

建设项目环境影响报告表

(全文公示版)

项 目 名 称： 成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）
110 千伏外部供电工程

建设单位（盖章）： 国网重庆市电力公司市区供电公司



编制单位： 湖北君邦环境技术有限责任公司

编制日期： 2025 年 11 月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	vae3c5		
建设项目名称	成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110千伏外部供电工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网重庆市电力公司市区供电分公司		
统一社会信用代码	91500000902846312Y		
法定代表人（签章）	刘冰		
主要负责人（签字）	刘海龙		
直接负责的主管人员（签字）	周婷婷		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	湖北君邦环境技术有限责任公司		
统一社会信用代码	91420112753422574W		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
翟海波	09354243507550203	BH013535	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
翟海波	生态环境现状、保护目标及评价标准、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论	BH013535	
李艾熹	建设项目基本情况、建设内容、生态环境影响分析、电磁环境影响评价专题、附图、附件	BH011994	

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	20
四、生态环境影响分析	36
五、主要生态环境保护措施	52
六、生态环境保护措施监督检查清单	58
七、结论	62

（一）专题

电磁环境影响专题评价

（二）附图

附图 1 项目地理位置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110 千伏外部供电工程		
项目代码	2107-500104-04-01-116797		
建设单位联系人	**	联系方式	**
建设地点	重庆市九龙坡区九龙街道、大渡口区跃进村街道		
地理坐标	1、大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 经度**度**分**秒，纬度**度**分**秒 2、大堰-大渡口牵 110kV 线路工程 起点：经度**度**分**秒，纬度**度**分**秒； 终点：经度**度**分**秒，纬度**度**分**秒 3、西郊-大渡口牵 110kV 线路工程 起点：经度**度**分**秒，纬度**度**分**秒； 终点：经度**度**分**秒，纬度**度**分**秒		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	总占地面积约**m ² ，新建线路路约 7.24km
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〕769 号
总投资（万元）	**	环保投资（万元）	**
环保投资占比（%）	**%	施工工期	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”要求设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》 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	重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年） 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：《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）		
规划及规划环	1、与重庆市“十四五”电力发展规划符合性分析		

境影响评价符合性分析	项目属于《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）中第31个项目（详见附件5），符合重庆市“十四五”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。			
	项目位于重庆市主城区，部分架空线路利用原有电力廊道，部分电缆线路利用已有电缆通道，已尽量优化选线布局，且项目不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，本次环评对施工期生态环境影响提出了减缓、恢复等生态环境保护措施；经本评价预测分析，在严格落实本评价提出的环保措施的前提下，项目产生的各项污染均低于国家相关标准限值。			
	项目与重庆市“十四五”电力规划环评生态环境管控要求符合性分析如下：			
表 1-1 与重庆市“十四五”电力发展规划环评生态环境管控要求符合性分析				
分类管控	管控要求	符合性分析		符合性
空间布局约束	（1）需与最新法定有效的自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求，避让生态环境敏感区。 （2）升压站和变电站避免在集中居民区选址 （3）输电线路避免穿越集镇、大型村屯等居民房屋密集分布区域。	（1）经核实，项目不涉及生态敏感区。 （2）大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程位于已建大堰站内，不涉及变电站选址。 （3）项目采取架空+电缆架设，其中经过居民区段架空线路利用原有电力廊道；部分电缆线路利用已有电缆通道。		符合

污染物排放管控	(1) 升压站和变电站站界电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关规定。 (2) 输电线路下方为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时, 距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度满足不大于 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求; 线路下方为居民点、学校、医院、办公区时, 距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度满足不大于 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。	(1) 大堰 110kV 变电站间隔扩建, 不新增电磁设备, 间隔扩建侧电磁环境能够低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 标准限值。 (2) 经预测, 架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时, 距地 1.5m 处电场强度满足低于 10kV/m、100μT 的限值要求; 线路经过居民区距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度低于 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。	符合
环境风险管控	升压站和变电站主变下方设置集油坑, 配套建设事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能, 池底池壁防腐防渗处理。	大堰 110kV 变电站间隔扩建不新增含油设施, 不改变站内现有布局。 大堰 110kV 变电站主变下方设置有集油坑, 站内已建一座有效容积为 30m³ 的事故油池, 能够满足《火力发电厂与变电所设计防火规范》(GB 50229-2019) 中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求, 事故油池具有油水分离功能, 油池池底及池壁已进行防腐防渗处理。	符合
综上, 项目符合重庆市“十四五”电力发展规划环评的相关要求。 3、与《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) 符合性分析 根据审查意见函: 四、规划优化调整建议及实施的主要意见(三) 严守环境质量底线, 加强环境污染防治。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; 升压站危险废物分类收集后交由有相应危险废物处置资质的单位处置。 项目大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程位于已建大堰站内, 不涉及变电站选址, 本工程不新增含油设施, 大堰站内已建有一座有效容积为 30m³ 的事故油池, 经咨询建设单位, 大堰 110kV 变电站投运至今, 未发生变压器油泄漏事故; 本期间隔扩建工程不新增劳动定员, 运行期不新增废水、固废排放量。经类比分析及理论预测, 在严格落实环评报告提出的环保措施的前提下, 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧电磁环境及厂界噪声均能够低于国家相关标准限值。 经类比分析及理论预测分析, 在满足设计规范及本评价提出的相关要求时, 项目新建线路沿线电磁环境敏感目标处的电场强度和磁感应强度能够低于			

	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。 综上，项目符合渝环函〔2023〕365号文的相关要求。
其他符合性分析	1、项目建设与“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析 1.1与生态保护红线的符合性分析 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://113.204.224.21:8081/hx/dataSync/fileDownload?filetoken=e219b79dd1e149f7a72eecfd05e0ca92），项目不涉及生态保护红线，详见附件9。 1.2 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。项目为输变电工程，非工业、污染类项目，运营期无工业废水、废气等产生排放。根据理论预测和类比分析结果，项目营运期产生的声环境、电磁环境影响均低于相应的标准限值，施工期将对临时占地采取植被恢复等生态恢复补偿措施，采取环保措施后对项目周边环境的影响降至较低水平，不会触及沿线环境质量底线，项目建设满足环境质量底线要求。 1.3 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。项目部分架空线路利用原有电力廊道走线，部分电缆线路利用已有电缆通道敷设，且线路路径方案已取得了重庆市大渡口区 and 九龙坡区规划和自然资源局下发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500104202500001 号、用字第市政 500107202500013 号），详见附件 4。项目占地面积较小，未突破利用上限。本工程营运期不新增生活用水量，满足资源利用上限要求。 1.4 与生态环境准入清单的符合性 根据重庆市“三线一单”智检服务查询结果（见附件 8），项目位于大渡口区工业城镇重点管控单元-钓鱼嘴伏牛溪片区（管控单元编码：ZH50010420001）、九龙坡区工业城镇重点管控单元-九龙东城片区（管控单元编码：ZH50010720001）、大渡口区重点管控单元-长江和尚山大渡口段（管控单元编码：ZH50010420004）范围内，未涉及优先保护单元。根据《重庆市生态环境局关于印发<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”。 综上，项目符合“三线一单”生态环境分区管控方案的管控要求。 2、与重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）的符合性分析 重庆市生态环境保护“十四五”规划中提出落实生态环境准入规定，坚决管控高耗能、高排放项目，除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外，禁止在工业园区外新建工业项目。禁止在工业园区外扩建钢铁、焦化、建材、有色等高污染项目，禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。加强电磁辐射环境监管。强化输变电设施、雷达、广播电视台站等电磁辐射建设项目的事中事后监管，督促建设单位落实环境保护相关要求。 项目为输变电工程，属于基础设施类项目，不属于重庆市生态环境保护“十四五”规划中禁止类和管控类项目，项目按照环评法等相关规定，严格履行环评及验收相关手续，严格落实环境保护相关要求，因此，项目建设符合重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）。 3、与《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021-2025 年）的通知》符合性分析 根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021-2025 年）的通知》（渝环[2022]27 号），“十四五”期间重庆电磁环境的主要目标和要求是：“电磁辐射环境监管得到加强：强化电磁类建设项目事中事后监管，进一步提升电磁环境监测能力，确保电磁辐射建设项目安全有序发展”。 项目为输变电工程，属于电磁类项目，项目按照环评法等相关规定，严格履行环评及验收相关手续，严格落实环境保护相关要求，项目运行期按照排污监测监督管理办法等相关要求，建立了电磁环境等指标的监测要求，确保项目电磁环境达标。因此，项目建设符合重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划。 4、与重庆市大渡口区生态环境保护“十四五”规划符合性分析 根据《重庆市大渡口区人民政府关于印发<重庆市大渡口区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标>的通知》（大渡口府发〔2021〕22 号），“十四五”期间重庆市大渡口区加强放射辐射环境安全管理：优化基站、输变电、
--	---

医疗单位基础设施环评管理，严格执行通信基站环境保护要求，持续开展电磁辐射设备（设施）申报登记。

项目为 110kV 输变电工程，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》编写环评报告表；本评价在大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建及新建线路沿线布设典型电磁环境现状监测点位，经监测均低于相应标准限值；经类比分析和理论模式预测，项目建成后，项目评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度及磁感应强度均低于相应标准限值。故项目建设符合重庆市大渡口区生态环境保护“十四五”规划。

5、与重庆市九龙坡区生态环境保护“十四五”规划符合性分析

根据《重庆市九龙坡区人民政府办公室关于印发<重庆市九龙坡区生态环境保护“十四五”规划>的通知》（九龙坡府办发〔2022〕1 号），“十四五”期间重庆市九龙坡区加强核与辐射安全防控：加强对电离辐射、电磁辐射、放射性废物的安全监管，积极开展辐射安全知识进校园、进社区、进企业宣传活动，推动核与辐射安全知识传播。

项目已开展社会稳定风险评估，并取得大渡口区、九龙坡区信访办公室复函（详见附件10），后续工作中建设单位将继续加强与项目周边居民及所在区域街道办事处、居民社区委员会等沟通解释工作。本评价在大堰110kV变电站110kV间隔扩建侧及新建线路沿线布设典型电磁环境现状监测点位，经监测均低于相应标准限值；经类比分析和理论模式预测，项目建成后，项目评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度及磁感应强度均低于相应标准限值。故项目建设符合重庆市九龙坡区生态环境保护“十四五”规划。

6、产业政策符合性

项目为输变电工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类项目，项目符合国家产业政策要求。

二、建设内容

地理位置	项目位于重庆市九龙坡区、大渡口区。项目地理位置见附图 1。 (1) 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 大堰 110kV 变电站站址位于重庆市九龙坡区九龙街道兴堰路东侧，间隔扩建工程位于大堰 110kV 变电站内。 (2) 大堰-大渡口牵 110kV 线路工程 线路起于大堰 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站，途经九龙坡区九龙街道、大渡口区跃进村街道。 (3) 西郊-大渡口牵 110kV 线路工程 线路起于西郊 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站，途经九龙坡区九龙街道、大渡口区跃进村街道。							
项目组成及规模	2.1项目由来 110kV 堰钢线和 110kV 双新铁线运行年限久远，杆塔已老旧，存在一定安全隐患，为提高供电安全性，同时满足成渝铁路重庆至江津段大渡口牵引站电源供电的需要，提高供电可靠性，国网重庆市电力公司市区供电分公司拟开展“成渝铁路重庆站至江津站段(大渡口)牵引变(站)110 千伏外部供电工程”(项目代码 2107-500104-04-01-116797)。 大渡口牵引站属于“成渝铁路重庆站至江津站段改造工程”内容之一，2020 年 7 月 14 日重庆市生态环境局以“渝（市）环准〔2020〕022 号”对“成渝铁路重庆站至江津站段改造工程”给予了环评批复。目前大渡口牵引站尚未开工建设。 2.2项目组成 项目主要工程内容包含 3 个部分：（1）大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程；（2）大堰-大渡口牵 110kV 线路工程；（3）西郊-大渡口牵 110kV 线路工程。 项目基本组成情况见表 2-1。 表 2-1 项目基本组成情况一览表 <table><tr><td rowspan="2">主体工程</td><td>变电工程</td><td>大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</td><td>大堰 110kV 变电站位于重庆市九龙坡区九龙街道兴堰路东侧，本期工程利用大堰 110kV 变电站配电装置楼内预留位置扩建 1 个 110kV 户内 GIS 电缆出线间隔，完善一二次设备，不涉及土建，不新征占地。</td></tr><tr><td>输电线路工程</td><td>大堰-大渡口牵 110kV 线路工程</td><td>线路起于大堰 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站，采用架空+电缆混合架设。线路总长约 2.51km，其中单回架空约 0.96km，采用 JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，新建单回塔 5 基；电缆线路长约 1.55km，采用 ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆。新建电缆通道 1.54km，利旧电</td></tr></table>	主体工程	变电工程	大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	大堰 110kV 变电站位于重庆市九龙坡区九龙街道兴堰路东侧，本期工程利用大堰 110kV 变电站配电装置楼内预留位置扩建 1 个 110kV 户内 GIS 电缆出线间隔，完善一二次设备，不涉及土建，不新征占地。	输电线路工程	大堰-大渡口牵 110kV 线路工程	线路起于大堰 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站，采用架空+电缆混合架设。线路总长约 2.51km，其中单回架空约 0.96km，采用 JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，新建单回塔 5 基；电缆线路长约 1.55km，采用 ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm ² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆。新建电缆通道 1.54km，利旧电
主体工程	变电工程		大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	大堰 110kV 变电站位于重庆市九龙坡区九龙街道兴堰路东侧，本期工程利用大堰 110kV 变电站配电装置楼内预留位置扩建 1 个 110kV 户内 GIS 电缆出线间隔，完善一二次设备，不涉及土建，不新征占地。				
	输电线路工程	大堰-大渡口牵 110kV 线路工程	线路起于大堰 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站，采用架空+电缆混合架设。线路总长约 2.51km，其中单回架空约 0.96km，采用 JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，新建单回塔 5 基；电缆线路长约 1.55km，采用 ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm ² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆。新建电缆通道 1.54km，利旧电					

			缆通道 0.06km。线路途经九龙坡区、大渡口区。 架空线路利旧 110kV 堰钢线电力走廊约 0.69km，拆除 110kV 堰钢线 1#~4#段线路约 0.78km，拆除原 1#~4#杆塔。
		西郊-大渡口牵 110kV 线路工程	线路起于西郊 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站，采用架空+电缆混合架设。线路总长约 4.73km，其中单回架空约 0.99km，采用 JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，新建单回塔 4 基；电缆线路长约 3.74km，采用 ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆。新建电缆通道约 0.15km，利旧电缆通道总长约 3.30km（其中水碾站外电缆通道段约 0.84km，水碾至大堰电缆通道段约 1.25km，大堰-大渡口牵电缆通道段约 1.21km）。线路途经九龙坡区、大渡口区。 架空线路利旧 110kV 双新铁线电力走廊约 0.48km，拆除 110kV 双新铁线 16#~19#段线路约 0.87km，拆除原 17#、18#杆塔。
	环保工程	废水	大堰 110kV 变电站内生活污水经站内已有生化池处理后排入市政污水管网。
		废气	采取洒水抑尘、遮盖防尘等措施。
		噪声	优选低噪声施工作业方式，优化施工布局，减少高噪声施工设备使用时间，加强施工期的环境管理，文明施工。
		固废	大堰 110kV 变电站内设有事故排油管道系统及事故油池 1 座，事故油池有效容积约 30m ³ ，本期不新增含油设备。
		生态	施工结束后清理施工场地，恢复原有土地利用类型。
	临时工程	施工营地	项目位于主城区，周边闲置民房较多，施工期拟租用闲置民房作为施工期办公、生活场所，不另设施工营地。
		施工场地	新建架空线路拟设置塔基施工场地 6 个、牵张场 3 个；新建电缆通道拟设置电缆开挖施工场地 6 个。塔基施工区临时占地面积约 3200m ² ，牵张场占地面积约 1800m ² ，电缆施工区临时占地面积约 10000m ² 。
		施工便道	材料运输尽量利用项目沿线已有道路，另需新开辟临时机械施工便道约 630m，占地面积约 2200m ² 。
	2.3大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建工程 （1）大堰110kV 变电站现状 大堰 110kV 变电站为主变户内布置，现有主变容量 2×63MVA，110kV 出线 2 回。 （2）环保手续履行情况 经咨询建设单位，大堰110kV 变电站属于“110kV 九龙坡大堰输变电工程”内容之一，2010年10月15日原重庆市环境保护局以“渝（辐）环准〔2010〕130号”对“110kV 九龙坡大堰输变电工程”给予了环评批复；2014年3月4日原重庆市环境保护局以“渝（辐）环验〔2014〕23号”对“110kV 九龙坡大堰输变电工程”给予了验收批复。经咨询九龙坡区生态环境局，近三年大堰110kV 变电站无环保相关投诉。大堰110kV 变电站原环保手续见附件7。 （3）本期110kV 间隔扩建工程 本期工程利用大堰 110kV 变电站配电装置楼内预留位置扩建 1 个 110kV 户内 GIS 电缆出线间隔，完善一二次设备，不涉及土建，不新征占地。 大堰 110kV 变电站已建成并投运，站内共有 6 个 110kV 出线间隔（包含在变电站		

工程内容中，已履行环保相关手续），已出线间隔 2 个，预留出线间隔 4 个。本工程扩建自北向南第 5 个出线间隔，向西出线。大堰 110kV 变电站 110kV 间隔排列见下表 2-2。

表 2-2 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔排列情况

序号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
间隔名称	北侧	预留 1 号主变	预留出线 1	预留出线 2	预留出线 3	至大渡口牵引站	母联	母线设备	母线设备	2 号主变	碾堰一	碾堰二	3 号主变	南侧

(4) 依托工程及可行性分析

根据资料和现场调查，本工程与现有大堰110kV 变电站依托情况见表2-3。

表2-3 本工程与现有大堰110kV 变电站依托情况一览表

类别	大堰 110kV 变电站现有工程	本工程	依托关系
劳动定员	无人值班，有人值守，值守人员 1 人	不新增	依托现有
给水	由市政管网接入	不新增	依托现有
排水	经站内生化池处理后排入市政污水管网	不新增	依托现有
生活污水处置	站内设生化池一座（处理能力约 2m³/d），生活污水经生化池处理后排入市政污水管网	不新增	依托现有
事故油池	站内设有效容积为 30m³ 事故油池 1 座	不新增	依托现有
生活垃圾处置	站内设有生活垃圾收集装置，生活垃圾经收集后定期交由环卫部门清运	不新增	依托现有
配电装置楼	全户内布置，配电装置楼 1 座	不新增	利用站内预留，本期仅增加间隔电气设备

本期间隔扩建工程不改变站内平面布置，不新增劳动定员，不新增用水及排水量，不新增含油设施，不改变变电站已正常运行的环保设施及利用方式。经咨询建设单位，自大堰 110kV 变电站竣工验收以来，站内各项环保设施运行正常，未有变压器油泄漏事故发生，近三年无环保相关投诉，无历史遗留环保相关问题。综上，本期扩建工程依托变电站内前期设施合理可行。

2.4 输电线路工程

2.4.1 建设规模

输电线路共计 2 条，分别为大堰-大渡口牵 110kV 线路工程和西郊-大渡口牵 110kV 线路工程。输电线路工程主要经济技术指标见表 2-4。

表 2-4 输电线路工程主要经济技术指标表

线路名称	大堰-大渡口牵 110kV 线路工程		西郊-大渡口牵 110kV 线路工程	
线路起止	起于大堰 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站		起于西郊 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站	
电压等级	110kV		110kV	
回路数	1 回		1 回	
路径总长度	2.51km		4.73km	
线路架设方式	架空	电缆	架空	电缆
线路长度	0.96km	1.55km	0.99km	3.74km
导线排列方式/电缆通道形式	三角排列、垂直排列	利旧电缆隧道、新建电缆排管及电缆隧道	三角排列、垂直排列	利旧电缆隧道、新建电缆排管及电缆隧道
导线分裂数	单分裂	单分裂	单分裂	单分裂
导线/电缆型号	JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线	ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm ² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆	JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线	ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm ² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆
导线直径/电缆截面	23.76mm	630mm ²	23.76mm	630mm ²
90℃极限载流量 ^①	755A	/	755A	/
架空线路导线对地高度/电缆埋深 ^②	14m	利旧电缆隧道埋深约 10m，新建电缆排管埋深约 2m，新建电缆隧道埋深约 45m	14m	利旧电缆隧道埋深约 10m，新建电缆排管埋深约 2m，新建电缆隧道埋深约 45m
杆塔数量	单回塔 5 基	/	单回塔 4 基	/
新建电缆通道长度	/	1.54km	/	0.15km
利旧电缆通道长度	/	0.06km	/	3.30km
拆除线路长度	约 0.78km（110kV 堰钢线 1#~4#塔段）		约 0.87km（110kV 双新铁线 16#~19#塔段）	
拆除塔基数量	4 基（110kV 堰钢线 1#~4#杆塔）		2 基（110kV 双新铁线 17#、18#杆塔）	
主要交叉跨越	跨兴堰路 1 次、跃进路 1 次，跨房屋 1 次		跨兴堰路 1 次、跃进路 1 次，跨房屋 1 次	
基础型式	人工挖孔桩基础、机械挖孔桩基础、微型桩基础		人工挖孔桩基础、机械挖孔桩基础、微型桩基础	
电缆通道开挖方式	电缆排管采用明开挖，电缆隧道采用暗挖		电缆排管采用明开挖，电缆隧道采用暗挖	

备注①：90℃极限载流量数据来源于设计资料；

②架空线路导线对地高度及电缆埋深数据来源于设计资料。

2.4.2 导线及电缆选型

根据设计资料，项目新建架空线路导线均选用 JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线，电缆均选用 ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm²型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆，架空线路导线参数见表 2-5，电缆参数见表 2-6。

表 2-5 架空线路导线参数表

导线 参数 导线 型号	截面积 (mm ²)	铝钢 截面 比	直径 (mm)	弹性模 量(Mpa)	膨胀系数 (10 ⁻⁶ /°C)	单位质量 (kg/km)	计算拉断 力 (kN)
JL3/G1A-300/25	333.31	11.29	23.76	73000	19.6	1058	83.41

表 2-6 电缆参数表

电缆参数 电缆型号	标称截面 (mm ²)	导体直径 (mm)	电缆总直径 (mm)	单位质量 (kg/km)
ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm ²	630	30.0	94.1	11400

2.4.3 杆塔

根据设计资料，工程共新建杆塔 9 基，杆塔型号见下表 2-7，杆塔一览表见附图 6。

表 2-7 项目架空线路新建杆塔基本情况一览表

序号	杆塔类型	杆塔型号	呼高 (m)	大堰-大渡口牵 110kV 线路工程 杆塔数量	西郊-大渡口牵 110kV 线路工程 杆塔数量
1	单回耐张角钢塔	ZF-110-DB21D-DJC1-27	27	1	/
2		ZF-110-DB21D- DJC1-32	32	/	1
3		ZF-110-DB21D- DJC1-37	37	1	/
4		ZF-110-DB21D- DJC -36	36	1	/
5		ZF-110-DB21D-JC2-36	36	/	1
6	单回电缆终端角钢塔	ZF-110-DB21D-LDJC-36	36	1	1
8	电缆终端钢管杆	ZF-110-DB21GD-LDJ-27	27	/	1
9		ZF-110-DB21GD-LDJ-30	30	1	/
合计	/	/	/	5	4

2.4.4 电缆通道

根据设计资料，项目电缆通道型式共 2 种（电缆隧道、电缆排管），各段电缆通道回路数及依托隧道情况见下表 2-8，示意图见图 2-2、电缆构筑物横断面图见图 2-3。

表 2-8 电缆通道回路数及依托现有隧道情况一览表

序号	线路名称	电缆通道情况	通道段	隧道内 现有回 路数	本线路回 路数	本期工 程投运 后通道 内总回 路数	沿线敏 感目标 分布情 况	交叉跨越 情况
1	大堰-大渡口牵 110kV 线路工程	利旧碾堰 隧道	大堰 110kV 变电站→A0	2×110kV	1×110kV	3×110kV	无	无
		新建电缆 排管	A0→新建 Y1 #电缆终端塔	0	1×110kV	1×110kV	无	无
		新建电缆 排管	新建 Y5#电 缆终端塔→A 1	0	1×110kV	1×110kV	无	无
		新建电缆 隧道	A1→A2	0	1×110kV	2×110kV	无	无

		新建电缆 排管	A2→A3（大 渡口牵引站）	0	1×110kV	2×110kV	无	无
2	西郊-大 渡口牵 110kV 线路工 程	利旧碾袁 隧道	西郊 110kV 变电站 B1→ B2	3×110kV	1×110kV	4×110kV	比亚迪 4s 店	与 220kV 陈水南北 线交叉跨 越
		新建电缆 排管	B2→B3	0	1×110kV	1×110kV	比亚迪 4s 店	无
		利旧碾堰 隧道	B3→B4	7×110kV	1×110kV	8×110kV	无	无
		利旧碾堰 隧道	B4→B5	4×110kV	1×110kV	5×110kV	无	无
		利旧碾堰 隧道	B5→B6	2×110kV	1×110kV	3×110kV	无	无
		利旧碾堰 隧道	B6→B7	2×110kV	1×110kV	3×110kV	乔森驾 校	与 220kV 巴谢南北 线、110k V 碾九 线、110k V 碾双二 高线交叉 跨越
		利旧碾堰 隧道	B7→B8	2×110kV	1×110kV	3×110kV	无	无
		利旧碾堰 隧道	B8→B9	2×110kV	1×110kV	3×110kV	无	无
		新建电缆 排管	B9→新建 X1 #电缆终端塔	0	1×110kV	1×110kV	无	无
		新建电缆 排管	新建 X4#电 缆终端塔→A 1	0	1×110kV	1×110kV	无	无
		新建电缆 隧道	A1→A2	0	1×110kV	2×110kV	无	无
		新建电缆 排管	A2→A3（大 渡口牵引站）	0	1×110kV	2×110kV	无	无

电缆构筑物横断面示意图见图 2-2。

图 2-2 电缆通道回路数及依托现有隧道情况示意图

新建双仓四回暗挖电缆隧道	新建四回明挖电缆排管
新建单回明挖电缆排管	利旧碾袁电缆隧道
利旧碾堰电缆隧道	利旧碾堰电缆隧道
利旧碾堰电缆隧道	利旧碾堰电缆隧道
利旧碾堰电缆隧道	
利旧碾堰电缆隧道	

图 2-3 电缆构筑物横断面图

2.4.5 基础选型

根据设计资料，项目架空线路基础型式采用人工挖孔桩基础、机械挖孔桩基础、微型桩基础。

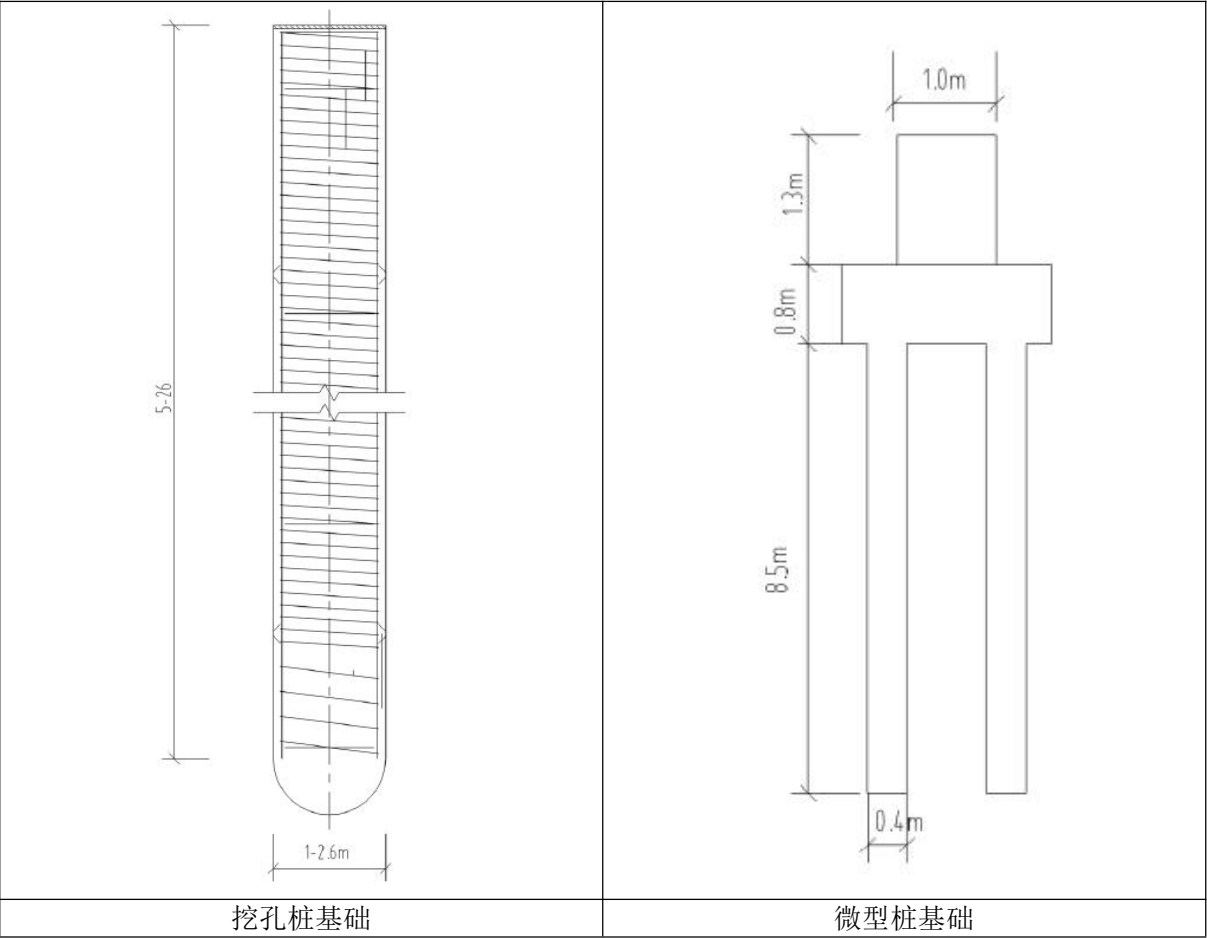


图 2-4 架空线路杆塔基础示意图

2.4.6 电缆通道开挖形式

根据设计资料，项目新建电缆排管均采用明开挖，新建电缆隧道均采用暗开挖。

2.4.7 线路主要交叉跨越

架空线路导线对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定执行，项目架空线路对地及交叉跨越物的最小距离要求见表 2-10，本工程线路的主要交叉跨越情况见表 2-9。

表 2-9 架空线路主要交叉跨越一览表

被跨越物	被跨越物名称	交叉跨越次数	
		大堰-大渡口牵 110kV 线路工程	西郊-大渡口牵 110kV 线路工程
110kV 线路	110kV 堰钢线	1 次	1 次
一般公路	兴堰路、跃进路各 1 次	2 次	2 次
房屋	跃进路沿街商铺	1 次	1 次

表 2-10 110kV 架空线路导线对地及交叉跨越物最低垂直距离要求

序号	线路经过地区	最小允许垂直距离 (m)	计算条件
1	居民区	7.0	导线最大弧垂时
2	非居民区	6.0	导线最大弧垂时
3	交通困难地区	5.0	导线最大弧垂时
4	步行可以到达的山坡	5.0	导线最大风偏时
5	步行不能到达的山坡、峭壁、岩石	3.0	导线最大风偏时
6	对建筑物的垂直距离	5.0	导线最大弧垂时
7	对建筑物的净空距离	4.0	边导线最大风偏时
8	树木（考虑自然生长高度）	4.0	导线最大弧垂时
9	公园绿化区或防护林带	3.0	导线最大弧垂时
10	果树、经济作物、城市行道树	7.0	导线最大弧垂时
13	等级公路路面	3.0	导线最大弧垂时
17	电力线路（至导线、地线）	5.0	导线最大弧垂时

根据设计资料，项目架空线路导线满足交叉跨越相关要求。

2.4.7 并行线路

本项目不涉及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“多条 330kV 及以上电压等级的架高输电线路出现交叉跨越或并行”的情况；根据设计资料及现场调查，本期新建大堰-大渡口牵 110kV 线路与西郊-大渡口牵 110kV 线路自大堰 110kV 变电站开始并行走线至钢铁路西北侧，并行走线段长约 0.98km，并行线路中心间距约 10m~70m，并行线路段的包夹环境保护目标主要为大堰 110kV 变电站外公共卫生间以及跃进路沿街商铺。

并行线路情况详见附件 4。

2.5 工程占地

大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程施工均位于大堰站内，施工期利用站内现有硬化空地、道路作为临时用地。

架空线路占地主要为塔基及周边占地和牵张场占地，架空线路跨越城区道路设置辅助横担跨越，不设置跨越场。电缆通道开挖占地均为临时占地，电缆线路敷设后地表可恢复原用地性质。根据设计资料，项目总占地面积约 20100m²。项目位于主城区，不占用基本农田和国家一级公益林。

本工程占地面积及占地类型见下表 2-10。

表 2-10 工程占地一览表 单位：m²

工程名称			占地面积	占地类型
新建架空线路	塔基	永久占地	900	绿化用地
	塔基施工区	临时占地	3200	交通设施用地、绿化用地
	牵张场	临时占地	1800	绿化用地、建设用地
	施工便道	临时占地	1700	绿化用地

		临时堆放场	临时占地	2000	建设用地、交通设施用地
	小计			9600	/
	新建电缆线路	电缆通道	临时占地	10000	绿化用地、交通设施用地、荒地
		施工便道	临时占地	500	绿化用地、荒地
	小计			10500	/
	合计			20100	/
	2.6 土石方工程				
	根据设计资料，本工程土石方量统计情况详见下表 2-11。				
	表 2-11 项目土石方量一览表 单位：m³				
	工程名称	挖方量	填方量	余方量	弃方量
	新建架空线路	3800	1000	2600	200
	新建电缆线路	37400	5800	27400	4200
	间隔扩建工程	0	0	0	0
	合计	41200	6800	30000	4400
2.7 初步设计环境保护措施					
生态环境：施工前，对塔基及明开挖电缆通道占地范围内的表土进行剥离，剥离的表土单独堆放，施工末期对进行表土回填，对扰动的地面进行生态恢复，根据占地类型进行植被恢复。 电磁环境：适当抬高架空线路导线对地高度；适当增加电缆埋深； 声环境：严禁爆破作业。					
总 平 面 及 现 场 布 置	2.8 总平面布置				
	2.8.1 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程				
	大堰 110kV 变电站位于重庆市九龙坡区九龙街道兴堰路东侧，已建成投运。站内中部设配电装置楼 1 栋，2 台主变、110kV 配电装置室均位于配电装置楼内。大堰 110kV 变电站总平面布置图见附图 2。				
	本期扩建 110kV 间隔工程仅新上电气设备，不涉及土建，间隔扩建工程位于 110kV 配电装置室内，大堰 110kV 变电站 110kV 间隔排列布置情况见表 2-4。				
	2.8.2 大堰-大渡口牵 110kV 线路工程				
	大堰-大渡口牵 110kV 线路途经九龙坡区九龙街道、大渡口区跃进村街道，起于大堰 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站，线路路径唯一。具体线路走向为：				
	拟建线路从大堰 110kV 变电站 110kV 间隔以电缆型式从既有碾堰隧道沿大堰站西侧敷设，而后接入新建电缆排管沿大堰站北侧绕行至大堰站东侧电缆终端塔（Y1），				

改用架空型式向南走线，跨越兴堰路、跃进路后沿钢铁路转向西南侧走线至电缆终端塔（Y5），改为电缆线路走线，沿本期新建电缆通道钻越钢铁路后转向东南敷设，钻越南北大道后至成渝铁路西北侧后转向西南敷设，而后钻越成渝铁路，继续向西南敷设并接入拟建大渡口 110kV 牵引站。线路路径详见附图 4。

2.8.3 西郊-大渡口牵 110kV 线路工程

西郊-大渡口牵 110kV 线路途经九龙坡区九龙街道、大渡口区跃进村街道，起于西郊 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站，线路路径唯一。具体线路走向为：

拟建线路从大堰 110kV 变电站 110kV 间隔以电缆型式从既有碾袁隧道敷设电缆，沿龙泉路敷设至水碾变电站西侧，接入本期新建电缆排管敷设，在火炬大道北侧接入既有碾堰隧道敷设，钻越火炬大道并沿龙泉路敷设，而后转向东南侧沿兴堰路向东敷设，而后转向南敷设至大堰 110kV 变电站西侧，接入新建电缆排管向东敷设至电缆终端塔（X1），改用架空型式向南走线，跨越兴堰路、跃进路后沿钢铁路转向西南侧走线至电缆终端塔（X4），改为电缆线路走线，沿本期新建电缆通道钻越钢铁路后转向东南敷设，钻越南北大道后至成渝铁路西北侧后转向西南敷设，而后钻越成渝铁路，继续向西南敷设并接入拟建大渡口 110kV 牵引站。线路路径详见附图 4。

2.9 施工布置

2.9.1 交通运输

大堰110kV 变电站站址所在区域交通方便，由兴堰路接进站道路可直达站内；新建线路位于重庆市主城区（九龙坡区、大渡口区），沿线有钢铁路、兴堰路、龙泉路、火炬大道等道路可利用。施工道路尽量利用现有道路，无利用条件的需新开辟施工便道，新开辟施工便道长约630m，，宽约3.5m。

2.9.2 材料供应

大堰110kV 变电站交通便捷，扩建间隔所需电气设备均为外购；本工程均采用商品混凝土；架空线路杆塔、电缆线路为外购材料，杆塔材料为镀锌钢材，均由杆塔材料供应商在工厂内镀锌完成后分段包装后，运送至项目塔基附近，现场人工组装，现场不进行喷涂作业。

2.9.3 临时施工场地

（1）施工营地

拟租用项目周边闲置民房作为施工期办公、生活场所，不另设施工营地。

（2）牵张场

	架空线路导线架设采用张力放线，需设置牵张场，场地内需放置张力机、牵引机以及线缆。根据设计资料，本架空线路预设牵张场 3 个，占地面积约 1800m²，牵张场拟设于新建 X1#塔基、Y1#塔基、X4#塔基旁，牵张场位置详见附图 5。根据现场调查，牵张场所在位置目前为城市绿地。 (3) 施工材料堆场 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程所需材料可堆放在大堰站内现有硬化空地，不另设材料堆放点；新建线路沿线材料可临时堆放于大堰 110kV 变电站内现有硬化空地、拟建大渡口牵引站站址处。 (4) 新建电缆通道施工 大堰-大渡口牵 110kV 线路工程（电缆部分）： 明挖单回排管，内空尺寸为 0.7m×0.715m；明挖四回排管，内空尺寸为 1.35m×1.315m；暗挖四回双仓隧道尺寸 4m×（1.95+1.35）m，竖井共 5 座。开挖的土方临时堆放于电缆排管沿线及电缆竖井周围，及时清运。 西郊-大渡口牵 110kV 线路工程（电缆部分）： 明挖单回排管，内空尺寸为 0.7m×0.715m；暗挖四回双仓隧道尺寸 4m×（1.95+1.35）m，竖井共 5 座（暗挖隧道与大堰-大渡口牵 110kV 线路共用）。开挖的土方临时堆放于电缆排管沿线及电缆竖井周围，及时清运。 (5) 余、弃方处理方式 架空线路 X4、Y4、Y5#塔基基础开挖产生的余方堆砌在塔基周边用作水土保持护坡，不外运，X1-X3#、Y1-Y3#塔基基础开挖产生的弃方运送至政府指定弃渣场；新建电缆通道开挖产生的弃方及时清运至政府指定弃渣场。
施 工 方 案	2.10 施工工艺 项目为输变电工程，间隔扩建施工环节主要为电气设备安装；架空线路施工环节主要包括基础施工、组塔、架线安装几个阶段；电缆施工环节主要包括电缆通道开挖、电缆敷设几个阶段。 2.10.1 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 电气设备安装：机械结合人工现场组装出线间隔构件。 2.10.2 输电线路工程 2.10.2.1 架空线路 架空线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径

方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。
各工序安排见图 2-3。

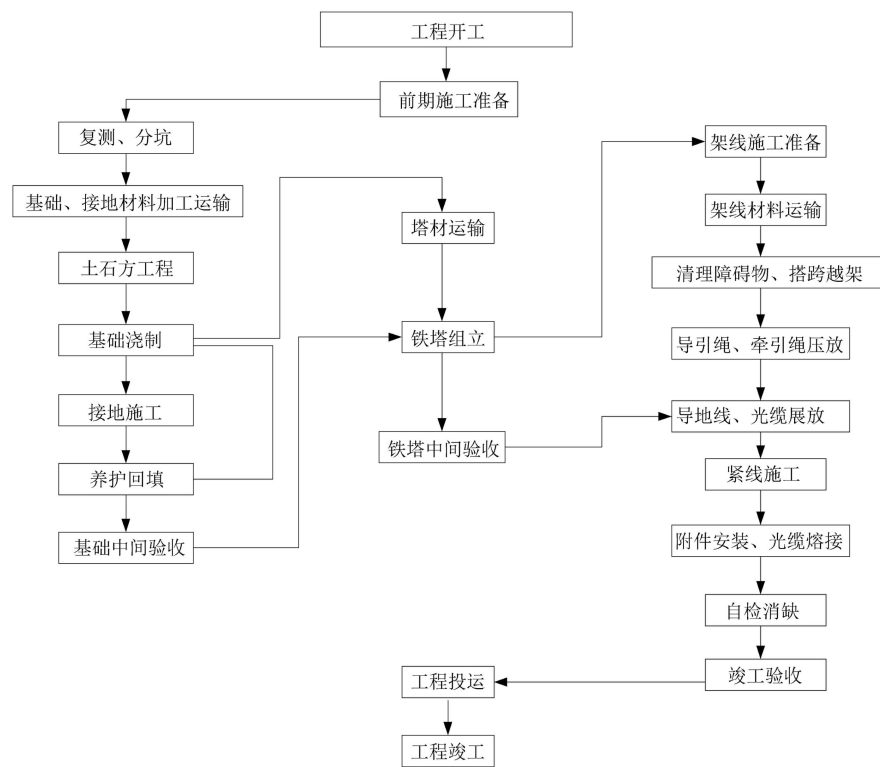


图 2-3 线路施工工序流程图

（1）基础施工

项目采用挖（钻）孔桩基础，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→浇筑塔腿基础混凝土→基坑回填→余土处置→平整恢复。

（2）铁塔组立施工

支立抱杆→吊装铁塔构件→螺栓连接构件。

（3）架线施工

展放导引绳→牵放牵引绳→牵放导线→锚固导线→紧线临锚→附件安装→压接升空→间隔棒安装→耐张塔平衡挂线、跳线安装。

（4）原有杆塔、露出地面的塔墩及导线拆除

协调停电→拆除导地线→从上而下拆除杆塔→整理收集拆除材料→交由电力公司物资回收部门进行回收并统一调配。

2.10.2.2 电缆线路

（1）电缆隧道开挖

现场勘查→土方开挖→建立施工现场→准备材料→制定施工方案→进场准备→钻孔→土方开挖→固护支护→洞内处理→边墙施工→拱顶施工→边墙和拱顶固护→通风、

	照明、排水系统安装→地表生态恢复→完工验收。 （2）电缆排管开挖 定位放线→电缆排管开挖→人工清槽→垫层施工→电缆排管敷设→回填土→恢复原路面→竣工清理。 （3）电缆敷设 施工准备→通道检查→电缆盘就位→电缆检验→布放牵引绳→牵引电缆→电缆固定、绑扎标示牌→通电。 2.10.4 施工工期 项目施工工期约 12 个月。 2.11 停电计划 110kV 堰钢线、110kV 双新铁线本期拟停运并拆除部分线路，两侧电源点已具备其他线路供电条件，本期工程施工期间无需停电。
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态环境现状

3.1.1 主体功能定位

根据《重庆市主体功能区规划》，项目所在大渡口区、九龙坡区为全市重点开发区域。

3.1.2 生态功能定位

在《重庆市生态功能区划修编（2008）》中对重庆市进行的三级划分方案，项目位于“V1-1 都市核心生态恢复生态功能区”。

3.1.2 区域植被及植物资源

大堰 110kV 变电站间隔扩建工程位于大堰变电站，站内铺设有草坪，扩建工程位于站内配电装置楼内，临时用地充分利用站内硬化空地和道路，对大堰 110kV 变电站内植被及周边植被影响较小。

根据现场踏勘，项目位于重庆市主城区，新建线路沿线植被以小叶榕（Ficus concinna(Miq.) Miq.）、桂花树（Osmanthus fragrans(Thunb.) Lour.）等常见城市绿化植物为主，现场调查期间项目评价范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）及《重庆市市级重点保护野生植物名录》（2023 年）中重点保护野生植物，未发现《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，未发现国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，未发现区域特有种以及古树名木等。

项目周边典型植被情况见下图 3-1。

大堰 110kV 变电站间隔扩建侧(西侧)围墙外	架空线路沿线植被
架空线路沿线植被	架空线路沿线植被
新建电缆通道沿线植被	新建电缆通道沿线植被

图 3-1 项目周边典型植被

3.1.3 野生动物

根据现场调查，项目位于主城区，大堰 110kV 变电站所在地及拟建线路沿线人为活动较为频繁，项目周边动物主要以家养宠物和鼠类等常见动物为主，现场调查期间未发现有珍稀野生保护动物分布。

3.1.4 生态敏感区

项目不涉及生态敏感区。

3.2 地表水环境质量现状

项目线路不涉及穿、跨越河流水体，无涉水施工。

项目所在区域地表水河流为长江。根据《2024 年重庆市生态环境状况公报》，2024 年长江干流重庆段水质为优，20 个监测断面水质均为 II 类。

3.3 电磁环境质量现状

3.3.1 电磁环境监测布点

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆雍环环境监测中心（有限合伙）对项目所在地电磁环境现状进行了监测。本评价共布设 13 个电磁环境监测点位，其中在大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（西侧）厂界布设 1 个监测点位（△3），间隔扩建侧电磁环境敏感目标处布设 1 个监测点位（△4）；另在线路沿线共布设 13 个监测点位（△3 位于拟建电缆线路上方，同为电缆线路监测点位；△4 敏感目标同为线路沿线电磁环境敏感目标）。详细布点情况及布点合理性分析见《成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110 千伏外部供电工程电磁环境影响评价专题》（送审版）。

3.3.2 电磁环境监测结果

经监测，项目大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建侧厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度在（0.200~0.234）V/m 之间、工频磁感应强度在（0.0621~0.2910） μ T 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及100 μ T 的评价标准；

经监测，项目输电线路沿线工频电场强度在（0.200~652.9）V/m 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 公众暴露控制限值，亦低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所10kV/m 控制限值；工频磁感应强度在（0.0042~0.9375） μ T 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）100 μ T 公众暴露控制限值。

3.4 声环境质量现状

3.4.1 声环境功能区划

项目涉及重庆市九龙坡区和大渡口两个区，沿线均有声功能区划。

对照重庆市生态环境局关于印发《重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023 年）》的函（渝环〔2023〕61 号），工程涉及 1 类、2 类、4a 和 4b 类声环境功能区。

项目位于 1 类声环境功能区的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1

类标准，位于 2 类声环境功能区的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；火炬大道、南北大道、钢铁路为城市主干道，龙泉路、兴堰路、跃进路为城市次干道，声环境评价范围内位于道路两侧一定范围内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准；成渝铁路边界线外两侧 40m 范围内为 4b 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类标准。项目与声环境功能区位置关系图见附图 9。

3.4.2 声环境监测布点情况

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“地下电缆线路可不进行声环境影响评价”，故本评价声环境监测布点主要针对大堰 110kV 变电站间隔扩建工程、架空线路进行监测布点。

本评价共布设 8 个噪声监测点位，其中大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧布设 1 个厂界噪声监测点位（☆3），间隔扩建侧声环境敏感目标处布设 1 个监测点位（★5）；另在线路沿线共布设 7 个监测点位（★5 敏感目标同为线路沿线声环境敏感目标）。厂界噪声监测布点情况见表 3-1，声环境监测布点情况见表 3-2。

表3-1 项目厂界噪声监测点位一览表

监测点位编号	监测点位名称	监测点位描述	代表性分析	厂界排放标准
☆3	110kV 大堰变电站西侧围墙外	☆3 监测点位于变电站西侧围墙外 1 米处；距离兴堰路水平距离约 46 米。	大堰 110kV 变电站间隔扩建工程	2 类

备注：☆为厂界环境噪声监测点位。

表 3-2 工程现状环境噪声监测点位一览表

监测点位编号	监测点位	监测点位描述	代表性分析	声功能区
★5	九龙派出所北大资源燕南治安岗亭	★5 监测点位于治安岗亭旁 1 米处，距离兴堰路水平距离约 11 米；距离 110kV 双新铁线边导线水平距离约 32 米，距离最低导线垂直距离约 30 米。	大堰 110kV 变电站间隔扩建侧及线路沿线敏感目标	4a 类
★6	九龙坡区九龙街道北大资源燕南三街区 1 栋	★6-1 监测点位于北大资源燕南三街区 1 栋临街商铺（兴堰路 9 号附 22 号）墙外 1 米处，距离 110kV 堰钢线边导线水平距离约 17 米，距离最低导线垂直距离约 30 米；距离兴堰路水平距离约 8 米； ★6-2 监测点位于北大资源燕南三街区 1 栋 8 楼 8-5 居民房屋墙外 1 米处；距离 110kV 堰钢线边导线水平距离约 30 米，距离最低导线垂直距离约 10 米；距离兴堰路水平距离约 20 米； ★6-3 监测点位于北大资源燕南三街区 1 栋 14	线路沿线敏感目标	4a 类

		楼 14-5 居民房屋墙外 1 米处；距离 110kV 堰钢线边导线水平距离约 30 米，距离最低导线垂直距离约 10 米；距离兴堰路水平距离约 20 米。		
★7	九龙坡区生生幼儿园	★7-1 监测点位于生生幼儿园 4 楼墙外 1 米处；距离 110kV 双新铁线边导线水平距离约 18 米，距离最低导线垂直距离约 14 米； ★7-2 监测点位于生生幼儿园 1 楼墙外 1 米处；距离 110kV 双新铁线边导线水平距离约 17 米，距离最低导线垂直距离约 28 米。	线路沿线敏感目标	1 类
★8	大渡口区跃进村街道渝钢村 46 栋 29 号**房屋	★8-1 监测点位于**房屋 1 楼墙外 1 米处； ★8-2 监测点位于**房屋 3 楼墙外 1 米处。	线路沿线敏感目标	1 类
★9	九龙坡区立顿北大燕南幼儿园	★9-1 监测点位于立顿北大燕南幼儿园 3 楼楼顶墙外 1 米处； ★9-2 监测点位于立顿北大燕南幼儿园 1 楼墙外 1 米处。	线路沿线敏感目标	1 类
★12	大渡口区跃进村街道蓝光御江台一期 1 栋	★12-1 监测点位于蓝光御江台一期 1 栋临街店铺墙外 1 米处； ★12-2 监测点位于蓝光御江台一期 1 栋 8 楼 8-1 居民房屋墙外 1 米处；距离 110kV 双新铁线边导线水平距离约 23 米，与线路边导线齐高。	线路沿线敏感目标	2 类
★13	拟建电缆线路正上方	★13 监测点位于拟建电缆线路正上方，距离成渝线铁路水平距离约 35 米。	线路沿线典型监测点位	4b 类

备注：①★为环境噪声监测点位；

②1、2、4、10~11#监测点位为电磁环境监测点位。

3.4.3 声环境监测布点合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），项目声环境影响为二级评价，二级评价要求为“评价范围内具有代表性的声环境保护目标的声环境质量现状需要现场监测”；监测布点原则为“布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规模、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点”。

监测点位代表性及合理性分析详见下表 3-3。

表 3-3 噪声监测点位合理性分析表

工程名称	声环境敏	监测点位数量	声环境	厂界排	详细点位
------	------	--------	-----	-----	------

		感目标分布情况		功能区	放标准	编号
变电工程	大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/	1 个, 间隔扩建侧厂界处	/	2 类	☆3
		1 处	声环境敏感目标处 1 个	4a 类	/	★5
输电线路工程	大堰-大渡口牵 110kV 线路工程	9 处	声环境敏感点目标处 1 个 (包含 3 层及以上建筑代表性楼层)	4a 类	/	★6
			声环境敏感点目标处 1 个	2 类	/	★12
			声环境敏感点目标处 3 个 (包含 3 层及以上建筑代表性楼层)	1 类	/	★7、8、9
		/	1 个	4b 类	/	★13
	西郊-大渡口牵 110kV 线路工程	9 处	声环境敏感点目标处 1 个	4a 类	/	★5
			声环境敏感点目标处 1 个 (包含 3 层及以上建筑代表性楼层)	2 类	/	★12
			声环境敏感点目标处 3 个 (包含 3 层及以上建筑代表性楼层)	1 类	/	★7、8、9
		/	1 个	4b 类	/	★13

从上表分析可知:

(1) 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

本评价在大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧处布设 1 个厂界噪声监测点位; 间隔扩建侧仅分布 1 处声环境敏感目标, 本评价该声环境敏感目标处布设 1 个代表性监测点位。

(2) 大堰-大渡口牵 110kV 线路工程

①本线路沿线共分布 9 处声环境敏感目标, 涉及 2 个区 2 个街道, 本评价在线路沿线声环境敏感目标处共布设 5 个监测点位, 覆盖了线路沿线的 2 个区县 2 个街道, 布点均匀;

②线路沿线共涉及 4 个声环境功能区 (1 类、2 类、4a 类、4b 类), 本评价监测点位覆盖了 4 个声环境功能区, 其中 1 类声环境功能区布设 3 个监测点位、2 类声环境功能区布设 1 个监测点位、4a 类声环境功能区布设 1 个监测点位、4b 类声环境功能区布设 1 个监测点位 (4b 类声环境功能区内无声环境敏感目标分布);

③本评价在本线路沿线距线路水平距离最近的典型声环境敏感目标处以及位于与拟建西郊-大渡口牵 110kV 线路、现有其他线路存在并行、包夹且受现状噪声源影响的典型声环境敏感目标处均布设监测点位, 对声环境现状进行了实测;

④本线路沿线分布有 3 层及以上建筑, 本评价选取了临马路、临现有线路 (外环

境影响会导致典型楼层噪声值偏大)和对噪声较敏感的4处声环境敏感目标,对具备监测条件的、与现有线路齐平的代表性楼层布设断面监测点位。

(3) 西郊-大渡口牵 110kV 线路工程

①本线路沿线共分布9处声环境敏感目标,涉及2个区县2个街道,本评价在线路沿线声环境敏感目标处共布设5个监测点位,覆盖了线路沿线的2个区县2个街道,布点均匀;

②线路沿线共涉及4个声环境功能区(1类、2类、4a类、4b类),本评价监测点位覆盖了4个声环境功能区,其中1类声环境功能区布设3个监测点位、2类声环境功能区布设1个监测点位、4a类声环境功能区布设1个监测点位、4b类声环境功能区布设1个监测点位(4b类声环境功能区内无声环境敏感目标分布);

③本评价在本线路沿线距线路水平距离最近的典型声环境敏感目标处以及位于与拟建大堰-大渡口牵 110kV 线路、现有其他线路存在并行、包夹且受现状噪声源影响的典型声环境敏感目标处均布设监测点位,对声环境现状进行了实测;

④本线路沿线分布有3层及以上建筑,本评价选取了临马路、临现有线路(外环境影响会导致典型楼层噪声值偏大)和对噪声较敏感的4处声环境敏感目标,对具备监测条件的、与现有线路齐平的代表性楼层布设断面监测点位。

综上,本评价布设的监测点位考虑了不同行政区划及不同声功能区的代表性,覆盖了沿线典型声环境敏感目标及代表性楼层,考虑了受现状噪声源影响的特殊情况,可以从最不利角度反映项目的声环境质量现状,满足《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)相关监测布点要求。

3.4.4 声环境监测结果

大堰110kV变电站110kV间隔扩建侧厂界噪声监测结果见表3-4,大堰110kV变电站110kV间隔扩建侧声环境敏感目标处及线路沿线典型监测点位处声环境质量现状监测结果见表3-5。

表 3-4 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界噪声监测结果 单位: dB(A)

监测点位编号	监测点位	昼间测量结果 (Leq)		夜间测量结果 (Leq)		评价标准	
		测量值	修约值	测量值	修约值	昼间	夜间
☆3	110kV 大堰变电站西侧围墙外	55.3	55	47.4	47	60	50

表 3-5 典型监测点位处声环境质量现状监测结果 单位: dB(A)

监测点位编号	监测点位	昼间测量结果 (Leq)	夜间测量结果 (Leq)	评价标准
--------	------	-----------------	-----------------	------

		测量值	修约值	测量值	修约值	昼间	夜间
★5	九龙派出所北大资源燕南治安岗亭	58.2	58	50.4	50	70	55
★6-1	九龙坡区北大资源燕南三街区 1 栋临街商铺(兴堰路 9 号附 22 号) 墙外 1 米处	61.7	62	51.1	51	70	55
★6-2	九龙坡区北大资源燕南三街区 1 栋 8 楼 8-5 居民房屋墙外 1 米处	59.7	60	50.4	50	70	55
★6-3	九龙坡区北大资源燕南三街区 1 栋 14 楼 14-5 居民房屋墙外 1 米处	59.5	60	51.1	51	70	55
★7-1	九龙坡区生生幼儿园 4 楼墙外 1 米处	48.9	49	42.1	42	55	45
★7-2	九龙坡区生生幼儿园 1 楼墙外 1 米处	46.4	46	41.0	41	55	45
★8-1	大渡口区跃进村街道渝钢村 46 栋 29 号**房屋 1 楼墙外 1 米处	48.3	48	40.8	41	55	45
★8-2	大渡口区跃进村街道渝钢村 46 栋 29 号**房屋 3 楼墙外 1 米处	48.9	49	41.3	41	55	45
★9-1	九龙坡区立顿北大燕南幼儿园 3 楼楼顶墙外 1 米处	48.4	48	41.2	41	55	45
★9-2	九龙坡区立顿北大燕南幼儿园 1 楼墙外 1 米处	45.1	45	39.5	40	55	45
★12-1	大渡口区跃进村街道蓝光御江台一期 1 栋临街店铺墙外 1 米处	51.1	51	42.1	42	60	50
★12-2	大渡口区跃进村街道蓝光御江台一期 1 栋 8 楼 8-1 居民房屋墙外 1 米处	55.1	55	46.7	47	60	50
★13	拟建电缆线路正上方	47.9	48	42.7	43	70	60

(1) 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

经监测,大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界昼间噪声监测值为 45dB(A),夜间噪声监测值为 47dB(A),厂界噪声低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类排放限值。

经监测,大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧典型声环境敏感目标处昼间噪声监测结果为 58dB(A),夜间噪声监测结果为 50dB(A),声环境质量低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准限值。

(2) 大堰-大渡口牵 110kV 线路工程

经监测,大堰-大渡口牵 110kV 线路沿线在 1 类声环境功能区内的典型监测点位处的昼间噪声监测结果在 (45~49) dB(A)之间,夜间噪声监测结果在 (40~42) dB(A)之间,声环境质量低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准限值;线路沿线在 2 类声环境功能区内的典型监测点位处的昼间噪声监测结果在 (51~55) dB(A)之间,夜间噪声监测结果在 (42~47) dB(A)之间,声环境质量低于《声环境质量标准》

	(GB3096-2008) 2 类标准限值；线路沿线在 4a 类声环境功能区内的典型监测点位处的昼间噪声监测结果在 (60~62) dB(A) 之间，夜间噪声监测结果在 (50~51) dB(A) 之间，声环境质量低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准限值；线路沿线在 4b 类声环境功能区内的典型监测点位处的昼间噪声监测结果为 48dB(A)，夜间噪声监测结果为 43dB(A)，声环境质量低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4b 类标准限值。 (3) 西郊-大渡口牵 110kV 线路工程 经监测，大堰-大渡口牵 110kV 线路沿线在 1 类声环境功能区内的典型监测点位处的昼间噪声监测结果在 (45~49) dB(A) 之间，夜间噪声监测结果在 (40~42) dB(A) 之间，声环境质量低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值；线路沿线在 2 类声环境功能区内的典型监测点位处的昼间噪声监测结果在 (51~55) dB(A) 之间，夜间噪声监测结果在 (42~47) dB(A) 之间，声环境质量低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值；线路沿线在 4a 类声环境功能区内的典型监测点位处的昼间噪声监测结果为 58dB(A)，夜间噪声监测结果为 50dB(A)，声环境质量低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准限值；线路沿线在 4b 类声环境功能区内的典型监测点位处的昼间噪声监测结果为 48dB(A)，夜间噪声监测结果为 43dB(A)，声环境质量低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4b 类标准限值。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.5 环保手续履行情况 (1) 大堰110kV 变电站、碾堰电缆隧道 大堰110kV 变电站、碾堰隧道均属于“110kV 九龙坡大堰输变电工程”内容之一，2010年10月15日原重庆市环境保护局以“渝（辐）环准〔2010〕130号”对“110kV 九龙坡大堰输变电工程”给予了环评批复；2014年3月4日原重庆市环境保护局以“渝（辐）环验〔2014〕23号”对“110kV 九龙坡大堰输变电工程”给予了验收批复。 (2) 碾袁电缆隧道 碾袁隧道属于“110千伏水碾-袁家岗输电线路工程”内容之一，2008年8月12日原重庆市环境保护局以“渝（辐）环准〔2008〕100号”对“110千伏水碾-袁家岗输电线路工程”给予了环评批复；2012年原重庆市环境保护局以“渝（辐）环验〔2012〕66号”对“110千伏水碾-袁家岗输电线路工程”给予了验收批复。环保手续齐全。 (3) 110kV 堰钢线 110kV 堰钢线为重庆钢铁厂专用供电线路，建成时间约为上世纪80年代，早于《中

华人民共和国环境影响评价法》（于2002年颁布，2003年9月1日正式实施），无环保相关手续；本项目新建架空线路（利旧110kV 堰钢线电力廊道段）已取得重庆市九龙坡区、大渡口区规划和自然资源局下发的用地预审与选址意见书。

（4）110kV 双新铁线

110kV 双新铁线为重庆钢铁厂专用供电线路，建成时间约为上世纪80年代，早于《中华人民共和国环境影响评价法》（于2002年颁布，2003年9月1日正式实施），无环保相关手续；本项目新建架空线路（利旧110kV 双新铁线电力廊道段）已取得重庆市九龙坡区、大渡口区规划和自然资源局下发的用地预审与选址意见书。

经咨询重庆市九龙坡区生态环境局，近三年大堰110kV 变电站、碾堰隧道、碾袁隧道无环保相关投诉。

3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.6.1 项目原有的污染情况介绍

（1）大堰 110kV 变电站

经监测，大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界处工频电场强度为 0.234V/m、工频磁感应强度为 0.2910 μ T，分别低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的评价标准。

经监测，大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界昼间噪声监测值为 55dB(A)，夜间噪声监测值为 47dB(A)，厂界噪声低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值。

（2）利旧电缆通道

经监测，利旧电缆通道沿线典型监测点位及沿线敏感目标监测点位处工频电场强度在（0.234~652.9）V/m 之间、工频磁感应强度在（0.2910~0.9375） μ T 之间，分别低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的评价标准限值。

（3）项目新建输电线路

经监测，项目输电线路沿线工频电场强度在（0.200~652.9）V/m 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 公众曝露控制限值，亦低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 控制限值；工频磁感应强度在（0.0042~0.9375） μ T 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）100 μ T 公众曝露控制限值。

经监测，项目输电线路沿线典型监测点位处的昼间噪声监测结果在（45~62）dB(A)

	之间，夜间噪声监测结果在（40~51）dB(A)之间，声环境质量低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值。 综上，变电站间隔扩建侧及线路沿线电磁环境及噪声均低于相应标准限值，无历史预留环境问题。 3.6.2 与项目有关的原有环境污染情况 根据《大渡口长江文化艺术湾区 c44-5-5 等 9 个地块及周边道路用地土壤污染风险评估报告》（以下简称《评估报告》），受地坪上原企业生产活动和人为活动等影响，大渡口长江文化艺术湾区 C44-5-5/04 等 9 个地块及周边道路用地土壤中共 7 种关注污染物浓度高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地对应的筛选值；共 2 种关注污染物浓度高于 GB36600-2018 的第二类用地对应的筛选值。项目拟新建 X4、Y5#杆塔距离《评估报告》中的土污地块最近水平距离约 10m，新建杆塔位均位于土污地块范围外，工程塔基开挖等均不涉及污染土壤。 本项目新建电缆通道（暗挖隧道）拟下穿成渝铁路，“成渝铁路重庆站至江津站段改造工程”已于 2020 年 7 月 14 日取得重庆市生态环境局下发的环评批复（渝（市）环准〔2020〕022 号）。 3.6.3 主要生态破坏问题 根据现场调查，大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧及线路沿线植被主要为城市绿化；项目线路沿线主要动物以家养宠物和鼠类等常见动物为主。项目周边生态环境状况良好，不存在与本工程有关的原有生态破坏问题。
生态环境 保护 目标	3.7 评价范围 （1）工频电磁场 变电站：大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（西侧）围墙外 30m 范围内区域。 架空线路：架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。 电缆线路：电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 （2）噪声 变电站：根据现场调查及设计资料，大堰 110kV 变电站为户内站，主要噪声源设备均位于配电装置楼内，大堰 110kV 变电站间隔扩建侧（西侧）主要为绿化带和城市道路，间隔扩建侧（西侧）约 50m 为兴堰路（城市次干道），道路两侧主要受兴堰路交通噪声影响，站内设备噪声对周边声环境影响较小。根据《环境影响评价技术导则 声

环境》（HJ2.4-2024）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染类），大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（西侧）声环境评价范围可缩减至厂界外 50m 范围内区域。

架空线路：架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。

电缆线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），“地下电缆线路可不进行声环境影响评价”。

（3）生态环境

变电站：大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（西侧）围墙外 500m 范围内区域。

架空线路：架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域范围内。

电缆线路：电缆通道地面两侧各 300m 内的带状区域。

3.8 生态敏感区及生态保护目标

根据现场调查及资料核实，项目不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中定义的生态环境敏感区；经查询当地林业主管部门，项目新建塔基处拟占用天然林约 0.018 公顷，建设单位施工前需依法向林业主管部门申请林地使用许可手续，本评价提出相关环境保护措施。项目占用天然林情况详见下表 3-6。

表 3-6 项目占用天然林情况一览表

林地类型	占用类型	占地面积（公顷）	工程区域	保护要求
天然林	塔基永久占地	0.018	Y4、Y5、X4# 塔基处	（1）施工设计阶段优化调整，尽量不占或少占； （2）按照占补平衡原则，及时恢复。
	合计	0.018	/	

3.9 水环境保护目标

根据现场调查及资料核实，项目不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中定义的水环境保护目标。

3.10 电磁及声环境保护目标

根据现场调查及资料核实，大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧电磁环境敏感目标见表 3-7、声环境敏感目标见表 3-8；新建线路沿线电磁及声环境敏感目标情况见表 3-9。

表 3-7 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧电磁环境敏感目标一览表

序号	电磁环境敏感目标名称		距厂界最近距离	方位	并行、包夹情况	环境敏感目标说明	功能	环境保护要求	代表监测点位
	行政区划	名称							
1	九龙坡区九龙街道	大堰110kV变电站外公共卫生间（劳动者驿站）	约 20m	南侧	西郊-大渡口牵 110kV 架空线路东侧约 10m，大堰-大渡口牵 110kV 架空线路西侧约 25m	1 栋，1F 平顶，高约 3m	公共设施	E、B	△4

备注：①E—工频电场，B—工频磁场；

②△为本评价电磁环境监测点位。

表 3-8 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧声环境敏感目标一览表

序号	声环境敏感目标名称		空间相对位置关系 /m ^①			距厂界最近距离	方位	并行、包夹情况	声功能类别	声环境敏感目标特征及规模	功能	监测点位编号
	行政区划	名称	X	Y	Z							
1	九龙坡区九龙街道	公安分局九龙派出所治安巡逻点	-30	5	3	约 30m	西侧	西郊-大渡口牵 110kV 架空线路西侧约 6m	4a 类	1 栋，1F 平顶，高约 3m	办公	★5

备注：①以大堰 110kV 变电站西南角为坐标原点。沿东南侧围墙方向为 X 正向，反之为负向；沿与原点相交的西侧围墙方向为 Y 正向，反之为负向；高于大堰 110kV 变电站站区地面为 Z 正向，反之为负向；

②★为本评价噪声监测点位。

表 3-9 项目新建线路沿线电磁及声环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标名称		与新建线路相对位置关系		评价范围内敏感目标规模	建筑物楼层、高度	导线对地最低高度 ^②	功能	环境保护要求 ^①	监测点位代表编号
	行政区划	名称	西郊-大渡口牵 110kV 线路	大堰-大渡口牵 110kV 线路						
1	九龙坡区九龙街道	比亚迪 4s 店	电缆线路穿越	/	1 栋	2F 平顶, 高约 8m	/	商业	E、B	△1
2	九龙坡区九龙街道	乔森驾校	电缆线路北侧约 2m	/	3 间	1F 集装箱, 高约 2.5m	/	商业	E、B	△2
3	九龙坡区九龙街道	兴堰路沿街商铺	电缆线路东侧约 3m	/	1 栋	2~5F 平顶, 高约 6~20m	/	商业	E、B	△2 代表
4	九龙坡区九龙街道	九龙坡区公安分局九龙派出所治安巡逻点	架空线路西侧约 6m	/	1 栋	1F 平顶, 高约 3m	约 14m	办公	E、B、N _{4a}	△★5
5	九龙坡区九龙街道	大堰 110kV 变电站外公共卫生间(劳动者驿站)	架空线路东侧约 10m	架空线路西侧约 25m	1 栋	1F 平顶, 高约 3m	约 14m	公共设施	E、B	△4
6	九龙坡区九龙街道	重庆奇申建筑机具租赁有限公司	/	架空线路东侧约 25m	1 栋	2F 平顶加装彩钢棚顶, 高约 6m	约 14m	办公	E、B	△4 代表
7	九龙坡区九龙街道	北大资源燕南三街区	/	架空线路东侧约 20m	2 栋, 约 380 户	1F~32F 平顶, 高约 4m~96m	约 14m	商业+居住	E、B、N _{2、4a}	△★6
8	九龙坡区九龙街道	北大资源燕南四街区	架空线路西侧约 20m		1 栋, 约 200 户	2F~33F 平顶, 高约 6m~99m	约 14m	商业+居住	E、B、N _{1、4a}	△★6 代表
9	九龙坡区九龙街道	生生幼儿园	架空线路西侧约 15m	架空线路西侧约 25m	1 栋	1F~4F 平顶, 高约 3m~12m	约 14m	学校	E、B、N ₁	△★7
10	大渡口区跃进村街道	跃进路民房 1	架空线路西侧约 12m	架空线路西侧约 22m	2 栋	1F~6F 平顶, 高约 3m~21m	约 14m	居住	E、B、N ₁	△★8
11	大渡口区跃进村街道	跃进路民房 2	架空线路西侧约 17m	架空线路西侧约 26m	1 栋	2F~3F 平顶, 高约 8m~11m	约 14m	商业	E、B、N ₁	△★8 代表
12	九龙坡区九龙街道	北大资源燕南一街区	架空线路东侧约 27m	架空线路东侧约 18m	4 栋, 约 320 户	2F~8F 平顶, 高约 24m	约 14m	商业+居住	E、B、N _{1、4a}	△★7 代表
13	九龙坡区九龙街道	九龙坡区立顿北大燕南幼儿园	架空线路东侧约 26m	架空线路东侧约 17m	1 栋	3F 平顶, 高约 10m	约 14m	学校	E、B、N ₁	△★9
14	大渡口区跃进村街道	跃进路沿街商铺	架空线路跨越	架空线路跨越	3 栋	1F~2F 坡/平顶, 高约	约 14m	商业	E、B	△10、

		进村街道				4.5m~6m				11
15	大渡口区跃进村街道	跃进路公共卫生间（劳动者驿站）	架空线路东侧约 10m	架空线路东侧约 2m	1 栋	1F 平顶，高约 3m	约 14m	公共设施	E、B	△10 代表
16	大渡口区跃进村街道	蓝光御江台 2 期	架空线路东侧约 30m	架空线路东侧约 21m	1 栋，约 280 户	2F~28F 平顶，高约 6m~84m	约 14m	商业+居住	E、B、N ₂	△★12 代表
17	大渡口区跃进村街道	体育公园旁民房	/	架空线路东侧约 24m	1 栋	3F 坡顶，高约 10.5m	约 14m	居住	E、B、N ₂	△★12 代表
18	大渡口区跃进村街道	蓝光御江台 1 期	架空线路西侧约 18m	架空线路西侧约 26m	1 栋，约 220 户	2F~22F 平顶，高约 6m~66m	约 14m	商业+居住	E、B、N ₂	△★12

备注：①E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声（N₁—声环境质量1类，N₂—声环境质量2类，N_{4a}—声环境质量4a类）；

②导线对地高度按照设计资料架空线路断面图及本评价电磁预测，新建 110kV 架空线路导线最低对地高度为 14m；

③△为本评价电磁环境监测点位，★为本评价噪声监测点位。

评价标准	3.11环境质量标准					
	3.11.1 声环境质量标准					
	根据重庆市生态环境局关于印发《重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023年）》的函（渝环〔2023〕61号），项目所在区域为1类、2类声环境功能区，项目声环境评价范围内划定1类声环境功能区的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，声环境评价范围内划定2类声环境功能区的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准；火炬大道、南北大道、钢铁路为城市主干道，龙泉路、兴堰路、跃进路为城市次干道，声环境评价范围内位于火炬大道、钢铁路道路两侧相邻1类声环境功能区50m、相邻2类声环境功能区35m范围以及龙泉路、兴堰路、跃进路道路两侧相邻1类声环境功能区45m、相邻2类声环境功能区30m范围内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准；声环境评价范围内位于成渝铁路两侧边界线外40m范围内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4b类标准。具体见表3-10、附图10。					
	表 3-10 项目所在区域执行的声环境质量标准					
	要素分类	标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
				参数名称	标准限值	
	声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	1类	等效连续声级 Leq	昼间 55dB(A) 夜间 45dB(A)	项目声环境评价范围内划定1类声环境功能区区域
			2类		昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	项目声环境评价范围内划定2类声环境功能区区域
			4a类		昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	项目声环境评价范围内位于火炬大道、南北大道、钢铁路道路两侧相邻1类声环境功能区50m、相邻2类声环境功能区35m范围以及龙泉路、兴堰路、跃进路道路两侧相邻1类声环境功能区45m、相邻2类声环境功能区30m范围内区域
			4b类		昼间 70dB(A) 夜间 60dB(A)	项目声环境评价范围内位于成渝铁路两侧边界线外40m范围内区域
	3.11.4电磁环境质量标准					
	根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），项目电磁环境执行标准详见表3-11。					
	表 3-11 项目所在区域执行的电磁环境质量标准					
标准名称		适用类别	标准限值		评价对象	
			参数名称	标准限值		
《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）		50Hz	工频电场强度	4000V/m	电磁评价范围内公众曝露控制限值	
			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

3.12 污染物排放标准

根据“110kV 九龙坡大堰输变电工程”环评报告表及环评批复（渝（辐）环准〔2010〕130 号），大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（西侧）厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关要求，详见表 3-12。

表3-12 项目执行的污染物排放标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类	等效连续 A 声级 Leq	昼间 60dB(A) 夜间50dB(A)	大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建侧（西侧）厂界
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	等效连续 A 声级 Leq		昼间70dB(A) 夜间55dB(A)	施工期场界噪声

其他

项目为输变电工程，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

项目大堰 110kV 变电站间隔扩建工程施工工序较为简单，仅增加相关的配电装置，不涉及土建施工，对周围环境和生态产生的影响较小。

新建架空线路施工期涉及新建塔基基础开挖及架线安装、拆除塔基等一系列施工活动，新建电缆线路涉及电缆隧道及电缆排管开挖、土石方回填及电缆敷设等一系列施工活动，会对周围环境和生态产生一定的影响，这些影响将随着工程的完成而自然消失。

施工流程及主要产污节点图见下图4-1、4-2、4-3。

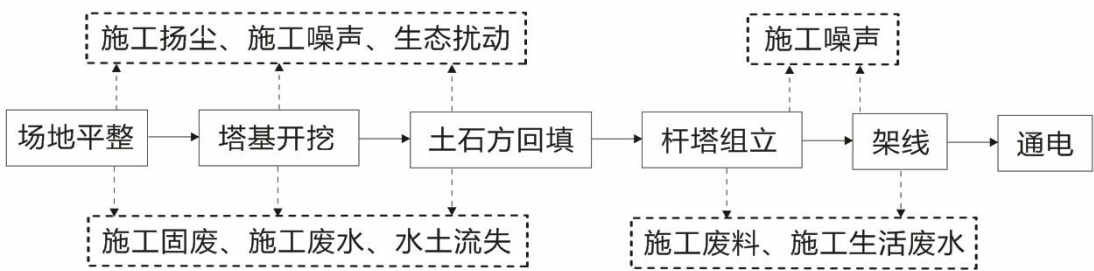


图4-1 架空线路施工流程及产污节点示意图

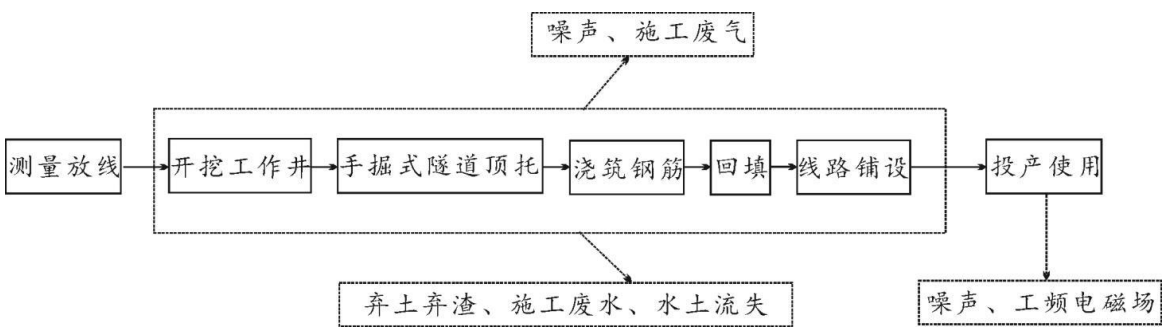


图4-2 电缆暗挖隧道施工流程及产污节点示意图

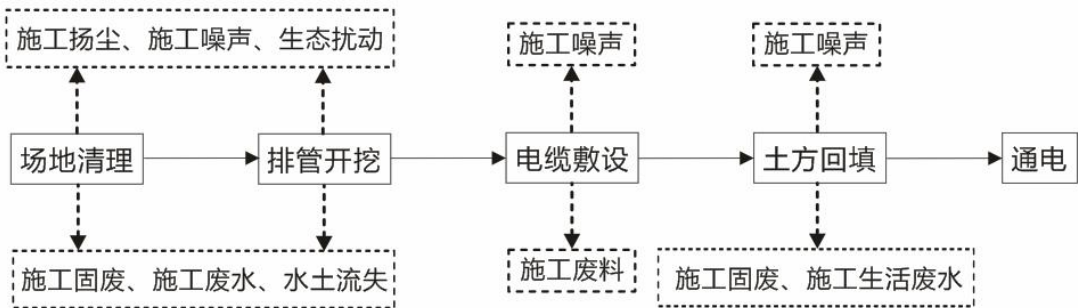


图4-3 电缆明挖排管施工流程及产污节点示意图

4.1 生态影响

4.1.1 影响途径

施工
期生
态环
境影
响分
析

项目对周边生态环境的影响主要体现在塔基施工占地、新建电缆通道施工占地、施工临时占地等施工活动带来的影响。塔基占地、电缆通道占地处的开挖活动和施工临时占地等将一定程度破坏城市绿化带、地表植被。

4.1.2生态环境影响分析

(1) 占地对土地利用的影响

大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程施工均位于大堰站内，施工期利用站内现有硬化空地和道路，不在站外设置临时施工占地。工程施工量小，施工时间短，对站外土地利用基本无影响。

根据设计资料，项目总占地面积约 20100m²，其中新建架空线路塔基永久占地约 900m²，占地类型主要为绿化用地；架空线路临时占地包括塔基施工区、牵张场、施工便道、临时堆放场等占地，占地面积约 8700m²，占地类型为绿化用地、交通设施用地、建设用地；新建电缆线路临时占地约 10500m²，占地类型为绿化用地、交通设施用地、荒地。项目共新建 9 基铁塔，塔基施工具有占地面积小、且较为分散的特点；项目新建塔基基础开挖、明挖电缆排管及电缆工作井开挖等将破坏地表植被，施工结束后应对施工区域临时用地恢复原有用地性质。

(2) 对植被的影响

大堰110kV变电站110kV间隔扩建工程施工均位于大堰站内，本期扩建间隔仅于配电装置楼中的110kV GIS室内增加相关电气设备，无土建施工，临时占地利用站内现有空地和硬化道路，不会对站内植被造成不利影响。

项目电缆通道开挖、塔基基础开挖会造成植被破坏，根据现场调查，项目线路沿线区域植被以城市绿化植被为主，占地范围内无珍稀保护植物及名木古树分布，施工结束及时恢复绿化，对植被的影响较小。

(3) 对动物的影响

大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程均在站内进行，工程施工时间较短，对周边动物的影响较小。

根据现场调查，本工程位于重庆市主城区，新建线路沿线人为活动频繁，项目区域内动物主要为人工饲养宠物及鼠类等常见动物，具有较强的适应能力、繁殖快。现场调查期间项目评价范围内未发现有珍稀及受保护的野生动物。项目新建线路施工期对动物的影响是暂时的且可逆的。

4.2施工扬尘影响分析

4.2.1污染源分析

项目新建塔基、电缆通道涉及土石方开挖，表土开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘。施工期间扬尘污染具有如下特点：

①流动性：扬尘点不固定，多引发于土料堆放处、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、阵发性强，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。

根据重庆市环境监测中心曾对主城区内的建筑工程施工工地的扬尘情况进行过抽样测定，测定时风速为 2.0m/s，测试结果见表 4-1。

表 4-1 建筑工程施工工地扬尘污染情况 单位：μg/m³

工地上风向（对照点）	工地内	工地下风向		
		50m	100m	150m
316.7	595	486.5	390	322

由表中可见：在风速2.0m/s 时，建筑工地的扬尘影响范围一般在其下风向约150m 以内。

4.2.2 环境影响分析

大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建工程仅上相关电气设备，不涉及土建工程，且施工时间较短，施工期间对周边环境影响较小。

输电线路工程施工期的大气污染源主要为施工扬尘。新建杆塔基础开挖、拆除铁塔基础、电缆通道开挖以及施工车辆行驶等产生的扬尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加，施工扬尘影响主要是在施工区附近，施工期可通过设置围挡、对施工区域定期洒水降尘等措施减小施工期对周边环境的影响。

综上，本工程施工期对大气环境的影响是暂时的，施工期通过设置围挡、对临时开挖土石方进行遮盖、防止物料裸露、合理堆料、加强施工车辆的管理并保持对干燥作业面定期进行洒水处理等措施，可以有效控制施工扬尘，减少施工扬尘对周边环境的影响。施工结束后，其施工扬尘也将随之消失，对周边环境影响较小。

4.3水环境影响分析

4.3.1 污染源分析

施工期废水包括施工废水及施工人员生活污水。

(1) 施工废水

施工废水主要为钻孔产生的泥浆水、混凝土养护产生的施工废水以及电缆通道开挖过程中沉积的雨水和地下渗水，SS 含量较高，经沉淀处理后可用于施工场地洒水降尘。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要由施工期施工人员产生，根据类似工程资料，高峰期施工人数可达 50 人，每天产生约 10m³ 生活污水，施工时间约为 12 个月，污染物以 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 为主，浓度依次为 350mg/L、150mg/L、35mg/L、200mg/L。

4.3.2 地表水环境影响分析

大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程施工期间，施工人员生活污水利用站内现有生化池处理后排入市政污水管网；施工人员租用项目周边闲置民房作为施工期办公、生活场所，其产生的生活污水纳入当地污水处理系统。施工期生活污水对周边水环境影响较小。

电缆通道施工时，在低洼处设置临时沉淀池，沉淀处理后的沉积雨水和地下渗水可用于洒水抑尘，钻孔产生的泥浆水及混凝土养护产生的少量施工废水经沉淀后用于施工场地洒水降尘，施工废水对周边水环境的影响较小。

4.4 声环境影响分析

4.4.1 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

4.4.1.1 施工噪声源分析

大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程在大堰 110kV 变电站内预留场地进行，施工期主要以人力和小型机械设备安装相关电气设备为主，噪声源主要为工地运输车辆的交通噪声。

4.4.1.2 施工噪声影响分析

大堰 110kV 变电站位于主城区，进站道路由兴堰路引接，间隔扩建工程位于站内配电装置楼内，配电装置楼墙体、变电站围墙均能够阻隔部分施工噪声，间隔扩建工程施工时间短，产生的施工噪声较小，对周围声环境的影响较小。

4.4.2 输电线路工程

4.4.2.1 施工噪声源分析

输电线路工程施工期主要在塔基及电缆通道开挖、张力放线等过程中产生施工噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）及资料检索，施

工期主要施工设备噪声源强调查清单见表 4-2。

表4-2 施工期噪声源强调查清单

施工 场地	声源名称	声源类型	型号 ①	空间相对位 置 ^② (m)			声源源强	声源控制 措施	运行 时段
				X	Y	Z	声压级/ dB(A)/5m		
拆除 塔基	风镐	固定声源	未定	/	/	/	88	优选低噪声设 备	夜间 及午 休期 间不 施工
	重型运输车	移动声源	未定	/	/	/	82		
新建 塔基	混凝土振捣 器	固定声源	未定	/	/	/	80	优选低噪声设 备，加强施工 机械的保养	
	静力压桩机	固定声源	未定	/	/	/	73		
	商砼搅拌车	移动声源	未定	/	/	/	88		
	重型运输车	移动声源	未定	/	/	/	82		
	小型挖掘机	移动声源	未定	/	/	/	80		
	吊车	移动声源	未定	/	/	/	78		
牵张 场	牵张机	固定声源	未定	/	/	/	65	优选低噪声设 备，加强施工 机械的保养	
电 缆 排管	小型挖掘机	移动声源	未定	/	/	/	80	优选低噪声设 备，加强施工 机械的保养	
	重型运输车	移动声源	未定	/	/	/	82		
	商砼搅拌车	移动声源	未定	/	/	/	88		
	混凝土振捣 器	固定声源	未定	/	/	/	80		
电 缆 井	抽排风机	固定声源	未定	/	/	/	85	优选低噪声设 备，加强施工 机械的保养	
	卷扬机	固定声源	未定	/	/	/	85		
	重型运输车	移动声源	未定	/	/	/	82		

备注：①施工设备型号需施工时由施工单位确定；

②施工时，机械设备可能出现在施工场地范围内任意位置，故空间相对位置未定。

4.4.2.2 预测模型

经咨询建设单位，本工程夜间不施工。施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。实际施工过程中，主要施工设备与施工场界之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ （ $H_{\max}$ 为声源的最大几何尺寸）。因此，本评价将施工机械等效为点声源进行预测。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），施工期声环境影响采用模型预测法进行声环境影响分析，在仅考虑噪声户外传播衰减的情况下计算施工期固定声源机械设备噪声声级随距离衰减的情况。

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{\text{div}}$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{\text{div}} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)。

4.4.2.3 预测结果

预测按照不同施工工序对每个施工工序所有固定声源施工机械同时施工的最不利情况下，所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级来分析项目施工期噪声对周围环境的影响。噪声贡献预测值达标时距离场界最近水平距离见表4-3。

表4-3 噪声贡献预测值达标时距离场界最近水平距离一览表

贡献值达标时最小距离 (m)	拆除塔基	新建塔基	牵张场	电缆排管	电缆井
贡献值 (dB(A))					
70dB(A)	40	18	5	16	40
60dB(A)	126	55	9	50	126
55dB(A)	223	98	16	89	223

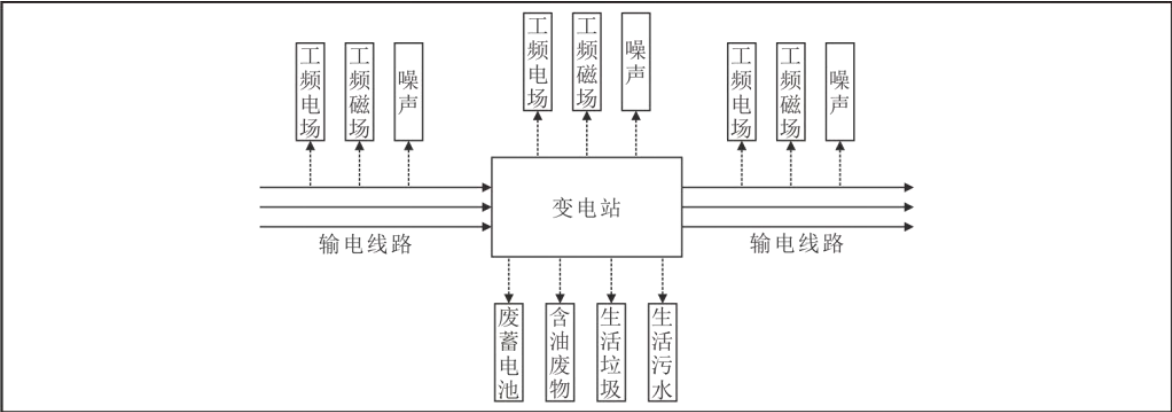
从表 4-2 的预测结果可知，根据不同施工工序，在昼间施工时，施工噪声对周边声环境存在一定的影响，其中施工噪声较大的工序为塔基拆除和新建塔基及电缆通道开挖及电缆工作井出渣等，影响范围主要在距离施工边界 0~223m。根据工程施工特点，噪声影响为点状分布特点。在施工时间方面，塔基拆除、新建塔基基础及牵张场放线施工期相对较短，一般可控制在 1 个月内。电缆井开挖时间相对较长，电缆隧道出渣和通风存在间断性影响。

根据现场调查，拆除塔基处、新建塔基（X1~X3、Y1~Y3）处周边分布有居民房屋、幼儿园等对噪声敏感的建筑，其余新建塔基周边无噪声敏感的建筑，X1、Y1 塔基旁牵张场施工区周边有居民房屋分布（X4 塔基处牵张场施工区周边无对噪声敏感的建筑分布），水碾站外、大堰站外新建电缆排管施工区周边有居民房屋分布，其余段电缆排管及电缆井施工区周边无对噪声敏感的建筑分布。施工期噪声对周边声环境存在一定的影响，为降低施工噪声对周边声环境的影响，本评价提出以下环保措施：

①施工机械设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强，鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录》（工业和信息化部等四部门公告，2024年版）中的施工设备；

②优化施工布局，高噪声施工机械设备尽量远离密集居民区和学校等对噪声敏感的建筑，施工前应提前公告附近居民。位于居民区和学校附近的施工场地根据要求设置围挡隔声；

	③制定施工计划，合理安排施工时间，不得在夜间及午休期间施工； ④优选低噪声施工作业方式，减少高噪声机械设备的使用时间，避免高噪声设备同时施工； ⑤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； ⑥施工车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁鸣等措施，装卸施工材料应轻拿轻放； ⑦在拆除杆塔及导线的施工过程中，尽量减少金属摩擦。 在采取以上措施后，项目施工期对周边区域声环境的影响可有效降低，且因项目单个施工场地的施工期较短，施工结束后影响也将消失。 4.5固体废物环境影响分析 4.5.1固废污染源 项目施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、基础开挖产生的余、弃方、钻孔渣以及拆除的杆塔和导地线以及拆除铁塔基础产生的建筑垃圾等。 4.5.2固废影响分析 （1）生活垃圾 工程施工高峰期施工人数可达50人，按每人每天产生约1kg 生活垃圾，每天共产生约50kg 生活垃圾。施工人员生活垃圾经收集后就近纳入城市垃圾收集箱，不随意丢弃，对周边环境产生的影响较小。 （2）余、弃方及钻孔渣 根据设计资料，项目挖方量共计约41200m³，填方约6800m³，余方约30000m³，弃方约4400m³；架空线路 X4、Y4、Y5#塔基基础开挖产生的余方回填压实用作塔基基础护坡，不外运；X1-X3#、Y1-Y3#塔基基础开挖产生的弃方运送至政府指定弃渣场；电缆通道开挖余方用于电缆通道沿线工地场平，弃方以及塔基基础开挖产生的钻孔渣（一般固废，不含油）及时清运至政府指定弃渣场。 （3）拆除的杆塔、导线 根据设计资料，项目需拆除堰钢线1#~4#段线路约0.78km、原双新铁线16#~19#段线路约0.87km，共拆除杆塔6基，拆除的杆塔和导线等交由电力公司物资回收部门进行统一调配，不随意丢弃。 （4）建筑垃圾 根据设计资料，项目需拆除 6 基杆塔基础（拆除深度至地下 0.5m），产生约 20m³
--	---

	建筑垃圾，建筑垃圾及时运往指定建筑垃圾消纳场，拆除基础后应覆土平整土地并复绿。 项目施工时间较短，施工期固废均妥善处置，施工期对周围环境影响较小。 4.6施工期环境影响小节 综上所述，项目施工期产生的环境影响是短暂的，其影响也随着施工期的结束而消失，施工单位应严格按照有关规定采取环境保护措施，并加强监管，以使项目施工对周围环境的不利影响降至最低。
运营期生态环境影响分析	工艺流程（图示）  项目运营期工艺流程及产污节点 4.9 电磁环境影响分析 4.9.1 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响分析 根据本评价现状监测结果，大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧工频电场强度为 0.234V/m、工频磁感应强度为 0.2910μT，小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 4000V/m 及 100μT 的评价标准。大堰 110kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 电缆出线间隔，工程内容只是在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不新增主变压器，不改变站内的主变、主母线等主要电气设备，间隔内带电装置相对较少，故本工程间隔扩建完成后类比大堰 110kV 变电站间隔扩建前变电站区域电磁环境水平相当。 经同站类比分析，本工程建成投运后，大堰 110kV 变电站间隔扩建侧工频电场强度、工频磁感应强度仍将低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众暴露控制限值 4000V/m 和 100μT。 4.9.2 架空输电线路电磁环境影响评价 ①电磁预测分析 经预测，采用 ZF-110-DB21D-DJC 塔型，导线对地高度为 14m 时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.6020kV/m，最大值出现在边导

线外 2.8m（负轴距杆塔中心 7m）处，预测值小于公众曝露控制限值 4kV/m，亦小于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的工频电场强度限值 10kV/m；工频磁感应强度最大值为 6.11 μ T，最大值出现在边导线内（负轴距杆塔中心外 1m 处），预测值小于公众曝露控制限值 100 μ T。

②电磁达标距离

以 ZF-110-DB21D-DJC 塔型为预测塔型，导线对地高度为 14m，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，项目 110kV 架空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 3m，或与下相导线线下垂直距离至少为 3m（满足二者条件之一即可）。

③架空线路沿线典型环境保护目标处电磁预测结果：

经预测，在满足设计规范及本评价提出的导线对地高度要求的前提下，项目 110kV 架空线路建成投运后，线路沿线典型电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值在（13~2448）V/m 之间、工频磁场强度监测值在（0.25~36.41） μ T 之间，均分别低于《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。根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

4.9.3 电缆线路电磁环境影响评价

①类比分析：

通过与 110kV 桃溪变电站#3 主变扩建工程同沟电缆监测数据类比监测及电磁场衰减规律分析可知，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，评价范围内工频电场强度及工频磁感应强度均可低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值。

②电缆线路沿线环境保护目标处电磁预测结果：

经预测，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值在（5~653）V/m 之间、工频磁感应强度监测值在（0.94~1.18） μ T 之间，均分别低于《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。根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

项目电磁环境影响分析具体见《成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110 千伏外部供电工程电磁环境影响评价专题》（送审版）。

4.10 声环境影响分析

4.10.1 大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建工程声环境影响分析

间隔扩建工程增加噪声源强设备有限，间隔扩建后对大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建侧的声环境增量影响很小，可忽略不计。大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建工程建成投运后，间隔扩建侧厂界噪声仍将低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类排放限值，大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建侧的声环境敏感目标的声环境质量仍将低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值。

4.10.2 架空输电线路声环境影响分析

（1）类比条件分析

本评价选取已经正常运行的贵州省贵阳市的110kV 浙河虎线作为架空输电线路的类比线路，新建110kV 单回线路与类比线路的可比性分析见表4-4。

表 4-4 新建 110kV 架空线路与类比线路对比情况一览表

线路	项目架空线路	110kV 浙河虎线（类比线路）	相似性
地理位置	重庆市九龙坡区、大渡口区	贵州省贵阳市	/
电压等级	110kV	110kV	一致
架设方式	单回	单回	一致
排列方式	三角排列、垂直排列	三角排列	类似
导线型号	JL3/G1A-300/25	JL/G1A-240/30	本项目优
导线分裂形式	单分裂	单分裂	一致
导线对地高度	最低约 14m ^①	11m（线高，监测断面处）	本项目优
环境条件	城市环境	农村环境	/
气候环境	亚热带湿润季风气候，年平均温度 18.4℃，年平均相对湿度 80.4%	亚热带湿润温和型气候，年平均气温为 15.3℃，年平均相对湿度为 77%	/

备注①：项目导线对地高度按照设计断面图取最低导线对地高度进行类比。

由表 4-4 可知，项目架空线路与类比线路在电压等级、架设方式、导线分裂形式等方面一致且排列方式类似；且本工程线路导线对地高度、导线型号方面优于类比线路，因此，从类比条件角度来看，项目架空线路选择 110kV 浙河虎线进行类比分析是可行的。

（2）监测方法及仪器

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

监测所用仪器具体情况见表 4-5。

表 4-5 监测所使用仪器

序号	类比线路	仪器设备	校准有效期	仪器出厂编号
1	110kV 浙河虎线	AWA5680 型声级计	2020.11.19-2021.11.18	065617
2		AWA6021A 声校准器	2020.11.18-2021.11.17	1009101

(3) 监测条件

类比线路监测条件见表4-6，监测工况见表4-7。

表 4-6 110kV 浙河虎线监测条件

类比线路名称	监测日期	天气	环境温度(℃)	相对湿度 RH(%)
110kV 浙河虎线	2021.3.10	阴	12~18	47~71
	2021.3.11	阴	9~14	45~70

表 4-7 类比监测期间最大运行工况

类比线路名称	监测日期	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
110kV 浙河虎线	2021.3.10	109.52	113.82	21.03	0.86
	2021.3.11	108.48	113.80	0.04	-0.56

(4) 监测布点

监测点位于 110kV 浙河虎线 004#-005#塔之间，以弧垂最低位置处线路中心对地投影点为监测原点，垂直于 110kV 浙河虎线方向一侧每隔 5m 布点，测量至距离起点约 40m 处。测点周围平坦开阔，周边无其它噪声源，符合监测技术条件要求。

(5) 监测结果

监测结果见表 4-8。

表 4-8 110kV 浙河虎线噪声断面监测结果

监测点位置		昼间监测值 dB(A)	夜间监测值 dB(A)
110kV 浙河虎线 004#-005#档间（线高 11m）南侧弧垂最低 位置的横截面方向 上，中相导线对地投 影	0m（线路中心）	41.2	38.5
	5m	41.2	38.4
	10m	41.5	38.5
	15m	42.0	38.6
	20m	41.5	39.0
	25m	41.4	38.7
	30m	42.3	39.1
	35m	41.8	39.0
	40m	42.5	39.3

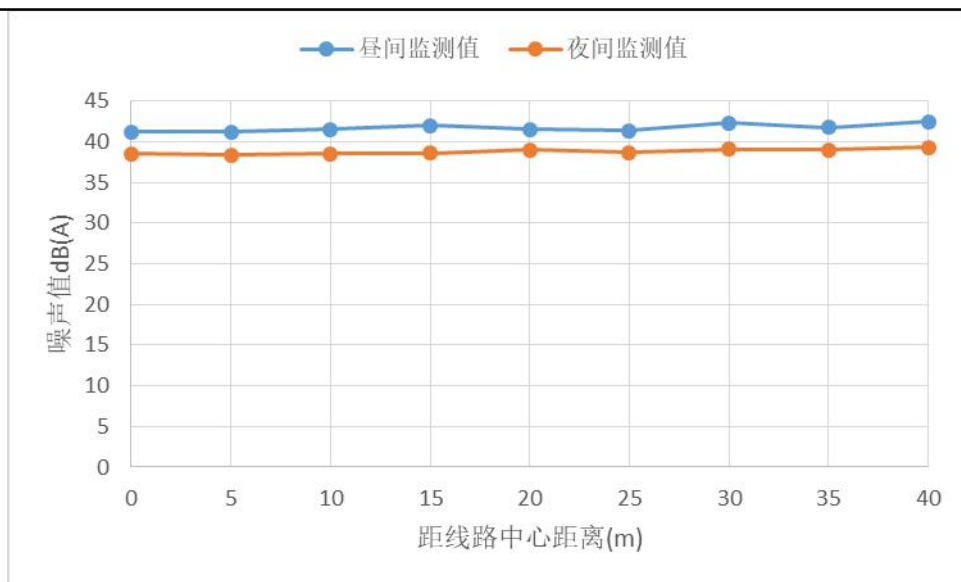


图 4-4 110kV 浙河虎线噪声衰减断面图

由类比监测数据可知，正常运行状态下 110kV 浙河虎线监测衰减断面上昼间噪声监测值在（41.2~42.5）dB(A)之间，夜间噪声监测值在（38.4~39.3）dB(A)之间。类比监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）限值要求。

从断面变化上分析，线路断面噪声总体受线路监测位置变动产生的变化并不大，线路噪声对环境噪声贡献不明显，基本不构成增量贡献。

从以上分析可知，可以预测项目新建架空线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度也很小，能够低于相关标准限值。

4.10.3 声环境敏感目标预测结果分析

新建架空线路沿线声环境敏感目标处声环境影响评价从最不利角度采用现状监测值叠加线路噪声贡献值来进行达标分析（布设多个典型楼层监测点位的敏感目标，选取最大监测值作为现状值进行达标分析；未布设监测点位的敏感目标，选取具有代表性的敏感目标处声环境质量监测值作为现状值进行达标分析），其中线路噪声贡献值从最不利角度利用类比线路在距声环境敏感目标水平距离相同处的断面监测值（类比线路监测点位置选取声环境敏感目标距边导线水平距离叠加杆塔横档距离），如声环境敏感目标距线路水平距离位于类比线路两个相邻监测点位之间时，则线路噪声贡献值按最不利情况取两个相邻监测点位中的噪声监测最大值。

预测结果详见下表 4-8。

运营生态环境影响分析	表 4-8 项目架空线路沿线声环境敏感目标噪声预测结果一览表															
	序号	环境保护目标名称	与线路（边导线）相对位置关系		敏感目标房屋结构及高度	导线对地高度①	现状监测值 dB(A)		西郊-大渡口牵 110kV 线路贡献类比值 dB(A)		大堰-大渡口牵 110kV 线路贡献类比值 dB(A)		预测值 dB(A)		标准值 dB(A)	
			西郊-大渡口牵 110kV 架空线路	大堰-大渡口牵 110kV 架空线路			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	1	九龙坡区公安分局九龙派出所治安巡逻点	线路西侧约 6m	/	1F 平顶，高约 3m	14m	58.2	50.4	41.5	38.5	/	/	58	51	70	55
	2	北大资源燕南三街区	/	线路东侧约 20m	1F~32F 平顶，高约 4m~96m	14m	61.7	51.1	/	/	41.5	39.0	62	51	70	55
	3	北大资源燕南四街区	线路西侧约 20m	/	2F~33F 平顶，高约 6m~99m	14m	61.7	51.1	41.5	39.0	/	/	62	51	70	55
	4	生生幼儿园	线路西侧约 15m	线路西侧约 25m	1F~4F 平顶，高约 3m~12m	14m	48.9	42.1	42.0	39.0	42.3	39.1	50	45	55	45
	5	跃进路民房 1	线路西侧约 12m	线路西侧约 22m	1F~6F 平顶，高约 3m~21m	14m	48.9	41.3	42.0	39.0	42.3	39.1	50	45	55	45
	6	跃进路民房 2	线路西侧约 17m	线路西侧约 26m	2F~3F 平顶，高约 8m~11m	14m	48.9	41.3	41.5	39.0	42.3	39.1	50	45	55	45
	7	北大资源燕南一街区	线路东侧约 27m	线路东侧约 18m	2F~8F 平顶，高约 24m	14m	48.9	42.1	42.3	39.1	41.5	39.0	50	45	55	45
	8	九龙坡区立顿北大燕南幼儿园	线路东侧约 26m	线路东侧约 17m	3F 平顶，高约 10m	14m	48.4	41.2	42.3	39.1	41.5	39.0	50	45	55	45
	9	蓝光御江台 2 期	线路东侧约 30m	线路东侧约 21m	2F~28F 平顶，高约 6m~84m	14m	55.1	46.7	42.3	39.1	42.3	39.1	56	48	60	50
	10	体育公园旁民房	/	线路东侧约 24m	3F 坡顶，高约 10.5m	14m	55.1	46.7	/	/	42.3	39.1	55	47	60	50
11	蓝光御江台 1 期	线路西侧约 18m	线路西侧约 26m	2F~22F 平顶，高约 6m~66m	14m	55.1	46.7	41.5	39.0	42.3	39.1	55	48	60	50	
备注：①导线对地高度参数根据设计单位提供断面图所得； ②本预测已考虑背景值叠加及并行线路影响；现状监测时，敏感目标受现有线路噪声影响，本评价以现状监测值叠加拟建线路贡献值作保守预测； ③预测值均取整。																

运营 期生 态环 境影 响分 析	根据预测结果，本项目架空线路建成投运后，线路沿线位于 1 类声环境功能区内的声环境敏感目标处的昼间噪声预测值为 50dB(A)，夜间噪声预测值为 45dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值；线路沿线位于 2 类声环境功能区内的声环境敏感目标处的昼间噪声预测值在（55~56）dB(A)之间，夜间噪声预测值在（47~48）dB(A)之间，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值；线路沿线位于 4a 类声环境功能区内的声环境敏感目标处的昼间噪声预测值在（58~62）dB(A)之间，夜间噪声预测值为 51dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值。 本评价现状监测时，声环境敏感目标处分布有本期工程拟拆除的 110kV 堰钢线和 110kV 双新铁线，声环境敏感目标受现有线路影响，故本评价采取现状监测值叠加拟建线路贡献值为偏保守预测。根据预测结果，线路沿线位于 1 类声环境功能区内的声环境敏感目标处的夜间噪声预测值已达临界值，建议建设单位加强环境管理，落实环境监测计划。 4.11 固体废物环境影响 4.11.1 大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建工程 大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建工程不新增劳动定员、不新增生活垃圾、废铅蓄电池产生量、不新增含油设备，不改变原有的固体废物处理方式，间隔扩建不新增固体废物环境影响。 4.11.2 输电线路工程 输电线路运行期间无固体废物产生。 4.12 地表水环境影响 4.12.1 大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建工程 大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建工程不新增劳动定员、不新增生活污水排放量及排放口、不改变站内原有的污水处理方式，生活污水可依托站内已有生化池处理后排入市政污水管网，间隔扩建不会对地表水环境产生新的影响。 4.11.2 输电线路工程 输电线路运行期间无废水产生。
选址 选线 环境 合理 性分	4.13 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本工程环境合理性的符合性分析见下表 4-9。

析

表 4-9 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性			
类型	涉及变电工程的要求	项目情况	符合性
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	项目已纳入《重庆市“十四五”电网发展规划》，已取得重庆市九龙坡区及大渡口区规划和自然资源局选址意见书,符合规划及规划环境影响评价的相关要求。	符合
	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。	项目不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划,避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	大堰 110kV 变电站本期扩建 1 个 110kV 电缆出线间隔,间隔扩建工程均位于大堰站内，不新征占地，不涉及选址。	符合
	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。	新建架空线路经过居民区和幼儿园段线路利用了 110kV 堰钢线和 110kV 双新铁线现有电力廊道，未在以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域新开辟电力廊道,尽量减少了电磁和声环境影响。	符合
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程新建大堰-大渡口牵 110kV 架空线路和西郊-大渡口牵 110kV 架空线路并行走线，且线路主要利用了 110kV 堰钢线和 110kV 双新铁线现有电力廊道走线，尽量减少了新开辟电力廊道。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	项目不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	大堰 110kV 变电站间隔扩建工程位于已建大堰站内，不新征占地，无土建工程,临时占地均利用大堰站内硬化空地和道路，不涉及选址。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程新建线路沿线无集中林区分布。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	项目不涉及自然保护区。	符合

综上，项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）提出的选址选线相关要求。

4.14 输电线路选址选线合理性分析

项目线路路径不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，沿线无水源保护地等水环境保护目标分布，不涉及0类声功能区。

环境制约因素：根据《大渡口长江文化艺术湾区 c44-5-5等9个地块及周边道路用地土壤污染风险评估》，项目 X4、Y5#塔基附近存在土壤污染。为避免塔基开挖造成的土壤污染物扩散，X4、Y5#塔基定位于污染土壤地块外，且应尽量远离污染土壤。

项目部分架空线路沿已有电力廊道和绿化用地架设，线路路径唯一，且两条单回线路并行走线，减少了新开辟线路走廊，增加了土地利用效率，减少了占地和植被破坏。架空线路施工为单点施工，施工量较小，工期较短；新建电缆通道主要位于荒地，对周边环境影响较小。通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，项目运行产生的电磁环境和声环境影响均能满足相关标准要求。项目线路路径已取得重庆市九龙坡区及大渡口区规划和自然资源局选址意见书，符合规划。综上，项目线路选线环境合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 生态环境保护措施 ①施工期对工程进行合理设计，做到分期和分区施工，尽可能减少开挖施工基面，尽量减少对开挖区域城市绿化植被的破坏，施工设计阶段优化调整，尽量不占或少占天然林；按照占补平衡原则，及时恢复天然林等植被； ②尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间；考虑天气因素安排施工时间，地质不良地段的路基施工尽量避开雨季；无法避开时，应选择防雨布对场地进行遮盖； ③对开挖裸露面和填方区可选用编织袋、塑料布进行覆盖，防止雨水冲刷导致水土流失； ④施工牵张场、临时堆放场应尽量选择线路沿线现有空地，施工道路应充分利用线路周边现有硬化道路、空地，合理减少施工临时占地，尽量减少占用城市绿化带，减少对绿化带的破坏； ⑤将拆除下的杆塔部件、导线等材料临时堆放在周边现有空地，及时交由电力公司物资回收部门进行回收，塔基基础拆除后，应根据周边用地性质进行覆土恢复绿化或硬化； ⑥施工区使用完毕，施工单位应按土地原使用功能进行恢复；弃方即挖即运，及时清送至政府指定弃渣场；临时占地在占用结束后及时硬化或绿化。
	5.2 大气环境保护措施 设计阶段： 制定合理的施工计划，尽量缩短施工周期，减小施工现场的作业面，减轻施工扬尘对环境的影响。 施工期： ①在距离居民区、学校等人流密集区域较近的地段施工时，施工场地四周应设置围挡，减少施工期扬尘扩散对周边人员的影响； ②临时堆土及施工料场应用防尘布进行遮盖、防止物料裸露； ③加强运输车辆的管理，对进出场地的车辆进行限速，运输粉质材料需采取遮盖措施； ④在气候较为干燥或风较大时，对施工道路和施工现场定时洒水，减少施工场地和运输道路扬尘。
	5.3 水环境保护措施

设计阶段：

本工程采用全机械化施工并使用商品混凝土。

施工期：

①施工人员租用项目周边闲置民房作为施工期办公、生活场所，其产生的生活污水纳入当地污水处理系统；

②项目施工期间废水主要来自于工程施工期间隧道沉积雨水、钻浆产生的泥浆水以及混凝土养护需要少量洒水，经简易沉淀池沉淀后用于施工现场洒水降尘。

5.4 声环境保护措施

设计阶段：

①施工机械设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强，鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录》（工业和信息化部等四部门公告，2024 年版）中的施工设备；

②建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

施工期：

①优化施工布局，高噪声施工机械设备尽量远离密集居民区和学校等对噪声敏感的建筑，施工前应提前公告附近居民、学校，位于居民区和学校附近的施工场地应设置围挡隔声；

②制定施工计划，合理安排施工时间，不得在夜间及午休期间施工；

③优选低噪声施工作业方式，减少高噪声机械设备的使用时间，避免高噪声设备同时施工；

④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；

⑤施工车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁鸣等措施，装卸施工材料应轻拿轻放；

⑥在拆除杆塔及导线的施工过程中，尽量减少金属摩擦；

⑦禁止爆破施工。

5.5 固体废物环境保护措施

施工期：

①施工人员生活垃圾经收集后就近纳入城市垃圾收集箱，不随意丢弃；

②架空线路 X4、Y4、Y5#塔基基础开挖产生的余方回填压实用作塔基基础护坡，

	不外运；X1-X3#、Y1-Y3#塔基基础开挖产生的弃方运送至政府指定弃渣场；电缆通道开挖余方用于新建电缆隧道周边工地场平，弃方以及塔基基础开挖产生的钻孔渣（一般固废，不含油）及时清运至政府指定弃渣场③明挖电缆排管开挖土石方临时堆砌时应尽量选择不影响居民出行和交通通行的硬化地面，并用防尘布、防尘网及时遮盖，工程结束后及时进行回填并压实； ④开挖前应剥离表土集中堆放，施工结束后回覆于施工区，用于植被恢复； ⑤工程拆除的杆塔及导线等均交由电力公司物资回收部门进行统一调配，不随意丢弃；拆除塔基基础产生的建筑垃圾及时运往建筑垃圾消纳场； ⑥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。 5.6 措施的责任主体及实施效果 项目施工期采取的生态环境保护措施和扬尘、地表水、电磁、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	5.7 生态环境保护措施 加强线路沿线巡视及管理，加强对塔基、电缆工作井周边绿化的养护。 5.8 电磁防护保护措施 加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证工频电磁场强度低于公众暴露限值。 5.9 固体废物环境保护措施 大堰 110kV 变电站内已设有生活垃圾收集装置，站内生活垃圾经收集后定期交由环卫部门处置；本工程不新增劳动定员，不增加生活垃圾产生量。 5.10 水环境保护措施 大堰 110kV 变电站内已设有地埋式污水处理装置 1 套，站内生活污水经生化池处理后排入市政污水管网；本工程不新增劳动定员，不增加生活污水排放量。 5.11 措施的责任主体及实施效果 项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁环境、地表水、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实

	各项污染防治措施后，项目运营期对生态、地表水环境影响较小，电磁环境影响能满足标准要求，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控。
其他	5.12 环境保护管理与监控计划 5.12.1 环境保护管理机构 项目的环境保护主体责任单位是国网重庆市电力公司市区供电分公司，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，环保设施工程同时完成。 5.12.2 施工期环境管理 根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。 1) 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，如废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等情况均应按设计文件和环评要求执行； 2) 建设单位施工合同应涵盖环境保护设施建设内容并配置相应资金情况； 3) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施； 4) 在施工过程中要根据建设进度检查本工程实际建设规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施与环评文件、批复文件要求的一致性，发生变动的，建设单位应在变动前开展环境影响分析情况，重大变动的需及时重新报批环评文件； 5) 提高管理人员和施工人员的环保意识，要求各施工单位根据制定的环保培训和

宣传计划，分批次、分阶段地对职工进行环保教育；

6) 施工过程中监理单位应保存施工期环保措施落实情况的影像、文字资料。

5.12.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

- (1) 实际工程内容及变动情况。
- (2) 环境敏感目标基本情况及变动情况
- (3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。
- (4) 环境质量和环境监测因子达标情况。
- (5) 环境管理与监测计划落实情况。
- (6) 环境保护投资落实情况。

5.12.4 运营期环境管理

在项目运行期，由国网重庆市电力公司市区供电分公司负责运营管理，全面负责项目运行期的各项环境保护工作。运营主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，其主要工作内容如下：

- 1) 制定和实施各项环境管理计划；
- 2) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作；
- 3) 建立环境管理和环境监测技术文件；
- 4) 检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行；
- 5) 参照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第 24 号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求，及时公开环境信息。

5.12.5 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及项目的环境影响特点，制定监测计划；监测其施工期和运行期环境要素及评价因子的动态变化；电磁环境与声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，生态环境主要以现场调查为主。运营期监测计划见下表 5-1。

	表 5-1 营运期环境监测计划					
	监测项目	监测点位	监测频次及时间	监测方法	执行标准	实施机构
	工频电场、工频磁场	大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界；电磁环境评价范围内典型环境保护目标、有环境问题投诉的环境保护目标；线路断面监测（有条件时）	环境保护设施调试期 1 次；根据投诉情况或其他需求进行监测	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）等监测技术规范、方法	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	受委托的有监测资质单位
	噪声	大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界噪声；声环境评价范围内典型环境保护目标及有环境问题投诉的环境保护目标	环境保护设施调试期 1 次；根据投诉情况或其他需求进行监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）； 《声环境质量标准》（GB3096-2008）		
环保投资	本工程动态投资约为**万元，其中环保投资**万元，占总投资的**%。					
	表 5-2 项目环保措施投资情况					
	内容类型	污染物名称	防治措施			环保投资（万元）
	大气污染物	施工扬尘	定期定时洒水降尘、设置围挡。			**
	水环境	施工废水	施工废水经沉淀后用于施工场地洒水降尘。			**
	固体废物	塔基、电缆通道开挖土石方、生活垃圾、拆除的杆塔及导线、拆除塔基产生的建筑垃圾等	①塔基开挖余方回填压实用作塔基基础护坡，不外运；塔基开挖及电缆通道开挖弃方运送至政府指定弃渣场； ②施工人员生活垃圾就近纳入城市垃圾收集箱； ③拆除的杆塔及导线等均交由电力公司物资回收部门进行统一调配； ④拆除铁塔基础产生的建筑垃圾及时运往建筑垃圾消纳场。			**
	噪声	施工期噪声	控制高噪声设备作业时段，禁止午休及夜间施工，在居民区附近施工时应设置围挡。			**
	电磁环境	工频电磁场	适当抬高导线对地高度，适当增加电缆埋深。			纳入主体投资
	生态环境	植被扰动等	开挖前做好表土剥离，施工结束后及时恢复原用地性质。			**
	宣传培训费	/	施工期环境保护、电磁环境及环境法律知识培训等。			**
	环保咨询费	/	环评、竣工环保验收、环境监测费等。			**
	总计	/	/			**

环保投资

六、生态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施工期对工程进行合理设计，做到分期和分区施工，尽可能减少开挖施工基面，尽量减少对开挖区域城市绿化植被的破坏，施工设计阶段优化调整，尽量不占或少占天然林；按照占补平衡原则，及时恢复天然林等植被； ②尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间；考虑天气因素安排施工时间，地质不良地段的路基施工尽量避开雨季；无法避开时，应选择防雨布对场地进行遮盖； ③对开挖裸露面和填方区可选用编织袋、塑料布进行覆盖，防止雨水冲刷导致水土流失； ④施工牵张场、临时堆放场应尽量选择线路沿线现有空地，施工道路应充分利用线路周边现有硬化道路、空地，合理减少施工临时占地，尽量减少占用城市绿化带，减少对绿化带的破坏； ⑤将拆除下的杆塔部件、导线等材料临时堆放在周边现有空地，及时交由电力公司物资回收部门进行回收，塔基基础拆除后，应根据周边用地性质进行覆土恢复绿化或硬化； ⑥施工区使用完毕，施工单位应按土地原使用功能进行恢复；弃方即挖即运，及时清送至政府指定弃渣场；临时占地在占用结束后及时硬化或绿化。	施工期的开挖土石方的处置、水土保持、植被恢复等保护措施均得到落实，未对陆生生态产生明显影响。	加强线路沿线巡视及管理，加强对塔基周边、工作井周边绿化的养护。	施工期裸露地表需完全恢复，临时占地恢复原有用地性质。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工人员租用项目周边闲置民房作为施工期办公、生活场所，其产生的生活污水纳入当地污水处理系统； ②项目施工期间废水主要来自于工程施工期间隧道沉积雨水、钻浆产生的泥浆水以及混凝土养护需要少量洒水，经简易沉淀池沉淀后用于施工现场洒水降尘。	施工废水合理处理，未对周边水环境造成污染。	大堰110kV变电站内已设有生化池一座，站内生活污水经生化池处理后排入市政污水管网；本工程不新增劳动定员，不增加生活污水排放量。	/

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①优化施工布局，高噪声施工机械设备尽量远离密集居民区和学校等对噪声敏感的建筑，施工前应提前公告附近居民、学校，位于居民区和学校附近的施工场地应设置围挡隔声； ②制定施工计划，合理安排施工时间，不得在夜间及午休期间施工； ③优选低噪声施工作业方式，减少高噪声机械设备的使用时间，避免高噪声设备同时施工； ④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； ⑤施工车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁鸣等措施，装卸施工材料应轻拿轻放； ⑥在拆除杆塔及导线的施工过程中，尽量减少金属摩擦； ⑦禁止爆破施工。	施工期的各项声环境保护措施应按照本评价及环评批复要求落实到位。	加强大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界及沿线典型声环境保护目标处的噪声监测，发现问题及时进行整改或采取相关降噪措施。	①线路沿线声环境评价范围内划定 1 类声环境功能区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准；线路沿线声环境评价范围内划定 2 类声环境功能区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；声环境评价范围内位于火炬大道、钢铁铁路道路两侧相邻 1 类声环境功能区 50m、相邻 2 类声环境功能区 35m 范围以及龙泉路、兴堰路、跃进路道路两侧相邻 1 类声环境功能区 45m、相邻 2 类声环境功能区 30m 范围内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准；声环境评价范围内位于成渝铁路两侧边界线外 40m 范围内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类标准； ②大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①在距离居民区、学校等人流密集区域较近的地段施工时，施工场地四周应设置围挡，减少施工期扬尘扩散对周边人员的影响； ②临时堆土及施工料场应用防尘布进行遮盖、防止物料裸露； ③加强运输车辆的管理，对进出场地的车辆进行限速，运输粉质材料需采取遮盖措施；	①施工期的各项大气环境保护措施应按照本评价及环评批复要求落实到位； ②合理设置抑尘措施，施工期间未造成大气污染；	/	/

	④在气候较为干燥或风较大时，对施工道路和施工现场定时洒水，减少施工场地和运输道路扬尘。	③保留施工期土石方遮盖等环保措施照片。		
固体废物	①施工人员生活垃圾经收集后就近纳入城市垃圾收集箱，不随意丢弃； ②架空线路 X4、Y4、Y5#塔基基础开挖产生的余方回填压实用作塔基基础护坡，不外运；X1-X3#、Y1-Y3#塔基基础开挖产生的弃方运送至政府指定弃渣场；电缆通道开挖余方用于新建电缆隧道周边工地场平，弃方以及塔基基础开挖产生的钻孔渣（一般固废，不含油）及时清运至政府指定弃渣场； ③明挖电缆排管开挖土石方临时堆砌时应尽量选择不影响居民出行和交通通行的硬化地面，并用防尘布、防尘网及时遮盖，工程结束后及时进行回填并压实； ④开挖前应剥离表土集中堆放，施工结束后回覆于施工区，用于植被恢复； ⑤工程拆除的杆塔及导线等均交由电力公司物资回收部门进行统一调配，不随意丢弃；拆除塔基基础产生的建筑垃圾及时运往建筑垃圾消纳场； ⑥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。	①施工固废妥善处理； ②施工期的各项固废环境保护措施应按照本评价及环评批复要求落实到位。	大堰 110kV 变电站内已设有生活垃圾收集装置，站内生活垃圾经收集后定期交由环卫部门处置；本工程不新增劳动定员，不增加生活垃圾产生量。	/
电磁环境	①进一步优化线路路径，对沿线环境保护目标进行合理避让； ②架空线路导线对地高度需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）和设计高度进行施工； ③在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，项目 110kV 架空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 3m，或与下相导线线下垂直距离至少为 3m（满足二者条件之一即可）。	满足本评价及环评批复提出的要求，满足相关标准限值要求。	加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证工频电磁场强度低于公众曝露限值。	工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ， 工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ， 工频电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$ （架空线路下的耕地、园地、道路等场所的电磁环境）。
环境风险	/	/	大堰 110kV 变电站本期间隔扩建工程不新增含油设备。	/
环境监测	/	/	加强线路沿线声环境影响	①大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建

			监测管理；项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测：①大堰110kV变电站110kV间隔扩建侧厂界及项目评价范围内典型环境保护目标处；②评价范围内有环境问题投诉的环境保护目标；③线路沿线有条件时需布设断面监测。	侧及线路沿线典型环境保护目标及典型监测点位处的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求； ②大堰110kV变电站110kV间隔扩建侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类排放限值要求； ③工频电场强度$\leq 4000\text{V/m}$； 工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$。
其他	/	/	/	/

七、结论

本次公众沟通采取现场张贴公告和网上公示的方式进行。在公示期间，未收到群众反映环保相关意见。根据重庆市九龙坡区信访办公室《关于确定<110kV 成渝铁路重庆大渡口牵引站 110kV 外部供电工程>社会稳定风险等级复函》，本项目为低风险；根据重庆市大渡口区信访办公室《关于 110kV 成渝铁路重庆大渡口牵引站 110kV 外部供电工程社会稳定风险评估备案的复函》，本项目为低风险。建议建设单位在后期工作中会加强宣传与沟通，及时了解并解决群众的合理意见及建议，消除误解，减少群众不必要的担忧。

成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110千伏外部供电工程的建设符合相关规划、符合重庆市“三线一单”环境单元管控要求。项目未涉及重庆市生态保护红线。在切实落实本评价提出的环境保护措施后，项目污染物能够达标排放，对周围环境的影响均可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境保护角度，本建设项目环境影响是可行的。

成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）
110 千伏外部供电工程

电磁环境影响评价专题

（全文公示版）

建设单位：国网重庆市电力公司市区供电分公司

评价单位：湖北君邦环境技术有限责任公司

2025 年 11 月

目录

1 总论	1
1.1 项目由来	1
1.2 工程概况	1
1.3 编制依据	2
1.4 评价因子	2
1.5 评价标准	3
1.6 评价等级	3
1.7 评价范围	3
1.8 评价时段	3
1.9 电磁环境保护目标	4
2 电磁环境现状评价	7
2.1 监测因子	7
2.2 监测方法及规范	7
2.3 监测频次	7
2.4 监测仪器	7
2.5 监测时间及监测条件	7
2.6 监测布点情况	8
2.7 监测布点合理性分析	9
2.8 监测结果分析	11
3 电磁环境影响预测与评价	12
3.1 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响分析	12
3.2 本项目新建架空线路电磁环境影响分析	12
4 电磁防治措施	37
5 结论与建议	38
5.1 结论	38
5.2 建议	40

1 总论

1.1 项目由来

110kV 堰钢线和 110kV 双新铁线运行年限久远，杆塔已老旧，存在一定安全隐患，为提高供电安全性，同时满足成渝铁路重庆至江津段大渡口牵引站电源供电的需要，提高供电可靠性，国网重庆市电力公司市区供电分公司拟开展“成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110 千伏外部供电工程”（项目代码 2107-500104-04-01-116797）。

大渡口牵引站属于“成渝铁路重庆站至江津站段改造工程”内容之一，2020 年 7 月 14 日重庆市生态环境局以“渝（市）环准〔2020〕022 号”对“成渝铁路重庆站至江津站段改造工程”给予了环评批复。目前大渡口牵引站尚未开工建设。

为分析本工程对周边电磁环境的影响，我公司评价人员按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），编制完成了《成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110 千伏外部供电工程电磁环境影响评价专题》（送审版）。

1.2 工程概况

（1）大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

大堰 110kV 变电站位于重庆市九龙坡区九龙街道兴堰路东侧，本期工程利用大堰 110kV 变电站配电装置楼内预留位置扩建 1 个 110kV 户内 GIS 电缆出线间隔，完善一二次设备，不涉及土建，不新征占地。

（2）大堰-大渡口牵 110kV 线路工程

线路起于大堰 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站，采用架空+电缆混合架设。线路总长约 2.51km，其中单回架空约 0.96km，采用 JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，新建单回塔 5 基；电缆线路长约 1.55km，采用 ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆。新建电缆通道 1.54km，利旧电缆通道 0.06km。线路途经九龙坡区、大渡口区。

架空线路利旧 110kV 堰钢线电力走廊约 0.69km，拆除 110kV 堰钢线 1#~4#段线路约 0.78km，拆除原 1#~4#杆塔。

（3）西郊-大渡口牵 110kV 线路工程

线路起于西郊 110kV 变电站，止于拟建大渡口 110kV 牵引站，采用架空+电缆混合架设。

线路总长约 4.73km，其中单回架空约 0.99km，采用 JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，新建单回塔 4 基；电缆线路长约 3.74km，采用 ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆。新建电缆通道约 0.15km，利旧电缆通道总长约 3.30km（其中水碾站外电缆通道段约 0.84km，水碾至大堰电缆通道段约 1.25km，大堰-大渡口牵电缆通道段约 1.21km）。线路途经九龙坡区、大渡口区。

架空线路利旧 110kV 双新铁线电力走廊约 0.48km，拆除 110kV 双新铁线 16#~19#段线路约 0.87km，拆除原 17#、18#杆塔。

详细工程内容及建设规模见《成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110 千伏外部供电工程建设项目环境影响报告表》“二、建设内容”章节。

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 12 月 29 日修正版）；
- （3）《重庆市辐射污染防治办法》（重庆市人民政府令第 338 号）。

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 工程资料及有关批复文件

（1）《成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110 千伏外部供电工程初步设计阶段设计说明书》重庆展帆电力工程勘察设计咨询有限公司，2025 年 5 月；

（2）《国网重庆市电力公司市区供电分公司关于 110 千伏成渝铁路重庆大渡口牵引站 110 千伏外部供电工程初步设计的批复》（渝电市基建〔2025〕17 号）；

（3）建设单位提供的其他工程相关资料。

1.3.4 相关监测报告

《成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110 千伏外部供电工程》（渝雍环监（委）〔2025〕086 号）。

1.4 评价因子

根据项目特点，本专章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）相应标准限值要求，详见表1-1。

表1-1 项目执行的工频电、磁场标准明细表

标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
		参数名称	限值	
《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)	50Hz	工频电场强度	4000V/m	电磁评价范围内公众曝露控制限值
		工频磁感应强度	100 μ T	
		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

1.6 评价等级

表 1-2 项目电磁环境评价等级一览表

工程内容	评价因子	划分依据	评价等级
线路工程	工频电场、 工频磁场	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，新建110kV 架空线路为边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的 110kV 架空线路，故新建 110kV 架空线路评价等级为二级	二级
		《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，新建110kV 电缆线路评价等级为三级	三级
大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程		《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，大堰 110kV 变电站为 110kV 户内式变电站	三级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级”，故本项目电磁环境影响评价等级为二级。

1.7 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（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
大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	工频电场、 工频磁场	大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（西侧）厂界外 30m 范围内
线路工程		架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.8 评价时段

本专题主要对运行期间进行评价。

1.9 电磁环境保护目标

根据现场调查及资料核实，大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧电磁环境敏感目标见表 1-4，新建线路沿线电磁环境敏感目标情况见表 1-5。

表 1-4 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧电磁环境敏感目标一览表

序号	电磁环境敏感目标名称		距厂界最近距离	方位	并行、包夹情况	环境敏感目标说明	功能	环境保护要求	代表监测点位
	行政区划	名称							
1	九龙坡区九龙街道	大堰110kV 变电站外公共卫生间（劳动者驿站）	约 20m	南侧	西郊-大渡口牵 110kV 架空线路东侧约 10m，大堰-大渡口牵 110kV 架空线路西侧约 25m	1 栋，1F 平顶，高约 3m	公共设施	E、B	△4

备注：①E—工频电场，B—工频磁场；

②△为本评价电磁环境监测点位。

表 1-5 本项目新建线路沿线电磁环境保护目标一览表

序号	环境敏感目标名称		与新建线路相对位置关系		评价范围内敏感目标规模	建筑物楼层、高度	导线对地最低高度 ^②	功能	环境保护要求 ^①	监测点位代表编号
	行政区划	名称	西郊-大渡口牵 110kV 线路	大堰-大渡口牵 110kV 线路						
1	九龙坡区九龙街道	比亚迪 4s 店	电缆线路穿越	/	1 栋	2F 平顶，高约 8m	/	商业	E、B	△1
2	九龙坡区九龙街道	乔森驾校	电缆线路北侧约 2m	/	3 间	1F 集装箱，高约 2.5m	/	商业	E、B	△2
3	九龙坡区九龙街道	兴堰路沿街商铺	电缆线路东侧约 3m	/	1 栋	2~5F 平顶，高约 6~20m	/	商业	E、B	△2 代表
4	九龙坡区九龙街道	九龙坡区公安分局九龙派出所治安巡逻点	架空线路西侧约 6m	/	1 栋	1F 平顶，高约 3m	约 14m	办公	E、B	△5
5	九龙坡区九龙街道	大堰 110kV 变电站外公共卫生间（劳动者驿站）	架空线路东侧约 10m	架空线路西侧约 25m	1 栋	1F 平顶，高约 3m	约 14m	公共设施	E、B	△4
6	九龙坡区九龙街道	重庆奇申建筑机具租赁有限公司	/	架空线路东侧约 25m	1 栋	2F 平顶加装彩钢棚顶，高约 6m	约 14m	办公	E、B	△4 代表
7	九龙坡区九龙街道	北大资源燕南三街区	/	架空线路东侧约 20m	2 栋，约 380 户	1F~32F 平顶，高约 4m~96m	约 14m	商业+居住	E、B	△6
8	九龙坡区九龙街道	北大资源燕南四街区	架空线路西侧约 20m		1 栋，约 200 户	2F~33F 平顶，高约 6m~99m	约 14m	商业+居住	E、B	△6 代表

9	九龙坡区九龙街道	生生幼儿园	架空线路西侧 约 15m	架空线路西侧 约 25m	1 栋	1F~4F 平顶, 高约 3m~12m	约 14m	学校	E、B	△7
10	大渡口区跃进村街道	跃进路民房 1	架空线路西侧 约 12m	架空线路西侧 约 22m	2 栋	1F~6F 平顶, 高约 3m~21m	约 14m	居住	E、B	△8
11	大渡口区跃进村街道	跃进路民房 2	架空线路西侧 约 17m	架空线路西侧 约 26m	1 栋	2F~3F 平顶, 高约 8m~11m	约 14m	商业	E、B	△8 代表
12	九龙坡区九龙街道	北大资源燕南一街区	架空线路东侧 约 27m	架空线路东侧 约 18m	4 栋, 约 320 户	2F~8F 平顶, 高约 24m	约 14m	商业+居住	E、B	△7 代表
13	九龙坡区九龙街道	九龙坡区立顿北大燕南幼儿园	架空线路东侧 约 26m	架空线路东侧 约 17m	1 栋	3F 平顶, 高约 10m	约 14m	学校	E、B	△9
14	大渡口区跃进村街道	跃进路沿街商铺	架空线路跨越	架空线路跨越	3 栋	1F~2F 坡/平顶, 高约 4.5m~6m	约 14m	商业	E、B	△10、11
15	大渡口区跃进村街道	跃进路公共卫生间（劳动者驿站）	架空线路东侧 约 10m	架空线路东侧 约 2m	1 栋	1F 平顶, 高约 3m	约 14m	公共设施	E、B	△10 代表
16	大渡口区跃进村街道	蓝光御江台 2 期	架空线路东侧 约 30m	架空线路东侧 约 21m	1 栋, 约 280 户	2F~28F 平顶, 高约 6m~84m	约 14m	商业+居住	E、B	△12 代表
17	大渡口区跃进村街道	体育公园旁民房	/	架空线路东侧 约 24m	1 栋	3F 坡顶, 高约 10.5m	约 14m	居住	E、B	△12 代表
18	大渡口区跃进村街道	蓝光御江台 1 期	架空线路西侧 约 18m	架空线路西侧 约 26m	1 栋, 约 220 户	2F~22F 平顶, 高约 6m~66m	约 14m	商业+居住	E、B	△12

备注：①E—工频电场，B—工频磁场；

②导线对地高度按照设计资料架空线路断面图及本评价电磁预测，新建 110kV 架空线路导线最低对地高度为 14m；

③△为本评价电磁环境监测点位。

2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆雍环环境监测中心（有限合伙）于2025年8月29日~30日对项目所在地电磁环境质量现状进行了监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法及规范

《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、工频磁场各监测1次。

2.4 监测仪器

监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

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
场强仪 NBM-550/EHP-50F	H-0441/ 100WY70749	E2025-0016021	2026 年 2 月 27 日

2.5 监测时间及监测条件

监测时间及监测条件见表2-2，现场监测期间运行工况见表2-3。

表 2-2 监测环境条件一览表

监测点位	监测日期	天气	环境温度（℃）	相对湿度 RH（%）
△1~6、14	2025 年 8 月 29 日	晴	30.0~35.4	51.1~62.8
△7~12	2025 年 8 月 30 日	晴	27.7~29.2	64.6~66.4

表 2-3 监测时运行工况一览表

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)
110kV 大堰变 电站	2 号 主变	13.51	33.81	1.31	7.32	111.01	114.89	68.90	174.99
	3 号 主变	12.70	33.65	0.46	5.43	111.01	114.89	64.41	172.67
220kV 水碾变 电站	1 号 主变	34.87	92.92	-3.86	-16.32	231.04	238.0	94.66	231.74
	2 号 主变	35.18	93.34	-3.28	-15.85	231.04	238.0	94.62	232.52

	3 号主变	34.22	91.31	-4.93	-17.35	231.04	238.0	94.07	227.01
110kV 堰钢线		0.487	1.51	-0.106	-0.121	10.05	10.36	26.59	83.6
110kV 双新铁线		0	0	0	0	0	0	0	0
110kV 碾九线		9.74	25.36	0.45	3.83	115.01	118.05	48.46	127.05
110kV 碾双二高线		0	0	0	0	115.01	118.05	0	0
220kV 陈水南线		-65.11	-169.94	8.34	33.03	231.04	238.0	173.70	412.42
220kV 陈水北线		-63.03	-167.81	16.77	36.53	231.04	238.0	180.94	428.24
220kV 巴谢南线		11.71	37.78	0	-16.99	229.95	236.93	50.37	96.61
220kV 巴谢北线		11.33	37.14	0	-16.37	230.06	237.16	49.60	94.62

备注：监测时，110kV 大堰变电站、220kV 水碾变电站正常运行，变电站风机开启。

2.6 监测布点情况

本次评价共布设13个电磁环境监测点位，其中在大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建侧（西侧）厂界布设了1个监测点位（△3），间隔扩建侧电磁环境敏感目标处布设了1个监测点位（△4）；另在线路沿线共布设了13个监测点位（△3位于拟建电缆线路上方，同为电缆线路监测点位；△4敏感目标同为线路沿线电磁环境敏感目标）。具体监测点位见表2-4、附图5。

表 2-4 工程监测点位一览表

编号	监测点位	监测点位描述	代表性分析	电磁现状源
△1	九龙坡区比亚迪汽车王朝网（重庆盛飞 4S 店）	△1 监测点位于比亚迪汽车王朝网（重庆盛飞 4S 店）西侧墙外 1 米处，拟建电缆正上方；距离 220kV 陈水南北线边导线水平距离约 20 米，距离最低导线垂直距离约 36 米；距离 220kV 水碾变电站围墙水平距离约 7 米。	西郊-大渡口牵 110kV 电缆线路沿线敏感目标	220kV 水碾变电站、220kV 陈水南北线
△2	九龙坡区乔森驾校（科目二场地）办公室	△2 监测点位于乔森驾校（科目二场地）办公室墙外 1 米处；拟建电缆线路正上方；220kV 巴谢南线正下方，距离最低导线垂直距离约 14 米；距离 220kV 巴谢北线边导线水平距离约 11 米，距离最低导线垂直距离约 14 米；距离 110kV 碾双二高线边导线水平距离约 18 米，距离最低导线垂直距离约 5 米；距离 110kV 碾九线边导线水平距离约 23 米，距离最低导线垂直距离约 5 米。	西郊-大渡口牵 110kV 电缆线路沿线敏感目标	220kV 巴谢南北线、110kV 碾双二高线、110kV 碾九线
△3	110kV 大堰变电站西侧围墙外	△3 监测点位于变电站西侧围墙外 5 米处，拟建电缆正上方。	110kV 大堰变电站间隔扩建侧	110kV 大堰变电站
△4	110kV 大堰变电站南侧公共厕所	△4 监测点位于公共厕所墙外 1 米处；距离变电站大门水平距离约 19 米。	110kV 大堰变电站间隔扩建侧敏感目标、西郊-大渡口牵 110kV 架空线路及大堰-大渡口牵 110kV 架空线路包夹敏感目标	110kV 大堰变电站
△5	九龙派出所北大资源燕南治安岗亭	△5 监测点位于治安岗亭旁 1 米处，距离兴堰路水平距离约 11 米；距离 110kV 双新铁线边导线水平距离约 32 米，距离最低导线垂直距离约 30 米。	西郊-大渡口牵 110kV 架空线路沿线敏感目标	无

编号	监测点位	监测点位描述	代表性分析	电磁现状源
△6	九龙坡区九龙街道北大资源燕南三街区 1 栋	△6 监测点位于北大资源燕南三街区 1 栋临街商铺（兴堰路 9 号附 22 号）墙外 1 米处，距离 110kV 堰钢线边导线水平距离约 17 米，距离最低导线垂直距离约 30 米；距离兴堰路水平距离约 8 米。	大堰-大渡口牵 110kV 架空线路沿线敏感目标	110kV 堰钢线
△7	九龙坡区生生幼儿园	△7 监测点位于生生幼儿园 2 楼平台；距离 110kV 双新铁线边导线水平距离约 16 米，距离最低导线垂直距离约 23 米。	西郊-大渡口牵 110kV 架空线路及大堰-大渡口牵 110kV 架空线路并行段敏感目标	无
△8	大渡口区跃进村街道渝钢村 46 栋 29 号**房屋	△8 监测点位于**房屋旁 3 米处；距离 110kV 双新铁线边导线水平距离约 10 米，距离最低导线垂直距离约 8 米，距离 110kV 堰钢线边导线水平距离约 22 米，距离最低导线垂直距离约 6 米。	西郊-大渡口牵 110kV 架空线路及大堰-大渡口牵 110kV 架空线路并行段敏感目标	110kV 堰钢线
△9	九龙坡区立顿北大燕南幼儿园	△9 监测点位于立顿北大燕南幼儿园 3 楼楼顶。距离 110kV 堰钢线边导线水平距离约 18 米，距离最低导线垂直距离约 20 米；距离 110kV 双新铁线边导线水平距离约 27 米，距离最低导线垂直距离约 20 米。	西郊-大渡口牵 110kV 架空线路及大堰-大渡口牵 110kV 架空线路并行段敏感目标	110kV 堰钢线
△10	大渡口区跃进村街道渝钢村 29 号商铺	△10 监测点位于渝钢村 29 号商铺 2 楼楼顶，110kV 堰钢线正下方，距离最低导线垂直距离约 8 米；距离 110kV 双新铁线边导线水平距离约 5 米，距离最低导线垂直距离约 8 米。	大堰-大渡口牵 110kV 架空线路跨越敏感目标	110kV 堰钢线
△11	大渡口区跃进村街道渝钢村 29 号商铺	△11 监测点位于渝钢村 29 号商铺 1 楼墙外 2 米处，110kV 双新铁线正下方，距离最低导线垂直距离约 19 米；距离 110kV 堰钢线边导线水平距离约 8 米，距离最低导线垂直距离约 19 米。	西郊-大渡口牵 110kV 架空线路跨越敏感目标	110kV 堰钢线
△12	大渡口区跃进村街道蓝光御江台一期 1 栋	△12 监测点位于蓝光御江台一期 1 栋临街店铺（跃进路 624 号附 11 号）墙外 4 米处；距离 110kV 双新铁线边导线水平距离约 18 米，距离最低导线垂直距离约 26 米。	西郊-大渡口牵 110kV 架空线路及大堰-大渡口牵 110kV 架空线路并行段敏感目标	无
△14	拟建电缆线路正上方	△14 监测点位于拟建电缆线路正上方。	西郊-大渡口牵 110kV 电缆线路、大堰-大渡口牵 110kV 电缆线路同沟敷设段	无

备注：①△为电磁环境监测点位；

②13#监测点位为噪声监测点位。

2.7 监测布点合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境为二级评价，布点要求为“对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，非电磁环境敏感目标处的典型线位电磁环境现状可实测；对于变电站、换流站、开关站、串补站，其评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，站界

《成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110 千伏外部供电工程电磁环境影响评价专题》2 电磁环境现状评价
电磁环境现状可实测；有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建，可在扩建端补充测点”。

监测点位代表性及合理性分析详细见下表 2-5。

表 2-5 监测点位合理性分析表

工程名称	电磁环境敏感目标分布情况	监测点位数量	详细点位编号
大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/	间隔扩建侧（西侧）厂界 1 个	△3
	1 处	典型电磁环境敏感目标处 1 个	△4
大堰-大渡口牵 110kV 线路工程	电缆 3 处	典型电磁环境敏感目标处 2 个	△1、2
	架空 13 处	典型电磁环境敏感目标处 7 个	△4、6~10、12
	/	典型监测点位处（拟建同沟电缆上方）1 个	△14
西郊-大渡口牵 110kV 线路工程	架空 12 处	典型电磁环境敏感目标处 7 个	△4~5、7~9、11~12
	/	典型监测点位处（拟建同沟电缆上方）1 个	△14

从上表分析可知：

（1）大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

①本评价在大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建（西侧）厂界处布设了 1 个监测点位；

②大堰 110kV 变电站间隔扩建侧仅分布 1 处电磁环境敏感目标，本评价在该电磁环境敏感目标处布设了 1 个监测点位。

（2）大堰-大渡口牵 110kV 线路工程

①新建线路沿线电磁环境敏感目标位于 2 个区县 2 个街道范围内，本评价在线路沿线共布设了 10 个监测点位，覆盖了沿线 2 个区县 2 个街道的电磁环境敏感目标，布点均匀；

②电缆段线路沿线共分布 3 处电磁环境敏感目标，本评价在电缆线路沿线典型电磁环境敏感目标处共布设了 2 个监测点位，另在与西郊-大渡口牵 110kV 线路同沟敷设电缆排管（新建）上方布设了 1 个监测点位；

③本评价在架空线路沿线距线路水平距离最近的、线路拟跨越的典型电磁环境敏感目标处以及位于与其他线路并行、包夹范围内的典型电磁环境敏感目标处布设了监测点位，对电磁环境现状进行了实测；

④本评价在受现有线路影响的典型电磁环境敏感目标的代表性楼层均布设了监测点位。

（3）西郊-大渡口牵 110kV 线路工程

①新建线路沿线电磁环境敏感目标位于 2 个区县 2 个街道范围内，本评价在线路沿线共布设了 8 个监测点位，覆盖了沿线 2 个区县 2 个街道的电磁环境敏感目标，布点均匀；

②电缆段线路沿线无电磁环境敏感目标分布，本评价在与大堰-大渡口牵 110kV 线路同沟敷设电缆排管（新建）上方布设了 1 个监测点位；

③本评价在架空线路沿线距线路水平距离最近的、线路拟跨越的典型电磁环境敏感目标处以及位于与其他线路并行、包夹范围内的典型电磁环境敏感目标处布设了监测点位，对电磁环境现状进行了实测；

④本评价在受现有线路影响的典型电磁环境敏感目标的代表性楼层均布设了监测点位。

综上，本评价布设的监测点位从工程子项、行政区划分布、敏感点环境特征等情况考虑，主要在并行包夹敏感点、与距离线路较近且分布民房相对较多的位置均匀布点，可以从最不利角度反映本项目的电磁环境质量现状，本次监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的布点要求，布点分布均匀且具有代表性，布点设置合理。

2.8 监测结果分析

监测结果见表 2-6。

表 2-6 工程监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μT ）	备注
$\Delta 1$	九龙坡区比亚迪汽车王朝网（重庆盛飞 4S 店）	3.962	0.6438	受 220kV 水碾变电站、220kV 陈水南北线影响
$\Delta 2$	九龙坡区乔森驾校（科目二场地）办公室	652.9	0.9375	受 220kV 巴谢南北线、110kV 碾双二高线、110kV 碾九线影响
$\Delta 3$	110kV 大堰变电站西侧围墙外	0.234	0.2910	受 110kV 大堰变电站影响
$\Delta 4$	110kV 大堰变电站南侧公共厕所	0.200	0.0621	受 110kV 大堰变电站影响
$\Delta 5$	九龙派出所北大资源燕南治安岗亭	0.300	0.1256	无
$\Delta 6$	九龙坡区九龙街道北大资源燕南三街区 1 栋	0.698	0.0762	受 110kV 堰钢线影响
$\Delta 7$	九龙坡区生生幼儿园	1.688	0.0420	无
$\Delta 8$	大渡口区跃进村街道渝钢村 46 栋 29 号何川琴房屋	7.637	0.0828	受 110kV 堰钢线影响
$\Delta 9$	九龙坡区立顿北大燕南幼儿园	44.10	0.0867	受 110kV 堰钢线影响
$\Delta 10$	大渡口区跃进村街道渝钢村 29 号商铺	118.3	0.5546	受 110kV 堰钢线影响
$\Delta 11$	大渡口区跃进村街道渝钢村 29 号商铺	9.862	0.2111	受 110kV 堰钢线影响
$\Delta 12$	大渡口区跃进村街道蓝光御江台一期 1 栋	0.391	0.0464	无
$\Delta 14$	拟建电缆线路正上方	0.343	0.0042	无

经监测，本项目大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度在（0.200~0.234）V/m 之间、工频磁感应强度在（0.0621~0.2910） μT 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μT 的评价标准；

经监测，本项目输电线路沿线工频电场强度在（0.200~652.9）V/m 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 公众曝露控制限值，亦低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 控制限值；工频磁感应强度在（0.0042~0.9375） μT 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）100 μT 公众曝露控制限值。

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二级评价要求“对于变电站、换流站、开关站、串补站，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式；对于输电线路，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式；输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式”，本评价电磁环境影响评价预测思路如下：

- （1）对大堰 110kV 变电站间隔扩建工程采取类比监测的方法进行分析和评价；
- （2）对本项目架空线路采取模式预测的方法进行分析和评价；
- （3）对本项目电缆线路采取类比监测的方法进行分析和评价。

3.1 大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响分析

根据本评价现状监测结果，大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧工频电场强度为 0.234V/m、工频磁感应强度为 0.2910 μ T，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T。大堰 110kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 电缆出线间隔，工程内容只是在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不新增主变压器，不改变站内的主变、主母线等主要电气设备，间隔内带电装置相对较少，故本工程间隔扩建完成后类比大堰 110kV 变电站间隔扩建前变电站区域电磁环境水平相当。

经同站类比分析，本工程建成投运后，大堰 110kV 变电站间隔扩建侧工频电场强度、工频磁感应强度仍将低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T。

3.2 本项目新建架空线路电磁环境影响分析

3.2.1 新建 110kV 架空线路环境影响预测分析

（1）预测模型

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，110kV 架空输电线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方法进行。

1、预测因子

工频电场、工频磁场。

2、预测模式

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算进行预测。

1>工频电场强度的计算

a.计算单位长度导线上等效电荷

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵(n 为导线数目)。

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

由三相 110kV（线间电压）回路（图 C.1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=\frac{110 \times 1.05}{\sqrt{3}}=66.7(kV)$$

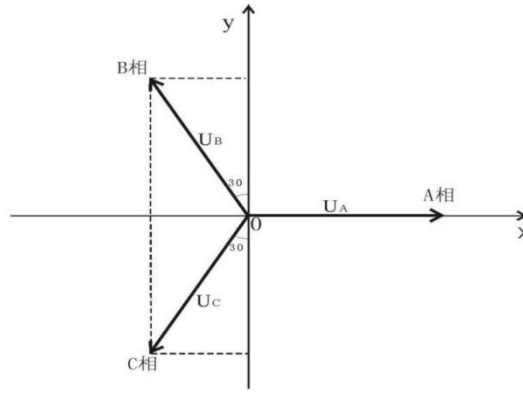


图 C.1 对地电压计算图

对于 110kV 三相导线各导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned} U_a &= (66.7 + j0) \text{ kV} \\ U_b &= (-33.3 + j57.8) \text{ kV} \\ U_c &= (-33.3 - j57.8) \text{ kV} \end{aligned}$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 C.2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots\dots (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots\dots\dots (C4)$$

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

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

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中： R ——分裂导线半径，m；（如图 C.3）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（C1）即可解出 $[Q]$ 矩阵。

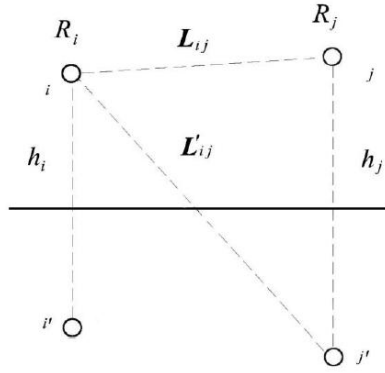


图 C.2 电位系数计算图

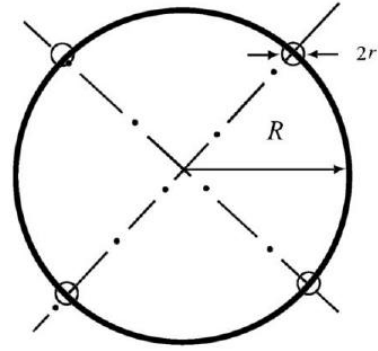


图 C.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \dots \dots \dots (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \dots \dots \dots (C7)$$

式（C1）矩阵关系即表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \dots \dots \dots (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \dots \dots \dots (C9)$$

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，通常取设计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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots \dots \dots (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L'_i)^2} \right) \dots \dots \dots (C11)$$

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

\$m\$—导线数目；

\$L_i\$、\$L'_i\$—分别为导线 \$i\$ 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式（C8）和（C9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \dots \dots \dots (C12)$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \dots\dots\dots (C13)$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \dots\dots\dots (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \dots\dots\dots (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \dots\dots\dots (C16)$$

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。

2>工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。

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

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

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \text{ (m)} \dots\dots\dots (D1)$$

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

f ——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 D.1，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \text{ (A/m)} \dots\dots\dots (D1)$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

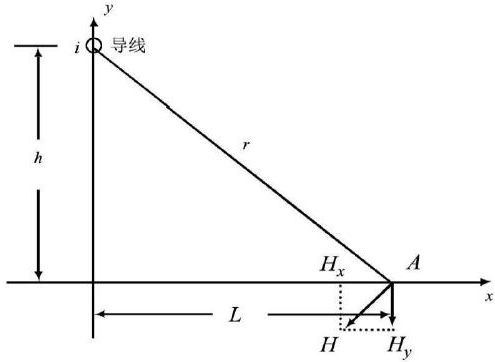


图 D.1 磁场向量图

（2）预测参数的选取

1) 预测塔型选择

本项目110kV 架空线路采用单回架设方式，输电线路周围的工频电场强度及其分布与电压等级、导线对地距离、导线直径、导线分裂数、分裂间距、塔形结构等密切相关，工频磁感应强度与线路运行电流、塔型结构以及相序排列密切相关。

根据设计资料，本项目110kV 架空线路采用垂直排列、三角排列两种排列方式，新建杆塔塔型共5种。经初步预测，选取电磁环境影响最大的 ZF-110-DB21D-DJC 型塔为本项目架空线路的预测塔型。

2) 预测高度的选取

根据设计单位提供资料（见附图5线路断面图），本项目架空线路导线最低对地高度为14m，为从最不利角度预测本项目架空线路建成投运后的电磁环境质量达标情况，本评价采用14m 作为预测高度，如不满足相关标准要求时，采取抬高导线高度进行逐级预测，不考虑铁塔高度增加设计限值，直到预测达标为止。

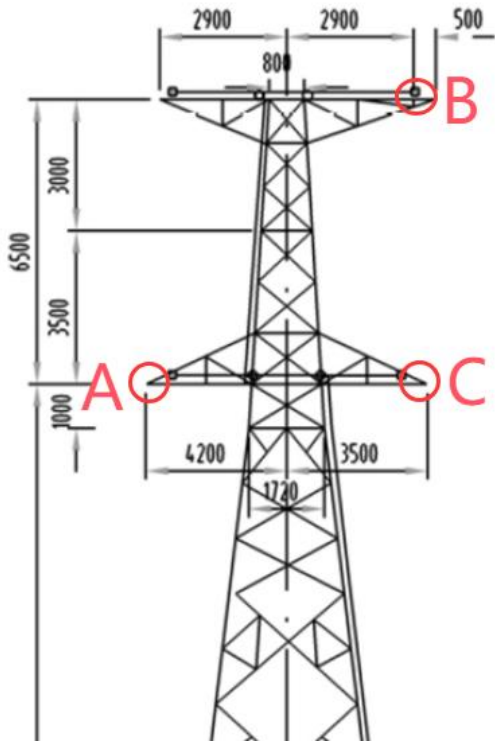
3) 电流的选取

根据初设资料，本评价按照极端情况下90℃极限载流量755A 进行预测。

预测参数选取见表3-1，预测塔型图见图3-1。

表 3-1 预测塔型、导线参数一览表

名称	参数
架设回路数	单回
塔型	ZF-110-DB21D-DJC
导线型号	JL3/G1A-300/25
线路计算电压	115.5kV（根据导则附录 C，计算电压为额定电压 1.05 倍）
排列方式	三角排列
分裂数	单分裂
线路计算电流（A）	755（裸导线的安全载流量）
导线半径（m）	0.01188
下相线导线对地最小距离（m）	14
预测导线坐标	B（2.9，20.5） A（4.2，14）C（3.5，14）



ZF-110-DB21D-DJC 型塔

图 3-1 预测塔型图

（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，针对评价范围内典型电磁环境保护目标进行预测计算。

（4）预测结果及分析

1) ZF-110-DB21D-DJC 型塔工频电磁场强度预测结果

以最不利塔型 ZF-110-DB21D-DJC 塔为预测塔型,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,预测点间距为 5m (距线路中心投影处 10m 以内预测点间距为 1m),顺序至边导线外 30m 为止,预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

预测导线对地高度从 14m 开始计算,计算结果见表 3-2。

表 3-2 ZF-110-DB21D-DJC 型塔工频电场强度及工频磁感应强度预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离	离地面 1.5m 处工频电场强度 (kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (μT)
		导线对地高度 14m	导线对地高度 14m
-35	边导线外 30.8m	0.0767	0.92
-30	边导线外 25.8m	0.1091	1.20
-25	边导线外 20.8m	0.1635	1.61
-20	边导线外 15.8m	0.2550	2.23
-15	边导线外 10.8m	0.3971	3.16
-10	边导线外 5.8m	0.5575	4.44
-9	边导线外 4.8m	0.5801	4.72
-8	边导线外 3.8m	0.5955	4.99
-7	边导线外 2.8m	0.6020	5.25
-6	边导线外 1.8m	0.5983	5.49
-5	边导线外 0.8m	0.5842	5.70
-4	边导线内	0.5608	5.87
-3	边导线内	0.5307	6.00
-2	边导线内	0.4983	6.08
-1	边导线内	0.4695	6.11
0	杆塔中心	0.4503	6.08
1	边导线内	0.4443	5.99
2	边导线内	0.4500	5.86
3	边导线内	0.4621	5.68
4	边导线外 0.5m	0.4745	5.46
5	边导线外 1.5m	0.4829	5.21
6	边导线外 2.5m	0.4847	4.94
7	边导线外 3.5m	0.4792	4.66
8	边导线外 4.5m	0.4668	4.37
9	边导线外 5.5m	0.4486	4.08
10	边导线外 6.5m	0.4264	3.80
15	边导线外 11.5m	0.3008	2.62
20	边导线外 16.5m	0.2089	1.85
25	边导线外 21.5m	0.1532	1.37
30	边导线外 26.5m	0.1175	1.05
34	边导线外 30.5m	0.0970	0.86
最大值		0.6020	6.11
标准限值		4	100
		10	

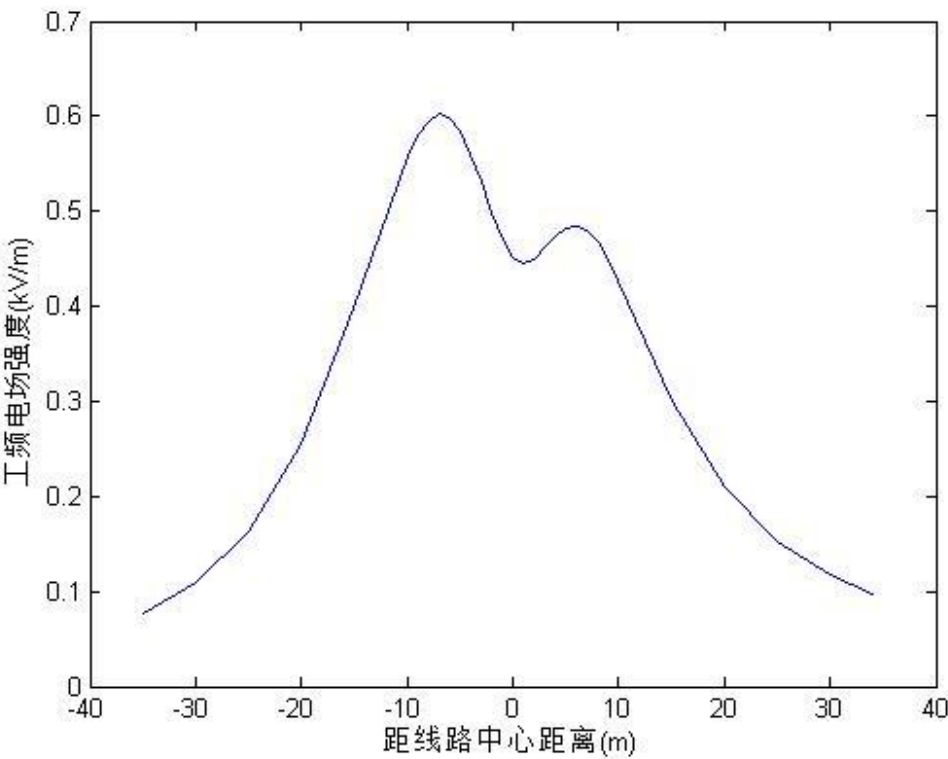


图 3-2 ZF-110-DB21D-DJC 型塔导线对地高度 14m 时离地 1.5m 处工频电场强度分布示意图

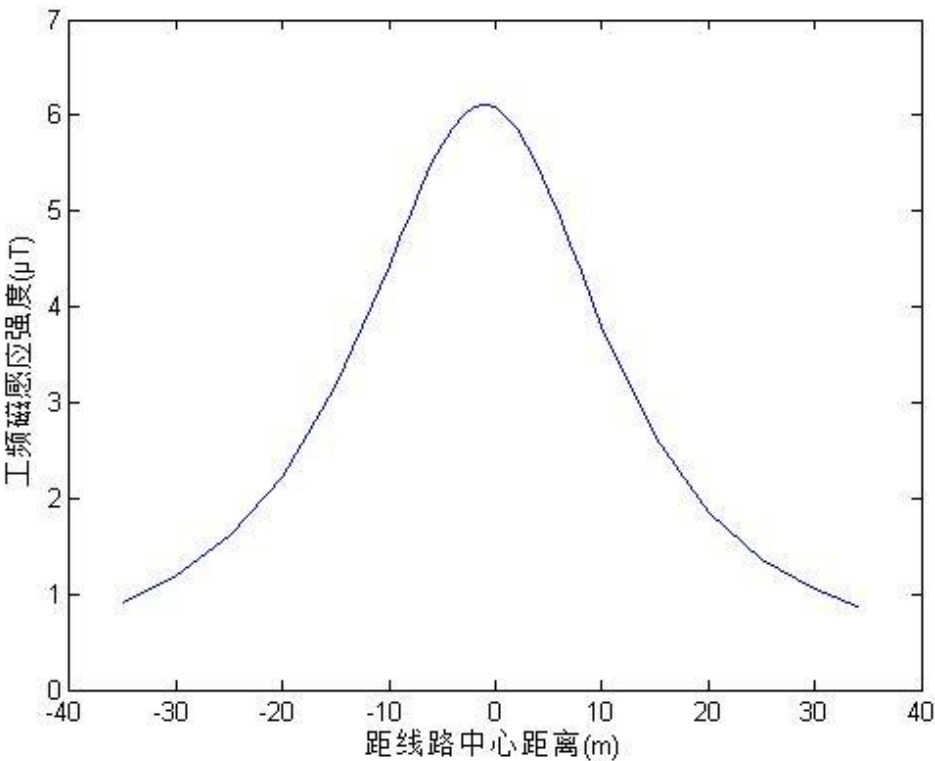


图 3-3 ZF-110-DB21D-DJC 型塔导线对地高度 14m 时离地 1.5m 处工频磁感应强度分布示意图

经预测，采用 ZF-110-DB21D-DJC 塔型，导线对地高度为 14m 时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.6020kV/m，最大值出现在边导线外 2.8m（负轴距杆塔中心 7m）处，预测值小于公众曝露控制限值 4kV/m，亦小于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的工频电场强度限值 10kV/m；工频磁感应强度最大值为 6.11 μ T，最大值出现在边导线内（负轴距杆塔中心外 1m 处），预测值小于公众曝露控制限值 100 μ T。

2) ZF-110-DB21D-DJC 型塔工频电磁场强度空间分布

根据预测结果，本评价对 ZF-110-DB21D-DJC 塔型、导线型号 JL3/G1A-300/25，在导线对地高度为 14m 时，工频电磁场空间分布见表 3-3~4，图 3-4~5。

表 3-3 ZF-110-DB21D-DJC 塔型导线对地 14m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

XY	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	34	
100	0.0109	0.0113	0.0118	0.0122	0.0126	0.0129	0.0130	0.0130	0.0131	0.0131	0.0131	0.0132	0.0132	0.0133	0.0133	0.0133	0.0133	0.0133	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0133	0.0131	0.0128	0.0125	0.0122		
90	0.0131	0.0138	0.0145	0.0151	0.0157	0.0162	0.0163	0.0164	0.0165	0.0166	0.0166	0.0167	0.0167	0.0168	0.0168	0.0169	0.0169	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0168	0.0165	0.0161	0.0156	0.0151		
80	0.0160	0.0171	0.0182	0.0193	0.0203	0.0211	0.0213	0.0214	0.0215	0.0217	0.0218	0.0219	0.0220	0.0221	0.0222	0.0222	0.0223	0.0223	0.0224	0.0224	0.0224	0.0224	0.0224	0.0224	0.0223	0.0220	0.0214	0.0207	0.0198	0.0190		
70	0.0198	0.0216	0.0234	0.0253	0.0271	0.0286	0.0289	0.0292	0.0294	0.0297	0.0299	0.0301	0.0303	0.0305	0.0306	0.0307	0.0308	0.0309	0.0310	0.0310	0.0310	0.0310	0.0310	0.0310	0.0309	0.0308	0.0301	0.0290	0.0276	0.0260	0.0246	
60	0.0247	0.0276	0.0309	0.0344	0.0380	0.0413	0.0419	0.0424	0.0430	0.0435	0.0440	0.0444	0.0448	0.0451	0.0454	0.0457	0.0459	0.0460	0.0461	0.0462	0.0462	0.0461	0.0460	0.0459	0.0457	0.0455	0.0437	0.0412	0.0382	0.0351	0.0326	
50	0.0308	0.0357	0.0418	0.0490	0.0570	0.0651	0.0666	0.0680	0.0694	0.0707	0.0719	0.0730	0.0740	0.0748	0.0756	0.0762	0.0766	0.0769	0.0771	0.0771	0.0771	0.0770	0.0767	0.0763	0.0757	0.0751	0.0743	0.0690	0.0624	0.0554	0.0488	0.0440
40	0.0376	0.0453	0.0568	0.0731	0.0941	0.1183	0.1232	0.1280	0.1326	0.1371	0.1412	0.1451	0.1485	0.1515	0.1540	0.1558	0.1571	0.1578	0.1578	0.1572	0.1560	0.1542	0.1519	0.1491	0.1459	0.1424	0.1218	0.1010	0.0830	0.0686	0.0593	
30	0.0455	0.0555	0.0780	0.1168	0.1776	0.2692	0.2915	0.3151	0.3396	0.3648	0.3904	0.4158	0.4402	0.4627	0.4822	0.4976	0.5076	0.5112	0.5080	0.4978	0.4816	0.4604	0.4358	0.4090	0.3815	0.3543	0.2393	0.1660	0.1212	0.0926	0.0766	
25	0.0520	0.0679	0.0975	0.1528	0.2549	0.4451	0.4987	0.5586	0.6253	0.6992	0.7811	0.8717	0.9719	1.0821	1.2003	1.3199	1.4247	1.4885	1.4846	1.4060	1.2736	1.1197	0.9689	0.8335	0.7171	0.6192	0.3256	0.2006	0.1389	0.1033	0.0842	
24	0.0535	0.0706	0.1020	0.1612	0.2740	0.4945	0.5586	0.6311	0.7127	0.8044	0.9075	1.0241	1.1577	1.3126	1.4924	1.6951	1.8997	2.0494	2.0641	1.9150	1.6661	1.4015	1.1662	0.9716	0.8148	0.6891	0.3416	0.2062	0.1417	0.1050	0.0856	
23	0.0550	0.0732	0.1066	0.1699	0.2942	0.5498	0.6266	0.7145	0.8144	0.9276	1.0562	1.2040	1.3781	1.5907	1.8600	2.2073	2.6338	3.0397	3.1438	2.7931	2.2543	1.7728	1.4027	1.1264	0.9189	0.7607	0.3558	0.2109	0.1442	0.1067	0.0868	
22	0.0565	0.0759	0.1112	0.1788	0.3153	0.6115	0.7038	0.8107	0.9332	1.0726	1.2312	1.4139	1.6322	1.9091	2.2895	2.8570	3.7564	5.0681	5.7388	4.4921	3.1141	2.2269	1.6643	1.2877	1.0230	0.8300	0.3675	0.2147	0.1465	0.1082	0.0880	
21	0.0580	0.0785	0.1158	0.1877	0.3370	0.6799	0.7914	0.9222	1.0735	1.2457	1.4395	1.6589	1.9170	2.2472	2.7237	3.5189	5.1182	9.5247	18.7498	7.6665	4.1153	2.6825	1.9147	1.4387	1.1185	0.8920	0.3761	0.2174	0.1483	0.1096	0.0890	
20	0.0595	0.0812	0.1203	0.1966	0.3590	0.7551	0.8904	1.0522	1.2418	1.4576	1.6951	1.9514	2.2350	2.5809	3.0760	3.9243	5.6876	10.6364	21.0918	8.6542	4.6312	2.9916	2.1082	1.5618	1.1972	0.9423	0.3809	0.2191	0.1498	0.1108	0.0900	
19	0.0610	0.0837	0.1248	0.2052	0.3806	0.8361	1.0013	1.2044	1.4483	1.7277	2.0268	2.3234	2.6083	2.9075	3.3000	3.9492	5.1439	7.0866	8.2455	6.5307	4.4771	3.1062	2.2281	1.6490	1.2546	0.9782	0.3814	0.2198	0.1510	0.1119	0.0909	
18	0.0625	0.0862	0.1292	0.2136	0.4013	0.9206	1.1225	1.3815	1.7063	2.0907	2.4953	2.8495	3.1015	3.2704	3.4370	3.7401	4.4126	5.4130	5.9656	5.4185	4.2547	3.1432	2.3002	1.7053	1.2908	0.9992	0.3774	0.2196	0.1519	0.1128	0.0918	
17	0.0639	0.0886	0.1333	0.2214	0.4202	1.0034	1.2481	1.5802	2.0291	2.6056	3.2356	3.7090	3.8595	3.7713	3.6078	3.4711	3.8685	4.8943	5.5758	5.3222	4.3292	3.2327	2.3606	1.7396	1.3082	1.0061	0.3689	0.2187	0.1526	0.1136	0.0925	
16	0.0653	0.0910	0.1373	0.2287	0.4366	1.0762	1.3646	1.7826	2.4103	3.3566	4.5923	5.4240	5.1843	4.5354	3.9983	3.6573	4.0459	5.3710	6.5864	6.3604	4.8612	3.4234	2.4184	1.7528	1.3068	0.9998	0.3561	0.2174	0.1530	0.1143	0.0932	
15	0.0666	0.0932	0.1410	0.2352	0.4498	1.1280	1.4499	1.9436	2.7702	4.3341	7.5939	10.4643	7.5649	5.4866	4.5466	4.3064	4.9066	6.8571	10.6586	10.1720	5.9002	3.6284	2.4349	1.7325	1.2839	0.9806	0.3398	0.2161	0.1533	0.1149	0.0938	
14	0.0677	0.0951	0.1441	0.2403	0.4584	1.1481	1.4802	2.0004	2.9142	4.8850	11.8517	46.7474	9.6137	5.9403	4.7917	4.5987	5.3159	7.9105	21.7116	20.4018	6.4665	3.5956	2.3567	1.6710	1.2416	0.9523	0.3356	0.2151	0.1535	0.1154	0.0942	
13	0.0690	0.0972	0.1476	0.2456	0.4646	1.1340	1.4455	1.9195	2.7078	4.1907	7.2660	9.9289	7.1556	5.2263	4.4240	4.2925	4.7973	6.2861	9.2374	8.5711	4.9543	3.0843	2.1114	1.5357	1.1622	0.9045	0.3417	0.2143	0.1536	0.1158	0.0947	
12	0.0701	0.0990	0.1504	0.2494	0.4661	1.0884	1.3571	1.7393	2.3026	3.1344	4.1908	4.8490	4.5742	4.0130	3.6513	3.5749	3.7926	4.2751	4.7101	4.3588	3.3525	2.4444	1.8087	1.3748	1.0708	0.8510	0.3444	0.2139	0.1537	0.1162	0.0951	
11	0.0712	0.1007	0.1529	0.2524	0.4640	1.0224	1.2399	1.5249	1.8948	2.3465	2.8035	3.0916	3.1076	2.9664	2.8323	2.7881	2.8469	2.9579	2.9846	2.7750	2.3584	1.9027	1.5123	1.2062	0.9717	0.7919	0.3445	0.2137	0.1537	0.1165	0.0955	
10.5	0.0717	0.1015	0.1540	0.2535	0.4618	0.9853	1.1779	1.4201	1.7173	2.0554	2.3760	2.5816	2.6211	2.5519	2.4697	2.4340	2.4556	2.4972	2.4756	2.3122	2.0200	1.6862	1.3801	1.1257	0.9224	0.7616	0.3436	0.2136	0.1537	0.1166	0.0957	
7.5	0.0742	0.1053	0.1593	0.2568	0.4388	0.7697	0.8549	0.9417	1.0243	1.0945	1.1435	1.1647	1.1574	1.1286	1.0918	1.0629	1.0520	1.0529	1.0489	1.0265	0.9808	0.9149	0.8364	0.7530	0.6711	0.5946	0.3301	0.2124	0.1536	0.1171	0.0964	
4.5	0.0759	0.1079	0.1622	0.2562	0.4128	0.6249	0.6637	0.6962	0.7192	0.7298	0.7257	0.7060	0.6711	0.6236	0.5674	0.5107	0.5171	0.5568	0.5877	0.6057	0.6099	0.6009	0.5807	0.5521	0.5179	0.4810	0.3122	0.2104	0.1533	0.1174	0.0968	
1.5	0.0767	0.1091	0.1635	0.2550	0.3971	0.5575	0.5801	0.5955	0.6020	0.5983	0.5842	0.5608	0.5307	0.4983	0.4695	0.4503	0.4443	0.4500	0.4621	0.4745	0.4829	0.4847	0.4792	0.4668	0.4486	0.4264	0.3008	0.2089	0.1532	0.1175	0.0970	

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

表 3-4 ZF-110-DB21D-DJC 塔型导线对地 14m 工频磁感应强度空间分布 (μT)

XY	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	34
100	0.16	0.16	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.16	0.16	
90	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19
80	0.25	0.26	0.28	0.29	0.30	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30	0.29	0.27	0.26	0.25
70	0.32	0.34	0.37	0.40	0.42	0.44	0.44	0.44	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.42	0.39	0.37	0.34	0.32
60	0.42	0.47	0.52	0.57	0.62	0.65	0.66	0.67	0.67	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.68	0.68	0.68	0.67	0.67	0.66	0.66	0.65	0.61	0.56	0.51	0.46	0.42
50	0.56	0.65	0.75	0.86	0.97	1.07	1.09	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.16	1.16	1.15	1.14	1.12	1.11	1.09	1.07	0.97	0.85	0.74	0.63	0.56
40	0.74	0.90	1.12	1.38	1.69	2.02	2.08	2.14	2.20	2.25	2.30	2.34	2.38	2.40	2.42	2.43	2.43	2.42	2.40	2.37	2.34	2.30	2.25	2.19	2.13	2.06	1.71	1.38	1.10	0.88	0.74
30	0.94	1.23	1.64	2.28	3.23	4.62	4.95	5.29	5.65	6.01	6.36	6.71	7.04	7.33	7.57	7.74	7.83	7.82	7.71	7.50	7.20	6.84	6.43	6.00	5.57	5.14	3.38	2.26	1.59	1.17	0.94
25	1.02	1.37	1.92	2.84	4.47	7.44	8.27	9.19	10.21	11.33	12.55	13.90	15.38	16.98	18.68	20.37	21.81	22.61	22.39	21.07	18.98	16.61	14.32	12.28	10.53	9.07	4.67	2.77	1.82	1.28	1.01
24	1.04	1.40	1.97	2.95	4.75	8.20	9.19	10.31	11.56	12.96	14.52	16.27	18.26	20.54	23.17	26.10	29.02	31.06	31.07	28.65	24.80	20.78	17.24	14.33	11.99	10.13	4.93	2.85	1.85	1.30	1.02
23	1.05	1.42	2.02	3.06	5.03	9.02	10.22	11.58	13.12	14.86	16.82	19.05	21.67	24.83	28.82	33.92	40.14	45.97	47.21	41.71	33.51	26.27	20.74	16.64	13.56	11.22	5.18	2.93	1.88	1.32	1.03
22	1.06	1.44	2.06	3.16	5.30	9.92	11.36	13.02	14.91	17.06	19.49	22.28	25.58	29.73	35.39	43.81	57.11	76.43	85.93	66.89	46.20	32.96	24.61	19.05	15.14	12.30	5.39	2.99	1.91	1.33	1.04
21	1.07	1.46	2.10	3.25	5.57	10.89	12.62	14.65	17.00	19.66	22.65	26.01	29.93	34.91	42.03	53.85	77.61	143.13	279.67	113.74	60.87	39.63	28.30	21.30	16.60	13.28	5.58	3.04	1.93	1.34	1.04
20	1.08	1.48	2.13	3.33	5.82	11.92	14.01	16.52	19.45	22.80	26.47	30.43	34.77	40.01	47.41	59.96	85.97	159.09	312.90	127.74	68.21	44.07	31.12	23.13	17.81	14.09	5.72	3.08	1.94	1.34	1.05
19	1.09	1.49	2.16	3.40	6.05	12.99	15.53	18.65	22.42	26.75	31.39	36.00	40.41	44.99	50.86	60.31	77.46	105.27	121.38	95.71	65.55	45.56	32.80	24.41	18.69	14.68	5.80	3.09	1.95	1.35	1.05
18	1.09	1.50	2.18	3.45	6.24	14.05	17.12	21.08	26.07	31.99	38.28	43.82	47.82	50.53	53.07	57.25	66.09	79.54	86.88	78.69	61.82	45.82	33.71	25.17	19.22	15.02	5.84	3.10	1.95	1.35	1.05
17	1.09	1.50	2.19	3.48	6.38	15.03	18.71	23.72	30.55	39.37	49.10	56.55	59.14	58.08	55.81	53.69	57.06	70.70	80.19	76.51	62.35	46.76	34.36	25.54	19.41	15.11	5.81	3.08	1.94	1.35	1.05
16	1.09	1.50	2.19	3.50	6.46	15.79	20.06	26.30	35.72	50.02	68.86	81.88	78.79	69.35	61.41	55.92	58.39	76.72	93.88	90.63	69.39	49.06	34.89	25.52	19.25	14.93	5.73	3.05	1.93	1.34	1.05
15	1.09	1.50	2.19	3.50	6.48	16.19	20.89	28.15	40.38	63.65	112.46	156.31	113.92	83.13	68.96	64.57	71.69	98.35	151.59	144.10	83.52	51.48	34.73	24.92	18.68	14.48	5.60	3.00	1.91	1.33	1.04
14	1.09	1.50	2.18	3.48	6.44	16.14	20.92	28.46	41.82	70.79	173.57	691.94	143.68	89.38	72.16	68.67	78.04	114.14	309.28	288.21	90.95	50.54	33.23	23.72	17.81	13.85	5.44	2.94	1.89	1.32	1.04
13	1.09	1.49	2.16	3.44	6.31	15.51	19.92	26.71	38.10	59.74	105.02	145.53	106.22	78.30	66.50	64.21	70.88	91.37	132.11	120.93	69.22	42.85	29.30	21.38	16.30	12.83	5.20	2.86	1.86	1.31	1.03
12	1.08	1.48	2.14	3.38	6.13	14.50	18.26	23.68	31.81	44.01	59.90	70.56	67.68	60.14	55.08	53.83	56.52	62.66	67.72	61.53	46.61	33.62	24.73	18.77	14.67	11.74	4.95	2.77	1.82	1.29	1.02
11	1.07	1.46	2.11	3.31	5.90	13.24	16.25	20.29	25.67	32.45	39.64	44.74	45.96	44.66	43.10	42.47	42.95	43.83	43.23	39.26	32.67	25.92	20.37	16.14	12.98	10.60	4.68	2.67	1.79	1.28	1.01
10.5	1.07	1.45	2.09	3.26	5.77	12.57	15.23	18.67	23.03	28.20	33.42	37.27	38.79	38.56	37.81	37.36	37.35	37.26	36.03	32.77	27.94	22.86	18.44	14.91	12.16	10.04	4.55	2.62	1.77	1.27	1.00
7.5	1.03	1.39	1.96	2.95	4.86	8.83	10.02	11.33	12.73	14.13	15.44	16.53	17.31	17.77	17.93	17.81	17.45	16.82	15.92	14.78	13.45	12.03	10.64	9.33	8.15	7.12	3.78	2.34	1.64	1.20	0.96
4.5	0.98	1.30	1.79	2.59	3.94	6.17	6.72	7.29	7.85	8.38	8.86	9.27	9.57	9.76	9.83	9.77	9.60	9.31	8.93	8.46	7.93	7.36	6.77	6.19	5.64	5.12	3.16	2.10	1.51	1.13	0.92
1.5	0.92	1.20	1.61	2.23	3.16	4.44	4.72	4.99	5.25	5.49	5.70	5.87	6.00	6.08	6.11	6.08	5.99	5.86	5.68	5.46	5.21	4.94	4.66	4.37	4.08	3.80	2.62	1.85	1.37	1.05	0.86

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

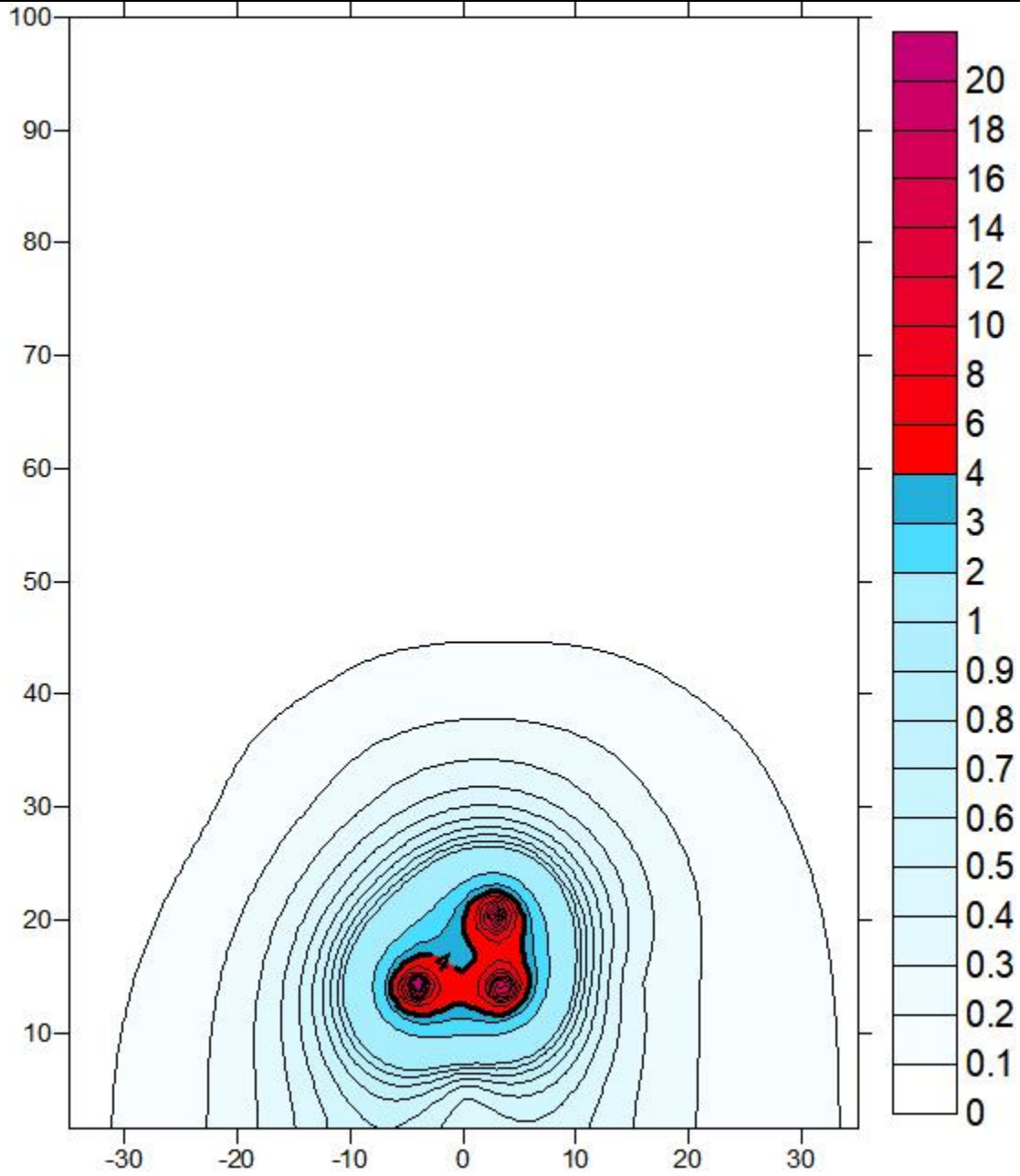


图 3-12 ZF-110-DB21D-DJC 塔型导线对地 14m 工频电场强度空间分布等值线图 (kV/m)

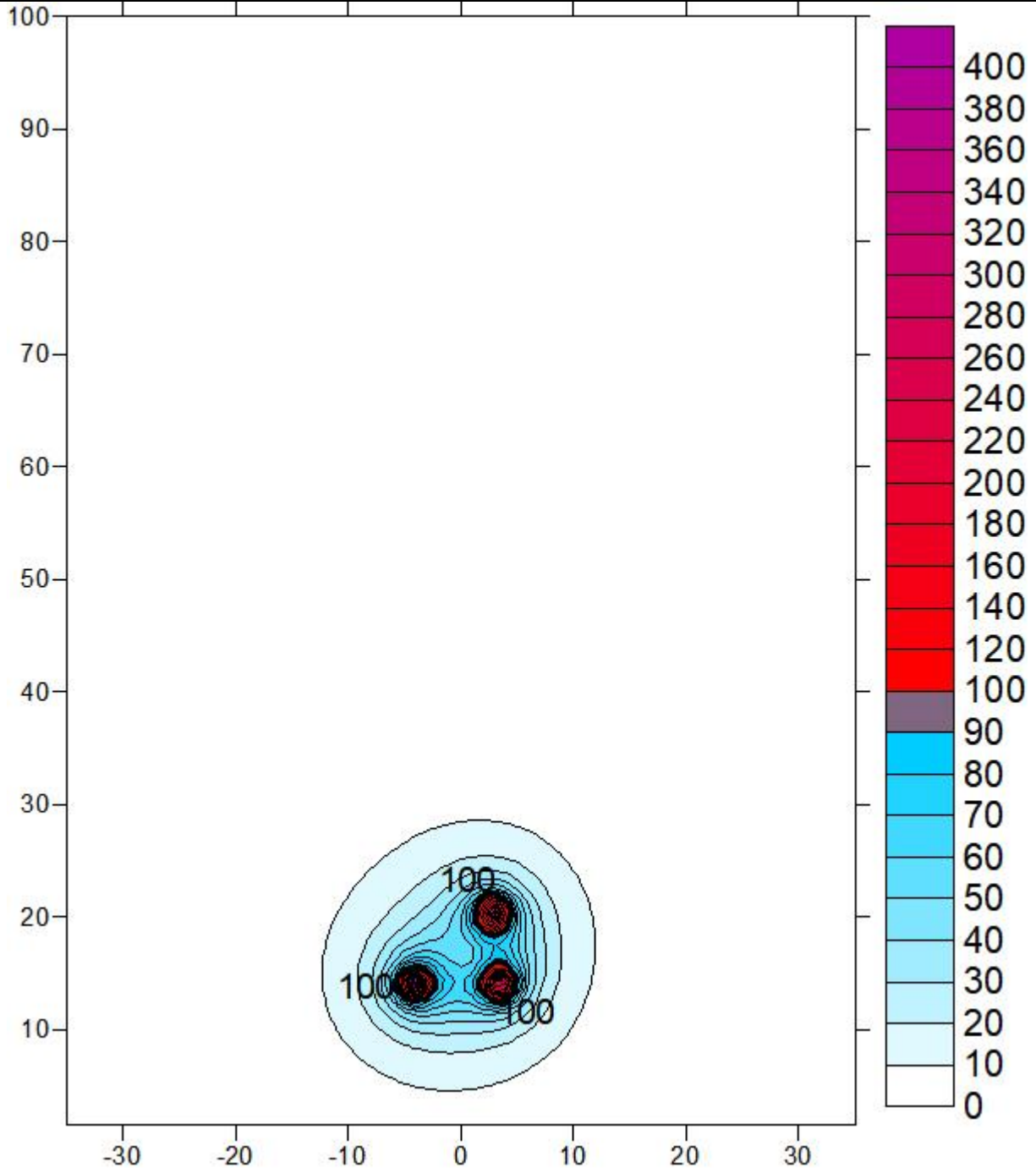


图 3-13 ZF-110-DB21D-DJC 塔型导线对地 14m 工频磁感应强度空间分布等值线图 (μT)

①工频电场空间分布分析

经预测,采用 ZF-110-DB21D-DJC 塔型、下相线导线对地高度为 14m 时,在距离地面(11~23) m 高度范围内,距离导线地面投影中心 (-7~6) m 以内的部分区域超过 4kV/m 标准限值,其他区域均满足标准要求。因此,以 ZF-110-DB21D-DJC 塔型为预测塔型,在不考虑风偏的情况下,为确保沿线电磁环境达标,本项目 110kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少

为 3m（ $7-4.2=2.8\approx 3\text{m}$ ， $6-3.5=2.5\approx 3\text{m}$ ）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m（ $14-11=3\text{m}$ ）（满足二者条件之一即可）。

②工频磁场空间分布分析

经预测，采用 ZF-110-DB21D-DJC 塔型、下相线导线对地高度为 14m 时，在距离地面（12~16）、（18~22）m 高度范围内，距离导线地面投影中心（-6~-2）、（1~5）m 以内的部分区域超过 100 μT 标准限值，其他区域均满足标准要求。因此，以 ZF-110-DB21D-DJC 塔型为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，为确保沿线电磁环境达标，本项目 110kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 2m（ $6-4.2=1.8\approx 2\text{m}$ ， $5-3.5=1.5\approx 2\text{m}$ ）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 2m（ $14-12=2\text{m}$ ）（满足二者条件之一即可）。

③结论

综合上述，以 ZF-110-DB21D-DJC 塔型为预测塔型，导线对地高度为 14m，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 110kV 架空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 3m，或与下相导线线下垂直距离至少为 3m（满足二者条件之一即可）。

3）架空线路电磁环境敏感目标达标预测

根据现场调查，本项目 110kV 架空线路沿线共分布 15 处电磁环境敏感目标，本次电磁环境保护目标预测选择距离线路最近的典型电磁环境保护目标进行定量的电磁环境影响分析。线路经过敏感目标处的导线对地高度按照 14m 的最不利高度进行预测。

电磁环境预测采用贡献值叠加背景值（本评价现状监测值）的方式进行预测分析，位于拟建西郊-大渡口牵 110kV 架空线路和大堰-大渡口牵 110kV 架空线路并行或包夹范围内的敏感目标，预测值已考虑拟建线路的叠加影响；如不满足相关标准要求时，采取抬高导线高度进行逐级预测，不考虑铁塔高度增加设计限值，直到预测达标为止。本项目线路沿线环境保护目标电磁环境预测结果见表 3-5。

表 3-5 本项目新建 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标电磁环境预测一览表

序号	环境敏感目标名称	与线路（边导线）相对位置关系		建筑物结构及高度	设计导线对地高度(m)	预测楼层 ^①	预测高度(m)	贡献值		背景值		预测值	
		西郊-大渡口牵 110kV 架空线路	大堰-大渡口牵 110kV 架空线路					工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)
1	九龙坡区公安分局九龙派出所治安巡逻点	线路西侧约 6m	/	1F 平顶，高约 3m	14m	1F	1.5	580.1	4.72	0.3	0.1256	581	4.84
						1F 楼顶	4.5	663.7	6.72	0.3	0.1256	664	6.85
2	大堰 110kV 变电站外公共卫生间（劳动者驿站）	线路东侧约 10m	线路西侧约 25m	1F 平顶，高约 3m	14m	1F	1.5	592.0	4.98	0.2	0.0621	593	5.04
						1F 楼顶	4.5	620.8	6.19	0.2	0.0621	621	6.25
3	重庆奇申建筑机具租赁有限公司	/	线路东侧约 25m	2F 平顶加装彩钢棚顶，高约 6m	14m	1F	1.5	127.5	1.35	0.2	0.0621	128	1.41
						2F	4.5	126.1	1.47	0.2	0.0621	127	1.53
						2F 楼顶	7.5	123.3	1.58	0.2	0.0621	124	1.64
4	北大资源燕南三街区	/	线路东侧约 20m	1F~32F 平顶，高约 4m~96m	14m	1F	1.5	194.6	1.83	0.698	0.0762	196	1.90
						2F	4.5	193.8	2.06	0.698	0.0762	195	2.14
						3F	7.5	191.4	2.29	0.698	0.0762	193	2.36
						4F	10.5	186.1	2.47	0.698	0.0762	187	2.55
						5F	13.5	176.9	2.58	0.698	0.0762	178	2.66
						6F	16.5	163.7	2.61	0.698	0.0762	165	2.68
						7F	19.5	147.6	2.54	0.698	0.0762	149	2.61
						8F	22.5	130.1	2.39	0.698	0.0762	131	2.47
						9F	25.5	113.0	2.20	0.698	0.0762	114	2.27
						10F	28.5	97.9	1.98	0.698	0.0762	99	2.05
						11F	31.5	85.7	1.76	0.698	0.0762	87	1.83
						12F	34.5	76.2	1.55	0.698	0.0762	77	1.62
						13F	37.5	68.4	1.36	0.698	0.0762	70	1.43
						14F	40.5	61.6	1.19	0.698	0.0762	63	1.27
						15F	43.5	55.5	1.04	0.698	0.0762	57	1.12
						16F	46.5	50.1	0.92	0.698	0.0762	51	0.99
						17F	49.5	45.3	0.81	0.698	0.0762	46	0.88

3 电磁环境影响预测与评价

序号	环境敏感目标名称	与线路（边导线）相对位置关系		建筑物结构及高度	设计导线对地高度(m)	预测楼层 ^①	预测高度(m)	贡献值		背景值		预测值	
		西郊-大渡口牵 110kV 架空线路	大堰-大渡口牵 110kV 架空线路					工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)
						18F	52.5	41.0	0.72	0.698	0.0762	42	0.79
						19F	55.5	37.2	0.64	0.698	0.0762	38	0.71
						20F	58.5	33.8	0.57	0.698	0.0762	35	0.64
						21F	61.5	30.8	0.51	0.698	0.0762	32	0.59
						22F	64.5	28.2	0.46	0.698	0.0762	29	0.53
						23F	67.5	25.9	0.41	0.698	0.0762	27	0.49
						24F	70.5	23.8	0.38	0.698	0.0762	25	0.45
						25F	73.5	22.0	0.34	0.698	0.0762	23	0.42
						26F	76.5	20.3	0.31	0.698	0.0762	21	0.39
						27F	79.5	18.9	0.29	0.698	0.0762	20	0.36
						28F	82.5	17.5	0.26	0.698	0.0762	19	0.34
						29F	85.5	16.3	0.24	0.698	0.0762	17	0.32
						30F	88.5	15.3	0.23	0.698	0.0762	16	0.30
						31F	91.5	14.3	0.21	0.698	0.0762	15	0.29
						32F	94.5	13.4	0.19	0.698	0.0762	15	0.27
						32F 楼顶	97.5	12.6	0.18	0.698	0.0762	14	0.26
5	北大资源燕南四街区	线路西侧约 20m	/	2F~33F 平顶，高约 6m~99m	14m	1F	1.5	194.6	1.83	0.698	0.0762	196	1.90
						2F	4.5	193.8	2.06	0.698	0.0762	195	2.14
						3F	7.5	191.4	2.29	0.698	0.0762	193	2.36
						4F	10.5	186.1	2.47	0.698	0.0762	189	2.55
						5F	13.5	176.9	2.58	0.698	0.0762	178	2.66
						6F	16.5	163.7	2.61	0.698	0.0762	165	2.68
						7F	19.5	147.6	2.54	0.698	0.0762	149	2.61
						8F	22.5	130.1	2.39	0.698	0.0762	131	2.47
						9F	25.5	113.0	2.20	0.698	0.0762	114	2.27
						10F	28.5	97.9	1.98	0.698	0.0762	99	2.05
						11F	31.5	85.7	1.76	0.698	0.0762	87	1.83
						12F	34.5	76.2	1.55	0.698	0.0762	77	1.62
						13F	37.5	68.4	1.36	0.698	0.0762	670	1.43
						14F	40.5	61.6	1.19	0.698	0.0762	63	1.27
						15F	43.5	55.5	1.04	0.698	0.0762	57	1.12
						16F	46.5	50.1	0.92	0.698	0.0762	51	0.99

3 电磁环境影响预测与评价

序号	环境敏感目标名称	与线路（边导线）相对位置关系		建筑物结构及高度	设计导线对地高度(m)	预测楼层 ^①	预测高度(m)	贡献值		背景值		预测值	
		西郊-大渡口牵 110kV 架空线路	大堰-大渡口牵 110kV 架空线路					工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)
						17F	49.5	45.3	0.81	0.698	0.0762	46	0.88
						18F	52.5	41.0	0.72	0.698	0.0762	42	0.79
						19F	55.5	37.2	0.64	0.698	0.0762	38	0.71
						20F	58.5	33.8	0.57	0.698	0.0762	35	0.64
						21F	61.5	30.8	0.51	0.698	0.0762	32	0.59
						22F	64.5	28.2	0.46	0.698	0.0762	29	0.53
						23F	67.5	25.9	0.41	0.698	0.0762	27	0.49
						24F	70.5	23.8	0.38	0.698	0.0762	25	0.45
						25F	73.5	22.0	0.34	0.698	0.0762	23	0.42
						26F	76.5	20.3	0.31	0.698	0.0762	21	0.39
						27F	79.5	18.9	0.29	0.698	0.0762	20	0.36
						28F	82.5	17.5	0.26	0.698	0.0762	19	0.34
						29F	85.5	16.3	0.24	0.698	0.0762	17	0.32
						30F	88.5	15.3	0.23	0.698	0.0762	16	0.30
						31F	91.5	14.3	0.21	0.698	0.0762	15	0.29
						32F	94.5	13.4	0.19	0.698	0.0762	15	0.27
						33F	97.5	12.6	0.18	0.698	0.0762	14	0.26
6	生生幼儿园	线路西侧约 15m	线路西侧约 25m	1F~4F 平顶，高约 3m~12m	14m	33F 楼顶	100.5	11.8	0.17	0.698	0.0762	13	0.25
						1F	1.5	433.2	3.91	1.688	0.042	435	3.95
						2F	4.5	436.3	4.52	1.688	0.042	438	4.56
						3F	7.5	439.5	5.14	1.688	0.042	442	5.18
						4F	10.5	436.6	5.69	1.688	0.042	439	5.73
7	跃进路民房 1	线路西侧约 12m	线路西侧约 22m	1F~6F 平顶，高约 3m~21m	14m	4F 楼顶	13.5	421.1	6.04	1.688	0.042	423	6.08
						1F	1.5	560.6	4.77	7.637	0.0828	569	4.85
						2F	4.5	575.0	5.73	7.637	0.0828	583	5.82
						3F	7.5	598.1	6.82	7.637	0.0828	606	6.90
						4F	10.5	615.8	7.86	7.637	0.0828	624	7.94
						5F	13.5	608.4	8.55	7.637	0.0828	616	8.63
						6F	16.5	564.1	8.62	7.637	0.0828	572	8.70
						6F 楼顶	19.5	492.5	8.08	7.637	0.0828	501	8.17

3 电磁环境影响预测与评价

序号	环境敏感目标名称	与线路（边导线）相对位置关系		建筑物结构及高度	设计导线对地高度(m)	预测楼层 ^①	预测高度(m)	贡献值		背景值		预测值	
		西郊-大渡口牵 110kV 架空线路	大堰-大渡口牵 110kV 架空线路					工频电场强度（V/m）	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度（V/m）	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度（V/m）	工频磁场感应强度(μT)
8	跃进路民房 2	线路西侧约 17m	线路西侧约 26m	2F~3F 平顶，高约 8m~11m	14m	1F	1.5	372.8	3.50	7.637	0.0828	381	3.58
						2F	4.5	372.7	3.97	7.637	0.0828	381	4.05
						3F	7.5	370.6	4.43	7.637	0.0828	379	4.51
						3F 楼顶	10.5	363.2	4.82	7.637	0.0828	371	4.90
9	北大资源燕南一街区	线路东侧约 27m	线路东侧约 18m	2F~8F 平顶，高约 24m	14m	1F	1.5	342.0	3.29	1.688	0.042	344	3.33
						2F	4.5	341.0	3.70	1.688	0.042	343	3.74
						3F	7.5	337.5	4.09	1.688	0.042	340	4.13
						4F	10.5	329.3	4.41	1.688	0.042	331	4.46
						5F	13.5	314.1	4.62	1.688	0.042	316	4.66
						6F	16.5	291.3	4.66	1.688	0.042	293	4.70
						7F	19.5	262.9	4.53	1.688	0.042	265	4.57
						8F	22.5	232.2	4.27	1.688	0.042	234	4.31
10	九龙坡区立顿北大燕南幼儿园	线路东侧约 26m	线路东侧约 17m	3F 平顶，高约 10m	14m	1F	1.5	372.8	3.50	44.1	0.0867	417	3.59
						2F	4.5	372.7	3.97	44.1	0.0867	417	4.06
						3F	7.5	370.6	4.43	44.1	0.0867	415	4.52
						3F 楼顶	10.5	363.2	4.82	44.1	0.0867	408	4.90
11	跃进路沿街商铺	线路跨越	线路跨越	1F~2F 坡/平顶，高约 4.5m~6m	14m	1F	1.5	1121.6	12.21	118.3	0.5546	1240	12.77
						2F	4.5	1412.0	19.66	118.3	0.5546	1531	20.21
						2F 楼顶	7.5	2329.4	35.86	118.3	0.5546	2448	36.41
12	跃进路公共卫生间（劳动者驿站）	线路东侧约 10m	线路东侧约 2m	1F 平顶，高约 3m	14m	1F	1.5	1048.7	9.34	118.3	0.5546	1167	9.89
						1F 楼顶	4.5	1220.4	13.58	118.3	0.5546	1339	14.14
13	蓝光御江台 2 期	线路东侧约 30m	线路东侧约 21m	2F~28F 平顶，高约 6m~84m	14m	1F	1.5	266.0	2.74	0.391	0.0464	267	2.79
						2F	4.5	263.8	3.01	0.391	0.0464	265	3.06
						3F	7.5	259.1	3.27	0.391	0.0464	260	3.31
						4F	10.5	250.7	3.47	0.391	0.0464	252	3.52
						5F	13.5	238.2	3.59	0.391	0.0464	239	3.64

3 电磁环境影响预测与评价

序号	环境敏感目标名称	与线路（边导线）相对位置关系		建筑物结构及高度	设计导线对地高度(m)	预测楼层 ^①	预测高度(m)	贡献值		背景值		预测值	
		西郊-大渡口牵 110kV 架空线路	大堰-大渡口牵 110kV 架空线路					工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)
						6F	16.5	221.7	3.62	0.391	0.0464	223	3.67
						7F	19.5	201.9	3.55	0.391	0.0464	203	3.60
						8F	22.5	180.9	3.39	0.391	0.0464	182	3.44
						9F	25.5	160.0	3.18	0.391	0.0464	161	3.22
						10F	28.5	141.4	2.92	0.391	0.0464	142	2.97
						11F	31.5	126.6	2.66	0.391	0.0464	127	2.71
						12F	34.5	115.8	2.40	0.391	0.0464	117	2.45
						13F	37.5	106.9	2.15	0.391	0.0464	108	2.20
						14F	40.5	98.6	1.93	0.391	0.0464	99	1.98
						15F	43.5	90.8	1.73	0.391	0.0464	92	1.77
						16F	46.5	83.6	1.55	0.391	0.0464	84	1.59
						17F	49.5	76.8	1.39	0.391	0.0464	78	1.43
						18F	52.5	70.6	1.24	0.391	0.0464	71	1.29
						19F	55.5	64.9	1.12	0.391	0.0464	66	1.17
						20F	58.5	59.8	1.01	0.391	0.0464	61	1.06
						21F	61.5	55.1	0.92	0.391	0.0464	56	0.96
						22F	64.5	50.9	0.83	0.391	0.0464	52	0.88
						23F	67.5	47.2	0.76	0.391	0.0464	478	0.81
						24F	70.5	43.7	0.70	0.391	0.0464	45	0.74
						25F	73.5	40.6	0.64	0.391	0.0464	41	0.68
						26F	76.5	37.8	0.59	0.391	0.0464	39	0.63
						27F	79.5	35.2	0.54	0.391	0.0464	36	0.59
						28F	82.5	32.9	0.50	0.391	0.0464	34	0.55
						28F 楼顶	85.5	30.8	0.46	0.391	0.0464	32	0.51
14	体育公园旁民房	/	线路东侧约 24m	3F 坡顶，高约 10.5m	14m	1F	1.5	138.2	1.43	0.391	0.0464	139	1.47
						2F	4.5	136.9	1.57	0.391	0.0464	138	1.61
						3F	7.5	134.0	1.69	0.391	0.0464	135	1.74
15	蓝光御江台 1 期	线路西侧约 18m	线路西侧约 26m	2F~22F 平顶，高约 6m~66m	14m	1F	1.5	350.7	3.36	0.391	0.0464	352	3.40
						2F	4.5	349.6	3.78	0.391	0.0464	350	3.82
						3F	7.5	346.0	4.18	0.391	0.0464	347	4.23
						4F	10.5	337.5	4.52	0.391	0.0464	338	4.56
						5F	13.5	321.7	4.73	0.391	0.0464	323	4.77

3 电磁环境影响预测与评价

序号	环境敏感目标名称	与线路（边导线）相对位置关系		建筑物结构及高度	设计导线对地高度(m)	预测楼层 ^①	预测高度(m)	贡献值		背景值		预测值	
		西郊-大渡口牵 110kV 架空线路	大堰-大渡口牵 110kV 架空线路					工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
						6F	16.5	298.3	4.77	0.391	0.0464	299	4.81
						7F	19.5	269.1	4.64	0.391	0.0464	270	4.68
						8F	22.5	237.4	4.37	0.391	0.0464	238	4.41
						9F	25.5	206.3	4.01	0.391	0.0464	207	4.06
						10F	28.5	178.3	3.62	0.391	0.0464	179	3.67
						11F	31.5	155.2	3.23	0.391	0.0464	156	3.28
						12F	34.5	140.0	2.86	0.391	0.0464	141	2.90
						13F	37.5	126.7	2.52	0.391	0.0464	128	2.57
						14F	40.5	114.8	2.22	0.391	0.0464	116	2.27
						15F	43.5	104.0	1.96	0.391	0.0464	105	2.00
						16F	46.5	94.3	1.73	0.391	0.0464	95	1.78
						17F	49.5	85.6	1.53	0.391	0.0464	86	1.58
						18F	52.5	77.9	1.36	0.391	0.0464	79	1.41
						19F	55.5	70.9	1.22	0.391	0.0464	72	1.26
						20F	58.5	64.8	1.09	0.391	0.0464	66	1.14
						21F	61.5	59.3	0.98	0.391	0.0464	60	1.03
						22F	64.5	54.5	0.89	0.391	0.0464	55	0.93
						22F 楼顶	67.5	50.1	0.80	0.391	0.0464	51	0.85

备注：①预测楼层按环境保护目标的最高楼层进行预测；

②位于拟建西郊-大渡口牵 110kV 架空线路和大堰-大渡口牵 110kV 架空线路并行或包夹范围内的敏感目标，预测值已考虑拟建线路的叠加影响；

③本评价在跃进路沿街商铺布设了 2 个电磁环境监测点位（△10、11），为从最不利角度判断电场达标情况，本评价选取工频电场强度监测值较大的△10 作为跃进路沿街商铺的电磁环境背景值进行预测。

由以上预测结果可知，在满足设计规范及本评价提出的导线对地高度要求的前提下，本项目 110kV 架空线路建成投运后，线路沿线典型电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值在（13~2448）V/m 之间、工频磁感应强度监测值在（0.25~36.41）μT 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值。根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

3.2.2 本项目 110kV 电缆线路电磁环境影响评价

3.2.2.1 类比分析依据

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]）研究结论：

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感应强度较小，且随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，但均低于标准限值；

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，但增加幅度不大。

新建电缆线路共敷设 2 回（大堰-大渡口牵 110kV 线路 1 回、西郊-大渡口牵 110kV 线路 1 回），根据本项目电缆通道内回路数情况（见《成渝铁路重庆站至江津站段（大渡口）牵引变（站）110 千伏外部供电工程建设项目环境影响报告表》“二、建设内容”表 2-8），本期工程建成投运后通道内最大总回路数为 8×110kV（利旧碾堰隧道内现有回路数 7×110kV，本期新增回路数 1×110kV）。本评价按照最不利情况选取最大总回路数与类比线路进行类比。

3.2.2.2 类比条件分析

预测选择 110kV 桃溪变电站#3 主变扩建工程同沟电缆作为类比对象，监测单位为具有监测资质的湖北君邦检测技术有限公司。监测仪器（SEM-600）在校验有效期范围内。

表 3-6 本项目拟建 110kV 电缆线路与 110kV 桃溪变电站#3 主变扩建工程同沟电缆比较表

项目名称	110kV 桃溪变电站#3 主变扩建工程同沟电缆（类比线路）	本项目 110kV 电缆线路	优劣性
电压等级	110kV	110kV	一致
最大回路数	6×110kV	8×110kV（现有 7×110kV，本期 1×110kV）	本项目劣
铺设方式	电缆沟	电缆隧道	本项目优
电缆型号	ZRA-YJLW02-Z-64/110-1×500mm ² ×4 ZRA-YJLW02-Z-64/110-1×800mm ² ×2	ZB-YJLW03-Z64/110-1×630mm ²	类似
电缆埋深	约 1.5m	约 10m	本项目优
环境条件	监测时相对湿度 40%-62%	重庆市九龙坡区，年平均相对湿度在 80%	/

由上表可知，本项目 110kV 电缆线路与 110kV 桃溪变电站#3 主变扩建工程同沟电缆在电压等级方面一致，本项目电缆线路铺设方式和埋深方面均显著优于类比线路，回路数方面本项目虽劣于类比线路，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]）研究结论：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；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，但增加幅度不大”，电缆通道回路数对线路沿线的工频电场强度几乎无影响，对工频磁感应强度的影响较小，且本项目 110kV 电缆线路埋深远远大于类比线路，土壤层对工频电场的屏蔽效果较为显著，综上，两条线路具有较好的可比性。

类比线路监测条件见表 3-7，类比线路监测时运行工况见下表 3-8。

表 3-7 110kV 桃溪变电站#3 主变扩建工程同沟电缆监测条件

监测日期	天气	环境温度（℃）	相对湿度 RH（%）	风速（m/s）
2023.3.3	多云	6~12	40~62	0.8~1.2
2023.3.4	晴	10~13	54~55	1.3~1.4

表 3-8 110kV 桃溪变电站#3 主变扩建工程同沟电缆运行工况

项目	运行工况			
	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
110kV 桃茅银线	314.66	115.10	62.26	8.65
110kV 桃钢 T 线	12.03	115.07	0	0
110kV 兰桃I回线	314.97	115.10	-62.25	-8.70
110kV 兰桃II回线	111.76	115.07	-21.75	-0.21
110kV 桃银I回线	11.54	115.07	0	0
110kV 桃银II回线	10.01	115.07	0	0

3.2.2.3 类比线路布点情况

监测距地面高度 1.5m 处，以 1m 为步长，自线路中心开始至电缆线路水平距离 5m 的工频电场强度、工频磁感应强度衰减情况。

3.2.2.4 类比线路电磁监测结果

类比线路 110kV 桃溪变电站#3 主变扩建工程同沟电缆的工频电磁场监测结果见表 3-9。

表 3-9 110kV 桃溪变电站#3 主变扩建工程同沟电缆工频电磁场监测结果

点位	距离（m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
6 回电缆沟（宽 2.4m），原 110kV 桃溪变电站门卫室附近	0	0.07	0.292
	1	0.07	0.285
	2	0.06	0.253
	3	0.05	0.240
	4	0.04	0.234
	5	0.04	0.202
	6	0.04	0.191
	7	0.04	0.173

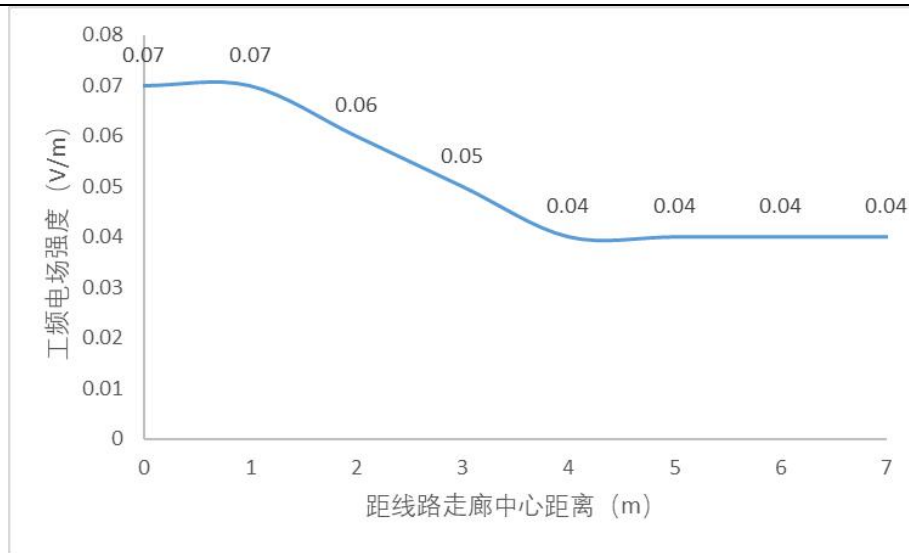


图 3-12 类比电缆线路工频电场强度衰减断面图

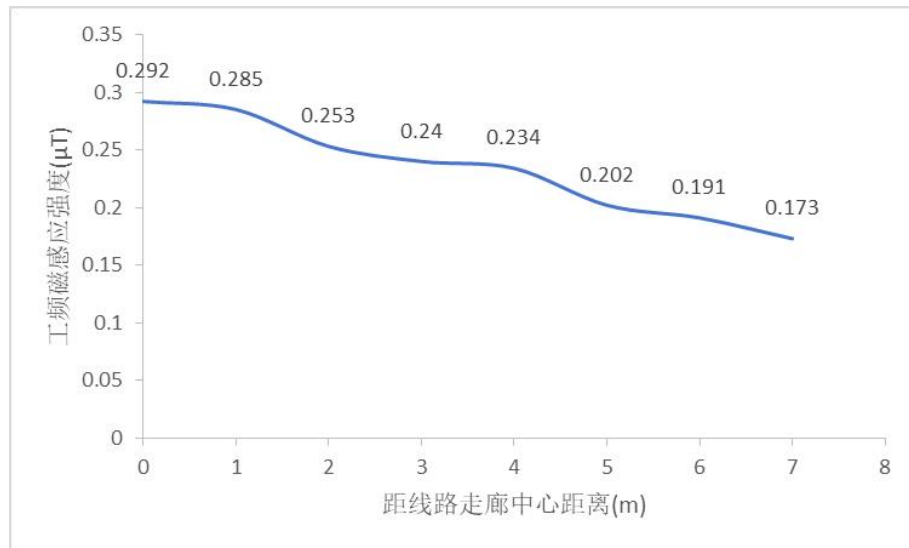


图 3-13 类比电缆线路工频磁感应强度衰减断面图

根据表 3-8 和图 3-2、图 3-3 分析可知，类比线路监测点位距线路中心（0~7m）范围内工频电场强度在（0.04~0.07）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减小，最大值位于线路中心，远低于 4000V/m 的标准限值要求；类比线路监测点位距线路中心（0~7m）范围内工频磁感应强度在（0.173~0.292）μT 之间，工频磁感应强度随距电缆通道中心线距离的增加减小，最大值位于线路中心，远低于 100μT 的标准限值要求。

由以上类比监测结果以及衰减规律分析可知，本项目电缆线路建成后，电缆线路评价范围内及电磁环境敏感目标处工频电场强度及工频磁感应强度均可低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 及 100μT。

3.2.2.5 电缆线路电磁环境敏感目标达标预测

根据现场调查，本项目 110kV 电缆线路沿线共分布 3 处电磁环境敏感目标，本次电磁环境保护目标预测对电磁环境保护目标进行定量的电磁环境影响分析。电磁环境预测采用类比贡献值叠加背景值（本评价现状监测值）的方式进行预测分析，其中类比贡献值从最不利角度利用类比线路在距电磁环境敏感目标水平距离相同处的断面监测值，如电磁环境敏感目标距线路水平距离位于类比线路两个相邻监测点位之间时，则线路类比贡献值按最不利情况取两个相邻监测点位中的电磁监测最大值。本项目线路沿线电磁环境敏感目标的电磁环境预测结果见表 3-10。

表 3-10 本项目新建 110kV 电缆线路沿线电磁环境敏感目标电磁环境预测一览表

序号	环境敏感目标名称	与线路相对位置关系	建筑物结构及高度	预测高度(m)	类比贡献值		背景值		预测值	
					工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	比亚迪 4s 店	电缆线路穿越	2F 平顶，高约 8m	1.5	0.07	0.292	3.962	0.6438	5	0.94
2	乔森驾校	电缆线路北侧约 2m	1F 集装箱，高约 2.5m	1.5	0.04	0.234	652.9	0.9375	653	1.18
3	兴堰路沿街商铺	电缆线路东侧约 3m	2~5F 平顶，高约 6~20m	1.5	0.04	0.202	652.9	0.9375	653	1.14

备注：工频电场强度预测值向上取整，工频磁感应强度预测值向上保留 2 位小数。

由以上预测结果可知，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值在（5~653）V/m 之间、工频磁感应强度监测值在（0.94~1.18）μT 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值。根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

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）进一步优化线路路径，对沿线环境保护目标进行合理避让；

（2）架空线路导线对地高度需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）和设计高度进行施工；

（3）在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 110kV 架空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 3m，或与下相导线线下垂直距离至少为 3m（满足二者条件之一即可）；

（4）在运行期，应加强环境管理，确保项目周边电磁环境小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值；

（5）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值为 10kV/m，应给出警示和防护指示标志。

5 结论与建议

5.1 结论

5.1.1 电磁环境质量现状

经监测，本项目大堰110kV 变电站110kV 间隔扩建侧厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度在（0.200~0.234）V/m 之间、工频磁感应强度在（0.0621~0.2910） μ T 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值4000V/m 和100 μ T；

经监测，本项目输电线路沿线工频电场强度在（0.200~652.9）V/m 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 公众曝露控制限值，亦低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所10kV/m 控制限值；工频磁感应强度在（0.0042~0.9375） μ T 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值4000V/m 和100 μ T。。

5.1.2 电磁环境影响评价结果

5.1.2.1 大堰 110k 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响评价

根据本评价现状监测结果，大堰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧工频电场强度为 0.234V/m、工频磁感应强度为 0.2910 μ T，小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的评价标准。大堰 110kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 电缆出线间隔，工程内容只是在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不新增主变压器，不改变站内的主变、主母线等主要电气设备，间隔内带电装置相对较少，故本工程间隔扩建完成后类比大堰 110kV 变电站间隔扩建前变电站区域电磁环境水平相当。

经同站类比分析，本工程建成投运后，大堰 110kV 变电站间隔扩建侧工频电场强度、工频磁感应强度仍将低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T。

5.1.2.2 架空输电线路电磁环境影响评价

①电磁预测分析：

经预测，采用 ZF-110-DB21D-DJC 塔型，导线对地高度为 14m 时，线路沿线评价范围内距

地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.6020kV/m，最大值出现在边导线外 2.8m（负轴距杆塔中心 7m）处，预测值小于公众曝露控制限值 4kV/m，亦小于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的工频电场强度限值 10kV/m；工频磁感应强度最大值为 6.11 μ T，最大值出现在边导线内（负轴距杆塔中心外 1m 处），预测值小于公众曝露控制限值 100 μ T。

②电磁达标距离：

以 ZF-110-DB21D-DJC 塔型为预测塔型，导线对地高度为 14m，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 110kV 架空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 3m，或与下相导线线下垂直距离至少为 3m（满足二者条件之一即可）。

③架空线路沿线典型环境保护目标处电磁预测结果：

经预测，在满足设计规范及本评价提出的导线对地高度要求的前提下，本项目 110kV 架空线路建成投运后，线路沿线典型电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值在（13~2448）V/m 之间、工频磁感应强度监测值在（0.25~36.41） μ T 之间，均分别低于《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。根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

5.1.2.3 电缆输电线路电磁环境影响评价

①类比分析：

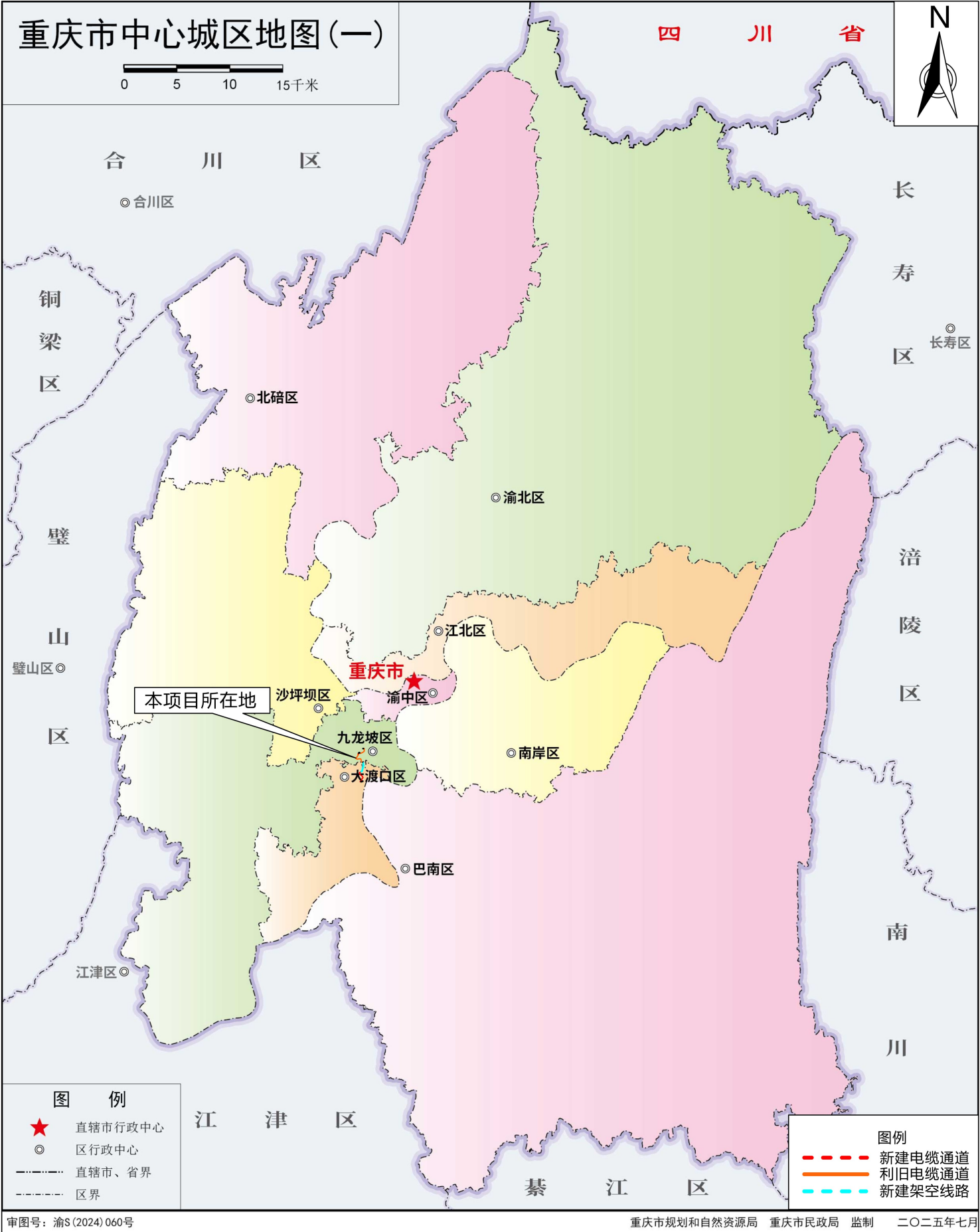
通过与 110kV 桃溪变电站#3 主变扩建工程同沟电缆监测数据类比监测及电磁场衰减规律分析可知，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，评价范围内工频电场强度及工频磁感应强度均可低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值。

②电缆线路沿线环境保护目标处电磁预测结果：

经预测，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值在（5~653）V/m 之间、工频磁感应强度监测值在（0.94~1.18） μ T 之间，均分别低于《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。根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

5.2 建议

在运行期，应加强环境管理，做好周边公众的解释工作，及时解答周边公众提出的电磁环保相关疑问，保证工频电磁场强度小于公众暴露限值。



附图1 本项目地理位置图