

建设项目生态环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 轨道交通 27 号线工程(沙井壩变电站外电线路工程)
建设单位(盖章): 重庆城市交通开发投资(集团)有限公司
编制日期: 2026 年 8 月



中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	epn493		
建设项目名称	轨道交通27号线工程 (沙井主变电所外线路工程)		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	重庆城市交通开发投资(集团)有限公司		
统一社会信用代码	915000004503958048		
法定代表人 (签章)	石继东		
主要负责人 (签字)	段伟		
直接负责的主管人员 (签字)	张建民		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	重庆昌步环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91500108MA6QB7FX9		
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
李姜华	2014035550350000003507550187	BH004055	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
熊恩庆	建设项目基本情况、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、环境保护措施监督检查清单、附表	BH079340	
李姜华	建设项目工程分析、主要环境影响和保护措施、结论	BH004055	

送审确认函

重庆市巴南区生态环境局：

本单位委托重庆昌步环保科技有限公司编制的《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）生态环境影响报告表》（送审版），我公司已认真审阅并同意报告内容及附图附件，确认无误，现将《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）生态环境影响报告表》（送审版）呈送贵局，望尽快组织审查。

重庆城市交通开发投资(集团)有限公司

2026年8月



**重庆城市交通开发投资(集团)有限公司关于同意
《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）生态环境
影响报告表》全本对外公开的确认函**

重庆市巴南区生态环境局：

我公司委托重庆昌步环保科技有限公司编制了《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）生态环境影响报告表》（公示版），我公司已对该报告表的内容进行了审阅核实。

该报告表内容及附图附件等资料均真实有效，本单位自愿承担相应责任。报告表不涉及商业秘密，该报告表（公示版）全本可以公开。

重庆城市交通开发投资(集团)有限公司

2026年8月



建设项目生态环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 轨道交通 27 号线工程 (沙井主变电所外电线路工程)
建设单位 (盖章): 重庆城市交通开发投资 (集团) 有限公司
编制日期: 2026 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）		
项目代码	2020-500000-54-01-112210		
建设单位联系人	常**	联系方式	188****7618
建设地点	重庆市巴南区惠民街道、天星寺镇		
地理坐标	110kV 架空线路：起于（106°43'3.575"，29°27'7.479"），止于（106°45'56.351"，29°24'24.014"） 110kV 电缆线路（沙井侧）：起于（106°42'34.980"，29°27'31.329"），止于（106°43'3.857"，29°27'7.344"） 110kV 电缆线路（天星寺侧）：起于（106°45'56.351"，29°24'24.014"），止于（106°45'58.668"，29°24'19.059"）		
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）	塔基占地面积约 3585m ² ，线路路径长度约 10.0km，其中架空线路长约 8.5km，电缆线路长约 1.5km
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	9922.95	环保投资（万元）	40
环保投资占比（%）	0.40	施工工期	3 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”，本工程应设电磁环境影响专题评价。 项目穿越生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ		

	24-2020)“附录 B”和《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》“表 1 专项评价设置原则表”要求设置生态影响专题评价。
规划情况	规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划(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	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)
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 规划符合性分析 1.1.1 与重庆市“十四五”电力发展规划符合性分析 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。” 本项目虽未纳入“十四五”电力规划及其增补名单，但作为重庆轨道交

	通 27 号线配套建设内容之一，旨在确保重庆轨道交通 27 号线顺利通车，符合《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）》。 1.1.2 与《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划(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 1.1-1。 本项目不涉及自然保护地、饮用水水源保护区等生态环境敏感区，采用一档跨越巴南区生态保护红线的方式，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线。项目在设计、选线阶段已进行优化调整，线路穿越生态保护红线已开展不可避让生态保护红线论证报告，并取得了重庆市巴南区住房和城乡建设委员会不可避让生态保护红线论证专题会议纪要、专家及部门论证意见（附件 3），线路路径方案已取得重庆市巴南区规划和自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政 500113202600006 号）（附件 2），本次环评对施工期生态环境影响提出了有针对性的生态环境保护措施。在严格落实环评报告提出的环保措施的前提下，线路沿线电磁环境及声环境能够低于相关标准要求。本项目与重庆市“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 1.1-1 与规划环评生态环境管控要求符合性分析 <table><tr><th>类别</th><th>规划环评生态环境管控要求</th><th>本项目符合性分析</th></tr><tr><td>空间</td><td>（1）需与最新法定有效的自然保护</td><td>（1）线路穿越生态保护红线已开展</td></tr></table>		类别	规划环评生态环境管控要求	本项目符合性分析	空间	（1）需与最新法定有效的自然保护	（1）线路穿越生态保护红线已开展
类别	规划环评生态环境管控要求	本项目符合性分析						
空间	（1）需与最新法定有效的自然保护	（1）线路穿越生态保护红线已开展						

	布局约束	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。	不可避让生态保护红线论证报告，并取得了重庆市巴南区住房和城乡建设委员会不可避让生态保护红线论证专题会议纪要、专家及部门论证意见（附件3）。 (2) 本工程不涉及变电站工程。 (3) 本项目已绕避集镇、大型村屯等居民房屋密集分布区域。
	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4kV/m、100μT的公众曝露控制限值要求。	(1) 本工程不涉及变电站工程。 (2) 根据设计及预测分析，在现有设计条件下，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处电场强度满足不大于10kV/m的公众曝露控制限值要求；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，配套建设的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工程。
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。 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。 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。			
其他符合性分析	1.2 产业政策符合性分析 本项目为110kV输电线路工程，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“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”项目，符合国家产业政策。		

	1.3 与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的符合性分析 2019 年 11 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》。该指导意见将生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。该指导意见规定“…生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程…”。 经核实，本项目拟建电力线路未经过自然保护地核心保护区，采用一档跨越巴南区生态保护红线的方式，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，本项目属于重庆轨道交通 27 号线建设内容之一，已纳入重庆市巴南区国土空间分区规划重点项目清单，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设项目，工程竣工后不向周边环境排放废水、废气、废渣等污染物，对生态保护红线区域内的生态功能影响不大。因此，项目符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相关要求。 1.4 与《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》符合性分析 根据《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2 号）中第七条“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为
--	---

活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”。

本项目拟建电力线路未经过自然保护区核心区，采用一档跨越巴南区生态保护红线的方式，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，工程竣工后不向周边环境排放废水、废气、废渣等污染物，对生态保护红线区域内的生态功能影响不大。且本项目不属于开发性、生产性建设活动，因此，项目符合《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》相关要求。

1.5 与“生态环境分区管控”符合性分析

根据重庆市生态环境分区管控智检服务系统生成的检测分析报告，本项目线路涉及 5 个环境管控单元，其中：优先保护单元 2 个，重点管控单元 3 个。

表 1.5-1 项目涉及环境管控单元详情

环境管控单元名称	环境管控单元编码	环境管控单元分类
巴南区重点管控单元-鱼溪河迎龙湖水库	ZH50011320007	重点管控单元
巴南区一般生态空间-水土保持	ZH50011310008	优先保护单元
巴南区生态保护红线	ZH50011310007	优先保护单元
巴南区重点管控单元-长江清溪场巴南段	ZH50011320006	重点管控单元
巴南区工业城镇重点管控单元-其他镇域片区	ZH50011320005	重点管控单元

根据《重庆市生态环境局关于印发〈规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉〈建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（渝环函〔2022〕397 号）：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析，因此本报告只对优先保护单元进行符合性分析。

表 1.5-2 本项目与“生态环境分区管控”区级总体管控要求的符合性分析表

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
全市总体管控要求	空间布局约束	严格控制开发建设活动范围和强度，落实生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	本项目将严格控制占地及施工范围，落实生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发利用效率	/	/
巴南区总体管控要求	空间布局约束	第一条：执行重点管控单元市级总体要求第四条、第六条、第七条。 第二条：禁止在长江支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 第三条：依法依规禁止新建燃煤发电、钢铁、水泥、烧结砖瓦企业及燃煤锅炉。禁止在合规园区外新建、扩建化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录(2021 年版)》“高污染”产品名录执行）。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 第四条：新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。新建涉重金属排放企业原则上应在工业园区内选址建设。 第五条：强化次级河流花溪河、一品河、黄溪河流域水污染综合整治，严格工业项目环境准入，控制水污染物排放。严格控制花溪河流域总氮、总磷污染物排放量。	本项目为线性基础设施项目，已取得规划选址意见，符合县级以上国土空间规划，符合管控要求。

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		第六条 通过改造提升、集约布局、关停并转等方式对“散乱污”企业分类治理，对布局不合理、装备水平低、环保设施差的小型污染企业进行全面排查，制订综合整治方案，集中整治镇村产业集聚区。 第七条：应加大乡镇集中式饮用水水源保护力度，加快推进全区乡镇集中式饮用水水源地规范化建设，全面完成加快推进乡镇集中式饮用水水源保护区划定与勘界立标，同步完善标志标牌和隔离防护设施。	
	污染物排放管控	第八条：执行重点管控单元市级总体要求第十一条、第十二条、第十三条、第十四条、第十五条。 第九条：新建有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。 第十条：严格落实国家及我市大气污染防控相关要求，对大气环境质量未达标地区，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。“两高”行业以及其他行业年综合能源消费量当量值在 5000 吨标准煤的建设项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减。 第十一条：区内二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物执行大气污染物特别排放限值。推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上要入园区。 第十二条：加快淘汰老旧车辆，强化柴油货车、非道路移动机械、港口码头、船舶等移动源污染治理。 第十三条：推动工业炉窑深度治理和升级改造，继续推进烧结砖瓦企业错峰生产，推进燃气锅炉低氮燃烧改造。 第十四条：以长江巴南段及主要支流 2 公里范围内入河排污口底数为基础，建立水环境污染源台账，制定整治方案并持续推进整改，形成权责清晰、监控到位管理规范的入河排污口监管体系。 第十五条：加强全区污水收集主干管网清查力度，建立台账；逐步开展二三级管网清查。加大污水收集管网改造建设力度，加快实现城区和场镇雨污分流。 第十六条：加强新大江水厂城市集中式饮用水水源地信息化、风险防范与应急能力建设。	不涉及
	环境风险防控	第十七条：执行重点管控单元市级总体要求第十六条、第十七条。 第十八条：依法依规严禁在长江干流岸线范围内新建危化品码头：利用综合标准依法依规实现长江干流沿岸 1 公里范围内现有污染的企业，以及未纳入合规园区的化工企业、危化企业、重点风险源分类整治。	不涉及

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		第十九条：强化建设用地土壤污染风险管控，完善重金属大气、水、土壤监测体系建设。依法应当开展土壤污染状况调查或风险评估而未开展或尚未完成调查评估的地块，以及未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，依法依规严禁建设与风险管控修复无关的项目。 第二十条：土壤污染重点监管单位应采取措施，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，并制定自行监测方案，每年开展土壤监测。	
	资源开发利用效率	第二十一条：执行重点管控单元市级总体管控要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条、第二十二条。 第二十二条：完善能源消费总量和强度“双控”制度，强化节能评估审查，保障合理用能，限制过度用能。实施重点节能工程，推进重点产业能效改造提升，推进高耗能企业节能改造，创建清洁能源高质量发展示范区，推动清洁低碳和可再生能源消费，稳步有序推进电能替代。 第二十三条：高污染燃料禁燃区内，禁止销售和使用原煤、煤矸石、重油、渣油、石油焦、木柴、秸秆等国家和本市规定的高污染燃料。企业新建、改扩建项目和获得中央预算内投资等财政资金支持的项目，主要用能产品设备能效必须达到节能水平，优先使用能效达到先进水平的产品设备。	不涉及

表 1.5-3 与环境管控单元管控要求的符合性分析表

环境管控单元名称及编码	执行的市级总体管控要求	管控类别	管控要求	本项目符合性分析
巴南区一般生态空间-水土保持 ZH50011310008	一般生态空间，巴南区总体管控要求	空间布局约束	严格控制开发建设活动范围和强度，落实生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	本项目严格控制开发建设活动的范围和强度，本项目在一般生态空间范围内设有多处塔杆，应确保在环境承载力范围内有序推进；针对受影响的生态区域采取植被恢复、水土保持等生态修复手段，有效维护生态系统结构的完整性和稳定性，确保生态功能不退化。 符合管控要求。
		污染物排放管控	无	/

		环境风险防控	无	/
		资源开发效率要求	无	/
巴南区生态保护 红线 ZH50011310007	生态保护红线， 巴南区总体管控 要求	空间布局约束	严格执行《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《关于加强生态保护红线实施管理的通知》等法律法规及规范性文件要求。	本项目拟建电力线路未经过自然保护地核心保护区，采用一档跨越巴南区生态保护红线的方式，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，工程竣工后不向周边环境排放废水、废气、废渣等污染物，对生态保护红线区域内的生态功能影响不大。 符合管控要求。
		污染物排放管控	无	/
		环境风险防控	无	/
		资源开发效率要求	无	/

综上所述，本工程符合“生态环境分区管控”相关要求。

二、建设内容

地理位置	本项目拟建线路起于 110kV 天星寺变电站，位于巴南区天星寺镇，止于 110kV 沙井变电站，位于巴南区惠民街道。
项目组成及规模	2.1 项目由来 本工程主要为满足巴南轨道 27 号线沙井站的用电需求，属于重庆轨道交通 27 号线配套建设内容之一，旨在确保重庆轨道交通 27 号线顺利通车，为重庆轨道交通 27 号线的安全运行提供可靠的电力保障。 根据建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政 500113202600006 号），线路建设内容及规模为：天星寺至沙井 110kV 线路工程两端采用电缆敷设，中间段采用架空，全线长约 10.7 公里（架空段约 9 公里，电缆约 1.7 公里）。根据建设单位核实和调整后的，本项目的实际建设内容为：新建 110kV 天星寺变电站-110kV 沙井变电站单回 110kV 线路全长 10.0km，其中架空线路 8.5km、电缆路径长度 1.5km（天星寺 110kV 变电站侧 0.2km，沙井 110kV 变电站侧 1.3km）。 110kV 天星寺变电站位于巴南区惠民街道境内，该变电站已建设完成，本项目间隔扩建工程已在《重庆巴南轨道 27 号线沙井站 110kV 业扩配套工程建设项目环境影响报告表》中进行评价，用于本项目出线；110kV 沙井变电站位于巴南区惠民街道境内，该变电站在重庆轨道交通 27 号线环评中进行了评价，环评中名称为重庆东变电所，后更名为 110kV 沙井变电站（目前暂未建设完成），本项目利用变电站预留间隔进线，不进行间隔扩建。 2.2 评价思路 （1）通过现状监测，掌握 110kV 拟建线路所在区域的电磁环境质量现状； （2）通过预测，分析本项目架空线路建成后对沿线电磁环境影响及电磁保护目标环境影响；通过类比分析评价本项目架空线路建成后对沿线

噪声环境影响及声环境保护目标影响；

(3) 通过类比分析评价本项目电缆线路建成后对沿线电磁环境影响及电磁保护目标环境影响。

2.3 项目组成及建设规模

项目名称：轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）

建设地址：重庆市巴南区天星寺镇、惠民街道

建设性质：新建

建设单位：重庆城市交通开发投资（集团）有限公司

建设内容及规模：

(1) 架空线路

由 110kV 天星寺变电站外 N28 号杆塔新建 1 回 110kV 线路至 110kV 沙井变电站外 N1 号杆塔。架空线路路径长度约 8.5km，新建杆塔 28 基，导线采用单导线 JL/G1A-300/40，导线截面为 300mm²。

(2) 电缆线路

由 110kV 天星寺变电站新建单回电缆出线至 110kV 天星寺变电站站外 N28 电缆终端杆塔和 110kV 沙井变电站外 N1 终端塔至沙井站两部分组成。电缆路径全长约 1.5km，其中 110kV 天星寺变电站出线至 N28 终端塔的电缆路径长度为 0.2km，该段采用明开挖排管敷设；N1 终端塔处电缆平台至 110kV 沙井变电站的电缆路径长度为 1.3km，该段采用定向钻拉管敷设。电缆采用 ZB-YJLW03-Z-64/110-1×500，电缆截面为 500mm²。

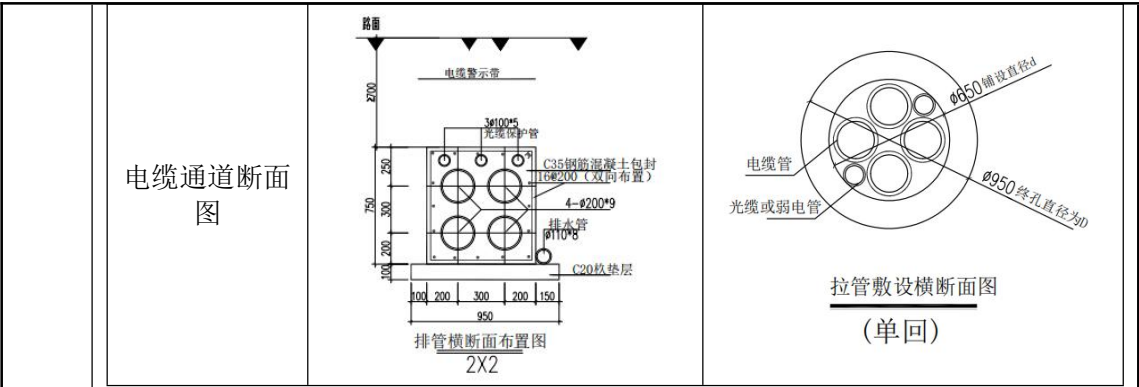
项目组成见下表 2.3-1。

表 2.3-1 项目基本组成一览表

项目		建设内容
主体工程	110kV 架空输电线路	由 110kV 天星寺变电站外 N28 号杆塔新建 1 回 110kV 线路至 110kV 沙井变电站外 N1 号杆塔。架空线路路径长度约 8.5km，新建杆塔 28 基，导线采用单导线 JL/G1A-300/40，导线截面为 300mm ² 。
	110kV 电缆输电线路	由 110kV 天星寺变电站新建单回电缆出线至 110kV 天星寺变电站站外 N28 电缆终端杆塔和 110kV 沙井变电站外 N1 终端塔至沙井站两部分组成。电缆路径全长约 1.5km，其中 110kV 天星寺变电站出线至 N28 终端塔的电缆路径长度为 0.2km，该段采用明开挖排管敷设；N1 终端塔处电缆平台至 110kV 沙井变电站的电缆路径长度为 1.3km，该段采用定向钻拉管敷设。电缆采用 ZB-YJLW03-Z-64/110-1×500，电缆截面为 500mm ² 。

	辅助工程	地线	架空、电缆线路均选用 2 根 24 芯光纤复合架空地线(OPGW), 1 根作为通信光缆用, 1 根作为普通地线兼备用通道。
	依托工程	变电站间隔	依托“重庆巴南轨道 27 号线沙井站 110kV 业扩配套工程”的 110kV 天星寺变电站间在建间隔出线; 依托重庆轨道交通 27 号线工程的 110kV 沙井变电站进线间隔 1 个。
	临时工程	施工营地	工程施工期较短, 施工用房、施工人员日常生活及就餐拟租用沿线民房作为本项目施工营地, 不另设置施工营地。
		材料堆场	本项目不单独设置材料堆场, 将拟设置的牵张场作为临时堆放导线、塔材等建筑材料场地。
		塔基临时施工场地	本项目在施工过程中, 材料和挖方等会在塔基周围进行临时占地, 塔基周围临时占地总计约 6000m ² , 占地类型主要为旱地、果园、其他园地、林地等。
		牵张场	拟设置牵张场(张力场、牵引场)共 3 处, 临时占地面积共约 900m ² 。占地类型主要为旱地、其他园地等。
		施工便道	线路沿线有多条道路、现有村道等, 施工主要利用现有道路, 在交通不便处设置施工便道, 预计新建临时施工便道长约 0.8km, 占地面积约 2800m ² , 占地类型主要为旱地、果园、其他园地、林地等
		电缆通道临时占地	新建电缆通道明开挖临时占地面积约 2000m ² ; 定向钻入土点、出土点场地各 8 处, 均为点状临时占地, 单处面积分别为约 300m ² 和 200m ² , 共计 4000m ² 。电缆通道临时占地共计 6000m ² , 占地类型主要为旱地、果园、乔木林地、水田等。
	环保工程	施工期废水	少量施工废水经在施工场地设置简易沉砂池, 少量的钻浆废水经沉淀后回用于施工区域洒水抑尘; 施工人员生活污水依托周边现有污水处理设施处理。
		施工期废气	扬尘采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施。
		施工期噪声	施工期加强施工噪声的管理、合理安排施工时间、文明施工、采用低噪声设备等措施。
		固废	施工人员生活垃圾收集后利用附近公共设施收集处理; 本项目挖方量约 4400m ³ , 其中塔基挖方约 1600m ³ , 电缆线路挖方约 2800m ³ 。拟建项目塔基开挖的土石方堆放于塔基周围临时用地内, 在塔基施工结束后部分回填, 部分就近于低洼处夯实, 无弃土, 不需另设弃土场。拟建项目电缆明开挖及定向钻产生的土石方堆放于电缆两侧的临时用地内, 在电缆施工结束后, 部分就近回填, 多余弃方(约 1700m ³)全部运至巴南区合法弃土场, 本工程不设置弃土场。
		电磁环境	控制线路与环境保护目标的距离; 加强管理与维护。
		生态环境	选线阶段避开生态敏感区, 严格控制施工范围, 减少施工临时用地, 采用环境友好的施工方案, 避免大开挖等, 施工期结束后尽快恢复周边植被。
	2.4 主要经济技术指标		
	拟建项目架空段线路组成及技术经济指标分别见表 2.4-1。		
	表 2.4-1 本工程输电线路主要经济技术特征(架空线路)		
	技术名称	架空段线路	
	线路起止点	起于 110kV 天星寺变电站外 N28 号杆塔 止于 110kV 沙井变电站外 N1 号杆塔	
	电压等级	110kV	

	回路数	单回
	新建塔杆数	28 基
	线路长度	约 8.5km
	架空段线路架设方式	单回塔
	导线排列方式	三角排列
	导线分裂数	单导线
	导线型号	JL/G1A-300/40
	导线直径	23.8mm
	导线载流量（80℃）	754A
	导线对地最低高度	约 14m
	地线型号	24 芯光纤复合架空地线（OPGW）
	基础形式	挖（钻）孔桩基础
	林木砍伐	普通树木 300 棵，经济林木 100 棵
	海拔高程	250m～520m
	沿线地形地貌	丘陵 70%，山地 30%
	沿线地质	土石比：土：松砂石：岩石=50%： 30%： 20%
	基础形式	挖（钻）孔桩基础
	110kV 天星寺变电站至 N28 号终端塔电缆采用明开挖排管敷设，新建 1 座竖井；N1 终端塔至 110kV 沙井变电站电缆采用定向钻拉管敷设，新建 9 座竖井。	
	表 2.4-2 本工程输电线路主要经济技术特征（电缆线路）	
线路名称	110kV 天星寺变电站至 N28 号终端塔	N1 终端塔至 110kV 沙井变电站
电压等级	110kV	110kV
回路数	单回	单回
线路起止点	起于 110kV 天星寺变电站，止于 110kV 天星寺变电站外 N28 电缆终端塔	起于 110kV 沙井变电站外 N1 号电缆终端塔，止于 110kV 沙井变电站。
电缆通道形式	排管	拉管
电缆通道路径长度	长约 0.2km	长约 1.3km
电缆通道规模	单回	单回
电缆埋深	约 0~3.0m	约 0.7~19.4m
电缆型号	ZB-YJLW03-Z-64/110-1×500	ZB-YJLW03-Z-64/110-1×500
电缆通道尺寸	单回电缆排管： 0.7×0.75m（2*2 孔电缆+3*1 孔（光缆敷设孔位）+1*1（排水孔））	单回电缆拉管： 钻孔直径 0.95m（4 孔电缆+2 孔光缆）



2.5 塔杆选型

根据设计资料，新建杆塔共计 28 基，其中单回直线塔 7 基，单回转角塔 21 基。主要杆塔情况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 本工程杆塔一览表

序号	塔型	呼高（m）	数量	备注
1	110-DC21D-ZMC3	30~33	7	直线塔
2	110-DC21D-JC1	24~27	9	耐张塔
3	110-DC21D-JC2	24~27	4	耐张塔
4	110-DC21D-JC3	24	2	耐张塔
5	2M2-JC2	30~36	4	耐张塔
6	1A3-DJ	24	2	耐张塔
总计			28	/

2.6 塔杆基础形式

根据地质、地形、杆塔规划情况以及基础的受力特点，本项目为挖（钻）孔桩基础，塔杆采用小型旋挖钻机施工。

2.7 交叉跨越与并行

（1）交叉跨越情况

本工程主要交叉跨越如下表所示：

表 2.7-1 主要交叉跨越情况表

序号	被跨（钻）越物	跨越次数
1	500kV（南石二线）	1
2	220kV（巴书东线）	1
3	35kV 电力线	2
4	10kV 电力线	9
5	低压及弱电线路	17
6	机耕道	12
7	乡村道路	10
8	通信线路	15

9	高速公路	1
10	鱼塘	2
11	河流	2
12	水库	1
13	跨房	0

本项目架空线路跨 35kV 线路 2 次，跨 10kV 线路 9 次，跨低压及弱电线路 17 次，跨机耕道 12 次，跨乡村路 10 次，跨通信线 15 次，跨高速公路 1 次，跨鱼塘 2 次，跨河流 2 次、跨水库 1 次、跨房 0 次，电缆线路与 220kV 巴书东线（无包夹影响环境保护目标）、500kV 南石二线（惠民街道沙井村居民点 2 为其与本项目电缆线路的包夹影响环境保护目标）存在交叉跨越，具体详见环境保护目标一览表。

（2）并行线

根据现场调查，与 220kV 巴观牵线大致并行走线，并行走线段 N8~N13 塔长度约 1.3km，两线路中心线之间距离约 30~70m，惠民街道辅仁村居民点 10 为其与本项目架空线路的并行影响环境保护目标，具体详见环境保护目标一览表。

2.8 电缆线路概况

（1）电缆通道

电缆路径全长约 1.5km，其中 110kV 天星寺变电站出线至 N28 终端塔的电缆路径长度为 0.2km，采用排管方式敷设；N1 终端塔处电缆平台至 110kV 沙井变电站的电缆路径长度为 1.3km；采用拉管方式敷设。

（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，为三角排列。

（3）电缆型号

电缆采用 ZB-YJLW03-Z-64/110-1×500，电缆截面为 500mm²。

	(4) 排水、通风 新建电缆排管不设置通风系统，底部设置直径为 110mm 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。 (5) 防火 穿墙排管处、排管端头采用排管专用封堵器等专用防火堵料封堵。 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。 2.9 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。 工程林木砍伐主要出现在输电线路塔基基础施工、施工临时占地处，本项目预计砍伐树木约 400 棵，其中普通树木 300 棵，经济林木 100 棵，无古、大、珍、奇树种。 2.10 拆迁情况 根据建设单位资料，本工程不涉及环保拆迁工程。
总平面及现场布置	2.11 线路路径方案 天星寺-沙井主所线路从 110kV 天星寺变电站采用电缆出线约 0.2km 电缆上塔，然后向西北方向走线，经罗家坝、新田湾附近，从生态保护红线狭窄地段跨越，沿生态保护红线西侧向北继续走线，经白房子、土地坝等地，在 500kV 巴南站东北侧电缆下塔，然后通过电缆向西沿现状道路走线，穿过绕城高速公路后进入轨道车辆段范围，最终进入 110kV 沙井主变电所。新建架空路径长度约 8.5km，电缆路径长约 1.5km，线路途经巴南区天星寺镇、惠民街道范围。 2.12 临时施工场地 (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。项目总占地面积约 19285m²，其中塔基占地约 3585m²，临时占地面积约 15700m²，主要占用旱地、果园、其他园地、乔木林地、水田、灌木林地等。本项目占地情况见下表。

表 2.12-1 工程用地情况表 单位：m²

用地项目		占地面积	旱地	果园	其他园地	乔木林地	水田	灌木林地
塔基占地		3585	285	323	628	1782	/	567
临时用地	塔基临时占地	6000	500	710	1290	2500	/	1000
	牵张场（材料堆场）	900	630	/	270	/	/	/
	临时施工便道	2800	860	490	450	390	/	610
	电缆施工临时占地	6000	1920	2440	/	760	880	/
临时占地合计		15700	3910	3640	2010	3650	880	1610
总计		19285	4195	3963	2638	5432	880	2177

（2）施工营地

工程施工期较短，施工用房、施工人员日常生活及就餐租用周边民房，不另设置施工营地。

（3）材料堆场

本项目不单独设置材料堆场，将拟设置的牵张场作为临时堆放导线、塔材等建筑材料场地。

（4）塔基临时占地

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 6000m²，占地类型主要为旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地等。

（5）牵张场

线路采用牵张机和无人机放线，为防止导线磨损，项目沿线设置张力场和牵引场（即牵张场）。线路地势平坦区域具有较好的条件，采用牵引放线，其余均采用无人机放线。根据线路架线需要在线路沿线开阔地带拟设置牵张场共 3 处（验收时以施工实际情况为准），占地面积约 900m²，占地类型主要为旱地、其他园地等。

（6）临时施工便道

线路沿线有多条道路、现有村道等，施工主要利用现有道路，预计新建临时施工便道长约 0.8km，宽约 3.5m，占地面积约 2800m²，占地类型主要为旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地等。

(7) 电缆施工场地

本项目电缆线路临时占地总面积约 6000m²，由明挖段和定向钻场地两部分构成：

(1) 明开挖段：长度约 0.2km，施工临时占地宽度 10m，呈带状，占地约 2000m²；

(2) 定向钻穿越段：设入土点、出土点各 8 处，均为点状临时占地，单处面积分别为约 300m² 和 200m²，共计 4000m²。

占地类型主要为旱地、果园、乔木林地、水田等。

2.13 土石方平衡

本项目挖方量约 4400m³，其中塔基挖方约 1600m³，电缆线路挖方约 2800m³。拟建项目塔基开挖的土石方堆放于塔基周围临时用地内，在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无弃土，不需另设弃土场。拟建项目电缆开挖的土石方堆放于电缆两侧的临时用地内，在电缆施工结束后，部分就近回填，多余弃方全部运至巴南区合法弃土场，本工程不设置弃土场。

表 2.13-1 土石方平衡表 单位：m³

用土石方项目	挖方（含表土剥离）	填方（含回填及低洼处夯实）	弃方
塔基	1600（表土剥离约 500）	1600（表土回填约 500）	0
电缆	2800（表土剥离约 800）	1100（表土回填约 800）	1700
合计	4400	2700	1700

注施工过程中剥离的表土就近堆放在占地范围内的，采用防雨薄膜或彩条布进行覆盖，防止或减少雨水冲刷，施工结束后覆盖在挖方表层处，挖方上面就地平整，用于植被恢复或复耕。

2.14 施工方案

2.14.1 架空线路施工方案

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、架设搭接。

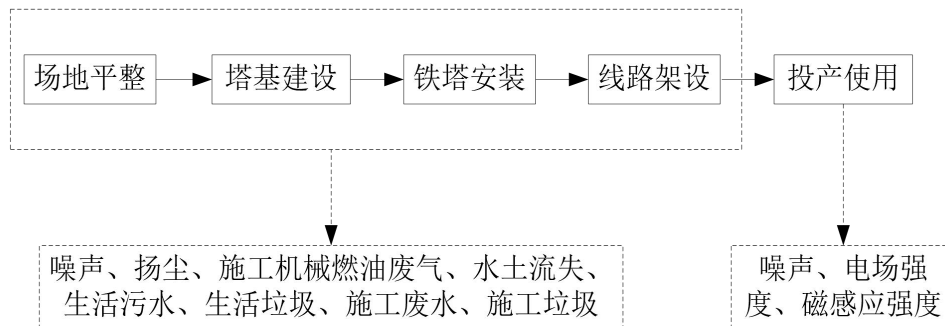


图 2.13-1 架空线路施工流程及产污节点示意图

线路施工分三个阶段：一是施工准备；二是铁塔基础施工；三是塔杆组立、加上搭接。

（1）施工准备

施工准备主要内容为：准备建筑材料，设置施工场地、修建施工便道等。对局部塔基位置、施工场地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。

①新建施工便道：

本工程沿线地形主要为山地，部分塔位交通条件较为便利，部分塔位交通路网相对稀缺。

线路沿线有多条道路、现有农村道路等，部分塔位材料运输等可依托现有道路、农村道路以及机耕道；对于部分交通路网相对稀缺的塔基，本工程拟新建车行施工便道，预计新建车行施工便道 0.8km。本工程新建车行施工便道依地势修建，按 3.5m 宽考虑，使用挖掘机平整道路中的凸起及凹陷，以及处理道路中存在的障碍，然后对开挖的土石方进行摊铺、整平及碾压。施工完成后及时根据原土地类型进行恢复，如有需要，可结合当地人民生产、生活需要，与相关部门协商是否保留施工便道。

②牵张场（材料堆场）：

本工程预计设置牵张场 3 处（验收时以施工实际情况为准），牵张场

	占地面积共计约 900m²。牵张场一般拟设置在平坦或坡度较缓地带，一般选址在空坝、道路附近，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求，不占用及邻近水塘等水域位置。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。 牵张场会占压和扰动原有地表。施工完成后清理场地，清除混凝土残留等建筑垃圾，并进行原地貌和植被恢复。 (2) 铁塔基础施工 塔基开挖不爆破，采用小型旋挖钻机施工。避免过多破坏原状土壤、植被环境。 在基础施工阶段，基面土方开挖时，根据铁塔不等腿及加高地配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方；当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。 (3) 杆塔组立及架线架设 本项目组立铁塔采用机械化施工及非机械化施工相结合的方式，机械化施工塔位采用吊车组立铁塔，采用流动式起重机组装铁塔。施工场地内先将运输至铁塔施工场地内的铁塔塔材进行人工组片，然后吊车进场进行吊装塔片，封铁安装，最后吊装抱杆。非机械化施工塔位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。 拟建线路采用张力放线和无人机放线相结合架线方式。山地地段等均采用无人机放线进行导引绳的展放，可免除或减少砍伐放线通道等代价高昂的作业。张力架线施工方法为架空地线展放及收紧、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、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧
--	---

线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。线路架设完成后，对塔基坑进行回填，回填土按要求分层夯实，开挖出的土石方全部回填于塔基及周边低洼处，压实平整，并进行绿化覆盖。

(4) 跨越河流段施工

输电线路跨越河流等采用迪尼玛绳封网跨越技术，用迪尼玛绳作为跨越承载绳架设在跨越档间。由于迪尼玛牵引绳的轻便且耐磨，能极大地提高跨越河流等的施工效率，能极大地降低施工作业的风险。

2.14.2 电缆线路施工方案

电缆线路施工分三个阶段：一是施工准备；二是电缆通道开挖施工；三是敷设电缆及通道回填。

(1) 施工准备

平整场地，准备施工所需机械器材、工程建材等，电缆通道建设使用水泥，全部采用商品混凝土，由运输车运输到施工点附近，现场不设混凝土搅拌站。

(2) 电缆通道开挖施工

①电缆排管明开挖：首先根据电缆通道平面布置图进行沟槽测量放样，之后采用微型轮式挖掘机进行电缆通道沟槽开挖，然后进行混凝土垫层、混凝土浇筑、电缆通道回填和水泥砂浆抹面，最后完成覆土电缆通道开挖过程产生的弃土部分就近回填，多余弃方全部运至巴南区合法弃土场，本工程不设置弃土场。

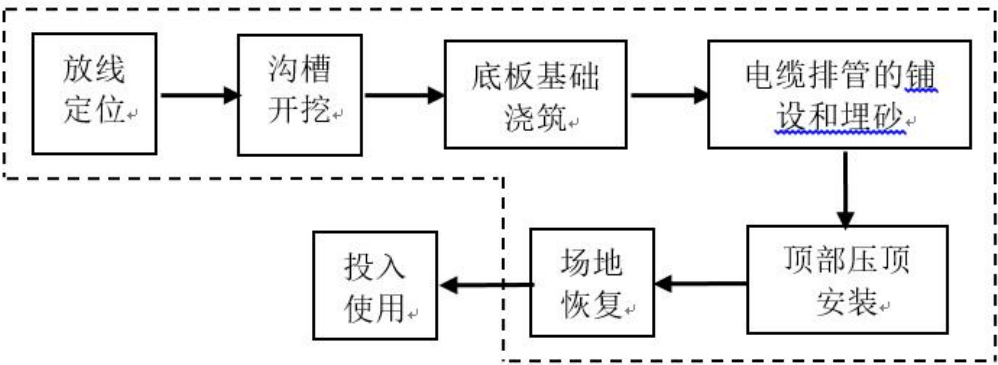


图 2.13-2 电缆排管明开挖施工工艺流程示意图

②电缆拉管定向钻施工：电缆拉管主要施工内容包括测量定位、开挖工作坑（机械开挖、人工修槽）、钻导向孔、分级扩孔、泥浆循环使用与

处理、回拖管材、工作坑清淤和回填过程组成。

```
graph LR; A[测量定位] --> B[开挖工作坑]; B --> C[钻导向孔]; C --> D[分级扩孔]; D --> E[泥浆循环使用及处理]; E --> F[回拖管材]; F --> G[工作坑清淤]; G --> H[回填]; H --> I[投入使用];
```

图 2.13-3 电缆拉管定向钻施工工艺流程示意图

(3) 电缆敷设

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

2.15 建设周期

项目工期预计 3 个月。

2.16 拟建线路不可避让生态敏感区分析

根据《重庆轨道交通 27 号线（天星寺-沙井专用站 110kV 线路工程）不可避让生态保护红线论证报告》，项目前期经多次比选，反复论证，尽可能对沿线生态敏感区进行了避让，最终沿线穿越生态保护红线 1 处，类型为水土保持。同时，线路选址选线过程中对穿越生态保护红线方案再同时兼顾生态敏感区的影响，提出了东、中、西 3 条可行的比选方案，具体如下。

表 2.15-1 线路路径方案比选表（仅涉及比选段线路）

序号	项目	西方案（推荐方案）	中方案（比选方案）	东方案（比选方案）	比选结果
1	线路长度	8.5km	8.1km	7.8km	中方案及东方案占优
2	塔基数量	28 个	22 个	20 个	中方案及东方案占优
3	占地面积	3585m ²	2820m ²	2560m ²	中方案及东方案占优
4	生态保护红线内长	约 12.5m	约 919m	约 90m	西方案占优

其他

		度				
	5	占用生态保护红线	不占用	约 400m ²	不占用	西方案及东方案占优
	6	跨越环境保护目标次数	0 次	8 次	5 次	西方案占优
	7	沿线城市规划	已避让城市规划区	已避让城市规划区	已避让城市规划区	相同
	8	永久基本农田	未占用	占用	未占用	西方案及东方案占优
	9	木洞明月山市级森林公园	不涉及	不涉及	跨越木洞明月山市级森林公园约 90m，立塔 1 基	中方案及西方案线占优
	10	沿线居民区	较为稀疏，线路不跨越房屋	较为密集，线路需跨越房屋	较为稀疏，线路不跨越房屋	西方案及东方案占优
	11	地形、地质情况	①丘陵 100%； ②地层主要为：第四系人工填土、粉质粘土、红粘土，碎石土等			相同
		人力运距	0.5km	0.7km	0.7km	西方案占优
		施工难度	一般（线路未跨房屋，协调难度相对较小）	较大（线路跨房屋较多，协调难度大，地形高低起伏）	一般（线路未跨房屋，协调难度相对较小）	西方案及东方案占优
		施工期对片区用电影响	施工期不影响片区内用电	施工期不影响片区内用电	线路跨越 35kV 惠寺线两次，35kV 惠寺线为 35kV 惠民站唯一电源点，不具备停电施工条件，施工期对片区用电有影响	中方案及西方案占优

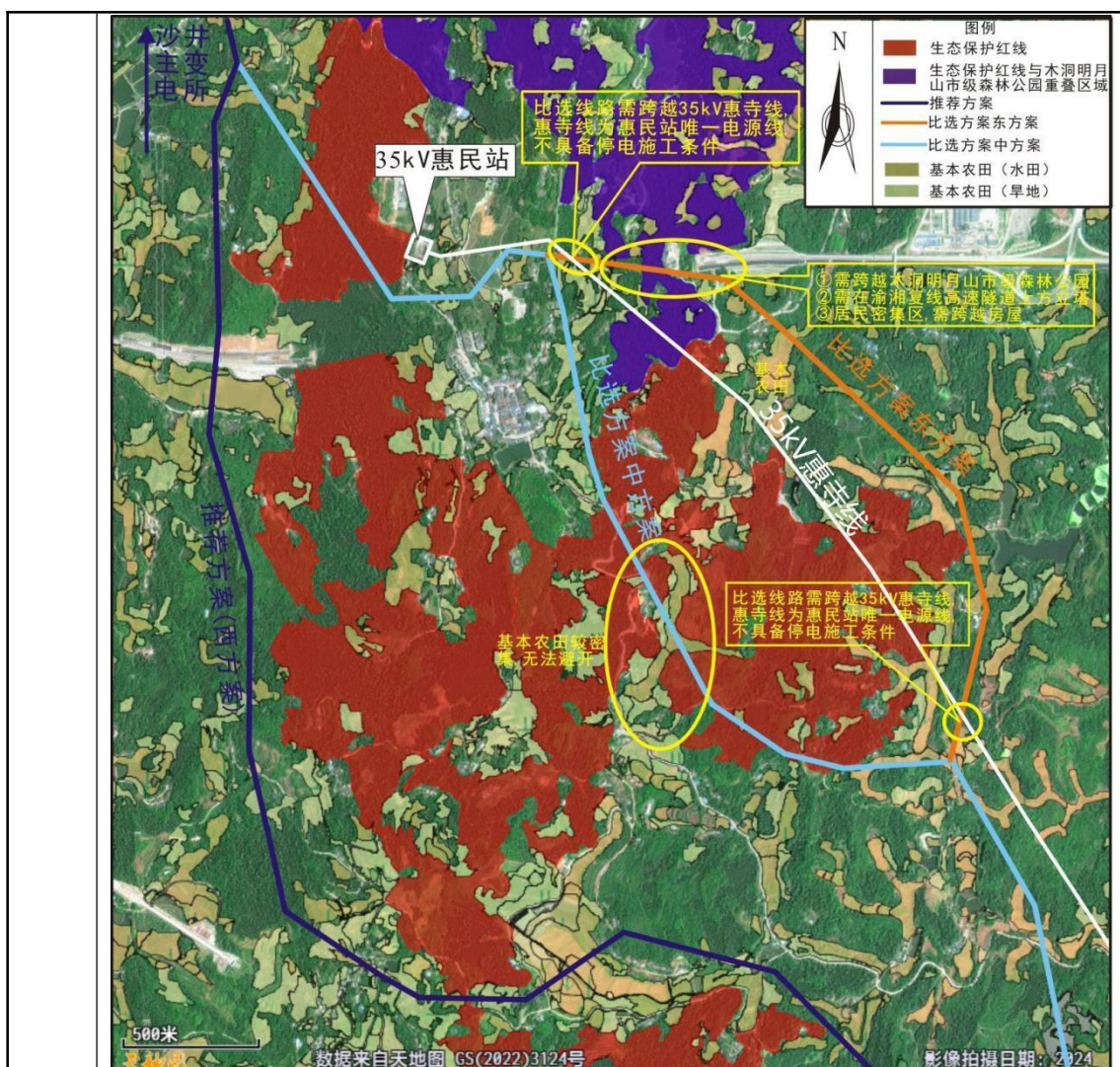


图 2.15-1 线路路径方案比选图（仅涉及比选段线路）

（1）工程技术角度方面

推荐方案未跨越 35kV 惠寺线等电源线，施工期不影响片区内正常用电。推荐方案线路沿线未跨越房屋，施工期协调难度相对较小。

（2）社会环境影响角度方面

三方案均已避让城市规划区，中方案及东方案跨越房屋多次，施工期发生阻工的风险较高，社会影响较大。西方案（推荐方案）不跨越房屋，工程协调难度相对较小。三方案线路沿线均分布有大面积基本农田，中方案无法完全避开基本农田，新建杆塔需占用基本农田，西方案（推荐方案）及东方案通过优化后塔基占地已避开基本农田，未占用基本农田。

（3）环境影响角度方面

	西方案及中方案线路沿线不涉及木洞明月山市级森林公园等生态敏感区，因此西方案（推荐方案）及中方案对沿线的生态环境扰动相对较小。 综合上述分析，中方案及东方案虽对生态保护红线进行了避让，但是产生了占用基本农田、跨越房屋以及跨越木洞明月山市级森林公园等较大的环境影响，且中方案及东方案因跨越 35kV 惠寺线等工程技术问题，无法进行施工，因此，从工程技术、投资、环境影响大小等角度分析，西方案相对较优。 本环评以西方案（推荐方案）作为本工程路径方案，并据此开展环境影响评价工作。目前，西方案线路路径已取得巴南区惠民街道人民政府、天星寺镇人民政府等相关部门同意。线路穿越生态保护红线已开展不可避让生态保护红线论证报告，并取得了重庆市巴南区住房和城乡建设委员会不可避让生态保护红线论证专题会议纪要、专家及部门论证意见(附件 3)。线路选址方案取得了重庆市巴南区规划和自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政 500113202600006 号），线路路径唯一。经预测，在现有设计条件下，线路沿线电磁环境及声环境均可满足国家相关标准要求。因此，本项目选址选线较为合理。
--	--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境现状

3.1.1 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，本项目所在地属于“V1-2 都市外围生态调控生态功能区。”。详见下图 3.1-1。

生态环境现状

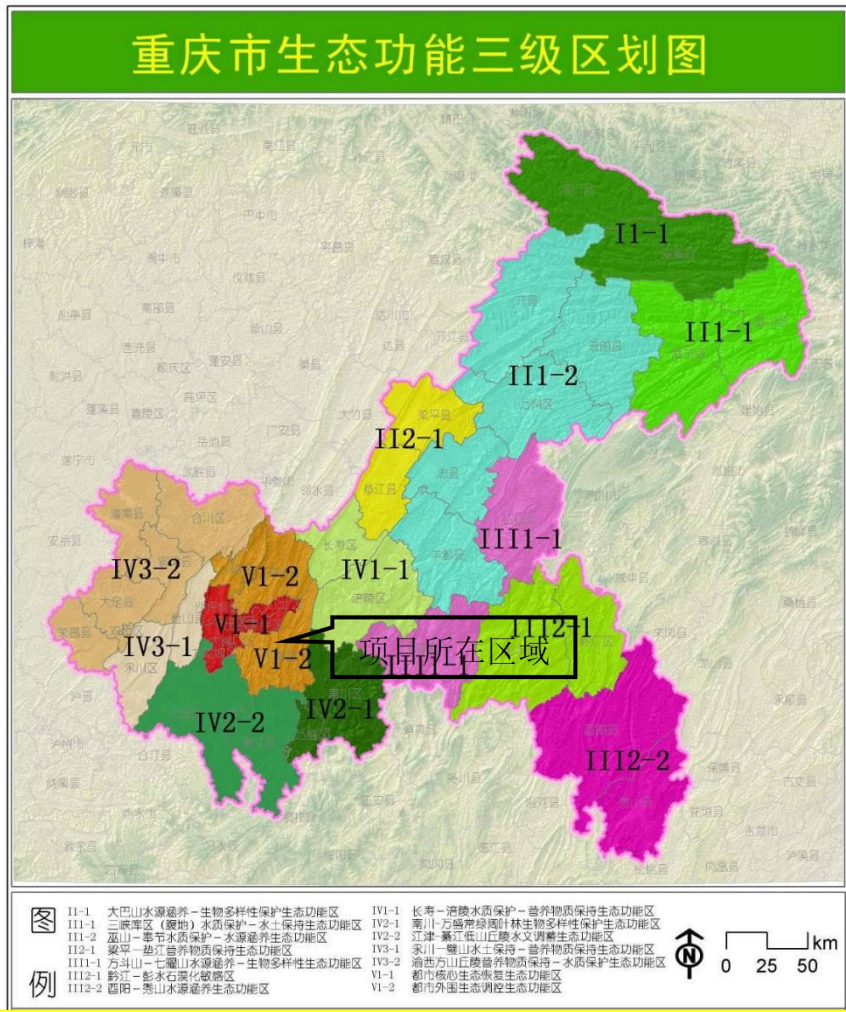


图 3.1-1 本工程所在区域的生态功能区划图

该区主要生态环境问题为水污染较严重。本区是重庆市人口集中、经济较发达的地区，大量的人类活动和工程建设导致了一定程度的水土流失，也造成大量的人为地质灾害。生态系统退化趋势较明显。主导生态功能为生态屏障建设，辅助功能为水源水质保护，营养物质保持、水源涵养和都市园林美化，建立都市区的生态屏障带。

3.1.2 生态环境质量现状

根据现场踏勘调查，本项目沿线占地不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜等生态敏感区，仅一档跨越生态保护红线（水土保持）12.5m，塔基不占用生态保护红线。

（1）动物

评价区域在中国动物地理区划中属于东洋界中印亚界—华中区—西部山地高原亚区—季风区南—亚热带常绿阔叶林灌-农田动物群。根据现场调查，本项目位于重庆市巴南区惠民街道、天星寺镇农村地区，周边多为林地及耕地。评价区分布的鸟类较多，经常遇到的鸟类都是体形较小的雀形目鸟类，如白头鹎、领雀嘴鹎、黄臀鹎、珠颈斑鸠、白鹡鸰、麻雀等，这些鸟类分布广、数量丰富；两栖类有中华蟾蜍，泽陆蛙等；爬行类有铜蜓蜥，多疣壁虎等，多栖息于山地灌草丛、荒坡、田野及水域附近；兽类有蒙古兔、褐家鼠、小家鼠、蝙蝠、赤腹松鼠等。项目评价范围内，未发现珍稀濒危及重点保护野生动物。

（2）植物

根据现场踏勘调查，本项目占地类型主要为旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、水田等，项目评价范围内植被主要由马尾松林、柏木林、竹林、毛桐林等组成，混生有构树、樟树等。土层较厚的地区则有桂花、女贞、青冈等落叶阔叶林。项目评价范围内，未发现国家及重庆市级重点保护的野生植物和挂牌的古树名木。

线路沿线生态环境质量现状详见《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）生态环境影响专题评价》。

3.2 声环境

（1）评价标准

根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023 年）》，本项目位于农村区域，未划分声功能区；途经本项目的渝建路（S105 省道），碑三路均为交通干线。在跨越未划定声功能区的渝建路与碑三路两侧 0-30m、30m-200m 范围内的保护目标分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）

4a、2 类标准；

根据《重庆巴南轨道 27 号线沙井站 110kV 业扩配套工程环境影响报告表》，在跨越未划定声功能区的渝湘复线高速公路两侧 0-40m、40m-200m 范围内的保护目标分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a、2 类标准。

其余未划定声功能区部分大部分处于农村区域，参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

为了解项目所在地声环境质量现状，重庆渝辐科技有限公司于 2026 年 7 月 29 日进行了声环境质量监测，监测报告详见附件 5：渝辐监（委）〔2026〕111 号。

（2）监测布点及合理性分析

噪声监测点位布置及代表情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 噪声监测点位及代表性分析

监测点位	对应监测报告	监测点位描述	涉及本工程噪声污染源	代表性	声功能区
☆1	渝辐监（委）〔2026〕111 号	惠民街道沙井村居民点 1，距墙壁 1.0m	位于沙井变电站进站电缆西南侧约 4m，距离渝建路约 13m	代表本项目环境保护目标现状值	4a 类
☆2		惠民街道沙井村居民点 2，距墙壁 1.0m	位于沙井变电站进站电缆西南侧约 5m，距离渝建路约 15m	代表本项目环境保护目标现状值	4a 类
☆3		惠民街道沙井村居民点 7，距墙壁 1.0m	位于 N5~N6 塔之间，距离拟建线路中心线水平距离约 7m	代表本项目环境保护目标背景值	1 类
☆4		惠民街道辅仁村居民点 10，距墙壁 1.0m	位于 N12~N13 塔之间，距离拟建线路中心线水平距离约 17m	代表本项目环境保护目标背景值	1 类
☆5 (☆5-1、☆5-2)		惠民街道显林村居民点 19，距墙壁 1.0m	位于 N24~N25 塔之间，距离拟建线路中心线水平距离约 21m	代表本项目环境保护目标背景值	1 类
☆6		拟建电缆线路上塔处	位于 N28 塔，距离碑三路约 18m	代表拟建线路的现状值	4a 类
☆7(引用监测报告编号为▲2)	渝泓环（监）〔2025〕1554 号	天星寺变电站西侧，距变电站围墙 1.0m。	天星寺变电站出站处	代表天星寺变电站厂界现状值	2 类

监测布点代表性分析：

①本项目涉及 1 类、2 类和 4a 类声环境功能区，☆1、☆2、☆6 监测点位于 1 类声功能区，☆3、☆4、☆5 监测点位于 4a 类声功能区，☆7（引用监测报告编号为▲2）监测点位于 2 类声功能区，在涉及的 1 类、2 类和 4a 类声功能区内均有布点。

②本项目环境保护目标中涉及 3 层楼住宅，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价。因此，本项目在架空线路环境保护目标惠民街道显林村居民点 19 的 1F、3F 处布置噪声垂直监测断面（☆5-1、☆5-2）。

③本项目环境保护目标均位于惠民街道，本次监测在惠民街道布置有 5 个监测点（☆1、☆2、☆3、☆4、☆5）。☆1、☆2 为电缆线路保护目标监测点，其中☆2 为电缆与 500kV 南石二线交叉影响的监测点位；☆3 为距离本项目最近环境保护目标的噪声监测点位；☆4 为拟建线路与 220kV 巴观牵线并行影响的环境保护目标监测点；☆5 为 1F、3F 噪声断面监测点位。且本次监测点均位于农村区域，环境背景相似，监测值均为背景值，监测点位具有代表性。于天星寺镇布置有一个监测点（☆6）和一个引用监测点（☆7），分别代表了拟建线路的现状值和天星寺变电站厂界现状值。

对于受明显噪声源影响的声环境保护目标——惠民街道沙井村居民点 1、惠民街道沙井村居民点 2、惠民街道辅仁村居民点 10，分别设置噪声监测点 ☆1、☆2、☆4，其监测值代表相应环境保护目标的噪声现状值；对于无明显噪声源影响的声环境保护目标，N1~N15 塔段的环境保护目标（惠民街道辅仁村居民点 10 除外），选取距离最近且同样无明显噪声源影响的☆3 监测点作为噪声背景值；同理 N17~N27 塔段的环境保护目标，选取距离最近且同样无明显噪声源影响的☆5 监测点作为噪声背景值。

④从整体来看，每段电缆、架空线路均布设有两个及两个以上监测点位，在本项目涉及的惠民街道和天星寺镇均有布点且监测点布设均匀，监测点位具有代表性。

综上所述，监测点位从涉及的乡镇、敏感点环境特征等情况考虑，本次环评布设的声环境监测点位满足《环境影响评价技术导则 声环境》

(HJ2.4~2021) 中监测布点相关要求，能够代表工程声环境质量现状。									
(3) 监测频次：各监测点位昼、夜各 1 次									
(4) 监测方法及监测仪器									
①监测方法									
《声环境质量标准》（GB3096-2008）									
②监测仪器									
监测仪器情况见下表：									
表3.2-3 监测仪器情况一览表									
监测单位		仪器设备		有效期至		检定证书编号			
重庆渝辐科技有限公司		声级计 AWA5688		2027.5.5		JL2605000036			
		声校准器 AWA6022A				JL2605000037			
渝泓环（监）〔2025〕1554号		声级计 AWA5688		2026.1.8		2025010901848			
		声校准器 AWA6221B		2026.1.9		2025010901846			
(5) 监测工况									
表 3.2-4 监测期间 500kV 南石一（南石二）线、220kV 巴观牵线运行负荷表 (2026 年 7 月 29 日 12 时 00 分~2026 年 7 月 30 日 00 时 00 分)									
主变及线路电压等级与名称		运行负荷							
		最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (MVar)	最低电压 (kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
线路	500kV 南石一线	65.6	216.5	7.7	104.4	521.5 (线)	526	70.5	240.9
	500kV 南石二线	66.9	217.4	6.3	102	521.5 (线)	526	69.8	241.4
	220kV 巴观牵线	0	0	0	0	234.8 (线)	237.1	0	0
注：220kV 巴观牵线监测时未运行									
表 3.2-5 监测期间天星寺 110kV 变电站运行负荷表									
变电站、线路的电压等级与名称		运行负荷							
		最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (MVar)	最低电压 (kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
国网天星寺 110kV 变电站	1 号主变	4.9	9.42	0.93	2.81	112.64	115.34	23.43	50.76
	2 号主变	4.2	9	0.63	2.32	112.57	115.29	21.49	47.37
(6) 监测结果									

110kV 拟建线路监测情况见表 3.2-6。

表 3.2-6 噪声监测结果 单位: dB (A)

监测时间	监测报告	监测点位	监测结果		标准限值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
2026 年 7 月 29 日	渝辐监 (委) (2026) 111 号	☆1	62	49	70	55
		☆2	62	50	70	55
		☆3	45	37	55	45
		☆4	45	39	55	45
		☆5-1	48	40	55	45
		☆5-2	48	40	55	45
		☆6	60	49	70	55
2025 年 12 月 29 日	渝泓环 (监) (2025) 1554 号	☆7 (引用 监测报告 编号为▲ 2)	43	38	60	50

由上表可知, 1 类声环境功能区监测点昼间噪声值在 45~48dB (A) 之间, 夜间噪声监测值在 37~40dB (A) 之间; 2 类声环境功能区监测点昼间噪声值为 43dB (A), 夜间噪声监测值为 38dB (A); 4a 类声环境功能区监测点昼间噪声值在 60~62dB (A) 之间, 夜间噪声监测值在 49~50dB (A) 之间。本项目 110kV 拟建线路沿线昼间、夜间噪声分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应的 1 类、2 类和 4a 类标准要求。

3.3 电磁环境现状评价

根据《轨道交通 27 号线工程(沙井主变电所外电线路工程)电磁环境影响评价专题》, 从监测结果来看, 本项目架空线路沿线监测点处工频电场强度监测现状值为 4.752V/m, 监测背景值在 0.697~1.508V/m 之间, 磁感应强度监测现状值为 0.035μT, 监测背景值在 0.030~0.049V/m 之间; 电缆线路沿线监测点处工频电场强度监测现状值在 51.38~71.718V/m 之间, 监测背景值在 0.719~8.115V/m 之间, 磁感应强度监测现状值在 0.026~0.427μT 之间, 监测背景值在 0.049~0.291μT 之间均分别低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 规定的 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值。

与项目有关的原有环境污染

1、现有工程环保手续履行情况
(1) 110kV 天星寺变电站
110kV 天星寺变电站位于巴南区惠民街道境内, 主变容量 2×50MVA。
2011 年 12 月取得原重庆市环境保护局核发的《重庆市建设项目环境保护批准

和生态破坏问题	书》（渝（辐）环准〔2011〕146号），2016年1月取得原重庆市巴南区环境保护局（现重庆市巴南区生态环境局）核发的《重庆市建设项目竣工环境保护验收批复》（渝（巴）环验〔2017〕003号），环评及验收批复详见附件9、附件10。 2026年3月，招商局生态环保科技有限公司在《重庆巴南轨道27号线沙井站110kV业扩配套工程环境影响报告表》中对110kV天星寺变电站间隔扩建工程进行了环境影响评价，用于本项目电缆出线，于2026年3月31日取得重庆市生态环境局印发的《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准〔2026〕22号），环评批复见附件11。 （2）110kV沙井变电站 110kV沙井变电站位于巴南区惠民街道境内，该变电站在重庆轨道交通27号线环评中进行了评价，环评中名称为重庆东变电所，于2020年11月取得重庆市生态环境局核发的《重庆市建设项目环境保护批准书》渝（市）环准〔2020〕040号，现阶段尚未建设，环评批复详见附件12。 2、与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 （1）原有环境污染状况及问题 本项目有关的原有污染物主要为天星寺110kV变电站运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声等。本次环评引用《重庆巴南轨道27号线沙井站110kV业扩配套工程环境影响报告表》在天星寺110kV变电站间隔扩建侧布设的1个监测点位（☆8、▲2，监测报告见附件6），根据监测结果，天星寺110kV变电站间隔扩建侧的工频电场、工频磁场均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露限值要求；天星寺110kV变电站间隔扩建侧厂界环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。 综上，本项目相关工程前期环保手续完善，项目所在区域的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，不存在与本项目有关的原有环境污染问题。 （2）主要生态破坏问题 根据现场调查，项目为新建输电线路工程，新建电缆线路及架空线路沿
----------------	--

生态环境
保护
目标

线无生态破坏问题。

(3) 其他

根据咨询建设单位及网上查询相关资料，天星寺 110kV 变电站建设、投运以来未发生环境事故，未收到环保投诉。

3.4 生态敏感区及生态环境保护目标

3.4.1 生态敏感区

迁改线路一档跨越巴南区生态保护红线约 12.5m，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，生态保护红线类型为水土保持。

表 3.4-1 本项目生态环境敏感区

序号	行政区划	目标名称	级别	主管部门	审批情况	主要保护对象	与本项目相对位置关系
1	重庆市巴南区	重庆市生态保护红线	市级	重庆市规划和自然资源局	自然资办函〔2022〕2080 号	水土保持	一档跨越巴南区生态保护红线约 12.5m；生态保护红线内无占地和施工活动。

3.4.2 生态保护目标

根据现场调查及查阅相关文献资料，在评价范围内无古树名木分布，无珍稀保护植物分布。

经现场踏勘调查，线路沿线受人类活动沿线频繁，通过现场走访调查，项目位于生态保护红线范围的评价区域内未发现重点野生保护动物的踪迹及生境等。

表 3.4-2 本项目涉及生态保护目标一览表

保护级别	分类	本项目涉及生态保护目标一览表	相备注
重要植物物种	中国特有种	评价区内存在马尾松、柏木等特有种	广泛分布于评价范围
天然林		本项目新建线路占地穿（跨）越天然林的路径长度约 1.3km，塔基占地面积约 568m ² （Ⅲ级林地约 380m ² ，Ⅳ级林地约 188m ² ），占地范围内植被主要为构树、栎灌、毛桐等	详见附图 9
公益林		本项目新建线路占地不占用国家公益林，本项目新建线路占地穿（跨）越地方公益林的路径长度 0.4km，塔基占地面积约 256m ² ，林地保护等级为Ⅲ级，占地范围内植被主要为马尾松	详见附图 10

3.5 水环境保护目标

根据设计资料及现场调查，本项目跨越二圣河上游支流 2 次（均无水域功能，无通航功能）。本项目无涉水工程，跨越河流均为无水域功能的小河沟，不涉及集中式饮用水水源地保护区。

表 3.5-1 沿线地表水情况一览表

涉及 区县	跨越河 流名称	跨越 位置	铁塔号	塔基与河流位置关系		水域 功能	是否涉及 饮用水源
				水平距离	高差		
巴南 区	二圣河 支流	惠民 街道	N20~N21	21#塔基距河约 77m	约21m	无	否
			N24~N25	25#塔基距河约 217m	约10m		

3.6 声环境、电磁环境保护目标

本项目拟建线路沿线电磁环境保护目标统计见下表 3.6-1，其中天星寺变电站至 N28 塔之间电缆线路不涉及环境保护目标。

表 3.6-1 本项目电磁、声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	功能	对应线路名称	对应线路路段	环境保护目标特征	方位	与拟建线路边导线最近水平距离 (m)	导线对地最低高度 (m)	包夹/并行情况	现状监测情况	影响因素	声环境功能区划	对应保护目标图号
1	惠民街道沙井村居民点 1	居住	沙井变电站进站电缆	进站电缆线	1 栋房子, 2 层坡顶, 高约 7m	电缆线路西南侧	与电缆线路中心线最近约 4m	/	/	△1、☆1	E、B、N	4a 类, 距离渝建路约 13m	附图 6 (3)
2	惠民街道沙井村居民点 2	居住		进站电缆线	1 栋房子, 3 层坡顶, 高约 10m	电缆线路西南侧	与电缆线路中心线最近约 5m	/	与 500kV 南石二线包夹影响, 距离南石二线最近约 9m	△2、☆2	E、B、N	4a 类, 距离渝建路约 15m	附图 6 (3)
3	惠民街道沙井村居民点 3	居住	本项目 110kV 架空线路	N1~N2 塔段	2 栋房子, 2 层平顶 1 栋 (楼顶不可上人); 1 层坡度 1 栋, 高约 4~6m	线路西侧	11	22	/	△3 ☆3 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (3)
4	惠民街道沙井村居民点 4	居住		N2~N3 塔段	1 栋房子, 2 层坡顶, 高约 7m	线路东侧	6	23	/	△3 ☆3 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (4)
5	惠民街道沙井村居民点 5	居住		N3~N5 塔段	3 栋房子, 2 层平顶 2 栋 (楼顶可上人); 2 层坡顶 1 栋, 高约 6~7m	线路东侧	6	23	/	△3 ☆3 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (5)
6	惠民街道沙井村居民点 6	居住		N4~N5 塔段	2 栋房子, 两层平顶 1 栋 (楼顶不可上人); 1 层平顶 1 栋 (楼顶不可上人) 高约 3~6m,	线路西侧	3	24	/	△3 ☆3 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (5)
7	惠民街道沙井村居民点 7	居住		N5~N6 塔段	1 栋房子, 2 层平顶带彩棚 1 栋 (楼顶可上人), 高约 7m	跨越	2	27	/	△3 ☆3	E、B、N	1 类	附图 6 (6)

8	惠民街道沙井村居民点 8	居住	N5~N6 塔段	4 栋房子, 2 层平顶带彩钢棚 1 栋 (楼顶可上人), 2 层平顶 1 栋; 2 层坡顶 2 栋, 高约 6~7m	线路北侧	27	27	/	△3 ☆3 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (6)
9	惠民街道沙井村居民点 9	居住	N7~N8 塔段	1 栋房子, 1 层坡顶 1 栋 (楼顶不可上人), 高约 4m	线路东侧	14	24	/	△3 ☆3 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (8)
10	惠民街道辅仁村居民点 10	居住	N12~N13 塔段	1 栋房子, 1 层坡顶 1 栋 (楼顶不可上人), 高约 4m	线路东侧	11	21	与 220kV 巴观牵线并行, 距离 220kV 巴观牵线最近约 32m	△4 ☆4	E、B、N	1 类	附图 6 (10)
11	惠民街道胜天村居民点 11	居住	N14~N15 塔段	3 栋房子, 2 层平顶 1 栋 (楼顶可上人); 1 层坡顶 1 栋, 高约 4~6m	线路南侧	8	19	/	△3 ☆3 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (11)
12	惠民街道胜天村居民点 12	居住	N14~N15 塔段	5 栋房子, 3 层坡顶一栋; 2 层平顶带彩钢棚 2 栋; 2 层平顶 1 栋 (楼顶可上人); 1 层平顶一栋 (楼顶不可上人), 高约 3~10m	线路北侧	6	19	/	△3 ☆3 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (11)
13	惠民街道胜天村居民点 13	居住	N17~N18 塔段	1 栋房子, 1 层坡顶, 高约 4m	线路东南侧	6	24	/	△5、☆5-1、☆5-2 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (12)
14	惠民街道胜天村居民点 14	居住	N17~N18 塔段	1 栋房子, 2 层平顶 (楼顶可上人), 高约 6m	线路西北侧	10	24	/	△5、☆5-1、☆5-2 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (13)
15	惠民街道胜天村居民点 15	居住	N17~N18 塔段	2 栋房子, 均为 1 层坡顶, 高约 4m	线路东南	7	24	/	△5、☆5-1、☆5-2 代表	E、B、N	1 类	附图 6 (13)

	民点 15					侧				5-2 代表			
1 6	惠民街道 胜天村居民点 16	居住		N19~N20 塔段	1 栋房子, 2 层坡顶, 高 约 6m	线路 南侧	10	27	/	△5、☆ 5-1、☆ 5-2 代表	E、 B、N	1 类	附图 6(13)
1 7	惠民街道 胜天村居民点 17	居住		N20~N21 塔段	5 栋房子, 3 层坡顶 1 栋; 2 层平顶带彩棚 2 栋; 1 层坡顶 2 栋, 高约 4~10m	线路 南侧	24	22	/	△5、☆ 5-1、☆ 5-2 代表	E、 B、N	1 类	附图 6(14)
1 8	惠民街道 显林村居民点 18	居住		N24~N25 塔段	1 栋房子, 2 层平顶带彩 棚 (楼顶可上人), 高 约 6m	线路 南侧	15	25	/	△5、☆ 5-1、☆ 5-2 代表	E、 B、N	1 类	附图 6(16)
1 9	惠民街道 显林村居民点 19	居住		N24~N25 塔段	1 栋房子, 3 层平顶 (楼 顶不可上人), 高约 9m	线路 北侧	15	25	/	△5 ☆5-1、 ☆5-2	E、 B、N	1 类	附图 6(16)
2 0	惠民街道 显林村居民点 20	居住		N26~N27 塔段	1 栋房子, 1 层坡顶, 高 约 4m	线路 北侧	20	26	/	△5、☆ 5-1、☆ 5-2 代表	E、 B、N	1 类	附图 6(17)
2 1	惠民街道 显林村居民点 21	居住		N26~N27 塔段	1 栋房子, 1 层坡顶, 高 约 4m	线路 南侧	24	26	/	△5、☆ 5-1、☆ 5-2 代表	E、 B、N	1 类	附图 6(17)
2 2	惠民街道 显林村居民点 22	居住		N26~N27 塔段	1 栋房子, 1 层坡顶, 高 约 4m	线路 北侧	17	26	/	△5、☆ 5-1、☆ 5-2 代表	E、 B、N	1 类	附图 6(17)
注: E: 电场强度, B: 磁感应强度, N: 噪声。△代表电磁环境监测点位, ☆代表声环境监测点位													

评价标准

3.7 声环境质量标准

根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023 年）》，本项目位于农村区域，未划分声功能区；途经本项目的渝建路（S105 省道），碑三路均为交通干线。在跨越未划定声功能区的渝建路与碑三路两侧 0-30m、30m-200m 范围内的保护目标分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a、2 类标准；

根据《重庆巴南轨道 27 号线沙井站 110kV 业扩配套工程环境影响报告表》，在跨越未划定声功能区的渝湘复线高速公路两侧 0-40m、40m-200m 范围内的保护目标分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a、2 类标准。

其余未划定声功能区部分大部分处于农村区域，参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

表 3.7-1 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	备注
1 类	≤55	≤45	除惠民街道沙井村居民点 1、2 外，其余环境保护目标均执行 1 类声环境质量标准
2 类	≤60	≤50	变电站附近无声环境保护目标
4a 类	≤70	≤55	惠民街道沙井村居民点 1 距离渝建路约 13m、惠民街道沙井村居民点 2 距离渝建路约 15m，均执行 4a 类声环境质量标准

3.8 污染物排放标准

本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》（GB12523-2025），标准值见下表。

表 3.8-1 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025） 单位：dB（A）

昼间	夜间
≤70	≤55

3.9 电磁环境限值标准

《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，具体见表 3.9-1。

表 3.9-1 公众曝露控制限值

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

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 2:100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。

注 3：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场

	所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，应给出警示和防护指示标志。						
	结合上表，本项目输电线路为 50Hz 交流电，评价标准见表 3.9-2。						
	表 3.9-2 本项目公众曝露控制限值						
	<table><tr><td>频率</td><td>电场强度 E（V/m）</td><td>磁感应强度 B（μT）</td></tr><tr><td>0.05kHz</td><td>4000</td><td>100</td></tr></table>	频率	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）	0.05kHz	4000	100
	频率	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）				
0.05kHz	4000	100					
备注：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示防护指示标志。							
其他	本工程为输电线路工程，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，无须设置总量控制指标。						

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	4.1 施工期生态影响分析 4.1.1 工程占地对土地利用的影响 本项目位于重庆市巴南区惠民街道、天星寺镇境内，项目塔基用地面积约3585m²，本项目临时占地为牵张场、塔基旁临时占地、施工便道和电缆通道临时占地，用地面积约15700m²，本项目占地类型主要为旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、水田等。拟建项目塔基开挖的土石方堆放于塔基周围临时用地内，在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无弃土，不需另设弃土场。拟建项目电缆开挖的土石方堆放于电缆两侧的临时用地内，在电缆施工结束后，部分就近回填，多余弃方全部运至巴南区合法弃土场，本工程不设置弃土场。施工对土地的占用如果发生在作物生长期，则可能会破坏一部分农作物、林地和灌丛，对农、林业生产带来一定损失，也会使其他自然植被遭到一定程度的损伤。但工程临时占地只发生在工程施工期间，且项目塔基为点状施工，单处施工占用时间很短，且单处塔基施工结束后，对应的临时占地均可恢复为原有土地利用功能；项目塔基呈点状分布，单个塔基占地面积相对于整个区域而言占比很小，项目施工期占地，基本不会改变区域土地利用格局。 4.1.2 对植被的影响 本项目塔基开挖回填，线路架设，材料运输，塔基施工、牵张场等临时占地的设置会涉及地表植被的清理、树木砍伐或削尖；电缆通道开挖过程中将清除地表原有植被，造成地表一定数量的植被损失，对施工范围内的植被有一定的不利影响。 施工时人为活动不会直接对占地范围外的林地产生影响，主要是施工期产生的颗粒物随风飘到附近区域，在植物叶子上凝聚，达到一定厚度将影响植物的光合作用，但工程所在地雨水较多，遇降雨即可把叶片上的粉尘冲洗掉，粉尘的影响主要在旱季。施工时加强保护和管理，就能降低施工对植被的影响，使其在工程竣工后易于恢复。评价区内植被类型较为简单，以马尾松林为主的针叶林，以慈竹、毛竹为主的竹林，以及人工种植的樟木等为主的阔叶林，多
-------------	--

	数森林均为次生林，均为当地常见。根据现场调查，发现评价范围内未发现国家重点保护野生植物和重庆市重点保护野生植物。 项目临时占地一般选择占用荒地、灌草地或林分较差的林地，部分区域采用人工或畜力运输，导线采取牵张机或张力放线，尽可能减少临时占地面积及对周边植被扰动。评价区内植被类型较为简单，以马尾松林为主的针叶林，以慈竹、毛竹为主的竹林，以及人工种植的樟木等为主的阔叶林，多数森林均为次生林，均为当地常见物种。根据现场调查，发现评价范围内未发现国家重点保护野生植物和重庆市重点保护野生植物。且施工结束后应尽快进行植被恢复，基本不影响其原有的土地用途。因此，临时占地会破坏部分自然植被和林木，可能会对生态环境产生一定的影响，但是一般在施工结束后即可恢复。 线路铁塔一般是立在山腰、山脊或山顶，两塔之间的树木顶端距离输电导线相对高差一般不需砍伐通道，需砍伐的仅是林区塔基及塔基施工临时占地处的乔灌木，不会造成大幅度的森林面积、森林蓄积量和生物量的减少。 综上所述，拟建工程在进行地表占用及修建时，施工期机械运作及人为活动对植被的破坏较小，对植物多样性影响小，其影响在合理的接受范围内。 4.1.3 对动物的影响 (1) 工程建设对兽类动物的影响 各种生境的兽类动物均有分布，其中针叶林面积大，常见褐家鼠等，在评价范围内广泛分布，由于兽类动物本身的活动范围很大，施工对其影响是间断性、暂时性的，兽类自身的迁移，将避免项目对其产生的绝大部分直接伤害；同时加强宣传教育及监督，规范施工人员行为，避免捕杀兽类；施工活动结束后对塔基施工场地和附近生态环境进行恢复后，原有栖息地生态条件得以重建、生境破碎化因素消除，迁移至他处的兽类仍可回到原来的活动区域，因此工程对兽类的短期影响不可避免，但是长期影响很小。 本工程施工对兽类生境的干扰和破坏，主要发生在塔基、布线和其他施工区域；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) 工程建设对鸟类及鸟类迁徙的影响 根据重庆市林业局关于印发《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》的通知（渝林规范〔2023〕16号），重庆市内一共有9条候鸟迁徙通道，分别是大巴山脉五里坡上神门湾段迁徙通道（巫山县）、大巴山脉雪宝山一字梁段迁徙通道（城口县、开州区）、缙云山脉段迁徙通道（北碚区）、明月山脉段迁徙通道（巴南区）、长江綦江河支流江津段迁徙通道（江津区）、长江澎溪河支流汉丰湖段迁徙通道（开州区）、长江龙溪河支流长寿湖段迁徙通道（长寿区）、长江大宁河支流大昌湖段迁徙通道（巫山县）和双桂湖段迁徙通道（梁平区）。主要涉及区域为巫山县、开州区、城口县、北碚区、璧山区、沙坪坝区、巴南区、江津区、长寿区、梁平区等10个区县。对照明月山脉段迁徙通道范围图，该通道涉及巴南区的二圣镇和木洞镇；而本项目所在的惠民街道、天星寺镇均不在通知规定的该迁徙通道范围内，距离明月山脉段迁徙通道最近约4.9km。 工程建设对鸟类及鸟类迁徙的影响分析详见《轨道交通27号线工程（沙井主变电所外电线路工程）生态环境影响专题评价》。 (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，产卵和卵的孵化以及蝌蚪的生长等影响更大；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；一部分两栖和爬行类由于巢穴的被破坏而减少。但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。 由于本项目输电线路的施工场地较为分散，且每个施工场地面积很小，因此工程施工对哺乳动物、鸟类以及两栖和爬行动物的影响均很小。 4.1.4 施工期水土流失分析 本工程线路施工扰动地表面积约为19285m²（包括塔基占地和临时占地）。施工期土石方的开挖和回填，在降雨、地表径流等的冲刷作用下易于发生水土流失。为降低施工期水土流失的影响，应做好以下措施： ①采用挖（钻）孔桩基础，严禁爆破，施工期土石方开挖应避免雨季开挖
--	--

	作业，避免大规模开挖； ②施工人员产生的生活污水利用周边现有旱厕处理； ③施工期使用商品混凝土，在施工场地设置简易沉砂池，少量的钻浆废水经沉淀后回用于施工区域洒水抑尘，经沉淀后干化的泥土、钻渣与塔基开挖多余土石方一起在塔基附近进行回填夯实。 ④在易风化或易受雨水冲刷的边坡区域，应设计边坡防护以减少水土流失影响。防护方式宜优先采用植物防护，对不适宜植物生长的边坡，可根据其土石性质、高度及坡度选择浆砌石、干砌石或混凝土护坡。 ⑤施工完成后，应恢复临时施工道路的原始地貌。其中，对占用耕地的临时施工道路进行翻松、复耕；在非耕种区域播撒适合当地植被生长的草籽。同时，对修路期间可能破坏的原地表排水通道进行恢复。 ⑥施工完成后，应尽快实施植被恢复，加强抚育管理，并重点加强水土流失防治工程建设，推进生态恢复。线路施工结束后，应及时撤出施工设备，拆除临时设施，恢复绿化，尽量保持生态原貌。 综上所述，施工单位按照有关规定在施工期采取相应环境保护措施，并加强管理，本工程施工期的生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。 4.2 对天然林、地方公益林的影响分析 根据《重庆市公益林管理办法》（渝府令〔2017〕312号）第十九条，本项目符合相关管理要求，经查询当地林业主管部门，项目占Ⅲ级天然林 380m²、Ⅳ级天然林 188m²、Ⅲ级地方公益林约 256m²，占用的面积较小，不占用国家公益林。 工程建设对天然林、地方公益林的影响分析详见《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）生态环境影响专题评价》。 4.3 对生态保护红线影响分析 根据调查，本项目 110kV 线路工程新建架空线路一档跨越巴南区生态保护红线约 12.5m，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，生态保护红线类型为水土保持（N16~N17 塔段），跨越生态保护红线两侧杆塔距
--	---

	生态保护红线最近水平距离约 88m。项目塔基占地及临时施工用地等均未设置在生态保护红线内，对生态保护红线基本无影响。施工过程中，对邻近生态保护红线的塔基，在靠近红线一侧设置物理隔断，严格限定施工活动范围，确保所有作业均在生态保护红线以外区域进行。 工程建设对生态保护红线影响分析详见《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）生态环境影响专题评价》。 4.4 其他要素环境影响 本项目施工期主要为塔基开挖回填、砼浇筑、材料运输与清除、送电线路的架设及场地复原等。这些活动对大气、地表水、声环境和生态环境产生一定的影响，但随着施工期的结束而结束。根据工程性质，线路施工点分散，单个塔基施工时间短，现场不设施工营地，施工人员全部租住于施工点附近的居民家中。 4.4.1 大气环境 架空线路的施工对环境空气质量的影响主要为扬尘污染和施工设备尾气污染。铁塔基础开挖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线路施工区塔基附近，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设备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。 施工扬尘影响主要是在架空线路施工区塔基附近，由于施工场地较为分散，且施工时间较短，产生的污染物较少；电缆段施工扬尘主要来源于明挖施工两侧堆放的土堆、泥沙的堆放处、暗挖电缆隧道工作井施工的土方挖掘以及施工现场内车辆行驶扬尘等，扬尘主要为地面风力扬尘。施工期采取洒水抑尘、覆盖防尘等大气环境防治措施后，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。 4.4.2 水环境 项目施工期采用商品混凝土，在施工场地设置简易沉砂池，少量的钻浆废水经沉淀后回用于施工区域洒水抑尘，经沉淀后干化的泥土、钻渣与塔基开挖
--	--

多余土石方一起在塔基附近进行回填夯实。施工期污水主要来自施工人员的生活污水，本项目不设置办公区及住宿，施工工人利用周边现有旱厕解决。施工期废水妥善处理地对地表水环境影响小。

本项目跨越河流 2 次，线路塔基定位时，结合周边地形条件和一档跨越档距要求，塔基尽量远离河岸/水岸，不在水域范围内立塔。结合塔基周边地质条件，对河岸/水岸两侧的塔基基础开挖尽量采取开挖量小的开挖方式，严格控制开挖范围和施工范围，减少塔基施工对沿岸地表的扰动和植被破坏。

采取上述措施后，跨越河流时采用一档跨越，无涉水工程，未扰动水体，不向水体排污，项目施工期生活污水及施工废水对水环境影响很小。

4.4.3 噪声

(一) 污染源分析

新建架空线路施工期主要在场地平整、挖填方、基础开挖施工、架线等过程中产生施工噪声，主要噪声源有小型柴油发电机、空压机、风镐、牵引机、绞磨机、无人机、重型运输车、吊车等。

新建电缆通道采用明开挖及定向钻，主要施工噪声为挖掘机、重型运输车等产生的机械噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）及相关资料检索，施工期主要施工设备噪声源强见表 4.4-1。

表 4.4-1 施工期主要噪声源声级值范围

序号	声源名称	声源类型	型号 ^②	声源源强 ^① 声压级/dB(A)/5m	声源控制措施	备注
1	混凝土振捣器	固定声源	未定	84	选用低噪声设备， 加强设备保养	夜间不施工
2	小型柴油发电机	固定声源	未定	90	选用低噪声设备， 加强设备保养	
3	空压机	固定声源	未定	88	选用低噪声设备， 加强设备保养	
4	风镐	固定声源	未定	88	选用低噪声设备， 加强设备保养	
5	无人机	移动声源	未定	65	选用低噪声设备， 加强设备保养	
6	重型运输车	移动声源	未定	86	选用低噪声设备， 加强设备保养	
7	吊车	移动声源	未定	65	选用低噪声设备， 加强设备保养	

8	牵引机	固定声源	未定	65	选用低噪声设备， 加强设备保养	
9	绞磨机	固定声源	未定	78	选用低噪声设备， 加强设备保养	

备注：①数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。所采用设备为中等规模，因此参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值；②施工设备型号需施工时由施工单位确定。

（二）预测结果

（1）架空线路

在架空线路塔基施工区以及牵张场内所有施工机械同时施工时，不同距离处的噪声值具体预测值见表 4.4-2。

表 4.4-2 架空线路施工机械同时使用时不同距离处的噪声值 单位：（dB（A））

施工场地	距离	5m	10m	13m	30m	41m	64m	72m	204m	362m	400m
塔基	贡献值	92.2	86.2	83.9	76.6	73.9	70.0	69.0	60.0	55.0	54.1
牵张场	贡献值	78.2	72.2	70.0	62.6	60.0	56.1	55.0	46.0	41.9	40.2

从表 4.4-2 的预测结果可知，施工场地所有声源施工机械同时使用时，在不考虑隔声措施情况下，施工厂界处的噪声排放难以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中相关要求。

根据表 4.4-2 的预测结果可知，考虑夜间禁止施工、昼间所有施工机械同时使用时，在不设置围挡及声屏障的情况下，距离塔基施工场地噪声源 64m 左右，昼间噪声贡献值能达到建筑施工场界噪声限值；距离牵张场噪声源 13m 左右，昼间噪声贡献值能达到建筑施工场界噪声限值。施工期受施工噪声影响存在超标风险的主要为沿线零散分布的民房。为降低项目施工期噪声对周边环境的影响，切实保护项目周边声环境质量，本评价提出以下环境保护措施：

①施工前提前告知附近居民。

②优化施工时间，控制高噪声设备作业时段，夜间不施工，严禁进行爆破作业。

③在设备选型时选用符合国家标准的低噪声施工设备，加强施工设备的运行维护管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。

④合理布置施工场地位置，施工场地设置围挡，架空线路高噪声设备及牵张场尽量远离沿线零散分布的民房。

因本项目施工量较小，施工时间较短，在采取以上措施后，本项目施工期

对周围环境影响较小。

(2) 电缆线路

在电缆线路施工场地内所有施工机械同时施工时，不同距离处的噪声值具体预测值见表 4.4-3。

表 4.4-3 电缆线路施工机械同时使用时不同距离处的噪声值 单位：(dB(A))

距离	5m	20m	40m	65m	100m	125m	204m	224m	364m	395m	645m
贡献值	92.2	80.2	74.1	70.0	66.2	64.2	60.0	59.2	55.0	54.2	50.0

根据表 4.4-3 的预测结果可知，考虑夜间不施工、昼间所有施工机械同时使用时，在不设置围挡及声屏障的情况下，距离电缆线路施工场地噪声源 65m 左右，昼间噪声贡献值能达到建筑施工场界噪声限值。施工期受施工噪声影响主要为沿线零散分布的民房。

为有效减少施工期对沿线声环境的影响，本评价提出以下环保措施：

①施工前提前告知附近居民。

②优化施工时间，控制高噪声设备作业时段，夜间不施工，严禁进行爆破作业。

③在设备选型时选用符合国家标准低噪声施工设备，加强施工设备的运行维护管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。

④合理布置施工场地位置，施工场地设置围挡，电缆线路高噪声设备尽量远离零散分布的民房。

因本项目施工量较小，施工时间较短，在采取以上措施后，本项目施工期对周围环境影响较小。

4.4.4 固体废物

本项目施工期产生的固体废物主要为塔基、电缆沟、排管开挖土方、生活垃圾等。

本项目挖方量约 4400m³，其中塔基挖方约 1600m³，电缆线路挖方约 2800m³。拟建项目塔基开挖的土石方堆放于塔基周围临时用地内，在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无弃土，不需另设弃土场。拟建项目电缆开挖的土石方堆放于电缆两侧的临时用地内，在电缆施工结束后，部分

	就近回填（约 1100m³），多余弃方全部运至巴南区合法弃土场（约 1700m³），本工程不设置弃土场；施工期产生的施工人员生活垃圾，施工产生的施工人员生活垃圾，利用沿线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。 另外，施工结束后，应及时拆除临时设施，清理垃圾和杂物，平整施工场地，恢复原有地貌。施工期间固体废物妥善处置后，对周围环境影响不明显。
运营期生态环境影响分析	4.5 运营期环境影响分析 本工程运营期产生的污染物主要为工频电磁场和可听噪声，不产生废水、废气和固体废物等。 4.5.1 电磁环境影响分析 引用《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）电磁环境影响评价专题》结论： （1）天星寺 110kV 变电站间隔扩建电磁环境影响分析 本项目涉及的天星寺变电站仅扩建 1 回 110kV 间隔，不新增高电磁环境影响设备。变电站总平面布置、电压等级、主变容量均不变。根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小。根据现状监测结果，天星寺 110kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 51.38V/m、工频磁感应强度监测值为 0.026μT，监测值均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，表明天星寺 110kV 变电站间隔扩建侧厂界外电磁环境容量较大。因此，天星寺 110kV 变电站间隔扩建后，间隔扩建侧厂界外电磁环境也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）内。 （2）电磁环境预测 拟建 110kV 架空线路在近地导线离地为 14m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 的限值要求，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，线路下方距地 1.5m 处的工频磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度 100μT

	的限值要求；在不考虑最大风偏情况下，110kV 拟建线路边导线两侧水平方向与沿线环境保护目标建筑各保持约 3m 及以上的距离，或者在导线垂直下方与环境保护目标应保持净空高度应有 3m 及以上的距离，工频电场强度、磁感应强度可分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的限值要求。 根据类比 110kV 莱安东西线监测结果分析，拟建项目电缆线路建成后，沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。周围环境电场强度、磁感应强度也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。 （3）环境保护目标影响预测 根据理论预测结果可知，本项目 110kV 架空线路的环境保护目标工频电场强度在 110.180~480.407V/m 之间、工频磁感应强度在 0.982~5.838μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100μT 的评价标准。本项目建成后对沿线环境保护目标的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。 本项目 110kV 电缆线路的环境保护目标工频电场强度在 9.552~73.125V/m 之间、工频磁感应强度在 0.3563~0.4842μT 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m 及 100μT 的评价标准。本项目 110kV 电缆线路建成后对沿线环境保护目标的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。 拟建项目电缆线路电磁环境评价范围为电缆隧道两侧边缘外延 5m 区域。根据类比分析，项目工程 110kV 电缆线路建成后，在电缆通道正上方，产生的电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。因此，电缆隧道对周围环境影响均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。 4.5.2 可听噪声影响分析 送电线路的可听噪声主要是由导线表面空气中的局部放电（电晕）产生的。一般说来，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上电源较少，因此造成的可听噪声不明显。但在潮湿和阴雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而容易产生电晕放
--	--

类比线路监测仪器情况见表 4.5-2。

表 4.5-2 监测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	生产厂家	测量范围	检定/校准单位	有效期至	检定/校准证书编号
噪声分析仪	HS6280D	970513	红声器材厂	35~130dB(A)	中国测试技术研究院	2009-1-16	200801002910
噪声分析仪	HS5670B	2006073	红声器材厂	25~135dB(A)	中国测试技术研究院	2009-1-20	200801003582
声级校准器	HS6020	2007405	红声器材厂	94dB(A)	中国测试技术研究院	2009-1-15	200801002840

④噪声类比对象监测时间及监测条件

表 4.5-3 噪声类比对象监测时间及监测环境条件

监测日期	天气	温度(℃)	环境湿度(RH)	监测报告
2008 年 10 月 10 日	阴	26	47℃	SDY/131/BG/002-2008

⑤类比线路监测期间运行工况

表 4.5-4 110kV 成青线监测期间运行工况

监测时段运行负荷									
序号	线路名称	负荷(2008.10.1015:00)				负荷(2008.10.10 22:00)			
		电压(kV)	电流(A)	有功(MW)	无功(MW)	电压(kV)	电流(A)	有功(MW)	无功(MW)
1	110kV 成青线	110	6.4	0	-1.6	110	7.6	0	-1.3

(3) 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 4.5-5。

表 4.5-5 类比噪声监测结果

序号	距线路中心线正投影处的距离(m)	110kV 成青线(dB(A))	
		昼间	夜间
1	0	39.6	37.8
2	5	39.7	37.4
3	10	39.8	37.2
4	15	40.6	37.5
5	20	39.5	36.8
6	25	39.4	37.2
7	30	40.2	36.6

根据上表监测结果，类比线路断面噪声昼间监测值在（39.4~40.6）dB(A)之间，夜间监测值在（36.6~37.8）dB(A)之间，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求。

二、声环境保护目标分析

根据设计资料及现场调查，本项目环境保护目标噪声预测结果详见下表。

表 4.5-6 环境保护目标噪声预测结果 单位：dB（A）

序号	保护目标	保护规模及性质	与本项目 线路中心 线距离（m）	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
1	惠民街道沙井村居民点3	2栋房子，2层平顶1栋（楼顶不可上人），1层坡度1栋，高约4~6m	17	45	37	40.6	37.5	46	40	55	45
2	惠民街道沙井村居民点4	1栋房子，2层坡顶，高约7m	12	45	37	40.6	37.5	46	40	55	45
3	惠民街道沙井村居民点5	3栋房子，2层平顶2栋（楼顶可上人），2层坡顶1栋，高约6~7m	12	45	37	40.6	37.5	46	40	55	45
4	惠民街道沙井村居民点6	2栋房子，两层平顶1栋（楼顶不可上人），一层平顶1栋（楼顶不可上人）高约3~6m，	9	45	37	39.8	37.4	46	40	55	45
5	惠民街道沙井村居民点7	1栋房子，两层平顶带彩棚1栋（楼顶可上人），高约7m	8	45	37	39.8	37.4	46	40	55	45
6	惠民街道沙井村居民点8	4栋房子，2层平顶带彩钢棚1栋（楼顶可上人），2层平顶1栋；2层坡顶2栋，高约6~7m	33	45	37	40.2	36.6	46	40	55	45
7	惠民街道沙井村居民点9	1栋房子，一层坡顶1栋（楼顶不可上人），高约4m	20	45	37	39.5	36.8	46	40	55	45
8	惠民街道辅仁村居民点10	1栋房子，一层坡顶1栋（楼顶不可上人），高约4m	17	45	39	40.6	37.5	46	41	55	45
9	惠民街道胜天村居民点11	3栋房子，2层平顶1栋（楼顶可上人），1层坡顶1栋，高约4~6m	14	45	37	40.6	37.5	46	40	55	45
10	惠民街道	5栋房子，3层坡	12	45	37	40.6	37.5	46	40	55	45

		胜天村居民点 12	顶一栋，2 层平顶带彩棚 2 栋，2 层平顶 1 栋（楼顶可上人），1 层平顶一栋（楼顶不可上人）高约 3~10m								
11	惠民街道胜天村居民点 13	1 栋房子，1 层坡顶，高约 4m	12	48	40	40.6	37.5	49	42	55	45
12	惠民街道胜天村居民点 14	1 栋房子，2 层平顶（楼顶可上人）高约 6m	16	48	40	40.6	37.5	49	42	55	45
13	惠民街道胜天村居民点 15	2 栋房子，均为 1 层坡顶，高约 4m	13	48	40	40.6	37.5	49	42	55	45
14	惠民街道胜天村居民点 16	1 栋房子，2 层坡顶。高约 6m	16	48	40	40.6	37.5	49	42	55	45
15	惠民街道胜天村居民点 17	5 栋房子，3 层坡顶 1 栋，2 层平顶带彩棚 2 栋，1 层坡顶 2 栋，高约 4~10m	30	48	40	40.2	36.6	49	42	55	45
16	惠民街道显林村居民点 18	1 栋房子，2 层平顶带彩棚（楼顶可上人），高约 6m	21	48	40	39.5	37.2	49	42	55	45
17	惠民街道显林村居民点 19	1 栋房子，3 层平顶（楼顶不可上人），高约 9m	21	48	40	39.5	37.2	49	42	55	45
18	惠民街道显林村居民点 20	1 栋房子，1 层坡顶，高约 4m	26	48	40	40.2	37.2	49	42	55	45
19	惠民街道显林村居民点 21	1 栋房子，1 层坡顶，高约 4m	30	48	40	40.2	36.6	49	42	55	45
20	惠民街道显林村居民点 22	1 栋房子，1 层坡顶，高约 4m	23	48	40	39.5	37.2	49	42	55	45
备注：①本次噪声预测按照最不利原则进行，贡献值采用相应水平距离类比线路下噪声值，两个距离之间采用噪声较大值。噪声背景值选取监测点或者邻近监测点作为代表。											
根据上表预测可知，项目建成后，本项目输变电路对沿线声环境敏感目标影响能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。											
4.5.3 生态环境影响分析											
（1）植物多样性影响分析											
施工占地导致植物物种数量短时减少，但对区域物种丰富度的影响很小；											

	架空线路塔基永久占地和施工临时占地影响施工区的物种分布，砍伐和破坏施工区植被，施工结束后应对施工临时占地进行恢复，恢复原用地功能，对塔基占地区域进行植被恢复，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 输变电路建成，运营期人为干扰将恢复至施工前水平。施工期塔基占地面积较小，临时占地所破坏的生境可迅速恢复，生境不会出现破碎化，迁移能力较强的物种能够重新分布至这些区域，因此动物的分布与繁殖基本不受影响，可恢复到施工前正常水平。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，输电线路运行期工频电场、工频磁场、噪声对动物分布产生影响，铁塔、导线和地线对鸟类飞行的阻碍，小概率发生鸟撞、触电。 （3）对鸟类迁徙的影响分析 鸟类迁徙通道方面，在全球范围内，现已证实全球约有 9 条候鸟迁徙路线，自西向东，有 4 条路线穿越我国，分别是西亚—东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线，在我国形成东部、中部和西部 3 个候鸟迁徙区。工程主要涉及中部候鸟迁徙区，包括中亚迁徙路线和东亚—澳大利西亚中段西部区域。该迁徙区的候鸟主要有大天鹅、赤麻鸭和灰雁等雁鸭类，以及普通鸬鹚、黑颈鹤、斑头雁及渔鸥等高原鸟类。它们在我国青藏高原的南部和云贵高原，以及印度和尼泊尔等地区越冬。同时，长江流域迁徙和越冬区主要指从重庆市至上海的长江中下游地区，该区域是东亚水鸟的主要越冬区。 在重庆市范围内，由重庆市林业局发布的《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》，重庆市候鸟迁徙通道的划定范围有以下几个范围分别为位于巫山县的大巴山脉五里坡上神门湾段迁徙通道和长江大宁河支流大昌湖段迁徙通道、位于开州区的大巴山脉雪宝山一字梁段迁徙通道和长江澎溪河支流汉丰湖段迁徙通道、位于北碚区、璧山区、沙坪坝区的缙云山脉段迁徙通道、位于巴南区明月山脉段迁徙通道、位于江津区的长江綦江河支流江津段迁徙通道、位于长寿区的长江龙溪河支流长寿湖段迁徙通道。经核实，评价范围内无重庆范围
--	---

	内的候鸟迁徙通道范围并且评价范围内无主要河流供这些水鸟栖息。本工程输电线路运行对鸟类迁徙整体影响较小。			
选址选线环境合理性分析	4.6 选址选线环境合理性分析			
	本项目 110kV 线路路径已取得重庆市巴南区规划和自然资源局印发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500113202600006 号）。线路路径唯一。选址与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对选址提出的要求的符合性见表 4.8-1。			
	表 4.8-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性			
	类型	主要技术要求	本项目情况	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。	本项目 110kV 线路符合《重庆市“十四五”电力发展规划》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。	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，仅有一档跨越水土保持型生态保护红线，跨越长度 12.5m，且已开展不可避让论证。	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。	本项目 110kV 线路沿线避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。	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。	本项目为单回输电线路。	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。	本项目已尽量避开集中林区，以减少树木砍伐。	符合
		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。	符合
由上表可知，项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求，本工程选线合理。				

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 设计期生态环境保护措施	
	(1) 优化路径选址，尽量避让各类生态敏感区； (2) 设计阶段因地制宜选择线路型式、架设高度、导线参数等，减少电磁环境影响； (3) 输电线路应采取控制导线高度设计，减少林木砍伐； (4) 项目临时占地合理选址，应因地制宜进行生态恢复设计； (5) 塔基建设尽量避开陡坡和不良地质段，合理确定基面范围；	
	5.2 施工期环境保护措施	
	5.2.1 施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施	
	本项目施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施见下表。	

表 5.2-1 施工期拟采取的废气、废水、噪声、固废污染防治措施表		
施工扬尘、燃油设备废气	①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，在施工场地设置硬质围挡，加强料堆和渣土堆放管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染； ②使用商品混凝土，运输时合理装卸、规范操作，对运输车辆按照规范要求采用防尘网遮盖等措施，有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施； ③使用符合国家尾气排放标准的施工设备，施工设备及时进行保养维修，减少燃油废气的排放； ④对电缆隧道开挖产生的临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行回填压实。	
施工期污水	①施工人员产生的生活污水依托周围现有旱厕进行收集处理； ②采用挖（钻）孔桩基础，使用商品混凝土，在塔基临时施工场地、电缆通道临时占地内设置简易沉砂池，少量的钻浆废水经沉淀后回用于施工区域洒水抑尘，经沉淀后干化的泥土、钻渣在塔基或电缆临时用地附近进行回填夯实。 ③加强了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。	
噪声防治	①选取低噪声的设备； ②施工设备及时进行维修保养，避免由于设备性能差而使施工设备噪声增大现象发生； ③合理安排施工时间，夜间不进行施工； ④工作井施工时设置围挡，靠近居民区和学校施工前需公告附近居民。	
固体废物	①拟建项目塔基开挖的土石方堆放于塔基周围临时用地内，在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无弃土，不需另设弃土场。拟建项目电缆开挖的土石方堆放于电缆两侧的临时用地内，在电缆施工结束后，部分就近回填，多余弃方全部运至巴南区合法弃土场，本工程不设置弃土场； ②施工人员生活垃圾利用沿线已有公共环卫设施收集后交环卫部门处理； ③电缆工程弃方临时堆放点应设立围栏，并用防尘布、防尘网及时遮盖。	

	建设单位拟采取的环境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HT1113-2020）等规范要求。 5.2.2 生态保护措施 （1）防止水土流失 ①采用挖（钻）孔桩基础，严禁爆破，施工期土石方开挖应避免雨季开挖作业，避免大规模开挖； ②施工人员产生的生活污水利用周边现有旱厕处理； ③施工期采用商品混凝土，在施工场地设置简易沉砂池，少量的钻浆废水经沉淀后回用于施工区域洒水抑尘，经沉淀后干化的泥土、钻渣与塔基开挖多余土石方一起在塔基附近进行回填夯实。 ④线路塔基定位时，结合周边地形条件和一档跨越档距要求，塔基尽量远离河岸/水岸，不在水域范围内立塔。根据塔基周边地质条件，对河岸/水岸两侧的塔基基础开挖优先采用开挖量较小的方式，严格控制开挖范围和施工范围，减少塔基施工对沿岸地表的扰动和植被破坏； ⑤在易风化或易受雨水冲刷的边坡区域，应设计边坡防护以减少水土流失影响。防护方式宜优先采用植物防护，对不适宜植物生长的边坡，可根据其土石性质、高度及坡度选择浆砌石、干砌石或混凝土护坡。 ⑥塔基、电缆通道开挖前，应先进行表土剥离并装袋，将表层土与下层土分开。表层土集中暂存于塔基施工区域，用于后期表层回填。暂存期间应采取编织袋挡护、拍实、覆盖草垫或苫盖纤维布等临时防护措施。施工结束后，及时清理场地、松土并覆盖表层土，尽量还原土壤结构，以利于植被恢复和农田复耕。 ⑦施工完成后，应尽快实施植被恢复，加强抚育管理，并重点加强水土流失防治工程建设，推进生态恢复。线路施工结束后，应及时撤出施工设备，拆除临时设施，恢复绿化，尽量保持生态原貌。 （2）减少植被破坏，做好恢复工作 强化野生植物及其栖息地保护管理，严禁输电线路维护人员违规伐树、砍柴等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害评价范围内的植物资源及
--	---

栖息地环境。同时，加强对线路运行通道的管理，保护通道内植被。在线路运行通道内，当乔木高度达到最小安全距离后，应优先考虑升高杆塔高度，其次再采取砍伐高大乔木或剪枝等措施，尽量避免对通道内植物造成毁坏。

合理规划施工区域的面积及布局，严格控制施工扰动范围，减少树木砍伐和地被植物踩踏；山地地段等均采用无人机放线，避免架线时对通道走廊林草植被的砍伐。施工后期，及时清理临时占地，并根据占地类型采取撒播草籽等绿化措施，草种选用当地常见、易成活的乡土物种。同时加强抚育管理，提高植被成活率，防治水土流失，改善周边环境。

占用林区需按规定办理林木砍伐许可，并进行经济补偿。砍伐后，应认真分析工程区的地形、地貌、土壤和气候等立地条件，按照“适地适树”原则，在满足线路安全运行的前提下，优先选择适应本地立地条件的乡土树种和草种。植物措施应结合工程开挖形成情况及植物生长生境特点因地制宜进行布置。总体要求是尽量保持与区域原有植被形态和自然景观相协调，提高植被覆盖度，减少水土流失，改善并维护区域生态环境的良性循环。

加强施工环境监理工作，强化对现有植被的管理。工程建设单位应成立环保组织，建立环境管理体系，并委托具有能力的环境监理单位开展相关工作。施工前划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动；施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制施工人员的活动范围，严禁破坏沿线的生态环境；施工结束后，应及时进行植被恢复工作，施工迹地及时恢复为原来的地类，林地恢复尽量选用本地物种。

（3）临时占地选取

工程施工期临时占地应严格进行规范管理，主要包括以下几点：

①塔基占地区域尽量选择现有小道可到达的位置，减少工程临时占地；

②施工便道应充分利用项目周边现有乡道、村道、林间小道和机耕道等，尽量减少对植被的破坏，施工完成后及时根据原土地类型进行恢复，如有需要，可结合当地人民生产、生活需要，与相关部门协商是否保留施工便道；

③牵张场等临时占地应远离生态保护红线、尽量避开树林茂密处，减少树木清理，优先设置在道路、空地或农户院坝区域。

（4）施工期野生动物保护措施

	1) 对野生动物的保护措施 ①施工应采用噪声小、振动小的设备，合理组织施工行为，有效降低对野生动物的干扰，严禁爆破施工； ②合理组织施工时序，在早晨、黄昏等鸟类及野生动物活动觅食的高峰时段，优先安排噪声小、振动小的作业内容； ③规范管理机制，合理安排工序，缩短施工时间，夜间不施工，尽可能减少对野生动物生活的干扰时长； ④减少林木砍伐量，控制施工道路的规模和数量，有效缩小干扰面积； ⑤降低土石方工程规模，减少表土层剥离，避免大规模破坏土壤结构； ⑥施工过程中遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育或未成熟个体，应在专业人员指导下妥善安置； ⑦加强野生动物保护的宣传教育，严禁捕猎野生动物； ⑧施工期间若发现工地周边有重点保护对象或其行为发生异常变化，应及时上报主管部门，并视情况采取必要措施或调整保护策略； ⑨加强野生动物保护管理，禁止输电线路维护人员在工程附近区域捕捞、捕猎野生动物。 2) 对鸟类迁徙的保护措施 ①在设计阶段优化线路路径，尽量避开鸟类集中迁徙通道，线路规划时，优先绕开鸟类核心栖息地和集中停歇点； ②仅在白天施工，将高强度施工（如塔基浇筑）安排在候鸟迁徙期、繁殖期或越冬期之外； ③建设单位运营期定期巡检，迁徙季加密巡检，修复防护装置。 （5）天然林、公益林、生态保护红线内施工期保护措施 本项目涉及天然林、地方公益林，跨越生态保护红线（水土保持）1次，为减少项目建设对其影响，本项目施工期采取以下措施： （1）一般区域 ①合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。
--	--

	②严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏； ③线路杆塔根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，基础开挖时尽量选用人工挖孔桩基础等影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。 ④塔基、电缆通道施工占用林地、耕地等时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于塔基、电缆通道临时占地植被恢复表层覆土。 ⑤严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。 ⑥牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，减少植被破坏，可采用钢板铺垫，减少倾轧。施工道路应尽可能利用现有道路，减少临时用地。 ⑦避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。 ⑧生态恢复方案 施工结束后，施工单位须及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。 塔基采取原土回填的方式，除塔基四个角的占地外，其余部分在施工结束后恢复原有用地性质。 塔基及电缆通道临时施工区、牵张场、施工便道使用完毕后，施工单位应按土地原使用功能进行恢复。
--	---

⑨动植物保护措施

施工过程中加强对珍稀保护植物的识别培训，如发现有珍稀保护植物及名木古树时，原则上采取适当避让措施，无法避让时，立即上报主管部门，协助进行移栽；禁止乱砍滥伐，做好物种保护。

严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境，施工过程中若遇到鸟、蛇等动物的卵要妥善移置到附近类似的环境中；施工过程中如发现野生保护动物及其营巢，应暂停施工，让其远离施工区域后再进行施工，营巢应在林业部门的指导下妥善安置。

（2）生态保护红线的生态保护措施

①本项目 N16~N17 塔段一档跨越生态保护红线，N16、N17 塔基施工期间，施工临时占地应尽量远离生态保护红线。施工前增设生态敏感区界桩牌和警示牌，通过石灰或拉线方式划定生态敏感区范围线，施工过程中应严格按照施工线施工，禁止越界占用生态敏感区。施工过程中严格遵守管理要求，并配备适当灭火器材，防止施工引发火灾影响生态敏感区内动植物。

②做好施工设计，加强施工管理。临近生态敏感区区域生态保护和生态恢复措施需纳入工程设计文件，工程投资中予以重点考虑。本项目不得在生态敏感区内设置永久占地及临时占地。

③生态保护红线范围内严禁新建施工道路，项目施工材料运输利用已建硬化道路、机耕道路和人抬道路，应利用既有的林下小道通过马驮人运的方式运输设备器材，不得在生态保护红线内设置牵张场。生态敏感区内不得新建施工营地，施工营地利用当地已有民居设施。

④禁止在生态保护红线内砍伐林木，架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，禁止对生态敏感区内植被造成破坏。

⑤加强施工人员和施工机械的管理，坚决执行《森林草原防灭火条例》，认真执行森林防火制度，加强施工人员火源管理，严禁施工人员在生态保护红线内生火、吸烟，防止人为原因导致森林火灾的发生。施工单位应安排施工监理专员加强火灾监控。

⑥散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少粉尘传播途径。施工物料运输路段每天清扫、洒水，减少道路二次扬尘。及时清扫地面大块散

落物及施工公路的养护，减少扬尘对大气的污染。物料堆放时加盖篷布。

⑦禁止在生态敏感区取用建筑材料，避免破坏生态敏感区内的自然环境，施工期避开雨季。

⑧严禁施工人员严禁捕杀野生动物，严禁破坏野生动物栖息及活动环境。

（3）公益林、天然林的保护措施

①划定施工活动范围，设置临时拦挡，严格控制施工占地，严禁越界施工。

②砍伐林木，需按照林地管理相关规定办理使用林地审核审批，征得林业部门同意，在取得林地使用许可同意书前不得使用林地和采伐林木。

③施工过程中严禁火种带入施工区、严禁引入外来物种。

④严禁超范围、超数量采伐林木，并缴纳植被恢复费，由当地林业部门进行异地造林，减少植被的损失。

⑤公益林、天然林内杆塔采用高低腿和主柱加高基础，避免基础施工区域的大开挖式场地清理。采用高塔跨越公益林，并采用无人机放线等环境友好型施工架线工艺，避免砍伐线路廊道林木。

⑥施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新。

5.2.3 环境管理

本项目管理机构是重庆城市交通开发投资（集团）有限公司，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林地恢复和补偿，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。

施工期环境管理计划如下表所示。

表 5.2-2 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
施工期	废水	施工人员产生的生活污水依托现有旱厕处置；施工期采用商品混凝土，在塔基临时施工场地、电缆通道临时占地内设置简易沉砂池，少量的钻浆废水经沉淀后回用于施工区域洒水抑尘，经沉淀后干化的泥土、钻渣在塔基或电缆临时用地附近进行回填夯实。	工程施工单位 工程设计单位 工程监理单位
	废气	选用商品混凝土，运输过程中采用防尘网遮盖，施工场地洒水抑尘，使用符合国家尾气排放标准的施工设备，施工设备及时进行保养维修，减少燃油废气的排放；对电缆隧道开挖产生的临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行回填压实。	
	噪声	选用低噪声设备，合理安排施工时间，禁止夜间施工，合理布局高噪声设备，工作井施工时设置围挡，靠近居民区和学校施工前需公告附近居民。	
	固体废物	拟建项目塔基开挖的土石方堆放于塔基周围临时用地内，在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无弃土，不需另设弃土场。拟建项目电缆开挖的土石方堆放于电缆两侧的临时用地内，在电缆施工结束后，部分就近回填，多余弃方全部运至巴南区合法弃土场，本工程不设置弃土场；施工人员生活垃圾利用沿	

		线已有公共环卫设施收集后交环卫部门处理； 电缆工程弃方临时堆放点应设立围栏，并用防尘布、防尘网及时遮盖。	
	生态影响	基坑开挖土石方及时回填、压实，减少水土流失；减少植被破坏，做好恢复工作；合理选取临时占地类型；严格控制施工范围。	
运营期生态环境保护措施	5.3 运营期环境保护措施		
	本项目运营期产生的污染物主要为工频电磁场和噪声，不产生废水、废气和固体废物等。运营期管理单位是重庆城市交通开发投资（集团）有限公司。		
	5.3.1 电磁环境和噪声污染防治措施		
	本项目运营期的主要影响均为电磁、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）噪声：控制输电线走廊与环境敏感目标的距离；减少导线表面毛刺，加强巡查和检查。 （2）电磁环境：架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。 （3）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，应给出警示和防护指示标志。 本项目除了在设计上采取了相应的措施外，在运营期，建设单位还应加强环境管理，定期进行环境监测工作，加强巡线、控制线路与环境保护目标的距离，保证工频电场强度、磁感应强度、噪声均小于评价标准限值。		
	5.3.2 运营期生态环境保护措施		
	运营期应加强对线路沿线巡视及管理，加强对塔基周边生态的管护。针对动植物、生态保护红线等生态保护措施详见《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）生态环境影响专题评价》。		

5.3.3 运营期的环境管理

(1) 环境保护管理机构

本项目的环境保护主体责任单位是重庆城市交通开发投资（集团）有限公司，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监督施工单位落实施工后的生态恢复和补偿、环保措施等。

(2) 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本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环境保护目标基本情况及变动情况。
- ③生态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。

(3) 运营期环境管理

	本项目运营期环境管理计划见下表。					
	表 5.3-1 项目运营期环境管理计划					
	潜在的负面影响		减缓措施		实施机构	
	电场强度	控制线路与环境保护目标的水平或垂直距离，加强日常线路维护、巡检		重庆城市交通开发投资（集团）有限公司		
	磁感应强度					
	噪声					
	5.3.4 环境监测计划					
	项目运营期环境监测计划见下表。					
	表 5.3-2 运营期环境噪声监测计划一览表					
	监测项目	监测点位	监测因子	实施机构	监测频次	
	噪声	①线路工程与距离较近有代表性的环境保护目标应进行监测； ②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	委托有监测资质的监测单位进行监测	验收监测时一次，运行期间由建设单位根据情况自行监测	
表 5.3-3 运营期环境电磁监测计划一览表						
监测项目	监测点位	监测因子	实施机构	监测频次		
电场强度	①线路工程与距离较近和具有代表性的环境保护目标应进行监测； ②验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标； ③地形条件符合断面布点的需布设断面监测。	工频电场强度	委托有监测资质的监测单位进行监测	验收监测时一次，运行期间由建设单位根据情况自行监测		
磁感应强度		工频磁感应强度				
本项目达到竣工验收条件后应及时开展环保验收工作，竣工验收完成后方可投入正式运行。						
其他	/					
环保投资	5.4 环保投资					
	本项目总投资 9922.95 万元，环保投资约 40 万元，详细投资见下表。					
	表 5.4-1 环保投资一览表					
	内容 类型	排放源 （编号）	污染物 名称	防治措施	投资 （万元）	预期治理效果
	大气污染物	施工场地	粉尘	施工期对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘	1	/
	水污染物	生活污水	生活污水	施工期依托当地民房已有设施处置	3	/
施工废水		施工废水	施工期采用商品混凝土，在施工现场地设置简易沉砂池，少量的钻浆废水经沉淀后回用于	/		

				施工区域洒水抑尘,经沉淀后干化的泥土、钻渣与塔基开挖多余土石方一起在塔基附近进行回填夯实。		
噪声	施工场地	噪声		尽量选用低噪声设备或人工开挖,根据周边环境情况合理布置	2	满足《建筑施工噪声排放标准》 (GB12523-2025)
	输电线路	噪声		减少导线表面毛刺,加强巡查和检查,定期开展环境监测	/	满足《声环境质量标准》GB3096-2008 中相应 1 类、2 类和 4a 类标准要求。
固体废物	施工人员	生活垃圾		施工人员生活垃圾利用沿线已有公共环卫设施收集后交环卫部门处理	4	避免垃圾散堆
	输电线路	土石方		拟建项目塔基开挖的土石方堆放于塔基周围临时用地内,在塔基施工结束后部分回填,部分就近于低洼处夯实,无弃土,不需另设弃土场。拟建项目电缆开挖的土石方堆放于电缆两侧的临时用地内,在电缆施工结束后,部分就近回填,多余弃方全部运至巴南区合法弃土场,本工程不设置弃土场		合理处置
生态环境	避免大开挖,施工期结束后尽快进行植被恢复				18	塔基周围无水土流失,恢复施工场地地表植被
环境咨询	环评、验收监测、验收调查等				12	/
合计					40	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	设计期： （1）优化路径选址，尽量避让各类生态敏感区； （2）设计阶段因地制宜选择线路型式、架设高度、导线参数等，减少电磁环境影响； （3）输电线路应采取控制导线高度设计，减少林木砍伐； （4）项目临时占地合理选址，应因地制宜进行生态恢复设计； （5）塔基建设尽量避开陡坡和不良地质段，合理确定基面范围； 施工期： （1）规范施工 （2）防止水土流失 ①采用挖（钻）孔桩基础，严禁爆破，施工期土石方开挖应避免雨季开挖作业，避免大规模开挖； ②施工人员产生的生活污水利用周边现有旱厕处理； ③施工期采用商品混凝土，在施工场地设置简易沉砂池，少量的钻浆废水经沉淀后回用于施工区域洒水抑尘，经沉淀后干化的泥土、钻渣与塔基开挖多余土石方一起在塔基附近进行回填夯实； ④线路塔基定位时，结合周边地形条件 and 一档跨越档距要求，塔基尽量远离河岸/水岸，不在水域范围内立塔。根据塔基周边地质条件，对河岸/水岸两侧的塔基基础开挖优先采用开挖量较小的方式，严格控制开挖范围和施工范围，减少塔基施工对沿岸地表的扰动和植被破坏； ⑤在易风化或易受雨水冲刷的边坡区域，应设计边坡防护以减少水土	落实各项保护措施，施工迹地已恢复，线路沿线进行了生态恢复，符合环保要求。	/	/

	流失影响。防护方式宜优先采用植物防护，对不适宜植物生长的边坡，可根据其土石性质、高度及坡度选择浆砌石、干砌石或混凝土护坡。 ⑥塔基、电缆通道开挖前，应先进行表土剥离并装袋，将表层土与下层土分开。表层土集中暂存于塔基施工区域，用于后期表层回填。暂存期间应采取编织袋挡护、拍实、覆盖草垫或苫盖纤维布等临时防护措施。施工结束后，及时清理场地、松土并覆盖表层土，尽量还原土壤结构，以利于植被恢复和农田复耕。 ⑦施工完成后，应尽快实施植被恢复，加强抚育管理，并重点加强水土流失防治工程建设，推进生态恢复。线路施工结束后，应及时撤出施工设备，拆除临时设施，恢复绿化，尽量保持生态原貌。 （3）植被保护 强化野生植物及其栖息地保护管理，严禁输电线路维护人员违规伐树、砍柴等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害评价范围内的植物资源及栖息地环境。同时，加强对线路运行通道的管理，保护通道内植被。在线路运行通道内，当乔木高度达到最小安全距离后，应优先考虑升高杆塔高度，其次再采取砍伐高大乔木或剪枝等措施，尽量避免对通道内植物造成毁坏。 合理规划施工区域的面积及布局，严格控制施工扰动范围，减少树木砍伐和地被植物踩踏；山地地段等均采用无人机放线，避免架线时对通道走廊林草植被的砍伐。施工后期，及时清理临时占地，并根据占地类型采取撒播草籽等绿化措施，草种选用当地常见、易成活的乡土物种。同时加强抚育管理，提高植被成活率，防治水土流失，改善周边环境。 占用林区需按规定办理林木砍伐许可，并进行经济补偿。砍伐后，应认真分析工程区的地形、地貌、土壤和气候等立地条件，按照“适地适树”原则，在满足线路安全运行的前提下，优先选择适应本地立地条件的乡土树种和草种。植物措施应结合工程开挖形成情况及植物生长生境特点因地制宜进行布置。总体要求是尽量保持与区域原有植被形态和自然景观相协调，提高植被覆盖度，减少水土流失，改善并维护区域生态环境的良性循环。			
--	--	--	--	--

	加强施工环境监理工作，强化对现有植被的管理。工程建设单位应成立环保组织，建立环境管理体系，并委托具有能力的环境监理单位开展相关工作。施工前划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动；施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制施工人员的活动范围，严禁破坏沿线的生态环境；施工结束后，应及时进行植被恢复工作，施工迹地及时恢复为原来的地类，林地恢复尽量选用本地物种。 （4）临时占地选取 工程施工期临时占地应严格进行规范管理，主要包括以下几点： ①塔基占地区域尽量选择现有小道可到达的位置，减少工程临时占地； ②施工便道充分利用项目周边现有乡道、村道、林间小道和机耕道等，尽量减少对植被的破坏。施工完成后及时根据原土地类型进行恢复，如有需要，可结合当地人民生产、生活需要，与相关部门协商是否保留施工便道。 ③牵张场等临时占地应远离生态保护红线、尽量避开树林茂密处，减少树木清理，优先设置在道路、空地或农户院坝区域。 （5）动物保护 1）对野生动物的保护措施 ①施工应采用噪声小、振动小的设备，合理组织施工行为，有效降低对野生动物的干扰，严禁爆破施工； ②合理组织施工时序，在早晨、黄昏等鸟类及野生动物活动觅食的高峰时段，优先安排噪声小、振动小的作业内容； ③规范管理机制，合理安排工序，缩短施工时间，夜间不施工，尽可能减少对野生动物生活的干扰时长； ④减少林木砍伐量，控制施工道路的规模和数量，有效缩小干扰面积； ⑤降低土石方工程规模，减少表土层剥离，避免大规模破坏土壤结构； ⑥施工过程中遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育或未成熟个体，应在专业人员指导下妥善安置； ⑦加强野生动物保护的宣传教育，严禁捕猎野生动物； ⑧施工期间若发现工地周边有重点保护对象或其行为发生异常变化，			
--	---	--	--	--

	应及时上报主管部门，并视情况采取必要措施或调整保护策略； ⑨加强野生动物保护管理，禁止输电线路维护人员在工程附近区域捕捞、捕猎野生动物。 2) 对鸟类迁徙的保护措施 ①在设计阶段优化线路路径，尽量避开鸟类集中迁徙通道，线路规划时，优先绕开鸟类核心栖息地和集中停歇点； ②仅在白天施工，将高强度施工（如塔基浇筑）安排在候鸟迁徙期、繁殖期或越冬期之外； ③建设单位运营期定期巡检，迁徙季加密巡检，修复防护装置。 （5）天然林、公益林、生态保护红线内施工期保护措施 本项目涉及地方公益林，跨越生态保护红线（水土保持）1次，为减少项目建设对其影响，本项目施工期采取以下措施： （1）一般区域 ①合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 ②严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏； ③线路杆塔根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，基础开挖时尽量选用人工挖孔桩基础等影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取防护措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。 ④塔基、电缆通道施工占用林地、耕地等时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于塔基区临时占地植被恢复表层覆土。 ⑤严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施			
--	---	--	--	--

	工活动。施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。 ⑥牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，减少植被破坏，可采用钢板铺垫，减少倾轧。施工道路应尽可能利用现有道路，减少临时用地。 ⑦避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。 ⑧生态恢复方案 施工结束后，施工单位须及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。 塔基采取原土回填的方式，除塔基四个角的占地外，其余部分在施工结束后恢复原有用地性质。 塔基及电缆通道临时施工区、牵张场、施工便道使用完毕后，施工单位应按土地原使用功能进行恢复。 ⑨动植物保护措施 施工过程中加强对珍稀保护植物的识别培训，如发现有珍稀保护植物及名木古树时，原则上采取适当避让措施，无法避让时，立即上报主管部门，协助进行移栽；禁止乱砍滥伐，做好物种保护。 严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境，施工过程中若遇到鸟、蛇等动物的卵要妥善移置到附近类似的环境中；施工过程中如发现野生保护动物及其营巢，应暂停施工，让其远离施工区域后再进行施工，营巢应在林业部门的指导下妥善安置。 （2）生态保护红线的生态保护措施 ①本项目 N16~N17 塔段一档跨越生态保护红线，N16、N17 塔基施工期间，施工临时占地应尽量远离生态保护红线。施工前增设生态敏感区界桩牌和警示牌，通过石灰或拉线方式划定生态敏感区范围线，施工过程中应严格按照施工线施工，禁止越界占用生态敏感区。施工过			
--	---	--	--	--

	程中严格遵守管理要求，并配备适当灭火器材，防止施工引发火灾影响生态敏感区内动植物。 ②做好施工设计，加强施工管理。临近生态敏感区区域生态保护和生态恢复措施需纳入工程设计文件，工程投资中予以重点考虑。本项目不得在生态敏感区内设置永久占地及临时占地。 ③生态保护红线范围内严禁新建施工道路，项目施工材料运输利用已建硬化道路、机耕道路和人抬道路，应利用既有的林下小道通过马驮人运的方式运输设备器材，不得在生态保护红线内设置牵张场。生态敏感区内不得新建施工营地，施工营地利用当地已有民居设施。 ④禁止在生态保护红线内砍伐林木，架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，禁止对生态敏感区内植被造成破坏。 ⑤加强施工人员和施工机械的管理，坚决执行《森林草原防灭火条例》，认真执行森林防火制度，加强施工人员火源管理，严禁施工人员在生态保护红线内生火、吸烟，防止人为原因导致森林火灾的发生。施工单位应安排施工监理专员加强火灾监控。 ⑥散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少粉尘传播途径。施工物料运输路段每天清扫、洒水，减少道路二次扬尘。及时清扫地面大块散落物及施工公路的养护，减少扬尘对大气的污染。物料堆放时加盖篷布。 ⑦禁止在生态敏感区取用建筑材料，避免破坏生态敏感区内的自然环境，施工期避开雨季。 ⑧严禁施工人员严禁捕杀野生动物，严禁破坏野生动物栖息及活动环境。 （3）公益林、天然林的保护措施 （1）划定施工活动范围，设置临时拦挡，严格控制施工占地，严禁越界施工。 （2）砍伐林木，需按照林地管理相关规定办理使用林地审核审批，征得林业部门同意，在取得林地使用许可同意书前不得使用林地和采伐林木。 （3）施工过程中严禁火种带入施工区、严禁引入外来物种。			
--	--	--	--	--

	(4) 严禁超范围、超数量采伐林木，并缴纳植被恢复费，由当地林业部门进行异地造林，减少植被的损失。 (5) 公益林、天然林内杆塔采用高低腿和主柱加高基础，避免基础施工区域的大开挖式场地清理。采用高塔跨越公益林，并采用无人机放线等环境友好型施工架线工艺，避免砍伐线路廊道林木。 (6) 施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工人员产生的生活污水依托周围现有旱厕进行收集处理； ②施工期采用商品混凝土，在施工场地设置简易沉砂池，少量的钻浆废水经沉淀后回用于施工区域洒水抑尘，经沉淀后干化的泥土、钻渣与塔基开挖多余土石方一起在塔基附近进行回填夯实。 ③施工期间严禁在附近河流水库清洗施工设备，禁止向附近水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。	废水合理处置，符合环境要求。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①选取低噪声的设备； ②施工设备及时进行维修保养，避免由于设备性能差而使设备噪声增大现象发生； ③合理安排施工时间，夜间不进行施工； ④工作井施工时设置围挡，靠近居民区和学校施工前需公告附近居民	施工时未发生噪声污染事故，符合环境要求。	减少导线表面毛刺，加强巡查和检查，定期开展环境监测，确保线路沿线声环境质量满足相应区域标准要求。	线路区域环境噪声满足《声环境质量标准》GB3096-2008 中 1 类和 2 类、4a 类标准要求。
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，在施工场地设置硬质围挡，加强料堆和渣土堆放管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染； ②使用商品混凝土，运输时合理装卸、规范操作，对运输车辆按照规	施工时未发生大气污染事故，符合环境要求。	/	/

	范要求采用防尘网遮盖等措施，有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施； ③使用符合国家尾气排放标准的施工设备，施工设备及时进行保养维修，减少燃油废气的排放； ④对电缆隧道开挖产生的临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行回填压实。			
固体废物	①拟建项目塔基开挖的土石方堆放于塔基周围临时用地内，在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无弃土，不需另设弃土场。拟建项目电缆开挖的土石方堆放于电缆两侧的临时用地内，在电缆施工结束后，部分就近回填，多余弃方全部运至巴南区合法弃土场，本工程不设置弃土场； ②施工人员生活垃圾利用沿线已有公共环卫设施收集后交环卫部门处理。 ③电缆工程弃方临时堆放点应设立围栏，并用防尘布、防尘网及时遮盖。	施工期无随意倾倒生活垃圾、固体废物的现象，施工时无污染发生，符合环境要求。	/	/
电磁环境	/	/	设计阶段：输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数等，减少电磁环境影响。 运营期：加强环境管理，定期进行环境监测工作，控制线路与环境保护目标的距离。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，应给出警示和防护	线路沿线评价范围内环境保护目标处电磁环境低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值的要求，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；磁感应强度≤100μT。

			指示标志。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	电磁环境、声环境：敏感目标监测。（现状监测点、有代表性的敏感目标、特殊需要的敏感目标及有投诉的环境保护目标）。断面监测：线路在场地有条件情况下开展电磁环境断面监测。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（保护目标处工频电场强度 4000V/m，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；磁感应强度 100μT）。满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类和 4 a 类标准要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）属于国家鼓励发展的项目，符合国家产业政策和城市规划。项目按照国家相关规定建设，在采取相应的环保措施后，加强环境管理，能使本工程的污染物达标排放，对环境及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。建设单位按照《输变电工程公众沟通工作指南》等要求，采取了张贴公告和网络公示方式开展了公众沟通相关工作，公示期间，建设单位和环评单位均未收到反馈意见。因此，从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。

轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电
线路工程）
电磁环境影响专题评价

重庆昌步环保科技有限公司

2026 年 8 月

目录

1. 总论	1
1.1. 专题由来	1
1.2. 评价目的	1
1.3. 编制依据	1
1.3.1. 政策、法规	1
1.3.2. 采用的评价技术导则、规范	2
1.3.3. 其他相关资料	2
1.4. 评价时段	2
1.5. 评价因子	2
1.6. 评价标准	2
1.7. 评价等级	3
1.8. 评价范围	3
1.9. 评价内容	3
1.10. 电磁环境保护目标	3
2. 电磁环境现状评价	7
2.1. 监测布点合理性分析	7
2.2. 监测基本情况	8
2.3. 现状监测结果评价	9
3. 电磁环境影响预测与评价	10
3.1. 架空线路电磁环境影响分析	10
3.1.1. 电磁环境影响预测模型	10
3.1.2. 预测参数的选取	13
3.1.3. 理论预测结果	14
3.1.4. 对电磁环境保护目标的分析	22
3.2. 电缆线路电磁环境影响分析	26
3.2.1 类比对象选择	26

3.2.2 类比对象运行工况	27
3.2.3 类比对象监测结果	27
3.2.4 类比监测结果分析	28
3.2.5 对环境敏感目标影响分析	28
4. 电磁防治措施	30
4.1. 电磁环境保护措施	30
4.1.1 工程设计中已采取的环境保护措施	30
4.1.2 需进一步采取的环境保护措施	30
4.2. 环境管理	31
5. 结论与建议	32
5.1. 结论	32
5.1.1. 项目概况	32
5.1.2. 电磁环境质量现状	32
5.1.3. 电磁环境预测结果	32
5.1.4. 电磁环境保护目标影响预测	33
5.2. 建议	33

1. 总论

1.1. 专题由来

本工程主要为满足巴南轨道 27 号线沙井站的用电需求，属于重庆轨道交通 27 号线配套建设内容之一，旨在确保重庆轨道交通 27 号线顺利通车，为重庆轨道交通 27 号线的安全运行提供可靠的电力保障。

本项目拟建线路起于 110kV 天星寺变电站（位于巴南区天星寺镇），止于 110kV 沙井变电站（位于巴南区惠民街道）；采用架空架设+电缆敷设方式，新建线路路径全长约 10.0km，其中架空线路 8.5km、电缆路径长度 1.5km（110kV 天星寺变电站侧 0.2km，110kV 沙井变电站侧 1.3km）；项目新建塔基 28 基（N1~N28）。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）等要求，重庆昌步环保科技有限公司编制完成了《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）电磁环境影响评价专题》。

1.2. 评价目的

- （1）通过现状监测，掌握本项目所在区域的电磁环境质量现状；
- （2）通过预测分析本项目建成后的电磁环境影响，并提出相应的环境保护措施；
- （3）为本项目的环境保护管理提供科学依据。

1.3. 编制依据

1.3.1. 政策、法规

- （1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）
- （2）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （4）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- （5）《重庆市环境保护条例》（2026 年 7 月 30 日修订）；
- （6）《重庆市辐射污染防治办法》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- （7）《电力设施保护条例实施细则》（2023 年 12 月 26 日修订，2024 年 3 月 1 日起施行）；

(8) 《重庆市辐射污染防治“十四五”规划(2021—2025年)》。

1.3.2. 采用的评价技术导则、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (3) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020)；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

1.3.3. 其他相关资料

- (1) 监测报告(渝辐监(委)(2026)111号)；
- (2) 监测报告(渝泓环(监)(2025)1554号)；
- (3) 监测报告(渝泓环(监)(2021)147号)；
- (4) 建设单位提供的其他工程相关资料(评价内容委托书等)。

1.4. 评价时段

项目运营期。

1.5. 评价因子

根据项目特点,本专题评价因子为工频电场、工频磁感应强度。

1.6. 评价标准

根据《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。本项目为50Hz交流电,具体标准限值见表1.6-1。

表 1.6-1 公众曝露控制限值

项目	频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
标准	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
核算值	0.05kHz	4000	100

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
注 2: 0.1MHz~300GHz, 场量参数是任意连续 6 分钟内的平均根值。
注 3: 100kHz 以下, 需同时限制电场强度和磁感应强度。

表 1.6-2 本项目电磁环境评价标准

标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
		参数名称	控制限值	

《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	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

1.7. 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)给出的输变电工程电磁环境影响评价工作等级确定依据,本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标,确定 110kV 架空线路电磁环境评价等级为二级;本项目地下电缆线路电压等级为 110kV,电磁环境评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020),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工作等级为二级。

1.8. 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),结合各评价因子评价等级,结合项目工程的特点与污染物排放特征,确定本评价电磁环境评价范围见下表。

表 1.8-1 本项目电磁环境评价范围一览表

评价因子	评价范围
工频电场、工频磁场	架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域
	电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)

1.9. 评价内容

本专题属于《轨道交通 27 号线工程(沙井主变电所外电线路工程)生态环境影响报告表》中的内容,因此仅对项目受到的电磁环境影响进行分析、评价。

1.10. 电磁环境保护目标

项目电磁环境敏感目标见表 1.10-1。

表 1.10-1 本项目电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标名称	对应线路名称	环境保护目标特征	与线路边导线位置关系	方位	近地导线对地最低高度(m)	与线路边导线最近距离(m)	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	监测点位	影响因素
1	惠民街道沙井村居民点 1	沙井变电站进站电缆	1 栋房子, 2 层坡顶, 高约 7m	进站电缆线	线路西南侧	/	与电缆线路中心线最近约 4m	/	△1	E、B

2	惠民街道沙井村居民点 2		1 栋房子, 3 层坡顶, 高约 10m	进站电缆线	线路西南侧	/	与电缆线路中心线最近约 5m	与 500kV 南石二线包夹影响, 距离南石二线最近约 9m	△2	E、B
3	惠民街道沙井村居民点 3	本项目 110kV 架空线路	2 栋房子, 2 层平顶 1 栋 (楼顶不可上人), 1 层坡顶 1 栋, 高约 4~6m	N1~N2 塔段	线路西侧	22	11	/	△3 代表	E、B
4	惠民街道沙井村居民点 4		1 栋房子, 2 层坡顶, 高约 7m	N2~N3 塔段	线路东侧	23	6	/	△3 代表	E、B
5	惠民街道沙井村居民点 5		3 栋房子, 2 层平顶 2 栋 (楼顶可上人), 2 层坡顶 1 栋, 高约 6~7m	N3~N5 塔段	线路东侧	23	6	/	△3 代表	E、B
6	惠民街道沙井村居民点 6		2 栋房子, 两层平顶 1 栋 (楼顶不可上人), 一层平顶 1 栋 (楼顶不可上人) 高约 3~6m,	N4~N5 塔段	线路西侧	24	3	/	△3 代表	E、B
7	惠民街道沙井村居民点 7		1 栋房子, 两层平顶带彩棚 1 栋 (可上人), 高约 7m	N5~N6 塔段	跨越	27	2	/	△3	E、B
8	惠民街道沙井村居民点 8		4 栋房子, 2 层平顶带彩钢棚 1 栋 (楼顶可上人), 2 层平顶 1 栋; 2 层坡顶 2 栋, 高约 6~7m	N5~N6 塔段	线路北侧	27	27	/	△3 代表	E、B
9	惠民街道沙井村居民点 9		1 栋房子, 一层坡顶带 1 栋 (楼顶不可上人), 高约 4m	N7~N8 塔段	线路东侧	24	14	/	△3 代表	E、B
10	惠民街道辅仁村居民点 10		1 栋房子, 一层坡顶带 1 栋 (楼顶不可上人), 高约 4m	N12~N13 塔段	线路东侧	21	11	与 220kV 巴观牵线并行, 距离 220kV 巴观牵线最近约 32m	△4	E、B
11	惠民街道胜天村居民点 11		3 栋房子, 2 层平顶 1 栋 (楼顶可上人), 1 层坡顶 1 栋, 高约 4~6m	N14~N15 塔段	线路南侧	19	8	/	△3 代表	E、B

12	惠民街道胜天村居民点 12	5 栋房子, 3 层坡顶一栋, 2 层平顶带彩棚 2 栋, 2 层平顶 1 栋 (楼顶可上人), 1 层平顶一栋 (楼顶不可上人) 高约 3~10m	N14~N15塔段	线路北侧	19	6	/	△3 代表	E、B
13	惠民街道胜天村居民点 13	1 栋房子, 1 层坡顶, 高约 4m	N17~N18塔段	线路东南侧	24	6	/	△5 代表	E、B
14	惠民街道胜天村居民点 14	1 栋房子, 2 层平顶 (楼顶可上人) 高约 6m	N17~N18塔段	线路西北侧	24	10	/	△5 代表	E、B
15	惠民街道胜天村居民点 15	2 栋房子, 均为 1 层坡顶, 高约 4 m	N17~N18塔段	线路东南侧	24	7	/	△5 代表	E、B
16	惠民街道胜天村居民点 16	1 栋房子, 2 层坡顶。高约 6m,	N19~N20 塔段	线路南侧	27	10	/	△5 代表	E、B
17	惠民街道胜天村居民点 17	5 栋房子, 3 层坡顶 1 栋, 2 层平顶带彩棚 2 栋, 1 层坡顶 2 栋, 高约 4~10m	N20~N21塔段	线路南侧	22	24	/	△5 代表	E、B
18	惠民街道显林村居民点 18	1 栋房子, 2 层平顶带彩棚, 高约 6m	N24~N25塔段	线路南侧	25	15	/	△5 代表	E、B
19	惠民街道显林村居民点 19	1 栋房子, 3 层平顶 (楼顶不可上人), 高约 9m	N24~N25塔段	线路北侧	25	15	/	△5	E、B
20	惠民街道显林村居民点 20	1 栋房子, 1 层坡顶, 高约 4m	N26~N27塔段	线路北侧	26	20	/	△5 代表	E、B
21	惠民街道显林村居民点 21	1 栋房子, 1 层坡顶, 高约 4m	N26~N27塔段	线路南侧	26	24	/	△5 代表	E、B
22	惠民街道显林村居民点 22	1 栋房子, 1 层坡顶, 高约 4m	N26~N27塔段	线路北侧	26	17	/	△5 代表	E、B

注: E—工频电场、B—工频磁场、△监测点

2. 电磁环境现状评价

为了解本项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆渝辐科技有限公司于 2026 年 7 月 29 日对本项目进行了电磁环境现状监测，监测报告号为渝辐监（委）（2026）111 号。

2.1. 监测布点合理性分析

（1）监测点位布设及代表性

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目线路电磁环境影响评价工作等级为二级，本评价结合工程建设内容、沿线环境特征以及 HJ 24-2020 第 4.10.2、6.3.2 的要求，共布设 6 个电磁环境监测点位，引用 1 个监测点位。

表 2.1-1 监测点位代表性分析

监测点位	监测点位描述	代表性	监测项目	对应监测报告
△1	惠民街道沙井村居民点 1，位于沙井变电站进站电缆西南侧约 4m	代表本项目环境保护目标背景值	E、B	渝辐监（委）（2026）111 号
△2	惠民街道沙井村居民点 2，位于沙井变电站进站电缆西南侧约 5m，距离 500kV 南石二线最近约 9m	代表本项目环境保护目标现状值	E、B	
△3	惠民街道沙井村居民点 7，位于 N5~N6 塔之间，距离拟建线路中心线水平距离约 7m	代表本项目环境保护目标背景值	E、B	
△4	惠民街道辅仁村居民点 10 位于 N12~N13 塔之间，距离拟建线路中心线水平距离约 17m，距离 220kV 巴观牵线最近约 32m	代表本项目环境保护目标现状值	E、B	
△5	惠民街道显林村居民点 19，位于 N24~N25 塔之间，距离拟建线路中心线水平距离约 21m	代表本项目环境保护目标背景值	E、B	
△6	拟建电缆线路上塔处	代表拟建线路的背景值	E、B	
△7（引用监测报告编号为☆8）	天星寺变电站西侧，距变电站围墙 1.0m，距离 110kV 啸寺北线边导线水平约 24.2m	代表拟建线路现状值	E、B	渝泓环（监）（2025）1554 号

（2）监测布点合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的监测点位及布点方法要求：对于输电线路，其评价范围内具有代表性的环境保护目标的电磁环境现状应实测，环境保护目标的布点方法以定点监测为主，线路路径总长度小于 100km，最少布设 2 个监测点。

本项目共布设 6 个监测点位，引用 1 个监测点位。

电缆线路：△1 为拟建电缆线路环境保护目标处的背景值；△2 为受拟建电缆线路与 500kV 南石二线交叉影响环境保护目标处的现状值。

架空线路：△3 为距离拟建架空线路最近环境保护目标处的背景值；△4 为受拟建架空线路与 220kV 巴观牵线并行影响的环境保护目标处的现状值；△5 为拟建架空线路环境保护目标处的背景值。

本项目于电缆线路上塔处进行了监测（△6），代表了拟建线路的背景值；另引用 1 监测点△7（引用监测报告编号为☆8，位于天星寺变电站电缆出线处），代表本项目拟建电缆线路的现状值（根据《重庆巴南轨道 27 号线沙井站 110kV 业扩配套工程环境影响报告表》，监测时天星寺变电站、110kV 啸寺北线均处于运行中）。

对于受明显电磁影响的环境保护目标——惠民街道沙井村居民点 2、惠民街道辅仁村居民点 10，分别设置电磁监测点☆2、☆4，其监测值代表相应环境保护目标的电磁现状值；对于无明显电磁影响的环境保护目标，惠民街道沙井村居民点 2 设置有☆1 监测点作为该点的电磁背景值；N1~N15 塔段的环境保护目标（惠民街道辅仁村居民点 10 除外），选取距离最近且同样无明显电磁影响的☆3 监测点作为电磁背景值；同理 N17~N27 塔段的环境保护目标，选取距离最近且同样无明显电磁影响的☆5 监测点作为电磁背景值。

综上所述，本工程电缆线路、架空线路监测点数量均不低于 2 个，每段电缆、架空线路均布设有两个及两个以上监测点位，在本项目涉及的惠民街道和天星寺镇均有布点且监测点布设均匀，对评价范围内具有代表性的电磁环境保护目标的电磁环境现状及背景值进行了实测，监测布点符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，布点合理。

2.2. 监测基本情况

监测因子：工频电场强度、工频磁感应强度

监测频次：各监测点位监测一次

监测方法：《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

监测仪器：监测仪器情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 监测仪器情况一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	有效期至	校准因子
电磁辐射分析仪	EH400X	C109AZ0000044	2027.5.5	1.04（电场）

				1.04（磁场）
--	--	--	--	----------

监测工况：见下表 2.2-2。

表 2.2-2 监测期间 500kV 南石一（南石二）线、220kV 巴观牵线运行负荷表
(2026 年 7 月 29 日 12 时 00 分~2026 年 7 月 30 日 00 时 00 分)

主变及线路 电压等级与 名称		运行负荷							
		最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无 功 (MVar)	最高无 功 (MVar)	最低电压 (kV)	最高电 压 (kV)	最低电 流 (A)	最高电 流 (A)
线路	500kV 南石一 线	65.6	216.5	7.7	104.4	521.5 (线)	526	70.5	240.9
	500kV 南石二 线	66.9	217.4	6.3	102	521.5 (线)	526	69.8	241.4
	220kV 巴观牵 线	0	0	0	0	234.8 (线)	237.1	0	0
注：220kV 巴观牵线监测时处于带电保护状态									

2.3. 现状监测结果评价

本项目工频电磁场现状监测结果见表 2.3-1

表 2.3-1 电磁环境监测结果表

监测点位编号	对应监测报告	监测高度 (m)	工频电场 (V/m)	磁感应强度 (μT)
△1	渝辐监（委） (2026) 111 号	1.5	8.115	0.291
△2		1.5	71.718	0.427
△3		1.5	0.697	0.030
△4		1.5	4.752	0.035
△5		1.5	1.508	0.042
△6		1.5	0.719	0.049
△7（引用监测报 告编号为☆8）	渝泓环（监） (2025) 1554 号	1.5	51.38	0.026
评价标准			4000	100

从表 2.3-1 监测结果可知，本项目共监测了 6 个监测点位，引用 1 个监测点位，本项目架空线路沿线监测点处工频电场强度监测现状值为 4.752V/m，监测背景值在 0.697~1.508V/m 之间，磁感应强度监测现状值为 0.035μT，监测背景值在 0.030~0.049V/m 之间；电缆线路沿线监测点处工频电场强度监测现状值在 51.38~71.718V/m 之间，监测背景值在 0.719~8.115V/m 之间，磁感应强度监测现状值在 0.026~0.427μT 之间，监测背景值在 0.049~0.291μT 之间均分别低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 规定的 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值。

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评价相关要求，本评价电磁环境影响评价预测思路如下：

- （1）对本工程 110kV 架空线路采用模式预测的方式进行评价；
- （2）电缆线路采用类比分析进行影响评价。

3.1. 架空线路电磁环境影响分析

本项目 110kV 线路为单回架空线路，采用模型预测的方法进行电磁环境影响分析与评价，并对沿线电磁环境保护目标采用预测数据进行分析评价。

3.1.1. 电磁环境影响预测模型

预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的模式。

（1）电场强度预测模式

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

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

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

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。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 ，……表示相互平行的实际导线，用 i' ， j' ，……表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_o} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_o} \ln \frac{2L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

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

式中： ϵ_o —空气介电常数；

$$\epsilon_o = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m ;$$

R_i —送电导线半径，

对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， ϵ_o 得计算式为：

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

式中： R —分裂导线半径；

n —次导线根数；

r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（1）即可解除 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (6)$$

相应地电荷也是复数：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (7)$$

式（1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (9)$$

根据叠加原理可求出送电线下空间任一点（x，y）的电场强度分量 E_x 和 E_y 。即：

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

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

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

m ——导线数量；

L_i, L_i' ——分别为导线 L_i 及其镜像至计算点的距离。

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

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

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \quad (14)$$

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

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (16)$$

(2) 磁感应强度

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

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

式中： I ——导线 i 中的有效电流，A；

h ——导线对地高度，m；

L ——导线对地投影离计算点的水平距离，m。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。为了与环境标准相对应，需要将工频磁场强度转换为磁感应强度（ μT ）（一般也简称磁场强度），转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉。

$$B = \mu_0 H$$

式中：B——磁感应强度（T）；

H——磁场强度（H）；

μ_0 ——常数，真空中相对磁导率（ $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ ）。

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。

3.1.2. 预测参数的选取

（1）预测塔型的选择

输电线路运行产生的电场强度、磁感应强度主要由导线的排列方式、线间距离、导线对地高度、导线排列形式和线路运行工况（电压、电流等）决定。根据《输变电设施的电场、磁场及其环境影响》（中国电力出版社出版）及初步预测结果可得出：①工频磁感应强度达标距离较工频电场强度的达标距离小，主要按照工频电场强度选取预测塔杆；②架空线路的导线直径越大，工频电场强度越大；③在其他条件相同的情况下，架空线路的荷载电流越大，磁感应强度越大；④在其他条件相同的情况下，地面工频电场强度和磁感应强度均随线路对地高度增加而减小。⑤单回线路导线布置上看，水平排列比三角排列的电磁环境影响更大。⑥在其他条件相同的情况下，导线相间距越大，线路边导线两侧电磁环境影响更大。

根据以上情况，本次选择的预测塔型及线路参数情况如下：

根据建设单位提供的资料，本次新建线路共新建 28 基塔杆（N1~N28），各塔杆排列方式均为三角排列，根据第⑥条，保守选择相间距最大、电磁环境影响最大的 2M2-JC2 塔型进行预测。

（2）预测导线型号的选取

本项目导线型号仅涉及 JL/G1A-300/40，故选择该导线型号作为预测导线型号。

（3）预测高度的选取

根据建设单位提供的资料及线路平断面图，新建 110kV 线路近地导线对地最小高度约 14m，本次评价按导线对地最小高度 14m 作为本次预测的高度。

（4）预测参数

根据设计资料，本项目 110kV 线路预测塔型、导线参数见表 3.2-1。

表 3.1-1 预测塔型、导线参数一览表（三角排列）

名称	参数
线路形式	单回架空架设

预测杆塔塔型	2M2-JC2
导线型号	JL/G1A-300/40
线路电压	110kV
导线排列方式	三角排列
分裂数	单导线
导线载流量	754(80°C)
导线外径	23.8mm
预测高度	14m
预测导线坐标	A:(0, 19) B:(-6.0, 14) C:(5.5, 14)
塔型示意图	

3.1.3. 理论预测结果

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，以确定本项目工频电场、工频磁场影响程度及达标范围。

3.1.3.1. 塔型预测

1) 离地 1.5m 处预测结果

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，以确定本项目工频电场、工频磁场影响程度及达标范围。

①电场强度

110kV 线路三角排列线路近地导线 14m 时离地 1.5m 处电场强度预测结果见表 3.1-2。

表 3.1-2 离地 1.5m 处电场强度预测结果 单位：kV/m

下导线离地高度（m）		14m
距离杆塔中心水平距离（m）	-36.00	0.0948
	-35.00	0.1014
	-34.00	0.1087
	-30.00	0.1458
	-20.00	0.3347
	-13.00	0.5691
	-12.00	0.5989

	-11.00	0.6233
	-10.00	0.6398
	-9.00	0.6463
	-8.00	0.6407
	-7.00	0.6216
	-6.00	边导线位置
	-5.00	0.5427
	-4.00	0.4867
	-3.00	0.4260
	-2.00	0.3691
	-1.00	0.3287
	0.00	0.3180
	1.00	0.3412
	2.00	0.3890
	3.00	0.4476
	4.00	0.5059
	5.00	边导线位置
	6.00	0.5964
	7.00	0.6225
	8.00	0.6348
	9.00	0.6343
	10.00	0.6229
	11.00	0.6025
	12.00	0.5755
	13.00	0.5441
	20.00	0.3155
	30.00	0.1385
	34.00	0.1038
	35.00	0.0970
	36.00	0.0908
最大值		0.6463

110kV 线路水平排列段线路离地 1.5m 处场强度分布曲线图见图 3.1-1

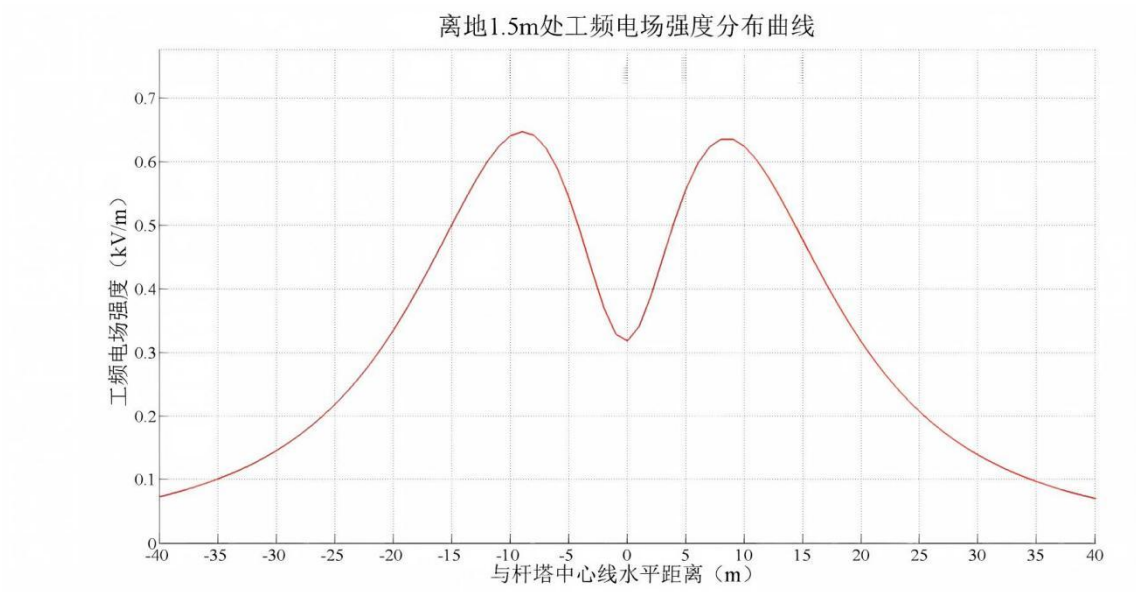


图 3.1-1 离地 1.5m 处的电场强度分布曲线

根据表 3.2-2 及图 3.2-1，110kV 线路导线三角排列段在近地导线离地为 14m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.6463kV/m，出现在中心线投影外-9m 处，正象限工频电场强度最大值为 0.6348kV/m，出现在中心线投影外 8m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度 4kV/m 的限值要求，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。

②磁感应强度

110kV 线路导线三角排列段在近地导线 14m 时离地 1.5m 处磁感应强度预测结果见表 3.1-3。

表 3.1-3 离地 1.5m 处磁感应强度预测结果 单位：μT

下导线离地高度（m）		14m
距离杆塔中心水平距离（m）	-36.00	1.1732
	-35.00	1.2337
	-34.00	1.2986
	-30.00	1.6133
	-20.00	3.0305
	-13.00	4.9456
	-12.00	5.2860
	-11.00	5.6347
	-10.00	5.9857
	-9.00	6.3319
	-8.00	6.6651
	-7.00	6.9768
	-6.00	边导线位置
	-5.00	7.2588
	-4.00	7.5043
	-3.00	7.7076
	-2.00	7.8650
	-1.00	7.9743
	0.00	8.0343
	0.00	8.0448
	1.00	8.0057
	2.00	7.9174
	3.00	7.7808
	4.00	7.5975
	5.00	边导线位置
	6.00	7.3707
	7.00	7.1049
	7.00	6.8065
	8.00	6.4830
	9.00	6.1427
	10.00	5.7939
	11.00	5.4441
	12.00	5.1001
	13.00	4.7668
	20.00	2.9218
	30.00	1.5662
	34.00	1.2640

	35.00	1.2015
	36.00	1.1433
最大值		8.0448

110kV 线路导线三角排列段离地 1.5m 处磁感应强度分布曲线图见图 3.1-2。

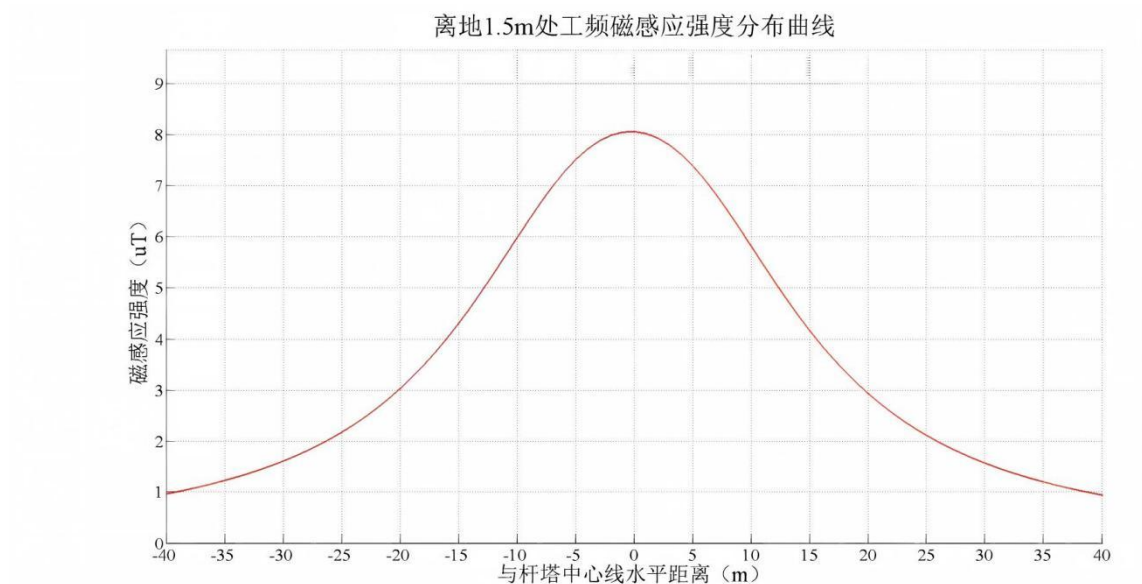


图 3.1-2 离地 1.5m 处的磁感应强度分布曲线

根据表 3.1-3、图 3.1-2 可知，110kV 线路导线三角排列段在近地导线离地 14m 时，距离地面 1.5m 处的磁感应强度随着距中心投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势；线路下方距地 1.5m 处的工频磁场强度最大值为 8.0448 μ T，出现在中心线投影 0m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

2) 二维分布预测

①工频电场强度

110kV 线路在近地导线 14m 时电场强度二维空间分布见表 3.1-4 及图 3.1-3。

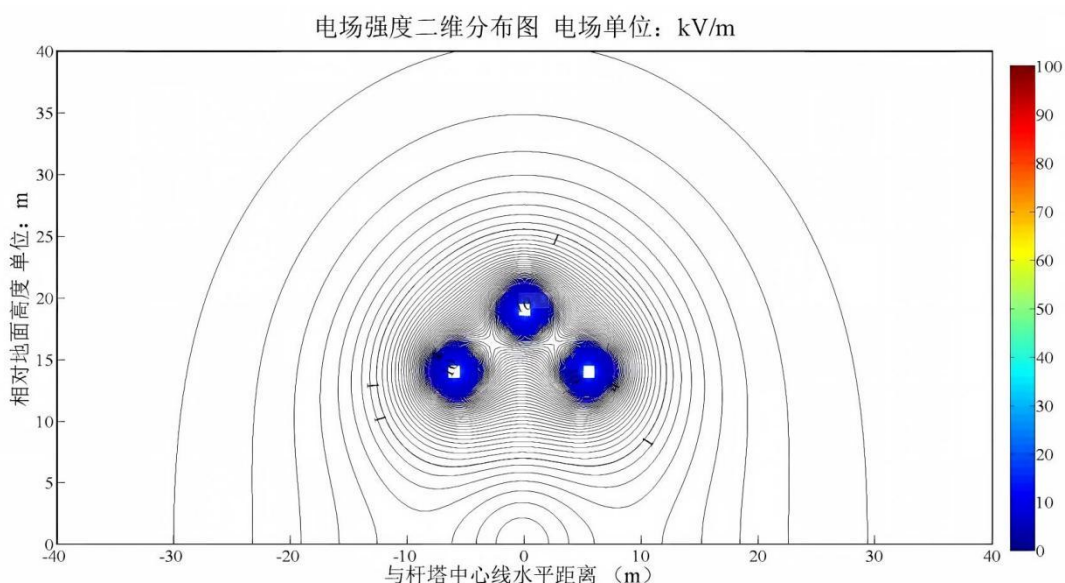


图 3.1-3 工频电场强度二维分布图

根据表 3.1-4 及图 3.1-3，110kV 线路导线在近地导线离地为 14m 时，在不考虑最大风偏情况下，边导线两侧水平方向与沿线环境保护目标建筑各保持约 3m（9m-6m=3m；8m-5.5m=2.5m，向上取整 3m）及以上的距离，或者在导线垂直下方与环境保护目标应保持净空高度应有 3m（14m-11m=3m）及以上的距离，电场强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 的限值要求。

②磁感应强度

110kV 线路在近地导线 14m 时工频磁场强度二维空间分布见表 3.1-5 及图 3.1-4。

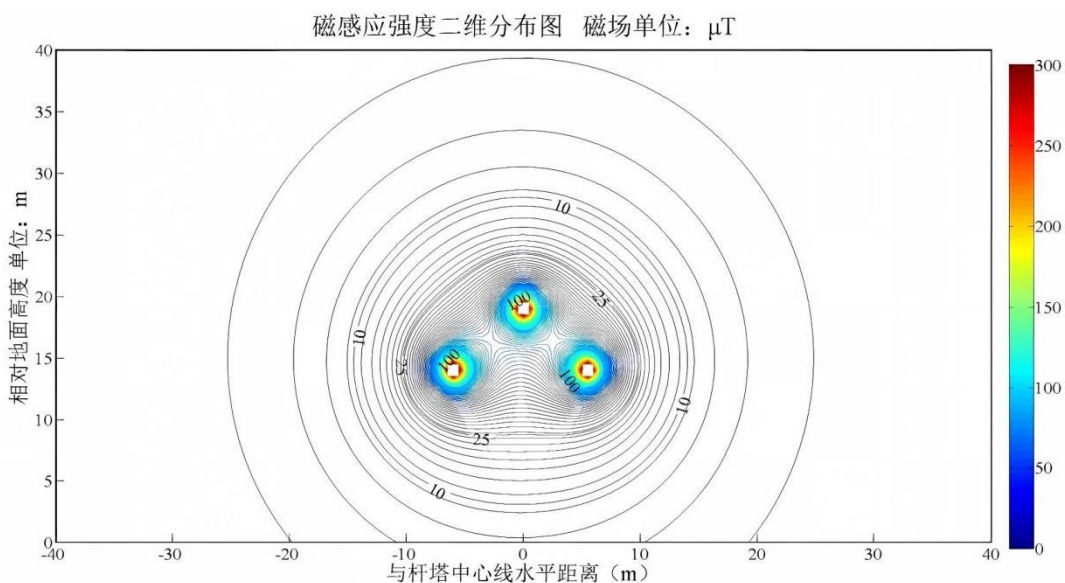


图 3.2-4 工频磁场强度二维分布图

根据表 3.1-5 及图 3.1-4, 110kV 线路导线水平排列段在近地导线离地 14m 时, 在不考虑最大风偏情况下, 边导线两侧水平方向与沿线环境保护目标建筑各保持约 2m ($8\text{m}-6\text{m}=2\text{m}$; $7\text{m}-5.5\text{m}=1.5\text{m}$, 向上取整 2m) 及以上的距离, 或者在导线垂直下方与环境保护目标应保持净空高度应有 2m ($14\text{m}-12\text{m}=2\text{m}$) 及以上的距离, 磁感应强度即可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

表 3.1-4 110kV 线路在近地导线离地 14m 时工频电场强度空间分布 单位: kV/m

Y/X	-36	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	36
25	0.071	0.558	0.614	0.675	0.740	0.809	0.880	0.951	1.017	1.074	1.112	1.124	1.108	1.067	1.007	0.938	0.864	0.792	0.722	0.656	0.595	0.069
24	0.073	0.629	0.700	0.777	0.861	0.953	1.050	1.153	1.255	1.347	1.413	1.436	1.409	1.338	1.242	1.136	1.030	0.930	0.837	0.752	0.675	0.071
23	0.075	0.711	0.800	0.898	1.008	1.129	1.264	1.415	1.578	1.739	1.867	1.916	1.862	1.728	1.562	1.394	1.239	1.100	0.976	0.866	0.767	0.072
22	0.076	0.806	0.917	1.043	1.185	1.345	1.531	1.752	2.018	2.324	2.608	2.732	2.602	2.312	1.999	1.726	1.499	1.308	1.143	1.000	0.876	0.074
21	0.078	0.917	1.057	1.217	1.400	1.609	1.858	2.173	2.603	3.211	3.969	4.399	3.964	3.200	2.584	2.144	1.818	1.561	1.345	1.161	1.002	0.075
20	0.079	1.044	1.223	1.431	1.667	1.934	2.249	2.664	3.298	4.443	6.789	9.488	6.794	4.443	3.286	2.635	2.202	1.870	1.592	1.353	1.149	0.077
19	0.081	1.192	1.425	1.700	2.009	2.344	2.714	3.184	3.935	5.500	10.475	Max	10.519	5.535	3.950	3.170	2.664	2.259	1.903	1.589	1.322	0.078
18	0.082	1.360	1.671	2.051	2.478	2.903	3.294	3.710	4.329	5.536	8.176	11.321	8.254	5.626	4.402	3.739	3.253	2.785	2.316	1.885	1.525	0.079
17	0.084	1.545	1.969	2.529	3.187	3.775	4.118	4.288	4.519	5.009	5.784	6.298	5.882	5.166	4.697	4.429	4.127	3.597	2.907	2.262	1.757	0.081
16	0.085	1.729	2.307	3.187	4.414	5.470	5.514	5.018	4.649	4.540	4.617	4.717	4.734	4.772	4.998	5.448	5.759	5.123	3.817	2.726	1.999	0.082
15	0.086	1.871	2.610	3.972	6.807	10.530	8.236	5.841	4.707	4.183	3.977	3.963	4.109	4.479	5.270	6.948	10.028	9.089	5.163	3.193	2.197	0.083
14	0.087	1.922	2.726	4.367	9.377	Max	11.035	6.067	4.502	3.817	3.521	3.472	3.649	4.121	5.150	7.759	21.253	19.566	6.046	3.382	2.264	0.084
13	0.088	1.856	2.559	3.837	6.457	9.763	7.424	5.089	3.942	3.365	3.097	3.047	3.200	3.606	4.419	6.061	9.054	8.440	4.904	3.088	2.155	0.085
12	0.089	1.703	2.219	2.979	3.977	4.709	4.481	3.795	3.222	2.855	2.665	2.626	2.735	3.006	3.473	4.133	4.696	4.424	3.449	2.554	1.927	0.086
11	0.090	1.515	1.865	2.295	2.740	3.031	3.029	2.815	2.560	2.358	2.242	2.216	2.283	2.440	2.672	2.922	3.051	2.902	2.510	2.059	1.668	0.087
10	0.091	1.333	1.566	1.817	2.047	2.194	2.220	2.145	2.029	1.923	1.855	1.839	1.877	1.963	2.077	2.178	2.208	2.120	1.925	1.678	1.434	0.087
9	0.092	1.173	1.329	1.483	1.613	1.694	1.713	1.681	1.621	1.561	1.520	1.510	1.532	1.582	1.642	1.690	1.698	1.647	1.539	1.395	1.239	0.088
8	0.092	1.040	1.145	1.242	1.318	1.362	1.369	1.347	1.308	1.268	1.240	1.232	1.247	1.280	1.319	1.350	1.358	1.332	1.271	1.184	1.082	0.089
7	0.093	0.931	1.003	1.064	1.107	1.127	1.123	1.099	1.065	1.032	1.009	1.003	1.015	1.042	1.074	1.103	1.117	1.108	1.076	1.024	0.957	0.089
6	0.093	0.843	0.892	0.929	0.951	0.954	0.939	0.911	0.875	0.842	0.820	0.814	0.826	0.852	0.885	0.917	0.938	0.944	0.931	0.901	0.858	0.090
5	0.094	0.773	0.806	0.827	0.834	0.824	0.800	0.765	0.725	0.689	0.665	0.658	0.671	0.700	0.737	0.774	0.804	0.820	0.822	0.807	0.780	0.090
4	0.094	0.718	0.740	0.750	0.746	0.727	0.695	0.653	0.607	0.566	0.538	0.531	0.546	0.579	0.622	0.665	0.702	0.728	0.739	0.736	0.720	0.090
3	0.095	0.678	0.691	0.693	0.681	0.655	0.616	0.568	0.516	0.468	0.436	0.428	0.446	0.484	0.534	0.584	0.627	0.659	0.678	0.683	0.676	0.091
1.5	0.095	0.640	0.646	0.641	0.622	0.589	0.543	0.487	0.426	0.369	0.329	0.318	0.341	0.389	0.448	0.506	0.557	0.596	0.622	0.635	0.634	0.091

注: X 代表距离杆塔中心线的水平距离 (m), Y 代表离地的垂直高度 (m), X=0 是中心线位置, 标注部分为超标值。

表 3.1-5 110kV 线路在近地导线离地 14m 时磁感应强度空间分布 单位: μT

Y/X	-36	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	36
25	1.251	9.835	10.764	11.747	12.773	13.821	14.861	15.832	16.646	17.190	17.361	17.120	16.510	15.637	14.614	13.534	12.454	11.409	10.418	1.218
24	1.269	11.118	12.295	13.566	14.926	16.368	17.866	19.352	20.683	21.630	21.950	21.538	20.506	19.100	17.549	15.999	14.519	13.135	11.856	1.235
23	1.286	12.612	14.108	15.753	17.561	19.553	21.747	24.109	26.445	28.281	28.965	28.161	26.215	23.783	21.339	19.077	17.036	15.200	13.547	1.251
22	1.302	14.357	16.263	18.390	20.777	23.508	26.726	30.581	35.001	39.110	40.875	38.954	34.708	30.169	26.208	22.899	20.097	17.670	15.536	1.266
21	1.315	16.407	18.844	21.587	24.695	28.341	32.919	39.144	47.955	58.942	65.153	58.749	47.608	38.658	32.289	27.571	23.810	20.637	17.887	1.279
20	1.327	18.835	21.984	25.528	29.494	34.119	40.130	49.298	65.902	100.072	139.395	99.893	65.596	48.825	39.436	33.176	28.337	24.247	20.692	1.290
19	1.337	21.744	25.909	30.565	35.555	40.994	47.806	58.644	81.324	153.819	Max	153.964	81.351	58.435	47.213	39.914	34.022	28.773	24.101	1.299
18	1.344	25.260	31.009	37.449	43.819	49.611	55.636	64.558	82.002	120.335	165.971	120.989	82.746	65.078	55.560	48.550	41.718	34.768	28.346	1.306
17	1.350	29.463	37.917	47.858	56.751	61.922	64.417	67.727	74.788	85.991	93.306	87.026	76.501	69.694	65.852	61.452	53.607	43.336	33.713	1.311
16	1.353	34.136	47.361	65.848	81.944	82.910	75.689	70.276	68.685	69.793	71.149	71.198	71.549	74.727	81.245	85.681	76.023	56.505	40.257	1.314
15	1.354	38.177	58.464	100.886	157.207	123.913	88.577	71.905	64.294	61.326	61.062	63.010	68.192	79.585	104.097	149.188	134.362	75.883	46.690	1.315
14	1.353	39.369	63.638	138.025	Max	166.208	92.544	69.533	59.588	55.341	54.609	57.036	63.719	78.603	116.886	316.356	288.172	88.222	48.956	1.313
13	1.349	36.470	55.341	94.384	144.857	111.964	78.076	61.520	53.286	49.506	48.782	50.884	56.551	68.139	91.817	134.880	123.867	71.019	44.210	1.310
12	1.343	31.191	42.501	57.725	69.666	67.685	58.572	50.783	45.814	43.257	42.729	44.157	47.778	54.068	62.948	70.022	64.690	49.571	36.147	1.305
11	1.335	25.817	32.362	39.464	44.699	45.820	43.721	40.767	38.359	36.951	36.637	37.427	39.292	42.018	44.764	45.536	42.273	35.771	28.797	1.297
10	1.325	21.313	25.304	29.248	32.259	33.652	33.558	32.695	31.744	31.104	30.945	31.299	32.078	33.014	33.568	32.984	30.754	27.185	23.153	1.288
9	1.313	17.761	20.360	22.834	24.817	26.042	26.516	26.480	26.237	26.020	25.953	26.064	26.281	26.428	26.230	25.396	23.780	21.521	18.959	1.276
8	1.300	14.988	16.779	18.463	19.869	20.874	21.463	21.723	21.787	21.772	21.754	21.747	21.709	21.545	21.123	20.327	19.115	17.558	15.810	1.263
7	1.284	12.803	14.095	15.306	16.347	17.154	17.713	18.051	18.227	18.298	18.301	18.247	18.112	17.848	17.396	16.710	15.781	14.649	13.393	1.248
6	1.267	11.058	12.022	12.925	13.719	14.365	14.850	15.181	15.383	15.480	15.493	15.425	15.265	14.991	14.578	14.008	13.285	12.433	11.496	1.232
5	1.248	9.642	10.381	11.074	11.690	12.207	12.613	12.908	13.099	13.198	13.213	13.146	12.993	12.743	12.388	11.922	11.352	10.695	9.977	1.214
4	1.228	8.478	9.056	9.597	10.084	10.499	10.834	11.085	11.253	11.343	11.357	11.298	11.162	10.947	10.650	10.271	9.817	9.301	8.740	1.195
3	1.207	7.509	7.968	8.398	8.786	9.121	9.396	9.605	9.748	9.826	9.839	9.788	9.672	9.491	9.246	8.938	8.574	8.162	7.716	1.175
1.5	1.173	6.332	6.665	6.977	7.259	7.504	7.708	7.865	7.974	8.034	8.045	8.006	7.917	7.781	7.598	7.371	7.105	6.807	6.483	1.143

注: X 代表距离杆塔中心线的水平距离 (m), Y 代表离地的垂直高度 (m), X=0 是中心线位置, 标注部分为超标值。

③达标距离预测结果

结合本项目工频电场强度、磁感应强度预测结果，110kV 线路导线在不考虑最大风偏情况下，边导线两侧水平方向与沿线环境保护目标建筑各保持约 3m 及以上的距离，或者在导线垂直下方与环境保护目标应保持净空高度应有 3m 及以上的距离，工频电场强度、磁感应强度可分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

3.1.3.2. 预测结果

综上所述，110kV 线路在近地导线离地为 14m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 的限值要求，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，线路下方距地 1.5m 处的工频磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度 100 μ T 的限值要求。在不考虑最大风偏情况下，110kV 拟建线路边导线两侧水平方向与沿线环境保护目标建筑各保持约 3m 及以上的距离，或者在导线垂直下方与环境保护目标应保持净空高度应有 3m 及以上的距离，工频电场强度、磁感应强度可分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

3.1.4. 对电磁环境保护目标的分析

本工程线路沿线环境保护目标处的电场强度贡献值、磁感应强度贡献值均采用理论预测，本工程线路电磁环境保护目标预测结果为现状监测背景值叠加贡献值（保守取和）。

表 3.1-6 本项目电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果一览表

序号	环境保护目标名称	房屋结构及高度（线路预测高度为 11m）	预测条件				电场强度			磁场强度		
			近地导线对地高度（m）	与线路边导线的距离	与线路中心线水平距离（m）	预测高度（m）	贡献值（V/m）	背景值（V/m）	预测值（V/m）	贡献值（ μT ）	背景值（ μT ）	预测值（ μT ）
1	惠民街道沙井村居民点 3	2 栋房子, 2 层平顶 1 栋(楼顶不可上人)；1 层坡度 1 栋, 高约 4~6m	22	11	17	1.5	259.484	0.697	260.181	2.255	0.030	2.285
						4.5	272.006	0.697	272.703	2.710	0.030	2.740
2	惠民街道沙井村居民点 4	1 栋房子, 2 层坡顶, 高约 7m	23	6	12	1.5	258.289	0.697	258.986	2.557	0.030	2.587
						4.5	280.569	0.697	281.266	3.187	0.030	3.217
3	惠民街道沙井村居民点 5	3 栋房子, 2 层平顶 2 栋(楼顶可上人)；2 层坡顶 1 栋, 高约 6~7m	23	6	12	1.5	258.289	0.697	258.986	2.557	0.030	2.587
						4.5	280.569	0.697	281.266	3.187	0.030	3.217
						7.5	327.317	0.697	328.014	4.056	0.030	4.086
4	惠民街道沙井村居民点 6	2 栋房子, 两层平顶 1 栋（楼顶不可上人）；1 层平顶 1 栋(楼顶不可上人) 高约 3~6m,	24	3	9	1.5	225.481	0.697	226.178	2.594	0.030	2.624
						4.5	251.577	0.697	252.274	3.274	0.030	3.304
5	惠民街道沙井村居民点 7	1 栋房子, 2 层平顶带彩棚 1 栋（楼顶可上人），高约 7m	27	2	8	1.5	171.623	0.697	172.32	2.142	0.030	2.172
						4.5	190.771	0.697	191.468	2.655	0.030	2.685
						7.5	230.566	0.697	231.263	3.370	0.030	3.4
6	惠民街道沙井村居民点 8	4 栋房子, 2 层平顶带彩钢棚 1 栋（楼顶可上人），2 层平顶 1 栋；2 层坡顶 2 栋, 高约 6~7m	27	27	33	1.5	109.483	0.697	110.180	0.952	0.030	0.982
						4.5	110.199	0.697	110.896	1.043	0.030	1.073
						7.5	111.531	0.697	112.228	1.139	0.030	1.169
7	惠民街道沙井村居民点 9	1 栋房子, 1 层坡顶 1 栋(楼顶不可上人)，高约 4m	24	14	20	1.5	208.805	0.697	209.502	1.782	0.030	1.812
8	惠民街道辅仁村居民点 10	1 栋房子, 1 层坡顶 1 栋(楼顶不可上人)，高约 4m	21	11	17	1.5	277.281	4.752	282.033	2.395	0.035	2.43

9	惠民街道胜天村居民点 11	3 栋房子, 2 层平顶 1 栋(楼顶可上人); 1 层坡顶 1 栋, 高约 4~6m	19	8	14	1.5	353.299	0.697	353.996	3.144	0.030	3.174
						4.5	379.553	0.697	380.25	3.940	0.030	3.97
						7.5	433.324	0.697	434.021	5.012	0.030	5.042
10	惠民街道胜天村居民点 12	5 栋房子, 3 层坡顶一栋; 2 层平顶带彩棚 2 栋; 2 层平顶 1 栋(楼顶可上人); 1 层平顶一栋(楼顶不可上人), 高约 3~10m	19	6	12	1.5	367.184	0.697	367.881	3.445	0.030	3.475
						4.5	403.255	0.697	403.952	4.418	0.030	4.448
						7.5	479.710	0.697	480.407	5.808	0.030	5.838
11	惠民街道胜天村居民点 13	1 栋房子, 1 层坡顶, 高约 4m	24	6	12	1.5	238.006	1.508	239.514	2.386	0.042	2.428
12	惠民街道胜天村居民点 14	1 栋房子, 2 层平顶(楼顶可上人), 高约 6m	24	10	16	1.5	232.077	1.508	233.585	2.081	0.042	2.123
						4.5	244.513	1.508	246.021	2.505	0.042	2.547
						7.5	269.801	1.508	271.309	3.047	0.042	3.089
13	惠民街道胜天村居民点 15	2 栋房子, 均为 1 层坡顶, 高约 4m	24	7	13	1.5	238.745	1.508	240.253	2.311	0.042	2.353
						4.5	256.606	1.508	258.114	2.842	0.042	2.884
						7.5	293.754	1.508	295.262	3.558	0.042	3.6
14	惠民街道胜天村居民点 16	1 栋房子, 2 层坡顶, 高约 6m	27	10	16	1.5	189.681	1.508	191.189	1.748	0.042	1.79
						4.5	199.332	1.508	200.84	2.081	0.042	2.123
						7.5	219.032	1.508	220.54	2.505	0.042	2.547
15	惠民街道胜天村居民点 17	5 栋房子, 3 层坡顶 1 栋; 2 层平顶带彩棚 2 栋; 1 层坡顶 2 栋, 高约 4~10m	22	24	30	1.5	140.495	1.508	142.003	1.260	0.042	1.302
						4.5	141.268	1.508	142.776	1.390	0.042	1.432
						7.5	142.596	1.508	144.104	1.524	0.042	1.566
16	惠民街道显林村居民点 18	1 栋房子, 2 层平顶带彩棚(楼顶可上人), 高约 6m	25	15	21	1.5	191.454	1.508	192.962	1.629	0.042	1.671
						4.5	197.158	1.508	198.666	1.891	0.042	1.933
						7.5	208.365	1.508	209.873	2.201	0.042	2.243
17	惠民街道显林村居民点 19	1 栋房子, 3 层平顶(楼顶不可上人), 高约 9m	25	15	21	1.5	191.454	1.508	192.962	1.629	0.042	1.671
						4.5	197.158	1.508	198.666	1.891	0.042	1.933
						7.5	208.365	1.508	209.873	2.201	0.042	2.243
18	惠民街道显林村居民点 20	1 栋房子, 1 层坡顶, 高约 4m	26	20	26	1.5	151.945	1.508	153.453	1.284	0.042	1.326

19	惠民街道显林村居民点 21	1 栋房子, 1 层坡顶, 高约 4m	26	24	30	1.5	128.081	1.508	129.589	1.100	0.042	1.142
20	惠民街道显林村居民点 22	1 栋房子, 1 层坡顶, 高约 4m	26	17	23	1.5	170.266	1.508	171.774	1.440	0.042	1.482
备注: ①根据《环境影响评价技术导则 输变电》: “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时, 可采用模式预测或类比监测的方法, 从跨越净空距离、跨越方式、并行线路间距、环境敏感特性等方面, 对电磁环境影响评价因子进行分析。”与本项目架空线路交叉跨越线路均为 220kV 及以下线路, 故本次不进行叠加计算。②近地导线对地高度为 24m 时, 1.5m 处的电场强度最大值在-13m 处。												

根据理论预测结果可知, 本项目 110kV 架空线路的环境保护目标工频电场强度在 110.180~480.407V/m 之间、工频磁感应强度在 0.982~5.838 μ T 之间, 分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m 及 100 μ T 的评价标准。本项目 110kV 架空线路建成后对沿线环境保护目标的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

3.2. 电缆线路电磁环境影响分析

3.2.1 类比对象选择

本评价参考《浅述多回路不同电压电缆线路电磁环境影响评价方法》的结论，来选择本项目电缆线路评价的类比对象。

《浅述多回路不同电压电缆线路电磁环境影响评价方法》通过对不同类型电缆线路在运行状况下的电磁环境监测结果分析,其主要结论如下:

①电缆线路产生的工频电场强度与电压等级、回路数无直接关系，原因是电缆线路的工频电场可以通过电缆外层的金属屏蔽层和铠装层进行有效屏蔽，在进行电缆线路电磁环境影响评价时应不考虑工频电场强度的影响。

②电缆线路产生的工频磁场应强度很小，最大值出现在电缆隧道中心线上，但均低于标准值；在距离电缆通道中心线 10m 以外，其值变化不大，其评价重点应为电缆通道中心线两侧 10m 以内的带状区域。

③同电压不同回路数共沟电缆线路产生的工频磁感应强度随回路数增加略有增大。

④不同电压同回路数共沟电缆线路产生的工频磁感应强度随电压等级升高略有增加。

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

⑥多回路不同电压电缆线路电磁影响预测可选择与其最高电压等级及回路数均相同的运行电缆线路进行监测分析。

本工程分别从 N1 终端塔敷设 1 回 110kV 电缆线路至 110kV 沙井变电站、从 N28 终端塔敷设 1 回 110kV 电缆线路至 110kV 天星寺变电站。本项目选取位于璧山区 110kV 莱安东西线作为本项目电缆线路的类比对象。

表 3.2-1 本项目电缆线路与 110kV 莱安东西线比较表

序号	线路名称	本项目 110KV 电缆线路（排管段）	本项目 110KV 电缆线路（拉管段）	110kV 莱安东西线	优劣性
1	电压等级	110kV	110kV	110kV	相同

2	回路数	1 回	1 回	2 回	本项目优
3	铺设方式	排管	拉管	排管	相似
4	电缆型号	ZB-YJLW03-Z-64/110-1x500	ZB-YJLW03-Z-64/110-1x500	YJLW03-64/110-1X1000	相似
5	电缆埋深	约 0~3.0m (该段无环境保护目标)	约 0.7~19.4m (环境保护目标埋深最浅处约 12.7m)	约 1.0m, 上部设盖板	本项目优
6	气候条件	重庆市巴南区, 环境温度 18.7℃, 环境湿度 52%	重庆市巴南区, 环境温度 18.7℃, 环境湿度 52%	重庆市璧山区, 环境温度 23.8℃, 环境湿度 56%	类似

由表 3.2-1 可知, 本项目 110kV 电缆线路电压等级与 110kV 莱安东西线一致, 电缆型号、铺设方式以及气候条件类似, 本项目环境保护目标埋深最浅处约 12.7m, 优于类比项目, 此外本项目拟建电缆线路利用已建电缆隧道回路数更少, 因此, 两条线路具有较好的可比性。

根据《璧山七安 110kV 输变电工程监测报告》(渝泓环(监)(2021)147 号)的结论, 110kV 莱安东西线能够反映本工程电缆线路营运期产生的工频磁场水平, 具有一定的可比性。

3.2.2 类比对象运行工况

类比对象运行工况详见表 3.2-2。

表 3.2-2 110kV 莱安东西线运行工况表
(2021 年 3 月 29 日 12 时 30 分~2021 年 3 月 30 日 02 时 00 分)

线路名称	监测时段运行负荷							
	最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (MVar)	最低电压 (kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
110kV 莱安东线	-5.76	0	-1.22	-0.3	113.07	117.07	18.92	33.25
110kV 莱安西线	-5.85	0	-2.17	-0.2	113.82	117.11	17.51	30.22

线路监测期间运行正常, 监测数据可代表反映线路正常运行时产生的电磁环境影响。

3.2.3 类比对象监测结果

110kV 莱安东西线的工频电磁场监测结果见表 3.2-3。

表 3.2-3 110kV 莱安东西线工频电场强度、磁感应强度监测结果

监测点描述	距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
电缆管廊中心对称排列， 电缆排管断面监测路径 以地下输电电缆线路中 心正上方的地面为起点， 沿垂直于线路方向进行， 监测点间距为 1m，顺序 测至电缆管廊一侧边缘 外延 5m 处为止。	0	1.611	0.1200
	1	1.589	0.1099
	2	1.529	0.1077
	3	1.466	0.0918
	4	1.437	0.0653
	5	1.407	0.0572
	6	1.348	0.0479
	6.4	1.341	0.0413

根据上表可知，110kV 莱安东西线电缆隧道外地面处工频电场各监测点所测得的最大值为 1.589V/m，最大磁感应强度为 0.1099μT，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

综上所述，本项目电缆线路建成后，对环境的影响与 110kV 莱安东西线相当，预计可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

3.2.4 类比监测结果分析

表 3.2-4 本项目电缆线路电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果一览表

序号	环境保护目标名称	房屋结构及高度（线路预测高度为 11m）	预测条件	电场强度			磁场强度		
			距离电缆中心线距离	贡献值 (V/m)	背景值 (V/m)	预测值 (V/m)	贡献值 (μT)	背景值 (μT)	预测值 (μT)
1	惠民街道沙井村居民点 1	1 栋房子，2 层坡顶，高约 7m	4	1.437	8.115	9.552	0.0653	0.291	0.3563
2	惠民街道沙井村居民点 2	1 栋房子，3 层坡顶，高约 10m	5	1.407	71.718	73.125	0.0572	0.427	0.4842

注：①本工程电缆线路电磁环境保护目标预测结果为现状监测背景值叠加贡献值（保守取和）
②惠民街道沙井村居民点 2 的监测结果已叠加 500kV 南石二线的影响。

根据理论预测结果可知，本项目 110kV 电缆线路的环境保护目标工频电场强度在 9.552~73.125V/m 之间、工频磁感应强度在 0.3563~0.4842μT 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m 及 100μT 的评价标准。本项目 110kV 电缆线路建成后对沿线环境保护目标的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

3.2.5 对环境敏感目标影响分析

拟建项目电缆线路电磁环境评价范围为电缆隧道两侧边缘外延 5m 区域内，本项目电缆隧道两侧边缘外延 5m 区域内有 2 处环境保护目标。根据类比分析，

项目工程 110kV 电缆线路建成后，在电缆通道正上方，产生的电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。因此，电缆隧道对周围环境影响均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

4. 电磁防治措施

4.1. 电磁环境保护措施

4.1.1 工程设计中已采取的环境保护措施

（一）架空线路电磁防治措施

（1）线路选择时应尽量避开集中环境保护目标。在与居民区、电力线路、道路及河流等交叉跨越时应严格按照规定要求留有净空距离。

（2）设计中合理选择了导线截面积和相导线结构，降低线路的电晕。

（3）拟建线路近地导线对地最近距离约 14m，导线对地以及交叉跨越物等的最小距离均能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规定》

（GB50545-2010）的规定。

（二）电缆线路电磁防治措施

①在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，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；电缆满负荷运行时，金属护套上任何一点的感应电压都必须控制在 50V 以下，在工作人员不可能触及的地方才允许提高到 300V。

②当电缆受到内外过电压侵入或通过大故障电流时，电缆的金属屏蔽层电压也会随之升高。为了保护金属护套对地绝缘（即外护层）不受击穿，必须在适当的地段内装设护层绝缘保护器。

③电缆绝缘接头及中间接头建议采用整体预制式中间接头。外层采用高强度保护壳和防水绝缘进行密封，使其具有良好的机械保护和密封性能，并具有良好的抗腐蚀能力，确保接头在恶劣环境下安全运行，并加装电缆防爆盒。

4.1.2 需进一步采取的环境保护措施

（1）在营运期，要求加强环境管理和环境监测工作。

（2）对工程所在地区的居民进行有关送电工程环境保护知识的宣传，消除他们的畏惧心理。

（3）建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作，对工程运行中出现的环保问题及时妥善处理。

4.2. 环境管理

在项目竣工后，应在输电线最近处的环境保护目标设置监测点，分别监测工频电场强度、磁感应强度，确保各环境保护目标受到电磁场影响满足标准的要求。若有不满足要求的，应进行相应的整改，验收调查内容一览见表 4.2-1。

表 4.2-1 竣工环境保护验收调查内容一览表（电磁部分）

验收项目	验收内容和要求	备注
电磁环境	(1) 工频电场：保护目标满足公众曝露限值 4kV/m 要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，满足 10kV/m 限值要求； (2) 工频磁场：保护目标满足 100 μ T 限值要求。 (3) 加强巡线，在非居民区大于 4kV/m 小于 10kV/m 处设置警示标志。	GB8702-2014 HJ705-2020

5. 结论与建议

5.1. 结论

5.1.1. 项目概况

本项目拟建线路起于 110kV 天星寺变电站（位于巴南区天星寺镇），止于 110kV 沙井变电站（位于巴南区惠民街道）；采用架空架设+电缆敷设方式，新建线路路径全长约 10.0km，其中架空线路 8.5km、电缆路径长度 1.5km（110kV 天星寺变电站侧 0.2km，110kV 沙井变电站侧 1.3km）；项目新建塔基 28 基（N1~N28）。

5.1.2. 电磁环境质量现状

从监测结果来看，本项目架空线路沿线监测点处工频电场强度监测现状值为 4.752V/m，监测背景值在 0.697~1.508V/m 之间，磁感应强度监测现状值为 0.035 μ T，监测背景值在 0.030~0.049V/m 之间；电缆线路沿线监测点处工频电场强度监测现状值在 51.38~71.718V/m 之间，监测背景值在 0.719~8.115V/m 之间，磁感应强度监测现状值在 0.026~0.427 μ T 之间，监测背景值在 0.049~0.291 μ T 之间均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值。

5.1.3. 电磁环境预测结果

（1）架空线路

根据输电线路的电场强度、磁感应强度预测结果可知：

综上所述，110kV 拟建线路在近地导线离地为 14m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 的限值要求，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，线路下方距地 1.5m 处的工频磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度 100 μ T 的限值要求；在不考虑最大风偏情况下，110kV 拟建线路边导线两侧水平方向与沿线环境保护目标建筑各保持约 3m 及以上的距离，或者在导线垂直下方与环境保护目标应保持净空高度应有 3m 及以上的距离，工频电场强度、磁感应强度可

分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

（2）电缆线路

根据类比 110kV 莱安东西线监测结果分析，拟建项目电缆线路建成后，沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求；周围环境电场强度、磁感应强度也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

5.1.4. 电磁环境保护目标影响预测

根据理论预测结果可知，本项目 110kV 拟建架空线路的环境保护目标工频电场强度在 110.180~480.407V/m 之间、工频磁感应强度在 0.982~5.838 μ T 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m 及 100 μ T 的评价标准。本项目 110kV 拟建线路建成后对沿线环境保护目标的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

本项目 110kV 电缆线路的环境保护目标工频电场强度在 9.552~73.125V/m 之间、工频磁感应强度在 0.3563~0.4842 μ T 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m 及 100 μ T 的评价标准。本项目 110kV 电缆线路建成后对沿线环境保护目标的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

拟建项目电缆线路电磁环境评价范围为电缆隧道两侧边缘外延 5m 区域内，本项目电缆隧道两侧边缘外延 5m 区域内有 2 处环境保护目标。根据类比分析，项目工程 110kV 电缆线路建成后，在电缆通道正上方，产生的电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。因此，电缆隧道对周围环境影响均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

综上所述，本项目线路工程产生的电场强度、磁感应强度对电磁环境的影响满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求，从电磁环境保护角度看，本项目的建设是可行的。

5.2. 建议

在运行期间，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证工频电磁场强度小于公众曝露限值。

轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电
线路工程）

生态环境影响专题评价

重庆昌步环保科技有限公司

2026 年 8 月

目录

1. 前言	1
2. 总论	1
2.1 编制依据	1
2.1.1 法律、法规	1
2.1.2 部委规章及规范性文件	2
2.1.3 地方性法规及规划	3
2.1.4 技术导则及技术规范	3
2.1.5 其他相关文件	4
2.2 评价因子	4
2.3 评价内容	5
2.4 评价工作等级	6
2.5 评价范围	6
2.6 评价时段	6
2.7 评价方法	6
2.8 生态敏感区级生态保护目标	7
2.8.1 生态敏感区	7
2.8.2 生态保护目标	7
3. 建设项目概况与相关政策分析	9
3.1 项目一般特性	9
3.1.1 项目建设内容	9
3.1.2 工程占地	10
3.1.3 土石方	10
3.1.4 林木砍伐	11
3.1.5 施工方案	11
3.2 与政策法规等相符性分析	14
3.2.1 项目与国家产业政策和供地政策的相符性分析	14
3.2.2 与相关法律、规划符合性	14

3.2.3 与生态保护红线相关规定符合性	17
4. 生态现状调查与评价	19
4.1 地理位置	19
4.2 自然环境	19
4.2.1 地形地貌	19
4.2.2 气候、气象、水文	19
4.2.3 地质条件	20
4.3 评价区生态现状调查	21
4.3.1 生态功能定位	21
4.3.2 用地类型	23
4.3.3 植被及植被多样性调查	24
4.3.4 陆生野生动物多样性调查	30
4.3.5 生态系统	33
4.4 评价范围内涉及的生态保护红线现状	38
4.4.1 生态保护红线概况	38
4.4.2 项目占用生态保护红线现状	39
5. 生态影响预测与评价	42
5.1 土地利用变化分析评价	42
5.2 项目对植被及森林资源的影响分析	43
5.2.1 施工期影响分析	43
5.2.2 运行期影响分析	44
5.3 项目对动物资源的影响分析	45
5.3.1 施工期影响分析	45
5.3.2 运行期影响分析	47
5.4 项目对重要物种的影响分析	49
5.4.1 重要植物	49
5.4.2 重要动物	50
5.5 项目对生态环境的影响分析	50

5.5.1	施工期影响分析	50
5.5.2	运行期影响分析	50
5.6	对生态保护红线的影响分析	50
5.6.1	对生态保护红线占地影响分析	50
5.6.2	对生态保护红线内植物的影响分析	51
5.6.3	对生态红线内野生动物的影响分析	51
5.6.4	对生态保护红线生态功能的影响分析	51
5.6.5	对生态保护完整性的影响分析	51
5.7	项目对公益林的影响分析	51
5.8	项目对天然林的影响分析	52
6.	生态保护措施、措施分析与论证	53
6.1	生态保护与恢复措施	53
6.1.1	设计阶段生态保护与恢复措施	53
6.1.2	施工期生态保护与恢复措施	53
6.1.3	运营期生态保护与恢复措施	55
6.2	生态措施论证	56
7.	生态监测和环境管理	57
7.1	生态环境管理	57
7.2	生态监测	57
8.	生态影响评价结论	57
8.1	项目概况	58
8.2	项目建设与规划、法规、产业政策的符合性分析	58
8.3	区域生态环境概况	59
8.4	主要生态影响	59
8.4.1	对土地利用类型的影响	59
8.4.2	对植被及森林资源的影响	60
8.4.3	对动物资源的影响分析	60
8.4.4	对生态保护红线的影响	61

8.5 评价结论	61
8.6 建议	61

1. 前言

本工程主要为满足巴南轨道 27 号线沙井站的用电需求，属于重庆轨道交通 27 号线配套建设内容之一，旨在确保重庆轨道交通 27 号线顺利通车，为重庆轨道交通 27 号线的安全运行提供可靠的电力保障。

本项目拟建线路起于 110kV 天星寺变电站（位于巴南区天星寺镇），止于 110kV 沙井变电站（位于巴南区惠民街道）；采用架空架设+电缆敷设方式，新建线路路径全长约 10.0km，其中架空线路 8.5km、电缆路径长度 1.5km（110kV 天星寺变电站侧 0.2km，110kV 沙井变电站侧 1.3km）；项目新建塔基 28 基（N1~N28）。

项目总占地面积约 19285m²，其中塔基占地面积约 3585m²，临时占地面积约 15700m²。因本项目一档跨越了巴南区生态保护红线（一档跨越约 12.5m，类型为水土保持），未在生态保护红线内占地和进行临时施工，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等为依据，编制了该项目的生态影响报告专题。

2. 总论

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；
- （2）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- （3）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- （4）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日修订）；
- （5）《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日修订）；
- （6）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
- （7）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订）；
- （8）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- （9）《中华人民共和国自然保护区条例》（2026 年 1 月 9 日修订）；
- （10）《风景名胜区条例》（中华人民共和国国务院令第 474 号，2026 年 3 月 20 日施行）；
- （11）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- （12）《电力设施保护条例》（2017 年 11 月 2 日修订）；

(13) 《电力设施保护条例实施细则》（2024 年 1 月 4 日修订）；

(14) 《古树名木保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 800 号）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

(1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

(2) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2017 年 2 月印发）；

(3) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发）；

(4) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）；

(5) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号）；

(6) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）；

(7) 关于发布《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》和《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》的公告（生态环境部中国科学院公告 2023 年第 15 号）；

(9) 《关于发布中国第一批外来入侵物种名单的通知》（环发〔2003〕11 号）；

(10) 《关于发布中国第二批外来入侵物种名单的通知》（环发〔2010〕4 号）；

(11) 《关于发布中国外来入侵物种名单（第三批）的公告》（公告 2014 年第 57 号）；

(12) 《关于发布《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》的公告》（公告 2016 年第 78 号）；

(13) 《重点管理外来入侵物种名录》（农业农村部 自然资源部 生态环境部 住房和城乡建设部 海关总署 国家林草局 2022 年第 567 公告）；

(14) 《全国生态功能区划》（修编版）；

(15) 《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》（环综合〔2022〕12 号）；

(16) 《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142 号）；

(17) 《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批

建

设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）。

2.1.3 地方性法规及规划

- （1）《重庆市环境保护条例》（2025年7月31日修订）；
- （2）《重庆市人民政府关于印发重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）的通知》（渝府发〔2022〕11号）；
- （3）《重庆市生态环境建设规划》（1998-2050年）；
- （4）《重庆市生态功能区划（修编）》（2008年）；
- （5）《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》；
- （6）《重庆市野生动物保护规定》（2019年12月1日起施行）；
- （7）《重庆市人民政府关于印发重庆市自然资源保护和利用“十四五”规划（2021-2025年）的通知》（渝府发〔2021〕44号）；
- （8）重庆市林业局重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知（渝林规范〔2023〕2号）；

2.1.4 技术导则及技术规范

2.1.4.1 环境影响评价技术导则

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- （3）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- （4）《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ624-2011）；
- （5）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；
- （6）《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；
- （7）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；
- （8）《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）；
- （9）《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）。

2.1.4.2 技术规范和方法

- （1）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- （2）《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）；
- （3）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

- (4) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》(HJ705-2020)；
- (5) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (6) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021)；
- (7)《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》(HJ1173-2021)。

2.1.5 其他相关文件

- (1) 《中国植被》(科学出版社, 1980)；
- (2) 《中国植物志》(科学出版社, 1959-2004)；
- (3) 《中国高等植物图鉴》(科学出版社, 1972-1983)；
- (4) 《中国动物地理区划》(科学出版社, 2011)；
- (5) 《中国动物志》(两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲)(科学出版社, 1978-2009)；
- (6) 《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》(四川科学技术出版社, 2012)；
- (7) 《中国爬行纲动物分类厘定》(蔡波等, 2015)；
- (8) 《中国爬行动物图鉴》(河南科学技术出版社, 2002)；
- (9) 《中国鸟类分类与分布名录(第三版)》(科学出版社, 2017)；
- (10) 《中国哺乳动物多样性及地理分布》(科学出版社, 2015)；
- (11) 《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》(中国林业出版社, 2003)；
- (12) 《中国兽类野外手册》(湖南教育出版社, 2009)；
- (13) 《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云, 刘国华, 徐蒿龄, 1996)；
- (14) 《中国西南地区森林生物量及生产力研究综述》(吴鹏, 丁访军, 陈骏, 2012)；
- (15) 《重庆市鸟类名录及其生态地理分布》(邓亚平等, 2018 年)；
- (16) 《重庆市哺乳动物名录及其生态地理分布》(彭杰等, 2018 年)；
- (17) 《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》(罗键等, 2012 年)；
- (18) 《重庆轨道交通 27 号线(天星寺-沙井专用站 110kV 线路工程)不可避让生态保护红线论证报告》及其批复。

2.2 评价因子

生态环境：生态系统及其生物因子、非生物因子。

表 2.2-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	直接生态影响。架空线路塔基永久占地和施工临时占地影响施工区的物种分布,砍伐和破坏施工区植被,惊扰周边动物。	短期、可逆	弱
生境	生 境 面 积、质量、连通性等	直接生态影响。塔基永久占地导致生境面积减少,但对区域生境质量、连通性影响很小。	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	直接生态影响。施工占地导致植物物种数量短时减少,但对物种组成和群落结构影响很小。	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度	直接生态影响。施工占地导致植物物种数量短时减少,但对区域物种丰富度的影响很小。	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	直接生态影响。工程建设占用部分生态保护红线区域,因占地较小,且为点状间隔式占地,对主要保护对象、生态功能的影响很小。	短期、可逆	弱
运营期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	间接生态影响。输电线路运行期工频电场、工频磁场、噪声对动物分布产生影响,铁塔、导线和地线对鸟类飞行的阻碍,小概率发生鸟撞、触电。	长期、不可逆	弱
生境	生 境 面 积、质量、连通性等	对生境面积、质量和连通性无影响。	/	/
生物群落	物种组成、群落结构等	对物种组成、群落结构等无影响。	/	/
生物多样性	物种丰富度	对物种丰富度无影响。	/	/
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	对主要保护对象、生态功能等无影响。	/	/

2.3 评价内容

本专题属于《轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）生态环境影响报告表》中的内容，因此，本专题仅对项目的生态影响进行分析、预测、评价，主要评价内容为生态影响分析、生态保护和恢复措施。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），报告评价内容包括：

- （1）工程占地导致的生物生产力、生物量损失；
- （2）工程建设对植物、动物多样性及其栖息地的影响；
- （3）工程建设对野生保护动植物的影响；
- （4）工程建设对生态敏感区和生态保护目标的影响；
- （5）工程建设生态保护和恢复措施。

本项目涉及重庆市巴南区生态保护红线等生态保护目标，其中跨越巴南区生态保护红线约 12.5m，生态保护红线类型为水土保持，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不

占用生态保护红线。本专题对线路全段进行全面的调查评价，对涉及生态保护目标的区域进行重点评价。

2.4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态评价工作等级划分见表 2.4-1。

表 2.4-1 生态影响评价工作等级划分表

序号	确定评价等级的原则	本项目情况	本项目评价等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	本项目不涉及	/
2	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	本项目一档跨越生态保护红线、生态保护红线内无占地	生态保护红线内无占地，下调一级。三级
3	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	本项目建设区共占地约 1.4785hm ² ，小于 20km ² 。	三级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

本项目为输变电工程，属线性工程，输电线路路径跨越生态保护红线，该段在生态保护红线范围内无永久、临时占地，符合“线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级”，因此该段线路评价等级为三级。

综上，本项目线路穿越生态保护红线段生态影响评价工作等级确定为三级，其他区域段生态影响评价工作为三级，进行生态影响简单分析。

2.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.2.5 之规定，为全面评价项目建设对陆生生态的影响，穿越生态敏感区的工程，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km，其他区域工程以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围。本项目评价区总面积约为 860.32hm²，海拔高程约 280~630m。

2.6 评价时段

评价时段为项目施工期和运营期。

2.7 评价方法

（1）生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

本次评价主要选用的是采用卫星影像及林业局林地资源资料，采用 ArcGIS 等软件，进行监督分类、空间分析、完善制图后进行现场校核，得到土地利用现状类型图、植被类型图。

(2) 生态影响预测

①植物影响预测：在获得植物现状资料后，分析工程占地、植被生物量、生产力损失、珍稀濒危植物受影响程度等，从施工期和运营期预测工程对植物的总体影响。

②动物影响预测：根据环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法，从动物栖息地、觅食、繁殖、迁徙等方面展开，预测工程对动物的影响。

2.8 生态敏感区级生态保护目标

2.8.1 生态敏感区

迁改线路一档跨越巴南区生态保护红线约 12.5m，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，生态保护红线类型为水土保持。

表 2.8-1 本项目生态环境敏感区

序号	行政区划	目标名称	级别	主管部门	审批情况	特征	植被种类	与本项目相对位置关系
1	重庆市巴南区	重庆市生态保护红线	市级	重庆市规划和自然资源局	自然资办函(2022)2080 号	生态功能为水土保持	主要为马尾松、毛桐等	一档跨越巴南区生态保护红线约 12.5m；生态保护红线内无占地和施工活动。

2.8.2 生态保护目标

根据现场调查及查阅相关文献资料，在评价范围内无古树名木分布，无珍稀保护植物分布。

经现场踏勘调查，线路沿线受人类活动沿线频繁，通过现场走访调查，项目位于生态保护红线范围的评价区域内未发现重点野生保护动物的踪迹及生境等。

表 2.8-2 本项目涉及生态保护目标一览表

保护级别	分类	本项目涉及生态保护目标一览表	相备注
重要植物物种	中国特有种	评价区内存在马尾松、柏木等特有种	广泛分布于评价范围

天然林	本项目新建线路占地穿（跨）越天然林的路径长度约 1.3km，塔基占地面积约 568m ² （Ⅲ级林地约 380m ² ，Ⅳ级林地约 188m ² ），占地范围内植被主要为构树、栎灌、毛桐等	详见附图 9
公益林	本项目新建线路占地不占用国家公益林，本项目新建线路占地穿（跨）越地方公益林的路径长度 0.4km，塔基占地面积约 256m ² ，林地保护等级为Ⅲ级，占地范围内植被主要为马尾松	详见附图 10

3. 建设项目概况与相关政策分析

3.1 项目一般特性

项目名称：轨道交通 27 号线工程（沙井主变电所外电线路工程）

建设地址：重庆市巴南区天星寺镇、惠民街道

建设性质：新建

建设单位：重庆城市交通开发投资（集团）有限公司

电压等级：110kV

线路架设方式：电缆通道+单回架空

3.1.1 项目建设内容

表 3.1-1 项目基本组成一览表

项目		建设内容
主体工程	110kV 架空输电线路	由 110kV 天星寺变电站外 N28 号杆塔新建 1 回 110kV 线路至 110kV 沙井变电站外 N1 号杆塔。架空线路路径长度约 8.5km，新建杆塔 28 基，导线采用单导线 JL/G1A-300/40，导线截面为 300mm ² 。
	110kV 电缆输电线路	由 110kV 天星寺变电站新建单回电缆出线至 110kV 天星寺变电站外 N28 电缆终端杆塔和 110kV 沙井变电站外 N1 终端塔至沙井站两部分组成。电缆路径全长约 1.5km，其中 110kV 天星寺变电站出线至 N28 终端塔的电缆路径长度为 0.2km，该段采用明开挖排管敷设；N1 终端塔处电缆平台至 110kV 沙井变电站的电缆路径长度为 1.3km，该段采用定向钻拉管敷设。电缆采用 ZB-YJLW03-Z-64/110-1×500，电缆截面为 500mm ² 。
辅助工程	地线	选用 2 根 24 芯光纤复合架空地线（OPGW），1 根作为通信光缆用，1 根作为普通地线兼备用通道。
依托工程	变电站间隔	依托“重庆巴南轨道 27 号线沙井站 110kV 业扩配套工程”的 110kV 天星寺变电站间在建间隔出线；依托重庆轨道交通 27 号线工程的 110kV 沙井变电站进线间隔 1 个。
临时工程	施工营地	工程施工期较短，施工用房、施工人员日常生活及就餐拟租用沿线民房作为本项目施工营地，不另设置施工营地。
	材料堆场	本项目不单独设置材料堆场，将拟设置的牵张场作为临时堆放导线、塔材等建筑材料场地。
	塔基临时施工场地	本项目在施工过程中，材料和挖方等会在塔基周围进行临时占地，塔基周围临时占地总计约 6000m ² ，占地类型主要为旱地、果园、其他园地、林地等。
	牵张场	拟设置牵张场（张力场、牵引场）共 3 处，临时占地面积共约 900m ² 。占地类型主要为旱地、其他园地等。
	施工便道	线路沿线有多条道路、现有村道等，施工主要利用现有道路，在交通不便处设置施工便道，预计新建临时施工便道长约 0.8km，占地面积约 2800m ² ，占地类型主要为旱地、果园、其他园地、林地等。
	电缆通道临时占地	新建电缆通道明开挖临时占地面积约 2000m ² ；定向钻入土点、出土点场地各 8 处，均为点状临时占地，单处面积分别为约 300m ² 和 200m ² ，共计 4000m ² 。电缆通道临时占地共计 6000m ² ，占地类型主要为旱地、果园、乔木林地、水田等。
环保工程	施工期废水	少量施工废水经在施工场地设置简易沉砂池，少量的钻浆废水经沉淀后回用于施工区域洒水抑尘；施工人员生活污水依托周边现有污水处理设施处理。

	施工期废气	扬尘采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施。
	施工期噪声	施工期加强施工噪声的管理、合理安排施工时间、文明施工、采用低噪声设备等措施。
	固废	施工人员生活垃圾收集后利用附近公共设施收集处理；本项目挖方量约 4400m ³ ，其中塔基挖方约 1600m ³ ，电缆线路挖方约 2800m ³ 。拟建项目塔基开挖的土石方堆放于塔基周围临时用地内，在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无弃土，不需另设弃土场。拟建项目电缆明开挖及定向钻产生的土石方堆放于电缆两侧的临时用地内，在电缆施工结束后，部分就近回填，多余弃方（约 1700m ³ ）全部运至巴南区合法弃土场，本工程不设置弃土场。
	电磁环境	控制线路与环境保护目标的距离；加强管理与维护。
	生态环境	选线阶段避开生态敏感区，严格控制施工范围，减少施工临时用地，采用环境友好的施工方案，避免大开挖等，施工期结束后尽快恢复周边植被。

3.1.2 工程占地

项目总占地约 19285m²，其中塔基占地约 3585m²，塔基施工临时占地约 15700m²，占地主要为耕地、林地及园地，占地情况见下表，项目已取得规划选址意见书，不占用基本农田。

表 3.1-2 工程用地情况表 单位：m²

用地项目		占地面积	旱地	果园	其他园地	乔木林地	竹林地	灌木林地
塔基占地		3585	285	323	628	1782	/	567
临时用地	塔基临时占地	6000	500	710	1290	2500	/	1000
	牵张场（材料堆场）	900	630	/	270	/	/	/
	临时施工便道	2800	860	490	450	390	/	610
	电缆通道临时占地	6000	1920	2440	/	760	880	/
临时占地合计		15700	3910	3640	2010	3650	880	1610
总计		19285	4195	3963	2638	5432	880	2177

3.1.3 土石方

本项目挖方量约 4400m³，其中塔基挖方约 1600m³，电缆线路挖方约 2800m³。拟建项目塔基开挖的土石方堆放于塔基周围临时用地内，在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无弃土，不需另设弃土场。拟建项目电缆开挖的土石方堆放于电缆两侧的临时用地内，在电缆施工结束后，部分就近回填，多余弃方全部运至巴南区合法弃土场，本工程不设置弃土场。

表 2.13-1 土石方平衡表 单位：m³

用土石方项目	挖方（含表土剥离）	填方（含回填及低洼处夯实）	弃方
塔基	1600（表土剥离约 500）	1600（表土回填约 500）	0
电缆	2800（表土剥离约 800）	1100（表土回填约 800）	1700
合计	4400	2700	1700

注施工过程中剥离的表土就近堆放在占地范围内的，采用防雨薄膜或彩条布进行覆盖，防止或减少雨水冲刷，施工结束后覆盖在挖方表层处，挖方上面就地平整，用于植被恢复或复耕。

3.1.4 林木砍伐

根据项目设计资料，预计砍伐树木约 400 棵，其中普通树木 300 棵，经济树木 100 棵；普通树木主要为马尾松、柏树、樟树等，经济树木主要为桃树、李树等，在评价范围内无古树名木分布，无珍稀保护植物分布。生态保护红线范围内不涉及砍伐。

3.1.5 施工方案

3.1.5.1 架空线路施工方案

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、架设搭接。

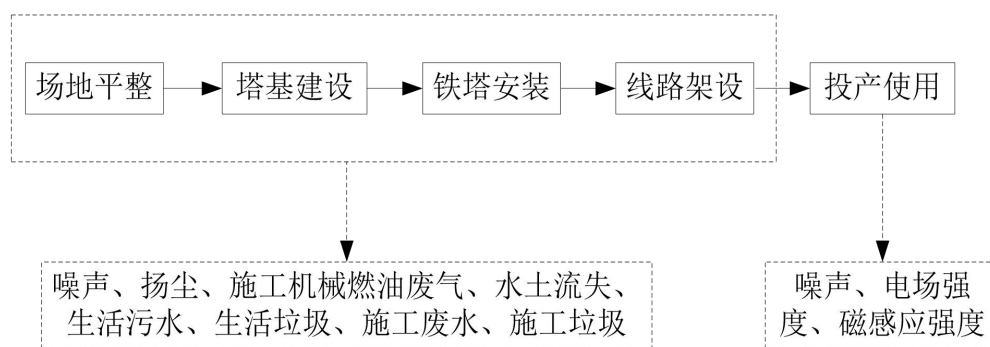


图 3.1-1 架空线路施工流程及产污节点示意图

线路施工分三个阶段：一是施工准备；二是铁塔基础施工；三是塔杆组立、加上搭接。

(1) 施工准备

施工准备主要内容为：准备建筑材料，设置施工场地、修建施工便道等。对局部塔基位置、施工场地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。

①新建施工便道：

本工程沿线地形主要为山地，部分塔位交通条件较为便利，部分塔位交通路网相对稀缺。

线路沿线有多条道路、现有农村道路等，部分塔位材料运输等可依托现有道路、农村道路以及机耕道；对于部分交通路网相对稀缺的塔基，本工程拟新建车行施工便道，预计新建车行施工便道 0.8km。本工程新建车行施工便道依地势修建，按 3.5m 宽考虑，使用挖掘机平整道路中的凸起及凹陷，以及处理道路中存在的障碍，然后对开挖的土石

方进行摊铺、整平及碾压。施工完成后及时根据原土地类型进行恢复，如有需要，可结合当地人民生产、生活需要，与相关部门协商是否保留施工便道。

②牵张场（材料堆场）：

本工程预计设置牵张场3处（验收时以施工实际情况为准），牵张场占地面积共计约900m²。牵张场一般拟设置在平坦或坡度较缓地带，一般选址在空坝、道路附近，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求，不占用及邻近水塘等水域位置。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。

牵张场会占压和扰动原有地表。施工完成后清理场地，清除混凝土残留等建筑垃圾，并进行原地貌和植被恢复。

（2）铁塔基础施工

塔基开挖不爆破，采用人工、小型机械开挖。避免过多破坏原状土壤、植被环境。

在基础施工阶段，基面土方开挖时，根据铁塔不等腿及加高地配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足；当减腿高度超过3m时，注意内边坡保护，尽量少挖土方；当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

（3）杆塔组立及架线架设

本项目组立铁塔采用机械化施工及非机械化施工相结合的方式，机械化施工塔位采用吊机组立铁塔，采用流动式起重机组装铁塔。施工场地内先将运输至铁塔施工场地内的铁塔塔材进行人工组片，然后吊车进场进行吊装塔片，封铁安装，最后吊装抱杆。非机械化施工塔位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。

拟建线路采用张力放线和无人机放线相结合架线方式。山地地段等均采用无人机放线进行导引绳的展放，可免除或减少砍伐放线通道等代价高昂的作业。张力架线施工方法为架空地线展放及收紧、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、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。线路架设完成后，对塔基基坑

进行回填，回填土按要求分层夯实，开挖出的土石方全部回填于塔基及周边低洼处，压实平整，并进行绿化覆盖。

(4) 跨越河流段施工

输电线路跨越河流等采用迪尼玛绳封网跨越技术，用迪尼玛绳作为跨越承载绳架设在跨越档间。由于迪尼玛牵引绳的轻便且耐磨，能极大地提高跨越河流等的施工效率，能极大地降低施工作业的风险。

3.1.5.2 电缆线路施工方案

电缆线路施工分三个阶段：一是施工准备；二是电缆通道开挖施工；三是敷设电缆及通道回填。

(1) 施工准备

平整场地，准备施工所需机械器材、工程建材等，电缆通道建设使用水泥，全部采用商品混凝土，由运输车运输到施工点附近，现场不设混凝土搅拌站。

(2) 电缆通道开挖施工

①电缆排管明开挖：首先根据电缆通道平面布置图进行沟槽测量放样，之后采用微型轮式挖掘机进行电缆通道沟槽开挖，然后进行混凝土垫层、混凝土浇筑、电缆通道回填和水泥砂浆抹面，最后完成覆土。施工时由施工挡板围住施工区域，开挖土石方短暂堆存在挡板内，施工结束后回填于电缆通道两侧空地，压实平整自然植被恢复，不需要设置专门的弃土场。

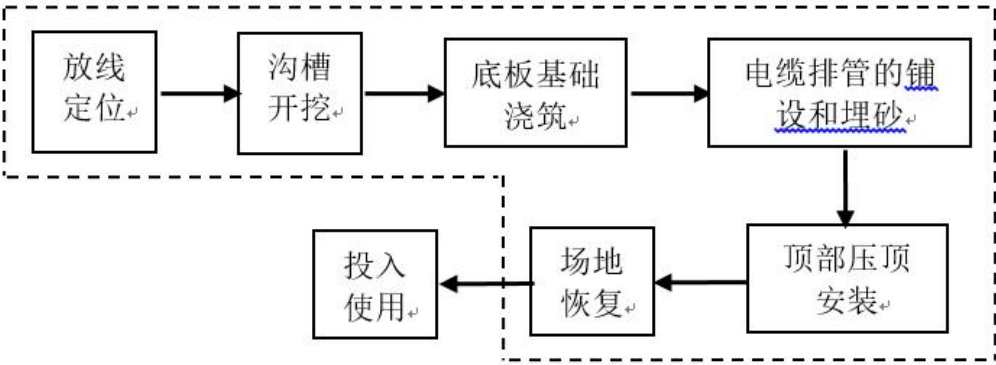


图 3.1-2 电缆排管明开挖施工工艺流程示意图

②电缆拉管定向钻施工：电缆拉管主要施工内容包括测量定位、开挖工作坑（机械开挖、人工修槽）、钻导向孔、分级扩孔、泥浆循环使用与处理、回拖管材、工作坑清淤和回填过程组成。

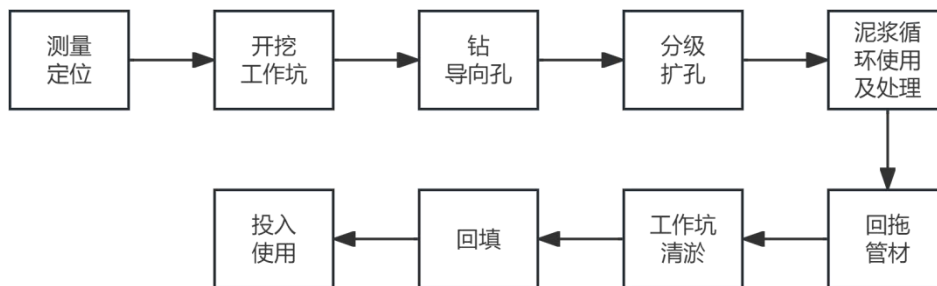


图 3.1-3 电缆拉管定向钻施工工艺流程示意图

(3) 电缆敷设

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

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 项目与国家产业政策和供地政策的相符性分析

(1) 与国家产业政策符合性

本项目为电力建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类”的“四、电力”中第二条“电力基础设施建设（电网改造与建设、增量配电网建设）”，符合国家产业政策。

(2) 与国家供地政策符合性

本项目属于轨道交通 27 号线工程配套建设内容之一，根据 2024 年 12 月 2 日自然资源部、国家发展和改革委员会、国家林业和草原局印发的《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》（自然资发〔2024〕273 号）。项目已开展不可避免生态保护红线论证报告，并取得《重庆轨道交通 27 号线（天星寺-沙井专用站 110kV 线路工程）不可避免生态保护红线的专家及部门论证意见》；本项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的重点线性基础设施建设工程，符合生态保护红线管理规定，不在“限制用地”和“禁止用地”名单目录里，符合国家供地政策。

3.2.2 与相关法律、规划符合性

(1) 与《巴南区国土空间生态保护修复规划》（2021-2035 年）符合性分析

《巴南区国土空间生态保护修复规划》中指出：“以划定的 142.4 平方千米生态保护

红线为基础，强化全区生态保护红线管理，确保生态保护红线面积不减少。以铜锣山、明月山等大型山脉为重点，加强珍稀动植物栖息地建设，在核心区域关键地段建设生态廊道，连接碎片化栖息地。”

本项目拟建输电线路一档跨越巴南区生态保护红线约 12.5m，跨越处为穿越生态保护红线的最短距离，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，拟建线路沿线不涉及珍稀动植物栖息地，工程竣工后不向周边环境排放废水、废气、废渣等污染物，对生态保护红线区域内的生态环境影响不大。因此，项目建设符合《巴南区国土空间生态保护修复规划》（2021-2035 年）要求。

（2）与《重庆市巴南区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》符合性分析

根据《重庆市巴南区人民政府关于印发〈重庆市巴南区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标〉的通知》（巴南府发〔2021〕12 号），“十四五”期间加强输变电设施环境监管。推动输变电项目选址选线落实生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等生态环境敏感区。加强对户外变电工程及架空线路的规划管控，减少对居民区、学校、医院等环境敏感区的电磁和声环境影响。做好信息公开、环境监测和科普宣传，持续破解输变电项目“邻避”效应。

拟建输电线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等生态环境敏感区，采用一档跨越巴南区生态保护红线的方式，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，工程竣工后不向周边环境排放废水、废气、废渣等污染物，对生态保护红线区域内的生态环境影响较小，且本项目不属于开发性、生产性建设活动，因此，项目建设符合《重庆市巴南区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》相关要求。

（3）与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的符合性

2019 年 11 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》。该指导意见将生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。该指导意见规定“...生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资

源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程...”。

经核实，本项目线路一档跨越巴南区生态保护红线的方式，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，轨道交通 27 号线工程为已纳入重庆市巴南区国土空间分区规划重点项目清单，本项目为轨道交通 27 号线工程的配套建设内容之一，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设项目，工程竣工后不向周边环境排放废水、废气、废渣等污染物，对生态保护红线区域内的生态功能影响不大。因此，项目符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相关要求。

（4）与《生态环境部关于进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》符合性分析

根据生态环境部关于进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见：“（五）进一步提高环评审批效率，服务实体经济。各级生态环境部门要主动服务，提前指导，开展重大项目审批调度，拉条挂账形成清单，会同行业主管部门督促建设单位尽早开展环评，合理安排报批时间。优化审批管理，为重大基础设施、民生工程和重大产业布局项目开辟绿色通道，实行即到即受理、即受理即评估、评估与审查同步，审批时限原则上压缩至法定的一半。实施分类处理，对符合生态环境保护要求的项目一律加快环评审批；对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选址、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行跨越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

本项目方案不断的优化调整选址、主动避让生态保护红线，根据《生态环境部印发关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推进经济高质量发展的指导意见》明确：“对于审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路、输变电等线性项目，指导督促项目优化调整选线，主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式。”因输电线路的特殊性，确实无法完全避让生态保护红线，本项目拟建线路将采用无害化跨越方式，一档跨越巴南区生态保护红线，不在生态保护红

线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线。

3.2.3 与生态保护红线相关规定符合性

（1）与《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》符合性分析

根据《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）中第七条“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”。

本项目拟建电力线路未经过自然保护地核心保护区，采用一档跨越巴南区生态保护红线的方式，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，工程竣工后不向周边环境排放废水、废气、废渣等污染物，对生态保护红线区域内的生态功能影响不大。且本项目不属于开发性、生产性建设活动，因此，项目符合《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》相关要求。

（2）与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）文件要求符合性

该《通知》指出，“生态保护红线内，自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修筑生产生活设施……必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程等。”

本项目符合现行法律法规，项目因受线路沿线地形地貌、不稳定地质区域、基本农田、城镇控制区、居民密集区等诸多限制因素，工程无法完全避让生态保护红线，重庆轨道交通27号线已纳入重庆市巴南区国土空间分区规划重点项目清单，本项目为重庆轨道交通27号线的配套建设内容之一，属《通知》中必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的重点线性基础设施建设工程，项目建设符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）有关要求。

（3）与《重庆市规划和自然资源局 重庆市生态环境局 重庆市林业局 关于加强生态保护红线实施管理的通知》符合性

根据《重庆市规划和自然资源局 重庆市生态环境局 重庆市林业局 关于加强生态保护红线实施管理的通知》（渝规资〔2023〕323号），“生态保护红线内，自然保护地

核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护区核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的 9 类有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、饮用水水源保护区等区域，依照相关法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动涉及上述区域的，应当征求相关主管部门意见。”

本工程属于电力基础设施建设，属于该通知中 6 类有限人为活动，拟建电力线路经过生态保护红线区域采取一档跨越方式经过，占用生态保护红线面积较小，工程竣工后不向周边环境排放废水、废气、废渣等污染物，对生态保护红线区域内的生态功能影响不大。且本项目不属于开发性、生产性建设活动。项目因受沿线地形、地质、自然保护区、基本农田、密集居民区以及规划电力廊道等诸多限制因素，工程无法完全避让生态保护红线，重庆轨道交通 27 号线已纳入重庆市巴南区国土空间分区规划重点项目清单，本项目为重庆轨道交通 27 号线的配套建设内容之一，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护。因此，项目符合《重庆市规划和自然资源局重庆市生态环境局重庆市林业局关于加强生态保护红线实施管理的通知》（渝规资〔2023〕323 号）有关要求，符合生态保护红线内允许有限人为活动项目。

项目已开展不可避让生态保护红线论证报告，并取得《重庆轨道交通 27 号线（天星寺-沙井专用站 110kV 线路工程）不可避让生态保护红线的专家及部门论证意见》；项目选址已取得重庆市巴南区规划和自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政 500113202600006 号）。

4. 生态现状调查与评价

4.1 地理位置

巴南区地处长江、嘉陵江交汇处的长江南岸，幅员面积 262.43 平方千米。西部、北部临长江，与九龙坡区、渝中区、两江新区隔江相望，东部、南部与巴南区接壤。陆地占 90.33%，河流占 9.67%。南岸区是全国文明城区、全国卫生城区，属重庆市主城核心区，是以城市为主的都市工业区、中央商务区、国际会展区、服务贸易示范区、风景旅游区。南岸依山傍水，仰拥“山城花冠”南山，俯临长江、嘉陵两江，山水园林特色显著，风景秀丽优美宜人。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本工程拟建两方案线路走廊原始地形目前为止保持较好，多为原始地貌，受构造、水系控制，沿线地貌主要为构造剥蚀丘陵间宽缓沟谷地貌。地形起伏较小，沿线海拔高程介于 210m~390m，其中丘陵约占 100%。

4.2.2 气候、气象、水文

工程区属亚热带温湿季风气候区，具雨量充沛、夜雨多、空气湿度大、云雾多、日照偏少等特点。根据重庆市气象局的气象观测资料，调查区内的气象特征具有空气湿润，春早夏长、冬暖多雾、秋雨连绵的特点，年无霜期 349 天左右。

气温：多年平均气温 18.3℃，月平均最高气温是 8 月为 28.1℃，月平均最低气温在 1 月为 5.7℃，极端最高气温 43℃（2006 年 8 月 15 日），极端最低气温为-1.8℃(1975 年 12 月 15 日)。

降水量：多年平均降水量 1222mm 左右，降雨多集中在 5~9 月，其降雨最高达 746.1mm 左右，日降雨量大于 25mm 以上的大暴雨日数占全年降雨日数的 62%左右，小时最大降雨量可达 62.1mm。1998 年为降水量最多年，年降水量 1615.80mm，2001 年为降水量少，年降水量 813.90mm。多年平均最大日降雨量约 90mm。2007 年 7 月 17 日，遇百年不遇的特大暴雨，日降雨量达 266.7mm。

区内以降雨为主，雪、冰雹少见，多年平均降雨量为 1186.5mm。降雨量多集中在 5~9 月，其中 5 月降水最为丰富，平均降水 177.2mm。降水不足 25mm 的少水月为 12、1、2 月，以 1 月降水最少，平均 18.8mm。多年平均最大日降雨量 94.2mm。年平均降雨日为 161.3d，小时最大降雨量可达 62.1mm。

4.2.3 地质条件

(1) 地层岩性

本工程拟建线路地层岩性主要为：覆盖层为第四系坡残积粉质粘土，局部少量分布有人工素填土；下伏基岩地层为侏罗系上统蓬莱镇组 J3p，岩性主要为砂岩

素填土：分布在居民区、乡村道路、施工便道等人类活动区域，杂色，主要由砂岩或泥岩块石、碎块石和粉质粘土组成，碎块石含量约 35%~45%，碎石粒径一般 20~40cm，最大径可达 0.6m，结构松散~稍密，无序抛填，填筑时间 2~10 年；

粉质粘土：红褐色、黄褐色、灰褐色，稍湿，呈可塑~硬塑状，无摇振反应，稍有光滑，干强度及韧性中等，该层本层未钻遇。

砂岩：灰黄色、灰白色，矿物成分以石英、长石为主，细粒结构，中~厚层状构造，钙泥质胶结，胶结一般，裂隙较发育，微张，泥质充填。

(2) 不良地质条件

根据调查和走访，拟建区间线路地质条件较好，沿线未发现断层、滑坡、危岩、崩塌、泥石流、采空区、岩溶、地裂缝、地面沉降、有害气体等不良地质作用。沿线也未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

(3) 地震

重庆市位于四川盆地东南，大地构造属新华夏系四川沉降带的川东南拗陷—华蓥山穹褶束。地震区域上位于我国南北地震带中段东侧，是一个中强地震活动的区域。

根据中国地震动峰值加速度区划图（1/400）万 GB18306-2001 之图 A1 及中国地震动反应谱特征周期区划图（1/400 万）GB18306-2001 之图 B1，本项目所属区域的基本地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度为 VI 度。

(4) 水文地质条件

本项目沿线场地内无常年性大型地表径流或蓄水，仅雨季时有短时地表径流和积水，对拟建场地影响小。

项目区内覆盖层主要为素填土和粉质粘土，场地下伏侏罗系上统蓬莱镇组地层，场地内地下水主要以第四系松散土层孔隙水和基岩裂隙水的形式赋存。

A. 松散堆积层孔隙水

拟建场地内第四系覆盖层在沟谷低洼地段厚度较大，基岩为泥岩、砂岩等陆相碎屑岩，含水相对较弱。地下水的富水性受地形地貌、岩性及裂隙发育程度控制，主要为大气降水补给，少量为附近居民及厂房排水补给，水文地质条件中等复杂。根据场地内地

下水的赋存条件、水理性质及水力特征，地下水可分为第四系松散层孔隙水和基岩裂隙水。根据 GB50021-2001《岩土工程勘察规范》（2009 版）附录 G，场地环境类型为 II 类。

B. 第四系松散层孔隙水

松散岩类孔隙水根据含水介质又细分为第四系残坡积土松散岩类孔隙水和第四系人工填土松散岩类孔隙水。

第四系残坡积土松散岩类孔隙水：主要分布于原始地貌的沟谷、斜坡地段。孔隙水主要赋存于沟谷内覆盖层和斜坡松散堆积层中，属孔隙潜水或上层滞水，一般情况下隔水不含水。雨季接受大气降雨入渗补给，受降雨影响明显，为暂时性含水，其富水程度受控于松散堆积物的岩性、分布位置和地形切割破坏条件。调查表明，第四系残坡积土松散岩类孔隙水富水性弱。

第四系人工填土松散岩类孔隙水：该类型地下水以大气降雨补给为主，赋存在第四系人工填土中，含水能力受地形地貌、覆盖层范围、厚度、物质成分以及透水性能制约，水量受季节、气候影响大。地形起伏较大的陡坡、陡坎、丘包等位置，除雨季外一般无地下水。原始地貌沟谷、平坝等地势较低处，填土层厚度相对较大，填土层渗透性较好，地面汇水条件较好，该位置有少量的地下水赋存在地表土层中，根据该区域在建工程的经验，场地内填土层地下水量受季节影响较大，在平缓或低洼地段的填土中多赋存有地下水。

C. 基岩裂隙水

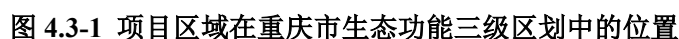
包括风化裂隙水和构造裂隙水。风化裂隙水分布在基岩强风化带中，为局部上层滞水或小区域潜水，水量小，受季节性影响大，各含水层自成补给、径流、排泄系统；构造裂隙水分布于中下部的中厚～厚层块状基岩裂隙中，以层间裂隙水或脉状裂隙水形式储存，水量大小与裂隙发育程度和裂隙贯通性密切相关。基岩裂隙水补给源主要为大气降水，水量大小与岩体中裂隙的发育程度密切相关，一般呈滴状或脉状，动态不稳定，由于岩层倾斜，局部基岩中的裂隙水具有承压性。

4.3 评价区生态现状调查

4.3.1 生态功能定位

按照《全国生态功能区划（修编版）》，巴南区涉及 1 个全国重要生态功能区，为三峡库区土壤保持重要区。该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，

按照《重庆市生态功能区划修编》，巴南区属于都市区人工调控生态区（V）——都市区城市生态调控亚区（V1）——都市外围生态调控生态功能区（V1-2）。该区主导生态功能为生态屏障建设，辅助功能为水源水质保护，营养物质保持、水源涵养和都市园林美化，建立都市区的生态屏障带。生态功能保护与建设的方向 and 任务是突出饮用水源和长江、嘉陵江的水质保护及次级河流的污染治理；开展沿岸工业、生活污染废水的截流与处理，实施河道清淤与流域综合整治。加强对北碚区胜天水库、海底沟水库，两江新区新桥水库、两岔水库，巴南区南彭、地下涧口水库的治理保护工作。加快平行岭谷背斜低山的退耕还林、植被恢复和重点滑坡、崩塌与危岩的治理等水土保持的实施；建设都市区的外围生态屏障，防止污染从都市圈向外扩散，保护都市区生活水源，保护长江、嘉陵江的水质。



4.3.2 用地类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），按二级类进行分类评价范围以乔木林地为主，面积有 277.07hm²，占评价区总面积的 32.21%；其次为旱地，面积有 122.07hm²，占评价区总面积的 14.19%。按一级类进行分类面积最大为林地，面积有 368.99hm²，占评价区 42.89%；其次为耕地，面积有 238.43hm²，占评价区 27.72%。具体占地情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 拟建项目评价范围内土地利用现状一览表

土地利用分类		评价范围	
一级类	二级类	面积（hm ² ）	占比（%）
01 耕地	0101 水田	116.36	13.53
	0103 旱地	122.07	14.19
小计		238.43	27.72
02 园地	0201 果园	25.90	3.01
	0204 其他园地	86.49	10.05
小计		112.39	13.06
03 林地	0301 乔木林地	277.07	32.21
	0302 竹林地	24.90	2.89
	0305 灌木林地	66.53	7.73
	0307 其他林地	0.49	0.06
小计		368.99	42.89
04 草地	0404 其他草地	14.41	1.67
小计		14.41	1.67
05 商服用地	05 商业服务业设施用地	4.51	0.52
小计		4.51	0.52
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	3.10	0.36
	0602 采矿用地	0.24	0.03
小计		3.34	0.39
07 住宅用地	0702 农村宅基地	38.88	4.52
小计		38.88	4.52
08 公共管理与公共服务用地	0801 机关团体	0.03	0.00
	0809 公用设施用地	2.92	0.34
小计		2.95	0.34
09 特殊用地	09 特殊用地	0.01	0.00
小计		0.01	0.00
10 交通运输用地	1001 铁路用地	2.54	0.3
	1002 轨道交通用地	3.00	0.35
	1003 公路用地	26.69	3.10
	1004 城镇村道路用地	0.02	0.00
	1005 交通服务	0.36	0.04
	1006 农村道路	15.45	1.80
小计		48.06	5.59
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	1.34	0.16
	1103 水库水面	2.25	0.26
	1104 坑塘水面	23.90	2.78

	1107 沟渠	0.06	0.01
	1109 水工建筑用地	0.34	0.04
	小计	27.86	3.25
12 其他土地	1202 设施农用地	0.46	0.05
	小计	0.46	0.05
	总计	860.32	100

4.3.3 植被及植被多样性调查

4.3.3.1 调查方法

本次生态调查评价主要在工程沿线开展了生态敏感区、生物资源等资料的收集工作。调查内容依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）。三级评价现状调查以收集有效资料为主，利用收集的资料结合野外调查，采用生态机理分析法、类比法、景观生态方法等方法进行评价分析。

（1）资料收集

收集整理评价范围内的现有植被等方面的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域和考察路线。

（2）植物种类调查

植物种类调查采取资料收集与访问调查相结合的方法，在生态敏感区、重点施工区及植被状况良好的区域进行重点调查；在对重点保护野生植物、古树名木的调查中，首先向地方林业部门查询工程沿线是否有分布，然后对工程可能影响到的重点保护植物和古树名木进行现场实地调查、访问调查及复核调查。通过调查，明确评价区及占地区植物种类，明确重点保护野生植物和古树名木的种类、数量、分布、生存状况及其与工程的区位关系、工程影响方式等。

4.3.3.2 植物区系及主要区系特点

根据《中国植被》（吴征镒，1980 年）中的植被区划，评价区在植物区系上属于亚热带常绿阔叶林区域东部（湿润）常绿阔叶林亚区域中亚热带常绿阔叶林地带：四川盆地，栽培植被、润楠、青冈林区。

根据《重庆市植物区系特征及植被类型》，本项目涉及中部平等低山植被小区。中部平行低山植被小区处于长江及其二级支流渠江之间的开州以南，涪陵、南川巴南綦江、江津一线以北的 16 个县市的全部或部分地区，为一系列北东-南西向平行岭谷。其自然植被主要由刺果米槠林、马尾松林、柏木林和竹林等组成，其中以砂岩、页岩或石灰岩上发育的山地酸性黄壤上的常绿阔叶林为最典型，混生有大苞木荷、四川大头茶、榲桲、麻栎、乌饭树及多种柃木属等植物。常绿阔叶林被破坏后代之而起的是马尾松林。土层

较厚地区则有麻栎、栓皮栎、白栎等为主的低山落叶阔叶林，这种群落经破坏后形成栎类灌丛。在土壤厚有湿润的酸性黄壤上有杉木林分布。在紫色砂页岩的丘陵地段为柏木疏林，有少数化香、黄连木、棕榈、青冈等分布。沟谷地区分布着竹林，主要是慈竹林、硬头黄竹林和白夹竹林。

根据野外调查和数据整理结果，参照《中国植被》的分类方法，自然植被采用植被型组、植被型、植被亚型、植物群系的分类系统。评价区域的自然植被可以划分成 5 个植被型组、6 个植被亚型、12 个主要群系。见表 4.3-2。

表 4.3-2 评价区自然植被分类系统

起源类型	植被型	植被亚型	群系	主要分布区域	面积（hm ² ）
自然植被	针叶林	暖性常绿针叶林	马尾松群系	评价区域广泛分布	166.29
			柏木群系	主要分布于惠民街道	3.14
	阔叶林	落叶阔叶林	构树群系	主要分布于惠民街道	7.05
			毛桐群系	评价区林缘、路旁、撿荒地、农田边缘均有分布	66.46
			女贞群系	评价区林缘、路旁、撿荒地、农田边缘均有分布	18.73
			青冈群系		7.02
			樟木群系	少量分布于路边	0.49
	竹林	暖性竹林	毛竹、慈竹群系	全线小块散布于房屋周围	24.90
	灌丛	暖性落叶阔叶灌丛	花椒群系	评价区林缘、路旁、撿荒地、农田边缘均有分布	12.01
			栎灌		54.52
	灌草丛	暖性灌草丛	狗尾草、茅叶荩草群系	农田、路旁、撿荒地等均有分布	14.41
人工植被	人工林	常绿阔叶林	桂花群系	主要分布于道路两侧	8.38
	农田作物	旱地	玉米、土豆、红薯等	评价区域广泛分布	122.07
		水田	水稻等		116.36
	经济作物	经果林	桃、李、梨等	评价区域广泛分布	112.39
水体	河流、湖泊、水库、沟渠等				27.55
无植被区	道路、建筑等				98.55
合计					860.32

4.3.3.3 植被演替规律

项目区自然植被主要马尾松林、柏木林、竹林、毛桐林等组成，混生有构树、樟树等。土层较厚的地区则有女贞、青冈等落叶阔叶林。项目区域植被在演替系列上表现为次生裸地向森林植被的演替。在开垦种植后丢荒最初出现的植被为杂草群落，即草本先锋植物群落，一般由苔藓、蕨类等组成，零散分布，组合混杂、变化较快；代之而起的是禾草杂类草草丛植被。随着演替进程的进行，草丛植被中定居一些阳性的乔、灌木种类，形成灌草丛植被，它们均可与马尾松、柏木等乔木树种混生，进一步可发展成为稀树林直到密集的森林植被。

4.3.3.4 评价区自然植被植物结构特征

(1) 马尾松林

马尾松林在评价区广泛分布。群落外貌深绿色，林冠整齐，林内郁闭度通常在 0.5~0.7，马尾松在群落中的盖度可达到 60%以上。伴生有麻栎、火炬松等少数乔木树种。灌木层中，主要的优势树种有棕榈、铁仔、地果等，随机分布在群落中。草本层植物种类丰富，常见的有芒萁、芒、狗脊等。

(2) 柏木林

柏木林全线均有分布，分布面积较大。柏木林郁闭度在 0.5 左右，其乔木层盖度一般在 60%左右，以柏木为主，偶见有杉木、枫香树。灌木层常见有构树、盐麸木、盐麸木等。草本层常见有阿拉伯婆婆纳、芒、荇草、小蓬草等。

(3) 桂花

主要分布于道路两侧，主要为人工种植，郁闭度在 0.45 左右，乔木层盖度在 60%左右，以桂花为主，偶见马桑、铁仔等。灌木层常见有竹叶花椒、球核荚蒾、檵木等，草本植物较为丰富，有繁缕、小蓬草、茜草、阿拉伯婆婆纳、猪殃殃、五节芒等。

(4) 毛桐

评价区林缘、路旁、撂荒地、农田边缘均有分布，群落外貌呈黄绿色，植株高低参差。郁闭度 0.2~0.4，优势种为毛桐；伴生灌木主要有盐麸木、铁仔、黄荆等。林下草本植物种类偏少，主要优势种有芒、白茅、麦冬、三脉紫菀、蜈蚣草等。

(5) 女贞

主要以女贞为优势种，灌木种类多，常见有铁仔、檵木、野漆树等，林下通风良好，以芒萁为优势种，常见草本有主要有芒萁、千里光、芒、狗脊、沿阶草、荇草等。

(6) 青冈

评价区林缘、路旁、撂荒地、农田边缘均有分布，郁闭度在 0.3~0.4，主要为人工乔木林，层次分明，伴生有樟树、山茶树等，灌木有盐麸木、马桑、铁仔等。林下草本资源丰富，主要有牛膝、狗脊蕨、苎草、小蓬草等。

（7）樟木

主要为人工樟木林，郁闭度在 0.3~0.4 左右，偶见有人工种植的杉木、枫香树等。林下灌木稀疏，优势种不明显，常见有盐麸木、檣木、化香树、马桑等，草本层常见有白茅、芒、芒萁、三脉紫菀等。

（8）毛竹、慈竹

大都散布于房屋周围，乔木层大都以毛竹、慈竹为主，少见其他乔木。灌木层盖度极低，偶见桑、构等。草本层常见有蕨、七星莲、小蓬草、繁缕、猪殃殃等。

（9）构树

生于山坡、路旁、村寨旁，群落外貌呈浅绿色，参差不齐。郁闭度在 0.2~0.4，伴生种主要有盐麸木、马桑、火棘、铁仔等，草本植物一般种类少，主要优势种有芒、丝茅、蕨、凤尾蕨、翠云草、茅叶苎草、蜈蚣草等。

（10）花椒

主要为人工种植，少见野生花椒，评价区林缘、路旁、撂荒地、农田边缘均有分布。灌丛中常见的其他灌木还有川莓、火棘等，群落中草本层中常见的草本植物主要有芒、白茅、三脉紫菀、蕨、蜈蚣草等。

（11）栎灌

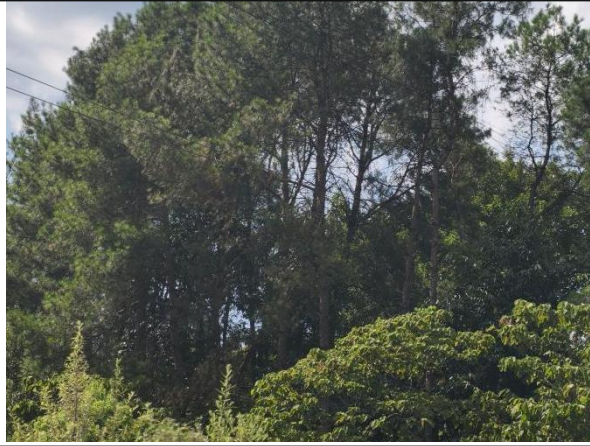
构树灌丛生于山坡、路旁、农田边缘，评价区内广泛分布，群落外貌呈浅绿色，参差不齐，主要以栎构成，伴生有盐麸木、马桑、火棘、铁仔、野桐等，草本植物一般种类少，主要优势种有白茅、芒、芒萁、三脉紫菀等。

（12）草丛

狗尾草、茅叶苎草等，全线均可见，分布极为广泛，伴有小蓬草、毛蕨等。

（13）人工植被

评价区旱地人工植被主要以玉米、土豆、红薯等为主，水田主要以水稻为主；评价区经果林分布广泛，种类较多，主要桃、李、梨等。



马尾松



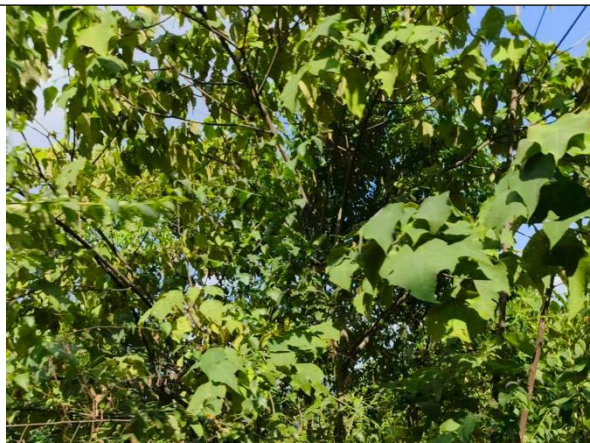
柏木



竹林



桂花树



毛桐树



经济果林



图 4.3-1 评价区植被现场调查图

4.3.3.5 植物多样性

查阅相关资料及现场调查，评价区具有野生维管植物 43 科 101 属 117 种，其中蕨类植物 5 科 5 属 8 种，裸子植物 2 科 5 属 3 种，被子植物 42 科 91 属 106 种。

表 4.3-3 评价区野生维管植物科属种统计表

植物类群	科数	属数	种数
蕨类植物	5	5	8
裸子植物	2	5	3
被子植物	42	91	106
合计	43	101	117

(2) 重要物种

①重点保护野生植物

参考《国家重点保护野生植物名录》《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），评价区内未发现重点保护野生植物。

②受胁植物

按照《中国生物多样性红色名录》（2020 年）中极危(Critically Endangered, CR)、濒危(Endangered, EN)、易危(Vulnerable, VU)三个等级，通常称为受威胁物种。评价区未发现野生受胁植物。

③中国特有种

根据现场调查以及文献资料，评价区记录有中国特有野生植物共计 3 种，评价区内的特有植物广泛分布于评价区的各类生境，在评价区以及周边区域均有一定种群数量。

表 4.3-4 评价区中国特种植物统计表

序号	科	属	中文名	拉丁名	性状	多度
1	柏科	柏木属	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	乔木	常见

2	松科	松属	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	乔木	常见
---	----	----	-----	-------------------------	----	----

④古树名木

结合各林业局查询情况、现场调查情况，本项目评价范围内未发现有古树名木。

⑤外来入侵物种

外来植物是指在一个特定地域的生态系统中，不是本地自然发生和进化而来，而是后来通过不同的途径从其他地区传播过来的植物。外来植物如果能够在自然状态下获得生长和繁殖，就构成了外来植物的入侵。参考中国第一批入侵物种名单（2003）、中国第二批入侵物种名单（2010）、中国第三批入侵物种名单（2014）、中国第四批入侵物种名单（2016）以及《重点管理外来入侵物种名录》，对评价区外来入侵植物进行统计。

结合现场调查情况及资料查阅，评价区内目前共有 11 种入侵植物，其中恶意入侵（1 级）植物 7 种，包括垂序商陆、土荆芥、小蓬草、鬼针草等；严重入侵（2 级）植物 3 种，包括阿拉伯婆婆纳、野胡萝卜等；一般入侵（4 级）植物 1 种，为红花酢浆草，这些物种大部分区域均有分布，主要分布于农田边、道路边和林缘，影响粮食经济作物和林木的生长，并对本地物种会造成一定的威胁。

表 4.3-5 评价区内外来入侵物种统计表

序号	科	中文名	拉丁名	性状
1	商陆科	垂序商陆	<i>Phytolacca americana L.</i>	1 级（恶意入侵）
2	玄参科	阿拉伯婆婆纳	<i>Veronica persica Poir.</i>	2 级（严重入侵）
3	酢浆草科	红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa DC</i>	4 级（一般入侵）
4	伞形科	野胡萝卜	<i>Daucus carota L.</i>	2 级（严重入侵）
5	菊科	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>	1 级（恶意入侵）
6	菊科	苏门白酒草	<i>Erigeron sumatrensis</i>	1 级（恶意入侵）
7	菊科	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	1 级（恶意入侵）
8	菊科	钻叶紫菀	<i>Symphyotrichum subulatum (Michx.) G. L. Nesom</i>	1 级（恶意入侵）
9	苋科	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	1 级（恶意入侵）
10	苋科	土荆芥	<i>Dysphania ambrosioides</i>	1 级（恶意入侵）
11	茄科	喀西茄	<i>Solanum aculeatissimum auct. non Jacq. : C. C. Hsu</i>	2 级（严重入侵）

4.3.4 陆生野生动物多样性调查

项目组于 2026 年 7 月对评价区域陆生动物资源生态环境现状进行了现场调查，并进行访问和资料收集，获取评价区生态影响相关基础资料。

文献调研、现场的环境调查、野外踪迹调查（包括：足迹链、窝迹、粪便）、访问和查阅相关资料等方法确定现场野生动物相关资料。

根据《中国动物地理》（张荣祖·科学出版社，2011 年），项目影响评价区动物区

划属于东洋界中印亚界—华中区—西部山地高原亚区—季风区南—亚热带常绿阔叶林灌-农田动物群。

本次评价参考《重庆市哺乳动物多样性及地理分布》（马棋等，2025 年）、《重庆鸟类名录（8.0 版）》（2024 年）、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》（罗键等，2012 年）、《2022 年中国两栖、爬行动物分类变动汇总》等历史资料，并基于文献资料查阅、生境判断、现场调查访问等方法，得出评价区内分布的陆生脊椎动物有 4 纲 17 目 47 科 91 种，鸟类 56 种（留鸟 33 种，夏候鸟 13 种，冬候鸟 10 种），分属 11 目 31 科；两栖动物 16 种，隶属 1 目 5 科；爬行动物 13 种，隶属 1 目 7 科；哺乳动物 6 种，隶属 4 目 4 科，其中东洋种 26 种，古北种 7 种，广布种 62 种。

表 4.3-6 评价区陆生脊椎动物群落组成情况表

纲	目	科	种	中国特有种
两栖纲	1	5	16	0
鸟纲	11	31	56	0
哺乳纲	4	4	6	0
爬行纲	1	7	13	2
合计	17	47	91	2

（1）生态类型

①鸟类

评价区域内共有鸟类 11 目 31 科 56 种，评价区野生鸟类中，白头鹎、领雀嘴鹌、黄臀鹌、珠颈斑鸠、白鹡鸰、麻雀等为优势种，数量较多。未发现国家级重庆市重点保护动物。

按生活习性的不同，可以将评价区内的鸟类分为以下 5 种生态类型：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的嘴或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：评价区内有雁形目的斑嘴鸭（*Anas poecilorhyncha*）等，在水中活动、捕食。

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：评价区内有鹈形目的白鹭（*Egretta garzetta*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）等，它们在评价区内主要栖息在周边的水田、水域等地。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鹧形目的珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）等，它们在评价区内主要活动于有人类活动的林地、林缘或其他区域。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括佛法僧目的普通翠鸟（*Alcedo atthis*）等。它们在评价区内主要分布于山地灌丛、水域、居民区附近。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，它们在评价区内的次生林及林缘地带的灌丛广泛分布。

根据鸟类迁徙行为，可分为以下 3 种居留型：

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价范围的鸟类分成以下 3 种居留型。

留鸟（长期栖居在繁殖地域，不作周期性迁徙的鸟类）：共 33 种，在评价范围内占的比例最大，主要包括雉科、鸠鸽科的种类及雀形目的部分种类等。

冬候鸟（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟）：共 10 种，冬候鸟在评价范围占的比例相对较小，主要因为评价区范围内无大型湖泊水面及芦苇滩地等冬候鸟适宜生境。

夏候鸟（指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟）：共 13 种，主要包括杜鹃科、燕科等的种类，以及雀形目的部分种类。

②两栖类

评价区域内共有两栖类 1 目 5 科 16 种，资源量丰富的物种为中华蟾蜍，泽陆蛙。

依据两栖类成体的主要栖息地，综合考虑产卵、蝌蚪及其幼体生活的水域状态，评价区内的两栖类可分为 2 种生态类型：

静水型（整个个体发育过程均要或完全在静水水域中完成的种类）：主要包括沼水蛙、黑斑侧褶蛙，主要分布在评价范围内的池塘、水田、水沟等生境，与人类活动关系较密切。

陆栖—静水型（非繁殖期成体多营陆生，而胚胎发育及变态在静水水域中完成的种类）：包括中华蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙，主要分布于长有杂草、灌丛和稀疏乔木的山区及评价区周边的居民点附近，如水田、池塘、山沟、草丛等地，与人类活动关系较密切。

③爬行类

价区域内共有爬行类 1 目 7 科 13 种，主要为铜蜓蜥，多疣壁虎等。

根据评价区内爬行动物生活习性的不同，可将其分为以下 3 种生态类型：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：包括多疣壁虎 1 种。主要在供水评价区的建筑物如居民区的墙缝，以及岩缝附近活动。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括铜蜓蜥、北草蜥。它们主要在评价区内的灌丛、石堆中活动，与人类活动关系较密切。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括翠青蛇等。它们主要在评价区内水域附近的山间林地、灌丛活动。

④哺乳类

评价区记录到哺乳类动物 4 目 4 科 6 种。评价区未发现国家重点保护哺乳动物、重庆市重点保护动物。

根据评价区兽类生活习性的不同，可将上述种类分为以下 3 种生态类型：

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：包括蒙古兔、褐家鼠、小家鼠等。它们在评价区内主要活动于山林和田野中，其中褐家鼠、小家鼠等鼠类与人类关系密切，主要分布在评价区附近的村落和农田。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：包括蝙蝠。它们主要分布于评价区内的山洞、岩洞中，或居民点附近，傍晚接近天黑时出洞活动。

树栖型（在树洞或树上栖息的小型兽类）：主要包括松鼠科的小型兽类，主要为赤腹松鼠等，主要分布于评价区内的乔木林或居民点周边活动觅食。

（6）重点野生动物

对照《国家重点保护野生动物名录（2021 年版）》和《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）评价范围内未发现国家重点保护野生动物及重庆市重点保护野生动物。

4.3.5 生态系统

（1）生态系统类型

根据全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查 HJ1166—2021，对评价范围的生态系统分类如下。

表 4.3-7 评价区生态系统分类

生态系统分类		评价范围	
一级类	二级类	面积（hm ² ）	占比（%）
森林生态系统	针叶林	169.43	19.69
	阔叶林	133.03	15.46
灌丛生态系统	阔叶灌丛	66.53	7.73
草地生态系统	草丛	14.41	1.68
湿地生态系统	湖泊	26.15	3.04

	河流	1.40	0.16
农田生态系统	耕地	238.89	27.77
	园地	112.39	13.06
城镇生态系统	居住地	46.35	5.39
	工矿交通	51.74	6.02
合计		860.32	100

（2）生态系统组成

①森林生态系统：占据了评价区较大的面积，达到 302.46hm²，占总面积的 35.15%。这表明森林是评价区最为普遍和连续的生态系统，具有很高的生态价值和生物多样性。森林的这种主导地位对于维护整体生态系统的稳定性和功能至关重要。评价范围内植被主要以马尾松、毛桐等为主；森林生态系统是动物良好的栖息地和避难所，也是评价区内各种野生动物的主要活动场所，如鸟类中的陆禽，珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）等，兽类中的半地下生活型的小家鼠、褐家鼠等。

森林生态系统的生态服务功能主要包括光能利用、调节大气、涵养水源、改良土壤、防风固沙、水土保持，控制水土流失、孕育和保存生物多样性等几个方面。



图 4.3-2 森林生态系统

②灌丛生态系统：面积为 66.53hm²，占总面积的 7.73%。该生态系统在评价区分布较小，多分布于森林生态系统周围。灌丛生态系统的植被主要以花椒、栎灌等为主，灌丛生态系统也是评价区内多种野生动物的主要活动场所，如两栖类中华蟾蜍、泽陆蛙，鸟类的陆禽珠颈斑鸠及大多数鸣禽等，兽类的半地下生活性种类。

灌丛生态系统的生态功能主要表现为侵蚀控制、土壤形成、营养循环、生物控制、基因资源等，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。



图 4.3-3 灌丛生态系统

③草地生态系统：面积为 14.41hm^2 ，占比为 1.68% ，表明草地在该地区相对较少。该生态系统在评价区内主要穿插在森林、灌丛之间呈现小片分布，大多为原农用地撂荒所致。草地生态系统的植被主要以狗尾草、茅叶荩草为主，草丛生态系统也是评价区内多种野生动物的主要活动场所，如两栖类中华蟾蜍，鸟类的陆禽珠颈斑鸠及大多数鸣禽等，兽类的半地下生活性种类。

草丛生态系统的主要生态功能为防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等。



图 4.3-4 草地生态系统

④湿地生态系统：湿地生态系统的面积和占比较小，为 27.55hm^2 ，占比 3.20% 。评

价区湿地生态系统主要由河流、沟渠、水库等水域组成。湿地生态系统内湿地物种较少，多分布于岸边。湿地生态系统也是多种动物的重要栖息场所，爬行类中的林栖傍水型种类。此外，湿地生态系统更是湿地鸟类的重要栖息和觅食场所，分布有游禽和涉禽，如白鹭、黄臀鹌等。

湿地生态系统功能主要包括：蓄水调节；控制土壤、提供良好的湿地土壤，防止土壤侵蚀；环境调节、调节局域气候；提供动植物栖息地及维持生物多样性、自然资源供给等功能。



图 4.3-5 湿地生态系统

⑤农田生态系统：面积为 351.28hm²，占比 40.83%，为评价区内最大的生态系统，是一个重要的人工生态系统，与自然生态系统相比，它可能对生物多样性和生态服务的提供有限。农业植被分为粮食作物和经济作物，其中粮食作物主要有玉米、红薯等；经济作物主要有桃、李、梨等。农田生态系统属于人工控制的生态系统，与人类伴居的动物多活于此，如鸟类的常见珠颈斑鸠、喜鹊、家燕等，以及兽类中的部分半地下生活型种类，主要为家野两栖的小型啮齿动物，如：褐家鼠、小家鼠等。

农田生态系统的主要功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品及其提供生物能源等。此外，农业生态系统也具有养分循环、水分调剂、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。



图 4.3-6 农田生态系统

⑥城镇生态系统：面积为 98.09hm²，占比 11.41%。城镇生态系统通常指的是人口密集和建筑集中的区域，生物多样性相对较低，生态系统服务主要与人类活动相关。评价区内城镇生态系统中自然植被较少，植被类型较为简单，主要为人工栽培的柑橘、花椒等；评价区城镇生态系统动物主要为喜人类伴居的种类，如鸟类中的麻雀、喜鹊、家燕等，兽类的褐家鼠、小家鼠等。

城镇生态系统的服务功能主要为提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。



图 4.3-7 城镇生态系统

总体而言，该区域的生态系统现状较好，以森林生态系统和农田生态系统为主，其

他类型的生态系统占比较小，反映出一定程度的生态多样性和生态系统的多功能性。对于未来的发展和建设活动，应考虑到保护生态系统的完整性和提高生态系统的恢复力。

(3) 生态系统服务功能

评价区植被生物量是指区域内生态系统现存的生物总量，生产力是指该生态系统在生态环境中，由于生态系统植被的平均净生产力来推算评价范围内实际生产力。区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年（t/a）”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t（干重）/a.hm²”表示。参照目前惯用的 Whittaker 和 Likens（1975）对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算本项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。评价区植被生物量及生产力统计结果见下表所示。

表 4.3-8 工程生态影响评价区植被生产力现状

类型	平均净生产力（gC/(m ² .a)） ^e	面积（hm ² ）	净生产力（tC/a）
针叶林 ^a	551.6	169.43	93457.588
阔叶林 ^a	584.3	133.03	77729.429
灌丛 ^b	379.9	66.53	25274.747
农作物 ^c	573.1	351.28	201318.568
草地 ^d	323.6	14.41	4663.076
水域	4	27.55	110.2
其他	0	98.09	0
合计	/	860.32	402553.608

表 4.3-9 工程生态影响评价区植被生物量现状

类型	平均生物量（t/hm ² ）	面积（hm ² ）	总生物量（t）
针叶林 ^a	1348.42	169.43	228462.8006
阔叶林 ^a	2957.72	133.03	393465.4916
灌丛 ^b	242.45	66.53	16130.1985
农作物 ^c	1478.86	351.28	519493.9408
草地 ^d	29.88	14.41	430.5708
水域	75.58	27.55	2082.229
其他	230.54	98.09	22613.6686
合计	/	860.32	1182678.9

平均生物量、平均净生产力参考：a 中国西南地区森林生物量及生产力研究综述（吴鹏等，2012）、b 中国灌丛生物量的组分分配和空间分布（王杨，2017）、c 中国草地植被生物量及其空间分布格局（朴世龙等，2004）、d 基于多源数据的中国农作物生物量演变特征研究（王轶虹，2016）、e 中国不同植被类型净初级生产力变化特征（陈雅敏等，2012）。

4.4 评价范围内涉及的生态保护红线现状

4.4.1 生态保护红线概况

根据《重庆市巴南区国土空间分区规划》（2021-2035 年），巴南区生态保护红线面积为 142.40 平方公里。

本项目输电线路进入的生态保护红线类型为水土保持。

4.4.2 项目占用生态保护红线现状

经核实，本项目新建 110kV 架空线路一档跨越巴南区生态保护红线约 12.5m，不在生态保护红线范围内立塔，施工期不在生态保护红线内设置施工营地、施工料场及牵张场，不在生态保护红线内开辟施工便道，施工期放线采用无人机等先进的环境友好型施工架线工艺，不砍伐生态保护红线范围内植被。因此，本工程不占用巴南区生态保护红线。

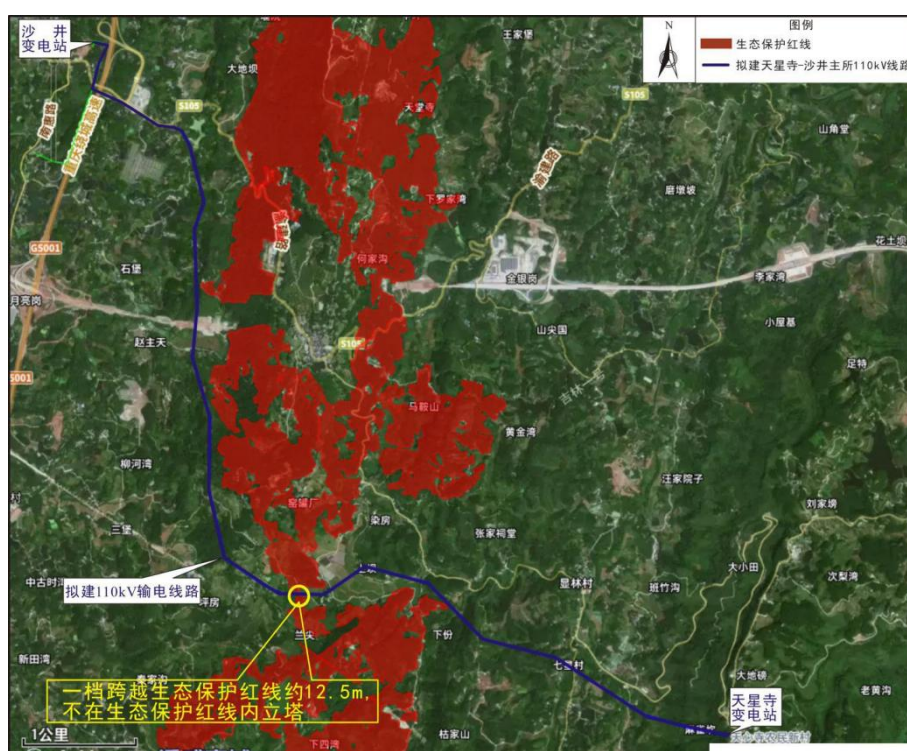


图 4.4-1 拟建线路与巴南区生态保护红线位置关系图

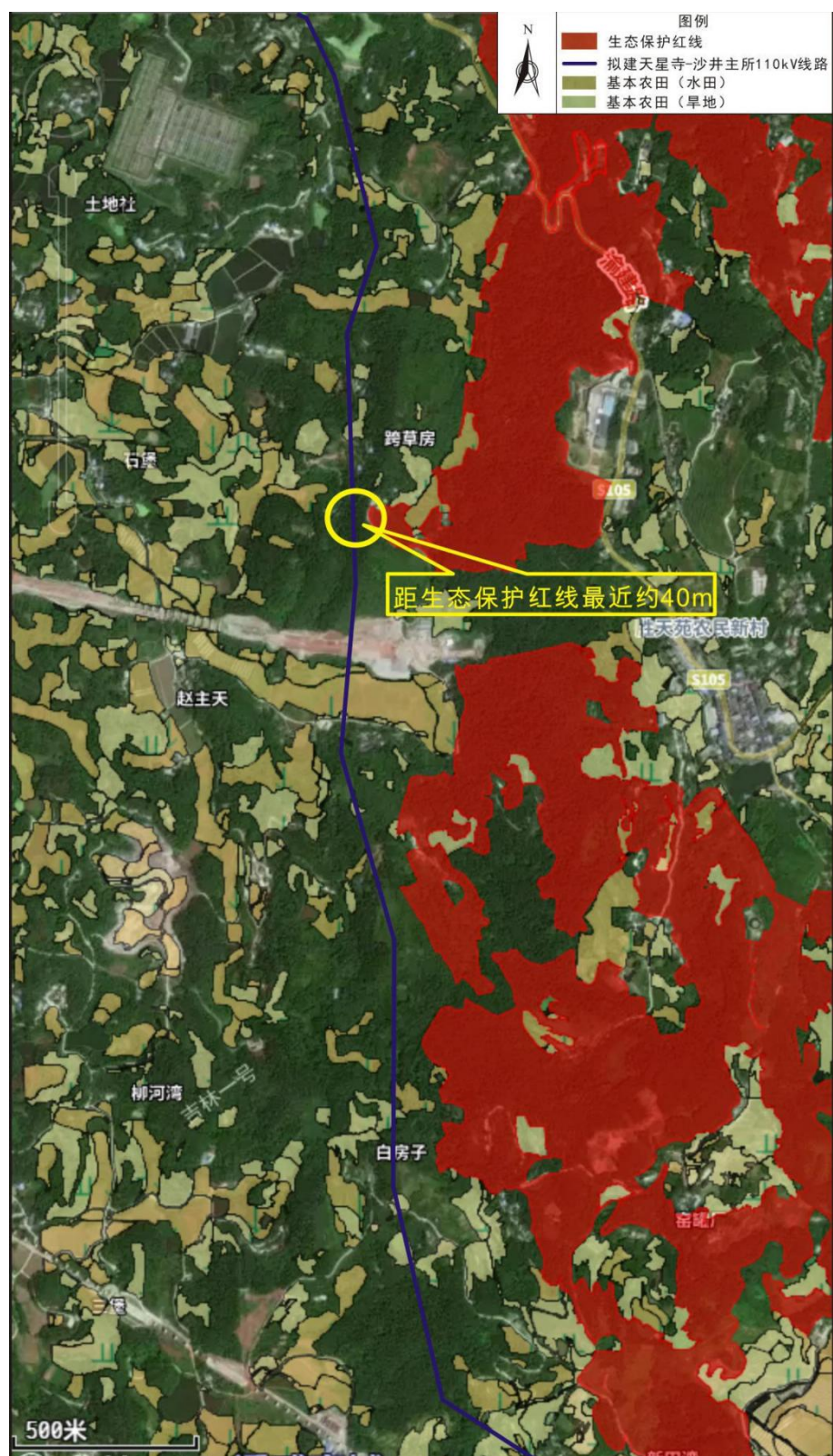


图 4.4-2 拟建线路与巴南区生态保护红线位置关系图

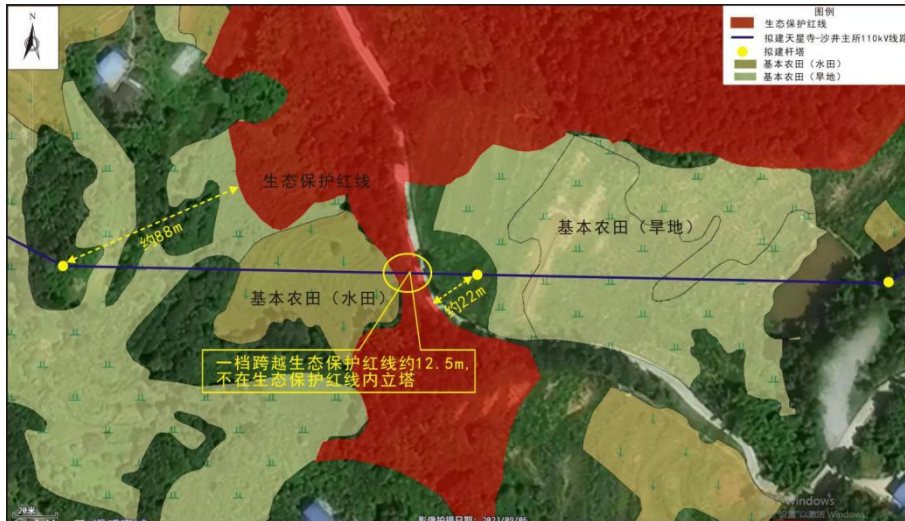


图 4.4-3 拟建线路与巴南区生态保护红线位置关系图



图 4.4-4 拟建线路一档跨越生态保护红线处

5. 生态影响预测与评价

本项目主要为新建输电线路建设可能对沿线生态环境造成影响。输电线路除塔基需长期占用土地外，施工期间还需临时占用部分土地，导致部分植被受损，特别是在塔基施工和道路施工过程中对植物的砍伐，可能引发一定程度的水土流失。

5.1 土地利用变化分析评价

本项目建设对土地的占用包括临时占用和永久占用两类，两类用地对土地利用类型和土地功能的影响不同。

项目临时占地施工结束后可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变；塔基永久占地使得评价区内林地、灌丛、草地和耕地面积有所减少，公用设施用地有所增加，但变化极少，对评价区内土地利用类型的影响很小。

表 5.1-1 工程生态影响评价区植被生物量现状

土地利用分类		建设前		建设后		变化情况	
一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	变化
01 耕地	0101 水田	116.36	13.53	116.36	13.53	0	/
	0103 旱地	122.07	14.19	122.0415	14.19	-0.0285	略减少
02 园地	0201 果园	25.90	3.01	25.8677	3.01	-0.0323	略减少
	0204 其他园地	86.49	10.05	86.4272	10.05	-0.0628	略减少
03 林地	0301 乔木林地	277.07	32.20	276.8918	32.18	-0.1782	略减少
	0302 竹林地	24.90	2.89	24.9	2.89	0	/
	0305 灌木林地	66.53	7.73	66.4733	7.73	-0.0567	略减少
	0307 其他林地	0.49	0.06	0.49	0.06	0	/
04 草地	0404 其他草地	14.41	1.68	14.41	1.67	0	/
05 商服用地	05 商业服务业设施用地	4.51	0.52	4.51	0.52	0	/
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	3.10	0.36	3.1	0.36	0	/
	0602 采矿用地	0.24	0.03	0.24	0.03	0	/
07 住宅用地	0702 农村宅基地	38.88	4.52	38.88	4.52	0	/
08 公共管理与公共服务用地	0801 机关团体	0.03	0	0.03	0.00	0	/
	0809 公用设施用地	2.92	0.34	3.2785	0.38	0.3585	略增加
09 特殊用地	09 特殊用地	0.01	0	0.01	0.00	0	/

10 交通运输用地	1001 铁路用地	2.54	0.3	2.54	0.30	0	/
	1002 轨道交通用地	3.00	0.35	3	0.35	0	/
	1003 公路用地	26.69	3.1	26.69	3.10	0	/
	1004 城镇村道路用地	0.02	0	0.02	0.00	0	/
	1005 交通服务	0.36	0.04	0.36	0.04	0	/
	1006 农村道路	15.45	1.8	15.45	1.80	0	/
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	1.34	0.16	1.34	0.16	0	/
	1103 水库水面	2.25	0.26	2.25	0.26	0	/
	1104 坑塘水面	23.90	2.78	23.9	2.78	0	/
	1107 沟渠	0.06	0.01	0.06	0.01	0	/
	1109 水工建筑用地	0.34	0.04	0.34	0.04	0	/
12 其他土地	1202 设施农用地	0.46	0.05	0.46	0.05	0	/
总计		860.32	100	860.32	100.00	0	/

5.2 项目对植被及森林资源的影响分析

根据设计资料，本项目对工程区域植被的影响主要是输电线路建设占地，减少了线路沿线的植被面积与生物量，施工机械碾压、施工人员践踏等对周围地表植被的生长也会带来一定的影响。

5.2.1 施工期影响分析

本项目塔基开挖回填，线路架设，材料运输，塔基施工、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；电缆通道开挖过程中将清除地表原有植被，造成地表一定数量的植被损失，对施工范围内的植被有一定的不利影响。

施工时人为活动不会直接对占地范围外的林地产生影响，主要是施工期产生的颗粒物随风飘到附近区域，在植物叶子上凝聚，达到一定厚度将影响植物的光合作用，但工程所在地雨水较多，遇降雨即可把叶片上的粉尘冲洗掉，粉尘的影响主要在旱季。施工时加强保护和管理，就能降低施工对植被的影响，使其在工程竣工后易于恢复。施工用地主要为马尾松、竹林、柏木等，均为区域常见种。

施工时人为活动不会直接对占地范围外的林地产生影响，主要是施工期产生的颗粒物随风飘到附近区域，在植物叶子上凝聚，达到一定厚度将影响植物的光合作用，但工

程所在地雨水较多，遇降雨即可把叶片上的粉尘冲洗掉，粉尘的影响主要在旱季。施工时加强保护和管理，就能降低施工对植被的影响，使其在工程竣工后易于恢复。评价区内植被类型较为简单，以马尾松林为主的针叶林，以慈竹、毛竹为主的竹林，以及人工种植的樟木等为主的阔叶林，多数森林均为次生林，均为当地常见。根据现场调查，发现评价范围内未发现国家重点保护野生植物和重庆市重点保护野生植物。

项目临时占地一般选择占用荒地、灌草地或林分较差的林地，部分区域采用人工或畜力运输，导线采取牵张机或张力放线，尽可能减少临时占地面积及对周边植被扰动。评价区内植被类型较为简单，以马尾松林为主的针叶林，以慈竹、毛竹为主的竹林，以及人工种植的樟木等为主的阔叶林，多数森林均为次生林，均为当地常见物种。根据现场调查，发现评价范围内未发现国家重点保护野生植物和重庆市重点保护野生植物。且施工结束后应尽快进行植被恢复，基本不影响其原有的土地用途。因此，临时占地会破坏部分自然植被和林木，可能会对生态环境产生一定的影响，但是一般在施工结束后即可恢复。

线路铁塔一般是立在山腰、山脊或山顶，两塔之间的树木顶端距离输电导线相对高差一般不需砍伐通道，需砍伐的仅是林区塔基及塔基施工临时占地处的乔灌木，不会造成大幅度的森林面积、森林蓄积量和生物量的减少。

综上所述，拟建工程在进行地表占用及修建时，施工期机械运作及人为活动对植被的破坏较小，对植物多样性影响小，其影响在合理的接受范围内。

5.2.2 运行期影响分析

（1）对植被的影响分析

工程运行期间，根据相关规定，要对导线下方与树木垂直距离小于 4m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。灌丛、草地、旱地植被植株矮小，与输电线路相距甚远，工程在运行期内，对灌丛、草地、旱地植被及植物资源没有影响。本项目架空线路在前期设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的林区采取高跨方式通过，同时由于本项目线路大部分位于丘陵及山地区域，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，因地形的自然高差，利用地势高差以满足线路附近树木与导线的垂直距离超过 4m 的安全要求。因此可以预测，运行期工程基本不会影响线下植被生长，若后期植被与线路安全距离少于 4m，也仅会对树梢进行修剪，不会进行整株砍伐，运营期对评价区内植物的影响程度较小。

（2）对植被群落演替的影响分析

线路穿越密集林地，杆塔建成后永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是硬化基脚，形成建筑用地类型，将原来整片的林地空置出点状空地，使群落产生林窗效应，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致杆塔附近的植物、动物和微生物等沿杆塔向林区的梯度发生不同程度的变化。根据林窗的相关研究，林窗使林下植物种类和数量发生变化，影响耐阴植物和非耐阴植物的比例，使林窗区域植被物种多样性明显高于林下，在林窗发育早期，草本和灌木较繁茂，而在发育期，中小乔木树种繁茂，林窗发育晚期，大乔木繁茂。因需保证线路运行安全，在线路运行期，基本需保持林窗发育的水平，使得塔基区域形成阳性树种与阴性树种共存，生物量和生物多样性均较茂林区域更高，对于生态系统而言，塔基占地的小面积林窗效应产生的生境异质性有利于自然植被的发育和更新。

5.3 项目对动物资源的影响分析

5.3.1 施工期影响分析

工程对陆生脊椎动物的直接影响主要为施工占地导致的生境破坏，但由于本工程施工占地面积不大，对动物的生境直接影响较小；施工期，由于车辆机具的运行及施工人员的活动等，施工影响范围内部分陆生动物将受到惊扰，离开原有栖息地。从理论上说，本项目的建设将使动物的栖息地和活动场所缩小，如小型穴居兽类和爬行类的洞穴的生境遭到破坏后，少数动物的繁殖将有可能受到一定影响。结果迫使原栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜的地区，没有证据表明会造成这些动物的直接死亡，不会导致任何物种的消失。由于本项目塔基占地为次生林地和耕地，属于人为干扰严重区域，输电线路建设占地点状分布，较为分散，且各处占地面积小，大多位于农用地内或者临近居民区的林地中属于人为干扰较为严重的区域，按照当地陆栖脊椎动物种类和数量的分布状态估计，两栖类动物数量很少，对其影响很小；且施工开挖形成的碎石裸地和临时占地，在施工结束或新植被形成之前，将是爬行动物中蜥蜴类的喜阳、喜干燥的种类的良好生活环境，其种群数量可能会增加。

施工期主要影响是牵张场、施工便道及电缆通道临时占地等临时占地布设，以及线路搭接时产生的扰动，但施工时间较短，且不涉及大开挖、高噪声工程，因此，总体影响较小，其影响在合理的接受范围内。

①工程建设对兽类动物的影响

各种生境的兽类动物均有分布，其中针叶林面积大，常见褐家鼠等，在评价范围内

广泛分布，由于兽类动物本身的活动范围很大，施工对其影响是间断性、暂时性的，兽类自身的迁移，将避免项目对其产生的绝大部分直接伤害；同时加强宣传教育及监督，规范施工人员行为，避免捕杀兽类；施工活动结束后对塔基施工场地和附近生态环境进行恢复后，原有栖息地生态条件得以重建、生境破碎化因素消除，迁移至他处的兽类仍可回到原来的活动区域，因此工程对兽类的短期影响不可避免，但是长期影响很小。

本工程施工对兽类生境的干扰和破坏，主要发生在塔基、布线和其他施工区域；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

工程施工中施工噪声和扬尘污染、地表的扰动会影响这些鸟类正常活动，由于鸟类活动范围较大，这些动物可迁移到周边区域活动。在施工区域经常遇到的鸟类都是体形较小的雀形目鸟类，其中红嘴蓝鹊、领雀嘴鹛为优势种，这些鸟类分布广、数量丰富，且常常对人类干扰有相当的适应能力，但是由于多数鸟类具有趋光性，在鸟类迁徙季节，如果夜间施工，迁徙鸟类会趋光而来。从而在一定程度上影响陆生动物尤其是鸟类迁徙和繁殖地的选择。项目所在区域面积小，且附近生境多样，鸟类又善飞翔，只要施工期采取一定预防保护措施防止人为捕杀活动，鸟类受到拟建工程的影响相对较小。一些伴人型鸟类如麻雀、白颊噪鹛等，可能数量还会有所增加。

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繁殖及栖息地，干扰灌丛栖息鸟类的生境，影响鸟类繁殖。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施工作业的影响而减少，特别是当施工期正在鸟类的繁殖季节中时（夏季）。施工期项目区范围内鸟类迁移他处，施工区域鸟类数量将减少，但项目每基塔施工时间较短，施工完成后随着生态环境的恢复，部分鸟类会回到施工区域栖息及繁殖，对鸟类影响不大。

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，产卵和卵的孵化以及蝌蚪的生长等影响更大；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；一部分两栖和爬行类由于巢穴的被破坏而减少。但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。

以上分析表明，本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，随着自然生态环境的恢复，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，工程施工对当地的野生动物不会产生明显影响，其影响在合理的接受范围内。

5.3.2 运行期影响分析

（1）对两栖爬行类及兽类的影响

输电线路的塔基为点状分布，两塔之间距离较远，杆塔之间为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。由活动和穿梭于线路两侧。且输电线路运行期无水环境污染物、空气环境污染物和固体废弃物产生，电磁和噪声能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求。此外，通过对已建成运行的高压交流输电线路附近动物的观察以及走访调查发现：动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变，或者由于输电线路的建设而不再在线路附近区域活动。因此输电线路对动物的影响十分有限，仅有塔基占地会使得一些小型兽类的生境范围减少，但占地面积较小，且通过植被恢复措施，动物的生境将得到补偿，因此本工程运行期对动物的影响十分有限。输电线路运行期间人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

（2）对鸟类迁徙的影响

①我国主要的鸟类集中迁徙通道

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），经过我国的鸟类大概分为3个鸟类迁徙区和3条鸟类迁徙路线。每年分西、中、东3路南迁，在西部迁徙区迁飞的候鸟中，一部分可能沿唐古拉山和喜马拉雅山脉向东南方迁徙，另一部分可能飞越喜马拉雅山至尼泊尔、印度等地区越冬；中部迁徙区的候鸟可能沿太行山、吕梁山，越过秦岭和大巴山区，进入四川盆地以及沿东部经大巴山东部到华中或更南地区越冬；东部候鸟迁徙区包括东北地区和华北东部。这条线路上的候鸟可能大多沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁徙到东南亚、大洋洲等国外地区(王琳琳，2012)。

本工程区域与我国主要的鸟类集中迁徙通道位置关系如图 5.3-1 所示，由图可知，

本工程路径走向并不在我国中部的鸟类集中迁徙区的通道上，工程建设对主要鸟类迁徙产生的影响很小。

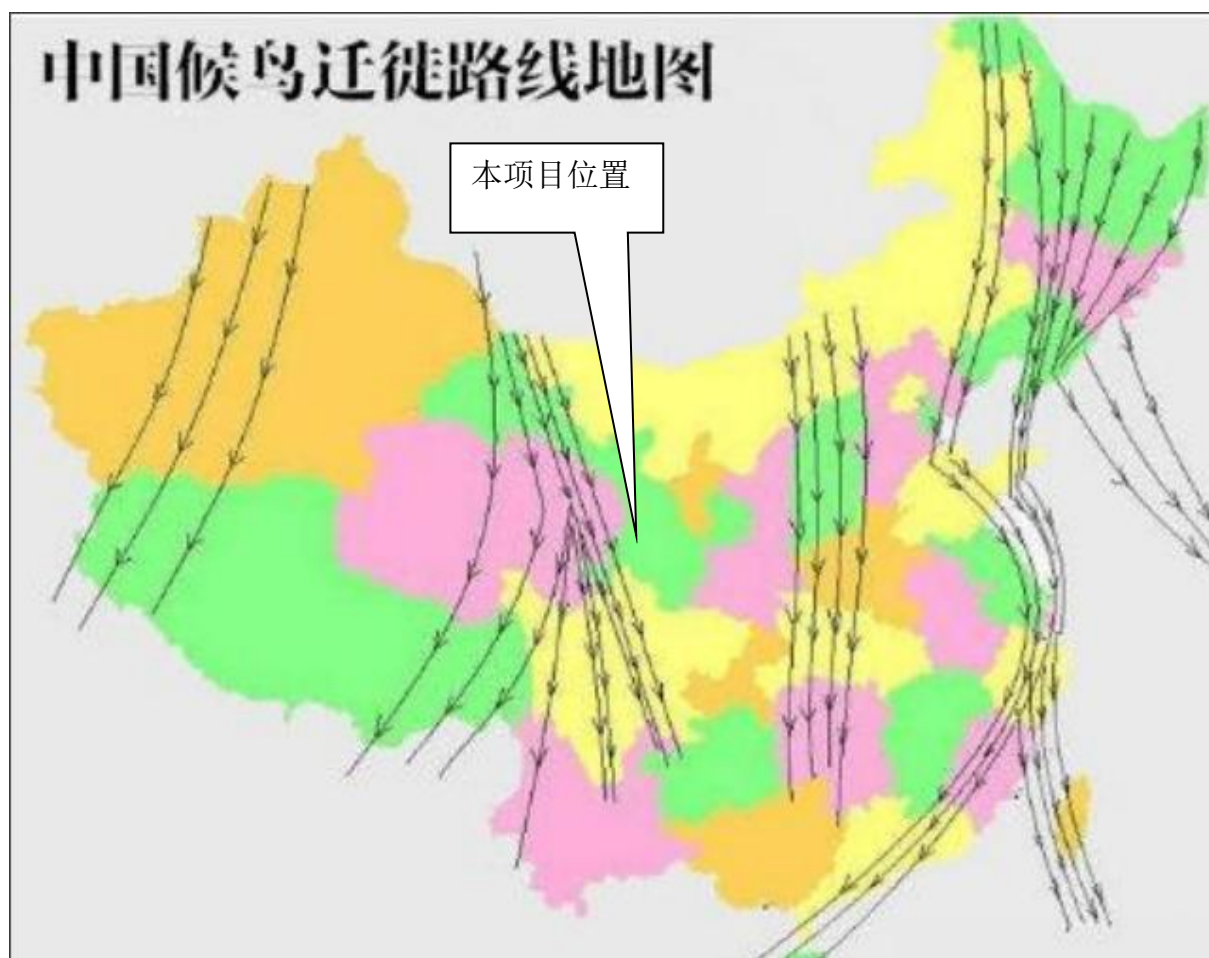


图 5.3-1 我国主要鸟类集中迁徙通道图

②重庆市内主要候鸟迁徙通道

根据重庆市林业局关于印发《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》的通知（渝林规范（2023）16 号），重庆市内一共有 9 条候鸟迁徙通道，主要涉及区域为涉及巫山县、开州区、城口县、北碚区、璧山区、沙坪坝区、巴南区、江津区、长寿区、梁平区等 10 个区县对照明月山脉段迁徙通道范围图，该通道涉及巴南区的二圣镇和木洞镇；而本项目所在的惠民街道、天星寺镇均不在通知规定的该迁徙通道范围内，本项目与明月山脉段迁徙通道的最近距离约 4.9km，但不排除少量候鸟经过项目区域。

根据相关资料，迁徙鸟类主要沿山脊和江河飞行，评价范围内无主要河流供这些水鸟栖息。本工程为空中架线，架线高度一般在 100m 以下，因而对大部分迁徙飞行高度较高的鸟类不会产生影响，受工程影响的鸟类主要是小部分迁徙飞行高度较低的鸟类。对于飞行高度较低的鸟类，可能成为其飞行障碍的有输电线路和塔基。输电线路为线性

工程，不会在空中形成屏障造成鸟类无法避让，导线上下方均有广阔区域可供其飞行通过，鸟类可以根据飞行前方的障碍物调节飞行高度，发生碰撞高压线的概率不大；塔基为高大建筑，鸟类视觉敏锐，能在较远处发现塔基进行避让。

为减少工程建设对候鸟的影响，建议项目运营期加强线路巡护，观察是否有候鸟飞越或受到碰撞致死或受伤的情况，如发现有候鸟撞伤、撞死的情况应及时和当地林业部门联系，采取相应的措施。

综上所述，本工程输电线路运行对鸟类迁徙整体影响较小。



图 5.3-2 明月山脉段迁徙通道范围图

5.4 项目对重要物种的影响分析

5.4.1 重要植物

(1) 重点保护野生植物

参考《国家重点保护野生植物名录》《重庆市重点保护野生植物名录》(渝林规范〔2023〕2号)，评价区内未发现重点保护野生植物。

(2) 受胁植物

按照《中国生物多样性红色名录》(2020年)中极危(Critically Endangered, CR)、濒危(Endangered, EN)、易危(Vulnerable, VU)三个等级，通常称为受威胁物种。评价区未发现野生受胁植物。

(3) 中国特有种

根据现场调查以及文献资料，评价区记录有中国特有野生植物共计 3 种，均为西南片区常见物种，评价区内的特有植物广泛分布于评价区的各类生境，本次项目施工占地对其整体生境影响较小。

5.4.2 重要动物

据查阅相关资料，本项目不涉及重点保护动物的重要生境，评价范围内未发现国家重点保护野生动物及重庆市重点保护野生动物。

5.5 项目对生态环境的影响分析

5.5.1 施工期影响分析

输变电项目施工期的生态环境影响主要为破坏植被产生的直接影响，输电线路穿越或者距离自然景观较近时，会破坏当地原有的植被，使其生态特征发生改变，对生态环境的自然性带来不利影响。

本项目新建线路属于点状间隔式线状工程，塔基施工将暂时形成裸露施工面，形成点状的异质性景观类型，造成视觉冲突，但占地面积较小，通过文明施工、采取绿色围挡遮挡等措施后，对自然景观影响较低。

5.5.2 运行期影响分析

输变电工程运行期生态环境影响主要为铁塔和输电线形成的不良景观。输电建设项目建成后，铁塔、导线将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，在评价范围内，无论项目建设前后，森林斑块均属于基质类型，是高稳定元素，森林对环境质量具有极强的恢复力，同时灌草丛、耕地斑块也占有重要地位，表明该区域生态环境好，具有较强的抗干扰能力和调控能力。因此，本项目对自然景观影响较小。

5.6 对生态保护红线的影响分析

5.6.1 对生态保护红线占地影响分析

对生态保护红线占地影响分析经核实，本项目新建 110kV 架空线路一档跨越巴南区生态保护红线约 12.5m，不在生态保护红线范围内立塔，施工期不在生态保护红线内设置施工营地、施工料场及牵张场，不在生态保护红线内开辟施工便道，施工杆塔等材料采取人背马驮方式进行，施工期放线采用无人机等先进的环境友好型施工架线工艺，不砍伐生态保护红线范围内植被。因此，本工程不占用巴南区生态保护红线。

5.6.2 对生态保护红线内植物的影响分析

施工期间施工人员不进入生态保护红线范围内，施工材料运输不经过生态保护红线范围，临时占地不设置在生态保护红线范围内，工程采用无人机放线，无需砍伐生态保护红线内植被，本项目施工对生态保护红线内植被几乎无影响。运营期本项目 110kV 架空线路一档跨越巴南区生态保护红线约 12.5m，跨越塔段为 N16~N17 塔段，该段线路导线与地面的最低距离约 24m，运行期工程基本不会影响线下植被生长，运营期对生态保护红线内植物的影响程度较小。

5.6.3 对生态保护红线内野生动物的影响分析

本项目施工期在生态保护红线周边的活动主要为线路挂线，线路采用无人机挂线，无机械开挖等高噪声施工，施工作业时间短，对生态保护红线内动物影响较小。

5.6.4 对生态保护红线生态功能的影响分析

项目区内生态保护红线功能以水土保持功能为主。本项目一档跨越生态保护红线，不涉及占用，对生态保护红线生态功能没有影响。

5.6.5 对生态保护完整性的影响分析

拟建项目沿线区域针叶林植被为区域内的主要植被类型。针叶林分布面积较大，且物种组成较为单一，群落结构简单，项目一档跨越生态保护贡献，不会造成沿线植被类型分布状况和森林植物群落结构的改变。

5.7 项目对公益林的影响分析

本项目新建线路占地不占用国家公益林，穿(跨)越地方公益林的路径长度约 0.4km，塔基占地面积约 256m²，项目公益林以乔木林地为主，占地范围内植被主要为马尾松，为当地常见植被，具有较强的抗干扰能力，通过采取先进的施工工艺、加强环境保护、加强永久使用林地异地植被恢复、加强林木检验检疫和森林防火等措施，对公益林的影响可以降到最低，不至于造成不可逆转的影响。因此工程建设对该区域公益林的影响较小。

本工程砍伐公益林树木主要集中在塔基及施工临时占地范围内，在临时占地区，工程完建后将进行修复，在一定程度上会减轻线路建设对植被资源的影响。此外，本工程砍伐的林木主要为马尾松，马尾松为当地常见且分布广泛的树种，如需要林木砍伐，必须取得林业主管部门意见。牵张场仅在架线施工期间使用，使用期短，属临时占地。施工单位已提出优化措施：一是在牵张场内铺设铁板或垫板，减少对地表植被及土壤结构

的破坏；二是尽可能利用已硬化的道路及周边空闲地；三是在施工结束后，立即清理施工设施，进行土地整治与植被恢复，尽可能恢复原有土地类型和景观格局。

5.8 项目对天然林的影响分析

本项目新建线路占地穿(跨)越天然林的路径长度约 1.3km，塔基占地面积约 568m²，占地范围内植被主要为构树、栎灌、毛桐等，均为当地常见植被。工程不可避让占用天然林，造成林地植被破碎，形成更多的边缘区和过渡带，从而使森林承受自然和人为干扰的范围加大，造成对植被生长影响，在一定程度上影响森林质量。且工程占用不可避免砍伐天然林内植被，以马尾松、柏木等优势种为主，为当地常见物种，具有较强的抗干扰能力。此外，工程占地对动物栖息地造成干扰：塔基等设施可能阻断小型哺乳动物的活动路径，削弱种群间的基因交流；施工噪声及人为活动还会干扰鸟类繁殖行为，导致巢区废弃率升高，局部生物多样性面临阶段性压力。

通过采取先进的施工工艺、加强环境保护、加强永久使用林地异地植被恢复、加强林木检验检疫和森林防火等措施，对天然林的影响可以降到最低，不至于造成不可逆转的影响。因此工程建设对该区域天然林的影响较小。

6. 生态保护措施、措施分析与论证

6.1 生态保护与恢复措施

6.1.1 设计阶段生态保护与恢复措施

(1) 对杆塔设计进行优化，优选占地小和紧凑的塔型。

(2) 塔基定位时，尽量落在植被稀疏并便于施工区域；线路经过林木密集区采用高跨方案（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；

(3) 项目临时占地合理选址，应因地制宜进行生态恢复设计；

(4) 塔基建设尽量避开陡坡和不良地质段，合理确定基面范围。

6.1.2 施工期生态保护与恢复措施

施工期间施工单位落实设计文件、环评文件及审批决定提出的各项环保要求；项目施工合同中明确各项环保要求；各项措施和设施施工安装质量符合有关文件要求；做好施工规划，控制施工范围，优化施工季节和施工方式，开展环保培训特别是生态环境保护培训，进行文明施工。

(1) 一般区域

①合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。

②严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏；

③线路杆塔根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，基础开挖时尽量选用人工挖孔桩基础等影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。

④塔基施工占用林地、耕地等时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于塔基区临时占地植被恢复表层覆土。

⑤严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。

⑥牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，减少植被破坏，可采用钢板铺垫，减少倾轧。施工道路应尽可能利用现有道路，减少临时用地。

⑦避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。

⑧生态恢复方案

施工结束后，施工单位须及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。

塔基采取原土回填的方式，除塔基四个角的占地外，其余部分在施工结束后恢复原有用地性质。

塔基及电缆通道临时施工区、牵张场、施工便道使用完毕后，施工单位应按土地原使用功能进行恢复。

⑨动植物保护措施

施工过程中加强对珍稀保护植物的识别培训，如发现有珍稀保护植物及名木古树时，原则上采取适当避让措施，无法避让时，立即上报主管部门，协助进行移栽；禁止乱砍滥伐，做好物种保护。

严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境，施工过程中若遇到鸟、蛇等动物的卵要妥善移置到附近类似的环境中；施工过程如发现野生保护动物及其营巢，应暂停施工，让其远离施工区域后再进行施工，营巢应在林业部门的指导下妥善安置。

（2）生态保护红线的生态保护措施

①做好施工设计，加强施工管理。施工期做好施工人员的宣传教育工作，严格控制施工用地红线，在工程穿越生态保护红线段设置施工控制范围，对施工场地四周进行围挡围护，严格控制施工红线，加强施工人员管理，限制施工机械和施工人员的活动范围。

②生态保护红线范围内严禁新建施工道路，项目施工材料运输利用已建硬化道路、机耕道路和人抬道路，应利用既有的林下小道通过马驮人运的方式运输设备器材，不得在生态保护红线内设置牵张场。生态敏感区内不得新建施工营地，施工营地利用当地已有民居设施。

③禁止在生态保护红线内砍伐林木，架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，禁止对生态敏感区内植被造成破坏。

④加强施工人员和施工机械的管理，坚决执行《森林草原防灭火条例》，认真执行森林防火制度，加强施工人员火源管理，严禁施工人员在生态保护红线内生火、吸烟，防止人为原因导致森林火灾的发生。施工单位应安排施工监理专员加强火灾监控。

⑤散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少粉尘传播途径。施工物料运输路段每天清扫、洒水，减少道路二次扬尘。及时清扫地面大块散落物及施工公路的养护，减少扬尘对大气的污染。物料堆放时加盖篷布。

⑥禁止在生态敏感区取用建筑材料，避免破坏生态敏感区内的自然环境，施工期避开雨季。

⑦严禁施工人员严禁捕杀野生动物，严禁破坏野生动物栖息及活动环境。

(3) 公益林、天然林的保护措施

(1) 划定施工活动范围，设置临时拦挡，严格控制施工占地，严禁越界施工。

(2) 砍伐林木，需按照林地管理相关规定办理使用林地审核审批，征得林业部门同意，在取得林地使用许可同意书前不得使用林地和采伐林木。

(3) 施工过程中严禁火种带入施工区、严禁引入外来物种。

(4) 严禁超范围、超数量采伐林木，并缴纳植被恢复费，由当地林业部门进行异地造林，减少植被的损失。

(5) 公益林、天然林内杆塔采用高低腿和主柱加高基础，避免基础施工区域的大开挖式场地清理。采用高塔跨越公益林，并采用无人机放线等环境友好型施工架线工艺，避免砍伐线路廊道林木。

(6) 施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新。

6.1.3 运营期生态保护与恢复措施

(1) 野生动物保护

加强野生动物保护管理，禁止输电线路维护人员在工程附近区域捕捞、捕猎野生动物。

(2) 野生植物保护

强化野生植物及其栖息地保护管理，严禁输电线路维护人员违规伐树、砍柴等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害评价范围内的植物资源及栖息地环境。同时，加强对线路运行通道的管理，保护通道内植被。在线路运行通道内，当乔木高度达到最小安全距离后，应优先考虑升高杆塔高度，其次再采取砍伐高大乔木或剪枝等措施，尽

量避免对通道内植物造成毁坏。

（3）鸟类保护

鸟类常栖息于输电线路和杆塔上，既不利于鸟类自身保护，也不利于输电线路的安全运行。可采取防鸟措施，实现对鸟类与输电线路的双重防护；禁止夜间施工，不使用高噪声设备，减少对鸟类的惊扰。

（4）生态保护红线内生态保护措施

①规范输电线路维护人员的行为，禁止维护人员乱丢生活垃圾，减轻维护人群对主要保护对象个体和其栖息地环境的影响。

②加强宣传与巡护工作，特别是针对保护对象进行宣传，防止输电线路维护人员捕猎珍稀野生动物，如有捕猎现象发生，将依法移交执法部门处理。

③强化野生植物和野生动物栖息地保护管理，严禁输电线路维护人员实施伐树、砍柴等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害植物资源和栖息地环境。另外，加强对线路运行通道的管理，保护通道内的植被。线路运行通道内，当乔木高度达到最小安全距离后（植被与线路安全距离小于 4.5m），需砍伐高大乔木或剪枝，尽量避免毁坏运行通道内的植物。

④加强对主要保护对象影响的监测和补偿。运行期，要做好工程对保护对象等的影响监测评估工作。对主要保护对象的保护工程建设要加强，重视其栖息地环境的保护和相关设施的建设。一旦主要保护对象受到较大的影响后，需结合主要保护对象的珍稀程度及具体受影响情况，合理确定补偿标准和补偿办法，将其不利影响降至最低。

6.2 生态措施论证

线路杆塔采用全方位高低腿塔，线路跨越林地、公路时采取主柱加高基础，减少降基，采用原状土开挖基础，以减少水土流失。施工结束后已对临时占用的耕地进行复耕，对占用的其他土地及时进行生态修复，栽植当地适生树草种，有效减少新增水土流失，这将大大降低生态环境影响，生态措施可行。

建设单位采取的相关生态环境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HT1113-2020）等规范要求。根据本项目的实际调查，生态措施可行有效。

7. 生态监测和环境管理

项目生态环境管理是指项目在施工期和运行期间,严格按照国家、地方政府的环境保护政策、法律和法规等进行生态环境管理工作,并接受地方环保管理部门的监督,促使项目实现“三同时”的目标。

7.1 生态环境管理

应对与项目有关的主要人员,包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众,进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传,从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力,减少施工和运行产生的不利环境影响,并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理;增强人们的环保意识,加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 7.1-1。

表 7.1-1 管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
生态环境保护管理培训	建设单位或运行管理单位、施工单位及本项目相关人员	1.中华人民共和国生态环境法典 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.输变电建设项目环境保护技术要求 7.其他有关的管理条例、规定

7.2 生态监测

对评价范围内,特别是生态保护目标内项目施工影响范围内的生态情况做多时态的观察,抽样统计物种种类、数量、总盖度、分层盖度、平均高度等群落调查数据。

拟建工程环境监测项目、频率和位置见下表。

表 7.2-1 项目环境监测计划一览表

工期	监测点位	监测时间及频率	监测项目	实施机构
施工期	生态保护红线以及附近	施工期监测 1 次	施工对沿线生态环境的扰动情况,监测对象主要为野生动植物种类、分布及其生境	受委托监测单位
运营期	生态保护红线以及附近	工程建成运营后监测 1 次	临时用地的植被恢复效果以及有无鸟类撞击输电线路的情况等	受委托监测单位

8. 生态影响评价结论

8.1 项目概况

（1）架空线路

由 110kV 天星寺变电站外 N28 号杆塔新建 1 回 110kV 线路至 110kV 沙井变电站外 N1 号杆塔。架空线路路径长度约 8.5km，新建杆塔 28 基，导线采用单导线 JL/G1A-300/40，导线截面为 300mm²。

（2）电缆线路

由 110kV 天星寺变电站新建单回电缆出线至 110kV 天星寺变电站站外 N28 电缆终端杆塔和 110kV 沙井变电站外 N1 终端塔至沙井站两部分组成。电缆路径全长约 1.4km，其中 110kV 天星寺变电站出线至 N28 终端塔的电缆路径长度为 0.2km，N1 终端塔处电缆平台至 110kV 沙井变电站的电缆路径长度为 1.2km。电缆敷设包括排管、拉管两种方式，电缆采用 ZB-YJLW03-Z-64/110-1×500，电缆截面为 500mm²。

本项目线路一档跨越生态保护红线约 12.5m，工程总占地面积约 19285m²，其中塔基占地约 3585m²，临时占地面积约 15700m²。

8.2 项目建设与规划、法规、产业政策的符合性分析

本项目为纳入《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类的电力基础设施项目，符合国家产业政策。作为轨道交通 27 号线工程的配套工程，轨道交通 27 号线工程已列入《重庆市巴南区国土空间分区规划（2021-2035 年）》重点项目清单，符合国家及地方供电政策，亦与《巴南区国土空间生态保护修复规划》（2021-2035 年）目标相协调。在生态保护红线管控方面，项目线路在无法完全避让的情况下，采取无害化一档跨越方式通过，不在红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线区域，且施工及运营期不产生污染物排放。根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2 号）及《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）等文件规定，本项目属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”，是生态保护红线内允许开展的有限人为活动，符合国家及重庆市（渝规资〔2023〕323 号文）关于生态保护红线的管理要求，同时也契合生态环境领域“放管服”改革优化重大基础设施项目审批服务的精神。

8.3 区域生态环境概况

本工程位于重庆市巴南区境内，按照《重庆市生态功能区划修编》，巴南区属于都市区人工调控生态区（V）——都市区城市生态调控亚区（V1）——都市外围生态调控生态功能区（V1-2）。该区主导生态功能为生态屏障建设，辅助功能为水源水质保护，营养物质保持、水源涵养和都市园林美化，建立都市区的生态屏障带。生态功能保护与建设的方向 and 任务是突出饮用水源和长江、嘉陵江的水质保护及次级河流的污染治理；开展沿岸工业、生活污染废水的截流与处理，实施河道清淤与流域综合整治。加强对北碚区胜天水库、海底沟水库，两江新区新桥水库、两岔水库，巴南区南彭、地下洞口水库的治理保护工作。加快平行岭谷背斜低山的退耕还林、植被恢复和重点滑坡、崩塌与危岩的治理等水土保持的实施；建设都市区的外围生态屏障，防止污染从都市圈向外扩散，保护都市区生活水源，保护长江、嘉陵江的水质。

根据调查表明，评价区具有野生维管植物 43 科 101 属 117 种，陆生脊椎动物有 4 纲 17 目 47 科 91 种。

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），按二级类进行分类评价范围以乔木林地为主，面积有 277.07hm²，占评价区总面积的 32.20%；其次为旱地，面积有 122.07hm²，占评价区总面积的 14.19%。按一级类进行分类面积最大为林地，面积有 369.00hm²，占评价区 42.88%；其次为耕地，面积有 238.43hm²，占评价区 27.71%。

参考《国家重点保护野生植物名录》《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），评价区内未发现重点保护野生植物，未发现古木名树。

对照《国家重点保护野生动物名录（2021 年版）》和《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）评价范围内未发现国家重点保护野生动物及重庆市重点保护野生动物。

8.4 主要生态影响

8.4.1 对土地利用类型的影响

本项目位于重庆市巴南区惠民街道、天星寺镇境内，项目塔基用地面积约 3585m²，本项目临时占地为牵张场、塔基旁临时占地、施工便道和电缆通道临时占地，用地面积约 15700m²，本项目占地类型主要为耕地、园地、林地等。开挖土石方在塔基施工结束后回填及在低洼处夯实，无弃土。项目不设置施工营地，租用民房作为施工营地，塔基基础开挖采用挖（钻）孔桩基础，不进行爆破处理。项目占用的林地、耕地等在评价范

围分布广泛，对评价区域内土地利用格局影响小。项目建设完成后临时占地进行植被恢复或者复垦，不会减少林地、耕地等面积。项目的建设对评价范围内整体土地利用格局的产生影响很小。

8.4.2 对植被及森林资源的影响

项目塔基及塔基施工场地占地、施工便道等占地内林地主要包括马尾松、柏木等常见种为主要物种。拟建工程在进行地表清理及修建时，拟砍伐灌木 400 棵，杂，普通树木 300 棵，经济林木 100 棵，生态保护红线范围内不涉及砍伐，砍伐的林木对评价区整个森林资源影响小。施工用地主要为马尾松、柏木等，均为区域常见种，项目在进行地表占用及主体工程建设时，施工期机械运作及人为活动对植被的破坏较小，对植物多样性影响很小。在临时占地区，工程完成后将进行修复，在一定程度上会减轻线路建设对植被资源的影响。因而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。

运行期的线路维修和巡检以人力和无人机巡检为主，巡线检修也会利用机耕道等已有道路，基本不破坏森林灌丛植被或栽培植被，对其影响可以接受，但运行期可能会踩踏部分草地植被，造成少量的生产力和生物量损失。而巡检扰动频率低，强度小，单次巡检时间短，草地植被即使受扰后也很快就会自然恢复，总体上项目运行对植被的影响可以接受。

8.4.3 对动物资源的影响分析

工程对陆生脊椎动物的直接影响主要为施工占地导致的生境破坏，但由于本工程施工占地面积不大，对动物的生境直接影响较小；施工期间，由于车辆机具的运行及施工人员的活动等，施工影响范围内部分陆生动物将受到惊扰，离开原有栖息地。从理论上说，本工程的建设将使动物的栖息地和活动场所缩小，如小型穴居兽类和爬行类的洞穴的生境遭到破坏后，少数动物的繁殖将有可能受到一定影响，结果迫使原栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜的地区，没有证据表明会造成这些动物的直接死亡，不会导致任何物种的消失。由于本工程输电线路建设占地点状分布，较为分散，且各处占地面积小，大多位于临近居民区的林地中，属于人为干扰较为严重的区域，按照当地陆栖脊椎动物种类和数量的分布状态估计结合评价范围生境判断，评价区两栖类动物数量很少，对其影响很小；但施工开挖形成的碎石裸地和临时占地，在施工结束或新植被形成之前，可能会使蛇类减少，但蛇类活动性较强，且本工程生态随着施工期结束恢复。因此，工

程施工对两栖和爬行动物的影响较小。施工期项目区范围内鸟类迁移他处，施工区域鸟类数量将减少，但项目每基塔施工时间较短，施工完成后随着生态环境的恢复，部分鸟类会回到施工区域栖息及繁殖，对鸟类影响不大。

输电线路运行期间人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。本工程路径走向并不在我国中部的鸟类集中迁徙区的通道上，工程建设对主要鸟类迁徙产生的影响很小。本项目线路不涉及重庆市候鸟迁徙通道，路径走向并不在重庆市主要的鸟类集中迁徙通道上，工程建设对主要鸟类迁徙产生的影响很小。为减少工程建设对候鸟的影响，建议项目运营期加强线路巡护，观察是否有候鸟飞越或受到碰撞致死或受伤的情况，如发现有候鸟撞伤、撞死的情况应及时和当地林业部门联系，采取相应的措施。

8.4.4 对生态保护红线的影响

本项目新建 110kV 架空线路一档跨越巴南区生态保护红线约 12.5m，不在生态保护红线范围内立塔，施工期不在生态保护红线内设置施工营地、施工料场及牵张场，不在生态保护红线内开辟施工便道，施工杆塔等材料采取人背马驮方式进行，施工期放线采用无人机等先进的环境友好型施工架线工艺，不砍伐生态保护红线范围内植被。项目区内生态保护红线功能以水土保持功能为主。本项目一档跨越生态保护红线，跨越段沿线植被以针叶林为主，分布广泛，结构简单，对生态保护红线生态功能没有影响。

8.5 评价结论

本项目施工期会给项目评价区域内生存的动植物和生态环境带来一定的影响。在采取必要的预防措施后，项目建设对动植物及生态环境的影响可控。项目建成后，在采取对塔基和项目临时占地进行植被恢复等措施后，评价区域内的动植物资源基本可恢复至原有水平。

综上所述，本项目建设对环境的影响是可接受的。

8.6 建议

为了减缓项目建设对生态环境的影响，本次评价建议采取如下生态补偿措施：

(1) 在项目施工完成后，应及时对临时占地、施工场地进行绿化恢复，施工迹地的绿化恢复过程中应完全采用当地树种、草种。

(2) 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、

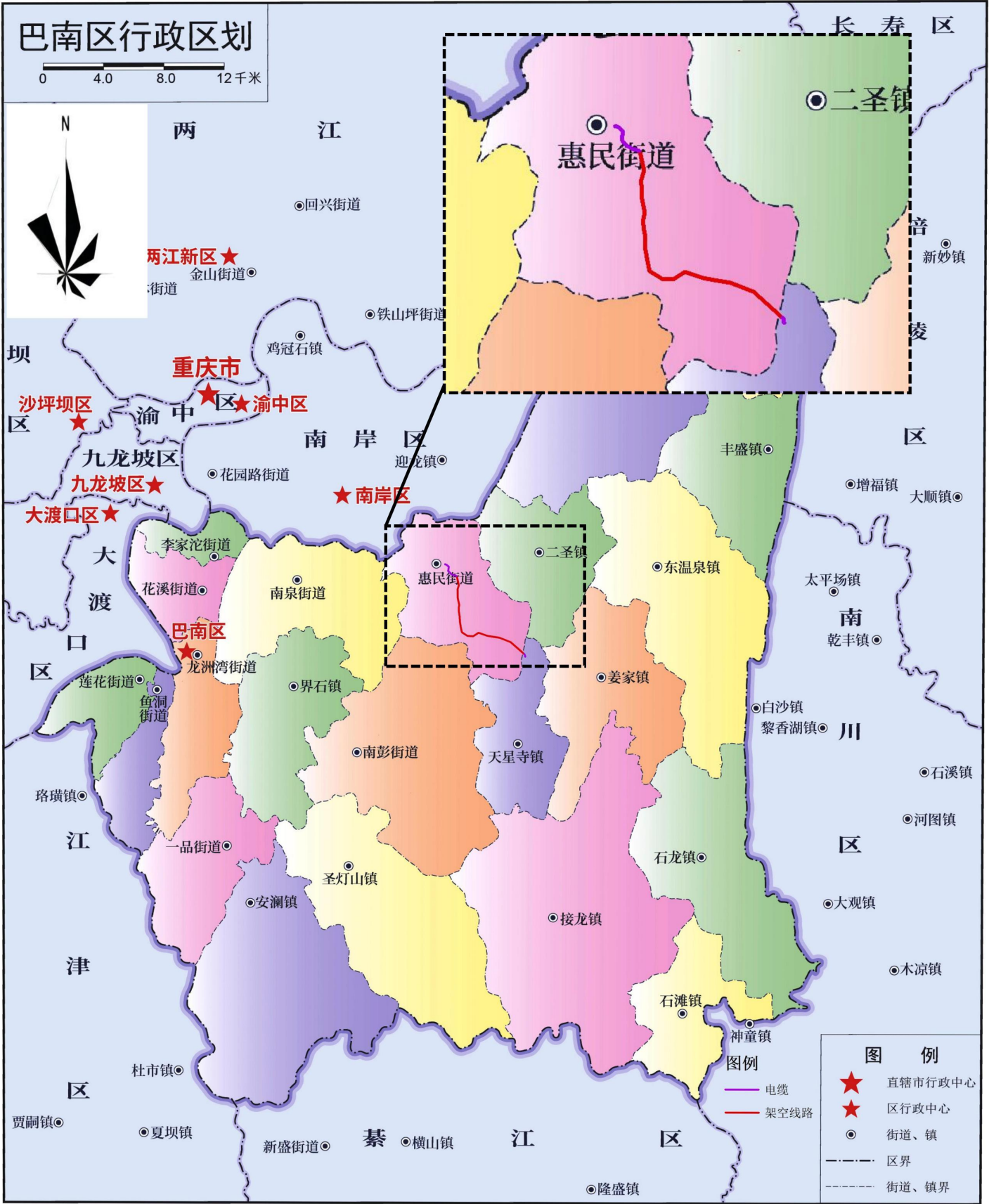
滴、漏油，污染周边土壤和水环境。

（3）对动植物资源的保护主要建议做好宣传，加强项目区人员生态环境保护教育，杜绝一切不利于动植物生存繁衍的活动，特别是破坏生境的活动。

（4）针对有可能突发的环境事件，应制定相应的应急方案，发生事故时，按所制定的方案及时处理，杜绝有害物质造成污染事件。

生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□；
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他□；
	评价因子	物种☑（陆生植物、动物） 生境☑（乔木林地、灌木林地、草地、旱地、水域） 生物群落☑（5个植被型组、6个植被亚型、12个主要群系） 生态系统☑（森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统） 生物多样性☑（野生维管植物43科101属117种，陆生脊椎动物有4纲17目47科91种） 生态敏感区☑（生态保护红线） 自然景观☑（无影响） 其他□（无影响）
评价等级		一级□；二级□；三级☑；生态影响简单分析□
评价范围		面积：860.32hm ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季□；冬季□；丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的主要生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵☑；污染危害□；其他□_____
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他☑景观影响
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□；
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险☑；其他□
生态保护对策和措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑；
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□；
注：“□”为勾选内容，可√；“（ ）”为内容填写项		



附图1 项目地理位置图