点位（渝泓环（监）[2025]1091 号）进行实测；在 500kV 岳板 I、II 线线下设有 1 个点位以了解既有 500kV 线路电磁环境现状，此外，引用《重庆大足智凤 220 千伏输变电工程监测报告》（渝雍环监（委）[2023]203 号）与本工程为同一电磁环境保护目标的电磁环境监测数据 1 处。总体上，输电线路沿线布设了 12 个电磁环境监测点。

（3）本工程在穿越的 500kV 线下及包夹保护目标处进行了监测。

（4）本工程涉及重庆市大足区棠香街道、宝顶镇、回龙镇、国梁镇及铜梁区侣俸镇、平滩镇，在每个乡镇均设置有监测点位。

（5）本工程尽量在距离线路较近，线高较低的点设置了监测点位。

（6）本工程布设电磁环境监测点位分布于新建线路（ $L < 100\text{km}$ ）沿线评价范围内，每条线路至少布设有 2 个电磁环境监测点位。

综合上述分析，本环评监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中监测布点相关要求。监测点位代表性分析见表 2-4。监测布点位置图见附图 9 所示。

表 2-4 电磁环境工程监测点位一览表

序号	监测点位名称			子项工程名称	包夹或跨(穿)越情况	代表性			对应监测报告	
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述			代表性情况	代表电磁环境保护目标	代表电磁环境保护目标		
1	铜梁区侣俸镇	文曲 220kV 变电站北侧厂界外	距 220kV 铜文北线边导线水平约 9.1m, 与近地导线高差约 16.1m, 距 220kV 桥文西线边导线水平约 10.2m, 与近地导线高差约 14.9m, 距变电站围墙约 5.0m	文曲变电站 220kV 间隔扩建	/	文曲 220kV 变电站间隔扩建侧电磁环境现状	/		渝泓环(监) [2025]1091 号	☆1
2	铜梁区侣俸镇	石河村 6 组 16 号民房	重庆市铜梁区侣俸镇石河村 6 组 16 号民房院坝, 距民房外墙 1.0m	文曲~谭家堰 220kV 线路工程	/	代表拟建架空线路评价范围内电磁环境保护目标电磁环境现状	#20			☆2
3	铜梁区侣俸镇	水龙村 13 组 60 号民房	重庆市铜梁区侣俸镇水龙村 13 组 60 号民房院坝, 距民房外墙 1.0m。	文曲~谭家堰 220kV 线路工程	/	代表拟建架空线路评价范围内电磁环境保护目标电磁环境现状	#19			☆3
4	铜梁区侣俸镇	水龙村 13 组 59 号民房	铜梁区侣俸镇水龙村 13 组 59 号民房院坝, 距民房外墙约 1.0m	文曲~谭家堰 220kV 线路工程	/	代表拟建架空线路评价范围内电磁环境保护目标电磁环境现状	#16- #19			☆4
5	铜梁区侣俸镇	天星村村委会前居民楼	重庆市铜梁区侣俸镇天星村村委会前居民楼旁, 距民房外墙 1.0m	文曲~谭家堰 220kV 线路工程	/	代表拟建架空线路评价范围内电磁环境保护目标电磁环境现状	#14、 #15			☆5
6	铜梁区平滩镇	红河村 10 组 9 号民房	重庆市铜梁区平滩镇红河村 10 组 9 号民房院坝, 距民房外墙 1.0m。	文曲~谭家堰 220kV 线路工程	/	代表拟建架空线路评价范围内电磁环境保护目标电磁环境现状	#11- #13			☆6
7	大足区国	全力村民房	重庆市大足区国梁镇全力村民房院坝, 距民房外墙 1.0m。	文曲~谭家堰 220kV 线路工程	/	代表拟建架空线路评价范围内电	#8-#10			☆7

序号	监测点位名称			子项工程名称	包夹或跨(穿)越情况	代表性		对应监测报告	
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述			代表性情况	代表电磁环境保护目标点位		
	梁镇					磁环境保护目标 电磁环境现状			
8	大足回龙镇	幸福村民房	重庆市大足区回龙镇幸福村民房院坝，距民房外墙 1.0m	文曲~谭家堰 220kV 线路工程	/	代表拟建架空线路评价范围内电磁环境保护目标 电磁环境现状	#4-#7		☆8
9	大足宝顶镇	香山村民房	重庆市大足区宝顶镇香山村民房旁，距民房外墙 1.0m。	智凤~谭家堰 220kV 线路工程	/	代表拟建架空线路评价范围内电磁环境保护目标 电磁环境现状	#2、#3		☆9
10	铜梁区侣俸镇	柏香村	重庆市铜梁区侣俸镇柏香村 8 组 38 号民房院坝，距 500kV 岳陈 II 线边导线水平约 26.2m，与近地导线高差约 50.9m，距民房外墙约 4.2m。	文曲~谭家堰 220kV 线路工程	包夹（距 500kV 岳陈 I、II 线约 30m）	代表拟建架空线路与 500kV 岳陈 I、II 线包夹处电磁环境保护目标 电磁环境现状	#18		☆10
11	铜梁区侣俸镇	柏香村	监测点位于重庆市铜梁区侣俸镇柏香村 8 组 38 号民房前道路旁，距 500kV 岳板 I、II 线线下，与近地导线高差约 35.7m。	文曲~谭家堰 220kV 线路工程		代表 500kV 岳板 I、II 线线下电磁环境现状	/		☆11
12	大足棠香街道	五星社区居民房	重庆市大足区棠香街道五星村 10 组陈仁学家	智凤~谭家堰 220kV 线路工程	/	代表拟建架空线路评价范围内电磁环境保护目标 电磁环境现状	#1	引用渝雍环监（委）[2023]203 号	☆6
13	大足棠香街道	智凤 220kV 变电站北侧厂	在建 220kV 变电站东侧厂界	智凤变电站 220kV 间隔扩建	/	智凤 220kV 变电站间隔扩建侧电磁环境现状	/		☆4

序号	监测点位名称			子项工程名称	包夹或跨(穿)越情况	代表性		对应监测报告
	所 在 乡 镇	点 位 名 称	监测点位位置描述			代表性情况	代表 电磁 环境 保护 目标 点位	
		界外						

2.7 电磁环境监测结果

本项目各监测点的电磁环境现状监测结果见表 2-5。

表 2-5 本工程电磁环境现状监测结果

序号	点位	对应监测报告	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	☆1	渝泓环 (监) [2025]109 1 号	文曲变电站间隔扩建处	341.7	0.5088
2	☆2		石河村 6 组 16 号民房	5.594	0.0074
3	☆3		水龙村 13 组 60 号民房	0.454	0.1817
4	☆4		水龙村 13 组 59 号民房	2.248	0.3079
5	☆5		天星村村委会前居民楼	0.376	0.0108
6	☆6		平滩镇红河村 10 组 9 号民房	0.32	0.0047
7	☆7		全力村民房	4.543	0.0068
8	☆8		幸福村民房院坝	2.145	0.0397
9	☆9		香山村民房旁	1.646	0.0058
10	☆10		柏香村 8 组 38 号民房院坝	114.6	0.2376
11	☆11		柏香村 8 组 38 号民房前道路旁	588.4	0.3769
12	☆6	引用渝雍 环监 (委) [2023]203 号	五星社区居委 10 组民房	0.960	0.0089
13	☆4		在建 220kV 变电站东侧厂界	0.144	0.0078

注：☆为电磁环境监测点

2.8 电磁环境现状评价

从表 2-5 可以看出：本工程新建输电线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度监测值在 0.32~5.594V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0047~0.3079 μ T 之间；智凤变电站正在建设中，智凤 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 0.144V/m、工频磁感应强度监测值为 0.0078 μ T；文曲变电站已经建成、目前在试运行，文曲 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度

监测值为 341.7V/m、工频磁感应强度监测值为 0.5088 μ T，因此，文曲的电磁环境现状较其他地方稍高，但其电磁环境监测值仍低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；此外，在穿越岳板 I、II 线线下的工频电场强度监测值为 588.4V/m、工频磁感应强度监测值为 0.3769 μ T，监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。在本工程与岳陈 I、II 线包夹保护目标处的工频电场强度监测值为 144.6V/m、工频磁感应强度监测值为 0.2376 μ T，监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中非居民区工频电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响预测及评价相关要求，本评价电磁环境影响评价预测思路如下：

- （1）变电站间隔扩建电磁环境影响分析采用定性分析；
- （2）电缆线路采用类比分析进行影响评价；
- （3）对本工程 220kV 架空线路采取理论计算结果与评价标准直接比较的方法进行评价。

3.1 智凤、文曲 220kV 间隔扩建工程

本工程扩建智凤、文曲变电站各 1 回 220kV 间隔，不新增高电磁环境影响设备。变电站总平面布置、电压等级、主变容量均不变。根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小。根据现状监测结果，文曲 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 341.7V/m、工频磁感应强度监测值为 0.5088 μ T，监测值均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，表明文曲 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外电磁环境容量较大。

根据《重庆大足智凤 220kV 输变电工程》环评报告预测结果，运营期智凤 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度和磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。由此，智凤 220kV 变电站经本工程间隔扩建后亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

3.2 220kV 电缆线路

1、类比对象选择依据

根据《浅述多回路不同电压电缆线路电磁环境影响评价方法》（何清怀，四川省首届环境影响评价学术研讨会论文集[C]，2009 年，[A]），通过对不同类型电缆线路在运行状况下的电磁环境监测结果分析，得出主要结论如下：

①电缆线路产生的工频电场强度与电压等级、回路数无直接关系，原因是电缆线路的工频电场可以通过电缆外层的金属屏蔽层和铠装层进行有效屏蔽。

②电缆线路产生的工频磁场应强度很小，且随距电缆通道中心线距离的增加总趋势减少，最大值基本位于电缆通道中心线上，但均低于标准值；在距离电缆通道中心线 10m 以外，其值

变化不大。

③同电压不同回路数共沟电缆线路产生的工频磁感应强度随回路数增加略有增大。

④不同电压同回路数共沟电缆线路产生的工频磁感应强度随电压等级升高略有增加。

⑤不同电压不同回路数共沟电缆线路产生的工频磁感应强度最大值大于与其最低电压等级回路数相同的电缆线路，但小于与其最高电压回路数相同的电缆线路。

由于受既有线路敷设方式的限制，新建电缆线路电磁影响很难找到完全符合类比条件的运行工程进行类比监测分析。本工程新建 220kV 电缆线路通道型式为地下电缆排管。因此，本工程对地下敷设电缆线路按照最终规模 1 回电缆线路进行类比分析。

2、类比对象选择

本工程地下敷设电缆线路选择双回 220kV 电缆线路 220kV 石安一线、二线电缆线路作为类比对象。类比条件比较见表 3-1。

表 3-1 本项目地下敷设 220kV 电缆线路与类比电缆线路比较表

项目电缆	本工程地下敷设 220kV 电缆线路	类比对象 220kV 石安一线、二线电缆	备注
电压等级	220kV	220kV	一致
回路数	单回	2	本工程较优
电缆型号	ZB-YJLW03-Z-127/220kV-2000	/	/
电缆敷设方式	电缆排管	电缆排管	一致
电缆埋深（m）	约 1.5	约 1.0	本工程较优
外环境	环境湿度平均约为 70%	环境温度 23℃，环境湿度 57.2%	相近

由表 3-1 可知，本工程新建地下电缆线路与类比的 220kV 石安一线、二线电缆线路在电压等级、电缆线路敷设方式一致；本工程回路数、电缆埋深方面优于类比地下电缆，且外环境与类比线路相似。因此，本项目采取 220kV 石安一线、二线电缆线路产生的工频电磁场来类比本工程电缆线路营运期产生的工频电磁场水平，具有一定的可比性。

3、类比对象运行工况

类比对象运行工况详见表 3-2。

表 3-2 地下电缆线路类比对象运行工况表

线路电压等级与名称	运行工况								
	昼间负荷(2008.9.18 14:00)					夜间负荷(2008.9.18 23:00)			
	电压(kV)	电流(A)	有功	电压(kV)	电流(A)	无功	有功	无功	

称			(MW)			(MW)	(MW)	(MW)
220kV 石 安 一线	220	218.78	83.66	-19.95	220	149.84	56.31	-15.12
220kV 石 安 二线	220	213.07	82.66	-19.94	220	114.86	55.32	-14.8

线路监测期间运行正常，监测数据可代表反映线路正常运行时产生的电磁环境影响。

4、类比对象监测结果

类比对象的工频电磁场监测结果见表 3-3。

表 3-3 类比地下电缆线路工频电磁场监测结果

监测线路	距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (uT)
220kV 石安一线、二线电缆	0	0.647	0.492
	5	0.782	0.287
	10	2.656	0.220
	15	0.804	0.133
	20	2.891	0.278

5、类比监测结果分析

(1) 地下电缆线路类比对象

①工频电场强度

类比线路评价范围内的工频电场监测值最大值为 2.891V/m，最大值出现在电缆通道 20m 外，能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值内。类比线路监测点位距线路中心线（0~20m）范围内工频电场强度在（0.647~2.891）V/m 之间，工频电场强度均随距电缆通道中心线距离的增加呈上下波动趋势，电缆对环境的磁场强度影响较小，易受到其他因素的影响。

②工频磁感应强度

类比线路评价范围内的工频电场监测值最大值为 0.492uT，最大值出现在电缆通道正上方，能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值内。类比线路监测点位距线路中心线（0~20m）范围内工频磁感应强度在（0.133~0.492）μT 之间，工频磁感应强度随距电缆通道中心线距离的增加呈递减趋势。

6、220kV 电缆线路评价结果

根据电缆线路类比对象类比监测结果以及衰减规律分析可知，本工程 220kV 电缆线路建成后电缆线路地面上方及电缆线路边缘两侧 5m 范围（评价范围）内的电场强度、磁感应强度也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众

曝露控制限值内。

3.3 新建 220kV 架空线路

3.3.1 预测模型

本工程输电线路的工频电场、工频磁场预测将参照《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) 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

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，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：[U_i]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q_i]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

b. 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，通常取夏天满负荷有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 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据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：

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

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

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；

该点的合成场强为：

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

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。在离地面 $1\text{m} \sim 3\text{m}$ 的范围，场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度合成量。因此只需要计算电场的垂直分量。

2）工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的附录 D 计算高压送电线路下空间

工频磁场强度。

220kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

$$H = \frac{B}{\mu_0} - M$$

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

μ_0 —真空磁导率。

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

3.3.2 预测原则和参数的选取

输电线路运行产生的电场强度、磁感应强度主要由导线的排列方式、线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。根据《输变电设施的电场、磁场及其环境影响》（中国电力出版社出版）及初步预测结果可得出：①工频磁感应强度达标距离较工频电场强度的达标距离小，主要按照工频电场强度选取预测塔杆；②双回线路在导线对地距离相同的情况下，正相序高压线路对沿线周围电磁环境（工频电场和工频磁场）的影响较逆相序线路大；③正相序排列方式中，相间距越小，工频电场强度越大；④逆相序排列方式中，相间距越大，工频电场强度越大；⑤无论是双回正相序、逆相序或单回线路，其导线分裂数越多、导线分裂间距越大，工频电场强度越大；⑥在其他条件相同的情况下，工频电场强度和磁感应强度均随线路对地高度增加而减小。

(1) 预测分类

本工程新建 220kV 输电线路仅有双回塔挂单回 1 种架设形式，因此本工程仅对该种架设方式的线路进行预测。

(2) 预测塔型选择

1) 本工程单回塔型共 11 种，通过对各种塔型进行试预算，本工程选取横担最小、地面 1.5m 处工频电场强度预测值最大的 220-GB21S-ZC1 作为单回线路电磁环境影响预测塔型；

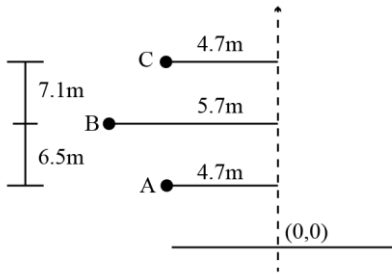
(2) 导线型号选择

本工程新建 220kV 输电线路采用单双分裂 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，本次预测采用 JL3/G1A-400/35 型导线进行预测。

(3) 预测高度选取

根据输电线路断面图，本工程 220kV 架空线路单回线路导线对地最低高度约 11m，因此，本评价 220kV 单回线路采用导线对地最小距离 11m 进行预测。综上所述，本工程架空线路预测参数选取见表 3-4。

表 3-4 预测塔型、导线参数一览表

名称	单回线路
架设回路数	单回
塔型	220-GB21S-ZC1
导线型号	2*JL3/G1A-400/35
线路电压	220kV
导线排列方式	垂直排列
分裂数	双分裂
分裂间距 (mm)	400
导线载流量 (70℃)	2*696A
导线半径 (cm)	1.34
下相线导线对地最小距离 (m)	11m
预测导线坐标	A (-4.7, 11) B (-5.7, 17.5) C (-4.7, 24.6)
预测塔型	 220-GB21S-ZC1

3.3.3 预测内容

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，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，同时，针对评价范围内距离线路最近的环境保护目标进行预测计算。

3.3.4 架空线路电磁环境预测结果及分析

(1) 220kV 单回架空线路

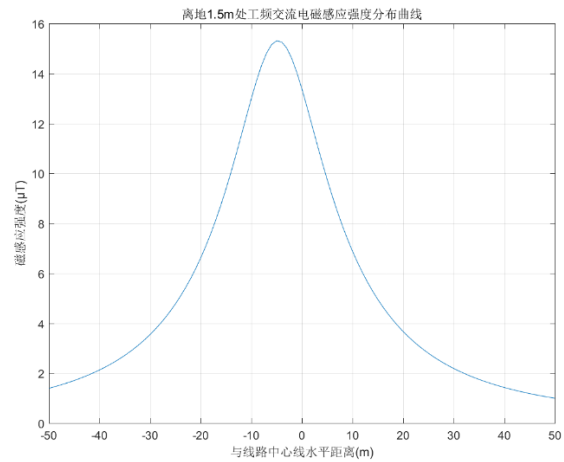
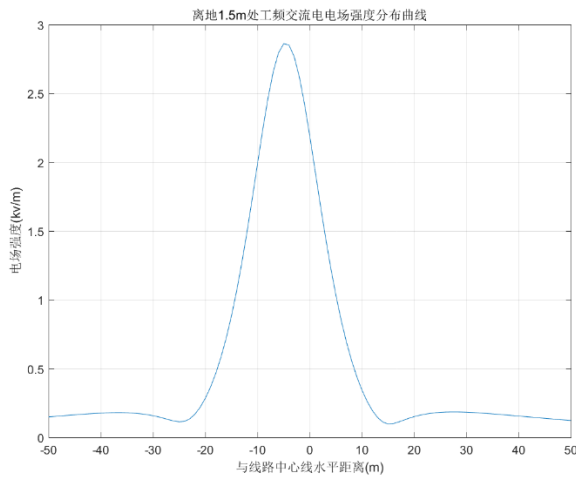
1) 离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

本工程单回路 220kV 架空线路以 220-GB21S-ZC1 为预测塔型，预测导线对地最低距离为 11m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。预测结果详见表 3-5 和图 3.1

表 3-5 220kV 单回线路离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

距线路中心距离 (m)	根据断面图，导线对地最低高度约 11m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: μT)
-46 (边导线外 40m)	0.16	1.64
-36 (边导线外 30m)	0.18	2.58
-26 (边导线外 20m)	0.12	4.49
-16 (边导线外 10m)	0.72	8.74
-10	1.99	12.99
-9	2.24	13.69
-8	2.47	14.31
-7	2.66	14.81
-6 (边导线)	2.79	15.15
-5	2.86	15.31
-4	2.85	15.26
-3	2.77	15.01
-2	2.62	14.60
-1	2.42	14.04
0	2.19	13.38
1	1.94	12.66
2	1.69	11.91
3	1.46	11.17
4	1.23	10.44
5	1.03	9.75
6	0.85	9.09
7	0.70	8.47
8	0.56	7.90

9	0.44	7.37
10	0.34	6.88
16	0.10	4.65
26	0.18	2.66
36	0.17	1.68
46	0.13	1.14
最大值	2.86	15.31
最大值出线位置	线路边导线内 1m 处	线路边导线内 1m 处



导线对地高度 11m 时地面 1.5m 电场强度水平分布图 (kV/m) 导线对地高度 11m 时地面 1.5m 磁感应强度水平分布图 (μT)

图 3.1 220kV 单回路导线对地高度 11m 时地面 1.5m 处电磁环境水平分布图

根据预测结果，本工程单回路 220kV 架空线路采用 220-GB21S-ZC1 预测塔型，近地导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.86kV/m，最大值出现在线路边导线内 1m 处；工频磁感应强度最大值为 15.31μT，最大值出现在线路边导线内 1m 处，均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值内，同时也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

2) 电磁环境空间分布

本评价对单回路 220kV 架空线路进行电磁环境空间预测，以 220-GB21S-ZC1 为预测塔型，预测线路评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度空间分布情况，预测结果见表 3-6、表 3-7 和图 3.2。

根据预测结果，本工程单回路 220kV 架空线路采用 220-GB21S-ZC1 预测塔型，近地导线

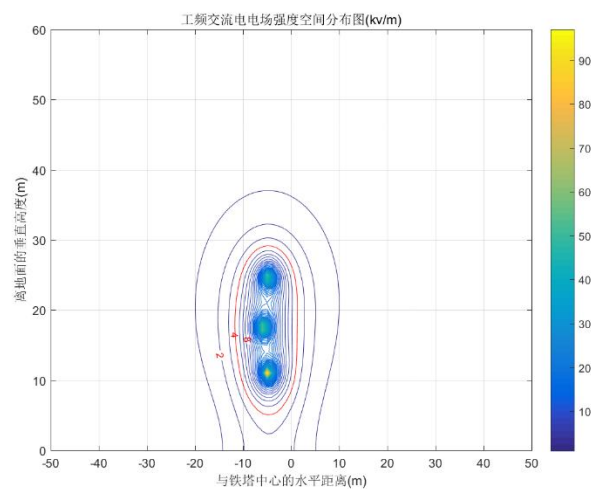
对地最低距离为 11m 时，在不考虑风偏的情况下，线路与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 8m ($12\text{m}-5.7\text{m}=6.3\text{m}$; $2\text{m}-(-5.7)\text{m}=7.7\text{m}$ ，向上取整 8m) 或近地导线与沿线环境保护目标建筑的垂直距离至少为 6m ($11\text{m}-5\text{m}=6\text{m}$) (满足二者条件之一即可)，工频电场强度能控制在《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值内；线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 4m ($9\text{m}-5.7\text{m}=3.3\text{m}$; $-2\text{m}-(-5.7\text{m})=3.7\text{m}$ ，取整 4m) 或近地导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m ($11\text{m}-8\text{m}=3\text{m}$) (满足二者条件之一即可)，磁感应强度能控制在《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中磁感应强度限值 100 μ T 的公众曝露控制限值内。

综合上述，本工程单回路 220kV 架空线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与近地导线垂直距离至少为 6m (满足二者条件之一即可)。

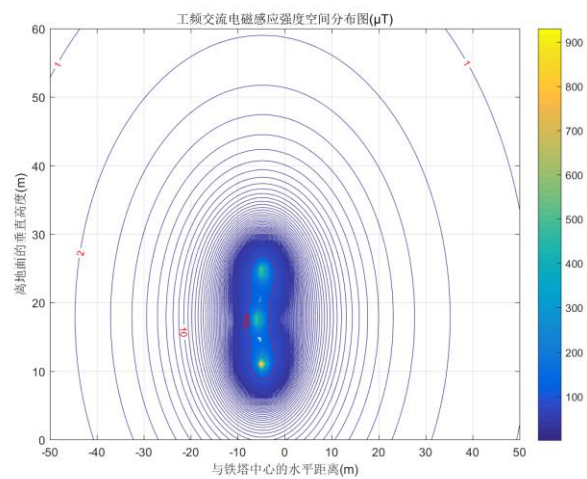
表 3-6 220kV 单回线路 220-GB21S-ZC1 塔型导线对地 11m 工频电场强度空间分布（kV/m）																														
YX	-50m	-49m	-44m	-34m	-24m	-14m	-13m	-12m	-11m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	14m	24m	34m	44m	49m	50m
0	0.15	0.15	0.17	0.18	0.10	1.05	1.25	1.47	1.71	1.95	2.19	2.40	2.58	2.71	2.78	2.77	2.69	2.55	2.36	2.14	1.91	1.67	1.43	1.22	0.09	0.18	0.17	0.14	0.13	0.12
1	0.15	0.15	0.17	0.18	0.11	1.05	1.26	1.48	1.72	1.97	2.21	2.43	2.62	2.75	2.81	2.81	2.73	2.58	2.39	2.16	1.92	1.68	1.44	1.22	0.10	0.18	0.17	0.14	0.13	0.12
2	0.15	0.15	0.17	0.18	0.13	1.08	1.29	1.52	1.77	2.03	2.28	2.52	2.72	2.86	2.93	2.92	2.83	2.67	2.47	2.23	1.97	1.72	1.47	1.25	0.12	0.18	0.17	0.14	0.13	0.12
3	0.15	0.15	0.17	0.18	0.16	1.13	1.34	1.58	1.85	2.12	2.40	2.67	2.89	3.06	3.14	3.12	3.02	2.84	2.60	2.34	2.06	1.78	1.53	1.29	0.16	0.18	0.17	0.14	0.13	0.12
4	0.15	0.15	0.17	0.19	0.20	1.19	1.42	1.67	1.96	2.27	2.59	2.90	3.17	3.36	3.46	3.44	3.31	3.09	2.81	2.50	2.18	1.88	1.60	1.35	0.19	0.19	0.18	0.14	0.13	0.12
5	0.15	0.15	0.17	0.19	0.23	1.26	1.51	1.79	2.11	2.47	2.85	3.22	3.57	3.83	3.96	3.93	3.75	3.45	3.09	2.71	2.34	2.00	1.69	1.42	0.23	0.20	0.18	0.14	0.13	0.12
6	0.15	0.15	0.17	0.20	0.27	1.36	1.62	1.94	2.30	2.72	3.19	3.68	4.15	4.53	4.72	4.67	4.39	3.97	3.48	3.00	2.55	2.15	1.80	1.51	0.27	0.20	0.18	0.14	0.13	0.12
7	0.15	0.15	0.17	0.21	0.31	1.46	1.76	2.11	2.53	3.04	3.63	4.31	5.01	5.61	5.94	5.84	5.37	4.70	4.00	3.35	2.79	2.32	1.93	1.60	0.30	0.21	0.18	0.14	0.13	0.12
8	0.15	0.15	0.17	0.22	0.35	1.58	1.90	2.30	2.79	3.41	4.18	5.14	6.27	7.40	8.09	7.87	6.91	5.72	4.65	3.77	3.07	2.52	2.07	1.71	0.34	0.22	0.18	0.14	0.13	0.12
9	0.15	0.15	0.18	0.22	0.38	1.70	2.06	2.50	3.08	3.82	4.83	6.20	8.11	10.57	12.54	11.88	9.39	7.10	5.43	4.24	3.37	2.71	2.21	1.82	0.38	0.23	0.18	0.14	0.13	0.12
10	0.15	0.16	0.18	0.23	0.42	1.83	2.22	2.71	3.37	4.25	5.49	7.36	10.47	16.32	25.75	21.78	13.15	8.67	6.21	4.68	3.65	2.90	2.35	1.92	0.41	0.24	0.18	0.14	0.13	0.12
11	0.15	0.16	0.18	0.24	0.45	1.95	2.37	2.92	3.64	4.63	6.07	8.32	12.39	22.37	97.11	40.95	16.33	9.83	6.80	5.03	3.88	3.07	2.47	2.02	0.45	0.25	0.19	0.14	0.13	0.12
12	0.15	0.16	0.18	0.25	0.48	2.07	2.52	3.10	3.88	4.96	6.50	8.83	12.69	19.85	31.14	25.98	15.40	9.98	7.03	5.23	4.03	3.19	2.58	2.11	0.48	0.26	0.19	0.14	0.13	0.12
13	0.15	0.16	0.18	0.26	0.51	2.18	2.65	3.27	4.09	5.22	6.80	9.02	12.11	15.95	18.69	17.15	13.01	9.43	6.96	5.29	4.12	3.28	2.66	2.18	0.51	0.26	0.19	0.14	0.13	0.12
14	0.15	0.16	0.18	0.27	0.54	2.27	2.76	3.41	4.28	5.46	7.08	9.27	11.96	14.50	15.51	14.17	11.49	8.85	6.78	5.26	4.16	3.34	2.72	2.24	0.54	0.27	0.19	0.14	0.13	0.12
15	0.15	0.16	0.18	0.27	0.56	2.35	2.86	3.53	4.44	5.69	7.44	9.90	12.99	15.65	15.92	13.79	10.98	8.52	6.63	5.22	4.17	3.37	2.76	2.29	0.56	0.28	0.19	0.14	0.13	0.12
16	0.15	0.16	0.19	0.28	0.58	2.41	2.94	3.63	4.57	5.90	7.89	11.01	16.01	21.67	20.65	15.30	11.18	8.44	6.54	5.18	4.17	3.40	2.80	2.33	0.58	0.29	0.19	0.14	0.13	0.12
17	0.15	0.16	0.19	0.28	0.60	2.46	2.99	3.69	4.66	6.05	8.24	12.15	21.21	52.05	36.10	17.84	11.59	8.46	6.52	5.17	4.17	3.41	2.82	2.36	0.60	0.29	0.19	0.14	0.13	0.12
18	0.16	0.16	0.19	0.29	0.61	2.48	3.01	3.71	4.68	6.07	8.25	12.16	21.18	51.88	35.93	17.74	11.54	8.43	6.51	5.17	4.19	3.43	2.84	2.38	0.62	0.30	0.20	0.14	0.13	0.12
19	0.16	0.16	0.19	0.29	0.63	2.48	3.00	3.69	4.63	5.96	7.92	10.99	15.88	21.35	20.25	14.98	10.98	8.33	6.51	5.19	4.20	3.44	2.85	2.39	0.63	0.30	0.20	0.14	0.12	0.12
20	0.16	0.16	0.19	0.30	0.63	2.46	2.97	3.64	4.54	5.77	7.47	9.81	12.68	15.03	15.13	13.09	10.53	8.29	6.54	5.22	4.21	3.45	2.86	2.39	0.64	0.31	0.20	0.14	0.12	0.12
21	0.16	0.16	0.19	0.30	0.64	2.42	2.91	3.55	4.40	5.55	7.09	9.09	11.39	13.35	13.92	12.77	10.63	8.44	6.63	5.25	4.22	3.44	2.84	2.38	0.65	0.31	0.20	0.14	0.12	0.12
22	0.16	0.16	0.19	0.30	0.64	2.35	2.82	3.43	4.24	5.33	6.80	8.77	11.24	13.80	15.19	14.15	11.49	8.82	6.76	5.27	4.19	3.40	2.80	2.34	0.65	0.31	0.20	0.14	0.12	0.12
23	0.16	0.16	0.19	0.30	0.64	2.27	2.71	3.29	4.04	5.08	6.52	8.61	11.71	16.21	20.42	18.52	13.25	9.33	6.83	5.21	4.11	3.32	2.73	2.29	0.65	0.31	0.20	0.14	0.12	0.12
24	0.15	0.16	0.19	0.30	0.63	2.17	2.58	3.11	3.80	4.76	6.14	8.27	12.01	20.19	42.96	30.67	15.19	9.50	6.69	5.03	3.94	3.19	2.63	2.21	0.65	0.31	0.20	0.14	0.12	0.12
25	0.15	0.16	0.19	0.30	0.62	2.06	2.43	2.90	3.52	4.36	5.58	7.48	10.88	18.86	51.21	31.33	14.12	8.75	6.18	4.68	3.70	3.01	2.50	2.11	0.64	0.31	0.20	0.14	0.12	0.12
26	0.15	0.16	0.19	0.30	0.61	1.93	2.26	2.66	3.19	3.90	4.88	6.31	8.54	12.14	16.17	14.65	10.22	7.22	5.38	4.19	3.38	2.78	2.34	1.99	0.63	0.31	0.20	0.14	0.12	0.12
27	0.15	0.16	0.19	0.30	0.60	1.80	2.08	2.42	2.86	3.41	4.14	5.10	6.34	7.78	8.77	8.42	7.06	5.63	4.50	3.65	3.02	2.53	2.16	1.86	0.62	0.31	0.20	0.14	0.12	0.12
28	0.15	0.16	0.19	0.30	0.59	1.66	1.90	2.18	2.53	2.95	3.46	4.07	4.76	5.40	5.76	5.63	5.08	4.37	3.70	3.13	2.66	2.28	1.97	1.72	0.60	0.31	0.20	0.14	0.12	0.12
29	0.15	0.16	0.19	0.30	0.57	1.53	1.72	1.95	2.22	2.53	2.89	3.28	3.67	4.00	4.16	4.10	3.83	3.45	3.05	2.66	2.32	2.03	1.79	1.58	0.59	0.31	0.19	0.14	0.12	0.12
30	0.15	0.16	0.19	0.29	0.56	1.40	1.56	1.74	1.95	2.18	2.43	2.68	2.92	3.10	3.18	3.15	3.01	2.79	2.53	2.27	2.03	1.81	1.61	1.44	0.57	0.30	0.19	0.14	0.12	0.12
31	0.15	0.15	0.18	0.29	0.54	1.28	1.41	1.55	1.71	1.88	2.06	2.23	2.38	2.49	2.54	2.52	2.43	2.29	2.13	1.95	1.77	1.61	1.46	1.32	0.55	0.30	0.19	0.14	0.12	0.11
32	0.15	0.15	0.18	0.28	0.52	1.16	1.27	1.39	1.51	1.64	1.76	1.88	1.98	2.05	2.08	2.07	2.01	1.92	1.81	1.69	1.56	1.43	1.31	1.20	0.53	0.29	0.19	0.14	0.12	0.11
33	0.15	0.15	0.18	0.28	0.50	1.06	1.15	1.24	1.34	1.43																				

表 3-7 220kV 单回线路 220-GB21S-ZC1 塔型导线对地 11m 工频磁场强度空间分布（μT）																							
YX	-50m	-49m	-41m	-31m	-21m	-11m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	10m	20m	30m	40m	49m	50m
0	1.36	1.42	1.97	3.20	5.68	10.36	10.87	11.33	11.73	12.05	12.26	12.36	12.33	12.18	11.92	11.56	11.13	6.26	3.48	2.12	1.40	1.01	0.98
1	1.38	1.44	2.01	3.30	6.01	11.57	12.22	12.83	13.36	13.79	14.08	14.21	14.17	13.96	13.61	13.13	12.56	6.67	3.61	2.16	1.42	1.02	0.99
2	1.40	1.46	2.05	3.41	6.36	12.99	13.84	14.64	15.36	15.95	16.36	16.54	16.49	16.19	15.70	15.04	14.28	7.09	3.73	2.21	1.44	1.03	1.00
3	1.42	1.48	2.09	3.51	6.71	14.65	15.77	16.85	17.85	18.69	19.28	19.55	19.46	19.04	18.32	17.40	16.35	7.54	3.85	2.25	1.45	1.04	1.01
4	1.44	1.50	2.13	3.61	7.08	16.60	18.08	19.58	21.01	22.24	23.12	23.54	23.41	22.76	21.69	20.35	18.88	8.00	3.97	2.30	1.47	1.05	1.02
5	1.45	1.51	2.16	3.71	7.45	18.87	20.86	22.97	25.06	26.94	28.35	29.03	28.82	27.76	26.09	24.08	21.96	8.47	4.09	2.34	1.49	1.06	1.03
6	1.47	1.53	2.19	3.80	7.82	21.48	24.19	27.19	30.35	33.38	35.78	36.97	36.59	34.76	31.98	28.83	25.71	8.95	4.21	2.38	1.51	1.07	1.03
7	1.48	1.55	2.23	3.90	8.18	24.44	28.10	32.41	37.32	42.45	46.91	49.28	48.52	44.97	40.01	34.88	30.22	9.43	4.32	2.41	1.52	1.08	1.04
8	1.50	1.56	2.26	3.98	8.54	27.66	32.55	38.72	46.43	55.58	64.81	70.42	68.62	60.68	51.06	42.45	35.47	9.90	4.43	2.45	1.54	1.08	1.05
9	1.51	1.57	2.28	4.07	8.88	31.00	37.34	45.90	57.80	74.50	96.18	113.67	107.81	85.87	65.80	51.35	41.19	10.35	4.53	2.48	1.55	1.09	1.05
10	1.52	1.59	2.31	4.14	9.20	34.20	42.03	53.21	70.25	98.83	153.09	240.91	204.16	124.05	82.87	60.46	46.72	10.77	4.62	2.51	1.56	1.10	1.06
11	1.53	1.60	2.33	4.21	9.50	36.98	46.06	59.40	80.58	119.22	214.54	930.60	393.17	157.71	96.00	67.48	51.11	11.16	4.71	2.54	1.57	1.10	1.06
12	1.54	1.61	2.35	4.27	9.76	39.08	48.97	63.47	85.87	123.28	193.02	303.03	253.23	150.71	98.50	70.48	53.62	11.51	4.78	2.56	1.58	1.11	1.07
13	1.55	1.61	2.37	4.32	9.99	40.37	50.63	65.47	87.08	117.65	155.74	182.95	167.77	127.34	92.97	69.67	54.18	11.82	4.85	2.58	1.59	1.11	1.07
14	1.55	1.62	2.38	4.37	10.18	40.84	51.17	66.25	87.68	114.91	140.89	151.01	137.33	110.78	85.63	66.73	53.27	12.07	4.90	2.59	1.59	1.11	1.07
15	1.56	1.63	2.39	4.40	10.33	40.50	50.70	66.55	90.53	122.13	149.83	152.54	130.18	101.89	79.01	62.94	51.54	12.26	4.95	2.61	1.60	1.12	1.08
16	1.56	1.63	2.40	4.43	10.44	39.45	49.04	66.38	96.71	146.69	203.39	193.17	138.86	97.44	72.72	58.88	49.61	12.40	4.98	2.62	1.60	1.12	1.08
17	1.56	1.63	2.40	4.44	10.50	38.26	45.88	65.72	103.57	190.62	480.83	330.87	156.13	94.20	65.31	55.38	48.22	12.48	4.99	2.62	1.60	1.12	1.08
18	1.56	1.63	2.41	4.45	10.52	38.80	47.46	66.54	103.92	190.25	478.19	328.49	155.11	93.94	65.65	55.41	48.23	12.50	5.00	2.62	1.60	1.12	1.08
19	1.56	1.63	2.40	4.44	10.50	40.41	50.44	67.62	97.12	145.36	199.42	188.34	135.54	95.79	72.10	58.66	49.59	12.47	4.99	2.62	1.60	1.12	1.08
20	1.56	1.63	2.40	4.42	10.43	41.56	51.93	67.52	90.33	119.40	143.67	144.60	123.61	97.99	77.21	62.31	51.50	12.38	4.97	2.61	1.60	1.12	1.08
21	1.56	1.63	2.39	4.40	10.31	42.01	52.40	67.04	86.87	110.43	130.70	136.77	124.96	103.63	82.59	65.84	53.33	12.22	4.93	2.60	1.60	1.12	1.08
22	1.55	1.62	2.38	4.36	10.16	41.74	52.09	66.52	86.32	111.63	138.12	152.66	142.33	115.67	89.25	69.08	54.65	12.01	4.89	2.59	1.59	1.11	1.07
23	1.54	1.61	2.36	4.31	9.96	40.75	50.92	65.41	86.67	118.63	165.10	208.81	189.87	136.25	96.39	71.21	54.92	11.75	4.83	2.57	1.58	1.11	1.07
24	1.54	1.60	2.35	4.26	9.72	38.99	48.65	62.72	84.69	123.38	208.39	444.98	318.75	158.47	99.60	70.57	53.52	11.43	4.76	2.55	1.58	1.11	1.07
25	1.53	1.59	2.32	4.20	9.45	36.49	45.17	57.74	77.49	113.02	196.58	535.42	328.64	148.70	92.58	65.77	50.12	11.07	4.69	2.53	1.57	1.10	1.06
26	1.52	1.58	2.30	4.12	9.14	33.43	40.72	50.91	65.90	89.40	127.34	170.19	154.58	108.24	76.74	57.51	45.07	10.66	4.60	2.50	1.56	1.10	1.06
27	1.51	1.57	2.28	4.05	8.81	30.06	35.85	43.45	53.55	66.75	82.01	92.71	89.24	75.00	60.05	48.17	39.29	10.23	4.50	2.47	1.54	1.09	1.05
28	1.49	1.56	2.25	3.96	8.46	26.68	31.09	36.49	42.96	50.23	57.06	60.96	59.72	54.05	46.68	39.64	33.64	9.77	4.40	2.44	1.53	1.08	1.05
29	1.48	1.54	2.22	3.87	8.10	23.50	26.78	30.54	34.68	38.83	42.29	44.07	43.50	40.79	36.86	32.61	28.61	9.29	4.29	2.40	1.52	1.08	1.04
30	1.47	1.53	2.19	3.78	7.73	20.63	23.05	25.68	28.37	30.88	32.81	33.75	33.45	31.98	29.70	27.05	24.36	8.81	4.18	2.36	1.50	1.07	1.03
31	1.45	1.51	2.15	3.68	7.35	18.12	19.91	21.76	23.56	25.16	26.33	26.88	26.70	25.83	24.42	22.70	20.85	8.33	4.06	2.32	1.48	1.06	1.02
32	1.43	1.49	2.12	3.58	6.98	15.96	17.29	18.62	19.86	20.92	21.67	22.02	21.91	21.35	20.44	19.27	17.97	7.86	3.94	2.28	1.47	1.05	1.01
33	1.42	1.47	2.08	3.48	6.62	14.10	15.11	16.08	16.96	17.69	18.20	18.43	18.36	17.99	17.36	16.55	15.62	7.40	3.82	2.24	1.45	1.04	1.01
34	1.40	1.45	2.04	3.38	6.26	12.52	13.29	14.01	14.66	15.18	15.53	15.69	15.64	15.38	14.94	14.36	13.67	6.96	3.69	2.20	1.43	1.03	1.00
35	1.38	1.43	2.00	3.27	5.92	11.17	11.76	12.31	12.79	13.18	13.43	13.55	13.51	13.33	13.01	12.57	12.06	6.54	3.57	2.15	1.41	1.02	0.99
36	1.36	1.41	1.96	3.17	5.59	10.02	10.48	10.90	11.27	11.55	11.75	11.83	11.81	11.67	11.43	11.10	10.71	6.15	3.45	2.10	1.39	1.01	0.98

备注：X 为与导线地面投影中心的距离 m，Y 为距离地面的高度 m。阴影部分为超标区域



导线对地 11m 工频电场强度空间分布图 (kV/m)



导线对地 11m 磁感应强度空间分布图 (μT)

图 3.2 220kV 单回线路导线对地高度 11m 工频电磁场强度空间分布图

3.3.5 电磁环境保护目标预测结果及分析

本工程敏感点电磁环境影响预测采取现状监测背景值叠加预测值方式，详见表 3-8。

由预测结果可知，本工程输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁场强度预测值均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内。

表 3-8 电磁环境保护目标电磁环境预测值

序号	线路名称	敏感点名称	行政区划	编号	与线路中心线距离/边导线距离	预测点导线最低对地高度	建筑物楼层、高度	预测点离地高度（m）	电场强度背景值（kV/m）	磁场强度背景值(μT)	线路电场强度值（kV/m）	线路磁场强度值(μT)	敏感点电场强度值（kV/m）	敏感点磁场强度值(μT)	达标情况
1	智凤-谭家堰架空线路	五星社区居委居民点	大足区棠香街道	1-1	约 14/8m	约 32m	1F 尖顶 7 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高	1.5 4.5	0.00096 0.00096	0.0089 0.0089	0.4044 0.4178	2.2885 2.6903	0.4054 0.4188	2.2974 2.6992	达标
2		慈航村居民点	大足区宝顶镇	2-1	约 21/15m	约 23m	1F 尖顶 1 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 2 栋，约 6m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1.5 4.5 7.5	0.001646 0.001646 0.001646	0.0058 0.0058 0.0058	0.3483 0.3661 0.4018	3.1516 3.7093 4.3913	0.35 0.3678 0.4035	3.1574 3.7151 4.3971	达标
3		香山村居民点 01	大足区宝顶镇	3-1	约 17/11m	约 21m	1F 尖顶 10 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1.5 4.5 7.5	0.001646 0.001646 0.001646	0.0058 0.0058 0.0058	0.3483 0.3661 0.4018	3.1516 3.7093 4.3913	0.35 0.3678 0.4035	3.1574 3.7151 4.3971	达标
4		香山村居民点 02	大足区宝顶镇	3-2	约 13/7m	约 29m	1F 尖顶 3 栋，约 3-6m 高	1.5	0.001646	0.0058	0.484	2.7328	0.4857	2.7386	达标
5		车家村居民点	大足区宝顶镇	4-1	约 21/15m	约 18m	1F 尖顶 4 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高	1.5 4.5	0.002145 0.002145	0.0397 0.0397	0.3477 0.3787	4.1489 4.924	0.3499 0.3809	4.1886 4.9637	达标
6		永兴村居民点	大足区回龙镇	5-1	约 23/17m	约 18m	1F 尖顶 4 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 6 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 户，约 9m 高；	1.5 4.5 7.5	0.002145 0.002145 0.002145	0.0397 0.0397 0.0397	0.2537 0.283 0.336	3.7916 4.427 5.1569	0.2559 0.2851 0.3381	3.8313 4.4667 5.1966	达标
7		幸福村居民点 01	大足区回龙镇	6-1	约 15/9m	约 26m	1F 尖顶 5 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 3F 尖顶 3 栋，约 9m 高	1.5 4.5 7.5	0.002145 0.002145 0.002145	0.0397 0.0397 0.0397	0.508 0.5308 0.579	3.1396 3.7802 4.6242	0.5101 0.5329 0.5812	3.1793 3.8199 4.6639	达标
8		幸福村居民点 02	大足区回龙镇	7-1	约 10/4m	约 12m	1F 尖顶 4 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 3F 尖顶 3 栋，约 9m 高	1.5 4.5 7.5	0.002145 0.002145 0.002145	0.0397 0.0397 0.0397	1.8173 2.1231 2.8473	11.5151 16.8702 26.0701	1.8194 2.1252 2.8495	11.5548 16.9099 26.1098	达标
9		幸福村居民点 03	大足区回龙镇	7-2	约 13/7m	约 17m	1F 尖顶 2 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶 1 栋，约 6m 高	1.5 4.5	0.002145 0.002145	0.0397 0.0397	0.9347 1.0169	6.2223 8.0795	0.9369 1.0191	6.262 8.1192	达标
10		雁鹅村居民点 01	大足区回龙镇	8-1	约 13/7m	约 15m	1F 尖顶 11 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 2 栋，约 6m 高	1.5 4.5	0.004543 0.004543	0.0068 0.0068	1.0473 1.1554	7.3842 9.7571	1.0519 1.1599	7.391 9.7639	达标
11	文曲-谭家堰架空线路	雁鹅村居民点 02	大足区回龙镇	8-2	约 11/5m	约 18m	1F 尖顶 6 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 2 栋，约 6m 高； 3F 尖顶 2 栋，约 9m 高	1.5 4.5 7.5	0.004543 0.004543 0.004543	0.0068 0.0068 0.0068	1.0284 1.1207 1.3307	6.0963 8.0145 10.9434	1.033 1.1253 1.3352	6.1031 8.0213 10.9502	达标
12		曲水村居民点	大足区国梁镇	9-1	约 17/11m	约 21m	1F 尖顶 6 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 2 栋，约 9m 高	1.5 4.5 7.5	0.004543 0.004543 0.004543	0.0068 0.0068 0.0068	0.5385 0.5698 0.6349	4.0496 4.9324 6.0813	0.543 0.5744 0.6394	4.0564 4.9392 6.0881	达标
13		全力村居民点 01	大足区国梁镇	10-1	约 13/7m	约 20m	1F 尖顶 6 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 2 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 2 栋，约 9m 高	1.5 4.5 7.5	0.004543 0.004543 0.004543	0.0068 0.0068 0.0068	0.7858 0.8411 0.9617	4.9139 6.2223 8.0795	0.7903 0.8456 0.9663	4.9207 6.2291 8.0863	达标
14		全力村居民点 02	大足区国梁镇	10-2	约 12/6m	约 25m	1F 尖顶 3 栋，约 3m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1.5 4.5 7.5	0.004543 0.004543 0.004543	0.0068 0.0068 0.0068	0.624 0.6564 0.7267	3.5426 4.3497 5.4596	0.6286 0.661 0.7313	3.5494 4.3565 5.4664	达标
15		方碑村居民点	大足区国梁镇	11-1	约 11/5m	约 28m	1F 尖顶 2 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 3 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高	1.5 4.5 7.5	0.00032 0.00032 0.00032	0.0047 0.0047 0.0047	0.5483 0.5726 0.6247	2.9784 3.6008 4.4395	0.5487 0.5729 0.625	2.9831 3.6055 4.4442	达标
16		秒明村居民点	铜梁区侣俸镇	12-1	约 13/7m	约 24m	1F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高	1.5 4.5 7.5	0.00032 0.00032 0.00032	0.0047 0.0047 0.0047	0.6278 0.6615 0.7344	3.7113 4.5652 5.7361	0.6281 0.6619 0.7347	3.716 4.5699 5.7408	达标
17		红河村居民点 01	铜梁区平滩镇	13-1	约 14/8m	约 23m	1F 尖顶 7 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 3 栋，约 6m 高；	1.5 4.5	0.00032 0.00032	0.0047 0.0047	0.624 0.6586	3.8766 4.772	0.6243 0.6589	3.8813 4.7767	达标

							3F 尖顶 4 栋，约 9m 高	7.5	0.00032	0.0047	0.7328	5.9913	0.7331	5.996	
18	红河村居民点 02	铜梁区平滩镇	13-2	约 10/4m	约 25m	1F 平顶 3 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高； 3F 平顶 1 栋，约 9m 高	1F 平顶 3 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高； 3F 平顶 1 栋，约 9m 高	1.5	0.00032	0.0047	0.6753	3.6521	0.6757	3.6568	达标
							4.5	0.00032	0.0047	0.7123	4.5194	0.7126	4.5241		
							7.5	0.00032	0.0047	0.7936	5.737	0.7939	5.7417		
							10.5	0.00032	0.0047	0.9369	7.5199	0.9373	7.5246		
19	凤飞村居民点	铜梁区侣俸镇	14-1	约 38/32m	约 24m	1F 尖顶 1 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高	1F 尖顶 1 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高	1.5	0.000376	0.0108	0.0153	1.6623	0.0156	1.6731	达标
							4.5	0.000376	0.0108	0.0385	1.8108	0.0389	1.8216		
							7.5	0.000376	0.0108	0.0631	1.9666	0.0635	1.9774		
20	天星村居民点 01	铜梁区侣俸镇	15-1	约 14/8m	约 35m	1F 尖顶 2 栋，约 3m 高； 1F 平顶+彩钢棚顶 3 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 3 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1F 尖顶 2 栋，约 3m 高； 1F 平顶+彩钢棚顶 3 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 3 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1.5	0.000376	0.0108	0.3548	1.9694	0.3551	1.9802	达标
							4.5	0.000376	0.0108	0.3649	2.2885	0.3653	2.2993		
							7.5	0.000376	0.0108	0.3861	2.6903	0.3865	2.7011		
21	天星村居民点 02	铜梁区侣俸镇	15-2	约 13/7m	约 14m	1F 尖顶 7 栋，约 3m 高； 2F 平顶 1 栋，约 6m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 4 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 2 栋，约 9m 高	1F 尖顶 7 栋，约 3m 高； 2F 平顶 1 栋，约 6m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 4 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 2 栋，约 9m 高	1.5	0.000376	0.0108	1.106	8.0795	1.1063	8.0903	达标
							4.5	0.000376	0.0108	1.23	10.766	1.2304	10.7768		
							7.5	0.000376	0.0108	1.4933	14.6203	1.4937	14.6311		
22	保宁村居民点 01	铜梁区侣俸镇	16-1	约 13/7m	约 24m	2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 2 栋，约 9m 高	2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 2 栋，约 9m 高	1.5	0.002248	0.3079	0.6278	3.7113	0.6301	4.0192	达标
							4.5	0.002248	0.3079	0.6615	4.5652	0.6638	4.8731		
							7.5	0.002248	0.3079	0.7344	5.7361	0.7367	6.044		
23	保宁村居民点 02	铜梁区侣俸镇	16-2	约 17/11m	约 22m	1F 尖顶 6 栋，约 3m 高； 1F 平顶+彩钢棚顶 1 栋，约 6m 高； 2F 尖顶 2 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高	1F 尖顶 6 栋，约 3m 高； 1F 平顶+彩钢棚顶 1 栋，约 6m 高； 2F 尖顶 2 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高	1.5	0.002248	0.3079	0.5203	3.8028	0.5226	4.1107	达标
							4.5	0.002248	0.3079	0.5487	4.612	0.5509	4.9199		
							7.5	0.002248	0.3079	0.6076	5.6644	0.6098	5.9723		
24	永乐村居民点	铜梁区侣俸镇	17-1	约 32/26m	约 35m	3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1.5	0.002248	0.3079	0.1256	1.3951	0.1278	1.703	达标
							4.5	0.002248	0.3079	0.1293	1.5461	0.1315	1.854		
							7.5	0.002248	0.3079	0.1366	1.717	0.1388	2.0249		
25	柏香村居民点	铜梁区侣俸镇	18-1	约 16/10m	约 13m	2F 尖顶 1 栋，约 6m 高	2F 尖顶 1 栋，约 6m 高	1.5	0.1146	0.2376	0.7348	7.4638	0.8494	7.7014	达标
							4.5	0.1146	0.2376	0.8255	9.4581	0.9401	9.6957		
26	新学村居民点 01	铜梁区侣俸镇	18-2	约 12/6m	约 11m	1F 尖顶 6 栋，约 3m 高； 2F 平顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 2 栋，约 9m 高； 3F 平顶 1 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1F 尖顶 6 栋，约 3m 高； 2F 平顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 2 栋，约 9m 高； 3F 平顶 1 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1.5	0.002248	0.3079	1.4974	11.5054	1.4997	11.8133	达标
							4.5	0.002248	0.3079	1.7296	16.0868	1.7319	16.3947		
							7.5	0.002248	0.3079	2.201	22.5528	2.2032	22.8607		
							10.5	0.002248	0.3079	2.8164	29.5245	2.8186	29.8324		
27	新学村居民点 02	铜梁区侣俸镇	18-3	约 13/7m	约 27m	2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高	2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高	1.5	0.002248	0.3079	0.5355	3.0724	0.5378	3.3803	达标
							4.5	0.002248	0.3079	0.5594	3.7113	0.5617	4.0192		
							7.5	0.002248	0.3079	0.6107	4.5652	0.6129	4.8731		
28	新学村居民点 03	铜梁区侣俸镇	18-4	约 20/14m	约 21m	1F 尖顶 2 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1F 尖顶 2 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 1 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1.5	0.002248	0.3079	0.3967	3.6436	0.399	3.9515	达标
							4.5	0.002248	0.3079	0.4202	4.3374	0.4224	4.6453		
							7.5	0.002248	0.3079	0.4672	5.1935	0.4695	5.5014		
29	水龙村居民点 01	铜梁区侣俸镇	19-1	约 20/14m	约 47m	2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	2F 尖顶 1 栋，约 6m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1.5	0.002248	0.3079	0.1932	1.1201	0.1954	1.428	达标
							4.5	0.002248	0.3079	0.1962	1.2499	0.1985	1.5578		
							7.5	0.002248	0.3079	0.2025	1.4028	0.2047	1.7107		
30	水龙村居民点 02	铜梁区侣俸镇	19-2	约 15/9m	约 47m	1F 尖顶 3 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 5 栋，约 6m 高	1F 尖顶 3 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 5 栋，约 6m 高	1.5	0.000454	0.1817	0.2195	1.173	0.22	1.3547	达标
							4.5	0.000454	0.1817	0.2232	1.3165	0.2237	1.4982		
31	水龙村居民点 03	铜梁区侣俸镇	19-3	约 12/6m	约 20m	1F 尖顶 8 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 9 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 2 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1F 尖顶 8 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 9 栋，约 6m 高； 2F 平顶+彩钢棚 2 栋，约 9m 高； 3F 尖顶 1 栋，约 9m 高	1.5	0.000454	0.1817	0.8417	5.0476	0.8422	5.2293	达标
							4.5	0.000454	0.1817	0.9034	6.4443	0.9039	6.626		
							7.5	0.000454	0.1817	1.0402	8.4717	1.0406	8.6534		
32	石河村居民点	铜梁区侣俸镇	20-1	约 17/11m	约 21m	1F 尖顶 1 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 5 栋，约 6m 高；	1F 尖顶 1 栋，约 3m 高； 2F 尖顶 5 栋，约 6m 高；	1.5	0.005594	0.0074	0.5385	4.0496	0.5441	4.057	达标
							4.5	0.005594	0.0074	0.5698	4.9324	0.5754	4.9398		

							3F 尖顶 1 栋，约 9m 高； 3F 平顶 1 栋，约 9m 高	7.5 10.5	0.005594 0.005594	0.0074 0.0074	0.6349 0.7375	6.0813 7.5656	0.6405 0.7431	6.0887 7.573	
--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------	-------------	----------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------	--

备注：此表编号与报告表中 3-6 保持一致。

3.4 线路与 500kV 线路交叉穿越影响分析

(1) 220kV 文曲-谭家堰线路分别穿越 500kV 岳板 I、II 线及岳陈 I、II 线各 1 次，与 500kV 岳板 I、II 在拟交叉穿越处无包夹环境敏感目标，500kV 岳陈 I、II 线在拟交叉穿越处存在 1 处电磁及声环境包夹敏感目标（详见环境敏感目标一览表中 18#敏感点），穿越处为水田与池塘。本次在穿越 500kV 岳板 I、II 线线下及与 500kV 岳陈 I、II 线的包夹目标处各设置一个电磁环境监测点位。由于 500kV 岳板 I、II 线线高较低，本次在 500kV 岳板 I、II 线线下布设 1 个监测点位代表反映线路穿越 500kV 岳板 I、II 线电磁环境现状。500kV 岳陈 I、II 线存在包夹敏感目标且穿越处线高较高，因此本次主要关注包夹敏感点处电磁环境现状。本次采用现状监测值叠加预测值的方式进行 500kV 交叉跨越线路电磁环境影响分析。

表 3-9 线路与 500kV 电压等级线路交叉穿越详细情况统计表

线路	500kV 岳板 I、II 线	500kV 岳陈 I、II 线
220kV 文曲-谭家堰	穿越，220kV 文曲-谭家堰（#17~#18 塔）线高 15m，500kV 岳板 I、II 线线高 35.7m，穿越净空距离为 20.7m，无包夹敏感目标	穿越，220kV 文曲-谭家堰（#17~#18 塔）线高 13m，500kV 岳陈 I、II 线线高 50.9m，穿越净空距离为 37.9m，有 1 处夹保护目标

表 3-10 线路与 500kV 电压等级线路交叉穿越电磁环境影响预测

敏感点名称	线路高度 (m)	预测点离地高度 (m)	500kV 电场强度背景值 (kV/m)	500kV 磁场强度背景值 (μT)	线路电场强度值 (kV/m)	线路磁场强度值 (μT)	敏感点电场强度值 (kV/m)	敏感点磁场强度值 (μT)
与 500kV 岳板 I、II 线穿越点	15	1.5	0.5884	0.3769	1.4884	8.4465	2.0768	8.8234
与 500kV 岳陈 I、II 线包夹保护点	13	1.5	0.1146	0.2376	0.7348	7.4638	0.8494	7.7014
		4.5	0.1146	0.2376	0.8255	9.4581	0.9401	9.6957

由上表可知，线路与 500kV 岳板 I、II 线交叉穿越处，工频电场强度预测值为 2.0768kV/m，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求；工频磁感应强度预测值在 8.8234μT，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频磁感应强度 100μT 标准要求。线路与 500kV 岳陈 I、II 线交叉穿越处的保护目标处，工频电场强度预测值在 0.8494~0.9401kV/m 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m 标准要求；工频磁感应强度预测值在 7.7014~9.6957μT 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频磁感应强度 100μT 标准要求。

4 电磁防治措施

为尽可能减小本项目输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施。

（1）建设单位应加强环境管理，加强巡线，保证线路沿线电磁环境保护目标的工频电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求；

（2）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，电场强度大于 4kV、小于 10kV 的应给出警示和防护指示标；

5 结论与建议

5.1 结论

5.1.1 电磁环境现状

从表 2-5 可以看出：本工程新建输电线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度监测值在 0.32~5.594V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0047~0.3079 μ T 之间；智凤变电站正在建设中，智凤 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 0.144V/m、工频磁感应强度监测值为 0.0078 μ T；文曲变电站已经建成、目前在试运行，文曲 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 341.7V/m、工频磁感应强度监测值为 0.5088 μ T，因此，文曲的电磁环境现状较其他地方稍高，但其电磁环境监测值仍低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；此外，在穿越岳板 I、II 线线下的工频电场强度监测值为 588.4V/m、工频磁感应强度监测值为 0.3769 μ T，监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。在本工程与岳陈 I、II 线包夹保护目标处的工频电场强度监测值为 144.6V/m、工频磁感应强度监测值为 0.2376 μ T，监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中非居民区工频电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

5.2.2 电磁环境影响评价结果

1、文曲、智凤 220kV 间隔扩建工程

本工程扩建智凤、文曲变电站各 1 回 220kV 间隔，不新增高电磁环境影响设备。变电站总平面布置、电压等级、主变容量均不变。根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小，间隔扩建工程完工后，220kV 文曲变电站的工频电场、工频磁场将基本保持在原有水平。根据现状监测结果，文曲 220kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 341.7V/m、工频磁感应强度监测值为 0.5088 μ T，监测值均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，表明文曲 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外电磁环境容量较大。

根据《重庆大足智凤 220kV 输变电工程》环评报告预测结果，运营期智凤 220kV 变电站间

隔扩建侧的工频电场强度和磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。由此，智凤 220kV 变电站经本工程间隔扩建后亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

因此，本工程智凤、文曲 220kV 变电站间隔扩建后，间隔扩建侧厂界外电磁环境也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）内。

2、220kV 电缆线路

根据电缆线路类比对象类比监测结果以及衰减规律分析可知，本工程 220kV 电缆线路建成后电缆线路边缘两侧 5m 范围（评价范围）内的电场强度、磁感应强度也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内。

3、新建 220kV 架空线路

（1）220kV 单回架空线路

1）电磁环境预测结果

本工程单回路段 220kV 架空线路采用 220-GB21S-ZC1 预测塔型，近地导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.86kV/m，最大值出现在线路边导线内 1m 处；工频磁感应强度最大值为 15.31 μ T，最大值出现在线路边导线内 1m 处，均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内，同时也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

2）电磁环境空间分布

本工程单回路段 220kV 架空线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与近地导线垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

4、电磁环境保护目标电磁环境预测结果

根据预测结果，本工程输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁场强度预测值均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T

的公众曝露控制限值内。

5、线路与 500kV 线路交叉穿越分析结果

线路与 500kV 岳板 I、II 线交叉穿越处，工频电场强度预测值为 2.0768kV/m，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求；工频磁感应强度预测值在 8.8234 μ T，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频磁感应强度 100 μ T 标准要求。线路与 500kV 岳陈 I、II 线交叉穿越处的保护目标处，工频电场强度预测值在 0.8494kV/m，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m 标准要求；工频磁感应强度预测值在 7.7014 μ T，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频磁感应强度 100 μ T 标准要求。