

建设项目环境影响报告表

项目名称：重庆沙坪坝轨道交通 15 号线张家湾 110 千伏
业扩配套工程

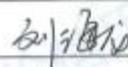
建设单位（盖章）：国网重庆市电力公司市区供电分公司

编制单位：重庆宏伟环保工程有限公司

编制时间：2026 年 2 月

打印编号: 1771901627000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	0g092		
建设项目名称	重庆沙坪坝轨道交通15号线张家湾110千伏业扩配套工程		
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)	重庆宏伟环保工程有限公司		
统一社会信用代码	915001126912004062		
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
余皎	03520250655000000028	BH 012190	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
余皎	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、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	BH 012190	

关于“重庆沙坪坝轨道交通 15 号线张家湾 110 千伏业扩配套工程”的全文公示说明

重庆市沙坪坝区生态环境局：

我公司委托重庆宏伟环保工程有限公司编制的《重庆沙坪坝轨道交通 15 号线张家湾 110 千伏业扩配套工程环境影响报告表》目前处于上报审批阶段。环评报告文本中不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私和不涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，同意环评报告全本公开，愿意承担相关法律责任。

国网重庆市电力公司市区供电分公司



一、建设项目基本情况

建设项目名称	重庆沙坪坝轨道交通 15 号线张家湾 110 千伏业扩配套工程		
项目代码	2504-500000-04-01-733378		
建设单位联系人	周婷婷	联系方式	13*****13
建设地点	重庆市沙坪坝区凤凰镇、青木关镇、土主街道、丰文街道境内		
地理坐标	110kV 学堂变电站： 106 度 19 分 20.102 秒，29 度 41 分 17.779 秒 110kV 文兴变电站 106 度 20 分 34.222 秒，29 度 39 分 3.137 秒 110kV 线路： 起点：106 度 19 分 20.546 秒，29 度 41 分 16.8525 秒 终点：106 度 19 分 50.383 秒，29 度 38 分 43.458 秒		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161.输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	总用地面积约 16600m ² ，其中塔基占地约 1200m ² ，临时占地约 15400m ² /线路总长约 5.96km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	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〕1122 号
总投资（万元）	1209	环保投资（万元）	48
环保投资占比（%）	3.97	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，设置了《重庆沙坪坝轨道交通15号线张家湾110千伏业扩配套工程电磁环境影响评价专题》。		
规划情况	规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》 审批部门：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局		

	<p>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）。</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>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》；</p> <p>审批机关：重庆市生态环境局；</p> <p>审查文件名称及文号：《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）</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1.1 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</p> <p>根据该规划：“三、构建多元安全的电力供给体系，（二）推动输配设施协调发展：提升城乡配网可靠运行水平。按照满足负荷增长、分布式电源接入和新能源消纳要求，适度超前规划建设城乡配电网，着力解决配电网发展不平衡不充分问题。按照‘电从网上来、也从身边取’的模式，推动配电网向智能互动的能源互联网转变，提升配电网可靠性和智能化水平。提高城乡配电网的技术装备水平，促进城乡配电网建设升级。完善农村电力基础设施，着力解决城乡配电网存在的负荷转移能力不强、网架搭配不合理、农网‘低电压’问题。促进全市供电可靠率达到99.893%，综合电压合格率达到99.849%。按照‘结构清晰、局部坚韧、快速恢复’原则推进坚强局部电网建设，‘十四五’初期基本建设完成坚强局部电网，到2025年初步建成坚强局部电网。”</p> <p>本项目属于《重庆市发展和改革委员会 重庆市能源局关于同意将丰都工业园区镇江组团玻纤项目110千伏专用变电站等工程增补纳入重庆市“十四五”电力发展规划的通知》（渝发改能源〔2024〕1315号）中的第六项，符合《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》。</p> <p>1.2 与《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划</p>

《(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《重庆市“十四五”电力发展规划(2021-2025年)环境影响报告书》，优化调整建议主要是对抽水蓄能、风电、光伏发电和生物质发电项目提出，对于输变电项目，在规划环评中就生态环境减缓措施提出要求：输变电路走向，有效避让敏感区，减缓生态影响。电网建设对生态环境的影响主要集中在施工期，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》(GB/T50293-2014)、《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、隔声墙等措施，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。该报告书对输变电项目提出了环境管控清单，其符合性见表 1-1。

表 1-1 与规划环评生态环境管控要求符合性分析

类别	规划环评生态环境管控要求	本项目符合性分析
空间布局约束	<p>(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。</p> <p>(2) 升压站和变电站避免在集中居民区选址。</p> <p>(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。</p>	<p>(1) 根据国土空间“三区三线”划定成果，本项目线路不涉及自然保护地、生态保护红线等敏感区。</p> <p>(2) 本项目不涉及升压站和变电站选址。</p> <p>(3) 本项目线路已绕避集镇、大型村屯等居民房屋密集分布区域。</p>
污染物排放管控	<p>(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。</p> <p>(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 4kV/m、100μT 的公众曝露</p>	<p>(1) 本工程变电站工程仅涉及间隔扩建，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小，完工后变电站站界的电磁环境将基本保持在原有水平。根据现状监测可知，扩建间隔侧电磁环境满足《电磁环境控制限值》相关规定。</p> <p>(2) 根据设计及预测分析，本项目架空输电线路下方距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度满足不大于 4kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求，同时也满足，距地 1.5m 处电</p>

	控制限值要求。	场强度、磁感应强度不大于10kV/m、100μT的公众曝露控制限值要求。
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	本工程不涉及变电站主变建设，仅进行间隔扩建，不新增变电站的环境风险。
<p>根据《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》审查意见的函（渝环函〔2023〕365号）：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。</p> <p>根据设计资料和预测分析，本项目架空线路按照设计的导线对地高度和距离，对其敏感目标处的影响能满足电磁环境标准要求。</p> <p>综上，本项目符合《重庆市“十四五”电力发展规划》、《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》及其审查意见函。</p>		
其他符合性分析	<p>1.3 “重庆市生态环境分区管控”符合性分析</p> <p>项目位于重庆市沙坪坝区凤凰镇、青木关镇、丰文街道、土主街道境内，根据“重庆市生态环境分区管控检测分析报告”（由“重庆市生态环境分区管控智检服务”系统生成），项目主要涉及2个重点管控单元，分别是沙坪坝区重点管控单元-梁滩河西西桥（ZH50010620006），沙坪坝区工业城镇重点管控单元-西部现代新城片区（ZH50010620002）。</p> <p>根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（渝环函〔2022〕397号）：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。因此，本项目不开展重点管控单元管控要求的符合性分析。</p> <p>1.4 产业政策相符性分析</p>	

	<p>本工程为110kV输电线路建设工程，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“第一类 鼓励类”中的“四、电力 2. 电力基础设施建设-电网改造与建设”类项目，且项目已取得重庆市发展和改革委员会的核准批复，符合国家和重庆市产业政策。</p>
--	---

二、建设内容

地理位置	<p>拟建 110kV 学堂变电站、110kV 文兴变电站间隔扩建工程分别位于重庆市沙坪坝区凤凰镇、土主街道；新建线路全线位于沙坪坝区，起于凤凰镇的 110kV 学堂变电站，途经青木关镇，止于丰文街道的 110kV 张家湾专用站。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目背景</p> <p>重庆城市轨道交通 15 号线工程西起曾家站，东至两江影视城站，两次穿山、一次过江，主要沿康城南路、大学城东一路、渝桂大道、二横线、礼铭路、金州大道、金果大道、宝圣大道、机场路、双龙大道、规划路及金御大道敷设。线路全长约 72.5km，设站 25 座，地下站 24 座，高架站 1 座。全线共设 3 座主变电所，分别为 110kV 张家湾专用站、110kV 九曲河主变电所以及 110kV 铜锣山主变电所。为给 110kV 张家湾专用站提供可靠的电力供应，保障重庆城市轨道交通 15 号线正常运营，110kV 张家湾专用站共设 2 回线路，其中 1 回线路来自 110kV 学堂变电站，另外 1 回线路来自 110kV 文兴变电站。</p> <p>根据本项目初步设计说明，本次评价内容为：新建学堂变电站-张家湾专用站单回 110kV 线路 5.96km，其中架空线路 5.0km、电缆路径长度 0.96km（学堂变电站侧、张家湾专用站侧电缆路径长度分别为 0.195km、0.765km）；扩建学堂和文兴变电站 110kV 出线间隔各 1 个。本次电缆工程中，新建学堂变电站侧电缆排管长度约 0.195km，依托张家湾专用站侧在建电缆排管通道长度约 0.765km。</p> <p>根据《国网重庆市区供电公司 重庆市铁路（集团）有限公司轨道 15 号线张家湾专用站业扩配套工程投资界面专题会会议纪要》中关于投资界面和关于手续办理可知，本项目由重庆市铁路（集团）有限公司、市区供电公司共同出资建设张家湾专用站及其外线工程建设，其中由国网重庆市电力公司市区供电分公司负责电气部分建设并办理核准、环评手续等文件，重庆市铁路（集团）有限公司负责土建部分建设并办理选址意见书和稳评意见。本项目运营期由国网重庆市电力公司市区分公司负责。国网重庆市区供电公司目前已取得本项目的《重庆市发展和改革委员会关于沙坪坝轨道交通 15 号</p>

	<p>线张家湾 110 千伏业扩配套工程核准的批复》（渝发改能源〔2025〕1122 号），重庆市铁路（集团）有限公司目前已取得“轨道交通 15 号线二期工程（张家湾专用站外部电力线路工程）”的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500106202500012 号）、《对〈重庆轨道交通 15 号线二期工程(张家湾主所 110kV 外电线路工程)社会稳定风险评估报告〉备案的通知书》（沙信办〔2025〕25 号）。</p> <p>“轨道交通 15 号线二期工程（张家湾专用站外部电力线路工程）”的线路路径为学堂站至张家湾专用站、文兴站至张家湾专用站线路路径，已包含本项目新建走廊，因此本报告直接使用《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500106202500012 号）作为本项目选址文件可行，使用《对〈重庆轨道交通 15 号线二期工程(张家湾主所 110kV 外电线路工程)社会稳定风险评估报告〉备案的通知书》（沙信办〔2025〕25 号）作为本项目社会稳定风险评估报告备案文件可行。</p>
项目组成及规模	<p>2.2 项目组成</p> <p>本工程主要包括新建学堂变电站-张家湾专用站单回 110 千伏线路 5.96km，其中架空线路 5.0km、单回电缆线路长度 0.96km；扩建 110kV 学堂、文兴变电站 110kV 出线间隔各 1 个。具体建设内容如下：</p> <p>（1）新建学堂变电站-张家湾专用站单回 110 千伏线路</p> <p>新建 110kV 线路（以下简称“学张线”）起于 110kV 学堂变电站，止于 110kV 张家湾专用站，采用电缆+架空的方式进行建设，总长约 5.96km，其中架空线路长度约 5.0km，电缆线路路径长约 0.96km（学堂变电站侧 0.195km，张家湾专用站侧 0.765km）。架空线路新建双回铁塔 20 基，采用单回塔+双回塔单侧挂线架设（另一回预留至桐子湾-学堂线路，不在本项目评价范围内），架空导线采用 JL3/G1A-300/25 型钢芯铝绞线；电缆线路采用 YJLW02-Z 64/110kV 1×400mm² 的交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套单芯铜导体阻燃聚氯乙烯护套纵向阻水电力电缆，电缆构筑物采用电缆排管，新建学堂变电站侧电缆排管长度约 0.195km，依托张家湾专用站侧在建电缆排管通道长度约 0.765km。</p> <p>（2）扩建 110kV 学堂、文兴变电站的 2 个 110kV 间隔</p>

扩建 110kV 学堂、文兴变电站 110kV 出线间隔各 1 个，校核学堂、文兴变电站相关一、二次设备和通信设备。本次不涉及土建工程。

工程组成一览表见表 2-1。

表 2-1 工程组成一览表

项目		建设内容及规模
主体工程	线路	新建 110kV 学张线起于 110kV 学堂变电站，止于 110kV 张家湾专用站，采用电缆+架空的方式进行建设，总长约 5.96km，其中架空线路长度约 5.0km，电缆线路路径长约 0.96km（学堂变电站侧 0.195km，张家湾专用站侧 0.765km）。架空线路新建双回铁塔 20 基，采用单回塔+双回塔单侧挂线架设（另一回预留至桐子湾-学堂线路，不在本项目评价范围内），架空导线采用 JL3/G1A-300/25 型钢芯铝绞线；电缆线路采用 YJLW02-Z 64/110kV 1×400mm ² 的交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套单芯铜导体阻燃聚氯乙烯护套纵向阻水电力电缆，电缆构筑物采用电缆排管，新建学堂变电站侧电缆排管长度约 0.195km，依托张家湾专用站侧在建电缆排管通道长度约 0.765km。本项目架空线路采用三角排列、垂直排列方式。
	扩建间隔	扩建 110kV 学堂、文兴变电站 110kV 出线间隔各 1 个，校核学堂、文兴变电站相关一、二次设备和通信设备。本次不涉及土建工程。
辅助工程	地线	架空新建段架设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，随电缆新建段架设 1 根 48 芯非金属阻燃光缆。
依托工程	电缆通道	张家湾专用站侧电缆工程为依托已环评的“重庆城市轨道交通 15 号线工程”中张家湾车辆段内在建电缆排管通道并敷设电缆线路，依托电缆通道长度为 0.765km。电缆排管中覆土埋深不小于 1.0m。
	变电站间隔工程	依托 110kV 张家湾专用站在建间隔 1 个。
临时工程	施工营地	租用现有房屋作为施工营地、项目部，不新建临时施工营地。
	材料站	拟设置材料站 1 个，租赁居民院坝，主要集中堆放铁塔、导线、钢筋、电缆等。
	塔基施工场地	在塔基施工过程中每处塔基周边设置有施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。总占地面积约 8000m ² ，占地类型主要为旱地、乔木林地及灌木林地。
	电缆通道临时占地	新建电缆通道长度约 0.195km，临时占地面积约 1000m ² ，占地类型主要为公路用地、变电站用地红线（围墙外）的公路用地、公共设施用地及旱地。
	牵张场	根据设计资料，预计设置牵张场 2 处，共计约 800m ² ，占地类型主要为旱地。
	跨越场	本项目跨越高速公路段采用无跨越架（封网）方式进行跨越。
环保工程	施工便道	线路沿线有多条农村道路可达，施工主要利用现有道路至塔基、电缆通道附近区域，部分塔基处新建临时施工便道，预计新建临时施工便道长约 1600m，施工便道宽度平均按 3.5m 计，则临时占地约 5600m ² ，占地类型主要为旱地、乔木林地及灌木林地。
	施工期废水	施工人员生活污水依托周边农户的生活污水系统处置。施工废水经简易沉砂池澄清处理后回用于施工喷洒。
	施工期废	采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施。

气	
施工期噪声	采取加强施工噪声的管理、合理安排施工时间、文明施工、采用低噪声设备等措施。
固废	施工人员生活垃圾经收集后利用附近已有公共环卫设施处理；塔基开挖的土石方在塔基施工结束后就地找平，无弃土产生；电缆通道开挖过程产生的弃土运至合法的渣场处理，开挖公路产生的建筑垃圾交由合法的消纳场处理。
其他	架空线路根据地形采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少开挖量；对导线离地高度进行控制，减少林木砍伐量；牵张场、施工便道、电缆通道临时占地等临时施工用地施工结束后及时根据原土地类型进行恢复。
电磁	控制架空线路与环境保护目标的距离，加强管理。

2.3 工程经济技术一览表

拟建项目架空段线路组成及技术经济指标分别见表 2-2。

表 2-2 拟建项目架空段线路组成及技术经济指标一览表

技术名称	架空段线路
线路起止点	起于 110kV 学堂变电站外电缆终端塔 G1 止于 110kV 张家湾专用站外电缆终端塔 G20
线路电压	110kV
线路架设形式	单回塔+双回塔单侧挂线架设
线路长度	5.0km
导线分裂数	单分裂
杆塔数量	20 基（双回塔 19 基，单回塔 1 基）
导线型号	JL3/G1A-300/25 型钢芯铝绞线
导线排列方式	三角排列（单回塔）+垂直排列（双回塔单侧挂线）
导线直径	23.76mm
设计导线载流量	755A
导线对地最低高度	13m（断面图）
地线型号	1 根 48 芯 OPGW 光缆
基础形式	旋挖桩基础、人工挖孔桩基础
林木砍伐	新建段预计砍伐普通林木 500 棵，经济林木 300 棵。
交叉跨/穿越	跨成渝环线高速公路 1 次，道路 13 次，35kV 堂鹏线 1 次，天风线 1 次，10kV 线路 5 次，低压通信线 30 次，房屋 4 次。
沿线海拔高程	230~350m
沿线地形地貌	丘陵 100%
主要气象条件	地面以上极端最高气温 43℃，年平均气温 18.2℃，最低气温 -1.8℃，最热月最高温度平均值 33.7℃，基本风速 23.5m/s。
运输距离	汽运 20km，人运 0.3km

表 2-3 电缆部分主要经济技术特征

新建线路名称	电缆段线路
电压等级	110kV
电缆回路数	单回电缆
起止点	共两段： 学堂变电站侧：起于学堂变电站，止于站外电缆终端塔 G1 张家湾专用站侧：起于张家湾专用站，止于站外电缆终端塔 G20
电缆通道及规模	排管，长约 0.96km，其中学堂变电站侧新建电缆通道长约 0.195km，张家湾专用站侧依托电缆通道长约 0.765km（依托张家湾车辆段内在建电缆排管通道，该通道已在《重庆轨道交通 15 号线二期工程曾家站至九曲河东站（不含）环境影响评价报告书》中评价，该通道已预留一回供本项目使用，依托可行）
电缆型号	YJLW02-Z 64/110kV 1×400mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套单芯铜导体阻燃聚氯乙烯护套纵向阻水电力电缆
金属外套接地方式	在两侧变电站采取一段保护接地（电缆下塔处）+一段直接接地（两侧变电站 GIS 处）
主要气象条件	地面以上极端最高气温 43℃，年平均气温 18.2℃，最低气温 -1.8℃，最热月最高温度平均值 33.7℃，基本风速 23.5m/s。
施工方式	明挖
沿线地形地貌	丘陵约占 100%
沿线高程	230~350m
预计运输距离	人力抬运距离：100m

2.4 架空线路概况

(1) 杆塔选型

本工程架空线路共新建杆塔 20 基，其中双回塔 19 基，单回塔 1 基，具体见表 2-4。

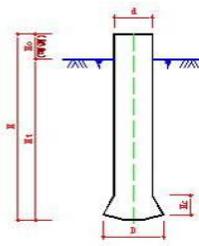
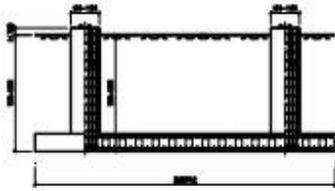
表 2-4 新建铁塔型号一览表

序号	铁塔类型	型号	呼高 (m)	单位	数量
1	双回耐张角钢塔	110-FB21S-DJC	18	基	1
2	双回直线角钢塔	110-FB21S-ZCK	39	基	2
3	双回耐张角钢塔	110-FB21S-JC1	18~27	基	8
4	双回耐张角钢塔	110-FB21S-JC3	24	基	1
5	双回直线角钢塔	110-FB21S-ZC3	21、36	基	2
6	双回直线角钢塔	110-FB21S-ZC2	24	基	2
7	双回耐张角钢塔	110-FB21S-JC2	18、21	基	2
8	双回耐张角钢塔	110-FB21S-JC4	24	基	1
9	单回耐张钢管杆	110-DC21GD-J4	18	基	1
	小计	/	/	基	20

(2) 杆塔基础选型

根据地质、地形情况以及基础的受力特点，本工程杆塔主要采用旋挖桩基础、直柱筏板基础。塔基基础见下表。

表 2-5 本工程塔基基础情况表

序号	基础型式	示意图	工程特性及优点
1	旋挖桩基础		旋挖桩能够在多种地质条件下施工，如淤泥质土、粘土、砂土等，适应性广泛，施工过程自动化程度高，成孔速度快，能够保证工程质量和工期进度。与传统钻孔桩相比，旋挖桩的承载力显著提高，且桩径误差小，孔底残渣量少。
2	直柱筏板基础		该种基础采用直立式主柱及钢筋混凝土底板，比较充分地利用了地基及上覆土重力的作用，具有施工简便，有效对抗地基不均匀沉降的特点。在本工程中用于采空区，基础与铁塔采用地脚螺栓连接。

(3) 交叉跨越

1) 交叉跨越情况

根据设计资料，线路跨成渝环线高速公路1次，道路13次，35kV堂鹏线1次，天凤线1次，10kV线路5次，低压通信线30次，房屋4次。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。110kV线路对地及交叉跨越物的最小距离要求见表2-6所示。

表 2-6 线路部分重要交叉跨（穿）越要求一览表

序号	被交叉跨越物名称	最小垂直距离 (m)	备注
1	非居民区	6.0	
2	居民区	7.0	
3	等级公路	6.0	
4	高速公路	7.0	
5	电力线	3.0	
6	通信线	4.0	
7	对树木自然生长高度	4.0	
8	对果树、经济作物、城市灌木及街道行道树	3.0	
9	步行可以达到的山坡	5.0	

10	步行不能到达的山坡、峭壁、岩石	3.0	
11	特殊管道	4.0	
12	导线对建筑物的垂直距离	5.0	
13	边导线对建筑物的距离	4.0	

2) 并行情况

根据设计资料和现场调查，本工程具体并行情况表 2-7。

表 2-7 线路并行情况一览表

序号	并行对象	位置关系	本工程并行长度	并行对象现状	备注
1	500kV 屏思一线	本项目 G12-G20 段线路与 500kV 屏思一线并行，中心线相距最近约 41m	两边导线 100m 范围内并行长度约 1.8km	已建	有 2 处包夹保护目标
2	220kV 学梅东西线	本项目 G12-G14 段线路与 220kV 学梅东西线并行，中心线相距最近约 35m	两边导线 100m 范围内并行长度约 0.4km	已建	有 2 处包夹保护目标
3	110kV 过堂东西线	本项目 G1-G7 段线路与 110kV 过堂东西线并行，中心线相距最近约 18m	两边导线 100m 范围内并行长度约 1.5km	已建	有 2 处包夹保护目标

(4) 导线选择

本工程架空线路导线采用 JL3/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，导线直径为 23.76mm，设计导线载流量 755mA。

2.5 电缆线路概况

(1) 电缆通道

本项目电缆路径长 0.96km，新建学堂变电站侧电缆排管长度约 0.195km，依托张家湾专用站侧在建电缆排管通道长度约 0.765km。构筑物均采用电缆排管，建设规模均为 2 回，本次使用一回，余留一回。排管排列方式为 4×2，尺寸为宽 1.4m，高 1.3m。排管横断面示意图见图 2-1。

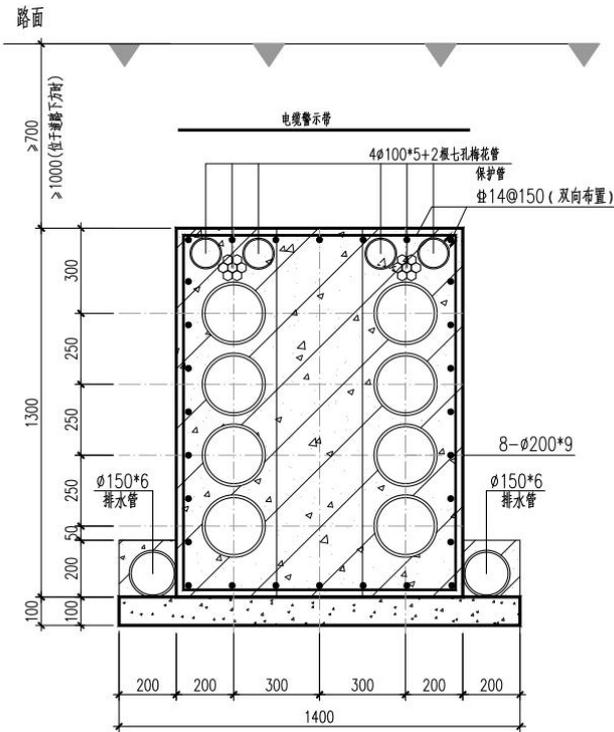


图2-1 排管横断面示意图

(2) 排列方式

1) 电缆敷设方式

本工程电缆采用直线状敷设。

2) 排列方式

本工程为单回电缆线路，采用单芯电缆，为竖直排列。

(3) 电缆接头排列布置

本工程电缆接头均位于电缆接头工作井或电缆排管内，接头采用水平方式布置，并在电缆接头处安装电缆防爆盒。

(4) 电缆型号

电缆采用 YJLW02-Z 64/110kV 1×400mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套单芯铜导体阻燃聚氯乙烯护套纵向阻水电力电缆。

(5) 排水、通风

新建电缆排管不设置通风系统，底部设置直径为 150mm 的排水沟，纵向排水坡度不宜小于 5%，并汇入沿线道路雨水排水管内。

(6) 监测、防火等

在线监测装置：随本次电缆线路敷设 1 根感温光纤，对电缆终端头、中

间接头及电缆温度实行实时监测。采用 B 级阻燃电缆。

电缆廊道的保护设置及标志（警示）装置：本次新建电缆廊道设置保护设置及标志（警示）装置。

2.6 线路接入变电站情况

(1) 110kV 学堂变电站

110kV 学堂变电站重庆市沙坪坝区凤凰镇，110kV 出线 4 回，已出线 2 回，本期利用站内预留间隔位置，扩建 110kV GIS 电缆出线间隔 1 个，为 110kV 张家湾专用站供电。变电站间隔布置情况见表 2-8。

表 2-8 110kV 学堂变电站出线间隔布置情况

扩建前	西侧	预留 #1 主变	预留 1	过堂西线	#1 PT	#2 主变	分段	过堂东线	#2 PT	#3 主变	预留 2	东侧
扩建后	西侧	预留 #1 主变	预留 1	过堂西线	#1 PT	#2 主变	分段	过堂东线	#2 PT	#3 主变	学张	东侧

(2) 110kV 文兴变电站

110kV 文兴变电站位于重庆市沙坪坝区土主街道，110kV 出线 4 回，已出线 2 回，本期利用站内预留间隔位置，扩建 110kV GIS 电缆出线间隔 1 个，为 110kV 张家湾专用站供电。变电站间隔布置情况见表 2-9。

表 2-9 110kV 文兴变电站出线间隔布置情况

扩建前	南侧	预留 1	#1 主变	桐文一线	#1 PT	分段	#2 PT	桐文二线	#2 主变	预留 2	预留 #3 主变	北侧
扩建后	南侧	文张	#1 主变	桐文一线	#1 PT	分段	#2 PT	桐文二线	#2 主变	预留 2	预留 #3 主变	北侧

(3) 110kV 张家湾专用站

110kV 张家湾专用站位于重庆市沙坪坝区丰文街道，属于重庆轨道交通 15 号线二期工程曾家站至九曲河东站（不含）中的建设内容，于 2021 年 12

月31日取得重庆市生态环境局《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》，目前正在建设中。共2个110kV间隔，分别至110kV学堂、文兴变电站，本次依托，不涉及其间隔扩建工程。110kV张家湾专用站间隔布置情况见表2-10。

表2-10 10kV张家湾专用站出线间隔布置情况

南侧	学张	文张	北侧
----	----	----	----

2.7 林木砍伐

根据设计资料，本项目林木砍伐原则是：对集中林木尽量避让，不能避让的按跨越设计，并采用张力放线方式以减少树木砍伐；对地势低处考虑树木自然生长高度后垂直距离大于4.0m的树木，不影响施工放线时可不砍伐，灌木一般不砍伐；保证导线对树木的垂直净空距离和风偏后的净空距离满足规程4.0m的要求。

本项目线路沿线大部分为城郊地区，有少量林木，只有零星林木需要砍伐，新建段预计砍伐普通林木500棵，经济林木300棵。

2.8 拆迁情况

根据建设单位资料，本工程不涉及环保拆迁工程。

2.9 间隔扩建工程

本次只在110kV学堂、文兴变电站预留间隔处扩建间隔，不涉及土建工程，不改变原有平面布局。

2.10 线路路径方案

本工程110kV线路路径较短，周围相邻高压线路、高速公路较多，线路路径唯一。

110kV线路由110kV学堂站110kV GIS出线，经过新建电缆排管向西南走线，在G1塔上塔后通过架空线路沿重庆绕城高速东侧向西南走线，在G5处转向东南方向沿成渝环线高速北侧走线至G12塔，向西南跨越成渝环线高速继续向西南方向走线，平行于500kV屏思一线架设，在G16塔向东南走线至G20终端塔转为电缆线路，依托张家湾车辆段内东侧平行于鼎新大道的在建电缆通道进入110kV张家湾专用站。

线路路径见附图2。

2.11 施工布置

总
平
面
及
现
场
布
置

(1) 工程永久及临时占地情况

本项目占地包括塔基占地及临时占地。项目总占地约 16600m²，其中塔基占地 1200m²，临时占地约 15400m²，主要占用耕地、林地、交通运输用地、公用管理与公共服务用地。本项目占地情况见下表。

表 2-11 工程用地情况表 单位：m²

用地项目	用地类型					合计	
	耕地	林地		交通运输用地	公用管理与公共服务用地		
	旱地	灌木林地	乔木林地	公路用地	公共设施用地		
塔基占地	240	360	600	0	0	1200	
临时用地	塔基施工	1600	2400	4000	0	0	8000
	牵张场	800	0	0	0	0	800
	电缆线路	300	0	0	400	300	1000
	施工便道	1100	1700	2800	0	0	5600
	小计	3800	4100	6800	400	300	15400
合计	4040	4460	7400	400	300	16600	

(2) 施工营地

项目租用现有房屋作为施工营地，拟设置 1 个项目部，租赁现有民房用于施工管理人员办公，不新建临时施工营地。

(3) 材料站

根据沿线的交通情况，本项目沿线拟租赁居民院坝，具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。材料站的使用方式主要为塔材的物资公司将材料运输到施工单位材料站，之后由施工班组在材料站申领材料，直接运输到塔基施工临时场地进行临时堆放并组塔，因此材料站不计列占地面积。

(4) 塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基周围都有施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。塔基施工场地共约 8000m²，占地类型主要为旱地、乔木林地及灌木林地。

(5) 电缆排管施工场地

	<p>本项目电缆排管为明开挖的施工方式，本工程新建电缆排管通道长度约为 195m，施工场地主要布设在电缆通道两侧的施工范围作业带内，主要占地类型为公路用地、公共设施用地及旱地，共约 1000m²。</p> <p>(6) 牵张场</p> <p>本工程预计设置牵张场 2 处，共计约 800m²，占地类型主要为旱地。后期施工进场前由施工单位在满足施工条件及选址原则的情况下进一步优化确定位置。</p> <p>(7) 跨越场</p> <p>本项目不设跨越场，线路跨越高速公路时采用无跨越架（封网）方式进行跨越。</p> <p>(8) 临时施工道路</p> <p>本工程沿线地形主要为山地和丘陵，部分塔位交通条件较为便利，部分塔位距离已有道路较远，需要新修建临时施工道路。进场道路沿路地质条件较好，地基强度较高时，可采用直接开挖加平整的方式修筑进场道路。路面强度不满足机械进场要求时，需对路面进行硬化处理，如采用砂石铺路，使其达到强度要求。对坡度较缓，修筑长度较短的进场道路或进场道路区段，可采用铺设钢板的方式修筑进场道路。如遇连日大雨，道路泥泞时，也可采用增加钢板铺设的措施。对于地质条件较差，且地表有积水的塔位，可采用路基箱进行道路修筑。</p> <p>本工程拟新建施工便道总长度约 1600m，施工便道宽度平均按 3.5m 计，临时占地约 5600m²，占地类型主要为旱地、乔木林地及灌木林地。施工完成后，恢复原来的地貌。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>2.12 间隔扩建工程</p> <p>利用110kV学堂、文兴变电站预留位置各扩建1个110kV出线间隔，主要涉及配套电气设备安装，不涉及土建。</p> <p>2.13 线路工程</p> <p>(1) 架空线路</p> <p>本工程架空线路工程施工流程及主要产污节点图见图 2-2 所示。</p>

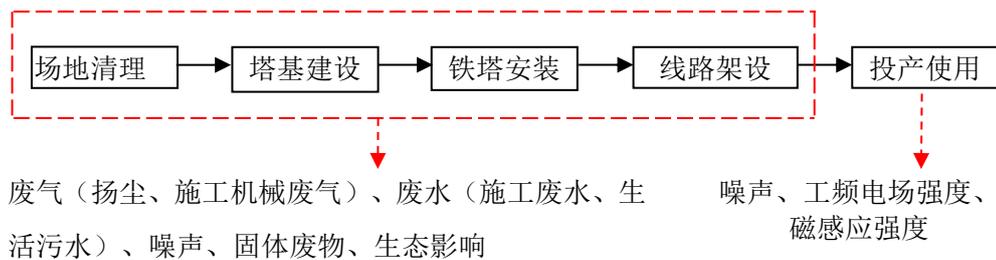


图 2-2 架空送电线路施工流程及产污节点示意图

架空线路施工分三个阶段：一是施工准备；二是铁塔基础施工；三是杆塔组立及架设搭接。

1) 施工准备

对局部塔基位置、施工场地、牵张场、施工便道等区域的现有植被进行铲除，平整场地，准备施工所需机械器材、工程建材等。

为满足机械进场要求，考虑到机械施工设备的尺寸、转弯半径以及临时施工道路的坡度等，本工程机械化施工临时道路修筑平均宽度按 3.5m 考虑。

① 基底处理

基底处理是临时道路施工中的第一个环节，主要是平整道路中的凸起及凹陷，以及道路中存在的障碍处理。施工过程中将会用到挖掘机。

② 摊铺、碾压

临时施工道路修筑经过丘陵、山区段进行爬坡时，需进行开挖作业，修筑过程中对道路整体进行土石方分配，并对分配后的土石方进行摊铺、整平及碾压。此次施工过程中主要用到挖掘机及装载机。

位于山间阶地区段以及下部为软弱地质的塔位，采用机械化施工时，临时道路修筑考虑铺设棕垫、钢板、路基箱等辅助措施，形成满足机械设备进场的通行道路。本工程钢板、路基箱铺设临时道路平均宽度按 3.5m 考虑。

对存在较多积水的路段，在基础施工前将修路路线规划好并放样，将放样区域内的水排放掉，把地表晾晒干，并在土质地基上铺垫钢板用以加大承载力，可供小型货运车辆运输。在运输道路地势较低一侧开挖 0.2m 深、0.2m 宽的小槽以便排水。遇大雨天不进行运输作业，雨天过后及时将道上水排干进行晾晒。

施工完成后，需对临时施工道路的原始地貌进行恢复。部分人口较密集地段，可结合当地人民生产、生活需要，与相关部门协商，是否保留临时道

路。

2) 铁塔基础施工

在确保塔基基础安全和质量的前提下，基坑开挖采用人工、小型机械的掏挖开槽，避免过多地破坏原状土壤、植被环境。岩石和地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好土石方的堆放，避免坍塌流失影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。根据塔基周围施工条件，有条件的情况下采用商品混凝土，现场混凝土泵车不能到达的塔基采用小型拌合机制备后浇筑。拌制混凝土前要在地面铺上防水布或钢板，砂、石、水泥等放在防水布或钢板上人工搅拌，基础拆模后，经监理验收合格再进行回填，塔基处按需修筑挡墙和排水沟。做好塔基排水，在塔基周围修建临时排水沟、护坡，减轻水土流失。

3) 杆塔组立及架线搭接

①杆塔组立：工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

②架线搭接：架线采用张力架线方式，即利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。

本工程线路采用无人机展放牵绳，将一级引绳全部置于起点地面线盘上，并将绳盘上的绳头带上塔顶，当无人机在塔顶上方悬停并从遥控放线器中放出一段5~10米的引绳到塔顶后，这时将无人机放下的绳头和从地面带上塔顶的绳头相连，无人机便可牵引引绳向终点飞行。飞行全程中，引绳的张力由地面绳盘操控人员根据指挥员的命令进行控制，引绳可始终处于腾空状态，无人机在飞越终点后带引绳下降，当塔顶或地面人员抓住引绳后，遥控人员把遥控脱绳器打开，将无人机上的绳头抛下，完成一段线路的一级引绳牵放。利用这根三级引绳及塔上朝天滑车，地线滑车进行一牵二（或三）

使一根三级引绳过渡为一根四级引绳和一根（或二）三级引绳。将已通过的四级引绳由地线滑车转入导线滑车，准备进行 13mm 钢绳牵引；同时仍在朝天滑车中的三级引绳做第二次一牵二（或三）的准备。利用已投入导线滑车中的四级引绳进行 13mm 钢绳的牵引；同时利用朝天滑车及地滑车进行第二次一牵二（或三），以此类推直至完成放线工作。

(2) 电缆线路

施工主要为新建电缆通道的开挖、砼浇筑、线路敷设等。本项目施工过程及主要产污节点见下图：

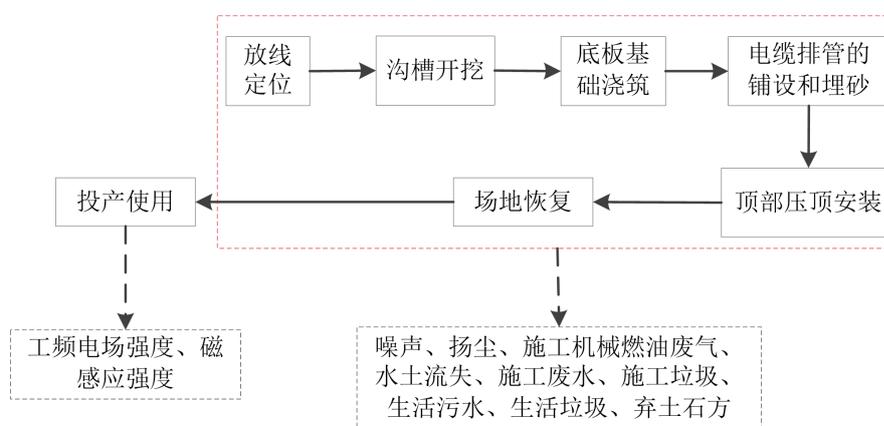


图2-3 电缆排管施工（明开挖）工艺流程及产污节点示意图

1) 施工准备

新建电缆通道建设使用商品混凝土，由运输车运输到施工点附近，现场不设混凝土搅拌机。

2) 基础施工

新建电缆通道开挖不涉及爆破，采用小型机械明开挖。

本项目采用明挖施工方式：先从地表向下开挖基坑或塹壕，做好边坡支护，直至设计标高后，自基底由下向上顺序施工，完成地下通道工程主体结构后进行土方回填，最终完成施工。

3) 线路敷设

电缆敷设前搭建放线支架，并安装井口滑车；布置敷设机具，一般每 20m 布置一台电缆输送机，在电缆通道内转弯、上下坡等处架设输送机及滑车，机具准备完毕后进行调试；电缆尾端固定在电缆盘上，将电缆导入滑车

	<p>和电缆输送机，利用输送机牵引力敷设电缆；电缆位置就位后，利用金具进行固定，安装电缆线路配套设备及附件等。</p> <p>4) 依托通道部分施工</p> <p>本项目依托电缆通道直接在电缆通道内敷设电缆，不涉及土建工程，施工所需电缆等材料主要堆放在电缆通道旁人行道。</p> <p>2.14 施工时序</p> <p>首先建设架空线路杆塔基础、电缆通道，以及学堂、文兴 110kV 变电站间隔设备，待架空线路塔基建设完成后，完成全线架线工程，而后将线路接入学堂变电站、张家湾专用站。施工时间 12 个月。</p>
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	<p>3.1 生态环境现状</p> <p>3.1.1 主体功能分区</p> <p>本工程位于沙坪坝区，属于《重庆市国土空间总体规划（2021-2035年）》中主体功能分区的城市化地区，国土空间总体格局中的主城都市区。城市化地区。落实培育建设现代化都市圈，统筹大中小城市和小城镇发展的要求，将中心城区及其周边涪陵区、长寿区、江津区、合川区、永川区、南川区、綦江区-万盛经开区、大足区、璧山区、铜梁区、潼南区、荣昌区等区，以及万州区、黔江区确定为城市化地区。增强人口和经济承载能力，引导城镇合理布局，促进用地节约集约。</p> <p>主城都市区。突出市域高质量发展重要增长极和成渝地区双城经济圈核心引擎作用，建成重庆市产业升级引领区、科技创新策源地、改革开放试验田、高品质生活宜居区。</p> <p>强化生态空间协同保护和修复。严格保护金佛山、四面山、古剑山、武陵山等山体生态屏障，长江、嘉陵江、乌江、缙云山、华蓥山等生态廊道，樵坪山、寨山坪等重点生态功能斑块，以及重要湖泊水库、湿地公园、城镇绿地等，提升生态空间的生态保育、生物多样性维护、休闲游憩等功能。加强水土流失和石漠化治理、矿山生态修复，协同沿江、沿河等岸线整治，引导毗邻地区水源涵养区和重点流域共保共治。</p> <p>建设都市现代高效特色农业示范区。因地制宜布局设施农业和都市农业，建设绿色蔬菜、柠檬加工、调味品、名优茶、中药材、肉蛋禽等现代都市农业生产供应基地。调整农田布局，鼓励农业空间适度规模集聚，开展规模化农业生产，提高农用地利用效率和粮食综合生产能力。</p> <p>构建多中心、多层次、多节点的网络型空间格局。中心城区增强高端要素集集成能力，加快集聚科技创新、先进制造、现代服务、国际交往等核心功能，有序疏解非核心功能，增强国家中心城市国际影响力和区域带动力，优化开发格局，推动城市发展由外延扩张式向内涵提升式转变，防止城市“摊大饼”。周边城市有效分担中心城区功能，强化主导产业发展、公共资源导入、快速交通连接、要素支撑保障。</p>
--------	---

3.1.2 生态功能区划

本工程位于沙坪坝区，根据《重庆市生态功能区划（修编）》，本工程所在区域属于“V 都市区人工调控生态区-V1 都市区城市生态调控亚区-V1-1 都市核心生态恢复生态功能区”。

（1）主要生态环境问题

①水环境问题突出。长江、嘉陵江都市区段是全市大江大河中污染最严重的江段，是三峡库区最主要的污染源；次级河流污染严重，部分水体富营养化加剧；饮用水源水质不容乐观；人口密度过大，生活污水、生活垃圾污染排放加剧，已成为“两江”主要的污染源。②大气污染严重。都市核心区大气污染正在向混合型污染过渡，都市区二氧化硫造成的大气污染，仍居全国重污染城市之列。尘污染较重，空气中颗粒物呈上升趋势。空气污染严重，静风率高，空气自净力弱。③固体废物污染潜在威胁大。都市核心区固废产生量大，综合利用率较低，特别是一些有毒有害的危险废物未得到妥善处置，直接威胁到饮用水安全和人们的生存环境。④生态环境形势严峻。都市核心区生态环境系统仍很脆弱，森林覆盖率与国家要求差距大，城市绿化覆盖率、绿地率、人均公共绿地均远低于国家标准。农村生态环境问题和面源污染日益突出。小城镇和乡镇企业污染没有得到有效控制，不合理的资源开发对生态环境系统造成破坏，生态破坏和环境污染对土地及水资源构成潜在威胁。⑤新的环境问题不断出现。电子电器废物、核辐射与电磁辐射、外来物种入侵、生物多样性保护、物种和遗传资源保护等新的环境问题对环境保护的压力逐渐增大。都市区新一轮经济发展高潮的兴起、城镇化建设速度加快，各地开发建设强度加大，导致资源的消耗量上升，污染物排放又出现上升势头。

（2）生态功能定位、生态环境保护与建设的方向 and 任务

主导生态功能为：生态恢复，辅助功能为污染控制，特别是水污染控制和大气污染控制，环境美化和城市生态保护。

生态环境保护与建设的方向 and 任务为：重点任务是以治理产业结构及布局型污染破坏为先导，严格控制生产、生活废水排放；全面深入实施污染严重产业迁出转产和清洁生产工程、生活污水和垃圾集中无害化处理工

程、环境优美山水城市建设工程、废弃物循环利用工程、城市地质灾害防治工程；大幅度提升环境质量水平，建设西部地区和长江上游环境保护示范区。建设青山绿水的生态景观；严格“四山”的生态环境保护；加快城市生态林建设步伐；大力发展循环经济和生态型产业；加强自然资源的保护。

3.1.3 生态环境质量现状

据相关资料及现场调查，本工程主要位于城郊区域，区域生态环境受人为活动干扰较为频繁，项目用地周围生态结构简单，植被主要为常见农作物、马尾松、香樟、毛竹、慈竹等，动物主要以鼠类、麻雀等常见动物，评价范围内不涉及自然保护区、生态保护红线等生态敏感区，未发现重点保护野生动植物。

3.2 电磁环境现状

根据电磁环境监测结果可知，110kV 学堂、文兴变电站扩建间隔侧厂界监测点工频电场强度为 83.10~103.0V/m，磁感应强度为 0.6238~0.9384 μ T；拟建线路沿线背景值监测点工频电场强度为 0.902~12.44V/m，磁感应强度为 0.0041~0.2106 μ T；拟建线路受到其他电磁源影响监测点工频电场强度为 13.07~55.47V/m，磁感应强度为 0.1096~0.8578 μ T；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众曝露限值：工频电场强度标准限值 4000V/m、磁感应强度标准限值 100 μ T）。

3.3 声环境质量现状

（1）声环境功能区划

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），本项目输电线路所经区域为城郊，跨越成渝环线高速（快速路），周围有重庆绕城高速（高速公路）、鼎新大道（快速路），目前输电线路沿线涉及2类、4a类声功能区，同时跨越了未划分声功能区；110kV 学堂变电站位于2类声功能区；110kV 文兴变电站位于未划分声功能区。

因本项目位于城郊，且沿线有成渝环线高速、重庆绕城高速、黛鼎新大道，离规划工业园区较近，因此，未划分声功能区按照居住、商业、工业混杂区参照执行《声环境质量标准》2类标准。综上所述，本项目线

路声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准；学堂变电站及扩建间隔侧环境保护目标执行 2 类标准；根据文兴变电站的环境影响评价报告表及批准书可知，文兴变电站扩建间隔侧环境保护目标执行 2 类标准。

根据学堂及文兴变电站的环境影响评价批准书可知，两变电站扩建间隔工程涉及的扩建间隔侧厂界噪声均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（2）监测布点

为了解项目所在地声环境质量现状，重庆泓天环境监测有限公司于 2026 年 1 月 4 日、1 月 26 日、2 月 24 日进行了声环境质量现状监测、厂界噪声监测，监测报告为渝泓环（监）〔2025〕1569 号、渝泓环（监）〔2026〕142 号，监测报告详见附件 11。监测点位选取原则参照 HJ2.4-2021 及 HJ24-2020 进行。

本项目共 11 处声环境保护目标，其中线路沿线 10 处、110kV 学堂变电站间隔扩建侧 1 处，110kV 文兴变电站间隔扩建侧无环境保护目标。本次共布设 11 个声环境监测点位，2 个厂界噪声监测点位。

①本线路涉及 2 类及 4a 类声功能区，本次在跨越、包夹等代表性的声环境保护目标处设置了共 9 个监测点位，2 类及 4a 类声功能区均有布点，其中 2 类声功能区内部分房屋具备分层监测条件，共设置了 2 个分层监测点位。

②110kV 学堂变电站间隔扩建侧涉及 2 类声功能区，本次在最近的保护目标处设置了 1 个监测点位，同时设置了 1 个分层监测点位。同时在扩建间隔侧厂界处布设了 1 个厂界噪声点位。

③110kV 文兴变电站间隔扩建侧涉及 2 类声功能区，200m 范围内无声环境保护目标，本次在扩建间隔侧厂界处布设了 1 个厂界噪声点位。

综上，本次环评布设的声环境监测点位满足点位布设原则，能够代表拟建工程声环境质量现状。

声环境监测点位布置及代表情况见表 3-1，监测布点图见附图 8。

表 3-1 声环境监测点位布置及代表情况一览表

监测点位	监测点位描述	涉及工程污染源	点位代表性	声功能区
△1-1 △1-2	环境噪声监测点（△1-1）位于沙坪坝区青木关镇石碾桥村民房旁，距民房外墙 1.0m。环境噪声监测点（△1-2）位于该民房 3 楼窗外 1.0m。	架空线路	环境保护目标背景值（分层布点）	2 类
△2	环境噪声监测点位于沙坪坝区青木关镇青木湖村民房旁，距民房外墙 1.0m。		环境保护目标背景值	2 类
△3	环境噪声监测点位于沙坪坝区青木关镇青木湖村 37 号民房旁，距民房外墙 1.0m。220kV 学梅东西线线下，与近地导线的高差约 34.8m。		位于成渝环线高速 4a 类声功能区内，同时也代表与 220kV 学梅东西线包夹处的声保护目标现状值	4a 类（与成渝环线高速约 36m）
△4	环境噪声监测点位于沙坪坝区青木关镇青木湖村张家院子组 22 号民房旁，距民房外墙 1.0m。		环境保护目标背景值	2 类
△5	环境噪声监测点位于沙坪坝区青木关镇青木湖村张家院子组民房旁，距民房外墙 1.0m。		成渝环线高速的 4a 类声环境保护目标现状值	4a 类（与成渝环线高速约 28m）
△8-1 △8-2	环境噪声监测点（△8-1）位于沙坪坝区青木关镇威灵寺村催家坪组民房旁，距民房外墙 1.0m。环境噪声监测点（△8-2）位于该民房 3 楼窗外 1.0m。		与 110kV 过堂东西线包夹处的声保护目标现状值（分层布点）	2 类
△9	环境噪声监测点位于沙坪坝区青木关镇威灵寺村民房旁，距 110kV 过堂东线边导线水平约 4.8m，与近地导线的高差约 15.1m，距外墙 1.0m。		跨越，同时也代表与 110kV 过堂东西线包夹处的声保护目标现状值	2 类
△10	环境噪声监测点位于沙坪坝区青木关镇青木湖村民房旁，距 500kV 屏思一线边导线水平约 30.3m，与近地导线的高差约 49.6m，距民房外墙 1.0m。		与 500kV 屏思一线包夹处的声保护目标现状值	2 类
补△1	环境噪声监测点位于沙坪坝区青木关镇青木湖村民房旁，距 220kV 学梅西线边导线水平约 18.9m，与近地导线的高差约 45.8m，距民房外墙 1.0m。		与 220kV 学梅东西线包夹处的声保护目标现状值	2 类
▲1	监测点位于沙坪坝区学堂 110kV 变电站南侧，变电站围墙 1.0m，高于围墙 0.5m。		110kV 学堂变电站	扩建间隔侧厂界噪声
△6-1 △6-2	环境噪声监测点（△6-1）位于沙坪坝区青木关镇学堂 110kV 变电站南民房旁，距民房外墙 1.0m。距变电站约 82.1m。环境噪声监测点（△6-2）位于该民房 3 楼墙外 1.0m。	扩建间隔侧声环境保护目标现状值（分层布点）		2 类
△7	环境噪声监测点位于沙坪坝区青木关镇学堂 110kV 变电站南侧民房旁，距民房外墙 1.0m。距变电站约 66.1m。	扩建间隔侧声环境保护目标现状值		2 类

▲2	监测点位于沙坪坝区文兴 110kV 变电站北侧，变电站围墙外 1.0m。	110kV 文兴变 电站	扩建间隔侧厂界噪声	2 类
----	--------------------------------------	--------------------	-----------	-----

(3) 监测因子、监测频次、监测仪器

监测因子为等效连续 A 声级，每个监测点昼、夜各监测一次，监测仪器见表 3-2。

表 3-2 监测仪器一览表

监测项目	仪器名称及型号	仪器编号	计量校准证书编号	有效期至	备注
环境噪声	声级计 AWA5688	00309428	2025010901848	2026.1.8	2026.1.4 日监测，监测期间有效
	声校准器 AWA6221B	2008794	2025010901846	2026.1.9	
	声级计 AWA5688	00309390	2025072902371	2026.7.29	/
	声校准器 AWA6221B	2008791	2025072102468	2026.7.22	/

备注：声级计测量范围：A 声级 30dB (A) ~ 130dB (A)。

(4) 监测结果及评价分析

监测结果分析见表 3-3、表 3-4。

表 3-3 学堂、文兴变电站间隔扩建侧厂界噪声监测结果分析

序号	点位编号	监测结果 dB (A)		执行标准 dB (A)		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	▲1	50	44	60	50	是
2	▲2	48	43	60	50	是

备注：▲—厂界噪声监测点位。

由上表可见，学堂、文兴变电站间隔扩建侧厂界昼间噪声为 48~50dB (A)，夜间噪声为 43~44dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

表 3-4 声环境监测结果分析

点位编号	监测结果 dB (A)		执行标准 dB (A)		是否达标
	昼间	夜间	昼间	夜间	
△1-1	50	45	60	50	是
△1-2	52	47	60	50	是
△2	42	41	60	50	是
△3	63	53	70	55	是
△4	53	47	60	50	是
△5	62	53	70	55	是
△6-1	47	40	60	50	是
△6-2	49	42	60	50	是
△7	46	39	60	50	是
△8-1	57	48	60	50	是

	△8-2	58	49	60	50	是
	△9	58	49	60	50	是
	△10	41	39	60	50	是
	补△1	57	49	60	50	是
	<p>由上表可见，各监测点的昼、夜间声环境监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。</p>					
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>(1) 110kV 学堂变电站</p> <p>110kV 学堂变电站原名为 110kV 过河石变电站，属于 110kV 过河石输变电工程中的建设内容，于 2009 年 4 月 20 日取得原重庆市环境保护局《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》渝（辐）环准（2009）41 号，见附件 10）；于 2014 年 7 月 29 日取得原重庆市环境保护局《重庆市建设项目竣工环境保护验收批复》取得（渝（辐）环验〔2014〕61 号，见附件 10）。</p> <p>(1) 110kV 文兴变电站</p> <p>110kV 文兴变电站原名为 110kV 武家变电站，属于重庆沙坪坝武家 110kV 输变电工程中的建设内容，于 2019 年 7 月 11 日取得重庆市沙坪坝生态环境局《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（沙）环准〔2019〕26 号，见附件 10）；于 2021 年 11 月 2 日取得竣工环境保护验收意见（见附件 10）。</p> <p>(3) 110kV 张家湾专用站侧电缆通道</p> <p>110kV 张家湾专用站侧电缆通道属于重庆轨道交通 15 号线二期工程曾家站至九曲河东站（不含）中的建设内容，于 2021 年 12 月 31 日取得重庆市生态环境局《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（市）环准〔2021〕46 号，见附件 10），目前正在建设中。</p> <p>根据现状监测，110kV 学堂、文兴变电站扩建间隔侧、线路沿线的电磁、噪声监测结果均满足相应标准要求。经向沙坪坝区生态环境局相关部门咨询，110kV 学堂、文兴变电站建设至今未收到环保投诉。</p>					
生态环境保护目标	<p>3.4 环境保护目标</p> <p>(1) 生态保护目标</p> <p>拟建工程输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围、110kV 学堂变电站和 110kV 文兴变电站 500m 范围内不涉及国家公园、自然保护区、</p>					

自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，评价范围内未发现国家及重庆市重点保护野生动植物、古树名木等。

(2) 水环境保护目标

根据设计资料及现场调查，本项目沿线跨越梁滩河支流，评价范围内不涉及饮用水水源保护区等水环境保护目标。

(3) 电磁环境及声环境敏感目标

根据设计资料，并结合现场调查，本工程 110kV 文兴变电站扩建间隔侧评价范围内无电磁及声环境保护目标；110kV 学堂变电站间隔扩建侧厂界外 30m 范围内无电磁环境保护目标，200m 范围内声环境保护目标为民房，环境保护目标详见表 3-5。

拟建电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 无电磁环境保护目标；拟建架空线路边导线地面投影外两侧 30m 范围内的声环境、电磁环境保护目标主要为民房、鱼塘用房、养殖房等，详见表 3-6。

表 3-5 110kV 学堂变电站间隔扩建侧环境保护目标一览表

序号	敏感目标名称	功能	敏感目标特征	与变电站位置关系	影响因子	声功能区	监测点位
1	凤凰镇威灵寺村民房	居住	1~3F 民房 13 栋, 1-3F 坡顶, 1-2F 平顶+彩钢棚顶, 高约 3~9m	变电站南侧约 62m, 与变电站地面齐平(扩建前后位置关系一致)	N	2 类	△7 △6-1 △6-2

备注: N—噪声、△—声环境监测点位。

表 3-6 拟建架空线路沿线电磁环境及声环境敏感目标一览表

序号	敏感目标名称	敏感目标特征	功能	架空线路塔号	与线路边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	导线离地高度(m)	影响因子	声环境执行标准	监测点位	
1	凤凰镇威灵寺村	民房 1	2F 民房 1 栋, 坡顶, 高约 6m	G5~6	跨越	距 110kV 过堂东西线最近距离约 5m	23	E、B、N	2 类	☆6△9	
2		民房 2	1F/3F 民房 3 栋, 坡顶, 高约 3~9m	G4~6	线路东侧约 2m	距 110kV 过堂东西线最近距离约 27m	17	E、B、N	2 类	△8-1 △8-2 (☆6 代表)	
3		民房 3	1~3F 民房 11 栋, 1~3F 坡顶, 2F 平顶/平顶+彩钢棚顶, 高约 3~9m	居住	G4~6	线路两侧约 2m	/	17	E、B、N	2 类	☆5△4 代表
4		鱼塘用房	1F 鱼塘用房 3 栋, 坡顶, 高约 3m	管理用房	G5~6	线路两侧约 4m	/	23	E、B	/	☆5 代表
5	青木关镇青木湖村	民房 1	1~3F 民房 7 栋, 1F 坡顶/平顶+彩钢棚顶, 2F 平顶/平顶+彩钢棚顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	G7~11	线路北侧约 5m	/	17	E、B、N	2 类	△4 ☆5 代表	
6	民房 2	2F 民房 1 栋, 平顶+彩钢棚顶, 高约 6m	居住	G8~9	线路南侧约 26m	/	18	E、B、N	4a (与成渝环线高速约 28m)	△5 ☆5 代表	

7		鱼塘用房	1F 鱼塘用房 1 栋, 坡顶, 高约 3m	管理用房		跨越	/	18	E、B	/	☆5
8		民房 3	1~2F 民房 4 栋, 坡顶, 高约 3~6m	居住	G11~13	线路北侧/东侧约 2m	与 220kV 学梅东西线最近距离约 10m	13	E、B、N	2 类	☆4 补△1
9		民房 4	2F 民房 1 栋, 平顶, 高约 6m	居住	G12~13	线路东侧约 22m	220kV 学梅东西线跨越	18	E、B、N	4a 类(与成渝环线高速约 36m)	☆4△3
10		民房 5	1~2F 民房 2 栋, 坡顶, 高约 3~6m	居住	G14~15	线路东侧约 6m	与 500kV 屏思一线最近距离约 20m	14	E、B、N	2 类	△10 ☆3 代表
11		民房 6	2F 民房 1 栋, 平顶+彩钢棚顶, 高约 6m	居住	G14~15	线路西侧约 13m	/	14	E、B、N	2 类	△2 ☆2 代表
12	青木关镇石碾桥村	养殖房	1 栋, 1F 坡顶, 高约 3m	养殖用房	G15~16	跨越	与 500kV 屏思一线最近距离约 18m	21	E、B	/	☆3
13		民房	1~3F 民房 15 栋, 1~3F 坡顶, 2F 平顶+彩钢棚顶, 高约 3~9m	居住	G16~19	线路两侧约 3m	/	14	E、B、N	2 类	△1-1 △1-2 ☆2 代表
14		鱼塘用房	鱼塘用房 1 栋, 1F 坡顶, 高约 3m	管理用房	G18~19	跨越	/	20	E、B	/	☆2

注：E—工频电场强度、B—磁感应强度、N—噪声、☆—电磁环境监测点位、△—声环境监测点位。导线离地高度来源于线路断面图中，各保护目标在对应的架空线路塔号段距地面最低距离。

3.5 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），本项目输电线路所经区域为城区，跨越成渝环线高速（快速路），周围有重庆绕城高速（高速公路）、鼎新大道（快速路），目前输电线路沿线涉及2类、4a类声功能区，同时跨越了未划分声环境功能区；110kV学堂变电站位于2类声功能区；110kV文兴变电站位于未划分声功能区。

因本项目位于城郊，且沿线有成渝环线高速、重庆绕城高速、鼎新大道，离规划工业园区较近，因此，未划分声环境功能区按照居住、商业、工业混杂区参照执行《声环境质量标准》2类标准。综上所述，本项目线路声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类、4a类标准；学堂变电站及扩建间隔侧环境保护目标执行2类标准；根据文兴变电站的环境影响评价报告表及批准书可知，文兴变电站扩建间隔侧环境保护目标执行2类标准。

本项目具体标准见表3-7。

表 3-7 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	备注
2类	60	50	线路沿线其余段及110kV学堂、文兴变电站扩建间隔侧200m范围
4a类	70	60	成渝环线高速、重庆绕城高速、鼎新大道两侧40m范围内

3.6 污染物排放标准

项目输电线路运营期无废水、固废及废气产生。

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），标准值昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）。

根据学堂及文兴变电站的环境影响评价批准书可知，两变电站扩建间隔工程涉及的扩建间隔侧厂界噪声均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。标准值见表3-8。

表 3-8 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类别	昼间	夜间
2类	60dB（A）	50dB（A）

3.7 限值标准

《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中给出了不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值,本项目频率为50Hz,具体见表3-9和表3-10。

表3-9 公众曝露控制限值

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

注1:频率f的单位为所在行中第一栏的单位。

注3:100kHz以下,需同时限制电场强度和磁感应强度。

注4:架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m,且应给出警示和保护指示标志。

表3-10 本项目电磁环境评价标准

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.05kHz	4000	100

注1:频率f的单位为所在行中第一栏的单位。

注3:100kHz以下,需同时限制电场强度和磁感应强度。

注4:架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m,且应给出警示和保护指示标志。

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>4.1 施工期环境影响</p> <p>(1) 生态影响分析</p> <p>1) 土地占用</p> <p>本项目占地主要为塔基占地和塔基施工、牵张场、施工便道、电缆通道等临时占地，工程塔基占地将改变土地利用功能，临时占地会暂时改变其使用功能，破坏地表植被和农作物，会造成一定的水土流失，施工结束后如不及时恢复，会加剧周边水土流失。</p> <p>本工程为点状线性工程，新建塔基占地面积不大，施工建设所引起的上述变化较小，施工结束后对塔基附近及牵张场、施工便道、电缆通道等临时占地进行迹地恢复，恢复原用地功能，项目占地对整个区域用地影响不大。</p> <p>2) 对植被的影响</p> <p>本项目架空线路塔基及电缆通道基础开挖回填、线路架设、材料运输、牵张场等临时占地的设置会涉及到地表植被的清理、树木砍伐或削尖，对施工范围内的植被有一定的不利影响。</p> <p>根据设计和现场调查，项目线路施工用地主要为耕地、林地、交通运输用地、公用管理与公共服务用地等，现有植被均为常见农作物、马尾松、香樟、毛竹、慈竹等。架空线路在工程上采取了加高塔身等措施，尽量减少对树木的砍伐。铁塔塔位施工过程中将砍伐塔位区域周围部分植物以便于物料堆放和施工，但影响仅限于施工期的短期小面积破坏，在施工后将进行植被恢复，一段时间后将恢复原貌或与原貌接近的状况，因此，采取有效植被恢复措施能够使工程对植被的影响减小到最低，对该区域影响较小。在牵张场、电缆通道等临时占地区，通过控制施工作业带等措施减少占地面积，工程完建后将植树种草，恢复原用地功能，在一定程度上会减轻线路建设对植被资源的影响。因而该输电线路在施工期不会对沿线植被覆盖率、物种的多样性以及群落组成和演替产生较大影响，也不会对当地的植被资源造成较大破坏。</p> <p>3) 动物多样性影响</p>
-------------	---

①工程建设对哺乳动物的影响

工程施工对兽类的干扰和破坏，主要发生在塔基、布线和电缆通道等其他施工区域；施工人员的生产和生活对兽类栖息地生境也会造成干扰和局部破坏；施工机械噪声对兽类的驱赶。这些影响将使部分兽类迁移他处，远离施工区范围。结果是项目区兽类的数量可能减少。由于兽类对生活环境具有一定的自我调节能力，它会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类的直接影响很小。

②工程建设对鸟类动物的影响

施工活动将会对鸟类栖息地生境造成干扰和一定程度破坏。施工砍伐树木、施工机械噪声等，均会直接或间接破坏鸟类栖息地，破坏巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。施工人员生活活动对鸟类栖息地也会造成干扰和破坏。这些影响，其结果将使部分鸟类迁移他处，远离施工区范围；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少，特别是当施工期正在鸟类的繁殖季节中时（夏季）。总的结果是项目区范围内鸟类的数量将减少。

③工程建设对两栖和爬行动物的影响

工程施工对两栖和爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动；施工机械噪声对两栖和爬行类的驱赶。这些影响将使部分爬行动物迁移他处，远离施工区范围。

工程施工对爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对爬行类的驱赶。这些影响将使部分爬行动物迁移他处，远离施工区范围；一部分爬行类由于巢穴的被破坏而减少。总的结果是它们在项目区范围内的数量将减少。当然，由于大多数爬行动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对爬行动物的影响不大。

本项目施工场地分散，而且每个施工场地很小，同时区域附近分布有重庆绕城高速、成渝环线高速、鼎新大道、现状变电站和在建轨道 15 号线等，评价范围内存在的野生动物多为已适应人类活动干扰的常见小型动物，工程施工无论是对哺乳动物、鸟类还是两栖和爬行动物的影响都很小。

(2) 其他要素环境影响

1) 环境空气

架空输电线路和电缆通道施工对环境空气质量的影响主要为扬尘污染和施工机械尾气污染。铁塔基础开挖、电缆沟槽开挖、车辆运输等产生的扬尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加；施工机械（如载重汽车等）产生的尾气主要污染物为 CO、NO_x 等，施工扬尘影响主要是在线路施工区塔基和电缆排管开挖区域附近，对周围环境影响较小。线路施工为点状工程，环境空气污染源主要有各类燃油动力机械在进行施工活动时排放的 CO 和 NO_x 废气，但由于施工场地较为分散，且施工时间较短，使用数量不多，产生的污染物较少。本项目电缆线路段，施工机具使用数量少，且施工时间较短，产生的污染物较少。施工期对大气环境的影响是暂时的，只要施工期保持对干燥作业面进行洒水处理后，施工期对环境影响较小，工程施工结束后其大气环境影响可得以恢复。

2) 噪声

本项目出线间隔施工、架空线路、电缆线路等施工中主要噪声源为运输车辆及基础、架线施工中各种机械设备的噪声。

本项目变电站间隔扩建工程均在站内预留场地内进行，施工量较小，施工时间短，对周围的环境影响有限。

架空线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，塔基基础及组塔施工机械的噪声在 80-95dB（A）范围。塔基施工时间短，夜间不施工，不会对周围环境保护目标产生明显影响，此外，工程所在地区主要为城郊地区，受运输噪声影响的人口相对较少，且分布较为分散距离相对较远，因此，线路施工中的运输噪声对周围环境影响可接受。

在架线施工过程中，各牵张场内的牵引机、张力机等设备产生一定的机械噪声，牵引机、张力机声压级约为 70dB（A）（距声源 5m 处）。在架线施工过程中，各牵张场内的牵引机、张力机等设备产生一定的机械噪声。牵张场一般距居民点较远，各牵张场施工量小，施工时间短，牵张场夜间不施工，不会对周围环境敏感点产生明显影响。

新建电缆通道施工期主要噪声源有推土机、挖土机和汽车等，噪声值一般在 83~98dB（A）之间。项目电缆线路很短，且施工时间较短，夜间

	<p>不施工，电缆通道距离最近的民房约 30m，施工期昼间贡献值约 63.5dB（A），叠加现状值 49dB（A）（△6-2）后，预测值为 63.7dB（A），采取移动声屏障（隔声量 5dB（A））后，环境保护目标能满足 2 类标准要求。</p> <p>工程建设中施工单位应严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），加强施工噪声设备的管理，做到预防为主，合理安排施工时间及文明施工，减少噪声污染。</p> <p>3) 水环境</p> <p>变电站间隔扩建产生的废水主要为施工人员产生的生活废水，依托变电站内现有污水处理设施收集处理。</p> <p>线路施工期污水主要来自施工人员的生活污水、小型机械拌合混凝土产生的施工废水。本项目不设置施工营地，施工工人利用周边已有餐馆等公共设施解决，线路部分施工人员主要租赁附近民房，产生的生活污水可利用旱厕收集后用于周边农田施肥。本项目塔基不使用灌注桩基础，不产生钻浆废水，项目施工生产废水主要为小型机械拌合混凝土产生施工废水，通过简易沉砂进行澄清处理后回用于施工喷洒降尘，不外排，不会对当地地表水环境造成影响。电缆通道、铁塔基础的浇筑产生少量混凝土养护废水自然蒸发。</p> <p>4) 固体废弃物</p> <p>项目架空线路开挖土石方在塔基施工结束后在塔基周围，一般回填或就近于低洼处夯实；塔基施工产生的少量钻渣为一般固体废物，回填至塔基区，就地平整。电缆通道开挖过程产生的弃土运至合法的渣场处理，产生的建筑垃圾运至合法的消纳场处理。施工期产生的施工人员生活垃圾，利用附近已有公共环卫设施收集，由当地环卫部门定期进行转移处理。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>送电线路是从发电厂或供电中心向消费电能地区输送大量电能的主要渠道或不同电力网之间互送大量电力的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。三相交流电是由三个频率相同、电势振幅相等、具有一定相位差的交流电路组成的电力系统。</p> <p>本工程采用频率为50Hz，相电压为110kV，相位差为120°的三相交流</p>

架空输电方式。其运营期产生的污染物主要为工频电磁场、可听噪声，不产生废水、废气。

4.2 噪声影响分析

(1) 间隔扩建工程

本项目拟扩建 110kV 学堂、文兴变电站 110kV 间隔各 1 个，变电站噪声源主要为主变及风机等设备，本次扩建间隔仅完善相关一、二次和通信设备，不改变变电站总平面布置方式、主变、风机等设备，不新增高噪声源，项目建成后其厂界噪声以及对站外声环境保护目标的影响基本可维持现状。根据现状监测，110kV 学堂、文兴变电站间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，变电站间隔扩建侧的声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，由此，间隔扩建工程建成投运后，110kV 学堂、文兴变电站扩建间隔侧厂界噪声仍可保证达标排放，变电站扩建间隔侧环境保护目标处声环境质量仍可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

(2) 输电线

噪声主要为架空线路产生的可听噪声，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目采取类比方式进行预测评价。

1) 类比对象选取

本项目架空段线路选择 110kV 昭下线作为本项目线路类比对象。具体类比条件见表 4-1。

表 4-1 线路段类比条件一览表

序号	项目名称	类比线路 (110kV 昭下线)	本项目	相似性
1	电压等级	110kV	110kV	相同
2	回路数	单回	单回	相同
3	导线架设形式	架空	架空	相同
4	分裂数	单分裂	单分裂	相同
5	导线离地高度	10m	13m	本项目优
6	导线型号	LGJ-185/25（导线直径 18.9mm）	JL3/G1A-300/25 型（导线直径 23.8mm）	本项目优
7	地理位置	成都市	重庆市	/
8	气候	亚热带湿润季风气候区	亚热带湿润季风气候区	一致

由表 4-1 可知，本项目输电线路与其相对应的类比线路在电压等级、回路数、架设形式、导线分裂数等均相同，气候一致，本项目导线截面积、导线对地高度优于类比线路。因此，从类比条件角度来看，本项目选择 110kV 昭下线进行类比分析是可行的。

2) 类比监测信息

①监测因子、频次

监测因子：等效连续 A 声级（可听噪声）

监测频次：昼夜各监测 1 次

②监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

③测量仪器

类比线路监测仪器情况见表 4-2。

表 4-2 监测仪器一览表

名称	型号/规格	编号	测量范围	有效期至	检定/校准证书编号
噪声分析仪	HS6280D	970513	35~130dB (A)	2009-1-16	200801002910
噪声分析仪	HS5670B	02006073	25~135dB (A)	2009-1-20	200801003582
声级校准器	HS6020	02007405	94dB (A)	2009-1-15	200801002840

④监测布点

110kV 昭下线监测以线路中心线投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，顺序测至中心线投影点外 30m 处。

⑤监测环境、工况

监测时，110kV 昭下线监测时运行工况见表 4-3。

表 4-3 类比线路监测期间运行工况

电压等级与名称	监测时间	环境温度 (°C)	环境湿度 (%)	运行工况			
				电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
110kV 昭下线	2008.10.10 10:00	24	51	110	105.6	-21.12	0
	2008.10.10 22:00			110	104.4	-20.724	4.884

此外，各线路噪声监测期间，周边均无其他噪声源。

(4) 类比监测结果

类比线路运行产生的噪声类比监测结果见表 4-4。

表 4-4 类比噪声监测结果

序号	距线路中心线路投影处的距离 (m)	110kV 昭下线 (dB (A))	
		昼间	夜间
1	0	39.1	37.3
2	5	40.6	37.2
3	10	38.1	36.8
4	15	37.1	36.9
5	20	38.5	36.5
6	25	38.1	36.9
7	30	38.1	35.5

说明：噪声监测期间，周边无交通噪声、机械噪声等噪声源，因此监测结果能客观反映输电线路产生的声环境影响水平。

由上表可知，运行状态下 110kV 昭下线的昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求，且监测结果变化趋势不明显，说明高压线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。

结合以上结果可知，本项目架空段建成投运后，线路运行期间对沿线声环境影响满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类、4a 类标准要求。

3) 环境敏感目标声环境影响分析

根据设计资料及现场调查，本工程评价范围内的环境敏感目标主要为零散分布的民房，环境敏感目标噪声预测结果详见表 4-5 所示。

表 4-5 拟建工程架空线路环境敏感目标噪声预测结果

敏感目标名称	距离边导线最近水平距离	距离中心线最近水平距离	代表监测点位	背景值		贡献值		预测值		标准限值		
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
凤凰镇威灵寺村	民房 1	跨越	跨越	△9	58	49	39.1	37.3	58.1	49.3	60	50
	民房 2	2	6	△8-2	58	49	40.6	37.2	58.1	49.3	60	50
	民房 3	2	6	△4	53	47	40.6	37.2	53.2	47.4	60	50
青木关镇青木湖村	民房 1	5	9	△4	53	47	40.6	37.2	53.2	47.4	60	50
	民房 2	26	30	△5	62	53	38.1	35.5	62.0	53.1	70	55
	民房 3	2	6	补△1	57	49	40.6	37.2	57.0	49.2	60	50
	民房 4	22	26	△3	63	53	38.1	36.9	63.0	53.1	70	55

	民房 5	6	10	△10	41	39	38.1	36.8	42.8	41.0	60	50
	民房 6	13	17	△2	42	41	38.5	36.9	43.6	42.4	60	50
青木 关镇 石碾 桥村	民房	3	7	△1-2	52	47	40.6	37.2	52.3	47.4	60	50

备注：①类比监测贡献值保守取用类比线路距离中心线 0m、5m、10m、15m、20m、25m、30m 的监测值，若于其之间，则取两者之间昼间、夜间最大值；②现状值采用该保护目标处监测值或其能代表其声环境质量的现状监测值。

由此可以预测，拟建110kV架空线路建成后运行时，对周边声环境敏感目标影响能满足评价标准要求。

4.3 电磁环境影响分析

本工程电磁环境影响评价具体内容见电磁专题，专题评价结论如下：

(1) 拟建架空线路电磁环境影响分析

1) 地面 1.5 处影响

拟建架空线路近地导线离地高度 13m 时，地面 1.5m 处工频电场强度最大值出现在线路中心投影边导线侧 3~4m 处，为 0.67kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求；地面 1.5m 处磁感应强度最大值出现在线路中心投影边导线侧 3~4m 处，为 5.13μT，满足评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 100μT 的要求。

2) 达标距离

拟建架空线路近地导线离地高度 13m 时，在不考虑风偏的情况下，确定线路边导线一侧水平方向各保持 4m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求（工频电场强度限值 4kV/m，磁感应强度限值 100μT）。

(2) 电缆线路电磁环境影响分析

本工程 110kV 电缆线路位于地下，通过类比可知，本工程 110kV 电缆线路建成后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

(3) 变电站电磁环境影响分析

本工程拟扩建学堂、文兴变电站 110kV 主变间隔 1 个，扩建间隔后不改变学堂、文兴变电站总平面布置、主变容量和电压等级。

根据现状监测，110kV 学堂、文兴变电站扩建间隔侧厂界监测点工频电场强度为 83.10~103.0V/m，磁感应强度为 0.6238~0.9384 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小，因此，间隔扩建工程完工后，厂界外的工频电场、工频磁场也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。

（4）环境保护目标处电磁环境预测结果

根据预测，拟建架空线路导线离地高度按照设计高度进行控制，沿线电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

4.4 生态环境影响分析

（1）植物多样性影响分析

施工结束后对施工临时占地进行恢复，恢复原用地功能，对塔基占地、电缆临时占地等区域进行植被恢复，运行期加强对植被恢复区域的植被抚育，运行期对植被的影响小。

（2）动物多样性影响分析

输电线路建成后，在运营期人为影响会恢复到施工前的水平，同时施工期塔基占地面积较小，而临时占地破坏的生境会很快恢复，生境不会破碎化，迁移能力较强的物种又能重新分布到这些区域，因此动物的分布和繁殖不会受到影响，基本恢复到施工前的正常水平。拟建项目运营期对评价区域陆生动物的影响主要为高压输电线路产生的电磁环境影响和噪声影响。

（3）对鸟类的影响分析

鸟类具有飞行能力，行动敏捷，分布范围较宽，适应能力强，工程施工导致了丰富度降低，部分鸟类离开工程施工区域，但不会造成动物灭绝。当项目建成后，离开的鸟类又会回到原生活区域，因此项目建设对鸟类的影响是短暂的，当建设单位恢复好线路沿线生态环境，鸟类会逐渐聚集，

	<p>对鸟类生物多样性影响较小。</p> <p>综上所述，正常运行过程中，线路不会造成生物多样性的减少。因此，在正常运行条件下，加强日常管理，拟建项目不会对评价区域内的动物产生明显不利影响。</p>																												
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">选址选线环境合理性分析</p>	<p>4.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析</p> <p>《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）从选址方面提出了相关要求，本工程与其符合性分析见下表 4-6。根据分析可知，拟建工程选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求，本工程选址选线合理。</p>																												
	<p>表 4-6 本工程与 HJ1113-2020 符合性分析</p>																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="331 795 437 869">阶段</th> <th data-bbox="437 795 876 869">涉及输电线路的要求</th> <th data-bbox="876 795 1238 869">本项目情况</th> <th data-bbox="1238 795 1343 869">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="331 869 437 1014"></td> <td data-bbox="437 869 876 1014">工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</td> <td data-bbox="876 869 1238 1014">项目建设符合《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》及审查意见函的要求。</td> <td data-bbox="1238 869 1343 1014" style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1014 437 1377"></td> <td data-bbox="437 1014 876 1377">5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</td> <td data-bbox="876 1014 1238 1377">本项目线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td> <td data-bbox="1238 1014 1343 1377" style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1377 437 1523" style="text-align: center;">选址选线</td> <td data-bbox="437 1377 876 1523">5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td> <td data-bbox="876 1377 1238 1523">本项目为变电站间隔扩建及输电线路建设，不涉及变电工程选址。</td> <td data-bbox="1238 1377 1343 1523" style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1523 437 1776"></td> <td data-bbox="437 1523 876 1776">5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</td> <td data-bbox="876 1523 1238 1776">本项目线路主要位于城郊地区，线路避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，本项目在设计中采取加高铁塔等措施，可有效减少对线路周边的环境影响。</td> <td data-bbox="1238 1523 1343 1776" style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1776 437 1921"></td> <td data-bbox="437 1776 876 1921">5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。</td> <td data-bbox="876 1776 1238 1921">本项目输电线路为单回线路，主要采用双回塔单边架设，双回塔段为其他线路留有走廊。</td> <td data-bbox="1238 1776 1343 1921" style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1921 437 2027"></td> <td data-bbox="437 1921 876 2027">5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。</td> <td data-bbox="876 1921 1238 2027">本项目输电线路位于城郊地区，不涉及 0 类声环境功能区。</td> <td data-bbox="1238 1921 1343 2027" style="text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table>	阶段	涉及输电线路的要求	本项目情况	符合性		工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	项目建设符合《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》及审查意见函的要求。	符合		5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合	选址选线	5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目为变电站间隔扩建及输电线路建设，不涉及变电工程选址。	符合		5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目线路主要位于城郊地区，线路避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，本项目在设计中采取加高铁塔等措施，可有效减少对线路周边的环境影响。	符合		5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目输电线路为单回线路，主要采用双回塔单边架设，双回塔段为其他线路留有走廊。	符合		5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目输电线路位于城郊地区，不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	阶段	涉及输电线路的要求	本项目情况	符合性																									
		工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	项目建设符合《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》及审查意见函的要求。	符合																									
		5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合																									
	选址选线	5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目为变电站间隔扩建及输电线路建设，不涉及变电工程选址。	符合																									
	5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目线路主要位于城郊地区，线路避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，本项目在设计中采取加高铁塔等措施，可有效减少对线路周边的环境影响。	符合																										
	5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目输电线路为单回线路，主要采用双回塔单边架设，双回塔段为其他线路留有走廊。	符合																										
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目输电线路位于城郊地区，不涉及 0 类声环境功能区。	符合																										

		5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不跨越集中林区。	符合
		5.9 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。	本项目输电线路未进入自然保护区。	符合

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>1、设计阶段</p> <p>1) 110kV学堂、文兴变电站间隔扩建在变电站围墙内实施，不新增占地。</p> <p>2) 电缆通道采用排管的形式，电缆通道上覆土层厚度最低为0.7m，仅施工时临时占地，不新增永久占地。</p> <p>3) 在输电线路路径选择、设计时充分听取政府部门、生态环境部门、规划部门、城建部门、林业部门相关部门等的意见，尽量优化设计，尽量减少项目的环境影响。</p> <p>4) 输电线路路径尽量选择在人口较为稀少的地区，或远离居民区、环境敏感目标及各类保护目标。选线和定位时，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其他地质灾害的不良地质段，尽量落在植被稀疏并便于施工区域；跨林木段采用高跨方案（抬高架线高度、避让等措施），本工程跨树高度按树木自然生长平均高度考虑，对大部分林木留有一定安全裕度，仅对极少林木进行削尖处理，以减少林木砍伐；优先采用原状土基础，如掏挖式基础。</p> <p>5) 尽量少占土地，本工程塔型的规划尽量设计成全方位高低腿塔型，即四条塔腿均可根据实际地形进行调节组合，以适应塔位处的地形条件，避免大规模开挖。高低腿配合高低基础调节基础露头，作为塔腿长度的调节补充，一般塔位均能做到“零基面”，对特别陡的塔位也能通过接腿加长或设计塔脚架、增加立柱露头等形式基本做到不降基面，使输电线路对环境的不利影响降至最低程度。</p> <p>2、施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施</p> <p>本工程施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施见表 5-1。</p> <p style="text-align: center;">表5-1 施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;"> 大气环境 保护措施 </td> <td style="padding: 5px;"> ①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，在新建电缆通道施工工地设置硬质围挡，加强料堆管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。 ②施工过程中，对露天堆放河沙、石粉、水泥等易扬撒的物料以及不能及时清运的土石方等应采用防尘布（网）等进行苫盖，水泥、河沙等粉性材料以及弃土、建筑垃圾运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施。 ③施工过程的裸露地面进行覆盖，架空线路杆塔采用人工掏挖基 </td> </tr> </table>	大气环境 保护措施	①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，在新建电缆通道施工工地设置硬质围挡，加强料堆管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。 ②施工过程中，对露天堆放河沙、石粉、水泥等易扬撒的物料以及不能及时清运的土石方等应采用防尘布（网）等进行苫盖，水泥、河沙等粉性材料以及弃土、建筑垃圾运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施。 ③施工过程的裸露地面进行覆盖，架空线路杆塔采用人工掏挖基
大气环境 保护措施	①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，在新建电缆通道施工工地设置硬质围挡，加强料堆管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。 ②施工过程中，对露天堆放河沙、石粉、水泥等易扬撒的物料以及不能及时清运的土石方等应采用防尘布（网）等进行苫盖，水泥、河沙等粉性材料以及弃土、建筑垃圾运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施。 ③施工过程的裸露地面进行覆盖，架空线路杆塔采用人工掏挖基		

		<p>础、旋挖桩基础方式等挖填、作业面小的基础，电缆通道控制施工作业带范围，减少开挖面和开挖量。</p> <p>④禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>⑤加强施工机械的使用管理和保养维修，提高机械设备使用效率，缩短工期，降低燃油机械废气排放。</p>
	施工废水治理	<p>①间隔扩建工程的生活污水依托变电站内现有污水处理设施，线路施工人员产生的生活污水依托周围现有设施收集处理。</p> <p>②线路施工期间施工场地和施工临时堆土点尽量远离河流、水库等地表水体，加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，严禁在河流清洗施工设备。</p> <p>③电缆通道采用商品混凝土，塔基浇筑尽量采用商品混凝土，对不具备使用商品混凝土的区域和采取机械化施工的塔基处设置简易沉砂池对混凝土拌合废水进行澄清处理，处理后回用于施工喷洒降尘。</p> <p>④施工单位要落实文明施工原则，不漫排施工生产废水。施工期尽量避开雨季，土建施工尽量一次到位，避免重复开挖。对临时堆土进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施，设置简易沉砂池，使产生的砂石料加工废水、施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p>
	噪声防治	<p>①采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强，必要时在施工场周围设置硬质围挡或围墙以减小施工噪声影响。</p> <p>②合理安排施工时间，夜间不施工。</p> <p>③根据周边环境情况合理布置高噪声设备，使声源尽可能远离民房区域，加强施工机械的维修保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生。</p> <p>④加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号。</p>
	固体废物	<p>①生活垃圾分类集中收集，定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p> <p>②塔基开挖土石方在塔基施工结束后回填在塔基周围或就近低洼处夯实。塔基施工产生的钻渣回填至塔基区，就地平整。电缆通道开挖过程产生的弃土运至合法的渣场处理。剥离的表土暂存于塔基、电缆通道旁的临时占地处，全部回覆项目区表层用于植被恢复或复耕。建筑垃圾运至合法的消纳场处理。</p> <p>③并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。</p>

以上措施的实施单位是施工单位，以上措施已广泛应用于输电线路建设，措施经济技术可行，且满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对大气环境的保护要求。

3、施工期拟采取的生态环境保护措施

（1）严格控制施工范围：塔基施工场地、牵张场、新建电缆通道等临时占地区域以及变电站间隔扩建施工场地应采取限界措施，禁止在限定的施工范围外开展施工活动，减少对树木的砍伐和植物的踩踏。

(2) 优化施工方式：变电站间隔扩建、塔基施工、电缆通道施工均采用人工和机械开挖，严禁爆破施工。施工时根据现场情况修筑截排水沟，截排水沟永临结合；铁塔基面土方开挖时，施工单位需根据铁塔不等腿及加高的配置，避免大开挖，林区线路采取高跨方式跨越。

(3) 合理设置临时施工场地：拟建项目尚在初步设计阶段，临时施工场地仅给出暂定位置及数量，施工期间根据现场条件可能进行调整，本环评对施工期设置牵张场、施工便道、电缆通道等临时施工占地提出如下环保要求：

1) 临时占地尽量设置在平坦或坡度较缓地带，以满足布置设备、布置导线及施工操作要求，减少沿线生态环境的影响，应尽量选择线路沿线交通较为便利的现有空地，尽量避开茂密林地，应合理规划进出场施工通道，减少对植被的踩踏，设置施工简易围栏限制施工范围。

2) 优化牵张场的设置：牵张场的设置尽量避开树林茂密处，减少树木的清理；施工期间采取铺设铁皮或土工布等方式，减少对地表的扰动。

3) 尽量利用原有道路：材料的运输要充分利用现有道路，尽量减少对植被的破坏，将材料运输到施工现场时，考虑到对植被以及生态系统完整性的保护，优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，避免多次搬运踩踏植被，临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。

人抬道路：不适用于全机械化施工的塔基，人抬道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟临时的人抬道路。选择人抬道路路线以“方便搬运、线路最短、无需建设、破坏最小”为原则。人抬道路修筑主要是清除阻碍通行的植被，土石方挖填活动很小，不需采取防护性工程措施，对施工过程中因通行扰动地表引发的水土流失，采取加强施工管理加以防范。施工通行严格控制人抬道路的占地范围内，禁止随意穿行和破坏占地范围之外的地表植被，减少施工通行和材料搬运对道路周边环境的影响。

新建施工道路：采用机械化施工的塔基，首先利用原有的道路系统，当现有的道路宽度、路面质量等不能满足运输要求时进行整修，在塔位

处没有运输通道与原有的道路系统相连时，新修施工道路，尽可能避开茂密林地，位于山间阶地、耕地区段以及下部为软弱地质的塔位，施工道路修筑还应考虑铺设棕垫、钢板、路基箱等辅助措施；对于下部为岩石类承载力较好的路段，仅需路床整形。在道路地势较低一侧开挖小槽以便排水。

(4) 合理安排施工工序：尽量避开在暴雨时段开挖土方，对于施工现场开挖临时堆土和开挖裸露面，采用防雨薄膜或彩条布进行覆盖，防止或减少雨水冲刷；回填方及时夯实，完工后及时清理施工现场并恢复植被。

(5) 施工过程中，尤其是林地和耕地区域，将开挖的表层土与下层土分开，表层土集中暂存于变电站、电缆通道及塔基施工区域用于表层回填，采用编织袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等临时防护措施，施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土，尽量还原土壤结构，利于植被的恢复和耕地复耕。

(6) 合理安排施工方式和时间，尽可能避免夜间施工，减少施工区的灯照时间，降低灯光亮度，降低对施工区外野生动物的光照影响；对高噪声设备，可在其附近加设可移动的简单围挡降低噪声，减少施工噪声对野生动物的惊扰。

(7) 施工前采用喇叭、木棍轻敲等方式人工驱赶施工活动范围内可能存在的野生动物，避让动物营巢；施工过程中，遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，应在林业主管部门或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。

(8) 施工结束后及时清理施工现场，进行土地复耕、植被恢复。对塔基占地区及塔基施工场地、牵张场、施工道路、电缆通道等临时占地区及时进行植被恢复或原用地功能恢复，植被恢复采用当地的土著种，尽量与周围植被及植物种类保持协调，对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确保树木、植被的成活率。根据区域实际情况，植被恢复以乔灌草相结合的方式，植物种类选择马尾松、香樟、毛竹、慈竹等，并对外来入侵物种及时清除。对于施工产生的建筑垃圾以及施工人员产生

的生活垃圾应及时清理。

4、施工期环境管理

(1) 管理机构

拟建项目的管理机构是国网重庆市电力公司市区供电分公司。

(1) 施工期环境管理

本工程的施工将采取招投标制，施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。

环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。建设期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

①贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

②制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

⑤负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要做到心中有数。

⑥施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

⑦做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑧监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，水土保持、环保设施等各项保护工程同时完成。

⑨工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地生态环境主管部门。

项目施工期环境管理计划见表5-3。

表 5-3 项目施工期环境管理计划

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构
建设期	①施工废水	施工中混凝土养护产生的废水用于降尘。采用沉砂池对混凝土拌合废水进行澄清处理，处理后回用于施工喷洒降尘。生活污水依托周边现有设施处理	工程施工单位 工程设计单位 工程监理单位
	②施工粉尘	施工场地洒水抑尘；对易起尘的临时堆土等应采用密闭式防尘布（网）进行遮盖。	
	③施工噪声	合理安排施工时间，合理布局高噪声设备	
	④施工固废	铁塔基础挖方全部回填；塔基施工产生的钻渣回填至塔基区，就地平整。生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统处置。电缆通道开挖过程产生的弃土运至合法的渣场处理，建筑垃圾运至合法的消纳场处理。	
	⑤基础开挖，水土流失	基础主要采取人工、旋挖开挖方式，避免大开挖，减少水土流失	

(3) 环境管理中的注意事项

①设计阶段：设计单位应将环境影响报告表中提出的环保措施落实到设计中，建设单位应对环保工程设计方案进行审查；

②招标阶段：建设单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款。

③建设单位在施工开始后应配1~2名专业人员负责施工期间的环境监理与监督，关注施工废渣排放、粉尘污染和噪声扰民等。

1、电磁和噪声污染防治措施

运营期生态环境保护措施
 本项目运营期的主要影响为电磁、噪声环境影响，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）采取的措施主要有：

（1）本项目采用的线路型式为架空线路和电缆线路，架空线路架设高度、塔型、导线型号等均根据线路路径地形、载荷等进行了最优化考虑。本项目线路主要沿重庆绕城高速、成渝环线高速及农村地区走线，线路设计沿线尽可能的避让了环境保护目标，确实无法避让的采取了高跨措施，满足环保要求。

(2) 在现有设计高度前提下，为确保沿线电磁环境达标，在不考虑风偏的情况下，拟建110kV架空线路导线最低离地高度13m时，确定线路边导线一侧水平方向保持4m的距离，或者在垂直方向上净空高度保持3m的距离。

(3) 电缆通道电缆埋深基本不小于0.7m。

(4) 在运行期，应加强环境管理和环境监测工作，确保沿线电磁环境保护目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。

(5) 线路建成后，应在架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所给出警示和防护指示标志。

2、环境保护管理

本项目的环境保护管理机构是国网重庆市电力公司市区供电分公司。环境管理计划内容包括表5-4所列内容。

表 5-4 本工程环境管理计划

阶段	影响因素	减缓措施	实施机构
营运期	噪声	加强日常线路维护、巡检	国网重庆市电力公司市区供电分公司
	电场强度		
	磁感应强度		

3、环境监测计划

制订环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实，为环境保护措施的实施时间方案提供依据。制订的原则是根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标的指标而定，重点是各环境敏感目标。

本工程投入调试运行期间由国网重庆市电力公司市区供电分公司委托有相关资质的监测单位进行监测。运行期环境监测计划见表5-5。

表 5-5 运行期环境监测计划

监测类别	监测点位	监测项目	监测频次	监测方法
噪声	①学堂、文兴变电站间隔扩建工程涉及的扩建间隔侧厂界、具有代表性的环境保护目标。 ②线路跨越等有代表性的声环境敏感目标。 ③验收调查范围内存在环保投诉问题的声环境敏感目标。	昼、夜等效连续 A 声级	验收监测一次，运营期有需要时进行监测	按照相关监测技术规范进行
电磁环境	①学堂、文兴变电站间隔扩建工程涉及的扩建间隔侧厂界、具有代表性的环境保护目标。 ②架空线路和电缆线路现状监测点、有代表性的敏感目标及特殊需要的敏感目标。 ③断面监测：在项目建设完成后在条件允许情况下进行断面监测。当监测点位覆盖全部电磁环境敏感目标时，可不进行断面监测。 ④验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标。	工频电场强度、磁感应强度		

其他 /

项目环保投资约 48 万元，详细投资见表 5-6。

表 5-6 环保投资一览表

内容类型	环保措施内容	治理投资 (万元)
大气污染物	施工场地裸露地表或土石方、砂石粉状材料临时堆放处设置防尘网遮盖，辅以适当洒水降尘	2
水污染物	依托现有周边现有设施处理、修建临时沉砂池等	3
固体废物	铁塔基础挖方全部回填；塔基施工产生的钻渣回填至塔基区，就地平整。生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统处置。电缆通道开挖过程产生的弃土运至合法的渣场处理，建筑垃圾运至合法的消纳场处理。	4
噪声	尽量选用低噪声机械设备或人工开挖，根据周边环境情况合理布置	4
生态环境	塔基护坡、截排水沟。施工期结束后对塔基施工范围及临时占地进行植被恢复。当乔木高度达到最小安全距离后，对乔木进行剪枝，尽量避免毁坏运行通道内的植物。	15
电磁环境	控制输电线路与敏感目标的距离	计入工程投资
环境咨询	环评、验收监测、验收调查等	20
合计		48

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
生态	<p>①严格控制施工范围，禁止在限定的施工范围外开展施工活动；</p> <p>②采用人工和机械开挖，严禁爆破施工。施工时根据现场情况修筑截排水沟，截排水沟永临结合；铁塔基面土方开挖时，施工单位需根据铁塔不等腿及加高的配置，避免大开挖，林区线路采取高跨方式跨越。</p> <p>③临时占地尽量设置在平坦或坡度较缓地带，尽量选择线路沿线交通较为便利的现有空地，尽量避开茂密林地。牵张场尽可能避开河岸两侧、水库集雨范围，采取铺设铁皮或土工布等方式，减少对地表的扰动。材料的运输要充分利用现有道路，优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，新修施工道路位于山间阶地、耕地区段以及下部为软弱地质的塔位，还应考虑铺设棕垫、钢板、路基箱等辅助措施；对于下部为岩石类承载力较好的路段，仅需路床整形。</p> <p>④尽量避开在暴雨时段开挖土方，对于施工现场开挖临时堆土和开挖裸露面，采用防雨薄膜或彩条布进行覆盖；回填方及时夯实。</p> <p>⑤各施工场地表层土集中暂存用于表层回填，采用编织袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等临时防护措施，施工结束后及时清理、松土、</p>	<p>施工期临时用地土地功能得到恢复、植被修复，施工期对陆生生态未产生明显影响</p>	/	/

	<p>覆盖表层土。</p> <p>⑥合理安排施工方式和时间,尽可能避免夜间施工,减少施工区的灯照时间,降低灯光亮度,降低对施工区外野生动物的光照影响;对高噪声设备,可在其附近加设可移动的简单围挡降低噪声,减少施工噪声对野生动物的惊扰。</p> <p>⑦施工前人工驱赶施工活动范围内可能存在的野生动物,避让动物营巢;施工过程中,遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体,应在林业主管部门或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。</p> <p>⑧施工结束后及时清理施工现场,对塔基占地区及塔基施工场地、牵张场、施工道路、电缆通道等临时占地区及时进行植被恢复或原用地功能恢复,对于施工产生的建筑垃圾、生活垃圾及时清理。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①变电站间隔扩建区施工人员生活污水依托变电站现有污水设施收集处理。线路沿线施工人员产生的生活污水依托周围现有设施收集处理。</p> <p>②线路施工期间施工场地和施工临时堆土点尽量远离河流、水库等地表水体,加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护,采取措施防止跑、冒、滴、漏油;施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,严禁在河流清洗施工设备。</p> <p>③基础浇筑尽量采用商品混凝土,对不具备使用商品混凝土的区域和采取机械化施工的塔基处设置简易沉砂池对混凝土拌合废水进行澄清处</p>	<p>废水合理处置,临时施工场地合理选址,未对周边水体造成不利影响,确保符合环保要求。</p>	/	/

	理，处理后回用于施工喷洒降尘。 ④施工单位要落实文明施工原则，不漫排施工生产废水。施工期尽量避开雨季，土建施工尽量一次到位，避免重复开挖。对临时堆土进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施，设置简易沉砂池，使产生的砂石料加工废水、施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，必要时设置硬质围挡或围墙。②合理安排施工时间，夜间不施工。③合理布置高噪声设备位置，尽可能远离民房区域，加强施工机械的维修保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生。④加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号。	施工时未发生噪声污染事故，措施符合环保要求。	/	110kV 学堂、文兴变电站扩建间隔侧噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；变电站扩建间隔侧、线路沿线环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，根据现场条件在施工工地设置围挡，在干燥或大风天气环境下，对施工现场采取洒水措施，抑制扬尘产生。 ②施工过程中，对露天堆放河沙、石粉、水泥等易扬撒的物料以及不能及时清运的土石方等应采用防尘布（网）等进行苫盖，水泥、河沙等粉性材料以及弃土、建筑垃圾运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施。 ③施工过程中，对施工扰动的裸露土质地面进行覆盖，暂时不能开工的建设用地超过三个月的，	施工时未发生大气污染事故，措施符合环保要求。	/	/

	<p>应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>④施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。</p> <p>⑤加强施工机械的使用管理和保养维修，提高机械设备使用效率，缩短工期，降低燃油机械废气排放。</p>			
固体废物	<p>①生活垃圾分类集中收集，定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p> <p>②塔基开挖土石方在塔基施工结束后回填在塔基周围或就近低洼处夯实。塔基施工产生的钻渣回填至塔基区，就地平整。电缆通道开挖过程产生的弃土运至合法的渣场处理。剥离的表土暂存于塔基、电缆通道旁的临时占地处，全部回覆项目区表层用于植被恢复或复耕。建筑垃圾运至合法的消纳场处理。</p> <p>③并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。</p>	施工期无随意倾倒生活垃圾、固体废物的现象。	/	/
电磁环境	/	/	应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证电场强度、磁感应强度均小于评价标准限值。在线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所给出警示和防护指示标志。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：变电站扩建间隔侧厂界、项目各保护目标处工频电场强度4000V/m；磁感应强度100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度≤10kV/m。
环境风险	/	/	/	/

环境监测	/	/	变电站扩建间隔侧厂界、 保护目标处；线路沿线环 境保护目标	电磁：验收监测点位按照 HJ705-2020 的要求布设，验收监测 限值执行《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）中相应标准要求； 噪声：变电站扩建间隔侧厂界噪声 满足《工业企业厂界环境噪声排放 标准》（GB12348-2008）中 2 类标 准；环境保护目标满足《声环境质 量标准》（GB3096-2008）中相应 标准。
其他	/	/	/	/

七、结论

重庆沙坪坝轨道交通 15 号线张家湾 110 千伏业扩配套工程符合国家产业政策。项目按照国家相关规定建设，在采取相应的生态环境保护措施后，加强环境管理，使本工程的污染物达标排放，对周围环境、环境敏感目标的影响满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

因此，从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。

