

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称：重庆巴南新玉 500 千伏变电站 220 千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网重庆市电力公司市南供电分公司

编制单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

编制日期：2025 年 6 月

目 录

一、建设项目基本情况	2
二、建设内容	4
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	29
四、生态环境影响分析	59
五、主要生态环境保护措施	59
六、主要环境保护措施监督检查清单	80
七、结论	84

电磁专题

生态专题

一、建设项目基本情况

建设项目名称	重庆巴南新玉 500 千伏变电站 220 千伏送出工程		
项目代码	2312-500113-04-01-620608		
建设单位联系人	刘奕斐	联系方式	023-62####57
建设地点	重庆市江津区珞璜镇、巴南区莲花街道、界石镇、南泉街道、惠民街道和龙洲湾街道		
地理坐标	220kV 珞璜-白马山变电站新建线路段：起点（####）终点：（####） 220kV 走马羊-白马山新建线路段：起点：（####"）终点：（####） 220kV 新玉-老龙洞新建线路段：起点：（####）终点：（####） 220kV 新玉-走马羊新建线路段：起点：（####）终点：（####） 220kV 珞璜-独龙新建线路段：起点：（####）终点：（####） 220kV 新玉-虎啸新建线路段：起点：（####）终点：（####）		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地面积（m ² ）/长度（km）	用地面积错误!书签自引用无效。 hm ² /线路路径长度为 32.6km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	渝发改能源[2024]479 号
总投资（万元）	20568	环保投资（万元）	130
环保投资占比（%）	0.63%	施工工期	约 12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	1.本工程 220kV 电压等级输变电项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”要求设置电磁环境影响专题。		

	<p>2.根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”要求，本项目进入南山南泉市级风景名胜区、桥口坝国家森林公园、重庆市生态保护红线范围内，设置生态专题评价。</p>
规划情况	<p>规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划》； 审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局； 审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）的通知》（渝发改能源[2022]674号）。</p>
规划环境影响评价情况	<p>规划环境影响评价报告书名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021年—2025年）环境影响报告书》 审批机关：重庆市生态环境局； 审批文件名称及文号：重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021年—2025年）环境影响报告书）审查意见的函（渝环函[2023]365号）。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>（1）与重庆市“十四五”电力发展规划符合性分析</p> <p>根据《重庆市发展和改革委员会 重庆市能源局关于印发重庆“十四五”电力发展规划（2021年—2025年）的通知》（渝发改能源[2022]674号），本项目为重庆市“十四五”220千伏电网建设项目汇总表中第48项“巴南新玉500千伏变电站220千伏送出工程”，项目的建设符合该电力发展规划。</p> <p>（2）与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025年）环境影响报告书》符合性分析</p> <p>《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025年）环境影响报告书》中优化调整建议主要是针对抽水蓄能、风电、光伏发电、生物质发电项目提出，对于输变电项目，规划环评中就生态环境减缓措施提出要求：输变电路走向，有效避让敏感区，减缓生态影响。电网建设在规划选址、选线阶段应尽量优化布局，从源头减缓生态影响。同时在开发过程中提出减缓措施，开发结束后进行生态修复和补偿。电磁环境：变电站、升压站和送电线路的建设应满足《城市电力规划规</p>

范》（GB50293-1999）、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》等相关要求。采取屏蔽等措施，确保监控点处工频电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

本项目未涉及自然保护区、饮用水水源保护区生态敏感区，但本项目进入南山南泉市级风景名胜区、桥口坝国家森林公园、重庆市生态保护红线范围内。项目在设计、选线阶段已优化设计，线路塔基未进入南山南泉市级风景名胜区核心景区，尽量减缓生态影响。本次环评对施工期生态环境影响提出了有针对性的生态环境保护措施。在严格落实环评报告提出的环保措施的前提下，线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求，本工程符合规划环评相关要求。

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

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

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

方向	规划环评审查意见相关要求	本工程情况	符合性
严格保护生态空间，优化规划空间布局	优化项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区；涉及一般生态空间的项目应严格控制占地范围，采取相应的环境保护和生态修复措施，保证生态系统结构功能不受破坏。	项目选线涉及南山南泉市级风景名胜区、桥口坝国家森林公园和重庆市生态保护红线，项目开展了《重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程不可避免让生态保护红线论证报告》和《重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程 涉及南山-南泉风景名胜区选址	符合

			论证报告》，取得了重庆市巴南区经济和信息化委员会关于重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程不可避免让生态保护红线论证专题会议纪要（会议纪要〔2023〕21 期）和重庆市林业局风景名胜区内修建重大建设工程选址方案核准同意书（渝林许可景〔2024〕4 号）；在本环评报告及相关专题报告中已针对性提出措施，保证生态系统结构功能不受破坏。	
	严守环境质量底线，加强污染防治	合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度，确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。	项目线路采取了高跨设计，经过预测，现有设计高度前提下，能确保变电站间隔扩建侧站界和线路下方离地 1.5m 处的电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。	符合
	完善生态环境影响减缓措施，落实生态补偿机制	优化取、弃土场设置，弃土及时清运严禁边坡倾倒，弃土、弃渣应运至指定地点集中堆放；严格控制占地面积和施工范围，合理规划临时施工设施布置，减少生态环境破坏和扰动范围；强化施工管理，合理安排施工时序；严格落实边坡防护等水土保持措施，及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好。	拟建线路沿线不设取弃土场，多余弃方就地回填，本工程不设置弃渣场。环评要求施工过程中严格控制施工作业面，减少临时占地，施工完成后及时回覆表土并恢复植被，减少对生态的破坏。	符合
	规范环境管理	进一步与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求；加强规划环评与项目环评的联动，应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好项目环境影响评价工作	本项目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 500113202300058 号）及重庆市林业局风景名胜区内修建重大建设工程选址方案核准同意书（渝林许可景〔2024〕4 号）。项目建设符合相应管控要求。	符合

其他符合性分析	<p>一、项目建设与“三线一单”符合性分析</p> <p>1、线路与生态准入清单管控要求符合性分析</p> <p>根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)>的通知》(渝环函〔2022〕397号)：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。</p> <p>本项目涉及巴南区和江津区，根据“三线一单检测分析报告”，巴南区涉及7个管控单元，其中优先保护单元3个、重点管控单元4个；江津区涉及1个重点管控单元。项目涉及管控单元列表详见表1-2。</p> <p style="text-align: center;">表 1-2 项目涉及管控单元分区详情</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 30%;">管控单元名称</th> <th style="width: 15%;">管控单元编码</th> <th style="width: 15%;">管控单元分类</th> <th style="width: 35%;">所在区县</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>巴南区一般生态空间-水土保持</td> <td style="text-align: center;">ZH50011310008</td> <td style="text-align: center;">优先保护单元</td> <td style="text-align: center;">巴南区</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>巴南区生态保护红线</td> <td style="text-align: center;">ZH50011310007</td> <td style="text-align: center;">优先保护单元</td> <td style="text-align: center;">巴南区</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>巴南区工业城镇重点管控单元-界石片区</td> <td style="text-align: center;">ZH50011320002</td> <td style="text-align: center;">重点管控单元</td> <td style="text-align: center;">巴南区</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>巴南区工业城镇重点管控单元-城区片区</td> <td style="text-align: center;">ZH50011320001</td> <td style="text-align: center;">重点管控单元</td> <td style="text-align: center;">巴南区</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>江津区重点管控单元-长江陈家河</td> <td style="text-align: center;">ZH50011620009</td> <td style="text-align: center;">重点管控单元</td> <td style="text-align: center;">江津区</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>巴南区重点管控单元-花溪河敬老院</td> <td style="text-align: center;">ZH50011320008</td> <td style="text-align: center;">重点管控单元</td> <td style="text-align: center;">巴南区</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>巴南区重点管控单元-黄溪河黄溪口</td> <td style="text-align: center;">ZH50011320009</td> <td style="text-align: center;">重点管控单元</td> <td style="text-align: center;">巴南区</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>重庆桥口坝国家森林公园</td> <td style="text-align: center;">ZH50011310004</td> <td style="text-align: center;">优先保护单元</td> <td style="text-align: center;">巴南区</td> </tr> </tbody> </table>					序号	管控单元名称	管控单元编码	管控单元分类	所在区县	1	巴南区一般生态空间-水土保持	ZH50011310008	优先保护单元	巴南区	2	巴南区生态保护红线	ZH50011310007	优先保护单元	巴南区	3	巴南区工业城镇重点管控单元-界石片区	ZH50011320002	重点管控单元	巴南区	4	巴南区工业城镇重点管控单元-城区片区	ZH50011320001	重点管控单元	巴南区	5	江津区重点管控单元-长江陈家河	ZH50011620009	重点管控单元	江津区	6	巴南区重点管控单元-花溪河敬老院	ZH50011320008	重点管控单元	巴南区	7	巴南区重点管控单元-黄溪河黄溪口	ZH50011320009	重点管控单元	巴南区	8	重庆桥口坝国家森林公园	ZH50011310004	优先保护单元	巴南区
	序号	管控单元名称	管控单元编码	管控单元分类	所在区县																																													
	1	巴南区一般生态空间-水土保持	ZH50011310008	优先保护单元	巴南区																																													
	2	巴南区生态保护红线	ZH50011310007	优先保护单元	巴南区																																													
	3	巴南区工业城镇重点管控单元-界石片区	ZH50011320002	重点管控单元	巴南区																																													
	4	巴南区工业城镇重点管控单元-城区片区	ZH50011320001	重点管控单元	巴南区																																													
	5	江津区重点管控单元-长江陈家河	ZH50011620009	重点管控单元	江津区																																													
	6	巴南区重点管控单元-花溪河敬老院	ZH50011320008	重点管控单元	巴南区																																													
	7	巴南区重点管控单元-黄溪河黄溪口	ZH50011320009	重点管控单元	巴南区																																													
	8	重庆桥口坝国家森林公园	ZH50011310004	优先保护单元	巴南区																																													
<p>本项目“三线一单”符合性分析见表1-3~1-5。</p>																																																		

表 1-3 本项目与重庆市“三线一单”全市总体管控要求的符合性分析表

全市管控要求				
类别	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性
生态保护红线	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。	本工程设置有生态专题评价，线路经过风景名胜区段、森林公园、生态保护红线段均已办理相关手续，本工程线路与《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》、《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》、《国家级自然公园管理办法（试行）》、《风景名胜区条例》《重庆市风景名胜区条例》符合性分析详见生态专题报告，根据生态专题报告结论项目建设符合以上规范、条例要求。	符合
森林公园	空间布局约束	严格执行《中华人民共和国森林法》《国家级自然公园管理办法（试行）》等法律法规及规范性文件要求。		符合
风景名胜区	空间布局约束	严格执行《风景名胜区条例》《重庆市风景名胜区条例》等法律法规及规范性文件要求。		符合
一般生态空间（水源涵养功能区、水土保持功能区、生物多样性维护功能区、水土流失敏感区、石漠化敏感区）	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。		项目建设将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。

表 1-4 本项目与巴南、江津区“三线一单”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
巴南区总体管控要求	空间布局约束	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>本项目涉及生态保护红线，项目为线性基础设施项目，属于《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》中的线性基础设施建设，本项目已完成生态保护红线不可避让论证，并取得相应批复，且属于重庆市“十四五”电力发展规划中的项目且取得规划选址意见，符合县级以上国土空间规划。</p> <p>符合管控要求。</p>
	污染物排放管控	<p>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。</p> <p>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</p>	不涉及

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		<p>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。</p> <p>第十条：严格落实国家及我市大气污染防治相关要求，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天达到国家或者地方环培质量标准的，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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	
	环境风险防 控	<p>第十七条：执行重点管控单元市级总体要求第十六条、十七条。</p> <p>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</p>	不涉及

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		<p>长江干流沿岸 1 公里范围内现有有污染的企业，以及未入合规园区的化工企业、危化企业、重点风险源分类整治。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	
	资源开发利用效率	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	不涉及
江津区总体管控要求	空间布局约束	<p>第一条：执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第四条、第五条、第六条、第七条。</p> <p>第二条：优化工业园区产业布局，严把环境准人关。禁止在长江一公里范围内布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。</p> <p>第三条：严格岸线保护修复。实施长江岸线保护和开发利用总体规划，统筹规划长江岸线资源，严格分区管理与用途管制。落实岸线规划分区管控要求。</p>	本项目涉及江津部分仅为架空线路，挂线利用原珞走线 9#塔，无新建塔基，架空线路长约 120m 符合管控要求。

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
	污染物排放管控	<p>第四条：执行重点管控单元市级总体要求第八条、第十一条、第十三条、第十四条、第十五条。</p> <p>第五条：针对煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业以及其他行业年综合能源消费量当量值在 5000 吨标准煤及以上项目，严格落实国家及我市大气污染防治相关要求，在大气环境质量达标之前，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求，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。第六条：对于涉及涂装的企业，鼓励使用水性漆、高固体份涂料等环保型涂料。在重点行业(石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等)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。加强德感、珞璜、白沙和双福工业园所涉及的生产、输送和存储过程挥发性有机污染物排放控制，工业涂装企业应当按照规定安装、使用污染防治设施，使用低挥发性有机物含量的原辅材料，或者进行工艺改造，并对原辅材料储运、加工生产、废弃物处置等环节实施全过程控制。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，对涉及喷喷粉、印刷等废气进行集中处理。</p> <p>第七条：推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002-级 A 标及以上排放设标准设计、施工、验收，建制乡镇生活污水处理施出水水质不得低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，提高截留倍数;对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。完善场镇、农村人口集中片区污水处理提升及污水管网工程;推进城市污水处理设施升级改造、污水管网新建及雨污分流改造工程。</p> <p>第八条：对于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业以及燃煤锅炉，执行大气污染物特别排放限值。</p>	不涉及

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		<p>第九条：对钢铁、水泥熟料、平板玻璃等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。严控钢铁、化工、水泥等主要用煤行业煤炭消费，新建、改扩建项目实行动煤减量替代。推动水泥行业实施超低排放与技术升级，推动工业炉窑深度治理和升级改造。</p>	
	<p>环境风险防 控</p>	<p>第十条：深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。</p> <p>第十一条：加强沿江企业水环境风险防控。健全工业园区环境风险防范体系，定期开展突发环境事件应急演练。完善江津区“立体化”环境应急预案体系，提升重点企业突发环境事件应急预案备案率，推动江津区工业园区企业环境应急预案编修全覆盖，健全突发环境事件应急预案定期演练制度。</p>	<p>不涉及</p>
	<p>资源开发利 用效率</p>	<p>第十二条：执行重点管控单元市级总体要求第二十一条、第二十二条。</p> <p>第十三条：实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。优化能源消费结构，推动能源多元化发展，加快可再生能源和新能源对常规化石能源的替代。</p> <p>第十四条：强化能效标杆引领作用和基准约束作用，鼓励和引导行业企业立足长远发展，高标准实施节能降碳改造升级；推动分类改造升级。鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。</p> <p>第十五条：新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。强化高耗能高排放项目清洁生产评价，依法将超标准超总量排放、高耗能、使用或排放有毒有害物质的企业列入强制性清洁生产审核名单。</p> <p>第十六条：在划定的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</p>	<p>不涉及</p>

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		油焦、木柴、秸秆等国家和本市规定的高污染燃料。现有使用高污染燃料的设施应当限期淘汰或者改用天然气、页岩气、液化石油气、电、风能等清洁能源。	

表 1-5 本项目与优先保护单元总体管控要求的符合性分析表

管控单元名称	管控类别	管控要求	符合性分析
巴南区一般生态空间-水土保持 (ZH50011310008)	空间布局约束	严格控制开发建设活动范围和强度，落实生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	本项目严格控制开发建设活动的范围和强度，确保在环境承载力范围内有序推进；针对受影响的生态区域编制专项报告并制定专项修复方案，采取植被恢复、水土保持等生态修复手段，建立长效监测机制评估修复成效，有效维护生态系统结构的完整性和稳定性，确保生态功能不退化。 符合管控要求。
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发利用效率	/	/
巴南区生态保护红线 (ZH50011310007)	空间布局约束	生态保护红线内的生态功能区严格按照《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》等相关要求管理，红线之外的区域严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。	本项目涉及巴南区生态保护红线，项目为线性基础设施项目，属于《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》中的线性基础设施建设，本项目已完成生态保护红线不可避让论证，属于重庆市“十四五”电力发展规划中的项目，并且已取得规划选址意见，符合县级以上国土空间规划。

管控单元名称	管控类别	管控要求	符合性分析
			符合管控要求。
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发利用效率	/	/
重庆桥口坝国家森林公园 (ZH50011310004)	空间布局约束	严格执行《中华人民共和国森林法》《国家级自然公园管理办法(试行)》等法律法规及规范性文件要求。	本项目在规划建设过程中严格遵循《中华人民共和国森林法》《国家级自然公园管理办法(试行)》等法律法规要求,本项目依法避让桥口坝国家森林公园一级区,建设活动均在法定允许范围内开展;此外,本项目建立专项林地保护方案,对涉及林木采伐、移植等行为严格履行审批手续;除以上措施外,本项目还设立常态化监管制度,确保项目全周期符合桥口坝森林公园管理规范。项目选址、建设及运营各环节均满足相关法律法规的强制性规定。 符合管控要求。
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发利用效率	/	/

其他符合性分析	<p>二、工程建设与生态保护红线的符合性分析</p> <p>(1)生态保护红线</p> <p>根据重庆市规划和自然资源局用途管制红线智检服务查询结果 (http://113.204.224.21:9100/#/hongxian/login?redirect=%2Fhongxian%2FProjectCount)，经查询，本工程涉及巴南区生态保护红线（环境管控单元代码：ZH50011310007），不涉及江津区生态保护红线（详见附件 14）。</p> <p>工程输电线路共跨越重庆市巴南区生态红线长度约 11.115km，生态红线内新建塔基数量为 29 基，生态保护红线类型为生物多样性维护生态红线。线路与生态保护红线位置关系详见附图 12。</p>	
	<p>表 1-6 项目与生态保护红线位置关系</p>	
	序号	与生态保护红线位置关系
	220kV 新走线	新建走廊段：5.141km(NB11-NB26、NB29-原走洞西线 14 号塔)/10 基新建铁塔位于生态保护红线内(NB12、NB14、NB15、NB16、NB17、NB18、NB19、NB21、NB22、NB25)
	220kV 独路线	新建走廊段：1.427km (NA6-NA11) /4 基新建铁塔位于生态保护红线内 (NA7、NA8、NA9、NA10)
	220kV 新洞线	新建走廊段：3.406km (NC13-NC28、NC31-NC33) /14 基新建铁塔位于生态保护红线内 (NC14、NC15、NC16、NC17、NC18、NC19、NC20、NC21、NC22、NC23、NC24、NC26、NC27、NC32)
	220kV 新虎线	新建走廊段：1.141km(ND15-ND16-原珞虎线 42 号塔)/1 基新建铁塔位于生态保护红线内 (ND16)
	总计	新建走廊段：11.115km/29 基新建铁塔
<p>线路已编制《巴南新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程不可避让生态保护红线论证报告》（后简称“论证报告”），该论证报告按照最新版生态保护红线范围进行了不可避让论述，并取得专家审查意见和重庆市巴南区经济和信息化委员会关于重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程不可避让生态保护红线论证专题会议纪要（详见附件 9），阶段线路已经取得建设项目用地选址意见书。</p> <p>(2)项目穿越生态保护红线的不可避免性</p> <p>输电线路是线性工程，具有不可分割性，本工程前期编制了《巴南新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程不可避让生态保护红线论证报告》，项目通过了巴南区经济和信息化委员会牵头组织的论证审查，并取得巴南区</p>		

规自局规划许可。根据论证报告结论可知：线路不可避免需穿越沿线生态保护红线。

3、环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本工程为输电线路工程，为非污染类项目。项目营运期无水、气污染物产生。根据预测和类比分析结果，本项目营运期产生的声环境、电磁环境影响均能满足相应的标准限值要求；采取环保措施后将对沿线环境影响降至较低水平，不会触及沿线环境质量底线，项目建设满足环境质量底线要求。

4、资源利用上线

资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限值。本工程为输电线路建设工程，线路塔基主要占用土地资源。本工程占地类型主要为耕地、园地、林地、草地、工矿用地等，项目杆塔尽量采用紧凑型杆塔，尽量减少土地资源占用，从总体上看，本工程对沿线土地资源利用和保护影响小，不会突破资源利用上线。同时，本工程营运期不会消耗资源，满足资源利用上线要求。

三、项目与其余生态敏感区要求符合性分析

本工程设置有生态专题评价，线路与工程沿线风景名胜区、森林公园管理规定的符合性分析详见生态专题。本次引用其评价结论。

(1) 本项目为输电线路基础设施，不在风景名胜区核心景区内占地，项目不属于《中华人民共和国风景名胜区条例》第二十六条、第二十七条；《重庆市风景名胜区条例》第二十四条、第二十七条、第二十八条、第三十四条中禁止建设的设施，符合《中华人民共和国风景名胜区条例》和《重庆市风景名胜区条例》相关规定。依据国家法律法规，建设单位委托相关单位编制《重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区选址论证报告》，对线路选址进行论证，根据论证报告结论：线路不可避免需穿越南山南泉风景名胜区。取得了重庆市林业局关于重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区批复（渝林许可景

	<p>(2024)4号),项目符合《南山—南泉市级风景名胜区总体规划》相关规定。</p> <p>(2)本项目属于基础设施建设不属于《中华人民共和国森林公园管理办法》第十一条、十二条;《重庆市森林公园管理办法》第九条、十条、十一条、十三条中禁止建设的工程项目,符合《中华人民共和国森林公园管理办法》和《重庆市森林公园管理办法》相关规定。工程建设不涉及规划中一级、二级保护区内严禁建设的内容,符合规划要求。本工程正在进行环境影响评价,符合南山国家级森林公园总规相关规定。</p> <p>三、与产业政策符合性分析</p> <p>本工程为220kV输电线路工程,属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中鼓励类别第四项电力“电力基础设施建设”类项目,符合国家产业政策。</p>
--	--

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 项目地理位置</p> <p>本工程位于重庆市江津区珞璜镇、巴南区莲花街道、界石镇、南泉街道、惠民街道和龙洲湾街道。其中开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程约 120m 的 220kV 珞白线路路径位于江津区珞璜镇境内，其他工程全部位于巴南区境内。项目地理位置详见附图 1。</p>																
项目组成及规模	<p>2.2 项目评价思路</p> <p>一、重庆新玉 500 千伏输变电工程与本工程关系</p> <p>(1) 重庆新玉 500 千伏输变电工程建设内容包括：①新建新玉 500kV 变电站一座，500kV 本期出线 6 回，220kV 本期出线 4 回，主变容量 2×1000MVA，户外 GIS 布置；②其余与本工程无关的改建工程本报告不再赘述。</p> <p>(2) 本工程与其关系介绍：重庆新玉 500 千伏输变电工程已于 2024 年 4 月进行环境影响评价，并取得环评批复，目前变电站正在建设中。新玉变电站工程建设的 220kV 出线间隔 4 回为本工程 220kV 新走东西线和 220kV 新洞东西线接入新玉变电站的 4 回依托间隔。另外，本工程再扩建 4 回间隔。2 回用于巴南独龙 220kV 输变电工程，2 回用于本工程新虎东西线）。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 新玉 500 千伏输变电工程 220kV 间隔情况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 12.5%;">独龙I</th> <th style="width: 12.5%;">独龙II</th> <th style="width: 12.5%;">虎啸I</th> <th style="width: 12.5%;">虎啸II</th> <th style="width: 12.5%;">老龙洞I</th> <th style="width: 12.5%;">老龙洞II</th> <th style="width: 12.5%;">走马羊I</th> <th style="width: 12.5%;">走马羊II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">本工程间隔扩建工程内容</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">新玉 500kV 输变电工程建设，本次仅接入间隔</td> </tr> </tbody> </table> <p>二、本项目与重庆巴南独龙 220kV 输变电工程关系</p> <p>(1) 重庆巴南独龙 220kV 输变电工程建设内容包括：①220kV 独龙变至 220kV 珞璜电厂变 220kV 线路工程，线路路径长约 2×7.5km；②220kV 独龙变~500kV 新玉变 220kV 线路工程，线路路径长约 2×7.1km；③其余与本工程无关的改建工程本报告不再赘述。</p> <p>(2) 本工程与其关系介绍：重庆巴南独龙 220kV 输变电工程现阶段已完成环评工作并取得环评批复，该工程与本工程处于同步设计阶段，后续预计同步进行施工。本工程开断 220kV 珞虎东西线工程中珞璜电厂二期侧线路原计划接入新玉变电站形成珞璜电厂~新玉 220kV 线路，但在重庆巴南独</p>	独龙I	独龙II	虎啸I	虎啸II	老龙洞I	老龙洞II	走马羊I	走马羊II	本工程间隔扩建工程内容				新玉 500kV 输变电工程建设，本次仅接入间隔			
独龙I	独龙II	虎啸I	虎啸II	老龙洞I	老龙洞II	走马羊I	走马羊II										
本工程间隔扩建工程内容				新玉 500kV 输变电工程建设，本次仅接入间隔													

龙 220kV 输变电工程中需将珞璜电厂~新玉 220kV 线路改接入 220kV 独龙变电站，由于两项目同时设计，为避免后期建设资源浪费，经建设单位与双方设计单位商议，拟定 220kV 珞虎东西线工程开断后的珞璜电厂一侧线路直接接入 220kV 独龙变电站，工程分界点为 NA1#（L00）塔，220kV 珞虎东西线~NA1#（L00）段为本工程内容，NA1#（L00）~独龙变电站段为巴南独龙 220kV 输变电工程内容；重庆巴南独龙 220kV 输变电工程的 220kV 独龙变~500kV 新玉变 220kV 线路工程接入 500kV 新玉变电站的 2 个间隔依托本工程 500kV 新玉变电站扩建建间隔中的 2 个。（示意图详见图 2-3）

三、本项目与重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程关系

（1）重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程建设内容包含：
①新增 220kV 出线间隔 2 个；②其余与本工程无关的改建工程本报告不再赘述。

（2）本工程与其关系介绍：重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程已于 2023 年 12 月 15 日获得环评批复，2025 年 01 月 23 日通过建设单位自主验收。本工程开断 220kV 珞走东西线 π 接入 220kV 白马山变电站的 220kV 珞白线依托其新增 220kV 出线间隔 2 个，本工程不扩建间隔。

（示意图详见图 2-1）

四、与本项目有关的现有线路介绍

（1）220kV 珞虎东西线

220kV 珞璜变电站至虎啸变电站线路，现状为同塔双回架设，本次对其进行开断，其中虎啸侧接入新玉变电站，珞璜电厂侧接入独龙变电站。（示意图详见图 2-3）

（2）220kV 走洞东西线

该线路现状命名为 220kV 走金线、220kV 巴走线线路，为单回架设线路，现状巴走线为双分裂导线单回架设三角排列，走金线为双分裂导线挂双回塔两侧。

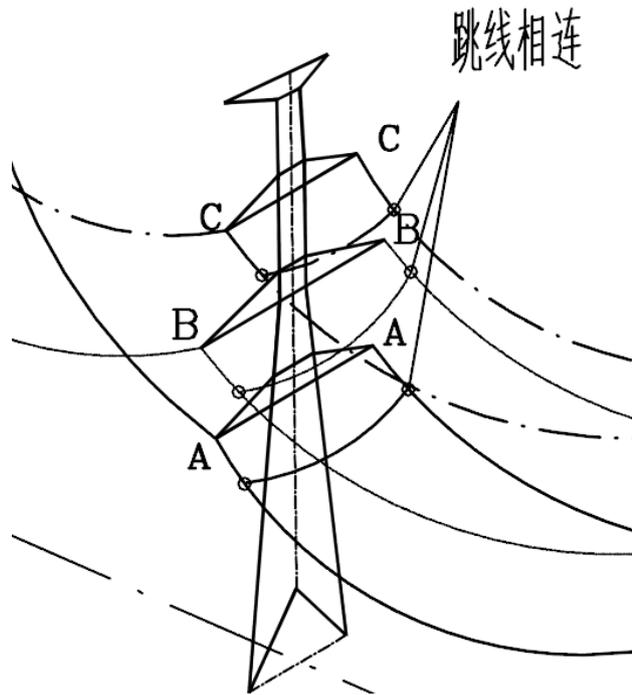


图 2-1 现状巴走线运行示意图

线路正在进行改造，在老龙洞 220kV 输变电工程中接入 220kV 老龙洞变电站，形成 220kV 走洞东西线，该工程目前正在建设，本工程施工阶段，线路将变更名称为 220kV 走洞东西线，因此本次评价全文用 220kV 走洞东西线进行描述。

220kV 走洞东西线为 220kV 走马羊变电站至 220kV 老龙洞变电站线路，线路同塔双回架设，本次拟将其开断接入新玉变电站。（示意图详见图 2-4）

（3）220kV 虎巴东西线

220kV 虎啸 220kV 变电站至巴南 500kV 变电站线路，现状为同塔双回架设，本次将其虎巴西线一侧与巴洞南线进行搭接。（示意图详见图 2-3）

（4）220kV 巴洞南线与巴金北线同塔双回架设线路

220kV 巴洞南线与巴金北线为同塔双回架设，其中巴洞南线现状命名为 220kV 巴走线（为巴南~走马羊变电站 220kV 线路），该线路正在进行改造，在老龙洞 220kV 输变电工程中接入 220kV 老龙洞变电站，形成 220kV 巴洞南线，该工程目前正在建设，本工程施工阶段，线路将变更名称为 220kV 巴洞南线，因此本次评价全文用 220kV 巴洞南线进行描述。本次将其虎巴西线一侧与巴洞南线进行搭接。（示意图详见图 2-3）

220kV 巴金北线与巴洞南线同塔架设，本工程不涉及对该线路改造，不再赘述。

五、重庆巴南新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程评价内容界定

根据本项目核准文件，本工程建设内容包含扩建新玉 500 千伏变电站 220 千伏出线间隔 4 个；开断珞璜电厂二期-虎啸变电站双回 220 千伏线路，将虎啸侧线路改接入新玉 500 千伏变电站，将珞璜电厂二期侧线路改接至独龙 220 千伏变电站外预留接入点（L00），涉及新建架空线路折单长度 18.4 千米；开断走马羊-老龙洞变电站双回 220 千伏线路 π 接入新玉 500 千伏变电站，涉及新建架空线路折单长度 42 千米；开断珞璜电厂二期-走马羊变电站双回 220 千伏线路 π 接入白马山 220 千伏变电站，涉及新建架空线路折单长度 3.6 千米；将巴南-虎啸单回 220 千伏线路与巴南-老龙洞单回 220 千伏线路进行搭接，形成老龙洞-虎啸单回 220 千伏线路，涉及新建架空线路长度 0.03 千米。

本工程现阶段已进入初步设计，初步设计线路长度较核准（可研阶段）有所调整，本次评价按照初步设计方案进行评价。

本工程输电线路示意图详见图 2-2~2-4。

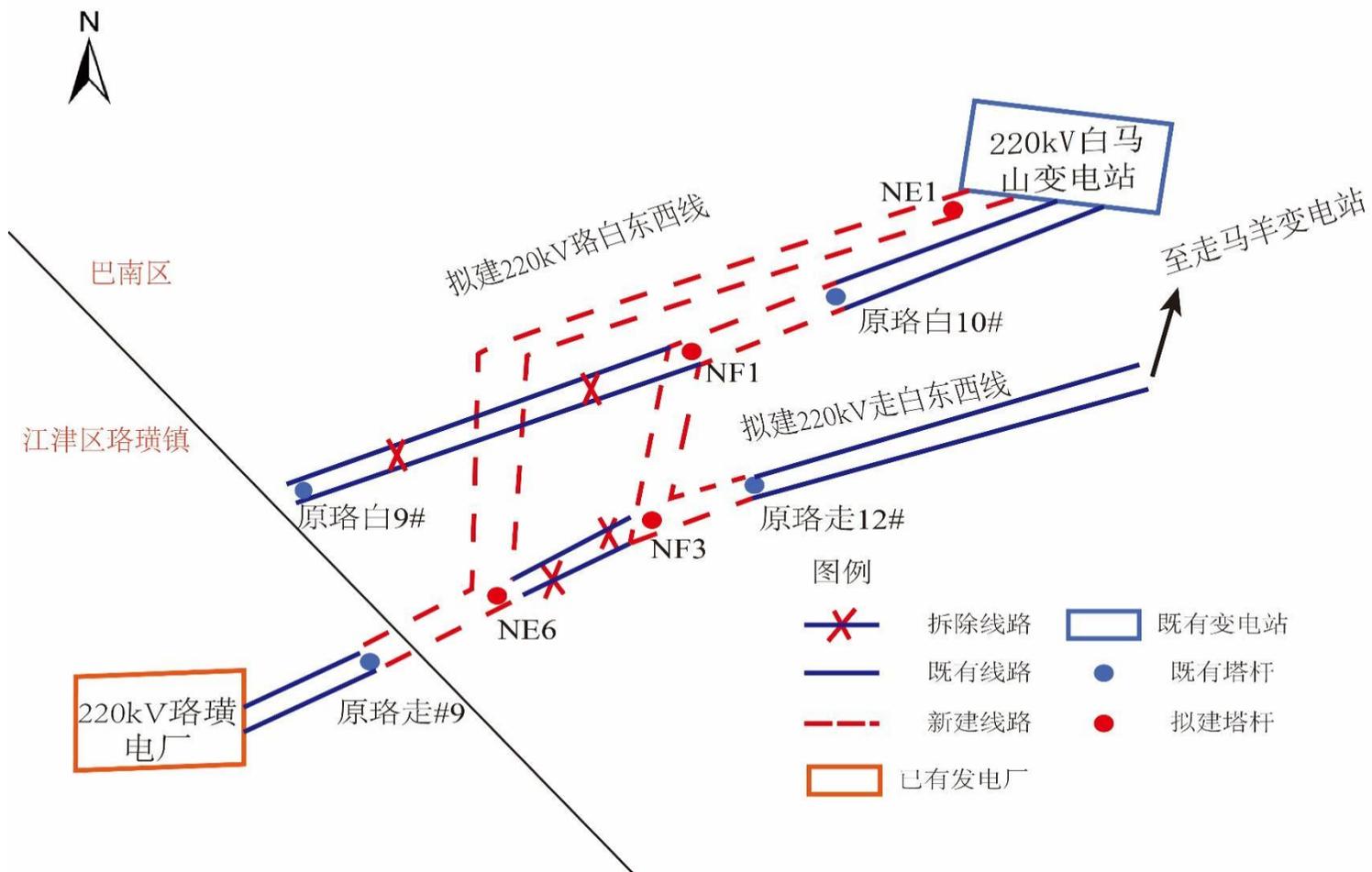


图 2-2 开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路示意图

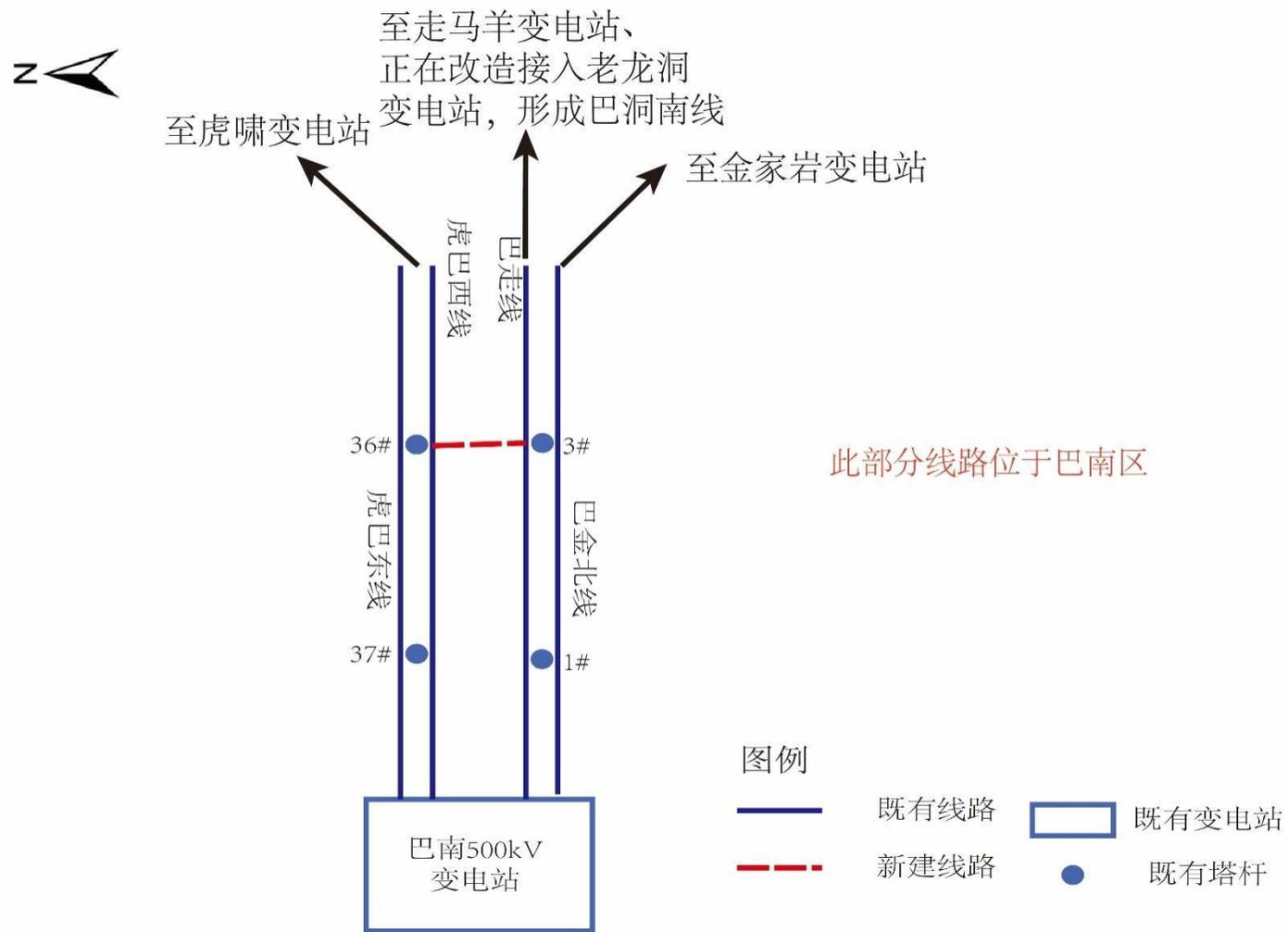


图 2-3 虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）220kV 线路改接工程线路示意图

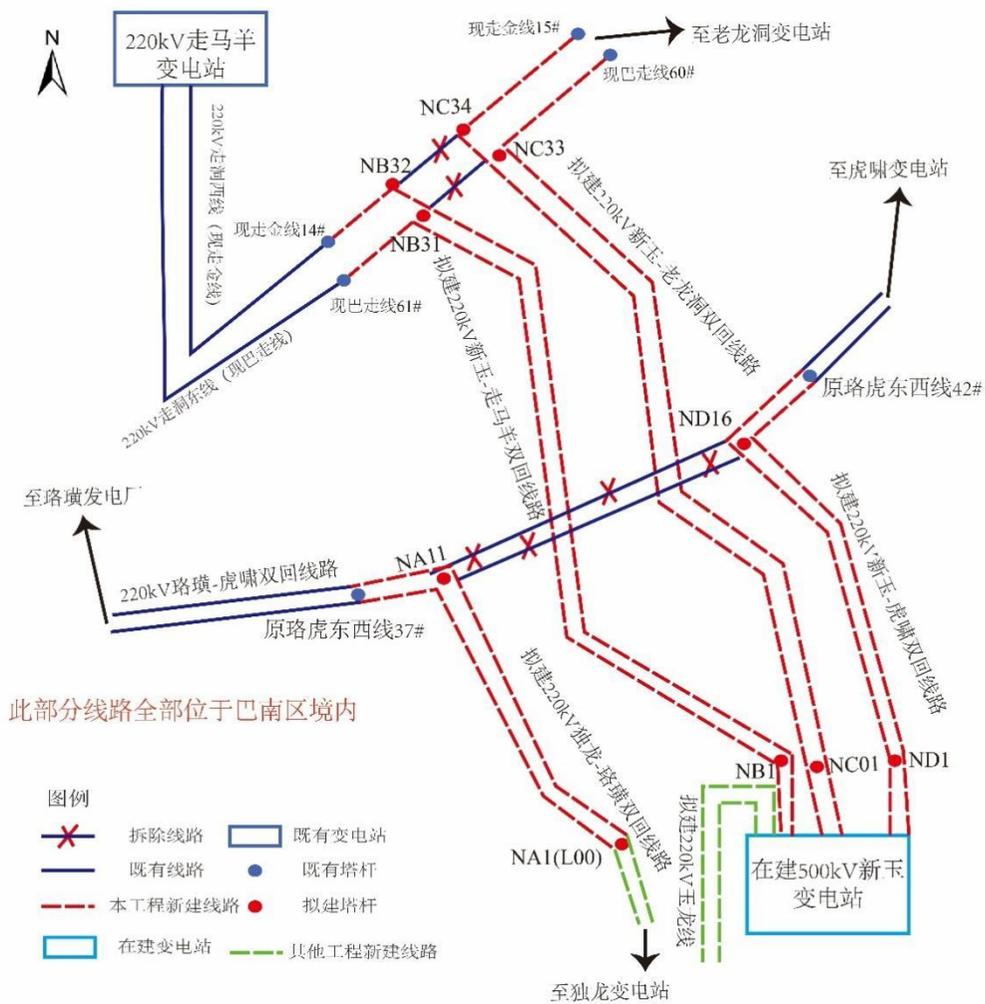


图 2-4 开断 220kV 路瓚东西线及开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路示意图

2.3 项目组成及建设规模

2.3.1 项目主要建设内容及规模

本工程主要建设内容及规模：根据本工程初步设计文件，本工程建设内容包含 5 个子项工程。

①新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔扩建工程

500kV 新玉变电站站址位于重庆市巴南区界石镇，220kV 线路向北出线，本工程利用在建新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔 4 个，另外再扩建 220kV 出线间隔 4 个，仅为电气工程安装，不涉及土建工程，不新增占地。

②开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程（子项工程名称与核准保持一致，实际珞璜电厂侧开口后接入独龙变电站）

220kV 新玉~虎啸输电线路（简称：220kV 新虎东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 珞虎东西线原 42 号塔；

220kV 珞璜~独龙输电线路（简称：220kV 独珞东西线）：起点 220kV 珞虎东西线原 37 号塔；终点：独龙-珞璜线 NA1 塔(L00)；

开断 220kV 珞虎东西线（同塔双回） π 接入新玉变电站形成 220kV 新虎东西线以及 220kV 独珞东西线，其中新建 220kV 新虎东西线约 $2 \times 5.2\text{km}$ ，新建 220kV 独珞东西线约 $2 \times 3.4\text{km}$ 。新建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列，新建铁塔 27 基。拆除原珞虎东西线路 38#-41#铁塔 4 基，拆除 37#~42#段线路 $2 \times 1.9\text{km}$ 。珞璜侧导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线，虎啸侧导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯高导电率铝绞线。

③开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程

220kV 新玉~走马羊输电线路（简称 220kV 新走东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 走洞西线（现走金线）14#塔、220kV 走洞东线（现巴走线）61#塔；

220kV 新玉~老龙洞输电线路（简称 220kV 新洞东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 走洞西线（现走金线）15#塔、220kV 走洞东线（现巴走线）60#塔；

开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变电站形成 220kV 新走东西线以及 220kV 新洞东西线，其中新建 220kV 新走东西线约 $2 \times 10.2\text{km} + 1.3\text{km}$ ，新建

线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直逆相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建 220kV 新洞东西线约 $2 \times 10.2\text{km} + 0.47\text{km}$ ，新建线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直顺相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建铁塔 66 基，导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。拆除原 220kV 走洞东西线约 1.6km，不拆除铁塔。

④开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程

220kV 珞璜~白马山输电线路（简称 220kV 珞白东西线）：起点 220kV 珞走线 9#塔，终点白马山变电站

220kV 走马羊~白马山输电线路（简称 220kV 白走东西线）：起点 220kV 珞走线 12#塔，终点原 220kV 珞白东西线 10 号塔

开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变电站，其中珞璜电厂侧接入 220kV 白马山变电站形成 220kV 珞白东西线，走马羊变电站侧接入原珞白线 10#塔，利用原白线原线路原铁塔最终接入白马山变电站。

新建 220kV 珞白东西线约 $2 \times 1.3\text{km}$ ，建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列；新建 220kV 白走东西线约 $2 \times 0.5\text{km}$ ，垂直逆相序排列。新建铁塔 9 基。拆除原珞走线 10#-11#铁塔 2 基，线路 $2 \times 1.0\text{km}$ 。导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。

⑤虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）220kV 线路改接工程

起点 220kV 虎巴西线 36#塔，终点 220kV 巴洞南线（现巴走线）3#

220kV 虎巴东西线为同塔双回架设，220kV 巴洞南线与巴金北线为同塔双回架设，在 500kV 巴南站出站侧并行走线，本工程断开邻近的两回线路（220kV 虎巴西线和 220kV 巴走线）终端塔上跳线，然后在导线上完成搭接，形成 220kV 虎啸到老龙洞线路，搭接长度约 0.03km，单回搭接，线路为垂直排列。导线采用 $4 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线，四分裂，无新建杆塔。

2.3.2 项目组成

根据设计资料，本工程项目组成详见表 2-2。

表 2-2 项目组成情况一览表

主体工程	220kV 珞虎东西线 π 接新玉线	开断 220kV 珞虎东西线（同塔双回） π 接入新玉变电站形成 220kV 新虎东西线以及 220kV 独珞东西线，其中新建 220kV 新虎东西线约 2×5.2km，新建 220kV 独珞东西线约 2×3.4km。新建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列，新建铁塔 27 基。拆除原珞虎东西线路 38#-41#铁塔 4 基，拆除 37#~42#段线路 2×1.9km。珞璜侧导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，虎啸侧导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线。
	220kV 走洞东西线 π 接新玉线	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变电站形成 220kV 新走东西线以及 220kV 新洞东西线，其中新建 220kV 新走东西线约 2×10.2km+1.3km，新建线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直逆相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建 220kV 新洞东西线约 2×10.2km+0.47km，新建线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直顺相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建铁塔 66 基，导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。拆除原 220kV 走洞东西线约 1.6km，不拆除铁塔。
	220kV 珞走东西线 π 接白马山线	开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变电站，其中珞璜电厂侧接入 220kV 白马山变电站形成 220kV 珞白东西线，走马羊变电站侧接入原珞白线 10#塔，利用原白线原线路原铁塔最终接入白马山变电站。 新建 220kV 珞白东西线约 2×1.3km，建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列；新建 220kV 白走东西线约 2×0.5km，垂直逆相序排列。新建铁塔 9 基。拆除原珞走线 10#-11#铁塔 2 基，线路 2×1.0km。导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。
	220kV 虎巴东西线、巴洞南线改接	220kV 虎巴东西线为同塔双回架设，220kV 巴洞南线与巴金北线为同塔双回架设，在 500kV 巴南站出站侧并行走线，本工程断开邻近的两回线路（220kV 虎巴西线和 220kV 巴走西线、巴洞线）终端塔上跳线，然后在导线上完成搭接，形成 220kV 虎啸到老龙洞线路，搭接长度约 0.03km，单回搭接，线路为垂直排列。导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，四分裂，无新建杆塔。
	新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔扩建	本工程利用在建新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔 4 个，另外再扩建 220kV 出线间隔 4 个，仅为电气工程安装，不涉及土建工程。

项目组成及规模

	辅助工程	地线	珞虎东西线π接入新玉变 220kV 线路工程及走洞东西线π接新玉变 220kV 线路工程采用 2 根 72 芯 150 光缆，珞走东西线改接入白马山变电站 220kV 线路工程采用 2 根 72 芯 120 光缆。
	环保工程	废水	施工人员生活污水利用周边已有公共设施收集处理。施工废水经简易沉砂池、隔油装置处理后回用于场地喷洒。
		废气	采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施。
		固废	施工人员生活垃圾利用周边已有公共设施收集处理，拆除的铁塔金具、导地线等均交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。
		噪声	施工期加强施工噪声的管理、合理安排施工时间、文明施工。
		生态	临时占地恢复为原有土地类型。
	临时工程	施工营地	本工程输电线路施工拟租用沿线现有民房作为施工营地和项目部，在项目部旁设置现场材料仓库，主要是堆放塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子等，不新增占地。
		施工场地	本工程架空线路拟设置牵张场（含材料堆放点）11 个，生态敏感区内 3 处，为租用居民院坝，不新增占地；其余 8 个位于生态敏感区外，牵张场临时占地约 2400m ² 。塔基施工场地临时占地约 9500m ² 。
		施工便道	本工程拟设的 11 个牵张场布设在沿线现有道路附近，不设置机械施工便道。本工程线路工程建设当中，建筑材料、塔基材料等需要运往塔基施工场地，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输。因此，本工程不设置机械运输施工道路。
	依托工程		本工程依托在建新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔 4 个，重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程出线间隔 2 个。

2.3.3主要经济技术指标及工程概况

1、主要经济技术指标

本工程输电线路主要经济技术指标见表 2-3。

表 2-3 本工程 220kV 输电线路主要经济技术指标表										
项目组成及规模	线路名称	开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程		开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程		开断 220kV 珞走东西线 π 接入 白马山变 220kV 线路工程		220kV 虎巴西线、巴洞南线改接工程		
		220kV 新 虎东西线	220kV 独珞 东西线	220kV 新走东 西线	220kV 新洞东西线		220kV 珞白 东西线	220kV 白走东西 线	220kV 虎啸 到老龙洞线 路	
	电压等级	220kV	220kV	220kV	220kV		220kV	220kV	220kV	
	回路数	2 回	2 回	2 回	/单回	2 回	单回	2 回	2 回	单回
	线路起止点	起于新玉 500kV 变 电站，止于 220kV 珞 虎东西线 原 42#塔	起于 220kV 珞虎东西线 原 37#塔， 止于 NA1 号塔	起于 新玉 500k V 变 电 站， 止于 NB3 1 号 塔	起于 NB31 号塔， 止于 220kV 走洞东 线原 61 号 塔和 220kV 走洞西 线原 14 号 塔	起于新玉 500kV 变 电站，止 于 NC33 号塔	起于 NC33 号 塔，止于 220kV 走洞东 线 60#塔 和 220kV 走洞西 线 15#塔	起于 220kV 珞走东西线 原 9 号塔，止 于白马山 220kV 变 电 站。	起于 220kV 珞走 东西线原 12 号 塔，止于原 220kV 珞白东西 线 10 号塔。	起于虎巴西 线 36#塔止 于 220kV 巴 洞南线 3#

线路长度	2×5.2km	2×3.4km	2 × 10.2k m	1.3km	2 × 10.2km	0.47km	2×1.3km	2×0.5km	0.03km
线路架设方式	同塔双回	同塔双回	同塔 双回	单回架 设	同塔双回	单回架 设	同塔双回	同塔双回	单回架设
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	垂 直 排 列	垂 直 排 列	垂直排列	垂 直 排 列	垂直排列	垂直排列	垂直排列
排列相序	逆相序	逆相序	逆 相 序	/	顺相序	/	顺相序	逆相序	/
导线分裂数	双分裂	双分裂	双分裂		双分裂		双分裂	双分裂	4 分裂
分裂间距	500mm	400mm	500mm		500mm		400mm	400mm	400mm
导线型号	JL3/G1A- 630/45	JL3/G1A- 400/35	JL3/G1A- 630/45		JL3/G1A-630/45		JL3/G1A- 400/35	JL3/G1A-400/35	JL/G1A- 400/35
导线直径	33.8mm	26.82mm	33.8mm		33.8mm		26.82mm	26.82mm	26.6mm
导线载流量 (70℃)	2×924A	2×696A	2×924A		2×924A		2×696A	2×696A	4×696A
下相线导线对地 最小距离((数据 来源于线路断面 图))	约 10m	约 16m	约 8m	约 15m	约 7.5m	约 18m	约 14m	约 18m	约 15.7m
新建杆塔数量	新建 27 基, 拆除 4 基(珞 虎线 38#-41#)		新建 66 基				新建 9 基, 拆除 2 基(珞走线 10#-11#铁塔)		/
拆除工程	拆除铁塔 4 基(珞虎线 38#-41#), 拆除导线 2×		不拆除塔基, 拆除线路 1.6km				拆除原珞走线 10#-11#铁塔 2 基, 拆除线路 2×1.0km		/

		1.9km				
	主要交叉跨越	跨高速 2 次,跨高铁 2 次,跨乡道 10 次,跨机耕道 12 次,跨 35kV 线路 2 次,跨 10kV 线路 4 次,跨河 1 处,跨鱼塘 3 次,跨越低压线路 20 次,跨越话缆 24 次。	跨高速 2 次,跨高铁 2 次,跨乡道 20 次,跨机耕道 25 次,跨 110kV 走海线 2 次,跨 35kV 线路 2 次(停电跨),跨 10kV 线路 19 次,跨河 1 处,跨鱼塘 6 次,跨越低压线路 30 次,跨越话缆 32 次。	跨机耕道 3 次,跨 35kV 线路 1 次,跨 10kV 线路 2 次,跨越低压线路 15 次,跨越话缆 16 次。	/	
	基础形式	挖(钻)孔桩基础	挖(钻)孔桩基础	挖(钻)孔桩基础	/	

2、导线选型

220kV 新虎东西线、220kV 新走东西线、220kV 新洞东西线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线；

220kV 独珞东西线、220kV 珞白东西线、220kV 白走东西线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线；

220kV 虎啸到老龙洞线路采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。

3、杆塔型式及数量

根据设计资料，220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变电站线路新建铁塔 30 基，其中双回耐张塔 13 基，双回直线塔 14 基。220kV 走洞东西线 π 接新玉变电站线路新建铁塔 66 基，其中双回耐张 35 基，双回直线塔 31 基；220kV 珞走东西线 π 接入白马山变电站线路新建铁塔 9 基，其中双回耐张及终端塔 7 基，双回直线塔 2 基。主要杆塔情况详见表 2-4。

表 2-4 本工程铁塔使用一览表

序号	塔基型号	220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变	220kV 走洞东西线 π 接新玉变	220kV 珞走东西线改接入白马山变电站	类型
1	220-GB21S-DJC	3	6	/	双回路耐张塔
2	220-GB21S-JC1	3	9	/	双回路耐张塔
3	220-GB21S-JC2	1	9	4	双回路耐张塔
4	220-GB21S-JC3	3	6	2	双回路耐张塔
5	220-GB21S-JC4	3	5	1	双回路耐张塔
6	220-GB21S-ZC1	3	2	1	双回路直线塔
7	220-GB21S-ZC2	3	7	/	双回路直线塔
8	220-GB21S-ZC3	4	5	1	双回路直线塔
9	220-GB21S-ZC4	1	4	/	双回路直线塔
10	220-GB21S-ZCK	3	13	/	双回路直线塔
	新建铁塔	27	66	9	/
	利用铁塔	2	4	3	/
	总计	32	70	12	

4、基础型式

根据设计资料，本线路基础型式主要为挖（钻）孔桩基础，以人工开挖为主，小型机械开挖为辅。

5、线路主要交叉跨越及并行情况

(1) 交叉跨越

根据设计资料，本工程输电线路主要交叉跨越见下表 2-5。

表 2-5 本工程输电线路主要交叉跨越一览表

交叉跨越类型	220kV 珞虎东西线 π 接新玉线	220kV 走洞东西线 π 接新玉线	220kV 珞走东西线 π 接白马山线	220kV 虎巴西线、 巴洞南线 改接	备注
高速	2	2	/	/	兰海高速、内环快速路
高铁	2	2	/	/	东环铁路
乡道	10	20	/	/	
机耕道	12	25	3	/	
35kV 线路	2	2	1	/	
10kV 线路	4	19	8	/	
民房等保护目标	1	1	1	/	
水体	4	7	2	/	鱼塘、河沟
低压线路	20	30	15	/	
话缆、通信线	24	32	16	/	
110kV 线路	/	跨 110kV 走海线 2 次（无包夹保护目标）	/	/	

(2) 线路并行情况

根据设计资料，本工程拟建 220kV 新虎东西线、新走东西线、独珞线、与新洞东西线的新建段存在并行走向，并行走线段线路边导线最近距离约 54m，部分并行线内有包夹保护目标。详见后文表 3-9。

6、线路拆除工程

拆除原 220kV 珞虎东西线线路 38#-41# 共计 4 基铁塔，拆除线路长度约 2×1.9km。拆除原 220kV 珞走东西线线路 10#-11# 共计 2 基铁塔，拆除线路长度约 2×1.0km。拆除原 220kV 走洞东西线 π 接新玉线线路 1.6km。拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。铁塔拆除后基础不拆除，原铁塔下方场地平整，自然植被恢复。

总平面布置及现场布置	<p>2.4 总平面布置及现场布置</p> <p>2.4.1 输电线路总平面布置</p> <p>(1) 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变线路：珞璜侧线路始于巴南独龙 220kV 输电工程预留在 G75 兰海高速路东侧的搭接点 NA1 (L00)，向西走线跨过 G75 兰海高速公路后，在新玉村继续向西北方向走线，跨过重庆东环铁路，经广东沟，到达开断点 NA11，接入现状 220kV 珞虎东西线#37 塔；虎啸侧线路自 500kV 新玉变电站 220kV 侧第 9#、10#间隔向北出线后，采用同塔双回线路走线，左转向西走出南彭公路物流基地范围，然后向北走线，连续跨越重庆东环铁路和 G75 兰海高速公路后，经杨家湾、白沙咀，到达开断点 ND16，接入现状 220kV 珞虎东西线#42 塔。</p> <p>(2) 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变线路：线路自 500kV 新玉变电站 220kV 侧第 5#、6#、7#、8#间隔向北出线后，采用两个同塔双回线路走线，老龙洞侧线路平行于新建 220kV 新玉-虎啸线路南侧走线，走马羊侧线路平行于新建 220kV 独龙-珞璜线路北侧走线，线路左转向西走出南彭公路物流基地范围，在跨过 G75 兰海高速公路后，在新玉村继续向西北方向走线，跨过重庆东环铁路，经磨盘山原珞虎东线线开断后形成的开口后继续向西北走线，再经老黄沟，在田坝子跨越兰海高速公路隧道和 110kV 走海线后，经南天门，无害化穿越南泉风景名胜区核心区后到达江家湾，然后沿风景名胜区核心区缝隙继续向北走约 1km 左转向西，再次无害化穿越南泉风景名胜区核心区，最终达到自由村范围内现状 220kV 走金线 14#-15#开断点和 220kV 巴走线 60#-61#开断点。</p> <p>(3) 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变线路：珞璜侧线路自白马山变电站 1#、2#间隔出线后，采用三方横担布置的钢管终端杆引出，然后线路向西沿现状 220kV 珞白南北线与 110kV 线路中间的走廊向西走线，穿过原珞白南北线#9-10#塔后接至小号侧 NE6，再接入原珞走东西线 9#塔。走马羊侧线路自白马山变电站 3#、4#间隔利用原 220kV 珞白南北线走廊，在原 10#塔小号侧约 180m 新立一基铁塔 NF1，新建线路向西方向走线至原珞走东西线#11 塔大号侧 NF3，再接入原珞走东西线 12#塔。</p> <p>(4) 虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）220kV 线路改接工程：220kV 虎巴东西线为同塔双回架设，220kV 巴洞南线与巴金北线为同塔双回架设，在 500kV 巴南站出站</p>

侧并行走线，本工程断开邻近的两回线路终端塔（虎巴西线 36#、巴走线 3#）上跳线，然后在导线上完成搭接。

本工程线路路径方案平面图见附图 2。

2.4.2 施工现场布置

1、施工生产生活区

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此本工程施工人员临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

项目施工单位租赁现有民房作为项目部，用于施工管理人员办公；租用线路沿线已有库房或场地作为材料站，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。材料站的使用方式主要为塔材的物资公司将材料运输到施工单位材料站，之后由施工班组在材料站申领材料，直接运输到塔基施工临时场地进行临时堆放并组塔。本工程全线不单独设置临时施工营地。

2、施工场地

输电线路工程施工场地主要包括塔基区的塔基施工临时场地、施工放线牵引的牵张场布置牵张场、跨越铁路/公路等重要设施的跨越场施工场地和临时施工道路等。

1) 塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，尽量利用草地或植被稀疏的灌木林地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。本项目新建杆塔共约 102 基，其中在南山-南泉风景名胜区内有 25 基塔，塔基长期占地面积为 1536m²、临时占地为 864m²；桥口坝森林公园有 26 基塔，塔基长期占地面积为 1626m²、临时占地为 974m²；生态保护红线内有 29 基塔，塔基长期占地面积为 2381m²、临时占地为 1530m²（其中 28 基塔与风景名胜区、森林公园重叠）；生态敏感区外塔基共 50 基，每个长期占地约 80m²，临时占地约 100m²，塔基长期占地面积为 4000m²，临时占地为 5000m²。塔基施工场地长期总占地面积约 7222m²，临时总占地为 6878m²。

2) 牵张场施工场地

输电线路导线、地线采用张力架线、无人机放线施工方法，需用到牵引机、张力机等设备，布置设备及摆放线缆卷轴需设置牵张场。牵张场布置在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场施工过程中不破坏原始地貌，牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。牵张场每 5~7km 设置一处，或者控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。本项目输电线路施工期拟设置 11 处牵张场，其中 3 处位于生态红线等生态敏感区内的牵张场不临时征地，采用租赁居民硬化的空坝布置牵张场。其余 8 个牵张场位于生态红线等生态敏感区外，单个牵张场临时占地约 300m²，总临时占地面积约 2400m²，占地类型为旱地和空闲地。

3) 跨越场施工场地

本工程线路跨越高速公路 4 次、高铁 4 次，考虑在部分跨越高速和高铁设置 4 个跨越架，共设置跨越场施工场地 4 处，用于跨越高速或高铁时导线的施工，每个占地约 200m²，合计临时占地约 800m²，占地类型主要为旱地和灌林地。

本工程不在生态保护红线等生态敏感区内设置跨越场等临时工程。

3、施工道路

本工程新建线路沿线交通较为便利，沿线有内环快速路、兰海高速、绕城高速、S104、C220，渔石路、南惠路等交通要道可利用，线路沿线大多数地方有乡村公路或者机耕道可以到达。施工可充分利用现有硬化道路，不开辟施工运输便道，线路施工材料运输为车辆利用现有道路运输至项目周边后，由人抬或者马驮的方式进行材料的运输，不设置机械施工便道。

4、材料供应

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

2.5 工程占地

本工程项目总用地约 ~~错误!书签自引用无效~~hm²，其中塔基长期占地约 0.7222hm²，临时占地 1.0078hm²，占地类型主要为耕地、林地、草地等。本工程不占用基本农田和国家一级公益林。具体占地类型详见表 2-6。

表 2-6 工程占地类型一览表 单位: hm²

分区	占地面积	占地类型						
		耕地 (旱地)	园地	林地	工矿用地	草地	其他土地 (空闲地)	
塔基区长期占地	0.7222	0.12	0.122	0.198	0.1121	0.1701	/	
临时占地	塔基区	0.6878	0.128	0.132	0.248	/	0.0928	0.087
	牵张场区	0.24	0.18	/	/	/	/	0.06
	跨越场区	0.08	0.03	/	0.03	/	0.01	0.01
	小计	1.0078	0.338	0.132	0.278	0	0.1028	0.157
合计	1.73	0.458	0.254	0.476	0.1121	0.2729	0.157	

本项目在生态保护红线内的占地主要为塔基长期占地和施工临时占地，具体情况详见表 2-7。

表 2-7 本项目新建架空线路在生态保护红线内的占地情况

敏感区 类型	长期占地面积 (m ²)					临时占地 (m ²)				总计
	林地	草地	耕地	工矿	园地	林地	耕地	园地	工矿	
南山南泉市级风景名胜区内一般景区	1161	/	108	11	256	640	66	144	14	2400m ² (NB21、NB22、NB23、NB24、NB25、NB26、NB27、NB28、NB29、NB30、NB31、NB32、NC22、NC23、NC24、NC25、NC26、NC27、NC28、NC29、NC30、NC31、NC32、NC33、NC34)共 25 基铁塔
重庆桥口坝国家森林公园	1075	/	206	18	327	672	104	168	30	2600m ² (NA5、NA6、NA7、NA8、NA9、NA10、NA11、NB10、NB11、NB12、NB13、NB14、NB15、NB16、NB17、NB18、NB19、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、ND15、ND16)共 26 基铁塔

生态保护红线	1231	/	689	46	415	720	510	240	60	3911m ² (NC32、NC27、NC26、NC22、NC23、NC24、NC21、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、NB12、NB19、NB18、NB17、NB16、NB15、NB14、NB21、NB22、NB25、ND16、NA7、NA8、NA9、NA10)共 29 基铁塔,其中 9 基塔与风景名胜区 9 基塔重复, 19 基塔与森林公园内 19 基塔重复, 1 基塔仅为生态保护红线。
总计 (m ²)	2296	/	314	29	583	1352	170	312	44	5100
备注	总计为扣除生态敏感区重叠部分, 统计的项目位于所有生态敏感区内占地总和									

2.6 土石方平衡

本工程土石方工程只涉及线路工程, 在塔基修建时不可避免的要开挖一定方量的土石方, 塔基基础开挖土石方较分散, 每处塔基均有弃土产生, 本工程塔基总开挖土石方量约 6620m³。塔基开挖土石方临时堆放于塔基长期占地范围内, 杆塔施工结束后就地压实填平或附近低洼处夯实, 不外运, 不另设弃渣场。

2.7 林木砍伐

本工程施工期林木砍伐主要出现在铁塔占地范围内, 运行期沿线廊道内树木仅在线路维护和检修过程中, 对不满足运行安全要求的林木进行削枝处理, 不砍伐树木。本工程未涉及国家公益一级林地及自然保护区, 涉及重庆桥口坝国家森林公园和南山南泉风景名胜区, 其余段附近有零星林木, 树种多以马尾松杂树为主, 另外还有部分经济作物。预计砍伐林木 10550 棵, 其中砍伐松 5500 棵, 杂树 2550 棵, 经济作物 2500 棵。

2.8 施工方案

线路施工分四个阶段: 一是临时施工场地的建设等施工准备; 二是杆塔基础施工; 三是杆塔组立及架设搭接; 四是新玉变电站间隔扩建。

二、施工工艺

线路工程施工主环节包括: 基础施工、组塔、架线安装几个阶段。各工序安排见图

2-3。

(1) 基础施工

①一般区域塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水，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，并接入原地形自然排水系统。

②砌筑挡土墙。

③开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

④开挖接地槽，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

⑤绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

⑥基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内并修筑挡土墙，以防止弃土滑坡破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

(2) 铁塔组立施工

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

(3) 架线施工

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

(4) 原有杆塔及导线拆除

协调停电→拆除导地线→从上而下拆除杆塔→整理收集拆除材料→交由电力公司物资回收部门处理。

(5) 间隔扩建施工

间隔扩建施工主要分为施工前期、基础施工和设备安装工程三个阶段。

施工前期的主要施工内容包括施工场地布置、间隔位置清理、设备运输等；本次新加设备采用天然地基，局部采用毛石混凝土换填，基础均采用现浇混凝土基础；设备安装采用机械结合人工吊装和安装。



分解组塔实景照片



牵张场布置及张放线实景照片



无人机放线施工实景照片

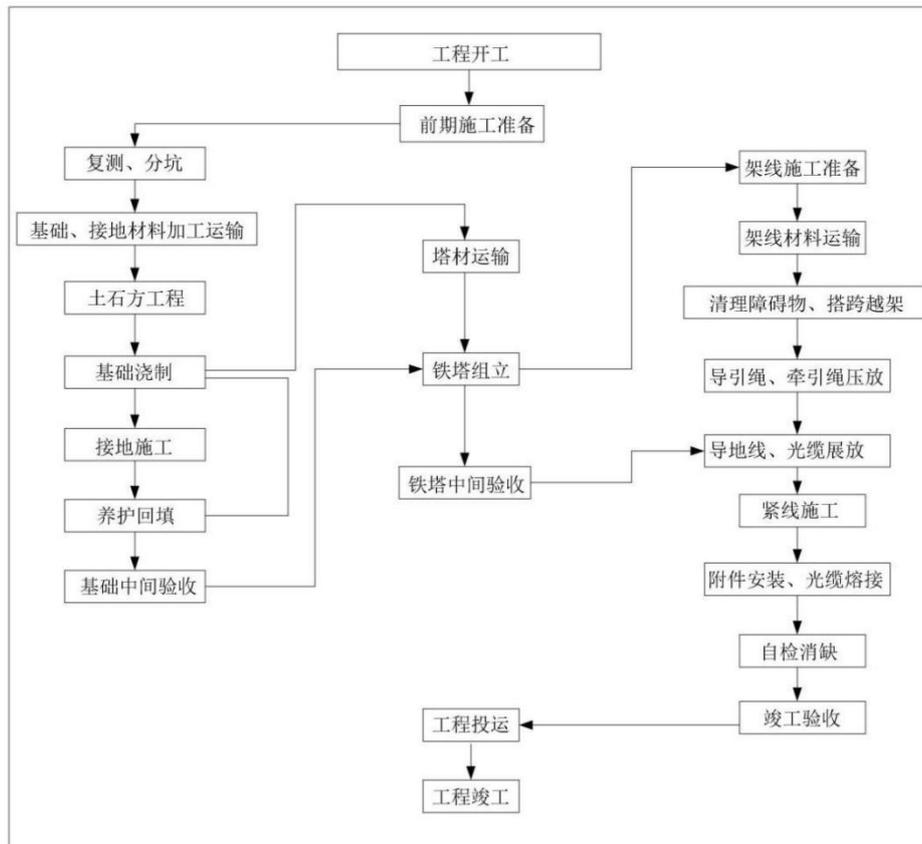


图 2-5 输电线路施工工序流程图

三、建设周期

根据设计资料，本工程施工工期约 12 个月。

其他 根据已备案的《重庆新玉500kV 变电站220kV 送出工程不可避免生态保护红线论证报告》220kV 新虎东西线、220kV 独路东西线、220kV 新走东西线、220kV 新洞东西线均涉及巴南区生态保护红线，每条线路针对涉及的生态保护红线均设置东西两个比选方案，本次引用其比选方案结论，报告中不再赘述：本工程接入的新玉500kV 变电站站址已完成选址等相关手续，站址唯一。考虑接入点就近原则，根据巴南区生态保护红线范围图，本项目所在区域生态保护红线区域为南北走向山脉，220kV 新虎东西线、220kV 独路东西线、220kV 新走东西线、220kV 新洞东西线项目接入点均位于山脉左侧，或生态保护红线内（同时该段为桥口坝森林公园），新玉500kV 变电站站址位于山脉右侧，因此本项目新建线路无法避开巴南区生态保护红线（桥口坝森林公园）。根据专题报告中比选方案论证，综合考虑环境、安全、经济等各方因素，现有设计方

案为最优方案。

根据已取得批复的《重庆新玉550kV 变电站220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区选址论证报告》，220kV 新洞东西线涉及南山南泉风景名胜区，专题报告中针对220kV 新洞东西线设置比选方案，本次引用其比选方案结论，报告中不再赘述：由于原220kV 走洞东西线几乎全线位于南山-南泉风景名胜区内，且该线路与500kV 新玉站中间有桥口坝森林公园隔断，故新建线路接入无法避让南山-南泉风景名胜区和桥口坝森林公园。在此基础上针对线路涉及南山-南泉风景名胜区内设置北、中、南三个方案，从风景名胜区内线路长度、铁塔占地、景区可视范围、对周边城镇规划等综合比选，现有方案为最优方案，现有方案已最大限度避让了核心景区，核心景区内线路均采用一档跨越无铁塔占地。

本工程线路已取得重庆市巴南区规划和自然资源局选址意见书，项目涉及生态保护红线段（该段包含桥口坝森林公园范围）已完成不可避让论证，并备案（详见附件9 项目不可避让生态保护红线论证专题会议纪要），项目涉及风景名胜区段已取得重庆市林业局准予行政许可决定书（详见附件8）。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境现状

本工程已编制生态专题，正文报告中对生态部分评价引用专题结论，仅做简单介绍。

3.1.1 生态功能定位

根据《重庆市生态功能区划》，拟建项目位于 V1-1 都市核心生态恢复生态功能区，隶属于 V 都市区人工调控生态区下的 V1 都市区城市生态调控亚区。

3.1.2 陆生植物资源生态现状

1、植被调查

本项目以四川植被的分类系统进行植被类型的划分依据。根据相关资料结合现场考察，现状统计有评价区自然植被 5 个植被型 5 个群系组 8 个群系；人工植被根据用途划分为 2 大类型 4 个类型。

工程沿线总体为盆地低山丘陵地貌，地势起伏小，沿线的植被分布主要受人为活动和地形两因素的限制，区域人为活动显著，评价区主要为林地、耕地，偶有部分丛生或小片分布的次生林，区域已无原生植林分布。

根据《四川植被》分区，评价区域植被分区属于亚热带常绿阔叶林区——川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带——川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——盆地底部丘陵低山植被地区——川东平行岭谷植被小区。本小区原生植被已极罕见，天然次生林和人工林是本小区现存的主要森林植被，自然植被组合单纯，如马尾松林、柏木林、香樟林、竹林和亚热带低山禾草草丛等。

评价区植被无明显分布规律，除偏远或不易到达的山坡还有一些成片自然林地外，缓坡和谷地均被开垦，种植经济果木和农作物，山地草丛则是分布于林缘、田间地头、撂荒地上。

2、植物组成

根据现场调查，评价区分布有野生维管植物 98 科 229 属 313 种，其中蕨类植物 15 科 18 属 24 种，裸子植物 2 科 4 属 4 种，被子植物 81 科 207 属 285 种。

由于区域人为活动显著，多以开垦为耕地、园地和人工林区，已无原生植被分布，自然植被也多属于人工起源和耕地周边的竹林、灌草丛等，植物物种多为区域常见种、广布种和外来种。

生态环境现状

按照《国家重点保护野生植物名录》（2021），根据资料和现场踏勘期间评价区未记录到国家重点保护野生植物和重庆市重点保护野生植物，未发现有名木古树分布。

3.1.3 陆生脊椎动物资源生态现状

根据《中国动物地理区划》，影响评价区属于东洋界、西南区、西南山地亚区。影响评价及其附近除少数为我国南北广布种和古北界物种外，大多数是东洋界物种。按照中国生态地理动物群的划分体系，沿线主要为森林动物群和农田动物群。

农地主要分布于沿线较平缓的山地、坝区边，该区域有村寨，人类活动频繁，野生动物主要为小型兽类、鸟类、爬行类和两栖类。近年来因大量使用农药、化肥，两栖类数量明显减少；农耕地和村寨的野生动物主要是啮齿类和农田鸟类。

工程沿线共有陆生脊椎动物 11 目 35 科 64 种，其中两栖类 1 目 3 科 3 种、爬行类 1 目 4 科 5 种、鸟类 6 目 24 科 50 种，兽类 3 目 4 科 6 种。

按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版），分为一、二级两个级别；《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）所作的统计，评价区内国家 II 级重点保护动物 4 种，均为鸟类，分别为凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*、雀鹰 *Accipiter nisus*、普通鵟 *Buteo bute*、红隼 *Falco tinnunculus*；重庆市级保护动物 5 种，其中鸟类 3 种，分别为灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracica*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、噪鹛 *Eudynamys scolopaceus*；兽类和爬行类各 1 种，分别为黄鼬 *Mustela sibirica*、王锦蛇 *Elaphe carinata*。

3.1.4 生态敏感区

本工程涉及南山—南泉市级风景名胜区、重庆桥口坝国家森林公园和重庆市巴南生态保护红线等生态敏感区，邻近南泉市级森林公园。

3.2 声环境质量现状

3.2.1 声功能区划

根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案》（渝环〔2023〕61 号），本项目输电线路均位于声功能区划外。

1、本工程开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程位于巴南区莲花街道云篆山村和江津区珞璜镇长合村境内。云篆山村以居住、工业混杂区域为主，适合 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；

长合村为乡村区域，适合 1 类声环境功能区，执行 1 类标准。



云篆山村现场实景图



云篆山村卫星图

2、本工程开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程位于巴南区南泉街道自由村、界石镇新玉村和钟湾村、龙洲湾街道红炉村境内。其中南泉街道自由村 1 组（对应声环境敏感点一览表中 3#、4#敏感点）以居住、工业混杂区域为主，适合 2 类声环境功能区，执行 2 类标准，其余区域为乡村区域，适合 1 类声环境功能区，执行 1 类标准。对于位于兰海高速、内环快速路、东环铁路等交通干线两侧一定范围内的区域适合 4 类声环境功能区，执行 4 类标准（高速两侧为 4a、铁路两侧为 4b）；对于兰海高速、内环快速路、东环铁路等交通干线经过的村庄局部范围内的区域（交通干线两侧 200m 范围内，4 类区除外）适合声环境功能区，执行 2 类标准。



南泉街道自由村 1 组现场实景图



南泉街道自由村 1 组卫星图

3、巴虎东线、巴洞南线 220kV 线路改接工程位于巴南区惠民街道沙井村境内的乡村区域，适合 1 类声环境功能区，执行 1 类标准。对于位于绕城高速交通干线两侧一定范围内的区域适合 4 类声环境功能区，执行 4 类标准；对于绕城高速等交通干线经过的村庄局部范围内的区域（交通干线两侧 200m 范围内，4 类区除外）适合声环境功能区，执行 2 类标准。

3.2.2 监测因子

等效连续 A 声级。

3.2.3 声环境监测布点情况

本工程共布设15个环境噪声监测点位（渝泓环（监）[2024]1021号），引用《重庆新玉500千伏输变电工程》监测报告（渝泓环监[2023]871号）噪声监测点位3个，共计18个噪声监测点位。由于重庆新玉500千伏输变电工程变电站正在建设，且监测时间为2023年10月，监测时间满足最近3年内环境现状监测资料要求，且项目监测至今，周边外环境未发生变化，因此本次环评可引用《重庆新玉500千伏输变电工程》监测报告点位。

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

（1）新玉500kV 变电站间隔扩建监测布点

新玉500kV 变电站间隔扩建侧评价范围内分布有2处声环境保护目标，《重庆新玉500千伏输变电工程》在变电站北侧（本工程间隔扩建侧）厂界区域设置了1个环境噪声监测点位，对变电站北侧外评价范围内的2处声环境保护目标各布设了1个环境噪声监测点位。因此，本工程引用《重庆新玉500千伏输变电工程》监测报告（渝泓环监[2023]871号）环境噪声监测点位3个。

（2）220kV 输电线路监测布点

1) 本工程线路选线时已尽可能避开居民集中区，根据现场调查，本工程线路评价范围内分布有14处声环境保护目标，本工程选取了10处保护目标布设了15个监测点位（优先选取了跨越、包夹或者距离线路较近的敏感目标），同时对3层及以上的保护目标选取2处有代表性的保护目标的代表性楼层布设了分层监测点位。

2) 本工程拟建线路涉及巴南区5个乡镇/街道、江津区1个乡镇，本工程在每个乡镇或街道均设置有监测点位。

3) 本工程拟建线路沿线区域涉及1类、2类、4a类和4b类四种声环境功能区，由于线路跨越的4b类区的东环铁路评价范围内无声环境保护目标，因此，本工程在1类、2类、4a类三个声功能区均布置有监测点。

4) 本工程线路沿线4类声环境功能区范围内无3层及以上建筑物，本次针对2类声功能区范围内敏感目标选择其中3处有代表性点位进行分层监测。

5) 为了了解本工程开断的220kV 珞虎东西线、220kV 走洞东西线（现状为22

0kV 走金线和巴走线)和220kV 珞走东西线及搭接线路声环境现状情况,本工程在既有220kV 珞虎东西线、220kV 走金线和巴走线和220kV 珞走东西线线下或线下保护目标处布设有环境噪声监测点位。

综合上述分析,本环评监测布点满足《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4~2021)中监测布点相关要求。

监测点位代表性分析见表 3-1。

表 3-1 声环境监测点位代表性分析一览表

序号	监测点位名称			代表性分析						
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告	
						代表性情况	代表声环境保护目标点位			
1	江津区珞璜镇	长合村 7 组民房	重庆市江津区珞璜镇长合村 7 组民房旁，距 220kV 珞走东线边导线水平约 35.2m，与近地导线高差约 14.5m，距民房外墙 1.0m	开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程	/	代表既有 220kV 珞走东西线沿线敏感点声环境现状	1#	1 类		$\Delta 1$
2	巴南区莲花街道	云篆山村 7 组楼房	重庆市巴南区莲花街道云篆山村 7 组楼房旁，220kV 珞白南北线线下，与近地导线高差约 17.8m，距楼房外墙 1.0m。	开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程	既有 220kV 珞白东西线跨越民房，同时该敏感点为拟建 220kV 珞白东西线、利旧 220kV 珞白东西线（后期更名为白走东西线）包夹敏感点	代表拟建 220kV 珞白东西线与既有 220kV 珞白东西线（后期更名为白走东西线）包夹敏感点声环境现状	2#	2 类	渝泓环（监） [2024]1021 号	$\Delta 2$
3	巴南区	云篆山村	重庆市巴南区莲花街道云篆山村 7 组民房旁，距 220kV 珞走西线边导线水	开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山	/	代表既有 220kV 珞走东西沿线敏	2#	2 类		

序号	监测点位名称			代表性分析					
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告
						代表性情况	代表声环境保护目标点位		
	莲花街道	7组民房	平约 10.9m，与近地导线高差约 19.6m，距民房外墙 1.0m	变 220kV 线路工程		感点声环境现状			
4	巴南区莲花街道	云篆山村 7 组民房	重庆市巴南区莲花街道云篆山村 7 组民房旁，环境噪声监测点 (Δ4-1) 位于该民房旁，距民房外墙 1.0m；环境噪声监测点 (Δ4-2) 位于该民房 3 楼外 1.0m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程	/	代表拟建 220kV 白走东西线沿线敏感点分层监测声环境现状	2#	2 类	Δ4-1Δ4-2
5	巴南区南泉街道	自由村 1 组居民楼	重庆市巴南区南泉街道自由村 1 组居民楼旁，环境噪声监测点 (Δ5-1) 位于该居民楼旁，220kV 走金线线下，与近地导线高差约 54.0m，距居民楼外墙 1.0m；环境噪声监测点 (Δ5-2) 位于该居民楼 3 楼外 1.0m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	拟建 220kV 新走线跨越	代表既有 220kV 走金线沿线敏感点分层监测声环境现状	3#	2 类	Δ5-1Δ5-2

序号	监测点位名称			代表性分析					
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告
						代表性情况	代表声环境保护目标点位		
6	巴南区南泉街道	自由村1组民房	巴南区南泉街道自由村1组民房旁，环境噪声监测点（△6-1）位于该民房旁，距220kV巴走线边导线水平约7.7m，与近地导线高差约44.4m，距民房外墙1.0m；环境噪声监测点（△6-2）位于该居民楼3楼外1.0m。	开断220kV走洞东西线π接入新玉变220kV线路工程	拟建220kV新走线跨越	代表既有220kV巴走沿线敏感点分层监测声环境现状	3#	2类	△6-1△6-2
7	巴南区南泉街道	自由村1组民房	重庆市巴南区南泉街道自由村1组民房旁，环境噪声监测点位于该民房旁，距民房外墙1.0m。	开断220kV走洞东西线π接入新玉变220kV线路工程	拟建220kV新洞东西线跨越，同时该敏感点为拟建220kV新走东西线、220kV新洞东西线沿线包夹敏感点	代表拟建220kV新走东西线、220kV新洞东西线沿线包夹敏感点声环境现状	4、5、6#	1类	△7
8	巴南区南	自由村7组50	重庆市巴南区南泉街道自由村7组50号民房旁，环境噪声监测点位于该民房旁，距民房外墙1.0m。	开断220kV走洞东西线π接入新玉变	拟建220kV新走东西线、220kV新洞东西线包夹敏感点	代表拟建220kV新走东西线、220kV新洞	7#	2类	△8

序号	监测点位名称			代表性分析					
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告
						代表性情况	代表声环境保护目标点位		
	泉街道	号民房		220kV 线路工程		东西线沿线包夹敏感点声环境现状			
9	巴南区南泉街道	自由村 7 组民房	环境噪声监测点位于重庆市巴南区南泉街道自由村 7 组民房旁，距民房外墙 1.0m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	/	代表拟建 220kV 新走东西线沿线位于 4a 类区敏感点声环境现状	7#	4a 类（距离内环快速 22m）	$\Delta 9$
10	巴南区界石镇新	玉村玉龙湾组 54 号民房	重庆市巴南区界石镇新玉村玉龙湾组 54 号民房旁，环境噪声监测点位于该民房旁，距民房外墙 1.0m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变	拟建 220kV 新虎东西线、220kV 新洞东西线包夹敏感点	代表拟建 220kV 新虎东西线、220kV 新洞东西线沿线包夹敏感点声环境现状	10#	2 类	$\Delta 10$

序号	监测点位名称			代表性分析					
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告
						代表性情况	代表声环境保护目标点位		
				220kV 线路工程					
11	巴南区界石镇	新玉村 10 组民房	重庆市巴南区界石镇新玉村 10 组民房旁，环境噪声监测点位于该民房旁，距民房外墙 1.0m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	/	代表拟建 220kV 新走东西线沿线敏感点声环境现状	12#	2 类	$\Delta 11$
12	巴南区界	新玉村 6 组民房	重庆市巴南区界石镇新玉村 6 组张明家旁，环境噪声监测点位于该民房旁，距民房外墙 1.0m。	开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变	/	代表拟建 220kV 独珞东西线沿线	13#	2 类	$\Delta 12$

序号	监测点位名称			代表性分析					
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告
						代表性情况	代表声环境保护目标点位		
	石镇			220kV 线路工程		敏感点声环境现状			
13	巴南区界石镇	钟湾村 42 组民房	重庆市巴南区界石镇钟湾村 42 组民房旁，环境噪声监测点位于该民房旁，距民房外墙 1.0m。	开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	/	代表拟建 220kV 新虎东西线沿线敏感点声环境现状	8#、9#、11#	1 类	$\Delta 13$
14	巴南区龙洲湾街道	红炉村钟家岚垭果林公路上	重庆市巴南区龙洲湾街道红炉村钟家岚垭果林公路上，220kV 珞虎东西线线下，与近地导线高差约 9.2m。	开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	/	代表既有 220kV 珞虎东西线线下声环境现状	/	1 类	$\Delta 14$

序号	监测点位名称			代表性分析						
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告	
						代表性情况	代表声环境保护目标点位			
15	巴南区惠民街道	沙井村周家湾组 11 号民房	重庆市巴南区惠民街道沙井村周家湾组 113 号民房旁，环境噪声监测点位于该民房旁，距 220kV 巴走线边导线水平约 15.1m，与近地导线高差约 15.0m，距 220kV 虎巴西线边导线水平约 8.7m，与近地导线高差约 22.0m，距民房外墙 1.0m。	虎巴西线、巴洞南线 220kV 线路改接工程	/	代表既有 220kV 虎巴东西线与 220kV 巴金北线/巴走线包夹敏感点声环境现状	14#	2 类		△15
16	巴南区界石镇	新玉 500kV 变电站北侧（本工程间隔扩建侧）	拟建新玉 500kV 变电站北侧	新玉 500kV 变电站间隔扩建	/	新玉 500kV 变电站间隔扩建侧声环境现状	/	1 类	引用渝泓环(监)[2023]871 号	△7

序号	监测点位名称			代表性分析					
	所在乡镇	点位名称	监测点位位置描述	子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		监测点声环境执行标准	对应监测报告
						代表性情况	代表声环境保护目标点位		
17	巴南区界石镇	钟湾村 27 社民房	重庆市巴南区界石镇钟湾村 27 社民房旁，距外 1.0m。	新玉 500kV 变电站间隔扩建	/	新玉 500kV 变电站间隔扩建侧东北侧声环境保护目标声环境现状	15#	1 类	△9
18	巴南区界石镇	钟湾村 42 社民房	环境噪声监测点位于重庆市巴南区界石镇钟湾村 42 社民房旁，距外墙 1.0m	新玉 500kV 变电站间隔扩建	/	新玉 500kV 变电站间隔厂界西北侧声环境保护目标声环境现状	16#	1 类	△1

3.2.4 监测项目和监测频率

等效连续 A 声级，每个测点昼、夜各监测一次。

3.2.5 监测时间及监测条件

1) 现状监测单位（渝泓环（监）[2024]1021号）：重庆泓天环境监测有限公司

监测时间：2024年10月22日~23日

监测环境条件详见监测报告。

2) 引用监测报告（渝泓环（监）[2023]871号）

监测时间：2023年10月9日

监测环境条件详见监测报告。

3.2.6 监测方法及监测仪器

(1) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）。

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表3-2。

表 3-2 监测仪器一览表（本项目监测报告）

序号	仪器名称及型号	仪器编号	计量校准/检定证书编号	有效期至
1	声级计 AWA5688	00309428	2024011102219	2025.1.17
2	声校准器 AWA6221B	2008794	2024080100683	2025.8.1

3.2.7、监测结果

项目声环境质量现状采用现场监测的方式进行评价。各监测点的噪声现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 本工程环境噪声现状监测结果（dB(A)）

监测类别	对应监测报告	监测点位	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	评价标准		是否满足标准要求
					昼间	夜间	
新玉变电站间	△1	钟湾村 42 社民房（间隔扩建西北侧）	41	38	55	45	是
	△7	新玉 500kV 变电站北侧（本	41	39	55	45	是

220kV 输 电 线 路	隔扩 建	工程间隔扩建侧)						
	△9	钟湾村 27 社民房 (间隔扩 建东北侧)	41	38	55	45	是	
	△1	重庆市江津区珞璜镇长合村 7 组民房旁	42	38	55	45	是	
	△2	重庆市巴南区莲花街道云篆 山村 7 组民房旁	47	43	60	50	是	
	△3	重庆市巴南区莲花街道云篆 山村 7 组民房旁	45	42	60	50	是	
	△4-1	重庆市巴南区莲花街道云篆 山村 7 组民房一楼	46	42	60	50	是	
	△4-2	重庆市巴南区莲花街道云篆 山村 7 组民房 3 楼	47	43	60	50	是	
	△5-1	重庆市巴南区南泉街道自由 村 1 组民房 1 楼	46	43	60	50	是	
	△5-2	重庆市巴南区南泉街道自由 村 1 组民房 3 楼	47	44	60	50	是	
	△6-1	重庆市巴南区南泉街道自由 村 1 组民房旁 1 楼外 1.0m	53	45	60	50	是	
	△6-2	重庆市巴南区南泉街道自由 村 1 组民房旁 3 楼外 1.0m	54	46	60	50	是	
	△7	重庆市巴南区南泉街道自由 村 1 组民房旁	42	38	60	50	是	
	△8	重庆市巴南区南泉街道自由 村 7 组民 50 号房旁	57	47	60	50	是	
	△9	重庆市巴南区南泉街道自由 村 7 组民房旁	68	54	70	55	是	
	△10	重庆市巴南区界石镇新玉村 玉龙湾组 54 号民房旁	52	46	60	50	是	
	△11	位于重庆市巴南区界石镇新 玉村 10 组民房旁	53	45	60	50	是	
△12	重庆市巴南区界石镇新玉村 6 组民房旁	45	40	60	50	是		
△13	重庆市巴南区界石镇钟湾村 42 组民房旁	43	39	55	45	是		
△14	重庆市巴南区龙洲湾街道红 炉村钟家岚垭果林公路上 (220kV 珞虎东西线线下)	42	37	55	45	是		
△15	重庆市巴南区惠民街道沙井 村周家湾组民房旁	54	47	60	50	是		

3、声环境现状评价

从表 3-3 可以看出：本工程拟建线路沿线位于 1 类声功能区的声环境保护目标

	<p>的环境噪声昼间监测值在 41~43dB(A)之间，夜间监测值在 37~39dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声环境质量标准要求；拟建线路沿线位于 2 类声功能区的声环境保护目标的环境噪声昼间监测值在 42~57dB(A)之间，夜间监测值在 38~47dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境质量标准要求；拟建线路沿线位于 4a 类声功能区的声环境保护目标的环境噪声昼间监测值为 68dB(A)，夜间监测值为 54dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类声环境质量标准要求。</p> <p>3.3 电磁环境</p> <p>项目所在区域电磁环境现状评价详见《巴南新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程电磁环境影响专项评价》，此处仅列举结论。</p> <p>本工程输电线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度监测值在 0.612~1076V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0055~1.769μT 之间，由于受既有 220kV 珞走线、220kV 珞白线、220kV 珞白线、220kV 虎巴东西线和 220kV 巴金北线/巴走线的影响，部分保护目标的电磁环境监测值偏高。既有 220kV 珞虎东西线线下工频电场监测值为 2750V/m、工频磁感应强度监测值为 3.503μT。</p> <p>新玉 500kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 8.964V/m、工频磁感应强度监测值为 0.0104μT。各典型代表监测点的电磁环境监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。</p>
与项目有关的原有环境污	<p>1、现有工程环保手续履行情况</p> <p>(1) 新玉 500kV 变电站</p> <p>本工程新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔扩建工程和输电线路接入的 500kV 新玉变电站目前正在建设，该变电站已在《巴南 500kV 新玉输变电工程》中进行环境影响评价，于 2024 年 4 月 23 日取得批复文件（渝（辐）环准[2024]28 号）。</p> <p>(2) 白马山 220kV 变电站</p> <p>本工程开断 220kV 珞走东西线接入 220kV 白马山变电站的 2 个间隔属于《重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程》中的建设内容。该工程于 2023 年 12 月 15 日取得批复文件（渝（辐）环准[2023]101 号），2025 年 01 月 23 日通过建设单位自主验收。</p> <p>220kV 珞走东西线为 220kV 珞璜电厂~220kV 走马羊变电站之间的输电线路，</p>

染和生态破坏问题

属于 220kV 走马羊输变电工程建设内容之一。220kV 走马羊输变电工程为 2001 年之前建成投运的变电站，因建站时间较早，未单独开展环评工作。2001 年 10 月由原重庆市环境保护局对其组织开展回顾性环境影响评价，并通过验收（渝环函[2001]56 号）。

(3) 220kV 珞虎东西线和 220kV 虎巴东西线

220kV 珞虎东西线和 220kV 虎巴东西线属于《巴南 220kV 虎啸输变电工程》中建设形成的输电线路。《巴南 220kV 虎啸输变电工程》于 2011 年 10 月 18 日取得了环评批复（渝（辐）环准[2011]116 号）；2014 年 12 月该工程完成了环保验收，取得了验收批准（渝（辐）环验[2014]102 号）。

(4) 220kV 走洞东西线和 220kV 巴洞南线

220kV 走洞东西线和 220kV 巴洞南线属于《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）》中建设形成的输电线路。《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）》于 2023 年 4 月 28 日取得环评批复（渝（辐）环准[2023]27 号）。220kV 走洞东西线为环评批复中的 220kV 走老线，220kV 巴洞南线为环评中的 220kV 巴老线。目前，该工程正在建设，220kV 走洞东西线现状名称为 220kV 走金线和 220kV 巴走线；220kV 巴洞南线现状名称为 220kV 巴走线。

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

与本项目有关的原有污染物主要为既有输电线路运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声等。本次环评在 220kV 珞虎东西线、220kV 虎巴东西线、220kV 走洞东西线（现状为 220kV 走老线、220kV 巴老线）、220kV 巴洞南线（现状为 220kV 巴走线）和 220kV 珞走东西线沿线均布设有电磁和环境噪声监测点位。经监测，既有输电线路沿线典型监测点位的电磁环境均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值；环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相应标准限值要求。

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，无环保手续遗留问题。

(2) 主要生态破坏问题

根据现场调查，本工程新建输电线路沿线无生态破坏问题。

(3) 其他

根据咨询建设单位及当地生态环境局，本工程开断的输电线路及白马山变电站近3年来未发生环境事故，未收到环保投诉。

1、生态环境保护目标

本工程选址选线时，进行了多次优化以及论证，但由于受沿线现有生态敏感区走向、构建筑设施、自然条件、地质情况以及地方城镇规划的制约等影响，本工程难以避免穿越桥口坝国家森林公园、南山—南泉市级风景名胜区和生态保护红线，邻近南泉市级森林公园约20m。具体情况见表3-4。

表3-4 本项目生态环境保护目标一览表

敏感目标	级别	特征	位置
重要动物	/	评价区分布国家II级重点保护动物4种，均为鸟类，分别为凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i> 、雀鹰 <i>Accipiter nisus</i> 、普通鵟 <i>Buteo bute</i> 、红隼 <i>Falco tinnunculus</i> ；重庆市级保护动物5种，其中鸟类3种，分别为灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i> （中国特有）、四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i> 、噪鹛 <i>Eudynamys scolopaceus</i> ；兽类和爬行类各1种，分别为黄鼬 <i>Mustela sibirica</i> 、王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i> 。	全线
维管植物	/	野生维管植物98科229属313种，其中蕨类植物15科18属24种，裸子植物2科4属4种，被子植物81科207属285种。评价区常见乔木类有：马尾松、柏木、慈竹、柏木、香樟、黄葛树、麻栎、构树、栾树等。评价区常见灌木类有：盐肤木、山黄麻、铁仔、马桑、野漆树、火棘、小果蔷薇、女贞等；评价区常见草本类有：竹叶茅、蕨、狗牙根、白茅、苎草、芒萁等。评价区范围内无保护野生植物和古树名木。	全线

生态环境
保护目标

南山—南泉市级风景名胜	市级	<p>南山风景区位于重庆市南岸区、巴南区，南山-南泉风景名胜区的性质确定为：重庆市主城核心区的绿色生态屏障，供游览观光、度假休闲、游憩的近郊低山型的省（市）级风景名胜区。南山-南泉风景名胜区为城市郊野混合型多元型风景区，自然景观丰富，植被茂盛，以温泉、花卉和抗战陪都遗迹为主要特色。现有景点 74 处，其中一级景点 6 个，二级景点 23 个，三级景点 45 个。</p>	<p>本工程仅有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 6.5km 线段在南山-南泉风景名胜区内，其中穿越核心景区的长度为 0.97km，穿越一般景区长度为 5.53km，风景名胜区内设置 2 处牵张场，为租用居民闲置院坝，不临时征地；塔基数量为 25 基（NB21、NB22、NB23、NB24、NB25、NB26、NB27、NB28、NB29、NB30、NB31、NB32、NC22、NC23、NC24、NC25、NC26、NC27、NC28、NC29、NC30、NC31、NC32、NC33、NC34，全部位于一般景区，核心景区内无新建杆塔），占地共计 2400m²，其中长期占地 1536m²，临时占地 864m²，临时占地为塔基施工场地临时占地，塔基区临时占地均位于风景名胜区一般景区。</p>
重庆桥口坝国家森林公园	国家级	<p>桥口坝国家森林公园位于重庆市南郊的巴南区境内，公园总面积为 7690hm²。2002 年 12 月，该森林公园经国家林业局批准为国家森林公园。①一级保护区总面积 150hm²。其范围包括：圣灯山：包括圣灯山主峰一带的天然植被、山体、岩石及人文景观。安澜：包括鹭鸟栖息区。②二级保护区总面积 6250hm²。其范围包括：圣灯山：包括苍龙岭游览区和生态保护培育区。桥口坝：除服务管理区外的所有区域。安澜：一级保护区的外围区域。云篆山：云篆山游览区及景区内的生态保护与培养区。③三级保护区总面积 1290hm²。主要包括公园内的居民生产生活区和服务管理区（包括旅游集镇）以及圣灯山景区内的滩子口游览区。</p>	<p>本工程 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 9.5km 线段在重庆桥口坝国家森林公园二级保护区范围内，森林公园内设置 1 处牵张场，为租用居民闲置院坝，不临时征地；森林公园内新建塔基数量为 26 基（NA5、NA6、NA7、NA8、NA9、NA10、NA11、NB10、NB11、NB12、NB13、NB14、NB15、NB16、NB17、NB18、NB19、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、ND15、ND16），占地面积 2600m²，其中长期占地 1626m²，临时占地 974m²，临时占地为塔基施工场地临时占地，均位于重庆桥口坝国家森林公园二级保护区范围内。</p>
生态保护红线	/	<p>根据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（自然资源办函[2022]2080 号），重庆市三区三线成果符合质检要求，可正式启用。巴南生态保护红线，主要分为生态敏感区、禁止开发区和其他区域。生态保护红线</p>	<p>工程输电线路共跨越重庆市巴南区生态红线长度约 11.115km（新走线、独珞线、新洞线、新虎线），生态红线内新建塔基数量为 29 基（NC32、NC27、NC26、NC22、NC23、NC24、NC21、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、NB12、NB19、</p>

		<p>范围内应坚持保护优先、自然恢复为主的基本方针，严格管控开发建设活动，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。根据三区三线空间检测分析，其中南泉市级森林公园是自然保护地优化后的成果（未批复），自然保护地优化前属于南山南泉风景名胜区。</p>	<p>NB18、NB17、NB16、NB15、NB14、NB21、NB22、NB25、ND16、NA7、NA8、NA9、NA10），生态保护红线内 29 基塔中 9 基塔同时位于风景名胜区内，19 基塔同时位于森林公园内，仅 1 基塔既不在风景名胜区内也不在森林公园内。生态保护红线类型为生物多样性维护生态红线。占地面积 3911m²，其中长期占地 2381m²，临时占地 1530m²，临时占地为塔基施工场地临时占地。</p>
南泉市级森林公园	市级	<p>重庆市南泉市级森林公园位于重庆市东南部、巴南区北部，地处巴南区花溪镇、南泉镇境内，公园范围主要由两部分构成：一是公园内已对外开放的建文峰景区和会仙楼景区；范围主要是建文峰、孔园；虎啸口至花滩桥，田湾至皂角湾，堤坎仙人沟等的风景林区；二是由于发展的需要，新规划的九盘峰景区和白羊寺景区。新规划景区主要位于花溪镇境内，北起尖山子，南至一碗水，东西与南泉国有林场界为准。公园总面积 576.81hm²。</p>	<p>工程仅有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程邻近南泉市级森林公园，线路未进入森林公园内，森林公园内无新建铁塔，线路距离森林公园边界最近距离约 20m。</p>

2、水环境保护目标

本工程输电线路不跨越河流，本工程不涉及已划定的饮用水水源保护区等地表水环境保护目标。

3、电磁及声环境保护目标

根据现场调查，本工程线路沿线边导线外 40m 评价范围内共调查到电磁及声环境保护目标共计 14 处，新玉 500kV 间隔扩建处有 2 处声环境保护目标、无电磁保护目标。本工程电磁环境及声环境保护目标具体详见表 3-5、3-6 和附图 16。

一、环境质量标准

1、声环境

根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案》（渝环[2023]61号），本项目输电线路均位于声功能区划外。

（1）本工程开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程位于巴南区莲花街道云篆山村和江津区珞璜镇长合村境内。云篆山村以居住、工业混杂区域为主，适合 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；长合村为乡村区域，适合 1 类声环境功能区，执行 1 类标准。

（2）本工程开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程位于巴南区南泉街道自由村、界石镇新玉村和钟湾村、龙洲湾街道红炉村境内。其中南泉街道自由村 1 组（对应声环境敏感点一览表中 3#、4#敏感点）以居住、工业混杂区域为主，适合 2 类声环境功能区，执行 2 类标准，其余区域为乡村区域，适合 1 类声环境功能区，执行 1 类标准。对于位于兰海高速、内环快速路、东环铁路等交通干线两侧一定范围内的区域适合 4 类声环境功能区，执行 4 类标准（高速两侧为 4a、铁路两侧为 4b）；对于兰海高速、内环快速路、东环铁路等交通干线经过的村庄局部范围内的区域（交通干线两侧 200m 范围内，4 类区除外）适合声环境功能区，执行 2 类标准。

（3）巴虎东线、巴洞南线 220kV 线路改接工程位于巴南区惠民街道沙井村境内的乡村区域，适合 1 类声环境功能区，执行 1 类标准。对于位于绕城高速交通干线两侧一定范围内的区域适合 4 类声环境功能区，执行 4 类标准；对于绕城高速等交通干线经过的村庄局部范围内的区域（交通干线两侧 200m 范围内，4 类区除外）适合声环境功能区，执行 2 类标准。

本工程与巴南区声环境功能区划图的位置关系见附图 5。

表 3-7 工程所在区域执行的声环境质量标准

标准名称	适用类别	标准限值	划分区域
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	1 类	昼间 55dB(A) 夜间 45dB(A)	未划分声功能区的乡村区域
	2 类	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	巴南区莲花街道云篆山村、南泉街道自由村 1 组以及兰海高速、内环快速路、东环铁路、重庆绕城高速等交通干线经过的村庄局部范围内（交通干线两侧 200m 范围内，4 类区除外）。

	4a 类	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	兰海高速、内环快速路、重庆绕城高速等交通干线边界线两侧 40m 范围内
	4b 类	昼间 70dB(A) 夜间 60dB(A)	东环铁路边界线两侧 40m 范围内

2、电磁环境

本工程运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1中给出的不同频率下电场、磁场控制限值，详见表3-8。

表 3-8 众曝露控制限值

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

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 2：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。

注 3：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，应给出警示和防护指示标志。

结合上表，本工程为 50Hz 交流电，电磁环境评价标准见表 3-9。

表 3-9 本工程电磁环境评价标准

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

二、污染物排放标准

1、废气

施工期大气污染物排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中其他区域限值。

2、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

根据《新玉 500kV 输变电工程环境影响报告书》，新玉 500kV 变电站运行后，厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，因此，本工程新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声排放也执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 3-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

3-11 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（摘录）单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	备注
2类	60	50	新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界

其他

本工程为输变电项目，工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁场及噪声，均不属于总量控制指标，因此，无需设置总量控制指标。

表 3-5 本工程架空线路电磁环境及声环境保护目标一览表

序号	敏感名称	行政区划	分项	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路中心线的位置关系	是否包夹或跨越	影响因素	声环执行标准	监测点布置	对应保护目标图号
1	长合村7组	江津区珞璜镇	1-1	住宅	1户	1层尖顶, 高约3m	约16m	原珞走线 9#-珞白线 NE6 南侧约40m	/	E、B、N	1类	☆1△1	附图 16-1
2	云篆山村7组	巴南区莲花街道	2-1	住宅	1户	2层平顶, 高约6m	约19m	珞白线 NE1-NE2 南侧约26m	珞白线与走线旧段包夹(白走线旧段跨越)	E、B、N	2类	☆2△2	附图 16-1
			2-2	住宅	约10户	2层平顶+彩钢棚4户, 高约9m; 2层平顶2户, 高约6m; 3	约26m	白走线 NF3-原珞走线 12#北侧, 最近约7m	/	E、B、N	2类	☆3 △3、☆4 △4-1/△4-2	附图 16-1

						层尖顶 1 户，高约 12m，其余为 1 层尖顶，高约 3m							
3	自由村 1 组-1	巴南区南泉街道	3-1	住宅	约 7 户	2 层平顶+彩钢棚 3 户，高约 9m；2 层尖顶 2 户，高约 6m；其余为 1 层尖顶，高约 3m	约 36m	原走洞西线 14#-新走线 NB32 西侧，最近处约 18m	/	E、B、N	2 类		附图 16-2
			3-2	住宅	约 11 户	2 层平顶+彩钢棚 1 户，高约 9m；2 层尖顶 3 户，高约 6m；3 层尖顶 3 户，高约 9m；4 层平顶+彩钢棚，高约 15m；其余为 1 层尖顶，高约 3m	约 50m	原走洞西线 14#-新走线 NB32 跨越 3 处民房，其余民房分布在线路两侧	跨越	E、B、N	2 类	☆5 △ 5-1/ △ 5-2	附图 16-2
			3-3	厂房	约 7 栋	1 层尖顶厂房，高约 6m	约 50m	原走洞西线 14#-新走线 NB32，跨越 4 栋厂房，其余厂房位于线路两侧	跨越	E、B	/		附图 16-2
			3-4	住宅	约 3 户	2 层尖顶 1 户，高约 6m；3 层尖顶 2 户，高约 9m	约 35m	新走线 NB31-原走洞东线 61#跨越 1 处；新洞线 NC32-NC33 西侧 35m，影响 3 户；新走线 NB30-新走线	包夹 + 跨越(受	E、B、N	2 类		附图 16-2

							NB31 西侧约 13m, 影响 3 户	3 线包夹影响, 新走线跨越民房)					
			3-5	住宅	约 6 户	3 层平顶+彩钢棚 1 户, 高约 12m; 2 层平顶 3 户, 高约 6m; 其余为 1 层尖顶, 高约 3m	约 33m	新走线 NB31-原走洞东线 61#, 跨越 3 处, 其余位于线路西侧	跨越	E、B、N	2 类	☆6 △ 6-1/ △ 6-2	附图 16-2
			3-6	住宅	约 2 户	2 层尖顶, 高约 6m	约 33m	新走线 NB31-原走洞东线 61# 西侧, 最近约 23m; 原走洞西线 14#-新走线 NB32 东侧, 最近约 38m	包夹	E、B、N	2 类		附图 16-2
			3-7	厂房	约 5 栋	1 层平顶厂房, 高约 6m	约 28m	新走线 NB29-原走洞东线 61# 跨越 2 处, 其余位于线路两侧	跨越	E、B	/		附图 16-2
4	自由村 1 组-2	巴南区南泉街道	4-1	住宅	约 2 户	2 层尖顶, 高约 6m	新洞线高约 28m/ 新走线高约 33m	新洞线 NC30-NC31 跨越, 新走线 NB28-NB29 北侧, 最近约 15m	跨越+包夹	E、B、N	2 类	☆7△7	附图 16-3
			4-2	厂房	约 2 栋	1 层平顶厂房,	约 27m	新洞线 NC30-NC31 北侧, 最近约	/	E、B	/		附图 16-3

						高约 6m		13m					
5	自由村 9 组	巴南区南泉街道	5-1	住宅	约 2 户	3 层平顶+彩钢棚 1 户, 高约 12m; 3 层尖顶 1 户, 高约 9m	新洞线约 35m/ 新走线约 55m	新洞线 NC27-NC28 北侧, 最近处约 11m; 新走线 NB25-NB26 南侧, 最近约 14m	包夹	E、B、N	1 类		附图 16-3
6	自由村 8 组	巴南区南泉街道	6-1	住宅	约 2 户	1 层平顶+彩钢棚 1 户, 高约 6m; 2 层平顶+彩钢棚, 高约 6m	约 39m	新走线 NB22-NB23 西侧, 最近约 19m		E、B、N	1 类		附图 16-4
7	自由村 7 组	巴南区南泉街道	7-1	住宅	约 2 户	2 层平顶+彩钢棚 1 户, 高约 6m; 1 层尖顶, 高约 3m	约 32m	新走线 NB20-NB21 西侧, 最近约 23m		E、B、N	4a 类 (距内环快速路最近约 22m)	△9	附图 16-4
			7-2	住宅	约 4 户	2 层平顶 2 户, 高约 6m, 1 层尖顶 2 户, 高约 3m	新走线约 57m/ 新洞线约 33m	新走线 NB20-NB21 东侧, 最近约 15m; 新洞线 NC21-NC22 西侧, 最近约 12m	包夹	E、B、N	2 类	☆8△8	附图 16-4
			7-3	住宅	约 3 户	2 层尖顶 2 户, 高约 6m; 1 层平	约 34m	新洞线 NC21-NC22 东侧, 最近约 12m		E、B、N	2 类		附图 16-4

						顶 1 户, 高约 3m								
			7-4	住宅	约 7 户	2 层平顶+彩钢棚 4 户, 高约 9m; 2 层平顶 2 户, 高约 6m; 其余为 1 层尖顶, 高约 3m	约 55m	新走线 NB20-NB21 东侧, 最近约 8m		E、B、N	2 类		附图 16-4	
8	新玉村小瓦房组	巴南区界石镇	8-1	住宅	约 4 户	2 层尖顶 3 户, 高约 6m; 2 层平顶 1 户, 高约 6m	约 35m	新洞线 NC12-NC13 西侧, 最近约 18m		E、B、N	1 类		附图 16-7/16-8	
			8-2	住宅	约 1 户	2 层尖顶, 高约 6m	约 26m	新虎线 ND14-ND15 东侧, 最近约 20m		E、B、N	1 类		附图 16-7/16-8	
9	新玉村河咀组	巴南区界石镇	9-1	住宅	约 2 户	2 层尖顶, 高约 6m	约 37m	新洞线 NC9-NC10 西侧, 最近约 30m		E、B、N	1 类		附图 16-7/16-8	
			9-2	住宅	约 4 户	2 层尖顶, 高约 6m	约 30m	新虎线 ND10-ND11 东侧, 最处约 28m		E、B、N	1 类		附图 16-7/16-8	
10	新玉村玉龙湾组	巴南区界石镇	10-1	住宅	约 3 户	2 层平顶+彩钢棚 1 户, 高约 9m; 2 层尖顶 1 户, 高约 6m; 1 层尖顶 1 户, 高约 3m	约 53m	新虎线 ND7-ND8 北侧, 最近约 12m		E、B、N	2 类		附图 16-9	
			10-2	住宅	约 2 户	2 层平顶+彩钢棚 1 户, 高约 9m; 2 层尖顶 1	新虎线约 28m/	新虎线 ND7-ND9 跨越 1 处; 新洞线 NC7-NC8 北侧, 最近约 18m	跨越+包夹	E、B、N	2 类	☆9 △ 10	附图 16-9	

						户, 高约 6m	新洞线约 31m						
11	钟湾村 20 组	巴南区界石镇	11-1	住宅	约 8 户	2 层平顶+彩钢棚 2 户, 高约 9m; 2 层尖顶 4 户, 高约 6m; 1 层平顶+彩钢棚 2 户, 高约 6m; 1 层尖顶 1 户, 高约 3m	约 28m	新虎线 ND3-ND6 两侧, 最近约 10m		E、B、N	1 类		附图 16-9/16-10
			11-2	住宅	约 1 户	2 层平顶+彩钢棚, 高约 9m	新走线约 38m/ 新洞线约 37m	新走线 NB3-NB4 北侧, 最近约 44m; 新洞线 NC3-NC4 北侧, 最近约 10m	包夹	E、B、N	1 类		附图 16-9/16-10
			11-3	厂房	约 3 户	1 层厂房, 高约 6m	新走线约 38m/ 新洞线约 37m	新走线 NB3-NB4 南侧, 最近约 10m; 新洞线 NC3-NC4 南侧, 最近约 41m	包夹	E、B	/		附图 16-9/16-10
12	新玉村 10 组	巴南区界石镇	12-1	住宅	约 3 户	2 层尖顶 1 户, 高约 6m, 1 层尖顶 2 户, 高约 3m	约 32m	新走线 N8-NB9 东侧, 最近约 27m		E、B、N	2 类	☆10△ 11	附图 16-9/16-10
13	新玉村 埡口组	巴南区界石镇	13-1	住宅	约 1 户	2 层平顶+彩钢棚, 高约 9m;	约 47m	新走线 NB11-NB12 东侧, 最近约 14m;		E、B、N	1 类		附图 16-11

		石镇	13-2	住宅	约1户	2层尖顶, 高约6m	约55m	独路线 NA5-NA6 西南侧, 最近约44m		E、B、N	1类	☆11△12	附图 16-11
14	沙井村周家组	巴南区惠民街道	14-1	住宅	约3户	2层尖顶1户, 高约6m; 2层平顶1户, 高约6m; 2层平顶+彩钢棚1户, 高约9m	约23m	线路两侧, 距离搭接线最近约10m		E、B、N	2类	☆14、☆15△15	附图 16-12

表 3-6 500kV 新玉变电站间隔扩建电磁环境及声环境保护目标

序号	保护目标名称	行政区划	功能	变电站与保护目标之间环境情况	敏感目标规模	建筑物楼层	方位	与厂界水平距离	最小高差	声功能区	影响因素	电磁及声噪声监测点	对应保护目标图号
15	新玉变电站间隔扩建西北侧民房	巴南区界石镇钟湾村	居住	道路、林地和耕地	约2户民房	1-2F 平顶/坡顶	NW	175~200m	+10m	1类	N	引用△1	附图 16-13/16-14
16	新玉变电站间隔扩建东北侧民房	巴南区界石镇钟湾村	居住	林地	约8户	1-2F 平顶/坡顶	NE	64~130m	+18m	1类	N	引用△9	附图 16-13/16-14

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

四、生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

一、生态环境

本工程已编制生态专题，正文报告中对生态部分评价引用专题结论。

根据《重庆巴南新玉 500 千伏变电站 220 千伏送出工程生态影响专题》，整体来看，本工程建设施工占地会破坏局部区域的生态系统，但是输电线路主要是架空跨越，塔架占地面积较小，塔基施工时间短，自然景观影响小。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。

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。项目单个塔基施工期时间短，项目评价范围内未发现其营巢。因此，项目塔基建设对凤头鹰、雀鹰、普通鵟、红隼生境状况影响较小，不会影响其种群规模和分布。王锦蛇、灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹛在评价区较为常见，项目建设不会占用其生境，不会对其产生较大影响。项目塔基建设对黄鼬生境状况影响较小，不会影响其种群规模和分布。

总体上，本工程对区域内的生态系统功能影响较小。

二、声环境

1、线路施工声环境影响分析

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

220kV 线路铁塔及导线在拆除过程中会产生金属碰撞的噪声，此类噪声一般在 70dB(A) 左右，导线拆除时间较短。线路总体为点状施工，夜间不施工，无爆破作业。牵张场等临时场地的建设选用低噪声设备，对声环境敏感目标噪声影响较小。

2、变电站间隔施工声环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

本项目新玉变电站间隔扩建工程与新玉变电站建设同步进行，间隔扩建工程仅为安装电气设备，无大的土建开挖工程，施工量较小，施工时间短，对周围的环境影响有限。

三、施工扬尘影响分析

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

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

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

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

新建架空线路由于塔基施工点较为分散，且土石方开挖量小，塔基施工点与居民之间通过杆塔附近的植被遮挡、吸尘，对周围大气环境影响不大。

四、地表水环境

输电线路施工期污水主要来自施工人员的生活污水以及施工期间杆塔基础开挖产生的少量施工废水。

1、生活污水

本工程施工人员主要租赁当地民房住宿和就餐，不新建施工营地。施工过程中产生的生活污水主要为如厕废水，其污染因子以COD、SS和NH₃-N、动植物油为主，可依托租赁民房内现有设施进行收集处理，对周边地表水环境的影响较小。

2、施工废水

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

	<p>排。总体上，本项目施工期废水对地表水环境影响较小。</p> <p>五、固体废弃物</p> <p>本工程施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、塔基开挖土石方及既有线路杆塔导线拆除材料等。</p> <p>施工人员产生的生活垃圾，统一收集后利用附近现有的垃圾收集点处理。</p> <p>新建线路塔基开挖临时堆土集中堆放于塔基施工临时占地范围内，待施工结束后及时进行回填，工程沿线不设弃渣场。</p> <p>本工程需拆除原 220kV 珞虎东西线线路 38#-41#共计 4 基铁塔及原 220kV 珞走东西线线路 10#-11#共计 2 基铁塔，拆除的铁塔金具及导线由建设单位进行回收处理，不随意丢弃。杆塔拆除后混凝土基础保留不进行二次开挖破坏，原杆塔下方场地平整，自然植被恢复。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>输电线路在运行期不产生废气、废水、固废。运行期对环境产生的主要影响是电磁环境和可听噪声。</p> <p>一、电磁环境</p> <p>本处仅列出预测结果，具体内容详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>1、新玉变电站间隔扩建电磁环境影响分析</p> <p>本工程扩建新玉 500kV 变电站 4 回 220kV 出线间隔，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。因此，间隔扩建工程完工后，新玉 500kV 变电站的工频电场、工频磁场将基本保持在原有水平。新玉 500kV 变电站正在建设，根据《重庆新玉 500 千伏输变电工程》环评报告，新玉 500kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度和磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。由此，新玉 500kV 变电站经本工程间隔扩建后亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。</p> <p>2、220kV 虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）搭接工程</p> <p>本工程 220kV 虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）搭接工程的电场强度监测最大值为 269.4V/m，工频磁感应强度监测值为 1.769μT，远远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。因此，本工程搭接后线路的工频电场、工频磁场将基本保持在现状水平，也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-</p>

2014) 标准范围内。

3、新建 220kV 架空线路

(1) 220kV 双回架空线路

1) 电磁环境预测结果

本工程 220kV 同塔双回线路采用 220-GB21S-ZC1 预测塔型，经过非居民区，导线对地高度为 7.5m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 6.52kV/m，最大值出现在距离线路中心线 4m 处（线路线下），超过《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 限值要求。经逐步抬高预测，当导线对地高度为 12.5m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 3.73kV/m，最大值出现在线路中心线处，工频磁感应强度最大值为 11.83 μ T 最大值出现在距离线路中心线 2m 处，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准要求。

2) 电磁环境空间分布

本工程 220kV 同塔双回线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与近地导线垂直距离至少为 9m（满足二者条件之一即可）。

(2) 220kV 单回架空线路

1) 电磁环境预测结果

本工程 220kV 单回线路采用 220-GB21S-JC4 预测塔型，采用双分裂导线挂双回塔两侧（与双回单导线等效）架线方式，近地导线对地最低距离为 15m 时，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2kV/m，最大值出现在线路边导线内；工频磁感应强度最大值为 8.40 μ T，最大值出现在线路边导线内，均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内，同时也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014)架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

2) 电磁环境空间分布

本工程 220kV 单回线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，当导线对地高度为 15m 时，线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 6m，或与近地导线垂直距离至少为 5m（满足二

者条件之一即可)。

4、电磁环境环境保护目标电磁环境预测结果

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

二、噪声

1、新玉变电站间隔扩建噪声影响

本工程扩建新玉 500kV 变电站 4 回 220kV 出线间隔,不新增高噪声设备。变电站总平面布置、电压等级、主变容量均不变。根据变电站声环境影响特点,间隔扩建工程对变电站声环境影响的贡献值很小。因此,间隔扩建工程完工后,新玉 500kV 变电站的噪声排放基本保持在原有水平。根据重庆新玉 500kV 输变电工程环评结论可知,新玉 500kV 变电站采取设计单位提出的降噪措施后,预测变电站厂界噪声排放均达标。本项目实施后对声环境保护目标处的声环境影响变化不大,声环境保护目标噪声预测均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。

2、线路噪声影响

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

220kV 虎巴西线、巴洞南线改接工程由于只为跳线之间的搭界,线路与敏感点之间的高度、位置关系均未发生改变,其噪声影响可用声环境现状值代表,本次不再对其进行类比分析。

(1) 类比对象选取原则

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

(2) 类比对象的选择及可类比性分析

本工程线路存在 2 种架设方式,具体如下:

1)、220kV 新走东西线(NB1-NB31 段)、220kV 新洞东西线(NC1-NC33 段)、220kV 独珞东西线、220kV 新虎东西线、220kV 白走东西线、220kV 珞白东西线均为双回架设,导线为双分裂导线;

2)、220kV 新走线 NB31-走洞西 61#(现巴走 61#)、220kV 新走线 NB31-走洞东 14#(现走金 14#)、220kV 新洞线 NC33-走洞西 60#(现巴走 60#)、220kV 新洞线 NC33-走洞东 15#(现走金 15#)为单回架设段,导线为双分裂导线。

根据类比对象的选取原则,本工程 220kV 同塔双回架空线路选择 220kV 牛乔一二回线作为本工程声环境影响分析的类比对象;220kV 单回架空线路选择 220kV 暨园 2X22 线作为本工程声环境影响分析的类比对象。有关类比参数对照情况见表 4-1 及表 4-2。有关类比参数对照情况见表 4-1 及表 4-2。

表 4-1 本工程 220kV 双回架空线路噪声类比条件一览表

项 目	本工程 220kV 双回架空线路	类比对象: 220kV 牛乔一二回线	类比条件
建设规模	2 回	2 回	一致
电压等级	220kV	220kV	一致
导线架设型式	同塔双回架空架设	同塔双回架空架设	一致
导线分裂型式	双分裂	双分裂	一致
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	一致
导线最低离地高度	根据线路断面图,下导线对地最低距离约 7.5m,线路经过居民区最低高度约 16m	17m	接近
环境条件	农村区域	农村区域	/
运行工况	未建设,无运行工况	运行电压已达到设计额定电压等级,线路运行正常	/

根据上表可知,220kV 牛乔一二回线与本工程 220kV 新走(NB1-NB31 段)、220kV 新洞(NC1-NC33 段)、220kV 独珞、220kV 新虎、220kV 白走、220kV 珞白线电压等级一致,回数相同,分裂形式一致,架设形式一致,周边环境相似,线路经过敏感点处高度与类比线路相差不大,总体可反映项目建成后产生的声环境影响。

综上所述,两条线路具有一定的可比性,类比线路运行时产生的可听噪声基本能够反映本工程 220kV 线路运行时的产生的噪声水平。

表 4-2 本工程 220kV 单回架空线路噪声类比条件一览表

项 目	本工程线路	类比线路	类比条件
线路名称	本工程 220kV 单回段线路	220kV 暨园 2X22 线	/
建设规模	单回	单回	一致
电压等级	220kV	220kV	一致
导线架设型式	架空	架空	一致

导线分裂型式	双分裂	双分裂	一致
导线最低离地高度	下导线对地最低距离约 15m	17m	接近
环境条件	农村区域	农村区域	相似
运行工况	未建设，无运行工况	运行电压已达到设计额定 电压等级，线路运行正常	/

根据上表可知，暨园 2X22 线与本工程类比线路电压等级一致，回数相同，分裂形式及架设形式一致，周边环境相似，线路经过敏感点处高度与类比线路相差不大，总体可反映项目建成后产生的声环境影响。

类比线路噪声期间运行工况详见表 4-3 及 4-4。

表 4-3 220kV 牛乔一二回线监测期间运行工况

序号	线路名称	监测日期	昼间负荷				夜间负荷			
			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	220kV 牛乔一回	2021.5.12	231.6	203.5	84.6	3.7	231.7	133.2	55.7	6.0
2	220kV 牛乔二回		231.6	217.6	84.3	11.0	231.7	104.2	54.8	9.3

表 4-4 220kV 暨园 2X22 线监测期间运行工况

序号	线路名称	监测日期	电压(kV)	电流(A)
1	220kV 暨园 2X22	2020.10.14	223.1~226.8	98.4~110.5

类比线路噪声监测断面监测结果见表 4-5。

表 4-5 类比线路噪声监测结果（单位：dB(A)）

线路	时段	距离边导线距离 (m)								
		0	5	10	15	20	25	30	35	40
220kV 牛乔一 二回线	昼间	45	45	45	45	45	44	44	45	44
	夜间	39	39	38	39	38	39	39	39	38

由上表可见，本工程类比 220kV 牛乔一二回线噪声昼间监测最大值为 45.0dB(A)，夜间监测最大值为 39dB(A)。根据噪声传播规律，噪声随着与声源距离的增加而不断衰减。但从类比对象 220kV 牛乔一二回线昼夜噪声监测结果看，随着距离的增加，噪声监测结果差异不大，无明显变化趋势，说明 220kV 牛乔一二回线对环境噪声的贡献很小，其监测结果能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

以上线路噪声昼夜监测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声功能区环境噪声标准的要求。从断面变化上分析，线路断面噪声总体受线路监测位置变动产生的变化并不大，线路噪声对环境噪声贡献不明显。

表 4-6 类比线路噪声监测结果（单位：dB（A））

线路	时段	距离中心线距离（m）										
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
220kV 暨园 2X22 线	昼间	43.4	43.6	43.3	43.4	43.4	43.4	43.8	43.6	43.6	43.5	43.4
	夜间	40.6	40.5	40.4	40.5	40.3	40.4	40.5	40.5	40.4	40.5	40.2

由上表可见，220kV 暨园 2X22 线噪声昼间监测最大值为 43.8dB（A），夜间监测最大值为 40.6dB（A）。根据噪声传播规律，噪声随着与声源距离的增加而不断衰减。但从类比对象 220kV 暨园 2X22 线昼夜噪声监测结果看，随着距离的增加，噪声监测结果差异不大，无明显变化趋势，说明 220kV 暨园 2X22 线对环境噪声的贡献很小，其监测结果能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

以上线路噪声昼夜监测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声功能区环境噪声标准的要求。从断面变化上分析，线路断面噪声总体受线路监测位置变动产生的变化并不大，线路噪声对环境噪声贡献不明显。

3、环境保护目标声环境影响分析

根据设计资料及现场调查，本工程评价范围内的主要环境保护目标主要为线路沿线分布的居民，本工程环境保护目标噪声预测采用类比相同距离处断面监测结果（如类比位置位于两监测点位之间，则取与类比监测值最大处）叠加现状监测值进行类比分析。拟建架空线路沿线声环境保护目标噪声预测结果详见表 4-7。对于包夹线路，考虑两条线路预测叠加之作为预测值进行预测。

根据表 4-7 可知，本工程输电线路建成后运行时，本工程对线路沿线声环境保护目标的影响能满足相应声环境质量标准要求。

表 4-7 运行期线路沿线声环境保护目标噪声预测结果一览表单位：dB（A）

序号	保护目标	与中心线/边导线最近距离（m）	现状值		本线路类比值		预测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	长合村 7 组(1-1)	约 40/34m	42	38	45	39	47	42	55	45
2	云篆山村 7 组(2-1)	约 26/20m	47	43	45	38	49	44	60	50
	云篆山村 7 组(2-2)	约 7/1m	47	43	45	39	49	44	60	50
3	自由村 1 组-1(3-1)	约 18/10m	47	44	43.4	40.5	49	46	60	50
	自由村 1 组-1(3-2)	约 0/0m	47	44	43.4	40.6	49	46	60	50
	自由村 1 组-1(3-4)	约 0,35,13/0,29,7m	54	46	43.4,44,45	40.6,39,39	55	48	60	50
	自由村 1 组-1(3-5)	约 0/0m	54	46	43.4	40.6	54	47	60	50

	自由村 1 组-1(3-6)	约 23,38/15,30m	54	46	43.4,43.6	40.4,40.5	55	48	60	50
4	自由村 1 组-2(4-1)	约 0,15/0,9m	42	38	45,45	39,39	49	43	60	50
5	自由村 9 组(5-1)	约 11,14/5,8m	42	38	45,45	39,39	49	43	55	45
6	自由村 8 组(6-1)	约 19/13m	42	38	45	39	47	42	55	45
7	自由村 7 组(7-1)	约 23/17m	68	54	44	39	68	54	70	55
	自由村 7 组(7-2)	约 15,12/9,6m	57	47	45,45	39,39	58	48	60	50
	自由村 7 组(7-3)	约 12/6m	57	47	45	39	57	48	60	50
	自由村 7 组(7-4)	约 8/2m	57	47	45	39	57	48	60	50
8	新玉村小瓦房组(8-1)	约 18/12m	43	39	45	39	47	42	55	45
	新玉村小瓦房组(8-2)	约 20/14m	43	39	45	39	47	42	55	45
9	新玉村河咀组(9-1)	约 30/24m	43	39	45	39	47	42	55	45
	新玉村河咀组(9-2)	约 28/22m	43	39	45	39	47	42	55	45
10	新玉村玉龙湾组(10-1)	约 12/6m	52	46	45	39	53	47	60	50
	新玉村玉龙湾组(10-2)	约 0,18/0,12m	52	46	45,45	39,39	53	47	60	50
11	钟湾村 20 组(11-1)	约 10/4m	43	39	45	39	47	42	55	45
	钟湾村 20 组(11-2)	约 44,10/38,4m	43	39	45,45	39,39	49	44	55	45
12	新玉村 10 组(12-1)	约 27/21m	53	45	45	39	54	46	60	50
13	新玉村垭口组(13-1)	约 14/8m	45	40	45	39	48	43	55	45
	新玉村垭口组(13-2)	约 44/38m	45	40	45	39	48	43	55	45

线路选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）选线合理性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）从选址、设计方面提出了相关要求，本项目与其符合性分析见下表 4-8。

表 4-8 本项目与 HJ1113-2020 符合性分析

类型	要求	本项目情况	符合性
选址	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程已纳入《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）》（渝发改能源[2022]674 号），项目符合规划环境影响评价文件的要求。	/
	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。	线路不可避免进入了巴南区生态保护红线、南山-南泉风景名胜区和桥口坝国家森林公园。已完成生态保护红线不可避让论证及选址论证。满足相关法律法规，除此之外本工程不涉及其他自然保护区等环境敏感区。	符合

选址
选线
环境
合理性
分析

	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程为输电线路工程，不涉及变电站。	/
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程为输电线路工程，不涉及变电站。	/
	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。	拟建线路采用同塔双回的架设方式，本工程新建段尽量采用并行走线，减少新开辟走廊。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目所在区域不属于 0 类声环境功能区。	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	本工程为输电线路工程，不涉及变电站。	/
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程位于巴南区、江津区农村地区，线路对尽量必然林区，但仍有约 10km 路段涉及林区，针对该段路径采取高跨方式，减少了林木砍伐，降低环境影响。	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。	拟建项目不进入自然保护区。	符合
由上表分析可知，根据 HJ1113-2020 相关要求，本项目选址选线是合理的。			

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>一、生态环境保护措施</p> <p>1、设计期</p> <p>(1) 在输电线路路径选择、设计时充分听取相关部门的意见，尽量优化设计，尽量减少项目的环境影响。线路经过生态保护红线段、南山南泉市级风景名胜区、桥口坝国家级森林公园段尽量减少塔基数量及线路穿越长度。</p> <p>(2) 选线和定位时，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质段，尽量落在植被稀疏并便于施工区域；林区采用高跨方案（抬高架线高度、避让等措施），本工程跨树高度按树、马尾松、柏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；实在不能杆塔使用档距大、根开小的塔型；铁塔尽量利用地形，采用全方位高低腿塔，避免大规模开挖；优先采用原状土基础，如掏挖式基础和嵌固式岩石基础。</p> <p>(3) 尽量少占土地，本工程塔型的规划尽量设计成全方位高低腿塔型，即四条塔腿均可根据实际地形进行调节组合，以适应塔位处的地形条件。高低腿配合高低基础调节基础露头，作为塔腿长度的调节补充，一般塔位均能做到“零基面”，对特别陡的塔位也能通过接腿加长或设计塔脚架、增加立柱露头等形式基本做到不降基面，使输电线路对环境的不利影响降至最低程度。</p> <p>2、施工期</p> <p>(1) 一般区域生态环境保护措施</p> <p>1) 合理规划施工场地，限制施工范围</p> <p>①严格控制施工范围，塔基建设预先划定施工范围，禁止在划定的施工范围外开展施工活动，减少对树木的砍伐和植物的踩踏。</p> <p>②临时占地尽量设置在平坦或坡度较缓地带，以满足布置设备、布置导线及施工操作要求，减少沿线生态环境的影响，尽量选择线路沿线交通较为便利的现有空地，尽量避开茂密林地、旱地、经济林地，合理规划进出场施工通道，减少对植被的踩踏，设置施工简易围栏限制施工范围。</p> <p>③优化牵张场设置：本工程选择 8 处牵张场，下阶段在施工过程中，根据架线施工工艺要求，牵张场如需变更应选择在地势平缓，交通条件良好的地点，</p>
-----------------------	--

避免占用林地。施工时在牵张场四周或适当位置设置临时排水沟，并在排水沟出口处设沉沙池，流水经沉沙池沉淀后排出；牵张场使用完毕后，进行土地整治，修复原有土地类型。

④尽量利用原有道路：材料的运输要充分利用现有道路，尽量减少对植被的破坏，将材料运输到施工现场时，考虑到对植被以及生态系统完整性的保护，优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，避免多次搬运踩踏植被，临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。

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

2) 合理安排施工工序：尽量避开在暴雨时段开挖土方，对于塔基开挖临时堆土和开挖裸露面，采用防雨薄膜或彩条布进行覆盖，防止或减少雨水冲刷；临时堆土及施工工区设置布设填土编织袋及排水沟，排水系统并保持畅通；回填方及时夯实，完工后及时清理施工现场并恢复植被。工程施工过程中尽量保护生态的原貌，减少对生态的扰动与破坏。

3) 采用先进的组塔方式和架线工艺：尽量采用内拉线悬浮抱杆分解组塔，使用无人机进行初级牵引绳展放。

4) 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。

线路在一般区域内周边以耕地为主，施工期注意农作物的保护，禁止随意踩踏，破坏。

5) 动物保护措施

①加强野生动物保护宣传工作，加强对施工人员的管理，严禁捕杀野生动

物，严禁破坏野生动物栖息地。

②严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境，施工过程中若遇到鸟、蛇等动物的卵要妥善移置到附近类似的环境中；施工过程中遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，在林业局或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。

③减少施工噪声对野生动物的干扰，土石方开挖时多采用人工的方式，特殊地质需要少量采用机械的方式，不采用大爆破的方法。

④评价区有凤头鹰、雀鹰、普通鵟、红隼、黄鼬等野生保护动物，项目夜间不进行施工，清晨和黄昏施工时避免使用高噪声设备。施工过程如发现野生保护动物及其营巢，要应暂停施工，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，禁止捕杀野生保护动物。

6) 加强管护，控制水土流失

①认真进行塔基断面的复测，发现与施工图纸不符及时报告设计及监理单位，以便校核塔基断面的正确性，确保施工能尽量保持自然坡度，减少施工开挖引起的水土流失。

②加强施工管理，防止乱挖乱弃，严禁将开挖土方顺坡倾倒。

③工程表层剥离土与基坑开挖土方分开放置，表层土作为植被修复或复耕用土。基面开挖严格执行设计规定，将对植被的破坏减少到最低程度，在工程完工后对植被进行恢复。

④塔基基面避免大开挖，尽可能保持自然地形、地貌。严格按设计做好塔基施工区的排水系统，塔基和塔腿做成龟背型或斜面，形成自然排水，对可能出现的汇水面，开挖排水沟。

⑤按设计要求进行接地施工，并根据塔位实际情况合理布置接地体，防止由于接地开挖不当造成塔位附近冲沟发育或形成新的冲沟现象及破坏塔基地质构造。

7) 施工区使用完毕，施工单位必须将除塔腿局部以外的地表建筑物及硬化地面全部拆除，对塔基区及塔基施工场地区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，施工结束后，根据原有土地性质植草、复耕等，修复生态环境，按照“适地适树”和“乔、灌、草”相结合的原则，选用当地常见的草本植物和树木。

8) 建设单位以合同形式要求施工单位按照设计要求, 严格控制开挖量及开挖范围。

(2) 生态敏感区路段的保护措施:

由于本工程位于生态保护红线、森林公园段均属于线路位于南山南泉市级风景名胜区范围, 因此, 本次生态敏感区内生态保护措施按照本工程特点进行统一制定。

1) 生态保护的具体措施

①做好施工设计, 加强施工管理。在生态敏感区内项目施工用地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。塔基尽量落在植被稀疏并便于施工区域; 跨越林区时采用高跨方案(抬高架线高度、避让等措施), 减少砍伐林木。塔基的设计因地制宜采取全方位长短腿配高低基础, 最大限度地适应地形变化的需要, 避免塔基大开挖, 保持原有的自然地形, 尽量减少占地和土石方量, 保护植被生态环境。

②在施工过程中, 做到地质勘察, 科学合理制定施工方案, 最大限度减少土壤侵蚀程度及地质灾害发生的可能性。施工现场使用带油料的机械器具, 采取措施防止油料跑、冒、滴、漏, 防止对土壤和水体造成污染。

③运输水泥等车辆采用封闭式运输, 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。

④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景观。施工期避开雨季。在土方开挖回填时避开雨季, 雨季来临前将开挖回填、弃方的边坡处理完毕, 减少水土流失对生态保护红线的影响。

⑤严禁施工人员在严禁捕杀野生动物, 严禁破坏野生动物栖息地。

⑥塔基混凝土养护采用薄膜对塔基外露面混凝土进行覆盖密封保温保湿, 或先用吸水材料覆盖塔基外露面混凝土, 再在吸水材料上洒水, 根据吸收和蒸发情况, 适时适量补水, 严禁采用在外露面直接洒水的方式, 确保养护过程中无养护水漫流。

⑦拆除铁塔基础保留混凝土基座, 不再进行二次破坏。

⑧生态敏感区内采用无人机架线形式进行线路放线。

2) 对生物群落减缓影响的具体措施

①施工期加强对当地居民和施工人员保护生物群落的法制宣传教育，禁止砍伐森林、破坏植被等对生物群落产生不利影响的活动。

②加强对野生动物生境质量的保护，对施工人员加强管理，要求施工人员远离野生动物的栖息地，实行野生动物保护的接近控制。施工活动尽可能不干扰野生动物的栖息活动，保证其较高的生境质量。

③施工期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。

3) 对种群/物种减缓影响的具体措施

①项目施工时，不攀折植物枝条，不高声喧哗，以免影响动植物正常的生长和活动。

②规范施工人员行为，不准随便破坏动物巢穴，严禁捕杀野生动物。约束其在非施工期间的活动范围，本工程不进行夜间施工。施工期如发现珍稀保护动物幼巢，原则上采取避让措施，并上报林业主管部门，禁止随意破坏。

4) 临时施工场地保护措施

根据现有塔基设置位置，拟建塔基所在区域已有村道连接，项目通过小型货车运沿现有村道运输至塔基拟建处附近，不需要进行道路拓宽。材料运抵塔基拟建地附近公路后，建设单位及时组织人力，通过人背马驮的方式沿已有的上山道路运至塔基拟建处。

做好施工设计，现阶段风景名胜区内存在 2 处牵张场，桥口坝森林公园内存在 1 处，其余临时设施均禁止设置在生态敏感区范围内，后续施工阶段若牵张场发生变化，禁止在森林公园、生态保护红线内布置、禁止占用风景名胜区内林地以及景点，严格控制施工范围牵张场施工完毕后及时恢复。

对于工程占用风景名胜区、森林公园林地段，在开工前需办理相关林地征占手续，并对所征占林木进行费用补偿。

二、大气环境保护措施

施工单位必须严格遵守《重庆市大气污染防治条例(2021 修正)》中关于“扬尘污染防治”要求，严格控制施工扬尘污染。

1、文明施工，加强施工期的环境管理工作，在施工工地设置硬质围挡，加强料堆和渣土堆放管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。

2、施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，保持对干燥作业面进行洒水处理，减少易造成大气污染的施工作业。

3、施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

4、加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施。

5、施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

三、声环境保护措施

1、在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备。

2、禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业；但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。如因生产工艺上要求或者特殊要求需要夜间施工的，施工单位应提前向当地环境保护部门办理相关手续，并公告附近居民。

3、加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。

4、运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。

5、施工时合理布置施工场地，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧。

6、杆塔基础开挖过程中，尽量采取人工开挖，严禁进行爆破作业。

四、水环境保护措施

1、施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。

2、施工场地内设置沉淀池用于施工废水的收集处理，沉淀池上方若有含油废水交由有处理资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。

3、加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的

	<p>钻浆等废弃物。</p> <p>4、施工人员就近租用民房，产生的生活污水依托租赁民房内现有设施进行收集处理。</p> <p>5、架空线路在商混可以到达的区域尽量采用商混，部分塔基所需混凝土采用小型机械人工搅拌，需设置临时沉淀池对混凝土拌合废水进行沉淀后回用，禁止随意外排</p> <p>五、固体废弃物</p> <p>1、施工过程中产生的土石方、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p> <p>2、加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。</p> <p>3、施工人员租赁项目周边民房，施工人员产生的生活垃圾利用租住地收集系统集中收集后定期交由当地环卫部门清运。</p> <p>4、本工程拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等由建设单位进行回收处理，不随意丢弃，塔基拆除后混凝土基础保留不再进行二次开挖破坏。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、生态环境保护措施</p> <p>1、土地资源保护，加强输变电工程维护人员管理，划定维护人员行走路线，规范维护人员行为，尽量减小输变电工程维护工作对保护区土地资源的占用，优先使用无人机进行巡线。</p> <p>2、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捕捞、捕猎工程附近区域的野生动物。</p> <p>3、野生植物保护，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在生态保护红线内实施伐树、砍柴等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害保护区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 4m 后，首先考虑升高杆塔高度，其次对乔木进行修剪、剪枝，尽量避免毁坏运行通道内的植物。</p> <p>4、鸟类保护，鸟类常栖息于输电线路拉线和杆塔上，鸟类的栖息既不利于对鸟类的保护也不利于输电线路的安全防护，可采取防鸟措施对鸟类和输电线</p>

	<p>路进行防护。</p> <p>二、电磁环境保护措施</p> <p>1、建设单位应加强环境管理，加强巡线，保证线路沿线电磁环境保护目标的工频电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求；</p> <p>2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度大于 4kV、小于 10kV 的应给出警示和防护指示标志。</p> <p>三、声环境保护措施</p> <p>减少导线表面毛刺，加强巡查和检查。</p>
其他	<p>一、环境保护管理</p> <p>1、环境管理机构及其职责</p> <p>本工程的环境管理机构是国网重庆市电力公司市南供电分公司，其主要职责是：</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>3) 组织制定污染事故处理计划，并对事故进行调查处理；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；</p> <p>8) 监督施工单位，使施工工作完成后的生态恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。</p> <p>2、环境管理内容</p> <p>1) 设计阶段：设计单位应将环境影响报告表中提出的环保措施落实到设计中；</p> <p>2) 招标阶段：建设单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同应有实施环境保护措施的条款；</p>

3) 建设单位在施工开始后应配 1~2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督, 关注施工废渣排放、扬尘污染和噪声扰民等。

二、环境监测计划

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

本次环境监测计划为营运期。营运期由国网重庆市电力公司市南供电分公司委托有相关资质的监测单位进行监测。监测计划见表 5-1。

表 5-1 监测计划表

监测内容	监测项目	监测点位	监测方法	监测频次
电磁环境监测	工频电场 工频磁场	①线路电磁评价范围内典型环境保护目标处; ②电磁评价范围内有环保投诉的电磁保护目标。 ③线路沿线地形条件符合断面布点的需布设断面监测。	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)	竣工环境保护验收监测 1 次; 后期若必要时, 根据需要进行监测
声环境监测	等效连续 A 声级	①线路声环境评价范围内典型环境保护目标处; ②声评价范围内有环保投诉的声环境保护目标。	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	
生态环境监测	/	对评价范围内涉及生态保护红线、风景名胜区、森林公园区域, 特别是施工影响范围内的生态恢复情况, 动态观察, 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。 监测点位: 涉及南山—南泉市级风景名胜区与重庆市巴南生态保护红线的塔基处, 监测植被变化情况, 如塔基 NB25、NC27; 涉及重庆桥口坝国家森林公园与重庆市巴南生态保护红线的塔基处, 监测植被变化情况, NB16, NA9。	/	营运期后前三年内进行一次观测, 后期根据需要进行

三、竣工环保验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本工程应执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。为此，建设单位在项目正式投入使用之前，须自主进行环境保护竣工验收。竣工环境保护验收是为了查清本工程环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好生态恢复与污染防治工作。

环境保护竣工验收条件是：

(1) 项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案齐全；

(2) 项目产生的各项污染物符合经批准的设计文件和环评文件中提出的相应要求；

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

(4) 项目运行负荷等符合有关规定的要求；

(5) 对环境保护目标进行环境影响验证，对施工期环境保护措施落实情况进行环境监理，且已按规定要求完成。

建设项目竣工环境保护验收未通过，项目不得正式投入运行。

本工程总投资为 20568 万元，其中环保投资共计 130 万元，占项目总投资的 0.63%。本工程环保投资情况见表 5-2。

表 5-2 项目环保措施投资情况

分项	排放源	防治措施	投资估算(万元)
大气污染物	施工场地	施工期对干燥的作业面适当洒水抑尘，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘	2.0
水污染物	施工期生产废水	施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。	5.0
生态环境	水土流失	挡土墙(板)、排水沟、迹地恢复等、水土保持	80.0
固体废物	施工场地	施工期生活垃圾清理后转移至工程附近的生活垃圾收集点、施工结束后塔基土石方就地回填	3.0

环保投资

	环境咨询	/	环评、监测、验收调查等	40.0
	合计			130.0

六、主要环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 充分听取相关部门意见，优化线路设计，减少环境影响；生态保护红线、风景名胜区、森林公园段尽量减少塔基数量和穿越长度。</p> <p>(2) 在立铁塔施工中主要采用人力施工，尽量利用地形，采用全方位高低腿塔，优先采用掏挖式、嵌固式岩石基础等原状土基础，减少土方扰动，避免大规模开挖；</p> <p>(3) 对于塔基占地及临时占地，尽量避开树林茂密处，减少对树木的清理，完工后及时恢复塔基周围等临时占地的植被；</p> <p>(4) 应合理安排施工工序，尽量避开在暴雨季节开挖土方，开挖土方回填之前，做好临时的防护措施，土石方集中堆放，同时做好施工工区的排水工作，保证排水系统畅通。要及时清理施工现场，回填方应及时夯实，在工程施工过程中尽量保护生态的原貌，减少对生态的扰动与破坏；</p> <p>(5) 在放线和附件安装阶段，注意对周围环境的保护，采用无人机放线等先进工艺减少扰动；</p> <p>(6) 预先划定施工范围，禁止超范围施工，减少植被破坏。临时占地选择平坦或缓坡地带，避开茂密林地、经济林地。优化牵张场设置，使用后恢复土地原貌，设置临时排水沟和沉沙池。材料运输优先利用现有道路，减少植被踩踏，堆放时做好防尘、防雨措施。；</p>	<p>施工期牵张场及其余施工迹地及裸露地表完全恢复，塔基周边恢复原有用地性质。</p>	/	<p>塔基周围及临时占地植被恢复。</p>

	<p>(7) 严格控制施工范围牵张场施工完毕后及时恢复。在生态敏感区内设置的牵张场，施工前应铺设钢板或苫布铺垫，不破坏其原始地貌，严格控制施工范围牵张场施工完毕后及时恢复。</p> <p>(8) 生态恢复方案</p> <p>1) 施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。</p> <p>2) 本工程拆除杆塔的基础不拆除，根据周边区域地形条件采取行覆土植被生态恢复。</p> <p>3) 施工结束后清理场地，恢复原有土地功能（复耕、植草等），采用本地适生植物进行生态修复，遵循“乔、灌、草”结合原则。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。</p> <p>(2) 施工场地内设置沉淀池用于施工废水的收集处理，沉淀池上方若有含油废水交由有处理资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。</p> <p>(3) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p> <p>(4) 施工人员就近租用民房，产生的生活污水依托租赁民房内现有设施进行收集处理。</p>	施工废水合理处理。	/	/

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备。</p> <p>②禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。</p> <p>③加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。</p> <p>④运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。</p> <p>⑤施工时合理布置施工场地，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧。</p> <p>⑥杆塔基础开挖过程中，尽量采取人工开挖，严禁进行爆破作业</p>	施工期噪声对周边保护目标的影响可控，无相关噪声环保污染事件	加强环境管理及线路巡线	声环境保护目标环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>（1）文明施工，加强施工期的环境管理工作，在施工工地设置硬质围挡，加强料堆和渣土堆放管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。</p> <p>（2）施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，保持对干燥作业面进行洒水处理，减少易造成大气污染的施工作业。</p> <p>（3）施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>（4）加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施。</p> <p>（5）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>	施工期无扬尘等相关大气污染事件	/	/

固体废物	<p>(1) 施工过程中产生的土石方、生活垃圾应分类集中收集,并按国家和地方有关规定定期进行清运处置,施工完成后及时做好迹地清理工作。</p> <p>(2) 加强施工人员的管理,严禁在施工场地随意丢弃垃圾,施工结束后应对施工场地进行清理。</p> <p>(3) 施工人员租赁项目周边民房,施工人员产生的生活垃圾利用租住地收集系统集中收集后定期交由当地环卫部门清运。</p> <p>(4) 本工程拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等由建设单位进行回收处理,不随意丢弃,塔基拆除后混凝土基础保留不再进行二次开挖破坏。</p>	建筑垃圾和施工人员生活垃圾全部清运并妥善处置	/	/
电磁环境	/	/	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,电场强度大于 4kV、小于 10kV 的应给出警示和防护指示标志。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014):项目各保护目标处工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$;磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,电场强度小于 10kV/m
环境风险	/	/		/
环境监测	/	/	按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)进行噪声及电磁环境监测	电磁环境:满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准。
其他	/	/	/	/

七、结论

重庆巴南新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程符合国家产业政策和重庆市“十四五”电力发展规划。工程建设产生的各类污染物及生态影响在采取各项污染防治措施及生态保护措施后其不利影响能得到有效控制,工程运行后产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响满足相关评价标准的要求。本工程按照要求进行了公众沟通工作,未得到相关反馈意见。通过认真落实“报告表”和项目设计中提出的各项环保措施要求,可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析,本工程的建设是可行的。

巴南新玉 500kV 变电站 220 千伏输变电工程

电磁环境影响评价专题

建设单位：国网重庆市电力公司市南供电分公司

评价单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

2025 年 5 月

1 总论

1.1 项目概况

本工程主要建设内容及规模：根据本工程初步设计文件，本工程建设内容包含 5 个子项工程。

①新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔扩建工程

500kV 新玉变电站站址位于重庆市巴南区界石镇，220kV 线路向北出线，本工程利用在建新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔 4 个，另外再扩建 220kV 出线间隔 4 个，仅为电气工程安装，不涉及土建工程，不新增占地。

②开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程（子项工程名称与核准保持一致，实际珞璜电厂侧开 Π 后接入独龙变电站）

220kV 新玉~虎啸输电线路（简称：220kV 新虎东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 珞虎东西线原 42 号塔；

220kV 珞璜~独龙输电线路（简称：220kV 独珞东西线）：起点 220kV 珞虎东西线原 37 号塔；终点：独龙-珞璜线 NA1 塔(L00)；

开断 220kV 珞虎东西线（同塔双回） π 接入新玉变电站形成 220kV 新虎东西线以及 220kV 独珞东西线，其中新建 220kV 新虎东西线约 $2 \times 5.2\text{km}$ ，新建 220kV 独珞东西线约 $2 \times 3.4\text{km}$ 。新建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列，新建铁塔 27 基。拆除原珞虎东西线路 38#-41#铁塔 4 基，拆除 37#~42#段线路 $2 \times 1.9\text{km}$ 。珞璜侧导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线，虎啸侧导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯高导电率铝绞线。

③开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程

220kV 新玉~走马羊输电线路（简称 220kV 新走东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 走洞西线（现走金线）14#塔、220kV 走洞东线（现巴走线）61#塔；

220kV 新玉~老龙洞输电线路（简称 220kV 新洞东西线）：起点：500kV 新

玉变电站；终点：220kV 走洞西线（现走金线）15#塔、220kV 走洞东线（现巴走线）60#塔；

开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变电站形成 220kV 新走东西线以及 220kV 新洞东西线，其中新建 220kV 新走东西线约 $2 \times 10.2\text{km} + 1.3\text{km}$ ，新建线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直逆相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建 220kV 新洞东西线约 $2 \times 10.2\text{km} + 0.47\text{km}$ ，新建线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直顺相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建铁塔 66 基，导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。拆除原 220kV 走洞东西线约 1.6km，不拆除铁塔。

④开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程

220kV 珞璜~白马山输电线路（简称 220kV 珞白东西线）：起点 220kV 珞走线 9#塔，终点白马山变电站

220kV 走马羊~白马山输电线路（简称 220kV 白走东西线）：起点 220kV 珞走线 12#塔，终点原 220kV 珞白东西线 10 号塔

开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变电站，其中珞璜电厂侧接入 220kV 白马山变电站形成 220kV 珞白东西线，走马羊变电站侧接入原珞白线 10#塔，利用原白线原线路原铁塔最终接入白马山变电站。

新建 220kV 珞白东西线约 $2 \times 1.3\text{km}$ ，建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列；新建 220kV 白走东西线约 $2 \times 0.5\text{km}$ ，垂直逆相序排列。新建铁塔 9 基。拆除原珞走线 10#-11#铁塔 2 基，线路 $2 \times 1.0\text{km}$ 。导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。

⑤虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）220kV 线路改接工程

起点 220kV 虎巴西线 36#塔，终点 220kV 巴洞南线（现巴走线）3#

220kV 虎巴东西线为同塔双回架设，220kV 巴洞南线与巴金北线为同塔双回架设，在 500kV 巴南站出站侧并行走线，本工程断开邻近的两回线路（220kV 虎巴西线和 220kV 巴走线）终端塔上跳线，然后在导线上完成搭接，形成 220kV

虎啸到老龙洞线路，搭接长度约 0.03km，单回搭接，线路为垂直排列。导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，四分裂，无新建杆塔。

1.2 评价目的

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

1.3 编制依据

1.3.1 政策、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2009 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，国务院令第 239 号，1998 年 1 月 7 日发布并施行，2011 年 1 月 8 日修订；
- (5) 《重庆市环境保护条例》（2018 年修订）；
- (6) 《重庆市辐射污染防治办法》（2021 年 1 月 1 日施行）。

1.3.2 采用的评价技术导则、规范

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

1.3.3 工程资料

(1)《重庆新玉 500 千伏变电站 220kV 送出工程初步设计 输电线路部分》
国核电力规划设计研究院重庆有限公司，2024 年 8 月；

(2) 建设单位提供的其他工程相关资料。

1.4 评价因子

根据项目特点，本专题评价因子为工频电场、工频磁场。

1.5 评价标准

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

表 1-1 公众曝露控制限值

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

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
注 3：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。
注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，应给出警示和防护指示标志。

结合上表，本项目变电站及线路为 50Hz 交流电，评价标准见表 1-2。

表 1-2 本项目公众曝露控制限值取值

频率	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μ T)
0.05kHz	4000	100

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

1.6 评价等级

本项目为220kV 输电架空线路工程，架空线路边导线地面投影外两侧15m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)，本项目电磁环境评价工作等级确定为二级。

1.7 评价范围

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

表1-3 本项目电磁环境评价范围一览表

工程内容	评价因子	评价范围
本项目 220kV 架空线路	工频电场、 工频磁场	线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内；
新玉 500kV 间隔扩建	工频电场、 工频磁场	间隔扩建侧外 50m 范围内

1.8 评价时段

本专题仅对运行期间进行评价。

1.9 电磁环境保护目标

根据现场调查，本工程线路沿线边导线外 40m 评价范围内共调查到电磁环境保护目标共计 14 处，新玉 500kV 间隔扩建侧评价范围内无电磁保护目标。具体情况详见下表 1-4。

表 3-9 本工程架空线路电磁环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	行政区划	分项	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测点导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路边中心线的位置关系	是否包夹或跨越	导线架设方式	监测点布置	对应保护目标图号
1	长合村 7 组	江津区 珞璜镇	1-1	住宅	1 户	1 层尖顶, 高约 3m	约 16m	原珞走线 9#-珞白线 NE6 南侧约 40m	/	同塔双回	☆1	附图 16-1
2	云篆山村 7 组	巴南区 南莲街 花道	2-1	住宅	1 户	2 层平顶, 高约 6m	约 19m	珞白线 NE1-NE2 南侧约 26m	珞白线与走线旧段包夹(白走线旧段跨越)	同塔双回	☆2	附图 16-1
			2-2	住宅	约 10 户	2 层平顶+彩钢棚 4 户, 高约 9m; 2 层平顶 2 户, 高约 6m; 3 层尖顶 1 户, 高约 12m, 其余为	约 26m	白走线 NF3-原珞走线 12#北侧, 最近约 7m	/	同塔双回	☆3、☆4	附图 16-1

序号	敏感点名称	行政区划	分项	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测点导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路边中心线的位置关系	是否包夹或跨越	导线架设方式	监测点布置	对应保护目标图号
						1层尖顶, 高约3m						
3	自由村1组-1	巴南区南泉街道	3-1	住宅	约7户	2层平顶+彩钢棚3户, 高约9m; 2层尖顶2户, 高约6m; 其余为1层尖顶, 高约3m	约36m	原走洞西线14#-新走线NB32西侧, 最近处约18m	/	单回架设		附图16-2
			3-2	住宅	约11户	2层平顶+彩钢棚1户, 高约9m; 2层尖顶3户, 高约6m; 3层尖顶3户, 高约90m; 4层平顶+彩钢棚, 高约15m; 其余为1层尖顶, 高约3m	约50m	原走洞西线14#-新走线NB32跨越3处民房, 其余民房分布在线路两侧	跨越	单回架设	☆5	附图16-2
			3-3	厂房	约7栋	1层尖顶厂房, 高约6m	约50m	原走洞西线14#-新走线NB32, 跨越4栋厂房, 其余厂房位于线路两	跨越	单回架设		附图16-2

序号	敏感点名称	行政区划	分项	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测点导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路边中心线的位置关系	是否包夹或跨越	导线架设方式	监测点布置	对应保护目标图号
								侧				
			3-4	住宅	约 3 户	2 层尖顶 1 户，高约 6m；3 层尖顶 2 户，高约 9m	约 35m	新走线 NB31-原走洞东线 61#跨越 1 处；新洞线 NC32-NC33 西侧 35m，影响 3 户；新走线 NB30-新走线 NB31 西侧约 13m，影响 3 户	包夹 + 跨越（受 3 线包夹影响，新走线跨越民房）	单回架设		附图 16-2
			3-5	住宅	约 6 户	3 层平顶+彩钢棚 1 户，高约 12m；2 层平顶 3 户，高约 6m；其余为 1 层尖顶，高约 3m	约 33m	新走线 NB31-原走洞东线 61#，跨越 3 处，其余位于线路西侧	跨越	单回架设	☆6	附图 16-2
			3-6	住宅	约 2 户	2 层尖顶，高约 6m	约 33m	新走线 NB31-原走洞东线 61#西侧，最近约 23m；原走洞西线 14#-	包夹	单回架设		附图 16-2

序号	敏感点名称	行政区划	分项	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测点导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路边中心线的位置关系	是否包夹或跨越	导线架设方式	监测点布置	对应保护目标图号
								新走线 NB32 东侧，最近约 38m				
			3-7	厂房	约 5 栋	1 层平顶厂房，高约 6m	约 28m	新走线 NB29-原走洞东线 61#跨越 2 处，其余位于线路两侧	/	单回架设		附图 16-2
4	自由村 1 组-2	巴南区南泉街道	4-1	住宅	约 2 户	2 层尖顶，高约 6m	新洞线高约 28m/新走线高约 33m	新洞线 NC30-NC31 跨越，新走线 NB28-NB29 北侧，最近约 15m	跨越+包夹	同塔双回	☆7	附图 16-3
			4-2	厂房	约 2 栋	1 层平顶厂房，高约 6m	约 27m	新洞线 NC30-NC31 北侧，最近约 13m	/	同塔双回		附图 16-3
5	自由村 9 组	巴南区南泉街道	5-1	住宅	约 2 户	3 层平顶+彩钢棚 1 户，高约 9m；3 层尖顶 1 户，高约 9m	新洞线约 35m/新走线约 55m	新洞线 NC27-NC28 北侧，最近处约 11m；新走线 NB25-NB26 南侧，最近约 14m	包夹	同塔双回		附图 16-3
6	自由村 8 组	巴南区南泉街道	6-1	住宅	约 2 户	1 层平顶+彩钢棚 1 户，高约	约 39m	新走线 NB22-NB23 西侧，最近约 19m		同塔双回		附图 16-4

序号	敏感点名称	行政区划	分项	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测点导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路边中心线的位置关系	是否包夹或跨越	导线架设方式	监测点布置	对应保护目标图号
	组	泉街道				6m; 2层平顶+彩钢棚, 高约6m						
7	自村组	巴南区泉街道	7-1	住宅	约2户	2层平顶+彩钢棚1户, 高约6m; 1层尖顶, 高约3m	约32m	新走线 NB20-NB21 西侧, 最近约23m		同塔双回		附图 16-4
			7-2	住宅	约4户	2层平顶2户, 高约6m, 1层尖顶2户, 高约3m	新走线约57m/ 新洞线约33m	新走线 NB20-NB21 东侧, 最近约15m; 新洞线 NC21-NC22 西侧, 最近约12m	包夹	同塔双回	☆8	附图 16-4
			7-3	住宅	约3户	2层尖顶2户, 高约6m; 1层平顶1户, 高约3m	约34m	新洞线 NC21-NC22 东侧, 最近约12m		同塔双回		附图 16-4
			7-4	住宅	约7户	2层平顶+彩钢棚4户, 高约9m; 2层平顶2户, 高约6m;	约55m	新走线 NB20-NB21 东侧, 最近约8m		同塔双回		附图 16-4

序号	敏感点名称	行政区划	分项	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测点导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路边中心线的位置关系	是否包夹或跨越	导线架设方式	监测点布置	对应保护目标图号
						其余为 1 层尖顶, 高约 3m						
8	新村瓦组 玉小房	巴南区 界石镇	8-1	住宅	约 4 户	2 层尖顶 3 户, 高约 6m; 2 层平顶 1 户, 高约 6m	约 35m	新洞线 NC12-NC13 西侧, 最近约 18m		同塔双回		附图 16-7/16-8
			8-2	住宅	约 1 户	2 层尖顶, 高约 6m	约 26m	新虎线 ND14-ND15 东侧, 最近约 20m		同塔双回		附图 16-7/16-8
9	新村河组 玉河咀	巴南区 界石镇	9-1	住宅	约 2 户	2 层尖顶, 高约 6m	约 37m	新洞线 NC9-NC10 西侧, 最近约 30m		同塔双回		附图 16-7/16-8
			9-2	住宅	约 4 户	2 层尖顶, 高约 6m	约 30m	新虎线 ND10-ND11 东侧, 最处约 28m		同塔双回		附图 16-7/16-8
10	新村龙湾 玉龙湾	巴南区 界石镇	10-1	住宅	约 3 户	2 层平顶+彩钢棚 1 户, 高约 9m; 2 层尖顶 1 户, 高约 6m; 1 层尖顶 1 户, 高约 3m	约 53m	新虎线 ND7-ND8 北侧, 最近约 12m		同塔双回		附图 16-9
			10-2	住宅	约 2 户	2 层平顶+彩钢	新虎	新虎线 ND7-ND9 跨越 1 处; 新洞	跨越	同塔	☆9	附图 16-9

序号	敏感点名称	行政区划	分项	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测点导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路边中心线的位置关系	是否包夹或跨越	导线架设方式	监测点布置	对应保护目标图号
					户	棚 1 户, 高约 9m; 2 层尖顶 1 户, 高约 6m	线 高约 28m, 约 31m	线 NC7-NC8 北侧, 最近约 18m	+ 包夹	双回		
11	钟湾村 20 组	巴南区界石镇	11-1	住宅	约 8 户	2 层平顶+彩钢棚 2 户, 高约 9m; 2 层尖顶 4 户, 高约 6m; 1 层平顶+彩钢棚 2 户, 高约 6m; 1 层尖顶 1 户, 高约 3m	约 28m	新虎线 ND3-ND6 两侧, 最近约 10m		同塔双回		附图 16-9/16-10
			11-2	住宅	约 1 户	2 层平顶+彩钢棚, 高约 9m	新走线约 38m/ 新洞约 37m	新走线 NB3-NB4 北侧, 最近约 44m; 新洞线 NC3-NC4 北侧, 最近处约 10m	包夹	同塔双回		附图 16-9/16-10
			11-3	厂房	约 3 户	1 层厂房, 高约 6m	新走线约	新走线 NB3-NB4 南侧, 最近约 10m; 新洞线 NC3-NC4 南侧, 最	包夹	同塔双回		附图 16-9/16-10

序号	敏感点名称	行政区划	分项	功能	规模	建筑物楼层、高度	预测点导线最低对地高度(m)	工程实施后最近建筑物与线路边中心线的位置关系	是否包夹或跨越	导线架设方式	监测点布置	对应保护目标图号
							38m/ 新洞 约 37m	近约 41m				
12	新玉村10组	巴南区界石镇	12-1	住宅	约 3 户	2层尖顶1户, 高约6m, 1层尖顶2户, 高约3m	约 32m	新走线 N8-NB9 东侧, 最近约 27m		同塔双回	☆10	附图 16-9/16-10
13	新玉村垭口组	巴南区界石镇	13-1	住宅	约 1 户	2层平顶+彩钢棚, 高约9m;	约 47m	新走线 NB11-NB12 东侧, 最近约 14m;		同塔双回		附图 16-11
			13-2	住宅	约 1 户	2层尖顶, 高约6m	约 55m	珞独线 NA5-NA6 西南侧, 最近约 44m		同塔双回	☆11	附图 16-11
14	沙井周家组	巴南区惠民街道	14-1	住宅	约 3 户	2层尖顶1户, 高约6m; 2层平顶1户, 高约6m; 2层平顶+彩钢棚1户, 高约9m	约 23m	线路两侧, 距离搭接线最近约 10m		同塔双回	☆14、 ☆15	附图 16-12

2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆泓天环境监测有限公司于2024年10月22日-23日对线路沿线的工频电、磁场进行了现状监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

2.4 监测仪器

表 2-1 监测仪器情况一览表

序号	仪器名称及型号	仪器编号	计量校准/检定证书编号	有效期至	校准因子
1	场强仪 NBM-550/EHP50F	H-0185/100W Y70255	1GA240903129550-0001	2025.9.6	电场强度：1.05 磁感应强度：1.00

2.5 监测时间及监测条件

监测时间为2024年10月22日-23日，监测期间输变电运行工况详见表2-2。

表 2-2 重庆巴南新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程运行负荷表

(2024年10月22日09时50分~2024年10月23日03时10分)

线路	线路的电压等级与名称	运行负荷							
		最低有功(MW)	最高有功(MW)	最低无功(MVar)	最高无功(MVar)	最低电压(kV)	最高电压(kV)	最低电流(A)	最高电流(A)
线路	220kV 珞走东线	82.99	134.4	0	17.14	233.06	235.9	213.3	339.38
	220kV 珞走西线	82.66	132.72	0	1.76	233.06	235.9	203.77	323.25

	220kV 珞白南线	57.28	86.29	7.01	21.94	232.74	235.68	147.29	211.16
	220kV 珞白北线	57.9	85.7	6.62	21.69	232.74	235.68	147.05	216.11
	220kV 走金线	40.83	79.09	1.29	12.22	233.06	235.9	108.28	198.28
	220kV 巴走线	0	0	0	0	233.06	235.9	0	0

(2024年10月23日09时50分~2024年10月24日01时10分)

线路等级与名称	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)	
220kV 珞虎东线	75.21	203.37	6.45	30.93	233.28	236.01	214.77	540.95	
220kV 珞虎西线	79.05	207.87	0.79	25.64	233.28	236.01	209.51	521.09	
220kV 虎巴东线	195	313.52	17.57	43.98	233.28	236.01	516.08	831.8	
220kV 虎巴西线	196.77	312.76	0	27.82	233.28	236.01	478.99	765.09	
220kV 巴走线	0	0	0	0	233.19	235.9	0	0	
220kV 巴金北线	0	0	0	0	0	0	0	0	

2.6 监测布点及布点方法

本工程共布设 15 个电磁环境监测点位（渝泓环（监）[2024]1021 号），引用《重庆新玉 500 千伏输变电工程》监测报告（渝泓环监[2023]871 号）电磁环境监测点位 1 个，共计 16 个电磁环境监测点位。由于重庆新玉 500 千伏输变电工程变电站尚未建设，且监测时间为 2023 年 10 月，监测时间满足最近 3 年内环境现状监测资料要求，且项目监测至今，周边外环境未发生变化，因此本次环评可引用《重庆新玉 500 千伏输变电工程》监测报告点位。

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

（1）新玉 500kV 变电站间隔扩建监测布点

新玉 500kV 变电站间隔扩建侧评价范围内无电磁环境保护目标，《重庆新玉 500 千伏输变电工程》在变电站北侧（本工程间隔扩建侧）厂界区域设置了 1 个电磁环境监测点位。因此，本工程引用《重庆新玉 500 千伏输变电工程》监测报告（渝泓环监[2023]871 号）电磁环境监测点位 1 个。

(2) 220kV 输电线路监测布点

1) 本工程线路选线时已尽可能避开居民集中区, 根据现场调查, 本工程线路评价范围内分布有 14 处电磁环境保护目标, 分布于巴南区莲花街道、界石镇、南泉街道、惠民街道和龙洲湾街道 4 个乡镇/街道、江津区珞璜镇 1 个乡镇, 本工程选取 5 个乡镇具有代表性的 10 处保护目标布设了 15 个电磁环境监测点。

2) 本工程输电线路跨越电磁环境保护目标 3 处, 本工程对 3 处跨越保护目标各布设了 1 个电磁环境监测点位。

3) 本项目新建输电线路之间存在 7 处包夹保护目标。本工程选取具有代表性的 5 处包夹保护目标布设了电磁环境监测点。

4) 为了了解本工程开断的 220kV 珞虎东西线、220kV 走洞东西线(现状为 220kV 走金线和巴走线)和 220kV 珞走东西线及搭接线路电磁环境现状情况, 本工程在既有 220kV 珞虎东西线、220kV 走金线和巴走线和 220kV 珞走东西线线下或线下保护目标处布设有电磁环境监测点位。

5) 本工程布设的 15 个电磁环境监测点位分布于新建或塔接线路沿线评价范围内, 每条线路至少布设有 2 个电磁环境监测点位。

综合上述分析, 本环评监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中监测布点相关要求。监测点位代表性分析见表 2-3。监测布点位置图见附图 10 所示。

表 2-3 电磁环境工程监测点位一览表

序号	监测点位名称		子项工程名称	包夹或跨越情况	代表性		对应监测报告		
	所在乡镇	点位名称			监测点位位置描述	代表性情况			代表电磁环境保护目标点位
1	江津区珞璜镇	长合村 7 组民房	重庆市江津区珞璜镇长合村 7 组民房旁,距 220kV 珞走东线边导线水平约 34.0m,与近地导线高差约 14.5m,距民房外墙约 2.4m;	开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程	/	代表既有 220kV 珞走东西线沿线敏感点电磁环境现状	1#	渝泓环(监) [2024]1021 号	☆1
2	巴南区莲花街道	云篆山村 7 组楼房	重庆市巴南区莲花街道云篆山村 7 组楼房旁,距 220kV 珞白北线边导线水平约 6.8m,与近地导线高差约 17.8m,距楼房外墙约 3.9m;	开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程	既有 220kV 珞白东西线跨越民房,同时该敏感点为拟建 220kV 珞白东西线、利旧 220kV 珞白东西线(后期更名为走白东西线)包夹敏感点	代表拟建 220kV 珞白东西线与既有 220kV 珞白东西线(后期更名为走白东西线)包夹敏感点电磁环境现状	2#	渝泓环(监) [2024]1021 号	☆2

3	巴南区莲花街道	云篆山村7组鸡舍旁边	电场强度、磁感应强度监测点位于重庆市巴南区莲花街道云篆山村7组鸡舍旁, 220kV 珞走东西线线下, 与近地导线高差约 20.4m, 距鸡舍外墙约 2.3m。	开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程	/	代表既有 220kV 珞走东西沿线敏感点电磁环境现状	2#		☆3
4	巴南区莲花街道	云篆山村7组民房	重庆市巴南区莲花街道云篆山村7组民房旁, 距民房外墙 1.0m;	开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程	/	代表拟建 220kV 走白东西线沿线敏感点电磁环境现状	2#		☆4
5	巴南区南泉街道	自由村1组居民楼旁	重庆市巴南区南泉街道自由村1组居民楼旁, 220kV 走金线线下, 与近地导线高差约 53.7m, 距居民楼外墙约 6.5m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	拟建 220kV 新走线跨越	代表既有 220kV 走金线沿线敏感点电磁环境现状	3#		☆5
6	巴南区南泉街道	自由村1组民房	重庆市巴南区南泉街道自由村1组民房旁, 距 220kV 巴走线边导线水平约 8.5m, 与近地导线高差约 44.4m, 距民房外墙约 4.8m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	拟建 220kV 新走线跨越	代表既有 220kV 巴走沿线敏感点电磁环境现状	3#		☆6
7	巴南区南泉街道	自由村1组民房	重庆市巴南区南泉街道自由村1组民房旁, 距民房外墙约 4.0m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	拟建 220kV 新洞东西线跨越, 同时该敏感点为拟建 220kV 新走东西线、220kV 新洞东西线包夹敏感点	代表拟建 220kV 新走东西线、220kV 新洞东西线沿线包夹敏感点电磁环境现状	4#		☆7

8	巴南区南泉街道	自由村 7 组 50 号民房	重庆市巴南区南泉街道自由村 7 组 50 号民房旁，距民房外墙约 2.3m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	拟建 220kV 新走东西线、220kV 新洞东西线包夹敏感点	代表拟建 220kV 新走东西线、220kV 新洞东西线沿线包夹敏感点电磁环境现状	5#、6#、7#		☆8
9	巴南区界石镇新	玉村玉龙湾组 54 号民房	重庆市巴南区界石镇新玉村玉龙湾组 54 号民房旁，距民房外墙约 2.1m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	拟建 220kV 新虎东西线、220kV 新洞东西线包夹敏感点	代表拟建 220kV 新虎东西线、220kV 新洞东西线沿线包夹敏感点电磁环境现状	8#、9#、10#		☆9
10	巴南区界石镇	新玉村 10 组民房	重庆市巴南区界石镇新玉村 10 组民房旁，距民房外墙约 3.8m。	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	/	代表拟建 220kV 新走东西线沿线敏感点电磁环境现状	12#		☆10
11	巴南区界石镇	新玉村 6 组民房	重庆市巴南区界石镇新玉村 6 组张明家旁，距民房外墙 1.0m。	开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	/	代表拟建 220kV 珞独东西线沿线敏感点电磁环境现状	13#		☆11
12	巴南区界石镇	钟湾村 42 组民房	重庆市巴南区界石镇钟湾村 42 组民房旁，距民房外墙约 3.2m。	开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	/	代表拟建 220kV 新虎东西线沿线敏感点电磁环境现状	11#		☆12

13	巴南区龙洲湾街道	红炉村钟家岚垭果林公路上	重庆市巴南区龙洲湾街道红炉村钟家岚垭果林公路上, 220kV 珞虎东西线线下, 与近地导线高差约 9.2m。	开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	/	代表既有 220kV 珞虎东西线线下电磁环境现状	/		☆13
14	巴南区惠民街道	沙井村周家湾组 113 号民房	重庆市巴南区惠民街道沙井村周家湾组 113 号民房旁, 距 220kV 巴走线边导线水平约 15.6m, 与近地导线高差约 15.4m, 距 220kV 虎巴西线边导线水平约 7.8m, 与近地导线高差约 22.2m, 距民房外墙约 3.0m。	虎巴西线、巴洞南线 220kV 线路改接工程	/	代表既有 220kV 虎巴东西线与 220kV 巴金北线/巴走线包夹敏感点电磁环境现状	14#		☆14
15	巴南区惠民街道	沙井村周家湾组 111 号民房	重庆市巴南区惠民街道沙井村周家湾组 111 号民房旁, 距 220kV 巴走线边导线水平约 7.5m, 与近地导线高差约 15.7m, 距 220kV 虎巴西线边导线水平约 18.5m, 与近地导线高差约 21.4m, 距民房外墙约 2.9m。	虎巴西线、巴洞南线 220kV 线路改接工程	/	代表既有 220kV 虎巴东西线与 220kV 巴金北线/巴走线包夹敏感点电磁环境现状	14#		☆15
16	巴南区界石镇	新玉 500kV 变电站北侧 (本工程间隔扩建侧)	拟建新玉 500kV 变电站北侧。	新玉 500kV 变电站间隔扩建	/	新玉 500kV 变电站间隔扩建侧电磁环境现状	/	引用渝泓环(监)[2023]871号	☆5

2.7 电磁环境监测结果

本项目各监测点的电磁环境现状监测结果见表 2-4。

表 2-4 本工程电磁环境现状监测结果

点位	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
☆1	重庆市江津区珞璜镇长合村 7 组民房	6.423	0.4747
☆2	重庆市巴南区莲花街道云篆山村 7 组楼房	549.5	0.945
☆3	重庆市巴南区莲花街道云篆山村 7 组鸡舍	1076	0.5051
☆4	重庆市巴南区莲花街道云篆山村 7 组民房	20.55	0.193
☆5	重庆市巴南区南泉街道自由村 1 组居民楼	43.41	0.0552
☆6	重庆市巴南区南泉街道自由村 1 组民房	6.441	0.3328
☆7	重庆市巴南区南泉街道自由村 1 组民房	0.612	0.0129
☆8	重庆市巴南区南泉街道自由村 7 组 50 号民房	6.58	0.0198
☆9	重庆市巴南区界石镇新玉村玉龙湾组 54 号民房	1.112	0.005
☆10	重庆市巴南区界石镇新玉村 10 组民房	16.3	0.0055
☆11	重庆市巴南区界石镇新玉村 6 组张明家	3.068	0.0088
☆12	重庆市巴南区界石镇钟湾村 42 组民房	7.472	0.0099
☆13	重庆市巴南区龙洲湾街道红炉村钟家岚垭果林公路上	2750	3.503
☆14	重庆市巴南区惠民街道沙井村周家湾组 113 号民房	269.4	1.769
☆15	重庆市巴南区惠民街道沙井村周家湾组 111 号民房	90.15	1.305
☆16	拟建新玉 500kV 变电站北侧。	8.964	0.0104

2.8 电磁环境现状评价

本工程输电线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度监测值在 0.612~1076V/m 之间、

工频磁感应强度监测值在 0.0055~1.769 μ T 之间，由于受既有 220kV 珞走线、220kV 珞白线、220kV 珞白线、220kV 虎巴东西线和 220kV 巴金北线/巴走线的影响，部分保护目标的电磁环境监测值偏高。既有 220kV 珞虎东西线线下工频电场监测值为 2750V/m、工频磁感应强度监测值为 3.503 μ T。

新玉 500kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 8.964V/m、工频磁感应强度监测值为 0.0104 μ T。各典型代表监测点的电磁环境监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

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

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

3.1 新玉 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本工程扩建新玉 500kV 变电站 4 回 220kV 出线间隔，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。因此，间隔扩建工程完工后，新玉 500kV 变电站的工频电场、工频磁场将基本保持在原有水平。新玉 500kV 变电站正在建设，根据《重庆新玉 500 千伏输变电工程》环评报告，新玉 500kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度和磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。由此，新玉 500kV 变电站经本工程间隔扩建后亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

3.2 220kV 虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）搭接工程

220kV 虎巴东西线为同塔双回架设，220kV 巴洞南线与巴金北线为同塔双回架设，在 500kV 巴南站出站侧并行走线，本工程从虎巴西线 37#塔跳线接入巴走线 3#塔，然后在导线上完成搭接，搭接长度约 0.03km。由于搭接完成后对原周边电磁环境改变较小（导线型号、架设方式及导线对地高度不改变，导线距最近敏感点的水平距离更远），电磁环境影响分析采用现状监测类比分析。

根据现状监测结果，虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）搭接工程敏感点处的电场强度监测最大值为 269.4V/m，工频磁感应强度监测值为 1.769 μ T，远远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。因此，本工程搭接后线路的敏感点处的工频电场、工频磁场将基本保持在现状水平，也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）内。

3.3 新建 220kV 架空线路

3.3.1 预测模型

本工程输电线路的工频电场、工频磁场预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

1) 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

a. 单位长度导线下等效电荷的计算：

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：[U_i]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q_i]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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

L_i 、 L'_i ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

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

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

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

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

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

2) 工频磁场计算公式

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

220kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

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

式中：I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

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

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

μ_0 —真空磁导率。

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

3.3.2 预测原则和参数的选取

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

(1) 预测分类

本工程新建 220kV 输电线路有同塔双回线路和单回线路 2 种架设形式，本工程分别对 2 种架设方式的线路进行预测。

(2) 预测塔型选择

1) 同塔双回线路导线排列方式为垂直排列，排列相序有顺相序、逆相序，本工程采用最不利的顺相序进行预测。本工程同塔双回塔型共 10 种，通过对各种塔型进行试预算，本工程选取横担最小、地面 1.5m 处工频电场强度预测值最大的 220-GB21S-ZC1 作为同塔双回线路电磁环境影响预测塔型；

2) 单回线路导线排列方式为垂直排列，仅使用 220-GB21S-JC4 双回塔一种塔型（该塔型为双回塔，实际有 2 种挂线方式：a、双分裂导线单边挂，b、双分裂导线挂双回塔两侧（与双回单导线等效））。通过对两种挂线方式进行试预算，本工程选取离地面 1.5m 处工频电场强度预测值最大的双分裂导线挂双回塔两侧（与双回单导线等效）挂线方式进行预测。因此，本工程选取 220-GB21S-JC4 作为单回线路电磁环境影响预测塔型。

(2) 导线型号选择

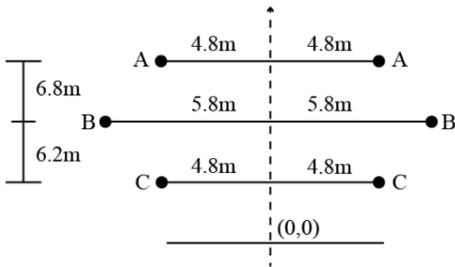
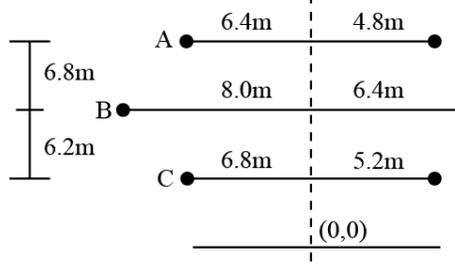
本工程新建 220kV 输电线路采用 JL3/G1A-630/45 和 JL3/G1A-400/35 两种导线型号，导线均为双分裂。本工程双回线路选取导线截面积最大的双回 JL3/G1A-630/45 双分裂导线进行预测。由于单回双分裂线导线挂双回塔两侧，其运行模式与同塔双回线路单分裂导线一致。因此本工程单回线路采用双回 JL3/G1A-630/45 单导线进行预测。

(3) 预测高度选取

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）及本工程输电线路平断面图，本项目新建双回 220kV 架空线路导线对地面的最小距离为 7.5m（位于新玉变电站间隔出线外，该段线路沿线为非居民区）；本项目新建单回 220kV 架空线路导线对地面的最小距离为 15m。因此，本评价 220kV 单回线路采用导线对地最小距离 7.5m 进行预测；220kV 单回线路采用导线对地最小距离 15m 进行预测。若近地导线最低高度距地面 1.5m 处工频电场强度不能满足 4000V/m 限值要求，需对导线进行抬高，每 1m 高度间隔抬高后进行预测，直至地面 1.5m 处工频电场强度的预测结果低于 4000V/m 限值要求。

综上所述，本工程架空线路预测参数选取见表 3-1。

表 3-1 预测塔型、导线参数一览表

名称	同塔双回线路	单回线路
架设回路数	双回	单回（双回单导线等效）
塔型	220-GB21S-ZC1	220-GB21S-JC4
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	JL3/G1A-630/45
线路电压	220kV	220kV
导线排列方式	同塔双回垂直顺序	杆塔两侧垂直排列
分裂数	双分裂	双分裂（单导线等效）
分裂间距（mm）	500	/
导线载流量（70℃）	2×924	924
导线半径（cm）	1.69	1.69
下相线导线对地最小距离（m）	7.5m	15m
预测导线坐标	A（-4.8，20.5）A（4.8，20.5） B（-5.8，13.7）B（5.8，13.7） C（-4.8，7.5）C（4.8，7.5）	A（-6.4，28）/（4.8，28） B（-8.0，21.2）/（6.4，21.2） C（-6.8，15）/（5.2，15）
预测塔型		
	220-GB21S-ZC1	220-GB21S-JC4（单回双分裂线挂双回塔两侧）

3.3.3 预测内容

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围，同时，针对评价范围内距离线路最近的环境保护目标进行预测计算。

3.3.4 架空线路电磁环境预测结果及分析

(1) 220kV 双回架空线路

1) 离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

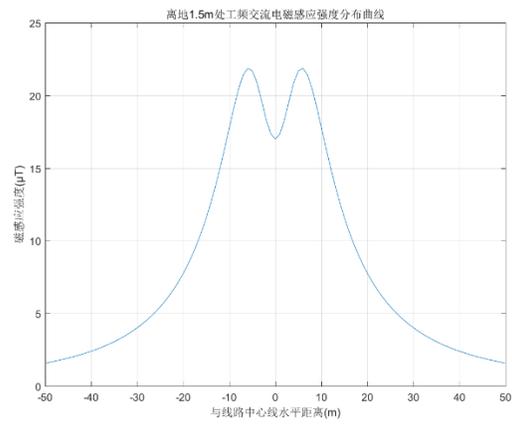
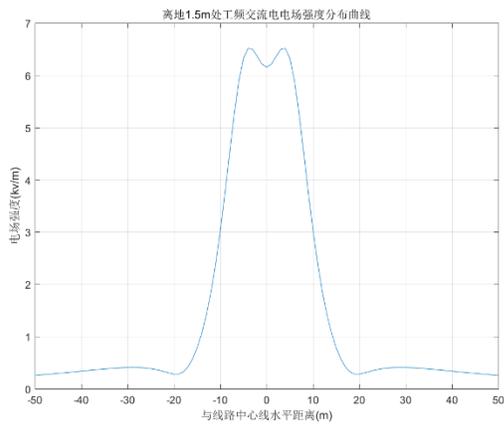
本项目以 220-GB21S-ZC1 为预测塔型，预测导线对地最低距离 7.5m 时（位于新玉变电站间隔出线外，该段线路沿线为非居民区）以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度，如出现电磁环境超标则抬高导线进行试算，直到达标为止。经过预测，当导线对地高度抬高到 12.5m 时，工频电场强度

能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 的公众曝露控制限值内；磁感应强度能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度限值 100 μ T 的公众曝露控制限值内。预测结果详见表 3-2 和图 3.1

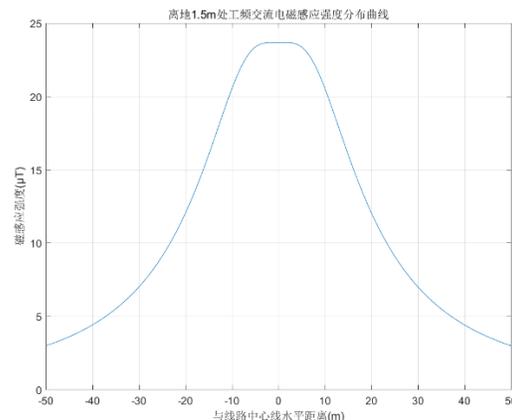
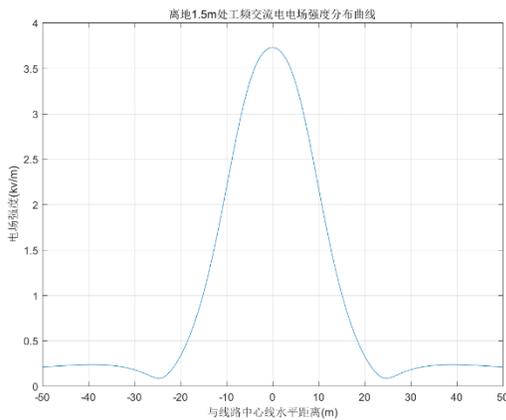
表 3-2 220kV 同塔双回线路离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 7.5m		导线对地高度 12.5m (居民区)	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: μ T)	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: μ T)
-46 (边导线外 40m)	0.29	1.85	0.22	3.46
-36 (边导线外 30m)	0.37	2.91	0.23	5.25
-26 (边导线外 20m)	0.40	5.12	0.10	8.61
-16 (边导线外 10m)	0.57	10.65	0.84	15.14
-10	3.03	17.79	2.18	20.53
-9	3.75	19.18	2.45	21.33
-8	4.51	20.44	2.70	22.03
-7	5.26	21.40	2.94	22.61
-6 (边导线)	5.89	21.87	3.16	23.06
-5	6.33	21.70	3.34	23.37
-4	6.52	20.89	3.49	23.55
-3	6.49	19.66	3.60	23.64
-2	6.36	18.35	3.67	23.67
-1	6.21	17.37	3.71	23.67
0	6.16	17.00	3.73	23.66
1	6.21	17.37	3.71	23.67
2	6.36	18.35	3.67	23.67
3	6.49	19.66	3.60	23.64
4	6.52	20.89	3.49	23.55
5	6.33	21.70	3.34	23.37
6 (边导线)	5.89	21.87	3.16	23.06
7	5.26	21.40	2.94	22.61
8	4.51	20.44	2.70	22.03
9	3.75	19.18	2.45	21.33
10	3.03	17.79	2.18	20.53

16 (边导线外 10m)	0.57	10.65	0.84	15.14
26 (边导线外 20m)	0.40	5.12	0.10	8.61
36 (边导线外 30m)	0.37	2.91	0.23	5.25
46 (边导线外 40m)	0.29	1.85	0.22	3.46
最大值	6.52	21.87	3.73	23.67
最大值出线位置	线路中心线 4m 处	边导线下方	线路中心线正下方	线路中心线 2m 处



导线对地高度 7.5m 时地面 1.5m 电场强度水平分布图 (kV/m) 导线对地高度 7.5m 时地面 1.5m 磁感应强度水平分布图 (μT)



导线对地高度 12.5m 时地面 1.5m 电场强度水平分布图 (kV/m) 导线对地高度 12.5m 时地面 1.5m 磁感应强度水平分布图 (μT)

图 3.1 220kV 双回线路不同导线高度时地面 1.5m 高度处工频电磁场强度水平分布图

经预测，采用 220-GB21S-ZC1 塔型，经过非居民区，导线对地高度为 7.5m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 6.52kV/m，最大值出现在距离线路中心线 4m 处（线路线下），未超过《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区

10kV/m 限值要求。

为满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区标准要求，将导线对地高度进行逐级抬高试预算，当导线对地高度为 12.5m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 3.73kV/m，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路线下）；工频磁感应强度最大值为 23.67 μ T，最大值出现在距离线路中心线 2m 处。此时，工频电场、磁场低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准要求。

2) 电磁环境空间分布

本评价对 220kV 同塔双回线路进行电磁环境空间预测，以 220-GB21S-ZC1 为预测塔型，预测线路评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度空间分布情况，预测结果见表 3-3、表 3-4 和图 3.2。

根据预测结果，本工程 220kV 同塔双回线路采用 220-GB21S-ZC1 预测塔型，近地导线对地最低距离为 12.5m 时，在不考虑风偏的情况下，线路与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 8m（13m-5.8m=7.2m，向上取整 8m）或近地导线与沿线环境保护目标建筑的垂直距离至少为 9m（12.5m-4m=8.5m，向上取整 9m）（满足二者条件之一即可），工频电场强度能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 的公众曝露控制限值内；线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 3m（8m-5.8m=2.2m，向上取整 3m）或近地导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m（12.5m-10m=2.5m，取整 3m）（满足二者条件之一即可），磁感应强度能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度限值 100 μ T 的公众曝露控制限值内。

综合上述，本工程 220kV 同塔双回线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与近地导线垂直距离至少为 9m（满足二者条件之一即可）。

表 3-3 220kV 同塔双回线路 220-GB21S-ZC1 塔型导线对地 12.5m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

YX	-50m	-44m	-34m	-24m	-14m	-13m	-12m	-11m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	13m	14m	24m	34m	44m	50m
0	0.21	0.23	0.22	0.04	1.20	1.41	1.65	1.89	2.15	2.41	2.66	2.90	3.11	3.29	3.44	3.56	3.63	3.68	3.70	3.68	3.63	3.56	3.44	3.29	3.11	2.90	2.66	2.41	2.15	1.89	1.65	1.41	1.20	0.04	0.22	0.23	0.21
1	0.21	0.23	0.22	0.07	1.21	1.42	1.66	1.91	2.16	2.42	2.68	2.92	3.13	3.31	3.46	3.57	3.65	3.70	3.71	3.70	3.65	3.57	3.46	3.31	3.13	2.92	2.68	2.42	2.16	1.91	1.66	1.42	1.21	0.07	0.22	0.23	0.21
2	0.21	0.23	0.22	0.11	1.23	1.45	1.69	1.94	2.21	2.48	2.74	2.98	3.20	3.38	3.53	3.63	3.70	3.74	3.75	3.74	3.70	3.63	3.53	3.38	3.20	2.98	2.74	2.48	2.21	1.94	1.69	1.45	1.23	0.11	0.22	0.23	0.21
3	0.21	0.23	0.23	0.16	1.27	1.50	1.75	2.01	2.29	2.57	2.84	3.10	3.32	3.50	3.63	3.73	3.78	3.81	3.82	3.81	3.78	3.73	3.63	3.50	3.32	3.10	2.84	2.57	2.29	2.01	1.75	1.50	1.27	0.16	0.23	0.23	0.21
4	0.21	0.23	0.23	0.21	1.33	1.57	1.83	2.11	2.40	2.71	3.00	3.27	3.50	3.67	3.79	3.87	3.90	3.91	3.91	3.91	3.90	3.87	3.79	3.67	3.50	3.27	3.00	2.71	2.40	2.11	1.83	1.57	1.33	0.21	0.23	0.23	0.21
5	0.21	0.23	0.24	0.26	1.41	1.66	1.94	2.24	2.56	2.89	3.22	3.51	3.75	3.93	4.02	4.05	4.04	4.01	4.00	4.01	4.04	4.05	4.02	3.93	3.75	3.51	3.22	2.89	2.56	2.24	1.94	1.66	1.41	0.26	0.24	0.23	0.21
6	0.21	0.23	0.25	0.31	1.50	1.77	2.07	2.40	2.77	3.15	3.52	3.86	4.13	4.29	4.33	4.29	4.19	4.11	4.07	4.11	4.19	4.29	4.33	4.29	4.13	3.86	3.52	3.15	2.77	2.40	2.07	1.77	1.50	0.31	0.25	0.23	0.21
7	0.21	0.24	0.26	0.35	1.61	1.90	2.23	2.61	3.03	3.48	3.94	4.36	4.67	4.82	4.78	4.59	4.35	4.15	4.07	4.15	4.35	4.59	4.78	4.82	4.67	4.36	3.94	3.48	3.03	2.61	2.23	1.90	1.61	0.35	0.26	0.24	0.21
8	0.21	0.24	0.28	0.40	1.73	2.05	2.42	2.86	3.36	3.92	4.52	5.08	5.50	5.65	5.46	5.01	4.48	4.06	3.90	4.06	4.48	5.01	5.46	5.65	5.50	5.08	4.52	3.92	3.36	2.86	2.42	2.05	1.73	0.40	0.28	0.24	0.21
9	0.21	0.24	0.29	0.45	1.87	2.21	2.63	3.14	3.75	4.48	5.30	6.16	6.86	7.06	6.59	5.62	4.56	3.75	3.44	3.75	4.56	5.62	6.59	7.06	6.86	6.16	5.30	4.48	3.75	3.14	2.63	2.21	1.87	0.45	0.29	0.24	0.21
10	0.21	0.24	0.30	0.49	2.01	2.39	2.87	3.46	4.21	5.16	6.36	7.82	9.27	9.86	8.79	6.70	4.67	3.16	2.54	3.16	4.67	6.70	8.79	9.86	9.27	7.82	6.36	5.16	4.21	3.46	2.87	2.39	2.01	0.49	0.30	0.24	0.21
11	0.21	0.25	0.31	0.54	2.15	2.58	3.11	3.80	4.70	5.93	7.66	10.24	13.97	16.95	13.88	8.76	5.13	2.67	1.45	2.67	5.13	8.76	13.88	16.95	13.97	10.24	7.66	5.93	4.70	3.80	3.11	2.58	2.15	0.54	0.31	0.25	0.21
12	0.22	0.25	0.32	0.58	2.30	2.76	3.35	4.13	5.18	6.68	8.98	13.03	22.33	51.68	27.25	12.10	6.50	3.58	2.41	3.58	6.50	12.10	27.25	51.68	22.33	13.03	8.98	6.68	5.18	4.13	3.35	2.76	2.30	0.58	0.32	0.25	0.22
13	0.22	0.25	0.34	0.62	2.44	2.93	3.57	4.43	5.60	7.29	9.90	14.52	25.13	58.75	31.48	14.47	8.45	5.67	4.78	5.67	8.45	14.47	31.48	58.75	25.13	14.52	9.90	7.29	5.60	4.43	3.57	2.93	2.44	0.62	0.34	0.25	0.22
14	0.22	0.25	0.35	0.66	2.56	3.09	3.78	4.69	5.95	7.72	10.32	14.25	19.98	24.83	21.03	14.28	9.92	7.64	6.92	7.64	9.92	14.28	21.03	24.83	19.98	14.25	10.32	7.72	5.95	4.69	3.78	3.09	2.56	0.66	0.35	0.25	0.22
15	0.22	0.26	0.36	0.69	2.68	3.23	3.95	4.92	6.23	8.07	10.59	13.84	17.15	18.63	16.84	13.43	10.55	8.81	8.25	8.81	10.55	13.43	16.84	18.63	17.15	13.84	10.59	8.07	6.23	4.92	3.95	3.23	2.68	0.69	0.36	0.26	0.22
16	0.22	0.26	0.37	0.72	2.77	3.35	4.10	5.11	6.50	8.46	11.16	14.51	17.34	17.72	15.64	12.83	10.55	9.16	8.70	9.16	10.55	12.83	15.64	17.72	17.34	14.51	11.16	8.46	6.50	5.11	4.10	3.35	2.77	0.72	0.37	0.26	0.22
17	0.22	0.26	0.38	0.75	2.85	3.44	4.22	5.27	6.75	8.94	12.30	17.27	21.95	20.74	16.16	12.51	10.20	8.94	8.54	8.94	10.20	12.51	16.16	20.74	21.95	17.27	12.30	8.94	6.75	5.27	4.22	3.44	2.85	0.75	0.38	0.26	0.22
18	0.22	0.26	0.39	0.77	2.91	3.51	4.30	5.38	6.95	9.38	13.72	23.29	45.21	31.53	17.80	12.37	9.80	8.56	8.19	8.56	9.80	12.37	17.80	31.53	45.21	23.29	13.72	9.38	6.95	5.38	4.30	3.51	2.91	0.77	0.39	0.26	0.22
19	0.22	0.27	0.39	0.79	2.94	3.54	4.34	5.43	7.01	9.50	14.09	25.67	88.97	38.04	18.24	12.31	9.71	8.49	8.13	8.49	9.71	12.31	18.24	38.04	88.97	25.67	14.09	9.50	7.01	5.43	4.34	3.54	2.94	0.79	0.39	0.27	0.22
20	0.22	0.27	0.40	0.81	2.95	3.55	4.33	5.40	6.91	9.19	12.89	19.18	26.44	23.31	16.46	12.29	10.00	8.85	8.49	8.85	10.00	12.29	16.46	23.31	26.44	19.18	12.89	9.19	6.91	5.40	4.33	3.55	2.95	0.81	0.40	0.27	0.22
21	0.22	0.27	0.41	0.82	2.94	3.52	4.28	5.30	6.71	8.70	11.48	14.97	17.75	17.53	15.02	12.37	10.44	9.33	8.97	9.33	10.44	12.37	15.02	17.53	17.75	14.97	11.48	8.70	6.71	5.30	4.28	3.52	2.94	0.82	0.41	0.27	0.22
22	0.22	0.27	0.41	0.83	2.89	3.45	4.18	5.15	6.47	8.25	10.58	13.30	15.56	16.14	14.81	12.65	10.74	9.54	9.14	9.54	10.74	12.65	14.81	16.14	15.56	13.30	10.58	8.25	6.47	5.15	4.18	3.45	2.89	0.83	0.41	0.27	0.22
23	0.22	0.27	0.42	0.83	2.83	3.36	4.05	4.97	6.20	7.88	10.14	13.00	15.95	17.43	16.06	13.18	10.67	9.17	8.68	9.17	10.67	13.18	16.06	17.43	15.95	13.00	10.14	7.88	6.20	4.97	4.05	3.36	2.83	0.83	0.42	0.27	0.22
24	0.22	0.27	0.42	0.83	2.74	3.24	3.88	4.73	5.89	7.50	9.86	13.40	18.63	23.19	19.89	13.85	9.99	8.01	7.41	8.01	9.99	13.85	19.89	23.19	18.63	13.40	9.86	7.50	5.89	4.73	3.88	3.24	2.74	0.83	0.42	0.27	0.22
25	0.22	0.27	0.42	0.83	2.62	3.08	3.67	4.44	5.49	7.00	9.33	13.46	23.05	53.72	29.01	13.66	8.39	6.09	5.40	6.09	8.39	13.66	29.01	53.72	23.05	13.46	9.33	7.00	5.49	4.44	3.67	3.08	2.62	0.83	0.42	0.27	0.22
26	0.22	0.27	0.42	0.82	2.49	2.90	3.42	4.10	5.01	6.30	8.27	11.77	19.85	45.49	23.97	10.80	6.09	3.84	3.08	3.84	6.09	10.80	23.97	45.49	19.85	11.77	8.27	6.30	5.01	4.10	3.42	2.90	2.49	0.82	0.42	0.27	0.22
27	0.22	0.27	0.42	0.81	2.35	2.71	3.15	3.72	4.46	5.46	6.86	8.93	11.91	14.18	11.43	7.12	4.13	2.14	1.16	2.14	4.13	7.12	11.43	14.18	11.91	8.93	6.86	5.46	4.46	3.72	3.15	2.71	2.35	0.81	0.42	0.27	0.22
28	0.22	0.27	0.42	0.80	2.19	2.50	2.88	3.34	3.90	4.62	5.50	6.55	7.54	7.79	6.72	4.91	3.17	1.78	1.07	1.78	3.17	4.91	6.72	7.79	7.54	6.55	5.50	4.62	3.90	3.34	2.88	2.50	2.19	0.80	0.42	0.27	0.22
29	0.22	0.27	0.42	0.78	2.04	2.30	2.61	2.97	3.39	3.88	4.42	4.94	5.30	5.26	4.71	3.81	2.86	2.10	1.79	2.10	2.86	3.81	4.71	5.26	5.30	4.94	4.42	3.88	3.39	2.97	2.61	2.30	2.04	0.78	0.42	0.27	0.22
30	0.22	0.27	0.41	0.77	1.89	2.10	2.35	2.63	2.94	3.28	3.61	3.89	4.04	3.98	3.68	3.22	2.72	2.33	2.18	2.33	2.72	3.22	3.68	3.98	4.04	3.89	3.61	3.28	2.94	2.63	2.35	2.10	1.89	0.77	0.41	0.27	0.22
31	0.22	0.27	0.41	0.75	1.74	1.92	2.12	2.34	2.57	2.80	3.01	3.18	3.26	3.23	3.07	2.82	2.56	2.37	2.29	2.37	2.56	2.82	3.07	3.23	3.26	3.18	3.01	2.80	2.57	2.34	2.12	1.92	1.74	0.75	0.41	0.27	0.22
32	0.22	0.27	0.41	0.73	1.61	1.76	1.91	2.08	2.25	2.42	2.57	2.68	2.74	2.72	2.64	2.52	2.39	2.29	2.25	2.29	2.39	2.52	2.64	2.72	2.74	2.68	2.57	2.42	2.25	2.08	1.91	1.76	1.61	0.73	0.41	0.27	0.22
33	0.22	0.26	0.40	0.71	1.48	1.61	1.73	1.87	2.00	2.12	2.23	2.31	2.36	2.36	2.33	2.27	2.20	2.15	2.14	2.15	2.20	2.27	2.33	2.36	2.36	2.31	2.23	2.12	2.00	1.87	1.73	1.61	1.48	0.71	0.40	0.26	0.22
3																																					

表 3-4 220kV 同塔双回线路 220-GB21S-ZC1 塔型导线对地 12.5m 工频磁场强度空间分布 (μT)

YX	-50m	-41m	-31m	-21m	-11m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	21m	31m	41m	50m
0	2.93	4.11	6.37	10.55	17.26	17.92	18.53	19.08	19.54	19.93	20.22	20.43	20.58	20.66	20.71	20.72	20.71	20.66	20.58	20.43	20.22	19.93	19.54	19.08	18.53	17.92	17.26	10.55	6.37	4.11	2.93
1	2.97	4.19	6.56	11.09	18.81	19.60	20.32	20.97	21.51	21.93	22.24	22.44	22.56	22.61	22.63	22.63	22.63	22.61	22.56	22.44	22.24	21.93	21.51	20.97	20.32	19.60	18.81	11.09	6.56	4.19	2.97
2	3.01	4.27	6.75	11.65	20.59	21.54	22.41	23.18	23.81	24.28	24.58	24.74	24.79	24.78	24.75	24.73	24.75	24.78	24.79	24.74	24.58	24.28	23.81	23.18	22.41	21.54	20.59	11.65	6.75	4.27	3.01
3	3.04	4.34	6.94	12.23	22.63	23.80	24.87	25.81	26.55	27.07	27.34	27.41	27.33	27.18	27.04	26.99	27.04	27.18	27.33	27.41	27.34	27.07	26.55	25.81	24.87	23.80	22.63	12.23	6.94	4.34	3.04
4	3.08	4.41	7.13	12.84	25.00	26.46	27.81	28.99	29.89	30.46	30.66	30.54	30.20	29.78	29.45	29.33	29.45	29.78	30.20	30.54	30.66	30.46	29.89	28.99	27.81	26.46	25.00	12.84	7.13	4.41	3.08
5	3.11	4.48	7.31	13.46	27.75	29.62	31.38	32.91	34.07	34.71	34.77	34.29	33.46	32.54	31.84	31.58	31.84	32.54	33.46	34.29	34.77	34.71	34.07	32.91	31.38	29.62	27.75	13.46	7.31	4.48	3.11
6	3.14	4.55	7.49	14.09	30.96	33.40	35.77	37.88	39.47	40.25	40.07	38.95	37.20	35.35	33.94	33.42	33.94	35.35	37.20	38.95	40.07	40.25	39.47	37.88	35.77	33.40	30.96	14.09	7.49	4.55	3.14
7	3.17	4.61	7.67	14.72	34.69	37.95	41.26	44.33	46.73	47.89	47.35	45.09	41.63	37.99	35.23	34.21	35.23	37.99	41.63	45.09	47.35	47.89	46.73	44.33	41.26	37.95	34.69	14.72	7.67	4.61	3.17
8	3.20	4.67	7.84	15.35	38.98	43.39	48.15	52.90	56.95	59.13	58.25	53.95	47.27	40.21	34.86	32.86	34.86	40.21	47.27	53.95	58.25	59.13	56.95	52.90	48.15	43.39	38.98	15.35	7.84	4.67	3.20
9	3.23	4.73	8.00	15.97	43.79	49.79	56.74	64.44	71.97	77.11	76.54	68.54	55.59	42.07	31.70	27.74	31.70	42.07	55.59	68.54	76.54	77.11	71.97	64.44	56.74	49.79	43.79	15.97	8.00	4.73	3.23
10	3.25	4.78	8.15	16.56	48.99	57.00	67.09	79.74	94.72	108.83	112.34	96.79	70.56	45.39	25.59	17.83	25.59	45.39	70.56	96.79	112.34	108.83	94.72	79.74	67.09	57.00	48.99	16.56	8.15	4.78	3.25
11	3.28	4.83	8.28	17.13	54.24	64.56	78.59	98.52	128.10	170.60	202.67	162.74	100.67	57.22	27.41	16.46	27.41	57.22	100.67	162.74	202.67	170.60	128.10	98.52	78.59	64.56	54.24	17.13	8.28	4.83	3.28
12	3.30	4.87	8.41	17.65	59.12	71.65	89.61	117.49	167.05	281.68	644.45	338.09	151.06	83.99	52.13	41.88	52.13	83.99	151.06	338.09	644.45	281.68	167.05	117.49	89.61	71.65	59.12	17.65	8.41	4.87	3.30
13	3.31	4.91	8.52	18.12	63.12	77.32	98.02	130.58	188.86	323.91	754.68	406.24	190.23	115.98	83.82	74.25	83.82	115.98	190.23	406.24	754.68	323.91	188.86	130.58	98.02	77.32	63.12	18.12	8.52	4.91	3.31
14	3.33	4.95	8.62	18.54	65.93	80.98	102.75	135.38	185.55	259.69	323.64	276.73	191.96	138.22	110.94	102.60	110.94	138.22	191.96	276.73	323.64	259.69	185.55	135.38	102.75	80.98	65.93	18.54	8.62	4.95	3.33
15	3.34	4.97	8.70	18.88	67.41	82.60	104.44	135.88	177.72	221.50	242.51	222.07	181.46	147.49	127.54	121.10	127.54	147.49	181.46	222.07	242.51	221.50	177.72	135.88	104.44	82.60	67.41	18.88	8.70	4.97	3.34
16	3.35	4.99	8.77	19.16	67.65	82.35	104.22	137.11	180.46	218.75	226.04	202.35	171.33	147.56	133.70	129.20	133.70	147.56	171.33	202.35	226.04	218.75	180.46	137.11	104.22	82.35	67.65	19.16	8.77	4.99	3.35
17	3.36	5.01	8.82	19.37	66.90	80.29	102.05	141.41	204.83	266.60	253.22	198.16	160.23	141.56	132.67	129.91	132.67	141.56	160.23	198.16	253.22	266.60	204.83	141.41	102.05	80.29	66.90	19.37	8.82	5.01	3.36
18	3.36	5.02	8.85	19.50	65.95	76.93	96.26	147.01	264.06	527.96	362.97	194.94	143.08	133.08	129.22	127.95	129.22	133.08	143.08	194.94	362.97	527.96	264.06	147.01	96.26	76.93	65.95	19.50	8.85	5.02	3.36
19	3.36	5.02	8.86	19.55	66.10	76.83	95.67	149.45	288.55	1028.57	429.75	188.63	133.96	130.52	128.44	127.63	128.44	130.52	133.96	188.63	429.75	1028.57	288.55	149.45	95.67	76.83	66.10	19.55	8.86	5.02	3.36
20	3.36	5.02	8.85	19.52	67.50	80.74	102.80	145.45	223.48	314.82	276.64	193.08	151.63	137.47	131.90	130.22	131.90	137.47	151.63	193.08	276.64	314.82	223.48	145.45	102.80	80.74	67.50	19.52	8.85	5.02	3.36
21	3.36	5.01	8.82	19.41	68.87	83.56	105.49	138.98	183.83	221.25	220.53	191.41	163.40	145.59	136.07	133.05	136.07	145.59	163.40	191.41	220.53	221.25	183.83	138.98	105.49	83.56	68.87	19.41	8.82	5.01	3.36
22	3.35	5.00	8.78	19.22	69.41	84.67	106.08	135.54	171.20	202.11	211.73	196.89	171.81	149.94	136.36	131.84	136.36	149.94	171.81	196.89	211.73	202.11	171.20	135.54	106.08	84.67	69.41	19.22	8.78	5.00	3.35
23	3.34	4.98	8.72	18.96	68.86	84.29	105.74	135.38	173.71	214.00	235.13	218.43	181.15	148.63	129.09	122.72	129.09	148.63	181.15	218.43	235.13	214.00	173.71	135.38	105.74	84.29	68.86	18.96	8.72	4.98	3.34
24	3.33	4.95	8.64	18.62	67.12	82.31	103.88	135.67	184.18	256.22	319.38	274.51	191.65	138.65	111.56	103.22	111.56	138.65	191.65	274.51	319.38	256.22	184.18	135.67	103.88	82.31	67.12	18.62	8.64	4.95	3.33
25	3.32	4.92	8.54	18.21	64.12	78.43	99.09	131.37	189.02	323.05	752.14	405.48	190.27	116.10	83.79	74.12	83.79	116.10	190.27	405.48	752.14	323.05	189.02	131.37	99.09	78.43	64.12	18.21	8.54	4.92	3.32
26	3.30	4.88	8.43	17.75	59.96	72.60	90.62	118.47	167.96	282.63	646.12	339.05	151.55	84.13	51.79	41.16	51.79	84.13	151.55	339.05	646.12	282.63	167.96	118.47	90.62	72.60	59.96	17.75	8.43	4.88	3.30
27	3.28	4.84	8.31	17.23	54.96	65.37	79.49	99.48	129.13	171.77	203.96	163.79	101.36	57.60	27.37	15.06	27.37	57.60	101.36	163.79	203.96	171.77	129.13	99.48	79.49	65.37	54.96	17.23	8.31	4.84	3.28
28	3.26	4.79	8.17	16.67	49.60	57.69	67.86	80.57	95.63	109.80	113.30	97.63	71.22	45.84	25.76	17.40	25.76	45.84	71.22	97.63	113.30	109.80	95.63	80.57	67.86	57.69	49.60	16.67	8.17	4.79	3.26
29	3.23	4.74	8.02	16.07	44.31	50.37	57.38	65.14	72.71	77.87	77.28	69.22	56.15	42.48	31.94	27.86	31.94	42.48	56.15	69.22	77.28	77.87	72.71	65.14	57.38	50.37	44.31	16.07	8.02	4.74	3.23
30	3.21	4.68	7.86	15.45	39.42	43.88	48.68	53.48	57.55	59.74	58.85	54.50	47.75	40.60	35.17	33.13	35.17	40.60	47.75	54.50	58.85	59.74	57.55	53.48	48.68	43.88	39.42	15.45	7.86	4.68	3.21
31	3.18	4.62	7.69	14.82	35.07	38.37	41.71	44.81	47.22	48.38	47.84	45.54	42.05	38.36	35.56	34.52	35.56	38.36	42.05	45.54	47.84	48.38	47.22	44.81	41.71	38.37	35.07	14.82	7.69	4.62	3.18
32	3.15	4.56	7.52	14.18	31.29	33.76	36.15	38.28	39.88	40.67	40.48	39.34	37.57	35.69	34.26	33.73	34.26	35.69	37.57	39.34	40.48	40.67	39.88	38.28	36.15	33.76	31.29	14.18	7.52	4.56	3.15
33	3.12	4.49	7.34	13.55	28.03	29.92	31.70	33.25	34.42	35.06	35.12	34.63	33.79	32.86	32.15	31.88	32.15	32.86	33.79	34.63	35.12	35.06	34.42	33.25	31.70	29.92	28.03	13.55	7.34	4.49	3.12
34	3.08	4.42	7.15	12.92	25.24	26.72	28.09	29.28	30.19	30.76	30.96	30.84	30.49	30.07	29.73	29.61	29.73	30.07	30.49	30.84	30.96	30.76	30.19	29.28	28.09	26.72	25.24	12.92	7.15	4.42	3.08
35	3.05	4.35	6.97	12.31	22.85	24.03	25.12	26.06	26.81	27.33	27.61	27.67	27.59	27.43	27.30	27.24	27.30	27.43	27.59	27.67	27.61	27.33	26.81	26.06	25.12	24.03	22.85	12.31	6.97	4.35	3.05
36	3.01	4.28	6.78	11.73	20.78	21.74	22.62	23.40	24.03	24.51	24.82	24.98	25.03	25.01	24.98	24.96	24.98	25.01	25.03	24.98	24.82	24.51	24.03	23.40	22.62	21.74	20.78	11.73	6.78	4.28	3.01
37																															

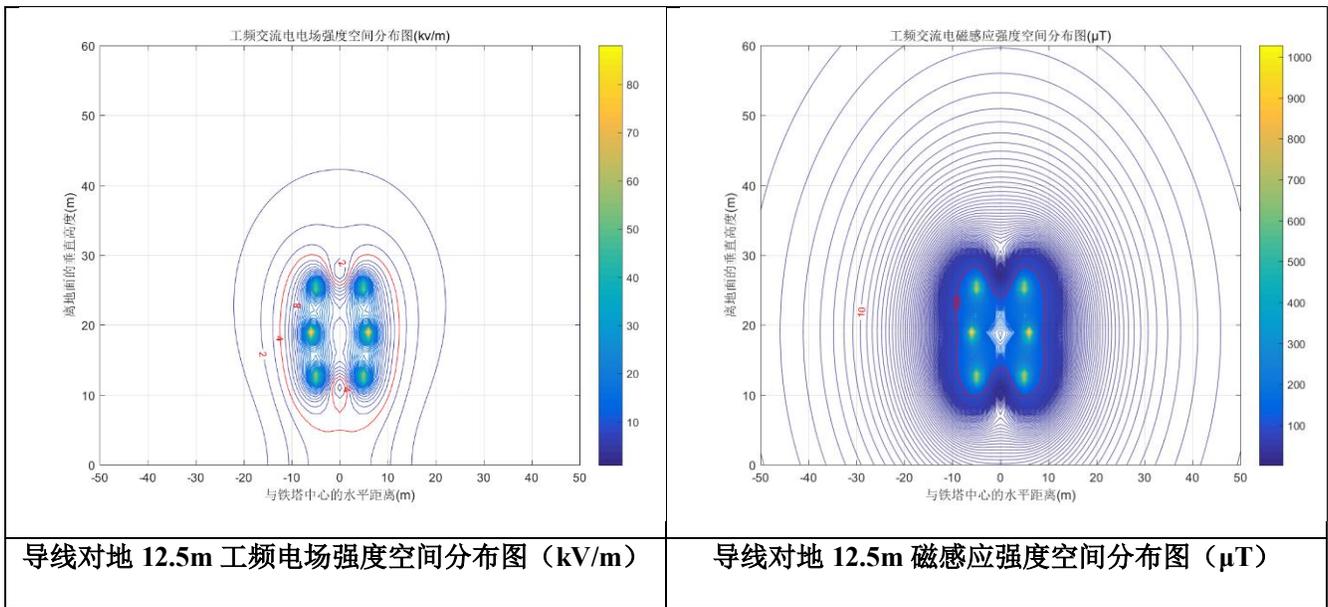


图 3.2 220kV 双回线路导线对地高度 12.5m 工频电磁场强度空间分布图

(2) 220kV 单回架空线路

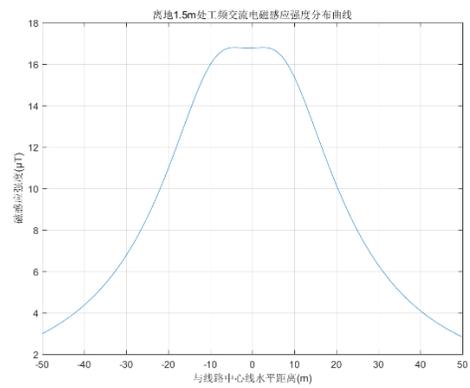
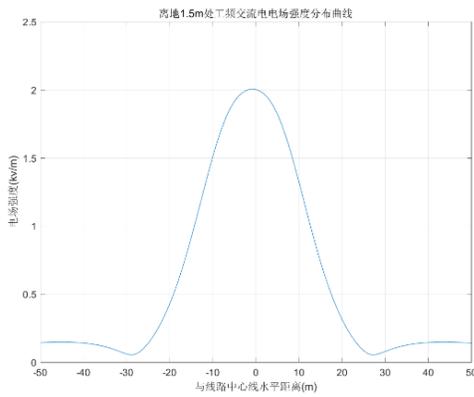
1) 离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

本工程 220kV 单回线路以 220-GB21S-JC4 为预测塔型，预测导线对地最低距离为 15m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度，详见表 3-5 和图 3.3。

表 3-5 220kV 单回线路离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

距线路中心距离 (m)	根据断面图，导线对地最低高度约 15m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: μT)
-48 (边导线外 40m)	0.14	1.73
-38 (边导线外 30m)	0.13	2.58
-28 (边导线外 20m)	0.06	4.10
-18 (边导线外 10m)	0.60	6.57
-10	1.51	7.99
-9	1.61	8.14
-8 (边导线)	1.71	8.25
-7	1.79	8.33
-6	1.86	8.37
-5	1.91	8.40
-4	1.95	8.40
-3	1.98	8.39
-2	2.00	8.39
-1	2.00	8.38
0	2.00	8.38
1	1.99	8.39
2	1.97	8.40
3	1.93	8.40
4	1.88	8.39
5	1.82	8.35
6 (边导线)	1.74	8.29
7	1.65	8.19
8	1.55	8.05

9	1.44	7.89
10	1.32	7.69
16 (边导线外 10m)	0.63	6.13
26 (边导线外 20m)	0.06	3.79
36 (边导线外 30m)	0.13	2.41
46 (边导线外 40m)	0.14	1.63
最大值	2.00	8.40
最大值出线位置	线路中心线正下方	线路中心线正下方



导线对地高度 15m 时地面 1.5m 电场强度水平分布图 (kV/m) 导线对地高度 15m 时地面 1.5m 磁感应强度水平分布图 (μT)

图 3.3 220kV 单回线路不同导线高度时地面 1.5m 高度处工频电磁场强度水平分布图

根据预测结果，本工程 220kV 单回线路采用 220-GB21S-JC4 预测塔型，采用双分裂导线挂双回塔两侧（与双回单导线等效）架线方式，近地导线对地最低距离为 15m 时，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2kV/m，最大值出现在线路边导线内；工频磁感应强度最大值为 8.40 μT，最大值出现在线路边导线内，均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值内，同时也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

2) 电磁环境空间分布

本评价对 220kV 单回线路进行电磁环境空间预测，以 220-GB21S-JC4 为预测塔型，预测线路评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度空间分布情况，预测结果见表 3-6、表 3-7 和图 3.4。

根据预测结果，本工程 220kV 单回线路采用 220-GB21S-JC4 预测塔型，近地导线对地最低距离为 15m 时，在不考虑风偏的情况下，线路与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 6m（ $14\text{m}-8\text{m}=6\text{m}$ ； $12\text{m}-6.4\text{m}=5.6\text{m}$ ，向上取整 6m）或近地导线与沿线环境保护目标建筑的垂直距离至少为 5m（ $15\text{m}-10\text{m}=5\text{m}$ ）（满足二者条件之一即可），工频电场强度能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 的公众曝露控制限值内；线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 4m（ $10\text{m}-8\text{m}=2\text{m}$ ； $9\text{m}-2.4\text{m}=1.6\text{m}$ ，向上取整 2m）或近地导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m（ $15\text{m}-12\text{m}=3\text{m}$ ）（满足二者条件之一即可），磁感应强度能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度限值 100 μT 的公众曝露控制限值内。

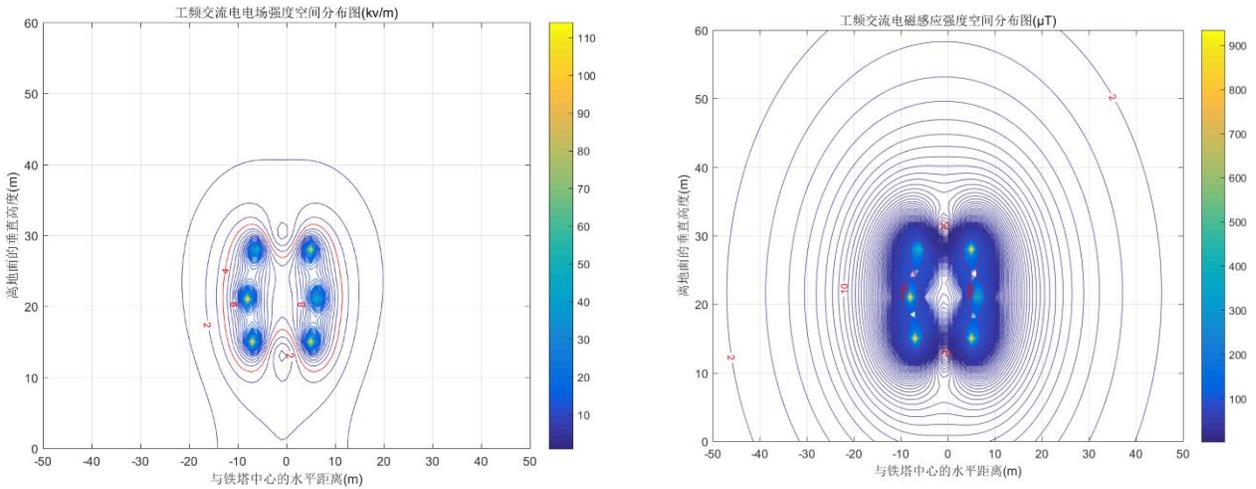
综合上述，本工程 220kV 单回线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 6m，或与近地导线垂直距离至少为 5m（满足二者条件之一即可）。

表 3-6 220kV 同塔单回线路 220-GB21S-JC4 塔型导线对地 15m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

纵坐标	-45m	-35m	-25m	-15m	-14m	-13m	-12m	-11m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	13m	23m	33m	43m
0	0.14	0.11	0.13	0.90	1.02	1.14	1.26	1.37	1.49	1.59	1.69	1.77	1.84	1.90	1.94	1.97	1.99	1.99	1.99	1.98	1.95	1.91	1.86	1.80	1.72	1.63	1.53	1.42	1.30	1.18	1.06	0.95	0.14	0.11	0.14
1	0.15	0.11	0.13	0.91	1.02	1.14	1.26	1.38	1.50	1.60	1.70	1.78	1.85	1.90	1.94	1.97	1.99	2.00	1.99	1.98	1.96	1.92	1.87	1.81	1.73	1.64	1.54	1.43	1.31	1.19	1.07	0.95	0.15	0.11	0.15
2	0.15	0.11	0.14	0.92	1.04	1.16	1.28	1.41	1.52	1.63	1.72	1.81	1.87	1.93	1.96	1.99	2.01	2.01	2.01	2.00	1.98	1.94	1.90	1.83	1.76	1.67	1.57	1.45	1.33	1.21	1.09	0.97	0.16	0.11	0.15
3	0.15	0.12	0.16	0.95	1.07	1.19	1.32	1.45	1.56	1.67	1.77	1.85	1.92	1.96	2.00	2.02	2.03	2.04	2.03	2.02	2.01	1.98	1.94	1.88	1.80	1.71	1.61	1.49	1.37	1.24	1.12	0.99	0.18	0.12	0.15
4	0.15	0.13	0.19	0.98	1.11	1.24	1.37	1.50	1.63	1.74	1.84	1.92	1.98	2.02	2.04	2.06	2.06	2.07	2.07	2.06	2.05	2.03	2.00	1.94	1.87	1.78	1.68	1.56	1.43	1.29	1.16	1.03	0.20	0.13	0.15
5	0.15	0.14	0.22	1.03	1.16	1.30	1.45	1.58	1.72	1.83	1.93	2.01	2.06	2.09	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.08	2.03	1.97	1.88	1.77	1.64	1.50	1.36	1.22	1.08	0.23	0.14	0.15
6	0.15	0.15	0.25	1.09	1.23	1.38	1.54	1.69	1.83	1.96	2.06	2.13	2.17	2.18	2.18	2.16	2.14	2.13	2.13	2.15	2.17	2.18	2.18	2.15	2.09	2.01	1.89	1.75	1.60	1.45	1.29	1.14	0.26	0.15	0.15
7	0.15	0.16	0.28	1.16	1.32	1.48	1.66	1.83	1.99	2.13	2.24	2.30	2.32	2.31	2.26	2.21	2.17	2.15	2.16	2.19	2.24	2.29	2.32	2.32	2.27	2.18	2.05	1.90	1.73	1.55	1.38	1.22	0.29	0.16	0.16
8	0.16	0.17	0.31	1.25	1.42	1.61	1.81	2.01	2.20	2.36	2.48	2.54	2.53	2.46	2.36	2.26	2.17	2.13	2.15	2.22	2.32	2.42	2.51	2.54	2.51	2.42	2.27	2.09	1.89	1.69	1.49	1.31	0.33	0.17	0.16
9	0.16	0.18	0.34	1.35	1.54	1.76	2.00	2.24	2.48	2.68	2.82	2.87	2.82	2.67	2.48	2.28	2.13	2.06	2.09	2.22	2.40	2.60	2.77	2.86	2.86	2.75	2.57	2.34	2.10	1.85	1.63	1.42	0.36	0.18	0.16
10	0.16	0.19	0.38	1.46	1.69	1.94	2.23	2.54	2.86	3.14	3.33	3.38	3.25	2.97	2.62	2.28	2.02	1.90	1.95	2.16	2.48	2.84	3.15	3.35	3.37	3.23	2.98	2.67	2.35	2.06	1.78	1.55	0.39	0.20	0.16
11	0.17	0.21	0.41	1.58	1.85	2.16	2.52	2.93	3.38	3.81	4.13	4.20	3.95	3.44	2.83	2.25	1.81	1.60	1.69	2.05	2.59	3.20	3.77	4.14	4.20	3.96	3.56	3.11	2.68	2.29	1.96	1.68	0.43	0.21	0.17
12	0.17	0.22	0.44	1.72	2.02	2.40	2.85	3.41	4.08	4.82	5.47	5.69	5.21	4.23	3.17	2.24	1.50	1.11	1.29	1.92	2.78	3.80	4.85	5.58	5.64	5.11	4.37	3.66	3.06	2.57	2.16	1.83	0.46	0.22	0.17
13	0.17	0.23	0.47	1.86	2.21	2.66	3.22	3.97	4.98	6.34	7.96	8.90	7.79	5.65	3.80	2.40	1.33	0.62	0.98	1.94	3.19	4.85	6.95	8.71	8.52	6.98	5.48	4.34	3.50	2.87	2.38	1.99	0.49	0.23	0.17
14	0.18	0.24	0.50	2.00	2.40	2.92	3.61	4.57	6.01	8.39	12.81	18.94	14.17	8.01	4.82	2.97	1.75	1.10	1.41	2.42	3.98	6.50	11.24	18.54	15.45	9.82	6.81	5.07	3.95	3.17	2.59	2.15	0.52	0.25	0.18
15	0.18	0.25	0.53	2.14	2.58	3.17	3.96	5.11	6.90	10.17	18.51	107.75	25.50	10.45	6.03	3.89	2.70	2.20	2.42	3.33	5.02	8.22	16.51	105.73	27.51	12.43	7.95	5.72	4.37	3.45	2.80	2.30	0.55	0.26	0.18
16	0.18	0.26	0.56	2.26	2.75	3.39	4.26	5.52	7.41	10.54	16.33	24.39	18.50	10.76	6.90	4.86	3.75	3.32	3.51	4.33	5.93	8.90	14.79	23.99	19.78	12.41	8.46	6.17	4.71	3.70	2.98	2.44	0.58	0.27	0.18
17	0.19	0.27	0.58	2.38	2.89	3.57	4.51	5.81	7.64	10.15	13.10	14.84	13.14	9.85	7.23	5.56	4.61	4.23	4.39	5.10	6.46	8.68	11.83	14.57	14.11	11.32	8.56	6.47	4.98	3.91	3.14	2.56	0.61	0.28	0.19
18	0.19	0.28	0.61	2.47	3.01	3.73	4.73	6.10	7.96	10.19	12.10	12.54	11.21	9.12	7.25	5.93	5.15	4.83	4.97	5.56	6.66	8.31	10.39	12.18	12.50	11.05	8.83	6.78	5.22	4.09	3.27	2.67	0.63	0.29	0.19
19	0.19	0.29	0.63	2.54	3.11	3.87	4.93	6.47	8.67	11.45	13.48	12.97	10.88	8.78	7.16	6.06	5.40	5.14	5.25	5.75	6.66	8.06	9.99	12.21	13.59	12.49	9.75	7.26	5.48	4.25	3.38	2.75	0.65	0.30	0.19
20	0.19	0.30	0.64	2.60	3.18	3.97	5.12	6.89	9.89	15.29	20.63	16.51	11.56	8.73	7.07	6.06	5.49	5.27	5.36	5.79	6.61	7.96	10.23	14.23	19.88	18.05	11.70	7.89	5.73	4.38	3.46	2.81	0.67	0.30	0.20
21	0.20	0.30	0.66	2.63	3.21	4.02	5.21	7.14	10.92	21.91	114.20	23.19	12.37	8.79	7.06	6.09	5.56	5.35	5.44	5.83	6.60	7.96	10.57	17.03	51.69	35.60	13.71	8.31	5.86	4.44	3.50	2.84	0.68	0.31	0.20
22	0.20	0.31	0.67	2.63	3.21	4.00	5.16	7.00	10.36	17.83	29.35	19.06	11.93	8.79	7.15	6.20	5.67	5.47	5.56	5.95	6.71	8.02	10.40	15.43	26.62	23.07	12.59	8.08	5.79	4.41	3.49	2.84	0.70	0.32	0.20
23	0.20	0.31	0.68	2.61	3.17	3.93	4.99	6.56	8.94	12.25	14.73	13.56	10.91	8.79	7.33	6.37	5.81	5.59	5.69	6.11	6.89	8.13	9.97	12.50	14.68	13.55	10.18	7.40	5.55	4.31	3.44	2.81	0.70	0.32	0.20
24	0.20	0.32	0.68	2.56	3.09	3.80	4.77	6.09	7.86	9.90	11.46	11.61	10.50	8.96	7.55	6.51	5.87	5.61	5.72	6.21	7.09	8.36	9.90	11.27	11.70	10.65	8.67	6.75	5.25	4.15	3.35	2.75	0.71	0.33	0.20
25	0.20	0.32	0.68	2.49	2.99	3.65	4.53	5.71	7.24	9.06	10.78	11.66	11.11	9.51	7.79	6.49	5.69	5.38	5.51	6.11	7.21	8.79	10.54	11.61	11.28	9.80	7.95	6.28	4.96	3.97	3.23	2.67	0.71	0.33	0.21
26	0.20	0.32	0.68	2.40	2.86	3.47	4.28	5.38	6.88	8.90	11.45	13.71	13.43	10.65	7.95	6.17	5.18	4.79	4.95	5.69	7.13	9.47	12.45	14.02	12.49	9.87	7.62	5.92	4.68	3.77	3.09	2.57	0.71	0.33	0.21
27	0.20	0.32	0.68	2.29	2.71	3.27	4.01	5.03	6.52	8.85	12.97	20.40	21.09	12.46	7.77	5.45	4.28	3.84	4.02	4.87	6.65	10.16	17.35	22.95	15.53	10.20	7.32	5.56	4.38	3.54	2.92	2.44	0.70	0.33	0.21
28	0.20	0.33	0.67	2.16	2.54	3.04	3.69	4.60	5.96	8.25	13.16	33.82	47.93	12.70	6.76	4.32	3.10	2.63	2.83	3.73	5.56	9.54	23.30	99.41	17.33	9.70	6.72	5.08	4.02	3.28	2.72	2.30	0.69	0.33	0.21
29	0.20	0.33	0.66	2.02	2.36	2.78	3.33	4.08	5.16	6.85	9.84	15.21	15.37	8.74	5.07	3.10	1.94	1.40	1.64	2.57	4.15	6.96	12.48	16.97	11.70	7.83	5.74	4.46	3.60	2.98	2.51	2.15	0.68	0.33	0.21
30	0.20	0.32	0.65	1.88	2.16	2.51	2.96	3.53	4.28	5.28	6.54	7.62	7.23	5.41	3.60	2.23	1.19	0.47	0.85	1.78	3.00	4.64	6.58	7.70	7.06	5.76	4.64	3.80	3.17	2.68	2.29	1.99	0.67	0.33	0.21
31	0.20	0.32	0.63	1.73	1.97	2.25	2.59	3.00	3.49	4.04	4.55	4.80	4.49	3.69	2.72	1.83	1.09	0.63	0.86	1.52	2.35	3.30	4.21	4.75	4.70	4.25	3.70	3.19	2.75	2.38	2.08	1.82	0.65	0.33	0.21
32	0.20	0.32	0.62	1.59	1.78	2.01	2.26	2.55	2.86	3.16	3.38	3.43	3.23	2.79	2.25	1.71	1.28	1.06	1.16	1.52	2.03	2.58	3.07	3.38	3.43	3.26	2.98	2.67	2.37	2.11	1.87	1.67	0.64	0.33	0.21
33	0.20	0.32	0.60	1.46	1.61	1.79	1.98	2.18	2.38	2.55	2.66	2.66	2.53	2.28	1.97	1.66	1.42	1.30	1.35	1.55	1.84	2.16	2.44	2.62	2.67	2.60	2.45	2.26	2.06	1.86	1.68	1.52	0.62	0.33	0.21
34	0.20	0.31	0.58	1.33	1.46	1.59	1.74	1.88	2.01	2.12	2.18	2.17	2.10	1.95	1.78	1.60	1.46	1.40	1.43	1.54	1.70	1.88	2.05	2.15	2.19	2.15	2.06	1.94	1.79	1.65	1.51	1.38	0.60	0.32	0.21
35	0.20	0.31	0.56	1.22	1.32	1.43	1.54	1.64	1.73	1.81	1.85	1.84	1.80	1.72	1.62	1.52	1.44	1.41	1.43	1.49	1.58	1.68	1.77	1.83	1.85	1.83	1.77	1.68	1.58	1.47	1.36	1.26	0.58	0.32	0.20
36	0.20	0.31	0.55	1.12	1.20	1.29	1.37	1.45	1.52																										

表 3-7 220kV 同塔单回线路 220-GB21S-JC4 塔型导线对地 15m 工频磁场强度空间分布 (μT)

YX	-48m	-42m	-32m	-22m	-11m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	20m	30m	40m	47m
0	1.57	1.95	2.94	4.61	6.92	7.07	7.20	7.30	7.38	7.44	7.48	7.50	7.51	7.52	7.52	7.52	7.52	7.51	7.49	7.45	7.40	7.33	7.24	7.12	6.98	6.82	4.69	3.00	1.98	1.53
1	1.59	1.99	3.04	4.85	7.49	7.66	7.80	7.91	7.99	8.04	8.07	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.08	8.06	8.02	7.95	7.85	7.72	7.56	7.38	4.94	3.09	2.03	1.56
2	1.62	2.04	3.14	5.11	8.15	8.34	8.50	8.61	8.69	8.73	8.74	8.73	8.71	8.70	8.69	8.69	8.70	8.72	8.73	8.73	8.71	8.65	8.55	8.41	8.23	8.02	5.21	3.20	2.07	1.58
3	1.64	2.08	3.23	5.39	8.90	9.13	9.30	9.42	9.48	9.50	9.48	9.43	9.38	9.34	9.32	9.33	9.36	9.41	9.46	9.49	9.49	9.45	9.35	9.20	9.00	8.75	5.50	3.30	2.11	1.61
4	1.67	2.12	3.33	5.68	9.79	10.05	10.25	10.36	10.41	10.38	10.30	10.20	10.09	10.01	9.97	9.99	10.06	10.15	10.26	10.35	10.40	10.39	10.30	10.14	9.90	9.60	5.81	3.40	2.15	1.63
5	1.69	2.15	3.43	5.98	10.83	11.15	11.37	11.49	11.50	11.40	11.23	11.03	10.83	10.68	10.61	10.64	10.76	10.94	11.15	11.34	11.47	11.51	11.43	11.25	10.97	10.60	6.13	3.50	2.19	1.65
6	1.72	2.19	3.53	6.30	12.08	12.48	12.76	12.87	12.82	12.61	12.29	11.92	11.57	11.31	11.19	11.24	11.45	11.77	12.15	12.50	12.75	12.87	12.82	12.61	12.25	11.79	6.46	3.61	2.23	1.68
7	1.74	2.23	3.63	6.63	13.60	14.14	14.49	14.61	14.48	14.10	13.53	12.88	12.27	11.82	11.61	11.70	12.06	12.62	13.27	13.89	14.35	14.59	14.57	14.30	13.83	13.22	6.81	3.71	2.27	1.70
8	1.76	2.27	3.73	6.97	15.49	16.24	16.74	16.90	16.64	15.99	15.02	13.91	12.87	12.09	11.74	11.89	12.52	13.48	14.59	15.63	16.43	16.85	16.85	16.47	15.81	14.97	7.17	3.81	2.31	1.72
9	1.78	2.30	3.82	7.32	17.86	18.96	19.76	20.03	19.64	18.56	16.94	15.07	13.30	11.96	11.35	11.61	12.69	14.33	16.21	17.97	19.29	19.96	19.94	19.33	18.33	17.11	7.54	3.91	2.34	1.74
10	1.80	2.33	3.91	7.67	20.85	22.59	23.97	24.60	24.09	22.35	19.65	16.51	13.51	11.20	10.12	10.59	12.47	15.26	18.41	21.36	23.54	24.55	24.34	23.21	21.57	19.75	7.91	4.00	2.38	1.76
11	1.82	2.36	4.00	8.01	24.63	27.49	30.10	31.68	31.28	28.48	23.89	18.65	13.69	9.69	7.70	8.58	11.93	16.60	21.81	26.79	30.44	31.80	30.91	28.60	25.77	22.97	8.28	4.09	2.41	1.77
12	1.83	2.39	4.08	8.35	29.31	34.10	39.30	43.58	44.26	39.52	31.24	22.52	14.74	8.08	4.27	5.87	11.94	19.27	27.68	36.43	42.99	44.46	41.25	36.18	31.14	26.79	8.64	4.18	2.44	1.79
13	1.85	2.42	4.16	8.67	34.78	42.64	53.18	65.58	72.18	62.31	44.62	29.72	18.69	10.45	6.15	8.01	15.09	24.91	38.14	55.29	70.20	69.71	58.11	46.51	37.64	31.07	8.99	4.26	2.46	1.80
14	1.86	2.44	4.23	8.98	40.50	52.35	72.01	108.69	159.28	118.66	67.28	41.22	26.70	18.17	14.55	16.12	22.69	34.48	54.80	94.07	155.54	130.58	83.86	58.93	44.62	35.43	9.31	4.34	2.49	1.82
15	1.88	2.46	4.29	9.25	45.48	60.73	88.74	160.60	932.37	221.14	91.71	54.43	37.13	28.23	24.81	26.26	32.81	46.11	72.74	143.65	914.99	238.33	108.15	69.66	50.67	39.24	9.61	4.41	2.51	1.83
16	1.89	2.48	4.35	9.50	48.87	65.27	92.66	143.57	214.92	163.98	96.78	63.81	46.90	38.19	34.92	36.30	42.65	55.73	80.76	131.71	211.68	174.01	109.13	74.44	54.54	41.98	9.87	4.47	2.53	1.84
17	1.90	2.50	4.40	9.71	50.64	66.64	88.97	115.57	131.57	117.31	89.31	67.39	53.70	46.14	43.24	44.47	50.05	61.05	79.47	106.12	129.46	124.71	99.51	74.79	56.35	43.53	10.10	4.52	2.55	1.85
18	1.90	2.51	4.44	9.88	51.39	67.65	87.97	105.73	110.21	99.06	81.90	67.21	57.14	51.26	48.94	49.92	54.33	62.63	75.50	92.28	107.24	109.59	95.99	75.49	57.27	44.08	10.28	4.56	2.56	1.85
19	1.91	2.52	4.47	10.01	51.58	70.65	96.18	115.27	110.88	92.56	76.02	64.99	57.97	53.82	52.16	52.87	56.00	61.79	71.01	85.29	104.08	116.44	105.85	80.42	58.25	43.69	10.42	4.59	2.57	1.86
20	1.91	2.53	4.49	10.10	50.82	76.47	124.05	171.17	134.58	90.53	69.52	61.62	57.41	54.81	53.72	54.19	56.19	59.70	65.54	79.68	114.16	164.60	148.41	92.34	59.12	42.03	10.51	4.61	2.58	1.86
21	1.91	2.53	4.50	10.15	49.13	81.45	173.91	927.82	181.81	87.38	61.42	59.26	57.08	55.36	54.58	54.92	56.30	58.37	60.54	70.53	129.14	417.33	286.93	105.19	59.14	38.54	10.56	4.62	2.58	1.87
22	1.92	2.53	4.50	10.15	50.35	78.64	142.69	240.05	152.18	89.84	67.16	61.20	58.18	56.19	55.33	55.70	57.26	59.84	63.98	77.28	120.53	216.90	187.12	97.82	59.23	41.26	10.56	4.63	2.58	1.87
23	1.91	2.53	4.49	10.11	51.12	71.42	101.13	123.95	113.78	90.65	74.41	65.48	60.20	57.05	55.75	56.30	58.71	63.06	70.20	83.06	104.35	123.68	113.07	82.42	58.05	43.17	10.52	4.62	2.58	1.86
24	1.91	2.52	4.48	10.03	50.58	66.06	84.83	99.59	101.55	92.37	80.03	69.40	61.70	56.94	55.00	55.83	59.45	65.96	75.45	87.43	98.77	102.11	91.82	73.43	56.19	43.58	10.44	4.60	2.57	1.86
25	1.91	2.51	4.45	9.90	49.62	63.34	80.11	96.29	104.90	100.66	87.10	72.52	61.45	54.69	51.99	53.14	58.24	67.58	81.02	95.87	104.78	101.07	86.99	69.80	54.66	43.15	10.30	4.57	2.56	1.86
26	1.90	2.50	4.41	9.74	48.34	61.95	80.63	104.39	125.80	123.86	98.85	74.47	58.35	49.32	45.84	47.31	53.99	67.05	88.20	115.14	128.90	114.19	89.65	68.75	53.25	42.11	10.13	4.53	2.55	1.85
27	1.89	2.49	4.36	9.53	46.30	60.01	81.71	120.18	189.69	196.73	116.59	72.94	51.36	40.47	36.40	38.12	46.03	62.55	95.20	162.02	213.62	144.10	94.28	67.41	51.12	40.32	9.91	4.48	2.54	1.84
28	1.88	2.47	4.31	9.29	43.06	55.73	77.18	123.39	317.63	450.82	119.53	63.60	40.62	29.16	24.73	26.62	35.05	52.37	89.77	219.27	934.28	162.60	90.81	62.81	47.46	37.65	9.65	4.42	2.52	1.83
29	1.87	2.45	4.25	9.02	38.66	48.79	64.76	93.14	144.00	145.60	82.71	47.83	29.12	18.03	12.99	15.22	23.98	39.09	65.82	118.24	160.71	110.76	74.03	54.24	42.24	34.18	9.36	4.36	2.50	1.82
30	1.85	2.43	4.18	8.73	33.69	40.80	50.33	62.38	72.64	68.87	51.50	34.20	20.99	10.78	4.18	7.27	16.63	28.46	44.12	62.69	73.43	67.27	54.92	44.29	36.29	30.30	9.04	4.29	2.47	1.81
31	1.84	2.40	4.10	8.41	28.86	33.48	38.69	43.61	45.95	43.03	35.30	26.04	17.50	10.43	6.41	8.25	14.46	22.48	31.61	40.35	45.49	45.03	40.78	35.52	30.62	26.45	8.70	4.21	2.45	1.79
32	1.82	2.37	4.02	8.08	24.62	27.55	30.40	32.54	32.99	31.02	26.86	21.64	16.53	12.46	10.47	11.36	14.73	19.52	24.82	29.57	32.51	32.98	31.39	28.73	25.78	22.96	8.35	4.12	2.42	1.78
33	1.81	2.34	3.94	7.74	21.10	22.98	24.62	25.64	25.64	24.39	22.01	19.03	16.08	13.80	12.74	13.20	15.06	17.81	20.85	23.55	25.29	25.79	25.12	23.68	21.86	19.95	7.99	4.03	2.39	1.76
34	1.79	2.31	3.85	7.40	18.24	19.49	20.50	21.07	21.01	20.25	18.88	17.18	15.50	14.22	13.63	13.89	14.92	16.48	18.22	19.76	20.79	21.13	20.79	19.94	18.76	17.43	7.62	3.94	2.35	1.74
35	1.77	2.28	3.76	7.05	15.93	16.81	17.48	17.85	17.83	17.40	16.63	15.66	14.72	14.00	13.67	13.81	14.39	15.27	16.25	17.12	17.71	17.89	17.67	17.11	16.30	15.35	7.26	3.84	2.32	1.73
36	1.75	2.24	3.66	6.72	14.06	14.70	15.19	15.47	15.50	15.29	14.87	14.33	13.81	13.41	13.22	13.30	13.62	14.11	14.66	15.14	15.45	15.52	15.33	14.92	14.33	13.62	6.90	3.74	2.28	1.71
37	1.72	2.21	3.56	6.39	12.53	13.02	13.40	13.64	13.71	13.63	13.41	13.13	12.85	12.63	12.53	12.57	12.75	13.01	13.31	13.55	13.69	13.69	13.51	13.19	12.74	12.19	6.56	3.64	2.25	1.68
38	1.70	2.17	3.47	6.07	11.25	11.65	11.96	12.17	12.27	12.26	12.18	12.04	11.90	11.78	11.73	11.75	11.85	11.98	12.13	12.24	12.28	12.22	12.06	11.78	11.42	10.99	6.22	3.54	2.21	1.66
39	1.68	2.13	3.37	5.77	10.18	10.51	10.77	10.96	11.07	11.12	11.10	11.05	10.99	10.93																



导线对地 15m 工频电场强度空间分布图 (kV/m)

导线对地 15m 磁感应强度空间分布图 (μT)

图 3.4 220kV 单回线路导线对地高度 15m 工频电磁场强度空间分布图

3.3.5 电磁环境保护目标预测结果及分析

本工程敏感点电磁环境影响预测采取现状监测背景值叠加预测值方式，对于包夹敏感点，采用现状监测值叠加包夹线路分别贡献值进行预测，详见表 3-8。

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

表 3-8 电磁环境保护目标电磁环境预测值

序号	线路名称	敏感点名称	行政区划	分项	预测点导线最低对地高度 (m)	与线路中心线距离/边导线距离 (m)	预测点离地高度 (m)	电场强度背景值 (kV/m)	磁场强度背景值 (μT)	线路电场强度值 (kV/m)	线路磁场强度值 (μT)	敏感点电场强度值 (kV/m)	敏感点磁场强度值 (μT)	达标情况
1	珞白线	长合村 7 组	江津区珞璜镇	1-1	约 16m	约 40/34m	1.5	0.0064	0.4747	0.1653	4.1112	0.1717	4.5859	达标
2	白走线	云篆山村 7 组	巴南区莲花街道	2-1	约 19m	约 26/20m	1.5	0.5495	0.9450	0.1764	6.6978	0.7259	7.6428	达标
							4.5	0.5495	0.9450	0.2172	7.5361	0.7667	8.4811	
				2-2	约 26m	约 7/1m	1.5	1.0760	0.5051	1.1282	8.0657	2.2042	8.5708	达标
							4.5	1.0760	0.5051	1.1763	9.7399	2.2523	10.2450	
3	新走线/新洞线	自由村 1 组-1	巴南区南泉街道	3-1	约 36m	约 18/10m	1.5	0.0434	0.0552	0.3829	1.9992	0.4263	2.0544	达标
							4.5	0.0434	0.0552	0.3911	2.2618	0.4345	2.3170	
							7.5	0.0434	0.0552	0.4078	2.5762	0.4512	2.6314	
				3-2	约 50m	约 0/0m	1.5	0.0434	0.0552	0.3634	1.3412	0.4068	1.3964	达标
							4.5	0.0434	0.0552	0.3688	1.4964	0.4122	1.5516	
							7.5	0.0434	0.0552	0.3797	1.6799	0.4231	1.7351	
							10.5	0.0434	0.0552	0.3969	1.8988	0.4403	1.9540	
							13.5	0.0434	0.0552	0.4212	2.1626	0.4646	2.2178	
				3-3	约 50m	约 0/0m	1.5	0.0434	0.0552	0.3634	1.3412	0.4068	1.3964	达标
				3-4	约 35m	约 0,35,18/0,29,12m	1.5	0.0064	0.3328	0.6728	2.4843	1.4148	10.4224	达标
							4.5	0.0064	0.3328	0.6903	2.8814	1.4523	11.7803	
							7.5	0.0064	0.3328	0.7268	3.3782	1.5297	13.4250	
				3-5	约 33m	约 0/0m	1.5	0.0064	0.3328	0.7421	2.7393	0.7485	3.0721	达标
							4.5	0.0064	0.3328	0.7632	3.1997	0.7696	3.5325	
							7.5	0.0064	0.3328	0.8071	3.7811	0.8135	4.1139	
							10.5	0.0064	0.3328	0.8780	4.5260	0.8844	4.8588	
3-6	约 33m	约 23,38/15,30m	1.5	0.0064	0.3328	0.2980	2.0384	0.6024	4.4096	达标				
			4.5	0.0064	0.3328	0.3055	2.2912	0.6174	4.9152					
3-7	约 28m	约 0/0m	1.5	0.0064	0.3328	0.9695	3.5715	0.9759	3.9043	达标				
4	新走线/新洞线	自由村 1 组-2	巴南区南泉街道	4-1	约 28m	约 0,15/0,9m	1.5	0.0006	0.0129	1.1209	7.4629	1.8223	13.7535	达标
							4.5	0.0006	0.0129	1.1650	8.9744	1.8901	16.3249	
4-2	约 27m	约 137m	1.5	0.0006	0.0129	0.8189	6.8966	0.8195	6.9095	达标				
			4.5	0.0006	0.0129	0.8189	6.8966	0.8195	6.9095					
5	新走线/新洞线	自由村 9 组	巴南区南泉街道	5-1	约 35m	约 11,14/5,8m	1.5	0.0066	0.0198	0.6398	4.7823	1.2195	9.3937	达标
							4.5	0.0066	0.0198	0.6562	5.5171	1.2499	10.8033	
							7.5	0.0066	0.0198	0.6902	6.4293	1.3128	12.5431	
							10.5	0.0066	0.0198	0.7449	7.5791	1.4136	14.7208	
6	新走线	自由村 8 组	巴南区南泉街道	6-1	约 39m	约 19/13m	1.5	0.0066	0.0198	0.4075	3.6015	0.4141	3.6213	达标
							4.5	0.0066	0.0198	0.4153	4.0511	0.4219	4.0709	
							7.5	0.0066	0.0198	0.4313	4.5839	0.4379	4.6037	
7	新走线/新洞线	自由村 7 组	巴南区南泉街道	7-1	约 32m	约 23/17m	1.5	0.0066	0.0198	0.3724	4.3710	0.3790	4.3908	达标
							4.5	0.0066	0.0198	0.3822	4.9289	0.3888	4.9487	
							7.5	0.0066	0.0198	0.4020	5.5832	0.4086	5.6030	
				7-2	约 33m	约 15,12/9,6m	1.5	0.0066	0.0198	0.5887	4.9429	1.2655	10.1455	达标
4.5	0.0066	0.0198	0.6041				5.6884	1.2993	11.7143					

序号	线路名称	敏感点名称	行政区划	分项	预测点导线最低对地高度 (m)	与线路中心线距离/边导线距离 (m)	预测点离地高度 (m)	电场强度背景值 (kV/m)	磁场强度背景值 (μT)	线路电场强度值 (kV/m)	线路磁场强度值 (μT)	敏感点电场强度值 (kV/m)	敏感点磁场强度值 (μT)	达标情况	
				7-3	约 34m	约 12/6m	7.5	0.0066	0.0198	0.6361	6.6054	1.3699	13.6592	达标	
							1.5	0.0066	0.0198	0.6436	4.9447	0.6502	4.9645		
							4.5	0.0066	0.0198	0.6605	5.7118	0.6671	5.7316		
				7-4	约 55m	约 8/2m	1.5	0.0066	0.0198	0.3291	2.2572	0.3357	2.2770		达标
							4.5	0.0066	0.0198	0.3332	2.4949	0.3398	2.5147		
							7.5	0.0066	0.0198	0.3416	2.7717	0.3482	2.7915		
8	新虎线/新洞线	新玉村小瓦房组	巴南区界石镇	8-1	约 35m	约 18/12m	1.5	0.0011	0.0050	0.4767	4.2971	0.4778	4.3021	达标	
							4.5	0.0011	0.0050	0.4877	4.8842	0.4888	4.8892		
				8-2	约 26m	约 20/14m	1.5	0.0011	0.0050	0.5081	6.0983	0.5092	6.1033	达标	
							4.5	0.0011	0.0050	0.5271	7.0269	0.5282	7.0319		
9	新虎线/新洞线	新玉村河咀组	巴南区界石镇	9-1	约 37m	约 30/24m	1.5	0.0011	0.0050	0.2186	3.1193	0.2197	3.1243	达标	
							4.5	0.0011	0.0050	0.2236	3.4349	0.2247	3.4399		
				9-2	约 30m	约 28/22m	1.5	0.0011	0.0050	0.2428	4.1423	0.2439	4.1473	达标	
							4.5	0.0011	0.0050	0.2520	4.6096	0.2531	4.6146		
10	新虎线	新玉村玉龙湾组	巴南区界石镇	10-1	约 53m	约 12/6m	1.5	0.0011	0.0050	0.3306	2.3579	0.3317	2.3629	达标	
							4.5	0.0011	0.0050	0.3348	2.6088	0.3359	2.6138		
							7.5	0.0011	0.0050	0.3435	2.9011	0.3446	2.9061		
				10-2	约 28m	约 0,18/0,12m	1.5	0.0011	0.0050	1.1209	7.4629	1.6962	13.3248	达标	
							4.5	0.0011	0.0050	1.1650	8.9744	1.7590	15.7507		
							7.5	0.0011	0.0050	1.2590	10.9778	1.8914	18.8748		
11	新虎线/新走线/新洞线	钟湾村 20 组	巴南区界石镇	11-1	约 28m	约 10/4m	1.5	0.0075	0.0099	0.9069	6.8931	0.9144	6.9030	达标	
							4.5	0.0075	0.0099	0.9401	8.1824	0.9476	8.1923		
							7.5	0.0075	0.0099	1.0105	9.8575	1.0180	9.8674		
				11-2	约 37m	约 44,10/38,4m	1.5	0.0075	0.0099	0.0623	2.2518	0.6770	6.6781	达标	
							4.5	0.0075	0.0099	0.0672	2.4116	0.6963	7.4933		
							7.5	0.0075	0.0099	0.0761	2.5814	0.7351	8.4718		
11-3	约 37m	约 10, 41/4, 35m	1.5	0.0075	0.0099	0.6072	4.4164	0.6989	6.8439	达标					
12	新走线	新玉村 10 组	巴南区界石镇	12-1	约 32m	约 27/21m	1.5	0.0163	0.0055	0.2717	3.9620	0.2880	3.9675	达标	
							4.5	0.0163	0.0055	0.2797	4.4150	0.2960	4.4205		
13	新走线/独珞线	新玉村垭口组	巴南区界石镇	13-1	约 47m	约 14/8m	1.5	0.0031	0.0088	0.3817	2.8504	0.3848	2.8592	达标	
							4.5	0.0031	0.0088	0.3876	3.1812	0.3907	3.1900		
							7.5	0.0031	0.0088	0.3996	3.5712	0.4027	3.5800		
				13-2	约 55m	约 44/38m	1.5	0.0031	0.0088	0.1007	1.5018	0.1038	1.5106	达标	
4.5	0.0031	0.0088	0.1018				1.6037	0.1049	1.6125						

4 电磁防治措施

为尽可能减小本项目输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施。

(1) 根据电磁环境预测结果，双回线路导线对地最低高度为 12.5m 时，线下 1.5m 处的电场强度才能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。因此，本工程 220kV 双回线路沿线经过居民区时，导线对地最低高度需保持 12.5m 及以上。

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

(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，电场强度大于 4kV、小于 10kV 的应给出警示和防护指示标；

5 结论与建议

5.1 结论

5.1.1 电磁环境现状

本工程输电线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度监测值在 0.612~1076V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0055~1.769 μ T 之间，由于受既有 220kV 珞走线、220kV 珞白线、220kV 珞白线、220kV 虎巴东西线和 220kV 巴金北线/巴走线的影响，部分保护目标的电磁环境监测值偏高。既有 220kV 珞虎东西线线下工频电场监测值为 2750V/m、工频磁感应强度监测值为 3.503 μ T。

新玉 500kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 8.964V/m、工频磁感应强度监测值为 0.0104 μ T。各典型代表监测点的电磁环境监测值均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

5.2.2 电磁环境影响评价结果

1、新玉 500kV 变电站 220kV 间隔扩建

本工程扩建新玉 500kV 变电站 4 回 220kV 出线间隔，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。因此，间隔扩建工程完工后，新玉 500kV 变电站的工频电场、工频磁场将基本保持在原有水平。新玉 500kV 变电站正在建设，根据《重庆新玉 500 千伏输变电工程》环评报告，新玉 500kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度和磁感应强度低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 标准限值。由此，新玉 500kV 变电站经本工程间隔扩建后亦能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 标准限值要求。

2、220kV 虎巴西线、巴洞南线(现巴走线)搭接工程

本工程 220kV 虎巴西线、巴洞南线(现巴走线)搭接工程的电场强度监测最大值为 269.4V/m，工频磁感应强度监测值为 1.769 μ T，远远低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。因此，本工程搭接后线路的工频电场、工频磁场将基本保持在现状水平，也能控制在《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 标准范围内。

3、新建 220kV 架空线路

(1) 220kV 双回架空线路

1) 电磁环境预测结果

本工程 220kV 同塔双回线路采用 220-GB21S-ZC1 预测塔型，经过非居民区，导线对地高度为 7.5m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 6.52kV/m，最大值出现在距离线路中心线 4m 处（线路下），超过《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 限值要求。经逐步抬高预测，当导线对地高度为 12.5m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 3.73kV/m，最大值出现在线路中心线处，工频磁感应强度最大值为 11.83 μ T 最大值出现在距离线路中心线 2m 处，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准要求。

2) 电磁环境空间分布

本工程 220kV 同塔双回线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与近地导线垂直距离至少为 9m（满足二者条件之一即可）。

(2) 220kV 单回架空线路

1) 电磁环境预测结果

本工程 220kV 单回线路采用 220-GB21S-JC4 预测塔型，采用双分裂导线挂双回塔两侧（与双回单导线等效）架线方式，近地导线对地最低距离为 15m 时，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2kV/m，最大值出现在线路边导线内；工频磁感应强度最大值为 8.40 μ T，最大值出现在线路边导线内，均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内，同时也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014)架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

2) 电磁环境空间分布

本工程 220kV 单回线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，当导线对地高度为 15m 时，线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 6m，或与近地导线垂直距离至少为 5m（满足二者条件之一即可）。

4、电磁环境环境保护目标电磁环境预测结果

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

重庆巴南新玉 500 千伏变电站 220 千伏送
出工程
生态环境影响评价专题

建设单位： 国网重庆市电力公司市南供电分公司

编制单位： 招商局重庆交通科研设计院有限公司

编制时间： 2025 年 5 月

目 录

1 前言	1
2 总论	5
2.1 编制依据	5
2.1.1 法律、法规	5
2.1.2 部委规章及规范性文件	5
2.1.3 地方性法规及规划	6
2.1.4 技术导则及技术规范	6
2.1.5 相关设计资料	7
2.2 评价因子	7
2.3 评价内容	9
2.4 评价工作等级	9
2.5 评价范围	11
2.6 评价方法	11
2.7 环境保护目标	11
2.8 生态影响评价技术路线	16
3 建设项目概况与分析	17
3.1 项目组成及建设规模	17
3.2 线路方案	20
3.3 施工及总平布置	21
3.4 工程占地	23
3.5 项目与生态敏感区的关系	24
3.6 与政策法规等相符性分析	26
3.6.1 与生态保护红线相关政策相符性分析	26
3.6.2 与风景名胜区相关政策相符性分析	32
3.6.3 与森林公园相关法律法规符合性分析	40
4 评价区生态现状调查	46
4.1 生态环境现状调查方法	46
4.1.1 植被与植物调查方法和内容	46
4.1.2 动物调查方法和内容	46
4.2 生态功能	46
4.3 土地利用现状	48
4.4 陆生植物资源生态现状	49
4.4.1 调查方法和范围	49

4.4.2	评价区植物区系.....	50
4.4.3	评价区植被类型.....	52
4.4.4	评价区植物组成.....	61
4.4.5	重要野生植物	62
4.4.6	外来入侵植物	64
4.5	陆生脊椎动物生态现状	64
4.5.1	陆生脊椎动物资源现状调查方法.....	64
4.5.2	动物区系.....	66
4.5.3	陆生脊椎动物组成及特征	67
4.5.4	重要野生动物	71
4.5.5	重要生境.....	76
4.6	评价区生态系统	77
4.7	生物量及生产力	80
4.8	评价区景观质量评价.....	80
4.9	评价区域生物多样性现状.....	82
4.10	生态敏感区	83
4.10.1	南山南泉市级风景名胜区	83
4.10.2	桥口坝国家森林公园.....	91
4.10.3	生态保护红线	99
4.10.4	南泉市级森林公园.....	112
4.11	主要生态问题调查	113
5	生态影响评价.....	115
5.1	生态影响预测与评价.....	115
5.1.1	施工期生态影响预测与评价	115
5.1.2	运营期生态影响预测与评价	123
5.2	对生态敏感区的影响评价.....	130
5.2.1	对南山—南泉市级风景名胜区的影响分析	130
5.2.2	对桥口坝国家森林公园的影响分析.....	138
5.2.3	对生态保护红线的影响分析	141
5.2.4	对邻近南泉市级森林公园的影响分析.....	146
6	生态保护措施、措施分析与论证.....	148
6.1	生态保护与恢复措施.....	148
6.1.1	设计阶段生态保护与恢复措施	148
6.1.2	施工期生态保护与恢复措施	149
6.1.3	运营期生态保护与恢复措施	153

6.1.4 政策规划要求	154
6.1.5 生态监测	154
6.2 生态措施论证.....	154
7 生态环境管理和监测计划	155
7.1 生态环境管理	155
7.2 生态监测	155
8 环境影响评价结论	156

1 前言

巴南区主要由 1 座 500kV 巴南变电站和区内 3 座 220kV 变电站、区外 1 座 220kV 变电站供电。区内 3 座 220kV 变电站分别是走马羊、虎啸和白马山站。区外 1 座 220kV 变电站为书房站，坐落于南岸区。500kV 巴南站是走马羊、虎啸和书房站的主供电源，其中走马羊站供巴南城区李家沱、花溪、巴滨路、龙洲湾等负荷密集区域，虎啸站供南部新城及大部分农网区域，书房站供国际生物城、木洞等地区。

若 500kV 巴南站出现失电，则 220kV 走马羊、虎啸、书房站都将失去电源，巴南核心区、各大园区和广大农村区域将大面积停电，不仅影响到广大居民、党政机关、医院学校、商业旅游和轨道交通等，也将给惠科金渝、建设集团、宗申机车等重要支柱性产业和国际生物城、南彭物流基地、南部新城等重要园区带来巨大的经济损失。故障停电对国民经济和社会安全造成严重损害，也极大扰乱了人民群众的生产生活秩序，给巴南区社会经济发展和品质提升带来较大影响。

本工程新玉 220kV 送出工程投产后，将部分 220kV 变电站转移至 500kV 新玉站供电，从而减轻 500kV 巴南站运行压力，满足电网安全稳定运行要求。同时，巴南片区相关 220kV 变电站形成环网电网结构，将进一步提高巴南电网供电可靠性。

本工程主要建设内容及规模：根据本工程初步设计文件，本工程建设内容包含 5 个子项工程。

①新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔扩建工程

500kV 新玉变电站站址位于重庆市巴南区界石镇，220kV 线路向北出线，本工程利用在建新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔 4 个，另外再扩建 220kV 出线间隔 4 个，仅为电气工程安装，不涉及土建工程，不新增占地。

②开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程（子项工程名称与核准保持一致，实际珞璜电厂侧开 II 后接入独龙变电站）

220kV 新玉~虎啸输电线路（简称：220kV 新虎东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 珞虎东西线原 42 号塔；

220kV 珞璜~独龙输电线路（简称：220kV 独珞东西线）：起点 220kV 珞虎东西线原 37 号塔；终点：独龙-珞璜线 NA1 塔(L00)；

开断 220kV 珞虎东西线（同塔双回） π 接入新玉变电站形成 220kV 新虎东西线以及 220kV 独珞东西线，其中新建 220kV 新虎东西线约 2×5.2km，新建 220kV 独珞东西线约 2×3.4km。新建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列，新建铁塔 27 基。拆除原珞虎东西线路 38#-41#铁塔 4 基，拆除 37#~42#段线路 2×1.9km。珞璜侧导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，虎啸侧导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线。

③开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程

220kV 新玉~走马羊输电线路（简称 220kV 新走东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 走洞西线（现走金线）14#塔、220kV 走洞东线（现巴走线）61#塔；

220kV 新玉~老龙洞输电线路（简称 220kV 新洞东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 走洞西线（现走金线）15#塔、220kV 走洞东线（现巴走线）60#塔；

开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变电站形成 220kV 新走东西线以及 220kV 新洞东西线，其中新建 220kV 新走东西线约 2×10.2km+1.3km，新建线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直逆相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建 220kV 新洞东西线约 2×10.2km+0.47km，新建线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直顺相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建铁塔 66 基，导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。拆除原 220kV 走洞东西线约 1.6km，不拆除铁塔。

④开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程

220kV 珞璜~白马山输电线路（简称 220kV 珞白东西线）：起点 220kV 珞走线 9#塔，终点白马山变电站

220kV 走马羊~白马山输电线路（简称 220kV 白走东西线）：起点 220kV 珞走线 12#塔，终点原 220kV 珞白东西线 10 号塔

开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变电站，其中珞璜电厂侧接入 220kV 白马山变电站形成 220kV 珞白东西线，走马羊变电站侧接入原珞白线 10#塔，利用原白线原线路原铁塔最终接入白马山变电站。

新建 220kV 珞白东西线约 2×1.3km，建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列；新建 220kV 白走东西线约 2×0.5km，垂直逆相序排列。新建铁塔 9 基。拆除原珞走线 10#-11#铁塔 2 基，线路 2×1.0km。导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。

⑤虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）220kV 线路改接工程

起点 220kV 虎巴西线 36#塔，终点 220kV 巴洞南线（现巴走线）3#

220kV 虎巴东西线为同塔双回架设，220kV 巴洞南线与巴金北线为同塔双回架设，在 500kV 巴南站出站侧并行走线，本工程断开邻近的两回线路（220kV 虎巴西线和 220kV 巴走线）终端塔上跳线，然后在导线上完成搭接，形成 220kV 虎啸到老龙洞线路，搭接长度约 0.03km，单回搭接，线路为垂直排列。导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，四分裂，无新建杆塔。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求“进入生态敏感区时，应设生态专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关输变电建设项目生态影响评价要求进行。”

本项目涉及的生态敏感区主要为南山南泉市级风景名胜区、重庆桥口坝国家森林公园和重庆市巴南区生态保护红线，邻近南泉市级森林公园（距离约 20m）。

（1）南山南泉市级风景名胜区：

本工程开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 6.5km 线路（25 基杆塔）线位于南山-南泉风景名胜区范围内，其中架空线路穿越核心景区的长度为 0.97km，核心景区内无杆塔；穿越一般景区长度为 5.53km。

（2）重庆桥口坝国家森林公园：本工程 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 9.5km 线段在重庆桥口坝国家森林公园范围内，森林公园内新建塔基数量为 26 基。

（3）重庆市巴南区生态保护红线：工程输电线路共跨越重庆市巴南区生态红线长度约 11.115km，生态红线内新建塔基数量为 29 基，生态保护红线类型为生物多样性维护生态红线。

(4)南泉市级森林公园:本工程仅有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程邻近南泉市级森林公园,线路未进入森林公园内,森林公园内无新建铁塔,线路距离森林公园边界最近距离约 20m。

项目进入南山南泉市级风景名胜区路段,前期建设单位已委托相关单位编制《重庆新玉 550kV 变电站 220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区选址论证报告》并取得重庆市林业局核准同意书(渝林许可景(2024)4 号)(附件 8)。

项目进入重庆桥口坝国家森林公园路段,重庆市林业局和巴南区林业局出具了关于路径走线的复函,提出应当征求森林公园管理机构意见,重庆桥口坝国家森林公园的管理机构为重庆市巴南区桥口坝林场,出具了同意路线走向的复函(附件 7)。

项目进入巴南区生态保护红线,前期建设单位已委托相关单位编制《重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出线路不可避让生态保护红线性论证报告》,并取得相关专家和部门同意意见(附件 9)。

受国网重庆市电力公司市南供电分公司委托,我公司负责重庆新玉 550kV 变电站 220kV 送出工程环境影响评价工作,评价单位成立生态环境评价项目专题组,并于 2023 年 8 月 10 日-16 日、2024 年 9 月 10 日-11 日、2024 年 12 月 15 日-17 日、2025 年 4 月 2 日-6 日深入南山南泉市级风景名胜区、重庆桥口坝国家森林公园、重庆市巴南区生态保护红线及邻近的南泉市级森林公园范围内现场调查,完成了编制生态环境影响评价报告的前期工作,并结合项目的特点、性质、建设规模和环境状况,以《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《重庆新玉 550kV 变电站 220kV 送出工程生态影响专题》。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日起修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (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 日修订通过，自 2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- (10) 《电力设施保护条例》（修订版 2011 年 1 月 8 日起修订）；
- (11) 《电力设施保护条例实施细则》（2011 年 6 月 30 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (13) 《风景名胜区条例》（2016 年 2 月 6 日修订版）；

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《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）；
- (2) 自然资源部《关于在全国开展“三区三线”划定工作的函》（自然资函〔2022〕47 号）；
- (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) 《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）；

(8) 《国家级自然公园管理办法（试行）》（林保规〔2023〕4 号）。

2.1.3 地方性法规及规划

(1) 《重庆市环境保护条例》（2022 年 9 月 28 日修正）

(2) 《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（渝环规〔2024〕2 号）；

(3) 《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）；

(4) 《重庆市“十四五”电力发展规划》；

(5) 《重庆市风景名胜区条例》（2022 年修正）；

(6) 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）；

(7) 《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）；

(8) 《重庆市市级自然公园管理办法（试行）》（渝林规范〔2024〕8 号）

(9) 《重庆市生态功能区划》。

2.1.4 技术导则及技术规范

2.1.4.1 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) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；

(5) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；

- (6) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- (7) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- (8) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）。

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) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物多样性观测固定样地的设置》（HJ 710.14—2023）；
- (7) 《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》（HJ 1166-2021）；
- (8) 《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 相关设计资料

- (1) 《重庆巴南新玉 500 千伏变电站 220 千伏送出工程初步设计说明书》；
- (2) 《重庆巴南新玉 500 千伏变电站 220 千伏送出工程不可避让生态保护红线论证报告》；
- (3) 《重庆巴南新玉 500 千伏变电站 220 千伏送出工程涉及南山-南泉风景名胜区选址论证报告》；
- (4) 《南山—南泉风景名胜区总体规划》（2017-2030）；
- (5) 《重庆市南泉市级森林公园总体规划（扩编）》（2008 年）；
- (6) 《桥口坝国家森林公园总体规划》；
- (7) 巴南区“三区三线”成果文件（2022 年 10 月）。

2.2 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	阶段	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期	塔基施工：直接影响 临时工程：直接影响 铁塔组装：直接影响 架线工程：直接影响	短期、塔基长期占地不可逆，临时占地可逆	弱
		运营期	巡线：直接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期	塔基施工：直接影响 临时工程：直接影响 铁塔组装：直接影响 架线工程：直接影响	短期、塔基长期占地不可逆，临时占地可逆	弱
		运营期	巡线：直接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期	塔基施工：直接影响 临时工程：直接影响 铁塔组装：直接影响 架线工程：直接影响	短期、塔基长期占地不可逆，临时占地可逆	弱
		运营期	巡线：直接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期	塔基施工：直接影响 临时工程：直接影响 铁塔组装：直接影响 架线工程：直接影响	短期、塔基长期占地不可逆，临时占地可逆	弱
		运营期	巡线：直接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期	塔基施工：直接影响 临时工程：直接影响 铁塔组装：直接影响 架线工程：直接影响	短期、塔基长期占地不可逆，临时占地可逆	弱
		运营期	巡线：直接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期	塔基施工：直接影响 临时工程：直接影响 铁塔组装：直接影响 架线工程：直接影响	短期、塔基长期占地不可逆，临时占地可逆	弱
		运营期	巡线：直接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期	塔基施工：直接影响 临时工程：直接影响 铁塔组装：直接影响 架线工程：直接影响	短期、塔基长期占地不可逆，临时占地可逆	弱
		运营期	架空线路：直接影响	长期、可逆	弱

2.3 评价内容

本专题属于《重庆新玉 550kV 变电站 220kV 送出工程环境影响报告表》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。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本评价将评价区域分为一般区域（不涉及生态敏感区的区域）和涉及生态敏感区的区域两部分。评价内容包括：

- (1) 工程建设对生态系统的影响；
- (2) 工程建设导致的生物生产力、生物量损失；
- (3) 工程建设对植物、动物多样性及其栖息地的影响；
- (4) 工程建设对生态保护红线、风景名胜区、森林公园功能的影响。

项目在重庆境内穿越了生态保护红线，并涉及桥口坝国家森林公园、南山—南泉市级风景名胜区，因此本环评对生态保护红线、桥口坝国家森林公园、南山—南泉市级风景名胜区进行重点评价。

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）第 6.1.2 条：

- a) 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；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km² 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；
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

此外，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）第 6.1.3 条：建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级；第 6.1.6 条：线性工程可分段确定评价等级。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。

依据上述判定原则，分段确定本工程生态影响评价等级见表 2.4-1。

表 2.4-1 生态影响评价工作等级划分

评价原则	本项目情况	评定结果
a) 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	不涉及	/
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	工程涉及南山—南泉市级风景名胜区、重庆桥口坝国家森林公园、南泉市级森林公园、重庆市巴南生态保护红线等生态敏感区，邻近南泉市级森林公园	涉及自然公园段二级
c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	工程输电线路共跨越重庆市巴南区生态红线长度约 11.115km，生态红线内新建塔基数量为 29 基，生态保护红线类型为生物多样性维护生态红线。	涉及生态红线路段为二级
d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	/
e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	/
f) 当工程占地规模大于 20 km 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；	项目占地面积小于 20 km ² 。	三级
建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	不涉及	/

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程占地规模远小于 20km²。输电线路工程跨越桥口坝国家森林公园、南山—南泉市级风景名胜区、生态保护红线，邻近南泉市级森林公园，综合评判，涉及桥口坝国家森

林公园、南山—南泉市级风景名胜区、生态保护红线段线路，生态影响评价等级为二级；其余线路三级评价。本项目建设不涉及占用水域及湿地，无需判定水生生态影响评价工作等级。

2.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），输电线路穿越生态保护红线、桥口坝国家森林公园、南山—南泉市级风景名胜区段的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧 1000m 带状区域，其余线路段两侧 300m 评价范围进行评价。

评价时段为项目施工期和运营期。

2.6 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，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，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LandSat8高分辨率多光谱卫星影像，采用ArcGIS、ENVI、ERDAS IMAGINE等软件，进行监督分类、空间分析、完善制图后进行现场核校，得到土地利用现状类型图、植被类型图、生态系统图、植被覆盖度分布图等。

（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，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。

2.7 环境保护目标

本工程选址选线时，进行了多次优化以及论证，但由于受沿线现有生态敏感区走向、构建筑设施、自然条件、地质情况以及地方城镇规划的制约等影响，本

工程难以避免穿越桥口坝国家森林公园、南山—南泉市级风景名胜区和生态保护红线，邻近南泉市级森林公园约 20m。具体情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 本项目生态环境保护目标一览表

感 目 标	级 别	特 征	位 置
要 动 物	/	评价区分布国家 II 级重点保护动物 4 种，均为鸟类，分别为凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i> 、雀鹰 <i>Accipiter nisus</i> 、普通鵟 <i>Buteo bute</i> 、红隼 <i>Falco tinnunculus</i> ；重庆市级保护动物 5 种，其中鸟类 3 种，分别为灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i> （中国特有）、四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i> 、噪 鹊 <i>Eudynamys scolopaceus</i> ；兽类和爬行类各 1 种，分别为黄鼬 <i>Mustela sibirica</i> 、王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i> 。	全线
山 — 南 泉 市 级 风 景	市 级	南山风景区位于重庆市南岸区、巴南区， 南山-南泉风景名胜区的性质确定为：重庆市主城核心区的绿色生态屏障，供游览观光、度假休闲、游憩的近郊低山型的省（市）级风景名胜区。南山-南泉风景名胜区为城市郊野混合型多元型风景区，自然景观丰富，植被茂盛，以温泉、花卉和抗战陪都遗迹为主要特色。	本工程仅有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 6.5km 线段在南山-南泉风景名胜区内，其中穿越核心景区的长度为 0.97km，风景名胜区内设置 2 处牵张场，为租用居民闲置院坝，不临时征地；塔基数量为 25 基（NB21、NB22、NB23、NB24、NB25、NB26、NB27、NB28、NB29、NB30、NB31、

感 目 标	级 别	特 征	位 置
名 胜 区		<p>现有景点 74 处，其中一级景点 6 个，二级景点 23 个，三级景点 45 个。</p>	<p>NB32、NC22、NC23、NC24、NC25、NC26、NC27、NC28、NC29、NC30、NC31、NC32、NC33、NC34，全部位于一般景区，核心景区内无新建杆塔），占地共计 2400m²，其中长期占地 1536m²，临时占地 864m²，临时占地为塔基施工场地临时占地，塔基区临时占地均位于风景名胜区一般景区。</p>
庆 桥 口 坝 国 家 森 林 公 园	国 家 级	<p>桥口坝国家森林公园位于重庆市南郊的巴南区境内，公园总面积为 7690hm²。2002 年 12 月，该森林公园经国家林业局批准为国家森林公园。①一级保护区总面积 150hm²。其范围包括：圣灯山：包括圣灯山主峰一带的天然植被、山体、岩石及人文景观。安澜：包括鹭鸟栖息区。②二级保护区总面积 6250hm²。其范围包括：圣灯山：包括苍龙岭游览区和生态保护培育区。桥口坝：除服务管理区外的所有区域。安澜：一级保护区的外围区域。云篆山：云篆山游览区及景区内的生态保护与培养区。③三级保护区总面积 1290hm²。主要包</p>	<p>本工程 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 9.5km 线段在重庆桥口坝国家森林公园二级保护区范围内，森林公园内设置 1 处牵张场，为租用居民闲置院坝，不临时征地；森林公园内新建塔基数量为 26 基（NA5、NA6、NA7、NA8、NA9、NA10、NA11、NB10、NB11、NB12、NB13、NB14、NB15、NB16、NB17、NB18、NB19、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、ND15、ND16），占地面积 2600m²，其中长</p>

感 目 标	级 别	特 征	位 置
		括公园内的居民生产生活区和服务管理区（包括旅游集镇）以及圣灯山景区内的滩子口游览区。	期占地 1626m ² ，临时占地 974m ² ，临时占地为塔基施工场地临时占地，均位于重庆桥口坝国家森林公园二级保护区范围内。
态 保 护 红 线	/	<p>根据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（自然资源办函[2022]2080 号），重庆市三区三线成果符合质检要求，可正式启用。</p> <p>巴南生态保护红线，主要分为生态敏感区、禁止开发区和其他区域。生态保护红线范围内应坚持保护优先、自然恢复为主的基本方针，严格管控开发建设活动，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。根据三区三线空间检测分析，其中南泉市级森林公园是自然保护地优化后的成果（未批复），自然保护地优化前属于南山南泉风景名胜区。</p>	<p>工程输电线路共跨越重庆市巴南区生态红线长度约 11.115km（新走线、独珞线、新洞线、新虎线），生态红线内新建塔基数量为 29 基（NC32、NC27、NC26、NC22、NC23、NC24、NC21、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、NB12、NB19、NB18、NB17、NB16、NB15、NB14、NB21、NB22、NB25、ND16、NA7、NA8、NA9、NA10），生态保护红线内 29 基塔中 9 基塔同时位于风景名胜区内，19 基塔同时位于森林公园内，仅 1 基塔既不在风景名胜区内也不在森林公园内。生态保护红线类型为生物多样性维护生态红线。占地面积 3911m²，其中长期占地 2381m²，临时占地 1530m²，临时占地为塔基施工场地临时占地。</p>

感 目 标	级 别	特 征	位 置
泉 市 级 森 林 公 园	市 级	<p>重庆市南泉市级森林公园位于重庆市东南部、巴南区北部，地处巴南区花溪镇、南泉镇境内，公园范围主要由两部分构成：一是公园内已对外开放的建文峰景区和会仙楼景区；范围主要是建文峰、孔园；虎啸口至花滩桥，田湾至皂角湾，堤坎仙人沟等的风景林区；二是由于发展的需要，新规划的九盘峰景区和白羊寺景区。新规划景区主要位于花溪镇境内，北起尖山子，南至一碗水，东西与南泉国有林场界为准。公园总面积 576.81hm²。</p>	<p>工程仅有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程邻近南泉市级森林公园，线路未进入森林公园内，森林公园内无新建铁塔，线路距离森林公园边界最近距离约 20m。</p>

2.8 生态影响评价技术路线

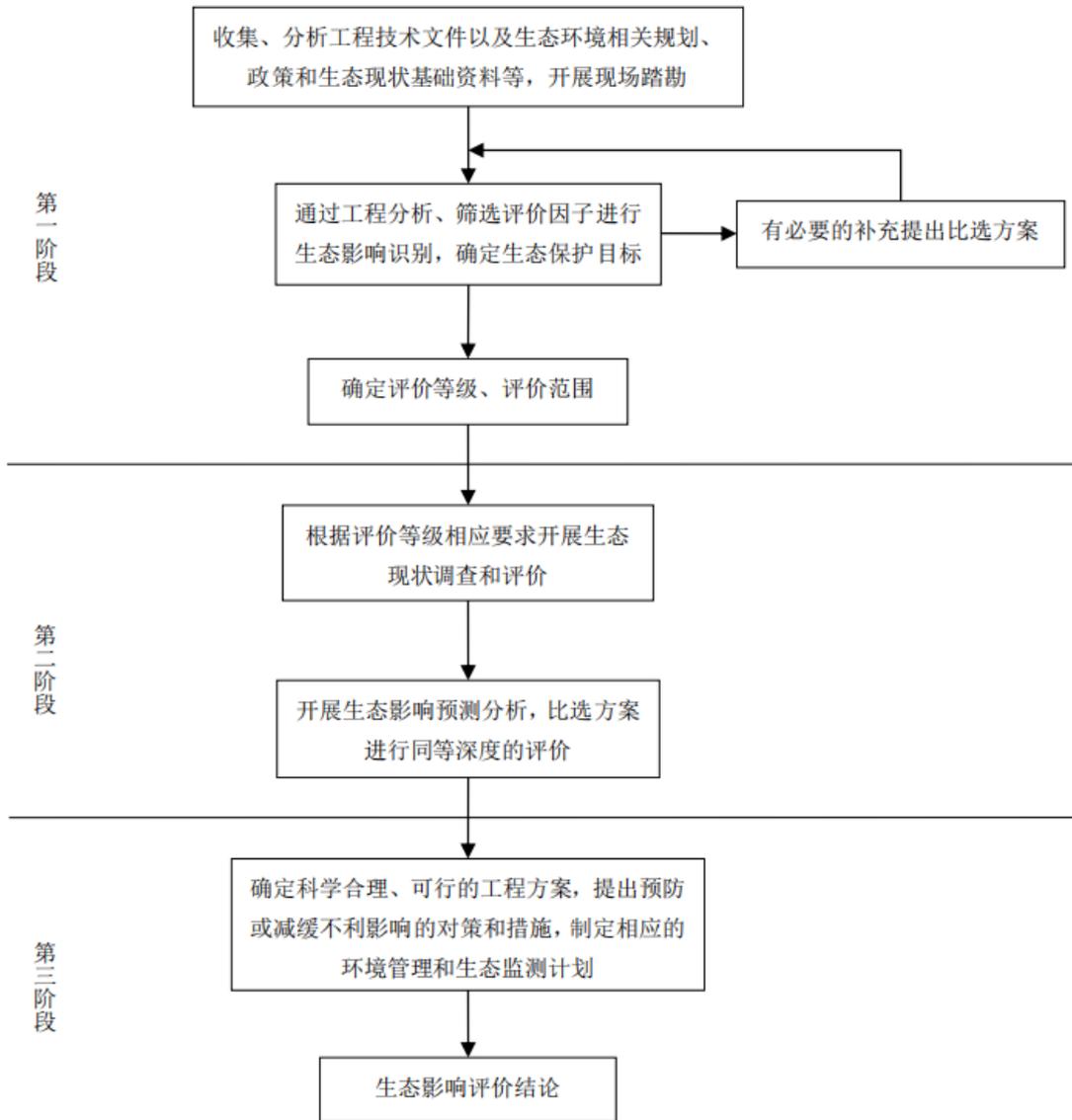


图2.8-1 生态专题评价技术路线图

3 建设项目概况与分析

3.1 项目组成及建设规模

本工程主要建设内容及规模：根据本工程初步设计文件，本工程建设内容包含 5 个子项工程。

①新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔扩建工程

500kV 新玉变电站站址位于重庆市巴南区界石镇，220kV 线路向北出线，本工程利用在建新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔 4 个，另外再扩建 220kV 出线间隔 4 个，仅为电气工程安装，不涉及土建工程，不新增占地。

②开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程（子项工程名称与核准保持一致，实际珞璜电厂侧开 II 后接入独龙变电站）

220kV 新玉~虎啸输电线路（简称：220kV 新虎东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 珞虎东西线原 42 号塔；

220kV 珞璜~独龙输电线路（简称：220kV 独珞东西线）：起点 220kV 珞虎东西线原 37 号塔；终点：独龙-珞璜线 NA1 塔(L00)；

开断 220kV 珞虎东西线（同塔双回） π 接入新玉变电站形成 220kV 新虎东西线以及 220kV 独珞东西线，其中新建 220kV 新虎东西线约 2×5.2km，新建 220kV 独珞东西线约 2×3.4km。新建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列，新建铁塔 27 基。拆除原珞虎东西线路 38#-41#铁塔 4 基，拆除 37#~42#段线路 2×1.9km。珞璜侧导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，虎啸侧导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线。

③开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程

220kV 新玉~走马羊输电线路（简称 220kV 新走东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 走洞西线（现走金线）14#塔、220kV 走洞东线（现巴走线）61#塔；

220kV 新玉~老龙洞输电线路（简称 220kV 新洞东西线）：起点：500kV 新玉变电站；终点：220kV 走洞西线（现走金线）15#塔、220kV 走洞东线（现巴走线）60#塔；

开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变电站形成 220kV 新走东西线以及 220kV 新洞东西线，其中新建 220kV 新走东西线约 2×10.2km+1.3km，新建线路采用同

塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直逆相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建 220kV 新洞东西线约 2×10.2km+0.47km，新建线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直顺相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建铁塔 66 基，导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。拆除原 220kV 走洞东西线约 1.6km，不拆除铁塔。

④开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变 220kV 线路工程

220kV 珞璜~白马山输电线路（简称 220kV 珞白东西线）：起点 220kV 珞走线 9#塔，终点白马山变电站

220kV 走马羊~白马山输电线路（简称 220kV 白走东西线）：起点 220kV 珞走线 12#塔，终点原 220kV 珞白东西线 10 号塔

开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变电站，其中珞璜电厂侧接入 220kV 白马山变电站形成 220kV 珞白东西线，走马羊变电站侧接入原珞白线 10#塔，利用原白线原线路原铁塔最终接入白马山变电站。

新建 220kV 珞白东西线约 2×1.3km，建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列；新建 220kV 白走东西线约 2×0.5km，垂直逆相序排列。新建铁塔 9 基。拆除原珞走线 10#-11#铁塔 2 基，线路 2×1.0km。导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。

⑤虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）220kV 线路改接工程

起点 220kV 虎巴西线 36#塔，终点 220kV 巴洞南线（现巴走线）3#

220kV 虎巴东西线为同塔双回架设，220kV 巴洞南线与巴金北线为同塔双回架设，在 500kV 巴南站出站侧并行走线，本工程断开邻近的两回线路（220kV 虎巴西线和 220kV 巴走线）终端塔上跳线，然后在导线上完成搭接，形成 220kV 虎啸到老龙洞线路，搭接长度约 0.03km，单回搭接，线路为垂直排列。导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，四分裂，无新建杆塔。

根据设计资料，本工程建设内容见下表。

表 3.1-1 工程组成情况一览表

主体工程	220kV 珞虎东西线 π 接入新玉线	开断 220kV 珞虎东西线（同塔双回） π 接入新玉变电站形成 220kV 新虎东西线以及 220kV 独珞东西线，其中新建 220kV 新虎东西线约 2×5.2km，新建 220kV 独珞东西线约
------	-------------------------	--

		2×3.4km。新建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列，新建铁塔 27 基。拆除原珞虎东西线路 38#-41#铁塔 4 基，拆除 37#~42#段线路 2×1.9km。珞璜侧导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，虎啸侧导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线。
	220kV 走洞东西线 π 接新玉线	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变电站形成 220kV 新走东西线以及 220kV 新洞东西线，其中新建 220kV 新走东西线约 2×10.2km+1.3km，新建线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直逆相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建 220kV 新洞东西线约 2×10.2km+0.47km，新建线路采用同塔双回架设+单回架设，双回段采用垂直顺相序排列，单回段采用双分裂导线单边挂和双分裂导线挂双回塔两侧两种方式；新建铁塔 66 基，导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。拆除原 220kV 走洞东西线约 1.6km，不拆除铁塔。
	220kV 珞走东西线 π 接白马山线	开断 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变电站，其中珞璜电厂侧接入 220kV 白马山变电站形成 220kV 珞白东西线，走马羊变电站侧接入原珞白线 10#塔，利用原白线原线路原铁塔最终接入白马山变电站。 新建 220kV 珞白东西线约 2×1.3km，建线路采用同塔双回架设，垂直逆相序排列；新建 220kV 白走东西线约 2×0.5km，垂直逆相序排列。新建铁塔 9 基。拆除原珞走线 10#-11#铁塔 2 基，线路 2×1.0km。导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，双分裂。
	220kV 虎巴西线、巴洞南线改接	220kV 虎巴东西线为同塔双回架设，220kV 巴洞南线与巴金北线为同塔双回架设，在 500kV 巴南站出站侧并行走线，本工程断开邻近的两回线路（220kV 虎巴西线和 220kV 巴走西线、巴洞线）终端塔上跳线，然后在导线上完成搭接，形成 220kV 虎啸到老龙洞线路，搭接长度约 0.03km，单回搭接，线路为垂直排列。导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，四分裂，无新建杆塔。
	新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔扩建	本工程利用在建新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔 4 个，另外再扩建 220kV 出线间隔 4 个，仅为电气工程安装，不涉及土建工程。
辅助工程	地线	珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程及走洞东西线

		π 接新玉变 220kV 线路工程采用 2 根 72 芯 150 光缆，珞走东西线改接入白马山变电站 220kV 线路工程采用 2 根 72 芯 120 光缆。
环保工程	废水	施工人员生活污水利用周边已有公共设施收集处理。施工废水经简易沉砂池、隔油装置处理后回用于场地喷洒。
	废气	采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施。
	固废	施工人员生活垃圾利用周边已有公共设施收集处理，拆除的铁塔金具、导地线等均交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。
	噪声	施工期加强施工噪声的管理、合理安排施工时间、文明施工。
	生态	临时占地恢复为原有土地类型。
临时工程	施工营地	本工程输电线路施工拟租用沿线现有民房作为施工营地和项目部，在项目部旁设置现场材料仓库，主要是堆放塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子等，不新增占地。
	施工场地	本工程架空线路拟设置牵张场（含材料堆放点）11 个，生态敏感区内 3 处，为租用居民院坝，不新增占地；其余 8 个位于生态敏感区外，牵张场临时占地约 2400m ² 。塔基施工场地临时占地约 9500m ² 。
	施工便道	本工程拟设的 11 个牵张场布设在沿线现有道路附近，不设置机械施工便道。本工程线路工程建设当中，建筑材料、塔基材料等需要运往塔基施工场地，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输。因此，本工程不设置机械运输施工道路。
依托工程		本工程依托在建新玉 500kV 变电站 220kV 出线间隔 4 个，重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程出线间隔 2 个。

3.2 线路方案

(1)220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变线路: 珞璜侧线路始于巴南独龙 220kV 输变电工程预留在 G75 兰海高速路东侧的搭接点 NA1 (L00)，向西走线跨过 G75 兰海高速公路后，在新玉村继续向西北方向走线，跨过重庆东环铁路，经广东沟，到达开断点 NA11，接入现状 220kV 珞虎东西线#37 塔；虎啸侧线路自 500kV 新玉变电站 220kV 侧第 9#、10#间隔向北出线后，采用同塔双回线路走线，左转

向西走出南彭公路物流基地范围，然后向北走线，连续跨越重庆东环铁路和 G75 兰海高速公路后，经杨家湾、白沙咀，到达开断点 ND16，接入现状 220kV 珞虎东西线#42 塔。

(2)220kV 走洞东西线 π 接入新玉变线路:线路自 500kV 新玉变电站 220kV 侧第 5#、6#、7#、8#间隔向北出线后，采用两个同塔双回线路走线，老龙洞侧线路平行于新建 220kV 新玉-虎啸线路南侧走线，走马羊侧线路平行于新建 220kV 独龙-珞璜线路北侧走线，线路左转向西走出南彭公路物流基地范围，在跨过 G75 兰海高速公路后，在新玉村继续向西北方向走线，跨过重庆东环铁路，经磨盘山原珞虎东线线开断后形成的开口后继续向西北走线，再经老黄沟，在田坝子跨越兰海高速公路隧道和 110kV 走海线后，经南天门，无害化穿越南泉风景名胜核心区后到达江家湾，然后沿风景名胜区核心区缝隙继续向北走约 1km 左转向西，再次无害化穿越南泉风景名胜区核心区，最终达到自由村范围内现状 220kV 走金线 14#-15#开断点和 220kV 巴走线 60#-61#开断点。

(3) 220kV 珞走东西线 π 接入白马山变线路:珞璜侧线路自白马山变电站 1#、2#间隔出线后，采用三方横担布置的钢管终端杆引出，然后线路向西沿现状 220kV 珞白南北线与 110kV 线路中间的走廊向西走线，穿过原珞白南北线#9-10#塔后接至小号侧 NE6，再接入原珞走东西线 9#塔。走马羊侧线路自白马山变电站 3#、4#间隔利旧原 220kV 珞白南北线走廊，在原 10#塔小号侧约 180m 新立一基铁塔 NF1，新建线路向西方向走线至原珞走东西线#11 塔大号侧 NF3，再接入原珞走东西线 12#塔。

(4) 虎巴西线、巴洞南线（现巴走线）220kV 线路改接工程:220kV 虎巴东西线为同塔双回架设，220kV 巴洞南线与巴金北线为同塔双回架设，在 500kV 巴南站出站侧并行走线，本工程断开邻近的两回线路终端塔（虎巴西线 36#、巴走线 3#）上跳线，然后在导线上完成搭接。

3.3 施工及总平布置

1、施工生产生活区

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此本工程施工人员临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

项目施工单位租赁现有民房作为项目部，用于施工管理人员办公；租用线路沿线已有库房或场地作为材料站，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。材料站的使用方式主要为塔材的物资公司将材料运输到施工单位材料站，之后由施工班组在材料站申领材料，直接运输到塔基施工临时场地进行临时堆放并组塔。本工程全线不单独设置临时施工营地。

2、施工场地

输电线路工程施工场地主要包括塔基区的塔基施工临时场地、施工放线牵引的牵张场布置牵张场、跨越铁路/公路等重要设施的跨越场施工场地和临时施工道路等。

1) 塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，尽量利用草地或植被稀疏的灌木林地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。本项目新建杆塔共约 102 基，其中在南山-南泉风景名胜区内有 25 基塔，塔基长期占地面积为 1536m²、临时占地为 864m²；桥口坝森林公园有 26 基塔，塔基长期占地面积为 1626m²、临时占地为 974m²；生态保护红线内有 29 基塔，塔基长期占地面积为 2381m²、临时占地为 1530m²（其中 28 基塔与风景名胜区、森林公园重叠）；生态敏感区外塔基共 50 基，每个长期占地约 80m²，临时占地约 100m²，塔基长期占地面积为 4000m²，临时占地为 5000m²。塔基施工场地长期总占地面积约 7222m²，临时总占地为 6878m²。

2) 牵张场施工场地

输电线路导线、地线采用张力架线、无人机放线施工方法，需用到牵引机、张力机等设备，布置设备及摆放线缆卷轴需设置牵张场。牵张场布置在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场施工过程中不破坏原始地貌，牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。牵张场每 5~7km 设置一处，或者控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。本项目输电线路施工期拟设置 11 处牵张场，其中 3 处位于生态红线等生态敏感区内的牵张场不临时征地，采用租赁居民硬化的

空坝布置牵张场。其余 8 个牵张场位于生态红线等生态敏感区外，单个牵张场临时占地约 300m²，总临时占地面积约 2400m²，占地类型为旱地和空闲地。

3) 跨越场施工场地

本工程线路跨越高速公路 4 次、高铁 4 次，考虑在部分跨越高速和高铁设置 4 个跨越架，共设置跨越场施工场地 4 处，用于跨越高速或高铁时导线的施工，每个占地约 200m²，合计临时占地约 800m²，占地类型主要为旱地和灌林地。

本工程不在生态保护红线等生态敏感区内设置跨越场等临时工程。

3、施工道路

本工程新建线路沿线交通较为便利，沿线有内环快速路、兰海高速、绕城高速、S104、C220，渔石路、南惠路等交通要道可利用，线路沿线大多数地方有乡村公路或者机耕道可以到达。施工可充分利用现有硬化道路，不开辟施工运输便道，线路施工材料运输为车辆利用现有道路运输至项目周边后，由人抬或者马驮的方式进行材料的运输，不设置机械施工便道。

4、材料供应

本工程架空线路位于巴南区城市郊区，沿线交通条件较好。本工程杆塔塔基开挖以人工开挖为主，小型机械开挖为辅，塔基施工所需混凝土尽量采用商品混凝土，少数混凝土罐车无法到达的塔基所需混凝土采用小型机械人工搅拌。所需材料考虑就近购买，以减少材料运输成本。

3.4 工程占地

本工程项目总用地约 1.73hm²，其中塔基长期占地约 0.7222hm²，临时占地 1.0078hm²，占地类型主要为耕地、林地、草地、园地、工矿用地等，其中占用林地主要为乔木林地、竹林地及灌木林地等。本工程不占用基本农田和国家一级公益林。具体详见表 3.4-1。

表 3.4-1 线路占地一览表 单位 hm²

分区	占地面积	占地类型						
		耕地 (旱地)	园地	林地	工矿用地	草地	其他土地 (空闲地)	
塔基区长期占地	0.7222	0.12	0.122	0.198	0.1121	0.1701	/	
临时占地	塔基区	0.6878	0.128	0.132	0.248	/	0.0928	0.087
	牵张场区	0.24	0.18	/	/	/	/	0.06
	跨越场区	0.08	0.03	/	0.03	/	0.01	0.01

	小计	1.0078	0.338	0.132	0.278	0	0.1028	0.157
合计		1.73	0.458	0.254	0.476	0.1121	0.2729	0.157

3.5 项目与生态敏感区的关系

本工程涉及南山—南泉市级风景名胜区、重庆桥口坝国家森林公园、南泉市级森林公园、重庆市巴南生态保护红线等生态敏感区，邻近南泉市级森林公园。

表 3.5-1 线路与生态敏感区关系一览表

序号	名称	与项目位置关系	有无影响
1	南山—南泉市级风景名胜区	本工程仅有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 6.5km 线段在南山-南泉风景名胜区范围内，其中穿越核心景区的长度为 0.97km，穿越一般景区长度为 5.53km；风景名胜区内设置 2 处牵张场，为租用居民闲置院坝，不临时征地；塔基数量为 25 基（NB21、NB22、NB23、NB24、NB25、NB26、NB27、NB28、NB29、NB30、NB31、NB32、NC22、NC23、NC24、NC25、NC26、NC27、NC28、NC29、NC30、NC31、NC32、NC33、NC34，全部位于一般景区，核心景区内无新建杆塔），占地共计 2400m ² ，其中长期占地 1536m ² ，临时占地 864m ² ，临时占地为塔基施工场地临时占地，塔基区临时占地均位于风景名胜区一般景区。	有直接影响
2	重庆桥口坝国家森林公园	本工程 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 9.5km 线段在重庆桥口坝国家森林公园二级保护区范围内，森林公园内设置 1 处牵张场，为租用居民闲置院坝，不临时征地；森林公园内新建塔基数量为 26 基（NA5、NA6、NA7、NA8、NA9、NA10、NA11、NB10、NB11、NB12、NB13、NB14、NB15、NB16、NB17、NB18、NB19、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、ND15、ND16），占地面积 2600m ² ，其中长期占地 1626m ² ，临时占地 974m ² ，临时占地为塔基施工场地临时占地，均位于重庆桥口坝国家森林公园二级保护区范围内。	有直接影响
3	重庆市巴南区生态保护红线	工程输电线路共跨越重庆市巴南区生态红线长度约 11.115km（新走线、独珞线、新洞线、新虎线），生态红线内新建塔基数量为 29 基（NC32、NC27、NC26、NC22、NC23、NC24、NC21、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、	有直接影响

		NB12、NB19、NB18、NB17、NB16、NB15、NB14、NB21、NB22、NB25、ND16、NA7、NA8、NA9、NA10），生态保护红线内 29 基塔中 9 基塔同时位于风景名胜区内，19 基塔同时位于森林公园内，仅 1 基塔既不在风景名胜区内也不在森林公园内。生态保护红线类型为生物多样性维护生态红线。占地面积 3911m ² ，其中长期占地 2381m ² ，临时占地 1530m ² ，临时占地为塔基施工场地临时占地。	
4	南泉市级森林公园	本工程仅有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程邻近南泉市级森林公园，线路未进入森林公园内，森林公园内无新建铁塔，线路距离森林公园边界最近距离约 20m	无直接影响
备注：由于南山—南泉市级风景名胜区、重庆桥口坝国家森林公园、重庆市生态保护红线均存在范围重合			

本工程共计 25 基新建铁塔位于南山南泉市级风景名胜区范围内，占地共计 2400m²，其中长期占地 1536m²，临时占地 864m²，主要是塔基施工区临时占地。均位于风景名胜区一般景区。

本工程共计 26 基铁塔位于重庆桥口坝国家森林公园二级保护区范围内，占地面积 2600m²，其中长期占地 1626m²，临时占地 974m²，主要是塔基施工区临时占地。

本工程共计 29 基铁塔位于生态保护红线范围内（该段与南山南泉市级风景名胜区、重庆桥口坝国家森林公园部分范围重合），占地面积 3911m²，其中长期占地 2381m²，临时占地 1530m²，主要是塔基施工区临时占地。

表 3.5-2 线路沿线生态敏感区占地一览表

敏感区类型	长期占地面积 (m ²)					临时占地 (m ²)				总计
	林地	草地	耕地	工矿	园地	林地	耕地	园地	工矿	
南山南泉市级风景名胜区一般景区	1161	/	108	11	256	640	66	144	14	2400m ² (NB21、NB22、NB23、NB24、NB25、NB26、NB27、NB28、NB29、NB30、NB31、NB32、NC22、NC23、NC24、NC25、NC26、NC27、NC28、NC29、NC30、NC31、NC32、NC33、NC34)共 25 基铁塔
重庆桥口坝国家森林公园	1075	/	206	18	327	672	104	168	30	2600m ² (NA5、NA6、NA7、NA8、NA9、NA10、NA11、NB10、NB11、NB12、NB13、NB14、NB15、NB16、NB17、NB18、NB19、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、ND15、ND16)共 26 基

										铁塔
生态保护红线	1231	/	689	46	415	720	510	240	60	3911m ² (NC32、NC27、NC26、NC22、NC23、NC24、NC21、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、NB12、NB19、NB18、NB17、NB16、NB15、NB14、NB21、NB22、NB25、ND16、NA7、NA8、NA9、NA10) 共 29 基铁塔, 其中 9 基塔与风景名胜区 9 基塔重复, 19 基塔与森林公园内 19 基塔重复, 1 基塔仅为生态保护红线。
总计 (m ²)	2296	/	314	29	583	1352	170	312	44	5100
备注	总计为扣除生态敏感区重叠部分, 统计的项目位于所有生态敏感区内占地总和									

3.6 与政策法规等相符性分析

3.6.1 与生态保护红线相关政策相符性分析

1、相关政策

(1) 与原环境保护部印发的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)符合性

根据原环境保护部印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号), 提出“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外, 在生态保护红线范围内, 严控各类开发建设活动”。

本项目属于确实无法避让的输变电等重要基础设施项目。项目与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)是符合的。

(2) 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

根据该指导意见: “(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 and 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穿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，推荐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，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”但因输电线路的特殊性，确实无法完全避让生态保护红线，工程将采用无害化穿越方式，完善相关合法手续。

本项目为涉及生态保护红线的输电线路基础设施项目，在开展用地预审和用地报批阶段，建设单位已对选线进行了充分论证，尽可能减少塔基数量，优先避让了生态保护红线，同时，在不可避免穿越生态保护红线段，优化了施工方式，强化了减缓和补偿措施。项目与《生态环境部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）是符合的。

（3）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》（自然资发〔2022〕142号）符合性

根据《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），通知提出：“一、加强人为活动管控（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，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，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动.....6.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、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

本项目无法避让生态保护红线，属 6 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、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤

等活动，项目建设符合《中共中央办公厅 国务院办公厅印发“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”》有关要求。

(4) 与《中共中央办公厅 国务院办公厅印发“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”》 符合性

该“指导意见”明确，“生态保护红线内，自然保护区核心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。”

本项目符合现行法律法规，项目是保障区域供电的必要工程，无法避让生态保护红线，符合重庆市电力发展规划，属“指导意见”中必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设项目，项目建设符合《中共中央办公厅 国务院办公厅印发“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”》有关要求。

(5) 与重庆市关于生态保护红线管理规定的符合性

2019 年 12 月，《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重庆市交通局关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的通知》（渝规资函〔2019〕2506 号），提出“.....对国家重大战略项目及重大军事国防项目、位于自然保护区核心区以外的省级以上线性基础设施项目、以隧道或桥梁方式穿（跨）越生态保护红线的项目等 3 类项目，按照先行避让的原则优先避让；确实无法避让的允许占用生态保护红线，需要由市政府出具不可避让的论证意见后，按程序报国家审批用地。”

2020 年 5 月，重庆市规划和自然资源局专门就管线工程穿越生态保护红线有关事宜进行了研究，形成了会议纪要：《管线工程穿越生态保护红线有关事宜

研究会议纪要》（2020-142），原则同意管线工程穿越生态保护红线论证工作机制参照《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重庆市交通局关于重大基础设施项目不可避免让生态保护红线论证意见工作机制的通知》（渝规资函〔2019〕2506号）执行。会议要求：在项目策划、选址论证及可研报告编制等前期工作阶段，行业主管部门应向项目建设单位告知相关穿越生态保护红线的审查要求，并指导建设单位按照先行避让的原则做好项目选址选线工作。建设单位应提前与规划与自然资源主管部门、生态环境主管部门及林业主管部门衔接核实项目穿越生态保护红线的情况，对确实无法避让的管线工程项目，由建设单位编制不可避免让论证报告。论证报告应对项目穿越生态保护红线进行必要性与合理性分析，从工程、经济、生态保护等方面进行多方案比选，对确实无法避让的，要明确其对环境影响减缓及生态补偿措施。会议意见适用于输水管渠、电力、油气、通信等不需要办理用地手续的管线工程。其中，跨区域项目的论证工作由市级部门负责，其余项目按照属地原则由相应区（县）级部门负责。

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）：“（二）明确有限人为活动类型生态保护红线内，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，仅允许对生态功能不造成破坏的9类有限人为活动：

1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

2、原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地(以“三调”及国土调查年度变更数据确定的建设用地范围为准)、耕地、水产养殖规模和放牧强度(符合草畜平衡管理规定)的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。包括修筑住房和供电、供气、供水、供热、通信、广电、交通、水利、污水处理、垃圾储运等生产生活设施，以及直接为林业生产经营服务的工程设施。

3.经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。

4.按规定对人工商品林进行抚育采伐,或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新,依法开展的竹林采伐经营,森林防火通道。

5,不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。包括供电、供气、供水、供热、通信、广电、污水处理、垃圾储运、公共卫生、简易休憩、安全防护、应急避难、医疗救护、电子监控等设施 and 标识标志牌、道路(含索道)、生态停车场、必要的旅游管理及服务用房、生态文物展示馆、科普馆、宣教中心。

6、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划(国土空间规划获批过渡期,已纳入正组织开展联合审查的或经市规划和自然资源局审查通过的区县国土空间规划可作为规划依据)的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动,包括公路、铁路、堤坝、航道、桥梁、隧道、电缆(光缆)、油气、供水管线等基础设施及输变电、通信基站、广电发射台等点状附属设施、轨道交通、港口码头、风电、以防洪或供水为主要功能的水利设施。已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

7.地质调查与矿产资源勘查开采。包括:基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作;铀矿勘查开采活动,可办理矿业权登记;已依法设立的油气探矿权继续勘查活动,可办理探矿权延续、变更(不含扩大勘查区块范围)、保留、注销当发现可供开采油气资源并探明储量时,可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线;已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围,继续开采,可办理采矿权延续变更(不含扩大矿区范围)、注销;已依法设立的矿泉水和地热采矿权,在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采,可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范围)、注销;已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、(中)重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动,可办理探矿权登记,因国家战略需要开展开采活动的,可办理采矿权登记。上述勘查开采活动,应落实减缓生态环境影响措施,严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。

8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。

9.法律法规规定允许的其他人为活动。

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。（三）规范有限人为活动管理。有限人为活动不涉及新增建设用地的，按有关规定进行管理，无明确规定的由区县制定具体监管办法。

本工程属电力基础设施建设，属于该通知中 9 类有限人为活动，本项目拟建电力线路未经过自然保护区核心区，经过生态保护红线区域采取跨越方式经过，占用生态保护红线内土地面积很小，且为点状施工，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，属于国家产业政策重点扶持发展的能源基础设施建设项目，符合上述文件明确的可开展不可避让生态保护红线论证条件。

2、本项目与生态保护红线关系

本工程线路累计共跨越生态红线长度约 11.115km，占地共计 3911m²，其中长期占地 2381m²，临时占地 1530m²。共 29 基铁塔占用生态保护红线，分别为 NC32、NC27、NC26、NC22、NC23、NC24、NC21、NC20、NC19、NC18、NC17、NC16、NC15、NC14、NB12、NB19、NB18、NB17、NB16、NB15、NB14、NB21、NB22、NB25、ND16、NA7、NA8、NA9、NA10。

本项目穿越生态保护红线属于《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）中的仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动的第 6 条，为无法避让的线性基础设施；符合《中共中央办公厅 国务院办公厅印发“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”》、《生态环境部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）、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》、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、《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）等相关要求。

本工程输电线路由铁塔及架空导线构成，跨越林地均为高跨设计，建成后无污染源，仅工程建设过程中会产生少量对生态环境不利的因素，因此，施工阶段

采取必要的保护措施及恢复措施，可以达到对生物资源和生态环境的保护、恢复及改善作用。

项目前期建设单位已委托相关单位编制《重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程不可避让生态保护红线论证报告》，并取得重庆市巴南区经济和信息化委员会关于重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程不可避让生态保护红线论证专家及部门论证意见：

一、不可避让性论证报告编制格式较规范，项目占用生态保护红线的必要性、合理性论证较充分，采取的生态保护和恢复措施总体可行，论证结论总体可信。

经专家组和参会部门评议，一致通过报告评审。（具体见附件 9）。

3.6.2 与风景名胜区相关政策相符性分析

（1）《风景名胜区条例》（2016 年修订）

为了加强对风景名胜区的管理，有效保护和合理利用风景名胜资源，2013 年 9 月 6 日国务院第 149 次常务会议通过《风景名胜区条例》，该条例自 2014 年 1 月 1 日起施行（中华人民共和国国务院令 第 474 号）。根据 2016 年 2 月 6 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）。

（2）《重庆市风景名胜区条例（2018 年修订）》

根据国务院《风景名胜区管理暂行条例》和有关法律法规，结合重庆市实际，2008 年 5 月 23 日经重庆市第三届人民代表大会常务委员会第三次会议通过并公布《重庆市风景名胜区条例》（重庆市人民代表大会常务委员会公告〔2008〕第 6 号）。之后于 2014 年 9 月 25 日重庆市第四届人民代表大会常务委员会第十三次会议修正。根据 2018 年 7 月 26 日重庆市第五届人民代表大会常务委员会第四次会议《关于修改〈重庆市城市房地产开发经营管理条例〉等二十五件地方性法规的决定》第二次修正。

（3）《南山—南泉市级风景名胜区总体规划》

根据重庆大学城市规划与设计研究院于 2004 年编制的《南山—南泉市级风景名胜区总体规划文本》，为现行规划文本，风景名胜区保护培育规划以分类保

护为主。景区用地划分为核心景区和一般景区。核心景区包括生态保护区、自然景观保护区和史迹保护区，一般景区包括风景游览区、风景恢复区、发展控制区和滞留用地。

表 3.9-1 工程与风景名胜区相关法律法规和规划的相符性分析一览表

<p>《中华人民共和国风景名胜区条例》、《重庆市风景名胜区条例（2014 年修订）》和 《南山—南泉市级风景名胜区总体规划》相关要求</p>	<p>本项 建设内 容</p>	<p>符合性</p>
--	-------------------------	------------

<p>① 《中华人民共和国风景名胜区条例》相关规定</p> <p>第二十六条 在风景名胜区内禁止进行下列活动：</p> <p>（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；</p> <p>（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；</p> <p>（三）在景物或者设施上刻划、涂污；</p> <p>（四）乱扔垃圾。</p> <p>第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。</p> <p>第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。</p> <p>② 《重庆市风景名胜区条例》相关规定</p> <p>第二十四条 风景名胜区外围保护地带内的各项建设，应当与风景名胜区景观相协调。禁止在风景名胜区外围保护地带内从事破坏资源、影响景观、污染环境、妨碍游览的</p>	<p>本工程有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 6.5km 线段在南山-南泉风景名胜区范围内，其中穿越</p>	<p>1、本项目为输电线路基础设施，项目不属于《中华人民共和国风景名胜区条例》第二十六条、第二十七条；《重庆市风景名胜区条例》第二十四条、第二十七条、第二十八条、三十四条中禁止建设的设施。</p> <p>2、本工程线路建设单位已编制不可避让论证报告，经风景名胜区管理机构审核，并取得主管部门原则同意意见。</p> <p>3、在严格控制工程用地并做好后期植被恢复和防护的前提下，工程建设对风景名胜区的环境和景观影响可得到有效控制。</p>
--	--	--

<p>活动。</p> <p>第二十七条在风景名胜区内禁止下列行为：</p> <p>（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；</p> <p>（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；</p> <p>（三）毁损溶洞等地质景观；</p> <p>（四）在景物或者设施上刻划、涂污；</p> <p>（五）在禁火区域内吸烟、生火；</p> <p>（六）乱扔垃圾；</p> <p>（七）其他损坏风景名胜资源的行为。</p> <p>第二十八条禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜区保护无关的其他建筑物。</p> <p>第三十条 在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准：</p> <p>（一）设置、张贴商业广告；</p>	<p>核心景区</p> <p>的长度为</p> <p>0.97km，</p> <p>塔基数量</p> <p>为 25 基</p> <p>（不在核</p> <p>心景区内</p> <p>占地）。</p>	
---	--	--

<p>(二) 进行影视拍摄或举办集会、游乐、体育、文化等大型活动;</p> <p>(三) 改变水资源、水环境自然状态的活动;</p> <p>(四) 其他影响生态和景观的活动。</p> <p>第三十一条风景名胜区内内的建设工程和人造景观, 其布局、体量、造型、风格、色调、用材等, 应当与景区生态环境、周围景观相协调, 不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。</p> <p>第三十二条在风景名胜区内进行建设活动的, 建设单位、施工单位应当依法开展环境影响评价和地质灾害危险性评估, 制定生态保护、污染防治和水土保持方案, 保护周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。进行生态工程建设的, 禁止引进或使用外来有害物种。</p> <p>风景名胜区内的建设工程必须符合有关法律法规的规定和要求, 并经风景名胜区管理机构审核后, 依法办理相关审批手续。</p>		
<p>《南山—南泉市级风景名胜区总体规划》相关规定</p> <p>第四十七条 保护方式</p>		<p>1、本工程属于基础设施建设, 不属于规划中禁止建设的工业企业、房地产等项目, 工程建成</p>

<p>南山—南泉风景名胜区景区保护培育规划以分类保护为主。景区用地划分为核心景区和一般景区。第四十九条核心景区的保护</p> <p>核心景区内除可以建设与风景资源保护有关的工程设施和森林消防通道外，严格禁止与资源保护无关的各种工程建设，严格限制建设各类建筑物、构筑物。对核心景区内不符合规划、未经批准的各项建筑物、构筑物，都应当搬迁、拆除或改作他用。对符合规划要求的建设项目，要严格按照规定的程序进行报批；手续不全的，不得组织实施。</p> <p>第五十三条一般景区的保护</p> <p>一般景区内重点要保护已有的林地资源，不得随意侵占、破坏；对已遭破坏、植被损毁地区的环境生态要认真予以恢复。一般景区内应对游人和居民活动进行分级调控，限制机动车的进入，不得安排与风景恢复和风景游赏无关的项目与设施，严禁安排任何对生态保护不利的各种建设活动。一般景区内除可以在保护好风景景观资源的前提下安排一定的游览欣赏项目、适当设置一定数量和面积的为风景游览区服务的设施外，不得安排其他房地产开发项目，严禁在一般景区内设置任何工业企业和其他对景区不利的的项目。</p> <p>第九十九条 风景名胜区内基础设施实行产业化经营和有偿服务原则，建立基础设施与</p>		<p>后可缓解南泉片区用电压力，为区域旅游发展起到促进作用。</p> <p>2、已取得主管部门批复，工程建设符合相关法规要求。</p>
---	--	---

风景区同步协调发展机制。		
--------------	--	--

依据国家法律法规，建设单位委托相关单位编制《重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区选址论证报告》，对线路选址进行论证，根据论证报告结论：线路不可避免需穿越南山南泉风景名胜区。取得了重庆市林业局关于重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区批复（渝林许可景(2024)4 号）（具体见附件 8-2）。

3.6.3 与森林公园相关法律法规符合性分析

（1）《中华人民共和国森林公园管理办法》

为了规范国家级森林公园管理，保护和合理利用森林风景资源，发展森林生态旅游，促进生态文明建设，《中华人民共和国森林公园管理办法》自 2011 年 8 月 1 日施行（林业局令第 27 号）。

（2）《重庆市森林公园管理办法》

为加强对森林公园的管理，保护和开发利用森林资源，发展森林旅游事业，促进林业发展，根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林公园管理办法》及有关规定，结合重庆市实际，制定了本办法，并于 2006 年 10 月 27 日起施行。

（3）《重庆市市级自然公园管理办法（试行）》

2024 年 6 月 4 日，重庆市林业局关于印发《重庆市市级自然公园管理办法（试行）》的通知渝林规范〔2024〕8 号。

《重庆市市级自然公园管理办法（试行）》已经市林业局 2024 年第 10 次局长办公会审议通过，并报请市政府同意，现印发你们，请结合实际认真贯彻执行。《重庆市林业局关于印发〈重庆市市级湿地公园管理办法〉的通知》（渝林规范〔2023〕10 号）同时废止。

（4）《国家级自然公园管理办法（试行）》

为了践行绿水青山就是金山银山理念，规范国家级自然公园保护、管理和利用，促进国家级自然公园持续健康发展，根据中共中央、国务院印发的《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》以及中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》《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》以及相关法规政策，制定本办法。2023 年 10 月 9 日，国家林业和草原局关于印发《国家级自然公园管理办法（试行）》的通知林保规〔2023〕4 号。

（5）《桥口坝森林公园总体规划》

根据功能区划的依据和原则，结合公园的实际情况，规划将公园划为四个景区，各景区均具有较强的独立性、完整性。同时根据各区域的风景资源特点和地理位置，在功能上有不同的侧重，形成既各具特色，又相互联系的游览体系。

公园以 210 国道、渝黔高速公路为主要对外联系线，使公园与重庆市中区以及周边各景区形成联网，公园内各景区以旅游公路为骨干进行联接，再以枝状交通联系各主要景点，形成具有整体性的路网结构。

表 3.9-2 工程与森林公园相关法律法规和规划的相符性分析一览表

《中华人民共和国森林公园管理办法》、《重庆市森林公园管理办法》和《南泉市级森林公园总规》相关要求	本项目建设内容	符合性
<p>① 《中华人民共和国森林公园管理办法》相关规定</p> <p>第十一条，……，在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。</p> <p>第十二条，禁止在森林公园毁林开垦和毁林采石、采砂、采土及其他毁林行为。采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定。</p> <p>第十三条，占用、征用或者转让森林公园经营范围内的林地，必须征得森林公园经营管理机构同意，并按《中华人民共和国森林法》及其实施细则等有关规定，办理占用、征用或者转让手续，按法定审批权限报人民政府批准，交纳有关费用。依前款规定占用、征用或者转让国有林地的，必须经省级林业主管部门审核同意。</p>	<p>1、本工程 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 9.5km 线段在重庆桥口坝国家森林公园范围内，森林公园内新建塔基数量为 26 基。</p> <p>2、本工程共计 26 基铁塔位于重庆桥口坝国家森林公园范围内，占地面积 2600m²，其中长期占地 1626m²，临时占地 974m²。</p>	<p>1、本项目属于基础设施，建设不属于《中华人民共和国森林公园管理办法》第十一条、第十二条；《重庆市森林公园管理办法》第九条、第十条、十一条、十三条中禁止建设的工程项目。</p> <p>2、线路路径正在办理林地征占手续，工程建设符合相关要求。</p>
<p>② 《重庆市森林公园管理办法》相关规定</p> <p>第三章第八条，森林公园必须严格按林业主管部门批准的总体规划进行开发、建设。</p> <p>第三章第九条，凡是森林公园的森林都应纳入公益林保护的范畴，禁止从事经营性采伐。</p> <p>第三章第十条，禁止在森林公园内从事狩猎活动。</p> <p>第三章第十一条，禁止在森林公园内从事毁林开垦、开矿、采石、取土等破坏森林景观和非法侵占林地的活动。</p> <p>第三章第十三条，森林公园必须加强生物多样性保护和污染的治理，禁止破坏生态环境、自然景观和人文景观的一切行为。</p> <p>第三章第十六条 占用、征用或者转让森林公园经营范围内的林地，必须征得森林公园经营管理机构同意，并按《中华人民共和国森林法》及其实施条例等有关规定，办理征用、占用或者转让手续。并依法缴纳有关补偿费用。</p>		
<p>③ 《国家级自然公园管理办法（试行）》相关规定</p> <p>第十九条 国家级自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：（一）自然公园</p>		

<p>内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。（二）符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。</p> <p>第二十条 在国家级自然公园内开展第十九条规定的活动和设施建设，应当征求国家级自然公园管理单位的意见。其中，国家重大项目建设还应当征求省级以上林业和草原主管部门意见；开展第十九条（三）、（四）项的设施建设，自然公园规划确定的索道、滑雪场、游乐场等对生态和景观影响较大的项目建设，以及考古发掘、古生物化石发掘、航道疏浚清淤、矿产资源勘查等活动，应当征求省级林业和草原主管部门意见。</p> <p>第二十五条 国家级自然公园管理单位应当依据规划确定旅游区域、线路和游客容量，完善配套服务设施，有序开展自然体验、科普教育、观光游览、休闲健身等活动。</p> <p>国家级自然公园内的危险地段和不对公众开放的区域、线路，应当设置防护设施和警示标识，严禁任何单位、个人进入相关的区域、线路开展旅游活动。禁止刻划、涂污、乱扔垃圾等不文明旅游行为，禁止在非指定区域野外用火、吸烟。</p>		<p>关规定第十九条：国家级自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。</p> <p>工程输电线路共跨越重庆市巴南区生态红线长度约 11.115km，生态红线内新建塔基数量为 29 基，已编制了重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程不可避免让生态保护红线论证报告，并取得了相关同意意见，符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设，本工程不属于污染类项目，已征求重庆市</p>
--	--	--

		<p>林业局相关意见，并提供比选方案、降低影响和修复生态的措施，依法办理相关手续，因此符合相关要求。</p>
<p>④ 《桥口坝国家森林公园总规》相关规定</p> <p>1、一级保护区保护措施</p> <p>(1) 区内自然生态景观和人文生态景观，特别是森林、山体、岩石等，应保持原貌，严禁人为破坏。</p> <p>(2) 该区域内的历史古迹只能在原地按原貌恢复，禁止修建新的人工景点。</p> <p>(3) 除游道和少量景点引导设施外，不得修建服务设施和游乐设施。</p> <p>(4) 实行封山育林，使其自然更新，严禁人工采伐或更新活动。</p> <p>(5) 鹭鸟栖息区内禁止人为活动，严禁打鸟、摸蛋。</p> <p>(6) 区内游人数控制在环境容量以内，游人只允许在规定的游览线路范围内活动。</p> <p>2、二级保护区保护措施</p> <p>(1) 区内建设严格按公园总体规划进行。景点、游道和服务设施的数量、位置、规模、风格必须符合总体规划的要求。在总体规划范围之外，需新增建设项目的，必须组织专家论证，提出具体方案，报请上级有关部门批准。</p> <p>(2) 严禁在区内开山采矿、伐木打柴，切实保护好森林植物资源、野生动物资源和地貌景观。</p> <p>(3) 实行封山育林，加强景林培育。</p> <p>(4) 鹭鸟觅食区禁止使用农药等有害物品。</p> <p>(5) 游人数控制在环境容量之内。</p> <p>(6) 区内文物古迹严禁人为破坏。</p>		<p>工程建设不涉及规划中一级、二级保护区内严禁建设的内容，符合规划要求。本工程正在进行环境影响评价，符合桥口坝国家级森林公园总规相关规定。</p>

<p>3、三级保护区保护措施</p> <p>(1) 禁止兴办污染环境、水源的工矿企业。</p> <p>(2) 坡度>15°的农耕地应实行退耕还林。</p> <p>(3) 发展生态农业和观光农业，实现田园园林化。</p> <p>(4) 控制人口增长，严禁外地居民进入该区定居。</p> <p>(5) 控制居民建房规模，建房地点应统一规划，房屋建筑与景区风格相协调。</p>		
--	--	--

4 评价区生态现状调查

4.1 生态环境现状调查方法

4.1.1 植被与植物调查方法和内容

植物群落调查：在实地调查的基础上，确定区域典型的群落地段。通过对评价区卫星图片进行处理、解译和分析，根据《中国植被》来划分植被类型。

植物种类调查：主要以线路调查法（样线法）进行实地调查，之后对难以到达的区域植物种类，通过访谈进一步获取信息。在重点区域（塔基区、塔基施工场地、牵张场施工场地、生态敏感区）以及植被现状良好的区域，进行重点调查。获取的数据或信息主要涉及维管植物的种类、分布以及珍稀濒危、重点保护与特有植物的种类、分布及保护现状。除了直接调查外，还参考相关文献资料，结合评价区的环境特点，甄别少数植物的分布格局。

对现场能确认物种的，记录种名、分布海拔、生境和盖度等。对现场不能确定的物种采集标本，根据《中国植物志》、《四川植物志》、《重庆维管束植物检索表》等专著进行确定。

4.1.2 动物调查方法和内容

本次评价采用路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。本项目工程所在区域的动物资源现状是在现场生境调查的基础上，同时参考《重庆市鸟类名录 8.0 版》、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》、《重庆市两栖动物多样性及利用现状》、《重庆市两栖动物物种多样性研究及保护》、《中国两栖动物名录及其地理分布表》、《重庆市兽类资源及其区系分析》、《中国鸟类名录经典分类》等文献资料以及近年发表的科研论文。

项目组先后向工程沿线所在的林业部门的专业技术人员详细咨询了解当地野生动物的种类情况，走访了工程沿线群众。

野外调查工作的重点为工程评价区，其次是与评价区相邻的地区。野外调查中，主要观察记录了脊椎动物的生境状况。

4.2 生态功能

(1) 在重庆市生态功能区划中的定位

根据《重庆市生态功能区划》，拟建项目位于 V1-1 都市核心生态恢复生态功能区，隶属于 V 都市区人工调控生态区下的 V1 都市区城市生态调控亚区。区内城镇、工矿点密集，森林覆盖率较低，生态系统受人为活动影响严重。“四山”地区的森林、绿地资源是本区生态保护的重点。主要生态环境问题为水环境问题突出，生活污水、生活垃圾污染排放量大，大气污染严重，固体废物污染潜在威胁大，电子电器废物、电磁辐射、外来物种入侵、生物多样性保护、物种和遗传资源保护等新的环境问题对环境保护的压力逐渐增大。

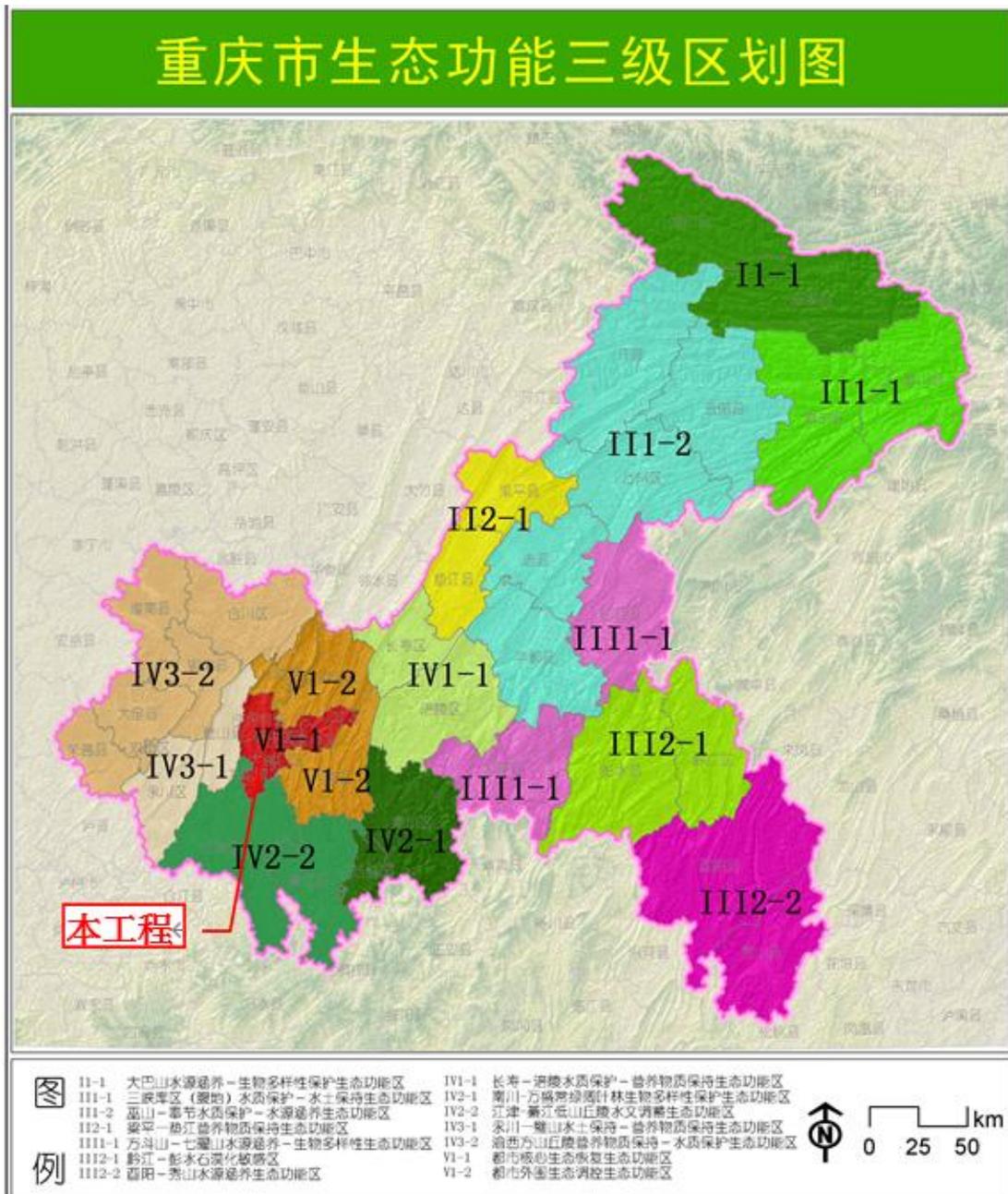


图 4.2-1 项目区域在重庆市生态功能三级区划中的位置

4.3 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），评价范围内以林地为主，为 1687.4497hm²，占评价区总面积的 61.06%，其中乔木林地面积有 1303.2909hm²，占评价区总面积的 47.16%；灌木林地面积有 222.4541hm²，占评价区总面积的 8.05%；竹林地面积有 101.5479hm²，占评价区总面积的 3.67%；其他林地面积有 60.1568hm²，占评价区总面积的 2.18%。其次是耕地面积 346.2349hm²，占评价区总面积的 12.53%；住宅用地面积 304.7635hm²，占评价区总面积的 11.03%。园地面积 162.2793hm²，占评价区总面积的 5.87%。交通运输用地面积 108.2554hm²，占评价区总面积的 3.92%。

评价区靠近城市建成区，人为活动频繁，自然植被受人为干扰大，且次生性较强。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

一级类		二级类		面积	占比
编码	名称	编码	名称		
1	耕地	101	水田	145.7418	5.27
		103	旱地	200.4931	7.25
2	园地	201	果园	135.5365	4.90
		202	茶园	0.7972	0.03
		204	其他园地	25.9456	0.94
3	林地	301	乔木林地	1303.2909	47.16
		302	竹林地	101.5479	3.67
		305	灌木林地	222.4541	8.05
		307	其他林地	60.1568	2.18
4	草地	404	其他草地	23.6099	0.85
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	50.1058	1.81
7	住宅用地	701	城镇住宅用地	86.5231	3.13
		702	农村宅基地	218.2404	7.90
9	特殊用地	900	特殊用地	7.3371	0.27
10	交通运输用地	1001	铁路用地	13.4152	0.49
		1003	公路用地	68.4499	2.48

		1006	农村道路	26.3903	0.95
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.7379	0.03
		1104	坑塘水面	0.2395	0.01
		1107	沟渠	0.61954	0.02
		1109	水工建筑用地	0.2608	0.01
12	其他土地	1202	设施农用地	6.1954	0.22
		1203	田坎	65.5345	2.37
合计				2763.6232	100

4.4 陆生植物资源生态现状

4.4.1 调查方法和范围

项目组于 2023 年 8 月 10 日-16 日、2024 年 9 月 10 日-11 日、2024 年 12 月 15 日-17 日、2025 年 4 月 2 日-6 日对评价区域陆生植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。

(1) 基础资料收集

收集整理评价范围风景名胜区、森林公园、生态保护红线内的现有植物、植被、土壤等方面的资料，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) 野外实地调查

评价区陆生植被的野外调查包括定量的群落调查和定性的植物种类调查，采用常规的样线调查和样方实测法。

植物群落调查：植被调查是根据区域地形图及相关规划图件，并按照《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物多样性观测固定样地的设置》（HJ 710.14—2023），在评价区内按照植被变化规律布设样方。在线路调查基础上，根据地形、海拔、坡向、坡度等，以及植物群落的形态结构和主要组成成分的特点，采取典型选样的方式设置典型植物群落样方进行调查。

典型样方的设置与群落调查方法如下：在实地调查的基础上，根据调查区域内植被类型与分布特征，确定典型的群落地段进行样方调查，典型样地设置面积大小均以大于其群落最小样地面积为标准。乔木群落样方统一设置为 20m×20m，记测环境情况，包括地形、坡度、坡向、经纬度和海拔。植物群落情况，乔木层用每木记测法，记录样方内每种植物名称、胸径（cm）、高度（m）、冠幅（m×m），群落的乔木层主要由样地中高度等于或大于 5m 的直立木本植株组成；灌木层在

大样方内用 10m×10m 的小样方，记测样方内每种植物名称、株数、盖度和高度，高度小于 5m 的木本植物构成群落的灌木层；草本层在灌木层内设 2m×2m 的样方，记测样方内每种植物名称、盖度和高度，草本植物则统一为草本层。

植物种类调查：采用路线调查法和重点调查相结合的方法，在重点区域（评价范围涉及桥口坝国家森林公园、南山—南泉市级风景名胜区和生态保护红线区域）以及植被现状良好的区域进行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采用野外调查和访问调查相结合的方法进行；参考相关资料，结合评价区的生境特征，确定部分植物的分布。对现场不能准确确定具体种类的，采集其标本后，根据《中国植物志》、《四川植物志》、《中国高等植物图鉴》等专著进行标本鉴定。最后，将样地内出现的物种与样地外沿途记录的物种汇总，得到评价区植物名录。

(3) 调查范围为输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m，其他线路两侧 300m 的带状区域。

(4) 生态制图

在现场调查的基础上，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，完成数字化的土地利用类型图，并依此进行生态环境质量的定性/定量评价。

(5) 样方设置情况

本次样地的设置考虑了评价范围内不同坡度、坡向、经纬度和海拔的植被情况，并且每个植被类型至少设置了 3 个样地，样方的设置满足《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求。

表 4.4-1 工程评价区植被分类系统

序号	样方号	植被群系	地点	GPS 点位	海拔	备注
1	样方 1	香樟林	NA6 附近 100m 处	g106°34'51.49",29°21'39.49"	351	桥口坝森林公园内
2	样方 2	马尾松 林	NB12 附近 150m 处	g106°34'48.97",29°22'1.06"	366	桥口坝森林公园及生态保护红线内
3	样方 3	蕨草草 丛	NA8-NA9 之 间东侧 255m 处	g106°34'12.11",29°21'56.84"	509	桥口坝森林公园内

序号	样方号	植被群系	地点	GPS 点位	海拔	备注
4	样方 4	蕨草草丛	NC17-ND16 之间	g106°34'52.45",29°23'2.81"	480	桥口坝森林公园及生态保护红线内
5	样方 5	竹叶茅草丛	ND16 北侧 272m 处	g106°34'57.30",29°23'16.56"	415	桥口坝森林公园及生态保护红线内
6	样方 6	蕨草草丛	NC21 西侧 184m 处	g106°34'44.00",29°23'26.02"	449	桥口坝森林公园及生态保护红线内
7	样方 7	竹叶茅草丛	NC32 西侧 340m 处	g106°34'5.33",29°24'45.60"	381	风景名胜区内
8	样方 8	竹叶茅草丛	NB22 东侧 240m 处	g106°34'17.28",29°24'3.14"	340	风景名胜区、桥口坝森林公园及生态保护红线内
9	样方 9	香樟林	NC26-NC17 西侧 263m 处	g106°34'42.55",29°24'28.04"	435	风景名胜及生态保护红线内
10	样方 10	香樟林	NC23 附近	g106°34'33.06",29°23'53.86"	458	风景名胜区、桥口坝森林公园及生态保护红线内
11	样方 11	马尾松林	ND15 处	g106°34'59.69",29°22'52.47"	331	桥口坝森林公园及生态保护红线内
12	样方 12	马尾松林	NC20 附近	g106°34'30.30",29°23'13.67"	465	桥口坝森林公园及生态保护红线内
13	样方 13	柏木林	NC34 附近	g106°33'49.25",29°24'53.75"	268	风景名胜区内
14	样方 14	柏木林	NB25-NC27 附近	g106°34'30.42",29°24'30.41"	347	风景名胜及生态保护红线内
15	样方 15	柏木林	NB22 附近	g106°34'24.43",29°24'1.51"	390	风景名胜区、桥口坝森林公园及生态保护红线内
16	样方 16	慈竹林	NC9 至 NB12 与 NA6 之间 附近	g106°34'57.54",29°21'50.09"	288	桥口坝森林公园内
17	样方 17	慈竹林	天文公墓附近	g106°35'9.91",29°23'56.36"	357	风景名胜区、桥口坝森林公园内
18	样方 18	慈竹林	桃子沟附近	g106°34'30.98",29°24'48.00"	282	风景名胜区内
19	样方 19	盐肤木	NA11 附近	g106°34'7.03",29°22'12.57"	478	桥口坝森林公园内

序号	样方号	植被群系	地点	GPS 点位	海拔	备注
		灌丛				
20	样方 20	盐肤木灌丛	胡家岩附近	g106°35'4.73",29°23'45.08"	370	风景名胜区、桥口坝森林公园及生态保护红线内
21	样方 21	盐肤木灌丛	NB21 东侧 217m 处 (田坝子)	g106°34'18.51",29°23'44.14"	344	风景名胜区内
22	样方 22	山黄麻灌丛	NC26 西侧 180m 处	g106°34'36.91",29°24'19.02"	421	风景名胜及生态保护红线内
23	样方 23	山黄麻灌丛	NC21 西侧 202m 处	g106°34'37.91",29°23'37.35"	438	风景名胜区、桥口坝森林公园及生态保护红线内
24	样方 24	山黄麻灌丛	NB11-NB12 附近	g106°34'47.62",29°21'47.17"	319	桥口坝森林公园及生态保护红线内
25	样方 25	马尾松林	ND4 西侧 255m	g106°35'43.48",29°21'13.10"	385	
26	样方 26	慈竹林	白洋湾附近	g106°34'20.57",29°23'28.42"	325	
27	样方 27	竹叶茅草丛	幺铺子附近	g106°33'55.90",29°22'56.78"	341	
28	样方 28	盐肤木灌丛	白洋湾南公路附近	g106°34'10.89",29°23'17.29"	350	
29	样方 29	山黄麻灌丛	NB13 处	g106°34'50.99",29°22'14.29"	389	桥口坝森林公园内

4.4.2 评价区植被类型

4.4.2.1 植被分类原则和依据

按照《四川植被》的四级分区，本项目其所在地在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区）、川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被地带）、盆边底部丘陵低山植被地区（植被地区）、川东平行岭谷植被小区（植被小区），植被分区构成如下：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA3 盆边底部丘陵低山植被地区

IA3(2) 川东平行岭谷植被小区

该小区位于长江与渠江之间的达县、开江、开县一线以南，至涪陵、南川、巴县一线以北 18 个县市的全部或一部分，为一系列北东——南西向平行褶皱山地。背斜层所在为山岭，向斜层所在为谷地。石灰岩和砂岩常形成背斜，组成高峻的山岭。而红色砂岩、页岩多分布在向斜中心，经切割形成方山，单斜山的丘陵，而山间局部为通常所称的“坝子”。

小区内自然植被由刺果米楮、马尾松林、柏木林、竹林组成，分布在不同的地形和土壤上。以砂页岩或石灰岩上发育的山地酸性黄壤上的常绿阔叶林最为典型，刺果米楮为优势种，混生有银木荷、四川大头茶、虎皮楠等。常绿阔叶林被破坏后，代之为马尾松林，其结构简单，乔木层优势种为马尾松，灌木层有柃木、杜鹃、铁仔等，草本植物以芒萁、芒为主。土层较厚的地区则分布有以麻栎、栓皮栎、白栎为主的低山落叶阔叶林，此种群落破坏后形成栎类灌丛。竹林，如大量的人工或半自然的慈竹林，则多分布在住宅附近和沟谷地区，酸性黄壤上也有分布。

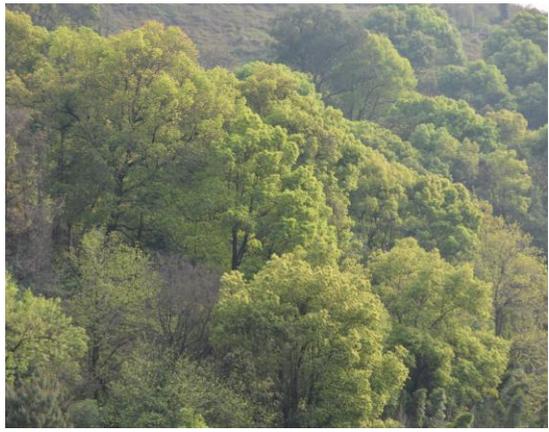
4.4.2.2 植被类型系统

本项目以四川植被的分类系统进行植被类型的划分依据。根据相关资料结合现场考察，现状统计有评价区自然植被 5 个植被型 5 个群系组 8 个群系；人工植被根据用途划分为 2 大类型 4 个类型。具体植被分类系统见表 4.4-2。

表 4.4-2 工程评价区植被分类系统

类型	植被型	群系纲	群系	评价区面积	占评价区比例	占用面积	占地占评价比例	分布
自然植被	一、常绿阔叶林	(一)低山常绿阔叶林	1.香樟林	20.2539	0.73	0.0876	0.003	评价区半山腰及村寨周边
	二、针叶林	(二)亚热带常绿针叶林	2.马尾松林	646.506	23.39	0.0913	0.003	评价区山脊
			3.柏木林					评价区山脊
三、竹林	(三)亚热带竹林	4.慈竹林	101.5479	3.67	0.036	0.001	主要分布在村寨周边及半山腰地带	

	四、灌丛	(四) 山地灌丛	5.盐肤木灌丛	222.454	8.05	0.191	0.007	耕地边
			6.山黄麻灌丛	1				山脊小路路边
	五、草丛	(五) 山地草丛	7.竹叶茅草丛	23.6099	0.85	0.2729	0.010	荒地
			8.蕨草丛					山顶、山地边缘及路边
栽培植被	人工林	经果树种	枇杷、柑橘、柚子等	162.279 3	5.87	0.254	0.009	村落周边
		材用树种	杉木、桉树、麻竹等	696.687 8	25.21	0.0701	0.003	
	农作物	旱地	玉米、豆类、薯类等	200.493 1	7.25	0.458	0.017	
		水田	水稻	145.741 8	5.27	0	0	
非植被	工矿仓储用地	采矿用地		50.1058	1.81	0.1121	0.004	/
	住宅用地	城镇住宅用地		86.5231	3.13	0	0	/
		农村宅基地		218.240 4	7.9	0	0	/
	交通运输用地	铁路用地		13.4152	0.49	0	0	/
		公路用地		68.4499	2.48	0	0	/
		农村道路		26.3903	0.95	0	0	/
	水域及水利设施用地	河流水面、坑塘水面等		1.8577	0.07	0	0	/
	特殊用地		7.3371	0.27	0	0	/	
其他土地	设施农用地、裸地等		71.7299	2.6	0.157	0.006	/	
合计				2763.62 32	100	1.73	0.063	/

	
香樟林	马尾松林
	
柏木林	慈竹林
	
山黄麻灌丛	盐肤木灌丛

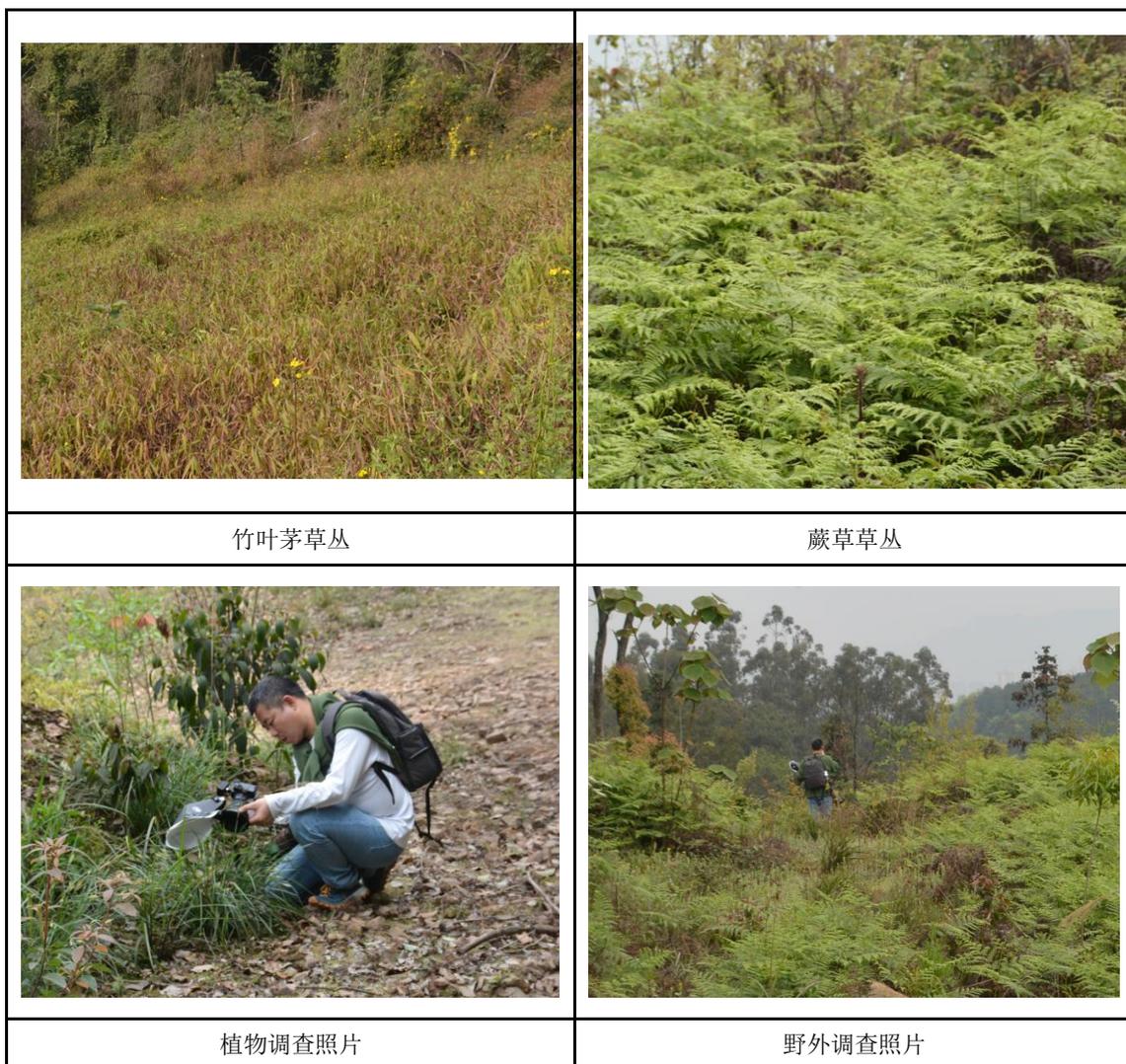


图 4.4-2 工程评价区现场植被类型照片及野外调查

4.4.2.3 主要植被类型及群落结构描述

(1) 低山常绿阔叶林

① 香樟林

集中分布于山体中下部，常与马尾松混生。群落乔木层盖度约 60%，乔木层高度 6~10m，外观整齐。乔木层以香樟 *Cinnamomum camphora* 为优势，伴生马尾松 *Pinus massoniana* 等。

灌木层盖度约 45%，高度 0.5~4.5m 不等，常见有林下更新的香樟 *Cinnamomum camphora*、盐肤木 *Rhus chinensis*、杜茎山 *Maesa japonica*、野桐 *Mallotus tenuifolius*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、白栎 *Quercus fabri*、女贞 *Ligustrum lucidum*、欏木 *Loropetalum chinense*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis*、

异叶榕 *Ficus heteromorpha*、野漆树 *Toxicodendron succedaneum*、山莓 *Rubus corchorifolius*、金佛山荚蒾 *Viburnum chinshanense*、铁仔 *Myrsine Africana* 等。

草本层盖度约 25%，高度多在 1m 以下，以竹叶草 *Oplismenus compositus*、东风草 *Blumea megacephala*、白酒草 *Conyza japonica* 较为常见，其他还见有细穗腹水草 *Veronicastrum stenostachyum*、苎草 *Arthraxon hispidus*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、狗脊 *Woodwardia japonica* 等。

(2) 亚热带常绿针叶林

亚热带常绿针叶林，指各类四季常青的针叶型森林，是四川植被的重要组成部分。不少种，属是古老的孑遗植物或我国西部的特有植物。它们对生态环境要求各异，既有喜阴、耐湿的阴性树种，又有喜光、耐旱的阳性树种。

评价范围内的亚热带常绿针叶林主要为马尾松林等，多分布于沿线山脊区域。

① 马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松林在低山区则成片分布，矮丘区则零星块状残存。群落外貌呈翠绿色，林冠整齐，层次分明，马尾松是向阳、喜温暖的树种，而且具有耐土壤瘠薄的特性，常在裸地上形成先锋群落。由于强烈的人为影响，多为人工林，次生林分布极少。除部分幼林外，一般林龄差异大，通常树龄不超过 50 年。郁闭度 0.5~0.8。株高 6~10m，胸径 10~20cm，以纯林为主。层次明显，通常为乔木、灌木、草本三层。

乔木层主要以马尾松 *Pinus massoniana* 为优势，伴生有栓皮栎 *Quercus variabilis*、杉木 *Cunninghamia lanceolata* 等渗入。灌木种类多，常见的为盐肤木 *Rhus chinensis*、野桐 *Mallotus tenuifolius*，另外还有铁仔 *Myrsine africana*、檵木 *Loropetalum chinense*、女贞 *Ligustrum lucidum*、野漆树 *Toxicodendron succedaneum* 等。草本种类因林下生境差异而有变化，如林下通风向阳，排水良好，则以芒萁 *Dicranopteris linearis*、芒 *Sambucus chinensis* 为优势；地势平坦，乔木层郁闭度大的，其优势种不明显，常见草本有主要有芒萁 *Dicranopteris pedate*、淡竹叶 *Lophatherum gracile*、千里光 *Senecio scandens*、芒 *Miscanthus sinensis*、红盖鳞毛蕨 *Dryopteris erythrosora*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、狗脊 *Woodwardia japonica*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、苎草 *Arthraxon hispidus* 等。

此外，林下还有海金沙 *Lygodium japonicum*、菝葜 *Smilax china*、香花崖豆

藤等藤本植物分布，但数量较少盖度低。

②柏木林

评价区柏木林分布广泛，多生于土质瘠薄的土石山区或耕地边缘，群落生长状态良好，林冠整齐，林内透光度较低，郁闭度达 0.8 以上。群落的乔木层以柏木树种为主，平均高度 10m，胸径 15cm 左右，该层偶有其它乔木树种白栎 *Quercus fabri* 等，在该林内分布很少，平均高度在 9m。

柏木林灌木层物种组成较为复杂，常见种有盐肤木 *Rhus chinensis*、化香树 *Platycarya strobilacea*、女贞 *Ligustrum lucidum*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、铁仔 *Myrsine africana*、欏木 *Loropetalum chinense*、野漆树 *Toxicodendron succedaneum*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis*、金佛山荚蒾 *Viburnum chinshanense*、黄荆 *Vitex negundo*、川莓 *Rubus setchuenensis* 等灌木种类，高度也多在 3.5m 以下。

草本层植物以芒 *Miscanthus sinensis*、五节芒 *Miscanthus floridulus* 为主，还有淡竹叶 *Lophatherum gracile*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、白茅 *Imperata cylindrica*、狗脊 *Woodwardia japonica*、暗鳞鳞毛蕨 *Dryopteris atrata*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、千里光 *Senecio scandens*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、鬼针草 *Bidens pilosa*、红盖鳞毛蕨 *Dryopteris erythrosora* 等评价范围内广泛分布。

(3) 亚热带竹林

亚热带竹林有乔木状的和灌木状的（具有经济价值的栽培竹种都是乔木状的），故分为大茎竹（在中等立地条件和中等经营水平条件下胸径达 6cm 以上属大茎竹）和小茎竹（胸径 6cm 以下）。

①慈竹林 (Form. *Bambusa emeiensis*)

慈竹在产区是最普遍生长的竹种之一，是四川分布普遍，栽培历史悠久的竹种。分布幅度在四川东部地区主要为海拔 1000m 以下之平原、丘陵、低山地区。慈竹适生于气候温暖、湿润，生长季节长，平均气温一般在 16°C 以上，年降水量 1000mm，相对湿度在 80% 以上的地区。盆地北缘山地和海拔较高的川西高山峡谷地区，年平均气温 14°(12°)C，年降水量 800(600)mm 的地区，慈竹虽能生长，但竹秆高度和粗度已显著减小。慈竹适生于湿润肥沃、排水良好的中性和微酸性

土壤。故盆地内各类土壤,只要深厚,排水良好,皆能正常生长。但以山边崖脚、沟谷、宅旁疏松肥土生长最好。流域范围内多见于农家栽培房前屋后的平地或低丘陵。

慈竹林结构单纯,林相整齐。竹林均高 12m,径粗 7cm,常为纯林,部分竹林混生有阔叶树和针叶树。林下灌木和草本植物较少。灌木层盖度一般为 10%左右,主要种类有:盐肤木、棕榈、白栎、荚蒾等。草本植物有芒萁 *Dicranopteris pedate*、渐尖毛蕨 *Cyclosorus acuminatus*、蝴蝶花 *Iris japonica*、芒 *Sambucus chinensis*、竹叶草 *Oplismenus compositus* 等。

(4) 灌丛

① 盐肤木灌丛

在评价区域的耕地周边、荒坡区域,常分布有小片的盐肤木灌丛。灌丛盐肤木的平均高度 2.5 m 左右,盖度可达 30%~40%,是主要的灌木种类。另外,灌丛中常见的其他灌木还有火棘 *Pyracantha fortuneana*、阔叶十大功劳 *Mahonia bealei*、山矾 *Symplocos sumuntia*、川莓 *Rubus setchuenensis*、野桐 *Mallotus tenuifolius*、构树 *Broussonetia papyrifera* 等。

群落中草本层中常见的草本植物主要有芒 *Miscanthus sinensis*、白茅 *Imperata cylindrica*、千里光 *Senecio scandens*、蕨 *Pteridium aquilinum*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、艾蒿 *Artemisia argyi* 等,其中芒的盖度较大,可达 20%,平均高度 0.7m,其它草本植物盖度小,平均高度 0.4m 左右。

② 山黄麻灌丛

在评价区域的山脊的山路两侧、耕地周边、荒坡区域,常分布有一定面积的山黄麻灌丛。山黄麻的平均高度 4m 左右,盖度可达 40%~50%,是主要的灌木种类。另外,其他还有野桐 *Mallotus tenuifolius*、构树 *Broussonetia papyrifera*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis*、川莓 *Rubus setchuenensis*、金佛山荚蒾 *Viburnum chinshanense*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、女贞 *Ligustrum lucidum*、野漆树 *Toxicodendron succedaneum* 等。

群落中草本层中常见的草本植物主要有芒 *Miscanthus sinensis*、芒萁 *Dicranopteris pedate*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、蕨 *Pteridium aquilinum*、白茅 *Imperata cylindrica*、千里光 *Senecio scandens*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、艾蒿 *Artemisia argyi*、东风草 *Blumea megacephala*、淡竹叶 *Lophatherum gracile*、荩草

Arthraxon hispidus 等。

(5) 山地草丛

山地草丛以草木植物为优势所组成，主要分布于盆地内部的低山、丘陵和盆地边缘山地的海拔较低处。

由于评价区内以人工生态系统为主，耕地多，居民点多，在田间地头、撂荒地、路边、林缘均有许多草丛。主要群落有：竹叶茅草丛和蕨草草丛，其中竹叶茅草丛类型草丛植被群落，盖度均可达 90%以上，伴生种类较少，也有几种草丛混合的情况等；蕨草草丛形成主要是因松线虫引起的马尾松染病，后进行了大面积的砍伐和焚烧，周边形成裸地及撂荒，进而形成了蕨草草丛这一类型。

4.4.2.4 植被分布规律

工程沿线总体为盆地低山丘陵地貌，地势起伏小，沿线的植被分布主要受人为活动和地形两因素的限制，区域人为活动显著，评价区主要为林地、耕地，偶有部分丛生或小片分布的次生林，区域已无原生植林分布。

根据《四川植被》分区，评价区域植被分区属于亚热带常绿阔叶林区——川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带——川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——盆地底部丘陵低山植被地区——川东平行岭谷植被小区。本小区原生植被已极罕见，天然次生林和人工林是本小区现存的主要森林植被，自然植被组合单纯，如马尾松林、柏木林、香樟林、竹林和亚热带低山禾草草丛等。

评价区植被无明显分布规律，除偏远或不易到达的山坡还有一些成片自然林地外，缓坡和谷地均被开垦，种植经济果木和农作物，山地草丛则是分布于林缘、田间地头、撂荒地上。

4.4.2.5 植被覆盖度

本次评价基于遥感估算植被覆盖度，方法采用植被指数法。选择了美国陆地资源卫星 Landsat8 影像数据，时段为 2024 年 10 月，分辨率 30m，处理系统采用 ENVI (The Environment for Visualizing Images)，在提取 NDVI 的影像上通过建模实现植被覆盖度 (FVC) 的计算。

从植被覆盖度 (FVC) 的估算结果可以看出，本项目评价范围内基本属于较高和高度植被覆盖等级，高植被覆盖区主要为林地，低植被覆盖区域主要为耕地、

水域及水利设施用地和其他等，面积相对较大。本项目评价区人类活动密集，农业以及工业比较发达，绝大部分土地已被开发为农耕地和园地使用，水域相对面积较小，水系不发达，评价区林地多分布于山脊和半山腰地带，植被覆盖度(FVC)的估算结果符合该地区的生态环境特征。评价区植被覆盖度统计见表 4.4-3。

表 4.4-3 评价区植被覆盖度统计表

覆盖度类型	覆盖度	面积 (hm ²)	面积百分比 (%)
低植被覆盖度	0~10%	682.0003	24.68
较低植被覆盖度	10%~40%	175.7505	6.36
中度植被覆盖度	40%~60%	527.7052	19.09
较高植被覆盖度	60%~80%	498.2660	18.03
高度植被覆盖度	80%~100%	879.9012	31.84
合计		2763.6232	100

4.4.3 评价区植物组成

根据现场调查，评价区分布有野生维管植物 98 科 229 属 313 种，其中蕨类植物 15 科 18 属 24 种，裸子植物 2 科 4 属 4 种，被子植物 81 科 207 属 285 种。

表 4.4-4 评价区维管植物科属种数量统计表

类型	科	属	种
蕨类植物	15	18	24
裸子植物	2	4	4
被子植物	81	207	285
合计	98	229	313

由于区域人为活动显著，多以开垦为耕地、园地和人工林区，已无原生植被分布，自然植被也多属于人工起源和耕地周边的竹林、灌草丛等，植物物种多为区域常见种、广布种和外来种。

评价范围内常见乔木主要有马尾松 (*Pinus massoniana*)、柏木 (*Cupressus funebris*)、慈竹 (*Dendrocalamus affinis*)、香椿 (*Toona sinensis*)、黄葛树 (*Ficus lacor*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、油桐 (*Vernicia fordii*)、桑树 (*Morus alba*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、栎树 (*Koelreuteria paniculata*)、泡桐 (*Paulownia fortunei*) 等种类。以及经济树种枇杷 (*Eriobotrya japonica*)、柑橘 (*Citrus spp*)、桃 (*Amygdalus persica*)、李 (*Prunus armeniaca*) 等。

常见的灌木有盐肤木 (*Rhus chinensis*)、山黄麻 (*Trema tomentosa*)、铁仔 (*Mysine africana*)、荚蒾 (*Viburnum dilatatum*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、野漆树 (*Rhus succedaneum*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、细枝柃 (*Eurya loquania*)、木姜子 (*Litsea pungens*)、悬钩子 (*Rubus* sp.)、女贞 (*Ligustrum lucidum*)、杜茎山 (*Maesa japonica*) 等。

常见的草本植物有竹叶茅 (*Microstegium nudum*)、狗牙根 (*Conyza condensis*)、小白酒草 (*Cynodon Dactylon*)、葎草 (*Humulus scandens*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、苔草 (*Carex* sp.)、茅叶荩草 (*Arthraxon hispidus*)、葎草 (*Humulus scandens*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、芒萁 (*Dicranopteris pedate*)、渐尖毛蕨 (*Cyclosorus acuminatus*) 等。

人工种植的农作物主要是水稻 (*Oryza sativa*)、玉米 (*Zea mays*)、红薯 (*Ipomoea batatas*)、大豆 (*Glycine max*) 及各种蔬菜。

4.4.4 重要野生植物

4.4.4.1 国家重点保护野生植物

按照《国家重点保护野生植物名录》(2021)，根据资料和现场踏勘期间评价区未记录到国家重点保护野生植物。

4.4.4.2 重庆重点保护野生植物

根据资料和现场踏勘期间评价区未记录到重庆市重点保护野生植物。

4.4.4.3 红色物种受威胁植物

按照《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》(2013)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。现场踏勘期间评价区未发现红色物种受威胁植物。

4.4.4.4 评价区名木古树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件(全绿字[2001]15号)对古树名木的界定，古树指树龄在 100 年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家 I、II、III 级，国家 I 级古树树龄 500 年以上，国家 II 级古树 300~499 年，国家 III 级古树 100~299 年。国家级名木不受年龄限制，不分级。

根据巴南林业局查询及现场踏勘，本评价区未发现有名木古树分布。

4.4.4.5 评价区特有植物

特有植物指分布范围局限于一定地理区域的植物，通常根据特有植物的局限分布区域，区分为狭域特有植物、重庆特有植物和中国特有植物三类。评价区的各类特有植物，主要依据已经出版发行的《中国植物志》、《四川植物志》、《中国树木志》等各卷册确定。

(1) 狭域特有植物

狭域特有植物指自然分布范围狭窄，通常仅分布于某个山脉、某个地区、某个县或某几个县或某项工程的评价区等局部区域的物种。

现场踏勘期间评价区没有发现狭域特有植物。

(2) 重庆特有植物

重庆特有植物指自然分布范围局限于重庆境内的植物。现场踏勘期间评价区未发现重庆特有植物。

(3) 中国特有植物

按照《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》(2020)，评价区发现 16 种中国特有植物：马尾松 *Pinus massoniana*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis*、细穗腹水草 *Veronicastrum stenostachyum*、贯众 *Cyrtomium fortunei*、柏木 *Cupressus funebris*、菱叶冠毛榕 *Ficus gasparriniana* var. *laceratifolia*、阔叶十大功劳 *Mahonia bealei*、木姜子 *Litsea pungens*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、川莓 *Rubus setchuenensis*、乌泡子 *Rubus parkeri*、接骨木 *Sambucus chinensis*、金佛山荚蒾 *Viburnum chinshanense*、异叶黄鹌菜 *Youngia heterophylla*、慈竹 *Neosinocalamus affinis*、禾叶山麦冬 *Liriope graminifolia* 等。它们在评价区内出现的频率较高，分布点较多。这些植物除分布于评价区和重庆其他地区外，还不同程度的分布于我国的其他地区，但是不分布到国外，因而是我国珍贵的物种资源。

总的来看，本工程评价区未发现狭域特有植物，重庆特有植物，其中有 16 种中国特有植物。本工程所在的区域农耕历史悠久，人为影响突出，评价区植物资源中包括了较多的广布种、伴人植物和外来植物有关。

4.4.4.6 评价区极小种群

根据调查资料，现场踏勘期间评价区未发现极小种群。

4.4.5 外来入侵植物

经实地考察，依据《中国外来入侵物种编目》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第一批~第四批）》，评价区段分布的外来入侵物种有土荆芥、鬼针草、小白酒草、垂序商陆 4 种。鬼针草常生于农田、村边、路旁及荒地，是常见的旱田、桑园、茶园和果园的杂草，影响作物产量。该植物是棉蚜等病虫的中间寄主；小白酒草可产生大量瘦果，蔓延极快，对秋收作物、果园和茶园危害严重，为一种常见杂草，通过分泌化感物质抑制邻近其他植物的生长。该植物是棉铃虫和棉蚜的中间宿主，其叶汁和捣碎的叶对皮肤有刺激作用。

工程建设形成的裸露地表，这些裸露区域的出现增加了外来入侵植物的扩散范围，有利于外来入侵植物的生长和扩散。因此工程建设对评价区外来入侵植物扩散造成一定风险。

4.5 陆生脊椎动物生态现状

4.5.1 陆生脊椎动物资源现状调查方法

项目组于 2023 年 8 月 10 日-16 日、2024 年 9 月 10 日-11 日、2024 年 12 月 15 日-17 日、2025 年 4 月 2 日-6 日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。

1) 基础资料收集

收集整理评价范围及邻近地区的现有野生动物等方面的资料，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) 野外实地调查

①两栖类、爬行类：野外调查主要采用样线法，即记录目击动物实体的种类、数量，动物的活动痕迹、残骸，并进行拍照。

②鸟类：以实地调查、访问和查阅相关资料等方法确定鸟类组成。鸟类的相对数量主要采用样线法调查，根据样线上鸟类的遇见数量和频次推算本区各种鸟类的相对数量。根据见到的鸟类个体或听到的鸣声（能分出种类的）进行鸟类种类调查。对于大型的鸟类（如鸡形目和隼形目的鸟类）还采用访问法进行种类和相对数量调查。

③兽类（哺乳动物）：主要采用文献调研、现场的环境调查、野外踪迹调查（包括：足迹链、窝迹、粪便），再结合访问调查等。

3) 访问调查

项目组先后向工程沿线林业部门的专业技术人员详细咨询了解当地野生动物的种类情况，走访了公路沿线群众。

本项目动物样线设置满足《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)要求，每种生境类型不少于 3 个样线。

表 4.5.1-1 评价区动物调查样线一览表

样线名	位置	生境	起点	终点	海拔区间	长度
样线 1	堡三丘至凉风垭附近 (NA01-03/NC01-03/NB01-03)	森林、灌丛、草丛、农田、水域、居民点、道路	106.59515916, 29.35642876	106.594181103, 29.3542214003	336~365	875.31
样线 2	赵家坝至 NC09/ND09 附近	森林、灌丛、草丛、农田、水域、居民点、道路	106.577425335, 29.3567801141	106.58284804, 29.36692732	350~500	2532.71
样线 3	渝家沟至赵家湾至 NA10 附近	森林、灌丛、草丛、农田、水域、居民点、道路	106.56500897, 29.37865706	106.56670584, 29.37182322	267~289	2162.94
样线 4	一块田至 NB13 附近	森林、灌丛、草丛、农田、水域、居民点、道路	106.576118366, 29.3634726456	106.5778237, 29.37376144	440~547	1843.76
样线 5	小瓦房至 ND16 附近	森林、灌丛、草丛、水域、居民点、道路	106.57809006, 29.37865234	106.579448769, 29.3875376219	300~372	1726.4
样线 6	幺铺子至 NB20/NC21 附近	森林、灌丛、草丛、农田、居民点、道路	106.56548192, 29.38587699	106.572478277, 29.3955555875	335~459	2000.89
样线 7	田坝子至 NB24/NC26 附近	森林、灌丛、草丛、农田、居民点、道路	106.56810736, 29.4013067	106.56974372, 29.40982404	320~507	2617.21
样线 8	小泉村至 NB26/NC28 附近	森林、灌丛、草丛、农田、水域、居民点、道路	106.56032121, 29.42384331	106.56746033, 29.41098841	255~393	2703.04

表 4.5.1-2 评价区动物调查样线与导则符合性一览表

样线生境	样线号	样线数量	生态二级评价对动物样线要求	满足导则等级
森林	样线 01 、样线 02 、样线 03、样线 04、 样线 05、样线 06、样线 07、样线 08	8	≥3	二级
灌丛	样线 01 、样线 02 、样线 03、样线 04、 样线 05、样线 06、样线 07、样线 08	8	≥3	二级
草地	样线 01 、样线 02 、样线 03、样线 04、 样线 05、样线 06、样线 07、样线 08	8	≥3	二级
农田	样线 01 、样线 02 、样线 03、样线 04、 样线 06、样线 07、样线 08	7	≥3	二级
居民点	样线 01 、样线 02 、样线 03、样线 04、 样线 05、样线 06、样线 07、样线 08	8	≥3	二级
水域	样线 01 、样线 02 、样线 03、样线 04、 样线 05、样线 08	6	≥3	二级
道路	样线 01 、样线 02 、样线 03、样线 05、 样线 06、样线 07、样线 08	8	≥3	二级

4) 参考文献

本项目公路工程所在区域的动物资源现状是在现场生境调查的基础上，陆生动物分布情况参考《重庆市鸟类分布 8.0 版》、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》、《中国两栖动物名录及其地理分布表》、《重庆市兽类资源及其区系分析》、《中国鸟类名录经典分类》以及相关文献、资料。

结合现状调查和访问及引用工程沿线历史资料统计区域动物分布现状。

4.5.2 动物区系

根据《中国动物地理区划》，影响评价区属于东洋界、西南区、西南山地亚区。影响评价及其附近除少数为我国南北广布种和古北界物种外，大多数是东洋界物种。

按照中国生态地理动物群的划分体系，沿线主要为森林动物群和农田动物群。

农地主要分布于沿线较平缓的山地、坝区边，该区域有村寨，人类活动频繁，野生动物主要为小型兽类、鸟类、爬行类和两栖类。近年来因大量使用农药、化肥，两栖类数量明显减少；农耕地和村寨的野生动物主要是啮齿类和农田鸟类。

4.5.3 陆生脊椎动物组成及特征

工程沿线共有陆生脊椎动物 16 目 46 科 90 种，其中两栖类 1 目 5 科 6 种、爬行类 1 目 5 科 7 种、鸟类 9 目 30 科 68 种，兽类 5 目 6 科 9 种。

表 4.5.3-1 评价区陆生脊椎动物统计表

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家一级	国家二级	重庆市级
兽类	5	6	9	4	2	3	0	0	1
鸟类	9	30	68	39	17	12	0	4	3
爬行类	1	5	7	4	3	0	0	0	1
两栖类	1	5	6	5	0	1	0	0	0
合计	16	46	90	52	22	16	0	4	5

	
绿翅短脚鹬	白颊噪鹛
	
白头鹎	斑文鸟



图 4.5.3-1 评价区动物现场调查部分照片

(1) 两栖类

根据现场调查及文献查阅,评价区记录有两栖纲 1 目 5 科 6 种,包括蟾蜍科、雨蛙科、姬蛙科和树蛙科各 1 种,蛙科 2 种等。其中有,5 种为东洋界,1 种为广布种。两栖纲主要在水田及湿地活动。

根据生活习性的不同,评价区内的两栖纲可分为以下 4 种生态类型:

①静水型(在静水或缓流中觅食):包括饰纹姬蛙 *Microhyla fissipes* 等。主要在评价区内水流较缓的水域,如水塘、水洼、稻田中生活。

②流溪型（在流动的水体中活动觅食）：泽陆蛙 *Rana limnocharis* 主要在评价区内的山间溪流或河流中生活。

③陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* 等。它们主要是在评价区内离水源不远处或较潮湿的地面活动。

④树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：包括华西雨蛙 *Hyla gongshanensis*、斑腿泛树蛙等。树栖型两栖类主要分布于评价区沿线生境较好的河流附近，在离水源不远的树上活动，且种群数量较低。

（2）爬行类

1) 物种及区系组成

根据野外调查及资料查阅，评价区内共记录爬行动物 1 目 5 科 7 种，其中游蛇科 3 种，占比 42.86%；石龙子科、壁虎科、蜥蜴科、蝮科各 1 种，占比 14.29%。评价区记录的 7 种爬行类中，有东洋界 4 种、古北种 3 种。

评价范围内常见种有铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、北草蜥 *Takydromus septentrionalis*、菜花原矛头蝮 *Trimeresurus jerdonii* 等。

2) 生态类型

根据评价区爬行动物生活习性的不同，将评价区爬行动物分为以下生态类型：

住宅型：在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类，如多疣壁虎 *Gekko japonicus* 等，在评价范围内的住宅区有活动。

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 *Sphenomorphus indicus* 等，它们主要在评价范围内的山林灌丛中活动，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，如虎斑颈槽蛇 *Rhabdophis tigrinus* 等，它们主要在评价范围内有溪流的潮湿山谷间活动。

(3) 鸟类

根据现场调查及文献查阅,评价区记录有鸟纲 9 目 30 科 68 种,其中雀形目 23 科 54 种占鸟类的 79.41%。评价区 68 种鸟类中留鸟 48 种、夏候鸟 12 种、冬候鸟 7 种、迷鸟 1 种。评价区 60 种繁殖鸟中东洋界 37 种、古北界 11 种、广布种有 12 种。

按生活习性的不同,可以将评价区内鸟类分为以下 5 种生态类型:

①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):评价区内水域有一定面积,有鸻形目白鹭 *Egretta garzetta* 等,主要出现在评价区内池塘、农田等水域。

②陆禽(体格结实,嘴坚硬,脚强而有力,适于挖土,多在地面活动觅食):在评价区中仅包括鸽形目山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis* 等,它们在评价区主要分布于林地及林缘地带或农田区域。

③攀禽(嘴、脚和尾的构造都很特殊,善于在树上攀缘):在评价区中包括鸢形目大斑啄木鸟 *Dendrocopos major* 等,主要分布于林缘或村庄周围活动。

④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,为典型的森林鸟类,常见种包括黄臀鹌、领雀嘴鹌等。它们在评价区内广泛分布,不论是种类还是数量,鸣禽都占绝对优势。

⑤猛禽:具有弯曲如钩的锐利嘴和爪,翅膀强大有力,能在天空翱翔或滑翔,捕食空中或地下活的猎物,主要为鹰形目、隼形目、鸱形目鸟类,如雀鹰 *Accipiter nisus*、普通鵟 *Buteo japonicus*、红隼 *Falco tinnunculus* 等,它们在评价区及周边的山林中筑巢,活动范围较广。

(4) 兽类

根据现场调查及文献查阅,评价区记录有哺乳纲 5 目 6 科 9 种,其中东洋界

4 种、古北界 2 种、广布种 3 种。

根据评价区哺乳类生活习性的不同，可以将上述种类归为 4 种生态类型：

①岩洞栖息型（在岩洞倒挂栖息的小型兽类）：有翼手目的小菊头蝠 *Rhinolophus pusillus* 等，主要分布在居民点附近，黄昏时出现在居民点附近上空。

②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）：啮齿目鼠科黄胸鼠 *Rattus flavipectus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*、小家鼠 *Mus musculus*、蒙古兔 *Lepus tolai* 等，它们在评价区内主要分布在树林、灌丛中，其中鼠科多分布在居民点附近。

③地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：包括食肉目鼬科黄鼬 *Mustela sibirica* 和偶蹄目的野猪 *Sus scrofa* 等。

④树栖型（主要在树上栖息、觅食）：包括啮齿目松鼠科赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*、珀氏长吻松鼠 *Dremomys pernyi*。活动于森林或林缘灌丛，也常见于村寨附近的灌丛。

4.5.4 重要野生动物

（1）国家和市级保护动物

按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版），分为一、二级两个级别；《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）所作的统计，评价区域内国家 II 级重点保护动物 4 种，均为鸟类，分别为凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*、雀鹰 *Accipiter nisus*、普通鵟 *Buteo bute*、红隼 *Falco tinnunculus*；重庆市级保护动物 5 种，其中鸟类 3 种，分别为灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracica*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、噪鹛 *Eudynamys scolopaceus*；兽类和爬行类各 1 种，分别为黄鼬 *Mustela sibirica*、王锦蛇 *Elaphe carinata*。

（2）特有陆生脊椎动物

根据现场调查和文献记录，工程评价区记录有中国特有动物 1 种：灰胸竹鸡

Bambusicola thoracicus。

(3) 红色物种受威胁陆生脊椎动物

按照《中国生物多样性红色名录》中极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）三个等级，通常称为受威胁物种。评价区记录到红色名录中易危（VU）种 1 种，分别为王锦蛇 *Elaphe carinata*。

(4) 极小陆生脊椎动物种群

评价区内未发现国家和重庆市政府列入拯救保护的极小种群物种。

(5) 入侵陆生脊椎动物

工程评价区内未记录到外来入侵脊椎动物分布。

表 4.5.4-1 评价区重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	特性	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料	工程占用情况
1	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	栖息在 2000m 以下的山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。性情机警，善于藏匿，常躲藏在树叶丛中，有时也栖息于空旷处孤立的树枝上。	国家二级	近危	否	南山南泉风景名胜评价区上方偶有活动	调查	部分塔基占用少数个体的觅食和活动区，周边适生区广泛，影响有限。
2	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。	国家二级	无危	否	南山南泉风景名胜评价区上方偶有活动	文献	部分塔基占用少数个体的觅食和活动区，周边适生区广泛，影响有限。
3	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	中型猛禽，栖息于山地森林和林缘地带，常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食。分布于我国各地。	国家二级	无危	否	桥口坝森林公园评价区上方偶有活动	文献	部分塔基占用少数个体的觅食和活动区，周边适生区广泛，影响有限。
4	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	小型猛禽，栖息于山地和旷野中，多单个或成对活动，飞行较高。能捕捉地面上活动的啮齿类、小型鸟类及昆虫。分布于非洲、古北界、印度以及我国各地。	国家二级	无危	否	桥口坝森林公园评价区上方偶有活动	文献	部分塔基占用少数个体的觅食和活动区，周边适生区广泛，影响有限。
5	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola</i>	栖息于海拔 2000m 以下的低山丘陵和山脚平原地带的竹林、灌丛和草丛中，也出现于山边耕地和村屯附近。主要	市级	无危	中国特有	全线林地、灌丛偶见	访问	部分塔基占用少数个体的觅食和活动区，周

序号	物种名称	特性	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料	工程占用情况
	<i>thoracica</i>	以植物和农作物种子为食，也吃昆虫和其他无脊椎动物。						边适生区广泛，影响有限。
6	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	常隐栖树林间，平时不易见到。叫声格外洪亮，有时彻夜不停。杂食性，啄食松毛虫、金龟甲及其他昆虫，也吃植物种子。不营巢，在苇莺、黑卷尾等的鸟巢中产卵，卵与寄主卵的外形相似。	市级	无危	否	南山南泉风景名胜区段评价区偶有个体夏季栖居	访问	部分塔基占用少数个体的觅食和活动区，周边适生区广泛，影响有限。
7	噪鹛 <i>Eudynamys scolopaceus</i>	较多活动于平原居民点附近树木茂盛的地方，从山地的大森林至丘陵，村边的疏林都有踪迹，但常隐蔽于大树顶层密集的叶簇中，若不鸣叫，就很难发现，受惊时立即飞扬远去。	市级	无危	否	全线林地区偶有个体夏季栖居	调查	部分塔基占用少数个体的觅食和活动区，周边适生区广泛，影响有限。
8	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	在中国各地均有分布，多栖息于平原、沼泽、河谷、村庄、城市和山区等地带。夜行性，尤其是清晨和黄昏活动频繁，单独行动。一般没有固定的巢穴，食性杂，主要以啮齿类动物为食。	市级	无危	中国特有	全线林地区、灌丛偶有个体觅食、活动	调查	部分塔基占用少数个体的觅食和活动区，周边适生区广泛，影响有限。
9	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	栖息于山区、丘陵地带，平原亦有，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动；性凶猛，行动迅速。主要以鼠类、蛙类、鸟类及鸟蛋为主食。	市级	易危	否	全线林地、灌丛、耕地、园地生境偶见少数个体	访问	部分塔基占用少数个体的觅食和活动区，周边适生区广泛，影响有限。

序号	物种名称	特性	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料	工程占用情况
						活动、觅食		

4.5.5 重要生境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。根据现场调查，区域环境主要为人工起源的针叶林为主，阔叶林、竹林和次生灌丛的人类活动密集区域。工程沿线不涉及上述重要生境。

根据《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》（渝林规范〔2023〕16号），划定了9处重庆市候鸟迁徙通道范围，包括：

（1）大巴山脉五里坡上神门湾段迁徙通道。位于巫山县，划定面积 1488.87 公顷，全部位于重庆五里坡国家级自然保护区内。该区域主要是鸣禽、猛禽、攀禽和陆禽迁徙通道。

（2）大巴山脉雪宝山一字梁段迁徙通道。位于开州区、城口县，涉及重庆雪宝山国家级自然保护区、重庆大巴山国家级自然保护区部分区域，地理坐标为东经 108°36'49"—108°53'13"，北纬 31°37'00"—31°40'27"。划定面积 3361.49 公顷，其中重庆雪宝山国家级自然保护区 2730.55 公顷、重庆大巴山国家级自然保护区 630.93 公顷。该区域主要是鸣禽、猛禽、攀禽和陆禽迁徙通道。

（3）缙云山脉段迁徙通道。位于北碚区、璧山区、沙坪坝区，涉及重庆缙云山国家级自然保护区、重庆青龙湖国家森林公园部分区域，地理坐标为东经 106°14'36"—106°22'55"，北纬 29°33'29"—29°50'02"。划定面积 2577.72 公顷，其中重庆缙云山国家级自然保护区 1814.85 公顷、重庆青龙湖国家森林公园 762.87 公顷。该区域主要是猛禽、鸣禽、攀禽和陆禽迁徙通道。

（4）明月山脉段迁徙通道。位于巴南区，涉及重庆南岸凉风垭森林公园部分区域，地理坐标为东经 106°44'11"—106°47'33"，北纬 29°29'36"—29°35'07"，划定面积 468.34 公顷。该区域是猛禽、鸣禽、攀禽和陆禽迁徙通道。

（5）长江綦江河支流江津段迁徙通道。位于江津区，涉及江津区支坪镇、西湖镇、贾嗣镇，地理坐标为东经 106°22'27"—106°29'16"，北纬 29°5'26"—29°12'36"，划定面积 428.37 公顷。该区域是游禽和涉禽迁徙通道。

（6）长江澎溪河支流汉丰湖段迁徙通道。位于开州区，涉及重庆开州汉丰湖国家级湿地公园部分区域，地理坐标为东经 108°25'36"—108°27'42"，北纬 31°11'11"—31°11'51"。划定面积 92.38 公顷，全部位于重庆开州汉丰湖国家级湿地公园内。该区域是游禽和涉禽迁徙通道。

(7) 长江龙溪河支流长寿湖段迁徙通道。位于长寿区，涉及重庆长寿湖风景名胜区部分区域，地理坐标为东经 $107^{\circ}14'20''$ — $107^{\circ}16'17''$ ，北纬 $29^{\circ}54'20''$ — $29^{\circ}55'30''$ 。划定面积 373.19 公顷，全部位于重庆长寿湖风景名胜区内。该区域是游禽和涉禽迁徙通道。

(8) 长江大宁河支流大昌湖段迁徙通道。位于巫山县，涉及重庆巫山大昌湖国家级湿地公园部分区域，地理坐标为东经 $109^{\circ}46'38''$ — $109^{\circ}48'46''$ ，北纬 $31^{\circ}15'48''$ — $31^{\circ}17'06''$ 。划定面积 261.02 公顷，全部位于重庆巫山大昌湖国家级湿地公园内。该区域是游禽和涉禽迁徙通道。

(9) 双桂湖段迁徙通道。位于梁平区，涉及重庆梁平双桂湖国家级湿地公园部分区域，地理坐标为东经 $107^{\circ}44'13''$ — $107^{\circ}45'24''$ ，北纬 $30^{\circ}37'54''$ — $30^{\circ}38'37''$ 。划定面积 40.26 公顷，全部位于重庆梁平双桂湖国家级湿地公园内。该区域是游禽和涉禽迁徙通道。

工程位于巴南区，不涉及明月山脉段迁徙通道，距明月山脉段迁徙通道约 20km。明月山脉段迁徙通道位于巴南区，涉及重庆南岸凉风垭森林公园部分区域，地理坐标为东经 $106^{\circ}44'11''$ — $106^{\circ}47'33''$ ，北纬 $29^{\circ}29'36''$ — $29^{\circ}35'07''$ ，划定面积 468.34 公顷。该区域是猛禽、鸣禽、攀禽和陆禽迁徙通道。



图 4.5.5-1 拟建项目与明月山脉段迁徙通道位置关系图

综上，工程距明月山脉段迁徙通道较远，因此不涉及重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）。

4.6 评价区生态系统

(1) 生态系统类型

评价区内的生态系统包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、其它等生态系统七大类，共计 9 小类，组成了评价区主要的生态系统类型。

表 4.6-1 拟建项目评价范围内生态系统分类统计表

生态系统类型		面积 (hm ²)	百分比 (%)
I级分类	II级分类		
森林生态系统	针叶林生态系统	946.5060	34.25
	阔叶林生态系统	518.4896	18.76
灌丛生态系统	阔叶灌丛生态系统	222.4541	8.05
草地生态系统	草丛生态系统	23.6099	0.85
湿地生态系统	河流生态系统	1.8577	0.07
农田生态系统	耕地生态系统	346.2349	12.53
	园地生态系统	162.2793	5.87
城镇生态系统	居住地生态系统	304.7635	11.03
	工矿交通生态系统	165.6983	6.00
其它	其他	71.7299	2.60
合计		2763.6232	100

(2) 生态系统组成

1) 森林生态系统

森林生态系统由森林中的土壤、水、空气、阳光、微生物、植物、动物等共同组成，是陆地上生物总量最高的生态系统，对陆地生态环境有决定性的影响。森林不仅能够为人类提供大量的木材和林副业产品，而且在维持生物圈的稳定、改善生态环境等方面起着重要的作用。

评价区内森林资源较为丰富，集中分布于项目建设区周边的山坡、山脊地带，森林覆盖面积约 1465.00hm²，占评价区总面积的 53.01%，评价区森林生态系统主要以马尾松林、柏木林、香樟林、竹林为主。同其它生态系统相比，该系统有着最复杂的组成，最完整的结构，能量转换和物质循环最旺盛，因而生物生产力最高，生态效应最强，因此，森林生态系统是评价区内主要的生态系统类型之一。

2) 灌丛生态系统

评价区灌丛生态系统面积为 222.45hm²，占评价区总面积的 8.05%，其中灌丛生态系统主要为盐肤木灌丛、山黄麻灌丛等。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。

3) 草地生态系统

评价区草地生态系统总面积为 23.61hm²，占评价区总面积的 0.85%，面积较小，主要为竹叶茅、蕨草丛等。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及森林砍伐裸地所致。

4) 湿地生态系统

评价区域河流湿地生态系统主要堰塘、坑塘，两侧主要是竹林以及耕地生态系统。湿地生态系统总面积为 1.86hm²，占评价区总面积的 0.07%。

5) 农田生态系统

评价区内农业生态系统总面积约为 508.51m²，占评价区总面积的 18.40%。评价区内人工生态系统中，农田生态系统面积较大，它是一种人为干预下的“驯化”生态系统，其结构和运行既服从一般生态系统的某些普遍规律，又受到社会、经济、技术因素不断变化的影响。评价区农田生态系统的组成主要为耕地生态系统和园地生态系统。耕地生态系统中，以种植玉米、大豆、水稻、红薯等为主的农作物，主要分布于农户周边、公路两侧平地、缓坡地带；园地生态系统主要是枇杷、柑橘、柚子等。

6) 城镇生态系统

城镇生态系统是人工生态系统中人类干扰因素作用最为明显的类型。评价区城镇生态系统主要包括了评价区域内的居民建筑、工况交通等。建设用地总面积为 470.46hm²，占评价区总面积的 17.02%。

(3) 生态系统主要特征

评价区自然生态系统具有明显的丘陵山区特征，这与该区域内的气候、水热条件关系密切；同时，由于社会经济建设和区域特色经济发展，在人类活动的干扰下，又形成了以农田生态系统占重要角色的人工生态系统。因此，项目评价范围的生态系统主要特征可以总结如下：

1) 评价区域内的自然生态系统和人工生态系统中，初步划分可以包括 7 大类、9 小类生态系统，基本上代表了区域内生态系统的主要类型。其中森林生态系统面积最大，湿地生态系统面积最小。

2) 自然生态系统和人工生态系统的划分是相对的，人工生态系统中有自然因素，自然生态系统目前也几乎全部受到人类的不同程度的干扰。农田生态系统受干扰程度较大，随着耕地撂荒的增多及草地的演化，预计草地生态系统及灌丛生态系统比重将会增大。

3) 森林生态系统及其农田生态系统都具有较为典型的丘陵山地气候特点，是气候和水热条件结合较为密切的生态系统类型。

4.7 生物量及生产力

评价区植被生物量是指区域内植被现存的生物总量，生产力是指该自然植被在生态环境中，由于受到水分、热量以及其他自然环境因素影响而具有的生产量年增长能力，根据不同植被的平均净生产力来推算评价范围内实际生产力。生物量及生产力主要通过依据《重庆市二元立木材积表》、《中国西南地区森林生物量及生产力研究综述》（吴鹏等，2012）、《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）等相关文献进行整理，结合样地内乔木每木检尺，记录胸径及树高计算群落生物量及生产力。评价区域生物量统计情况见表 4.7-1。

表 4.7-1 评价区植被生物量统计表

植被类型		面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	单位面积生产力 (t/hm ² .a)	生物量 (t)	生产力 (t.a)
森林	针叶林	946.5060	145.18	12.13	137413.75	11481.12
	阔叶林	518.4896	178.08	12.75	92332.62	6610.74
灌丛		222.4541	19.76	0.448	4395.69	99.66
草地		23.6099	4.5	4.41	106.24	104.12
合计		1711.0596	/	/	234248.31	18295.64

注：只统计森林、灌丛、草地，森林、灌丛、草地在评价区域总面积约 1711.0596hm²；未统计农用地和建设用等地。

从表 4.7-1 可看出，评价区总生物量为 234248.31t，针叶林生物量最多为 137413.75t，阔叶林次之达 92332.62t 等。评价区总生产力为每年 18295.64t，针叶林生产力最多为每年 11481.12 t，阔叶林次之达 6610.74t。

4.8 评价区景观质量评价

(1) 斑块

斑块代表景观类型的多样化。在工程景观评价区内的斑块类型包括草地、耕地、灌木、居住用地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、有林、其他土地地 9 种类型。运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 4.8-1 评价区各类景观类型斑块比例

类型	斑块数量 (块)	斑块数量比例 (%)
有林地	441	33.56
灌木	125	9.51
草地	36	2.74
耕地	302	22.98
居住用地	203	15.45
交通运输用地	89	6.77
工矿仓储用地	41	3.12
水域及水利设施用地	13	0.99

类型	斑块数量 (块)	斑块数量比例 (%)
其他土地	64	4.87
合计	1314	100

(2) 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的作用。在工程景观评价区内的廊道主要包括道路和水域。评价区内的道路由于机动车的干扰，路面是一个不适宜动植物生活的地带，并对动物的运动和植物种子的扩散有一定的阻隔作用。水域是评价区内重要的一种廊道，包括河流以及沿岸分布的不同于周围其他基质的植被带。评价区域的水域为坑塘，基质代表性不强，对水域陆生生态系统物质和能量的交流影响极小。

(3) 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通程度最高和对整个景观起到动态调控作用，其中前两个标准都可以通过景观优势度得到较好反映，一般认为满足前两个标准的景观要素即可认为是景观基质。总的来说，评价区域耕地和有林地的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对景观动态具有控制作用，可以认为是评价区的基质组合。

(4) 景观优势度

景观生态系统的现状由生态评价范围内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，基质是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本评价范围基质主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值 (D_o)，优势度值大的就是基质，优势度值通过计算评价范围内各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下 3 种参数计算出：密度 (R_d)、频度 (R_f)、和景观比例 (L_p)。

密度 $R_d = \text{嵌块 I 的数目} / \text{嵌块总数} \times 100\%$;

频度 $R_f = \text{嵌块 I 出现的样方数} / \text{总样方数} \times 100\%$

景观比例 (L_p) = 嵌块 I 的面积 / 样地总面积 $\times 100\%$

优势度值 (D_o) = $\{ (R_d + R_f) / 2 + L_p \} / 2 \times 100\%$

运用上述参数计算生态评价区各类拼块优势度值，其结果见表 4.8-2。

表 4.8-2 工程评价区各类拼块优势度值

拼块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
乔木林景观	33.56	24.16	53.01	40.94
灌丛景观	9.51	15.99	8.05	10.40
草地景观	2.74	4.54	0.85	2.24
耕地	22.98	37.41	18.40	24.30
居住用地	15.45	1.14	11.03	9.66
交通运输用地	6.77	10.70	4.19	6.46
工矿仓储用地	3.12	3.18	1.81	2.48
水域及水利设施用地	0.99	1.12	0.07	0.56
其他土地	4.87	2.49	2.6	3.14

根据上表分析表明：在本工程评价区各拼块的优势度值中，乔木林景观的优势度值（40.94%）是各种土地利用类型中最大的，其次为耕地景观（24.30%）和灌丛景观（10.40%），这反映出评价区以灌丛、农田、乔木林占据明显优势，是评价区的基质。此外评价区内人为活动明显，道路交错，分布较大面积的园地，优势度值也比较明显。

4.9 评价区域生物多样性现状

1、植被多样性

项目评价区内植被划分为人工植被与自然植被两个部分，其中自然植被 5 个植被型 5 个群系组 8 个群系；人工植被根据用途划分为 2 大类型 4 个类型。

2、植物多样性

由于区域人为活动显著，多以开垦为耕地、园地和人工林区，已无原生植被分布，自然植被也多属于人工起源和耕地周边的马尾松林、柏木林、竹林、灌草丛等，植物物种多为区域常见种、广布种和外来种。

评价范围内常见乔木主要有马尾松、柏木、香樟、慈竹、黄葛树、油桐、桑树、构树、栎树、泡桐等种类；常见的灌木有盐肤木、山黄麻、铁仔、马桑、火棘、小果蔷薇、悬钩子、荚蒾等；常见的草本植物有竹叶茅、蕨、狗牙根、小白酒草、白茅、茅叶荩草、酢浆草、沿阶草、荩草、芒萁等。

3、动物多样性

工程沿线共有陆生脊椎动物 16 目 46 科 90 种，其中两栖类 1 目 5 科 6 种、爬行类 1 目 5 科 7 种、鸟类 9 目 30 科 68 种，兽类 5 目 6 科 9 种。

4、重要物种多样性

本工程评价区未发现狭域特有植物，重庆特有植物，其中有 16 种中国特有植物。本工程所在的区域农耕历史悠久，人为影响突出，评价区植物资源中包括了较多的广布种、伴人植物和外来植物有关。

按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版），分为一、二级两个级别；《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范（2023）2 号）所作的统计，评价区域内国家 II 级重点保护动物 4 种，均为鸟类，分别为凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*、雀鹰 *Accipiter nisus*、普通鵟 *Buteo bute*、红隼 *Falco tinnunculus*；重庆市级保护动物 5 种，其中鸟类 3 种，分别为灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracica*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、噪鹛 *Eudynamys scolopaceus*；兽类和爬行类各 1 种，分别为黄鼬 *Mustela sibirica*、王锦蛇 *Elaphe carinata*。

5、生态系统多样性

结合动植物分布和生物量的调查，对评价区内的生态环境进行生态系统划分，可分为自然生态系统和人工生态系统两大类，其中自然生态系统包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和湿地生态系统，人工生态系统包括农田生态系统、城镇/村落生态系统。

4.10 生态敏感区

本工程涉及南山—南泉市级风景名胜区、重庆桥口坝国家森林公园、重庆市巴南生态保护红线等生态敏感区，邻近南泉市级森林公园。

4.10.1 南山南泉市级风景名胜区

4.10.1.1 风景名胜区概况

（1）基本概况

①地理位置及范围

南山-南泉风景名胜区位于重庆市主城区的东部边缘，距渝中区直线距离仅 1.34 公里。风景名胜区主要由南岸区南山和巴南区南温泉以及其间的喀斯特地貌区组成，地理坐标为北纬 29°12'，东经 106°32'—106°38'之间，面积 74.98 平方公里，呈东北—西南走向，东西方向最窄处为 2.94 公里，最宽处为 6.68 公里，南北总长 19.2 公里。

南山风景区位于重庆市南岸区，北起南山镇铜锣峡长江水面中心线、南至上界高速公路、西起渝南大道东侧城市建设边界和渝黔高速公路、东至南山东坡和渝黔高速公路范围内除南山镇、黄桷埡镇、南泉镇三个镇的城镇建设区外的用地。包括南山镇、黄桷埡镇所辖地域和涂山镇、鸡冠石镇、长生桥镇的部分地区。

南泉风景区位于重庆市巴南区南泉镇境内，距市中心约 18 公里。北起黄桷埡镇矿山村老龙洞，南至上界高速公路，西起渝南大道东侧的城市建设区边界，东以 350 米、300 米等高线和现状道路为界。包括南泉镇所辖地域和界石镇、花溪镇的部分地区。

②历史沿革

1989 年四川省批准成立南山-南泉风景名胜区；1999 年确认为重庆市级风景名胜区；2003 年 7 月，重庆市人民政府同意南山片区核心区总体规划（渝府（2003）174 号）；2004 年 12

月，重庆市人民政府同意风景名胜区总体规划（渝府〔2004〕295 号）。

③规划范围

北起南山镇铜锣峡长江水面中心线、南至上界高速公路、西起渝南大道东侧城市建设边界和渝黔高速公路、东至南山东坡和渝黔高速公路范围内除南山镇、黄桷埡镇、南泉镇三个镇的城镇建设区外的用地。南山-南泉风景名胜区包括南山风景区、南泉风景区两个部分，总面积为 74.98 平方公里。主要以现有道路、城市建设边界和 300 米、350 米等高线为界，局部以企事业单位和现状建设边界为界。

本风景名胜区外围界线为：

北界：南山镇铜锣峡长江水面中心线—现状农村建设边界—鸡冠石镇到峡口镇沿江公路—300 米等高线—鸡冠石镇到峡口镇沿江公路—弹子石组 F 标准分区边界。

南界：上界高速公路。

东界：峡口镇总规边界—茶园到峡口镇村级公路—350 米等高线—300 米等高线—山脊线—花溪河—现状建设边界—南泉镇到南泉公墓公路—350 米等高线。

西界：弹子石组 E 标准分区边界—弹子石组 D 标准分区边界—渝黔高速公路—西亚公司—300 米等高线—南岸组团 I 标准分区边界—渝黔高速公路—南坪组团 H 标准分区边界—重庆工商大学边界—重庆交通学院边界—300 米等高线—民主工贸园控规边界—300 米等高线。

本风景名胜区内围界线为：南山镇、黄桷埡镇、南泉镇三个镇的城镇建设区边界。

④规划性质

本风景区的性质，依据风景区的典型景观特征、游览欣赏特点、资源类型、区位因素，以及功能定位来确定。

典型景观特征：自然景观丰富，植被茂盛，是重庆市的东部绿色生态屏障。

游览欣赏特点：以游览观光、度假休闲、游憩为主。

资源类型：以温泉、花卉和抗战陪都遗迹为主要特色。

区位因素：在重庆市主城区的边缘。

功能定位：省（市）级风景名胜区。

综上所述，南山-南泉风景名胜区的性质确定为：重庆市主城核心区的绿色生态屏障，供游览观光、度假休闲、游憩的近郊低山型的省（市）级风景名胜区。

（2）风景名胜区功能区划

风景名胜区景区保护培育规划以分类保护为主，用地划分为核心景区和一般景区。核心景区共 2732hm²，占总面积的 36.44%。一般景区包括风景游览区、风景恢复区、发展控制区和滞留用地，共 4766hm²，占总面积的 63.56%。

(3) 保护分区

南山-南泉风景名胜区保护培育规划以分类保护为主，划分为核心景区和一般景区两种类型。核心景区包括生态保护区、自然景观保护区和史迹保护区，一般景区包括风景游览区、风景恢复区、发展控制区和滞留用地四种类型。

其中核心景区内除可以建设与风景资源保护有关的工程设施和森林消防通道外，严格禁止与资源保护无关的各种工程建设，严格限制建设各类建筑物、构筑物。对核心景区内不符合规划、未经批准的各项建筑物、构筑物，都应当搬迁、拆除或改作他用。对符合规划要求的建设项目，要严格按照规定的程序进行报批；手续不全的，不得组织实施。

其中发展控制区要求：在发展控制区内可以准许原有土地利用方式与形态，但不能超过原有规模。严禁安排任何对生态保护不利的各种建设活动。

其中风景恢复区要求：在风景恢复区内可采用必要技术措施恢复生态环境，培育选用树种应为具有景观效果的乡土树种，并适当选用速生树种，能又快又好地达到培育效果。风景恢复区应限制游人和居民活动，不得安排与其无关的项目与设施，严禁对风景恢复不利的各种建设活动。

该项目主要涉及生态保护区（核心景区）、风景恢复区（一般景区）、发展控制区（一般景区）三种类型，穿越生态保护区的长度约 0.97km，无塔基；穿越风景恢复区的长度约 5.02km，塔基 22 杆；穿越发展控制区的长度约 0.51km，塔基 3 杆。本项目已并取得了重庆市林业局关于重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区批复（渝林许可景(2024)4 号）。

4.10.1.2 与风景名胜区关系

本工程有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 6.5km 线段在南山-南泉风景名胜区范围内，其中穿越核心景区的长度为 0.97km，塔基数量为 25 基（不在核心景区内占地）。本工程共计 25 基新建铁塔位于南山南泉市级风景名胜区范围内，占地共计 2400m²，其中长期占地 1536m²，临时占地 864m²。均位于风景名胜区一般景区。

表 4.10-2 塔基占用植被现状一览表（涉及风景名胜区塔基点附现状照片）

塔基点	植被类型	照片	备注
NB32（左侧红圈）、NC34（右侧红圈）	NB32 占用慈竹林；NC34 占用园地（枇杷园）		风景名胜区内
NB31（右侧红圈）、NC33（左侧红圈）	占用园地（枇杷园）		风景名胜区内
NB30（左侧红圈）、NC32（右侧红圈）	占用柏木林		风景名胜区内、生态保护红线（NC32）

塔基点	植被类型	照片	备注
NB29 (左侧红圈)、NC31 (右侧红圈)	占用园地 (枇杷园)		风景名胜区内
NB28 (右侧红圈)、NC30 (左侧红圈)	NB28 占用慈竹林; NC30 占用工矿用地		风景名胜区内
NB27 (上红圈)、NC29 (下红圈)	NB27 占用柏木林; NC29 占用慈竹林		风景名胜区内
NB26 (左红圈)、NC28 (右红圈)	占用园地 (枇杷园)		风景名胜区内

塔基点	植被类型	照片	备注
NB25 (左红圈)、NC27 (右红圈)	占用柏木林		风景名胜区、生态保护红线内
NB24 (左红圈)、NC26 (右红圈)	占用柏木林		风景名胜区、生态保护红线内 (NC26)
NB23 (左红圈)、NC25 (右红圈)	NB23 占用柏木林; NC25 占用慈竹林		风景名胜区内
NB22	NB22 占用竹叶茅草丛		风景名胜区、生态保护红线内

塔基点	植被类型	照片	备注
NC24	NC24 占用竹叶茅草丛和柏木林		风景名胜区、生态保护红线内
NC23	NC24 占用竹叶茅、柏木、盐肤木等		风景名胜区、生态保护红线内
NC22	NC24 占用竹叶茅草丛等		风景名胜区、生态保护红线内
NB21	NB21 占用盐肤木灌丛		风景名胜区、生态保护红线内

4.10.2 桥口坝国家森林公园

4.10.2.1 桥口坝森林公园概况

(1) 地理位置及范围

桥口坝国家森林公园位于重庆市南郊的巴南区境内，地理坐标为东经 $106^{\circ}27'30''\sim 106^{\circ}31'04''$ ，北纬 $29^{\circ}10'02''\sim 29^{\circ}20'17''$ 。公园总面积为 7690hm^2 。2002 年 12 月，该森林公园经国家林业局批准为国家森林公园。

公园桥口坝景区位于南泉街道和南泉镇境内，西界龙州湾街道，北接南泉镇，东临安澜镇，距重庆市中区 40km 、巴南城区 15km ，面积约 3720hm^2 。

公园重点景区圣灯山景区位于跳石镇境内，距重庆市中区 70km 、巴南城区 60km ，面积约 3100hm^2 。

公园云篆山景区位于鱼洞街道办事处境内，距重庆市中区 30km 、巴南城区 8km ，面积约 300hm^2 。

公园内的安澜景区位于安澜镇境内，距重庆市中区 42km 、巴南城区 36.4km ，面积约 570hm^2 。

(2) 分级区划范围

①一级保护区

一级保护区总面积 150hm^2 。其范围包括：

圣灯山：包括圣灯山主峰一带的天然植被、山体、岩石及人文景观。

安澜：包括鹭鸟栖息区。

②二级保护区

二级保护区总面积 6250hm^2 。其范围包括：

圣灯山：包括苍龙岭游览区和生态保护培育区。

桥口坝：除服务管理区外的所有区域。

安澜：一级保护区的外围区域。

云篆山：云篆山游览区及景区内的生态保护与培养区。

③三级保护区

三级保护区总面积 1290hm^2 。主要包括公园内的居民生产生活区和服务管理区（包括旅游集镇）以及圣灯山景区内的滩子口游览区。

(3) 分区保护措施

一级保护区保护措施：

①区内自然生态景观和人文生态景观，特别是森林、山体、岩石等，应保持原貌，严禁人为破坏。

②该区域内的历史古迹只能在原地按原貌恢复，禁止修建新的人工景点。

③除游道和少量景点引导设施外，不得修建服务设施和游乐设施。

④实行封山育林，使其自然更新，严禁人工采伐或更新活动。

⑤鹭鸟栖息区内禁止人为活动，严禁打鸟、摸蛋。

⑥区内游人量控制在环境容量以内，游人只允许在规定的游览线路范围内活动。

二级保护区保护措施：

①区内建设严格按公园总体规划进行。景点、游道和服务设施的数量、位置、规模、风格必须符合总体规划的要求。在总体规划范围之外，需新增建设项目的，必须组织专家论证，提出具体方案，报请上级有关部门批准。

②严禁在区内开山采矿、伐木打柴，切实保护好森林植物资源、野生动物资源和地貌景观。

③实行封山育林，加强景林培育。

④鹭鸟觅食区禁止使用农药等有害物品。

⑤游人量控制在环境容量之内。

⑥区内文物古迹严禁人为破坏。

三级保护区保护措施：

①禁止兴办污染环境、水源的工矿企业。

②坡度 $>15^\circ$ 的农耕地应实行退耕还林。

③发展生态农业和观光农业，实现田园园林化。

④控制人口增长，严禁外地居民进入该区定居。

⑤控制居民建房规模，建房地地点应统一规划，房屋建筑与景区风格相协调。

本项目位于工程的 9.5km 线段在重庆桥口坝国家森林公园二级保护区范围内，在桥口坝国家森林公园二级保护区不开山采矿、伐木打柴，不人为破坏文物古迹，征求了重庆桥口坝国家森林公园管理机构重庆市巴南区桥口坝林场的意见，出具了同意路线走向的复函（附件 7），并正在办理林地手续，符合桥口坝国家森林公园相关要求。

4.10.2.2 与桥口坝森林公园关系

本工程 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 9.5km 线段在重庆桥口坝国家森林公园范围内，森林公园内新建塔基数

量为 26 基。本工程共计 26 基铁塔位于重庆桥口坝国家森林公园二级保护区范围内，占地面积 2600m²，其中长期占地 1626m²，临时占地 974m²。

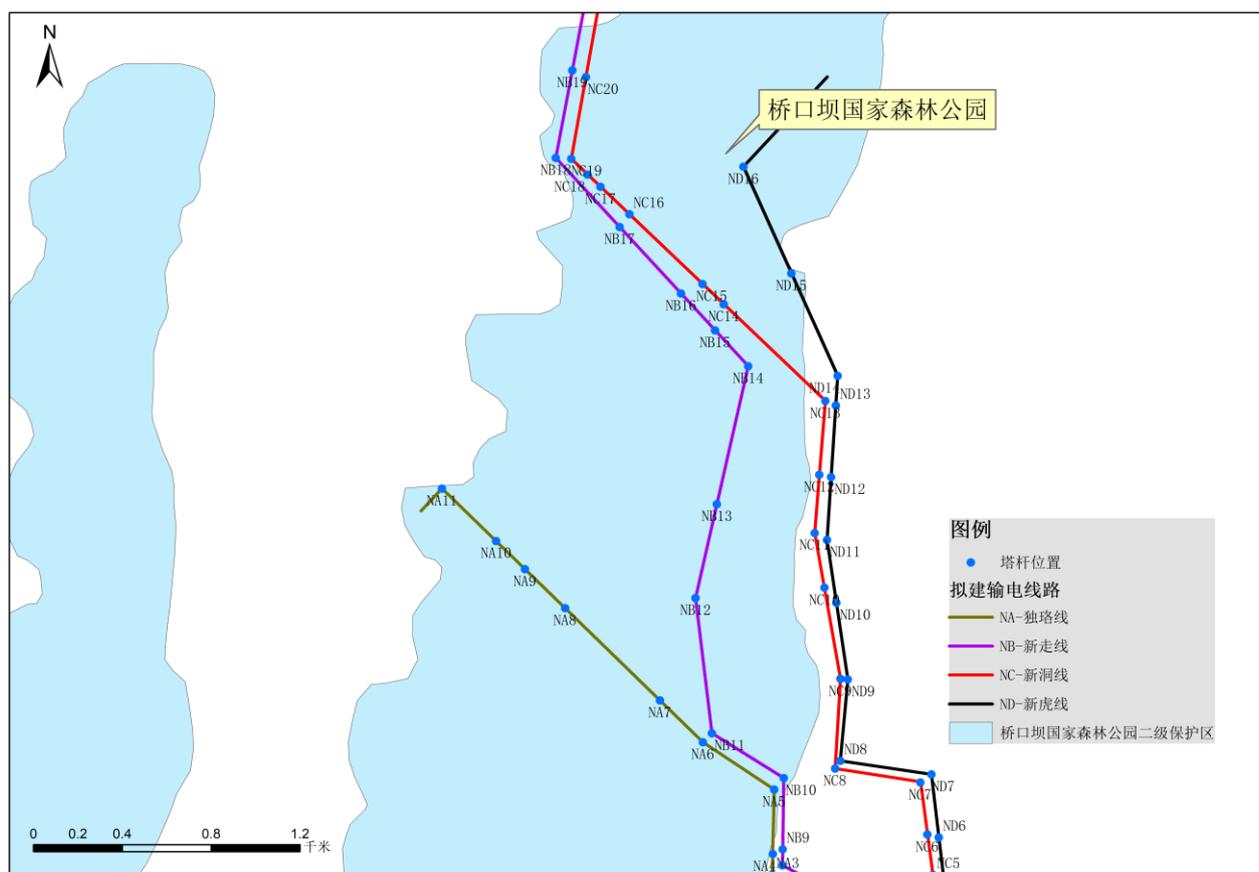


图 4.10-3 拟建项目与桥口坝国家森林公园位置关系

4.10.2.3 涉及森林公园段生态现状

从实地调查的情况看，由于受到人为活动的长期影响，主要是农业生产及生活的影响，南山-南泉风景名胜区评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被大量消失或改变，次生植被及人工植被大量增加。实地调查表明，目前南山-南泉风景名胜区评价区的自然植被类型包括 5 个植被型，5 个植被亚型，8 个群系。群系包括香樟林、马尾松林、柏木林、慈竹林、盐肤木灌丛、山黄麻灌丛、竹叶茅草丛、蕨草丛；评价区的人工植被包括人工林和耕地，其中人工林包括人工用材林（杉木、桉树、麻竹等）和经济林（枇杷、柑橘、柚子等），耕地包括水田和旱地等多种类型。

表 4.10-4 塔基占用植被现状一览表（涉及森林公园塔基点附现状照片）

塔基点	植被类型	照片	备注
NB19	NB19 占用竹叶茅 草丛等		桥口坝森林 公园、生态 保护红线
NC20	NC20 占用山黄麻 灌丛		桥口坝森林 公园、生态 保护红线
NB18	NB18 占用荒地 (未种植)		桥口坝森林 公园、生态 保护红线
NC19	NC19 占用山黄麻 灌丛		桥口坝森林 公园、生态 保护红线

塔基点	植被类型	照片	备注
NC18	NC18 占用荒地		桥口坝森林公园、生态保护红线
NC17	NC17 占用竹叶茅、蕨草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线
NC16 (左红圈)、NB17 (右红圈)	占用马尾松林和蕨草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线
NB16	NB16 占用山黄麻灌丛、蕨草草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线
NC15	NC15 占用山黄麻灌丛、蕨草草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线

塔基点	植被类型	照片	备注
NC14	NC14 占用人工杉木幼树、蕨草草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线
NB15	NB15 占用人工杉木林		桥口坝森林公园、生态保护红线
NB14	NB14 占用蕨草草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线
NB13	NB13 占用蕨草草丛、山黄麻灌丛等		桥口坝森林公园
NB12	NB12 占用人工杉木林等		桥口坝森林公园、生态保护红线内

塔基点	植被类型	照片	备注
NB11	NB11 占用荒地		桥口坝森林公园
NB10	NB10 占用马尾松林		桥口坝森林公园
NA5	NA5 占用马尾松林		桥口坝森林公园
NA6	NA6 占用人工杉木林等		桥口坝森林公园
NA7	NA7 占用山黄麻灌丛、蕨草草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线

塔基点	植被类型	照片	备注
NA8	NA8 占用人工杉木幼树、山黄麻灌丛、蕨草草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线
NA9	NA9 占用蕨草草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线
NA10	NA10 占用蕨草草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线
NA11	NA11 占用蕨草草丛等		桥口坝森林公园

塔基点	植被类型	照片	备注
ND16	ND16 占用人工杉木林、蕨草草丛等		桥口坝森林公园、生态保护红线内
ND15	ND15 占用马尾松、香樟、山黄麻等		桥口坝森林公园
NC17	NC17 占用人工杉木林		桥口坝森林公园、生态保护红线内

4.10.3 生态保护红线

4.10.3.1 生态保护红线概况

根据《自然资源部办公厅关于浙江省等省（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），全市于2022年9月30日启用了新版的生态保护红线数据。调整后重庆市生态保护红线管控面积1.95万平方公里，占全市国土面积的23.66%，相较2018版生态保护红线2.04万平方公里面积，略有减少，调整后生态保护红线整体格局未发生大变化。

巴南区生态保护红线面积142.4平方公里，包括安澜鹭类市级自然保护区、巴南圣灯山县级自然保护区、重庆桥口坝国家森林公园、重庆市南泉森林公园、重庆市东温泉森林公园等等。

4.10.3.2 与生态保护红线关系

工程输电线路共跨越重庆市巴南区生态红线长度约 11.115km，生态红线内新建塔基数量为 29 基，生态保护红线类型为生物多样性维护生态红线。

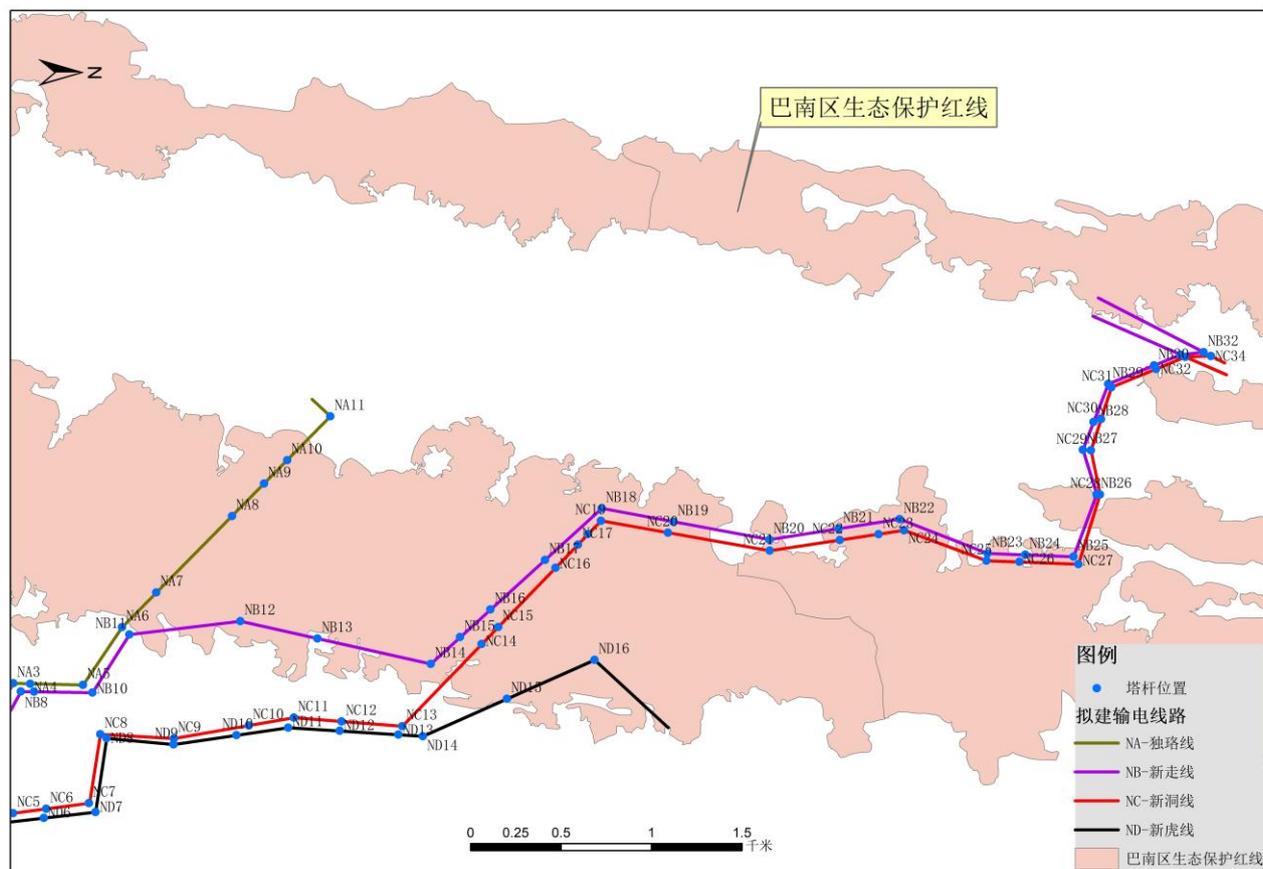


图 4.10-5 拟建项目与生态保护红线位置关系

本工程共计 29 基铁塔位于生态保护红线范围内（该段与南山南泉市级风景名胜区、重庆桥口坝国家森林公园部分范围重合），占地面积 3911m²，其中长期占地 2381m²，临时占地 1530m²。

4.10.3.3 生态保护红线不可避让

根据已备案的《重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程不可避让生态保护红线论证报告》220kV 新虎东西线、220kV 珞独东西线、220kV 新走东西线、220kV 新洞东西线均涉及巴南区生态保护红线，每条线路针对涉及的生态保护红线均设置东西两个比选方案，本次引用其比选方案结论，报告中不再赘述：本项目所在区域生态保护红线区域为南北走向山脉，220kV 新虎东西线、220kV 珞独东西线、220kV 新走东西线、220kV 新洞东西线项目接入点均位于山脉左侧，或生态保护红线内（同时该段为桥口坝森林公园），新玉 500kV 变电站站址位于山脉右侧，因此本项目新建线路无法避开巴南区生态保护红线（桥口坝森林公园）。

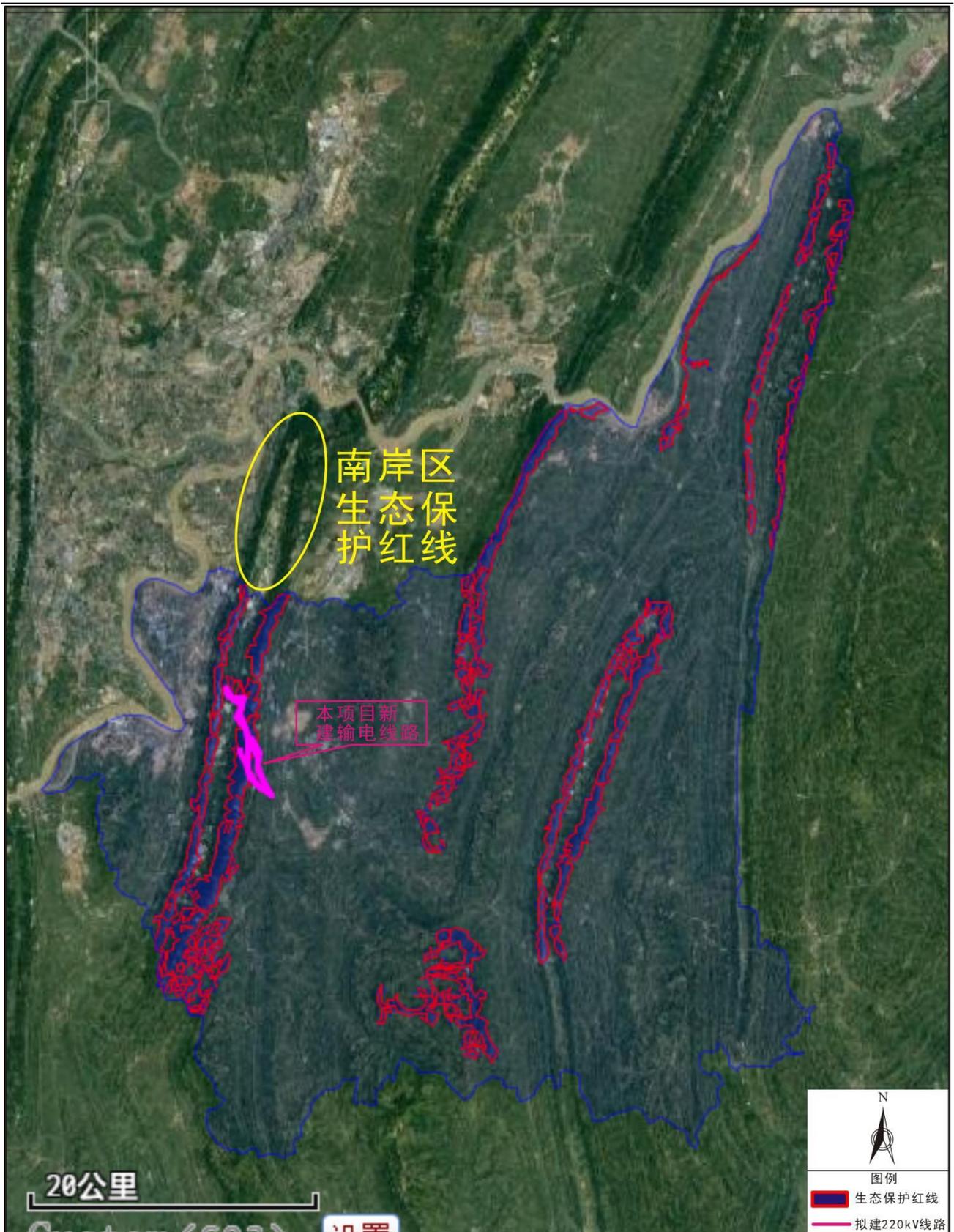


图 4.10-6 本项目拟建线路与巴南区生态保护红线相对位置关系图

1、线路路径困难及限制性因素

本项目在线路路径选择阶段主要受以下几方面限制因素：

(1) 避开南泉街道自由村

线路沿线南泉街道自由村地处南温泉风景核心景区，旅游拓展价值较大，乡村振兴规划项目较多，需尽可能避让自由村。

根据贵公司提供的线路路径图及工作人员和我街道自由村村委工作人员现场勘查核实，该输电线路路径贯穿自由村内槽延伸到自由村外槽的双回线路，建成后恐影响自由村乡村振兴、农旅结合、“主城区会客厅”、自由村全村规划项目的落地等未来规划项目的发展及自由村的观瞻，且自由村地处南温泉风景核心景区，作为旅游的拓展区价值极大。经摸底，自由村干部群众对输电线路建设均持反对意见，线路若贯穿自由村辖区，该项目业主单位、区、街道恐将承担较大的维稳压力。鉴于以上原因，特建议：一是输电线路改走龙洲湾街道红炉村与自由村交界处；二是输电线路绕开自由村辖区。

特此函复。

附件：自由村村民委员会《情况说明》

重庆市巴南区人民政府南泉街道办事处

2023年4月11日

(联系人：薛梅，联系电话：13883990905)

(2) 避开基本农田

龙洲湾街道及界石镇基本农田较为密集，路径选择上需对线路沿线基本农田进行避让。

(3) 避开南山-南泉风景名胜区核心区

因本期 π 接电源线220kV走洞东西线位于南山-南泉风景名胜区内，本期新建线路不可避免进入南山-南泉风景名胜区，线路需尽可能避让南山-南泉风景名胜区核心区，塔基不得占用核心区。

(4) 避开城镇规划区

线路沿线需避让界石镇城镇规划区等。

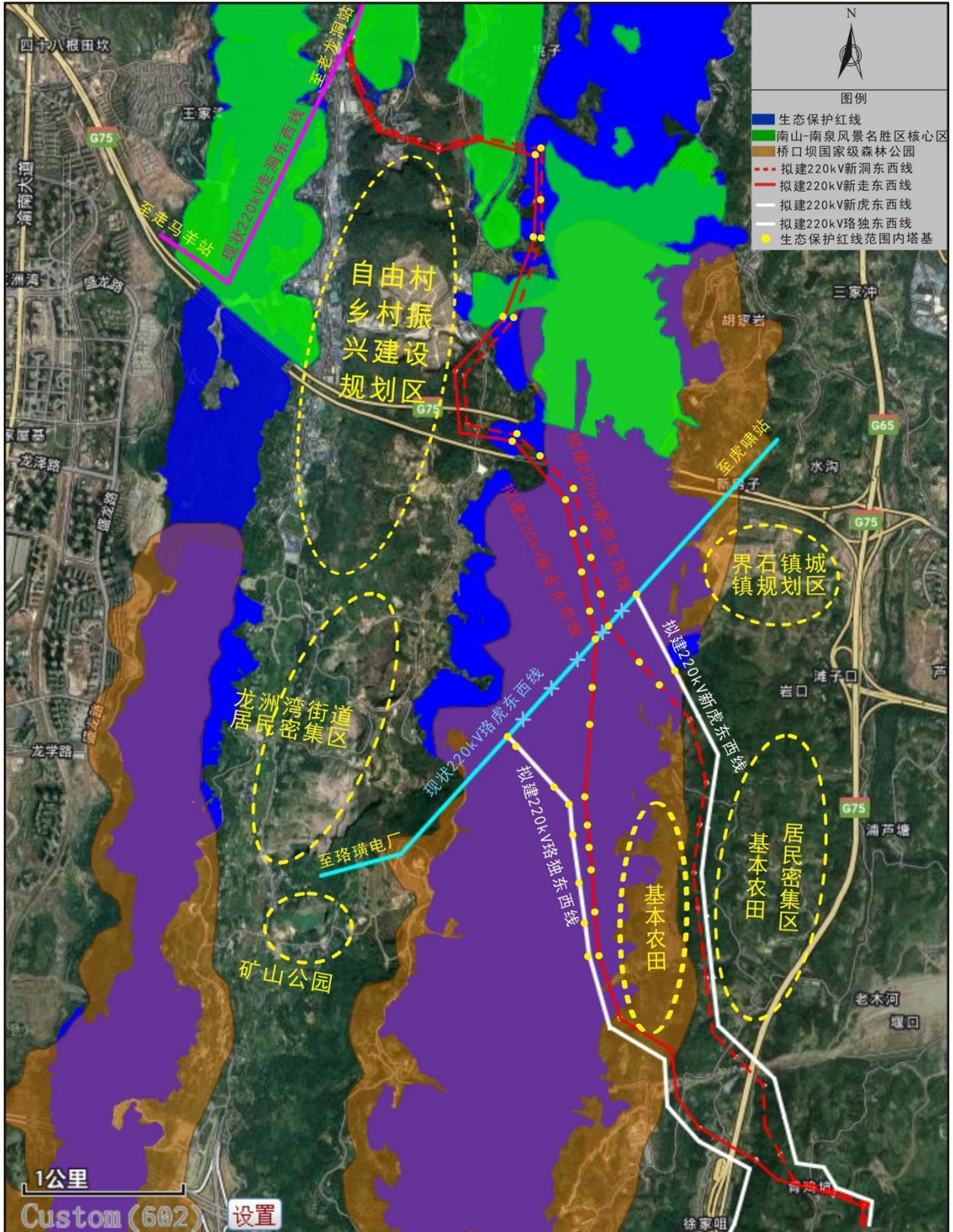


图 4.10-7 本项目拟建线路沿线限制因素图

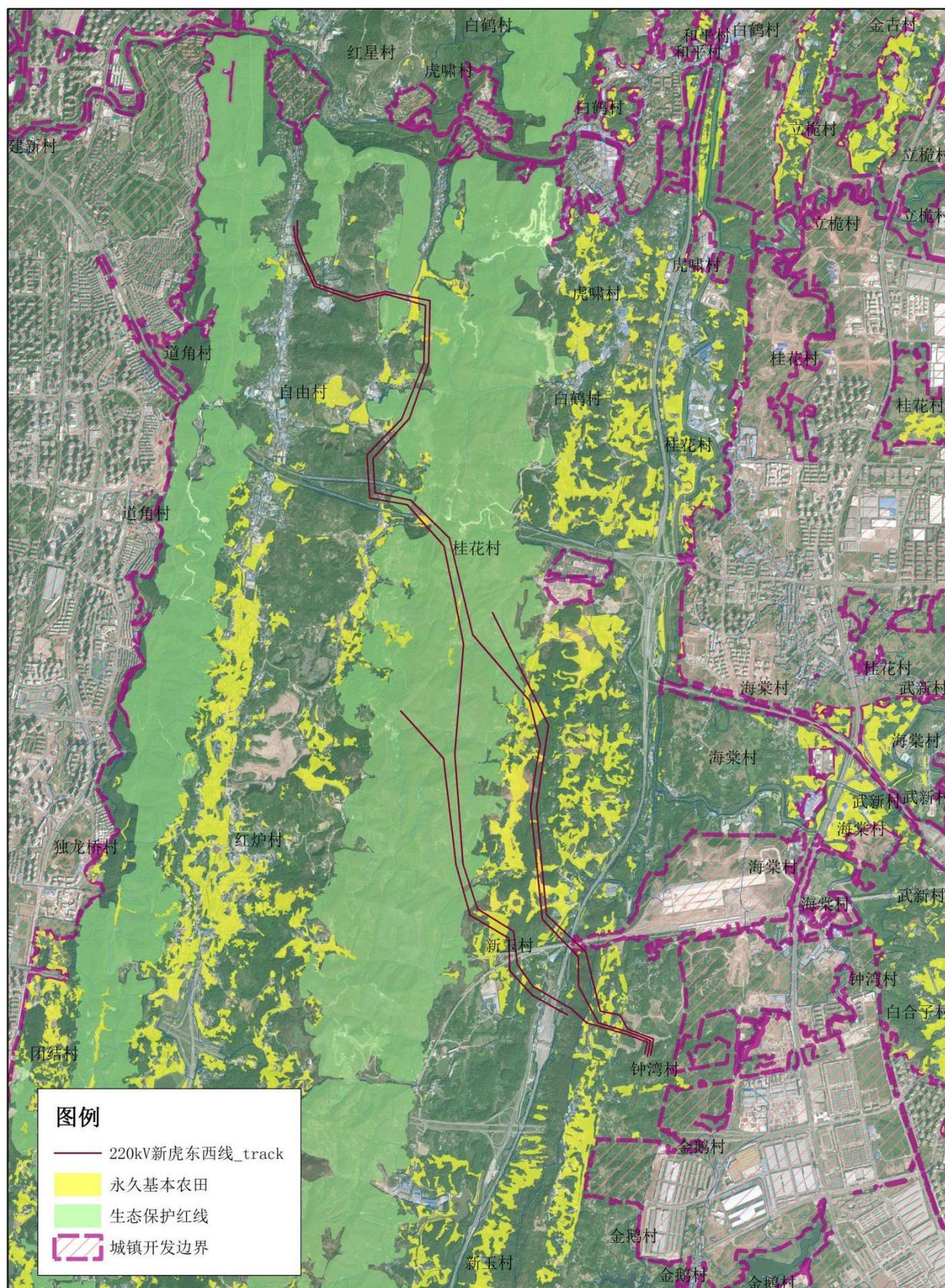


图 4.10-8 本项目拟建线路三区三线图

根据专题报告中比选方案论证，综合考虑环境、安全、经济等各方因素，现有设计方案为最优方案，本工程不可避免让生态保护红线。

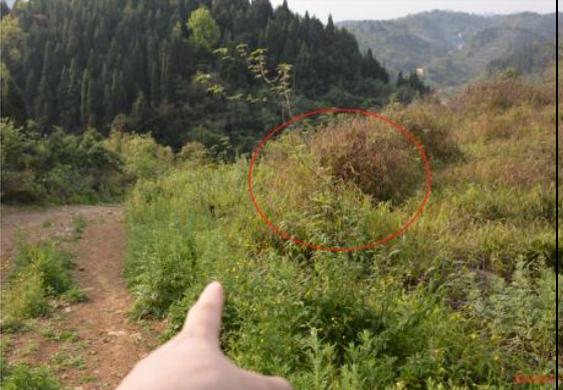
本工程编制《重庆巴南新玉500千伏变电站220千伏送出工程不可避免让生态保护红线论证报告》，取得专家审查意见和重庆市巴南区经济和信息化委员会关于重庆新玉500kV变电站220kV送出工程不可避免让生态保护红线论证专题会议纪要（详见附件9），同时线路路径走向已经取得建设项目用地选址意见书（详见附件5）。

4.10.3.4 涉及生态保护红线段生态现状

从实地调查的情况看，由于受到人为活动的长期影响，主要是农业生产及生活的影响，南山-南泉风景名胜区评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被大量消失或改变，次生植被及人工植被大量增加。实地调查表明，目前南山-南泉风景名胜区评价区的自然植被类型包括 5 个植被型，5 个植被亚型，8 个群系。群系包括香樟林、马尾松林、柏木林、慈竹林、盐肤木灌丛、山黄麻灌丛、竹叶茅草丛、蕨草丛；评价区的人工植被包括人工林和耕地，其中人工林包括人工用材林（杉木、桉树、麻竹等）和经济林（枇杷、柑橘、柚子等），耕地包括水田和旱地等多种类型。

表 4.10-6 塔基占用植被现状一览表（涉及生态保护红线塔基点附现状照片）

塔基点	植被类型	照片	备注
NC32（右侧红圈）	占用柏木林		生态保护红线、风景名胜区内

塔基点	植被类型	照片	备注
NB25（左红圈）、NC27（右红圈）	占用柏木林		生态保护红线、风景名胜区内
NC26（右红圈）	占用柏木林		生态保护红线、风景名胜区内
NB22	NB22 占用竹叶茅草丛		生态保护红线、风景名胜区内
NC23	NC24 占用竹叶茅、柏木、盐肤木等		生态保护红线、风景名胜区内

塔基点	植被类型	照片	备注
NC22	NC24 占用竹叶茅草丛等		生态保护红线、风景名胜区内
NB21	NB21 占用盐肤木灌丛		生态保护红线、风景名胜区内
NB19	NB19 占用竹叶茅草丛等		生态保护红线、桥口坝森林公园内
NC20	NC20 占用山黄麻灌丛		生态保护红线、桥口坝森林公园内

塔基点	植被类型	照片	备注
NB18	NB18 占用荒地		生态保护红线、桥口坝森林公园内
NC19	NC19 占用山黄麻灌丛		生态保护红线、桥口坝森林公园内
NC18	NC18 占用耕地		生态保护红线、桥口坝森林公园内
NC17	NC17 占用竹叶茅、蕨草丛等		生态保护红线、桥口坝森林公园内

塔基点	植被类型	照片	备注
NC16（左红圈）、NB17（右红圈）	占用马尾松林和蕨草丛等		生态保护红线、桥口坝森林公园内
NB16	NB16 占用山黄麻灌丛、蕨草草丛等		生态保护红线、桥口坝森林公园内
NC15	NC15 占用山黄麻灌丛、蕨草草丛等		生态保护红线、桥口坝森林公园内
NC14	NC14 占用人工杉木幼树、蕨草草丛等		生态保护红线、桥口坝森林公园内

塔基点	植被类型	照片	备注
NB15	NB15 占用人工杉木林		生态保护红线、桥口坝森林公园内
NB14	NB14 占用蕨草草丛等		生态保护红线、桥口坝森林公园内
NA7	NA7 占用山黄麻灌丛、蕨草草丛等		生态保护红线、桥口坝森林公园内
NA8	NA8 占用人工杉木幼树、山黄麻灌丛、蕨草草丛等		生态保护红线、桥口坝森林公园内

塔基点	植被类型	照片	备注
NA9	NA9 占用蕨草 草丛等		生态保护 红线、桥口 坝森林公 园内
NA10	NA10 占用蕨 草草丛等		生态保护 红线、桥口 坝森林公 园内
ND16	ND16 占用人 工杉木林、蕨 草草丛等		生态保护 红线、桥口 坝森林公 园内
NC17	NC17 占用人 工杉木林		生态保护 红线、桥口 坝森林公 园内

塔基点	植被类型	照片	备注
NC21	NB21 占用人工桉树林等		生态保护红线
NC24	NC24 占用竹叶茅草丛和柏木林		生态保护红线、风景名胜区内
NB12	NB12 占用人工杉木林等		生态保护红线、桥口坝森林公园内

4.10.4 南泉市级森林公园

4.10.4.1 南泉市级森林公园概况

①地理位置及范围

重庆市南泉森林公园（以下简称公园）位于重庆市东南部、巴南区北部，地处巴南区花溪镇、南泉镇境内，距市中心 10 余公里，与南温泉紧密相连，地理坐标为东经 106°32'44"—106°35'11"、北纬 29°24'05"—29°29'02"之间。

②公园性质

以抗战文化为特色，依托茂密的森林植被，以发展生态旅游为方向，具有观光游览，森林疗养，运动健身，休闲度假、会议、爱国主义教育于一体的综合性市级森林公园。

③ 公园范围与面积

公园范围主要由两部分构成：一是公园内已对外开放的建文峰景区和会仙楼景区；范围主要是建文峰、孔园；虎啸口至花滩桥，田湾至皂角湾，堤坎仙人沟等的风景林区；二是由于发展的需要，新规划的九盘峰景区和白羊寺景区。新规划景区主要位于花溪镇境内，北起尖山子，南至一碗水，东西与南泉国有林场界为准。公园总面积 576.81hm²。

④ 功能分区

森林公园总面积 576.81hm²，划分为三个功能区，其中一级保护区 107.89hm²，二级保护区 112.67hm²，三级保护区 341.41hm²。

⑤ 生态环境

公园属于亚热带湿润常绿阔叶林区。自然条件优越，树木种类繁多。由于人类活动的影响，原有的常绿阔叶林受到一定的影响，部分逐渐为次生植被所替代。现主要有常绿阔叶林、针阔混交林和竹林。常绿阔叶林主要由香樟、楠木、岩青杠、黄杞等阔叶树种组成，针阔混交林主要由马尾松与香樟、枫香、灯台、栎类等混交而成。常绿阔叶林分布较广，针阔混交林主要分布在海拔 400~520m 的酸性土壤上。阔叶树以香樟为主，针叶树以马尾松为主，其次为杉木和柏木。竹林分布在沿河两岸、低山湿润的沟谷以及居民点周围，主要竹种有慈竹、黄竹（硬头黄）、水竹、白夹竹。

4.10.4.2 与南泉市级森林公园关系

工程仅有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程邻近南泉市级森林公园，线路未进入森林公园内，森林公园内无新建铁塔，线路距离森林公园边界最近距离约 20m。

4.11 主要生态问题调查

评价区的主要生态问题，从人为因素方面主要涉及的问题：评价范围内森林植被以次生林为主，区域内涉及到居民建设和农业用地，生活垃圾排放、公路两侧的旱地施肥及工厂活动等人为活动不可避免对区域环境及水土保持有一定影响；由于该区域利用野生资源的方式较为粗犷，不适度的采挖对部分资源会造成

一定的破坏。野外调查发现，撂荒前期的耕地草丛植被相对简单，水土保持能力较差，遇雨容易产生水土流失，同时由于暴雨冲刷，陡坡地段也会有一定的水土流失现象发生。因此必须加强绿化和植被改造，尽快改善这些区段的生态环境质量。

5 生态影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 施工期生态影响预测与评价

本项目除塔基长期占用土地以外，施工期仍需临时占用部分土地，使部分植被遭到损坏，尤其是塔基施工对占地范围内的表土剥离、植物砍伐，一定程度上引起的水土流失。

5.1.1.1 对土地利用类型的影响

本工程项目总用地约 1.73hm²，其中塔基长期占地约 0.7222hm²，临时占地 1.0078hm²，占地类型主要为耕地、林地、草地、园地、工矿用地等。

本项目长期占地面积为 0.7222hm²，占地范围的乔木林地减少 0.113hm²，灌木林减少 0.085hm²，草地减少 0.1701hm²，园地减少 0.122hm²，耕地减少 0.12hm²，建设用地面积增加 0.6101hm²。线路沿线塔基施工场地，均为临时占地，占地面积共计 1.0078hm²，主要占用耕地、乔木林、灌木林、草地、园地等。项目建设完成后临时占地进行植被恢复或者复垦，不会减少林地和农用地面积。根据表 5.1-1，可看出，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。

表 5.1-1 项目占地面积与评价范围土地现状比较

土地利用类型	长期占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)	占地合计 (hm ²)	评价范围面积 (hm ²)	占比 (%)
乔木林	0.113	0.172	0.285	1465	0.019
灌木林	0.085	0.106	0.191	222.45	0.086
草地	0.1701	0.1028	0.2729	23.61	1.156
园地	0.122	0.132	0.254	162.28	0.157
耕地	0.12	0.338	0.458	346.23	0.132
建设用地	0.1121	0	0.1121	470.46	0.024
水域	0	0	0	1.86	0
裸土地	0	0.157	0.157	71.73	0.219
合计	0.7222	1.0078	1.73	2763.62	0.063

5.1.1.2 对植被及森林资源的影响

项目用地占用林地 0.476hm²，长期占地内林地主要包括马尾松、香樟、杉木、桉树、柏木、慈竹等常见种为主要物种。拟建工程在进行地表清理及塔基修建时，施工期塔基掏挖等会砍伐一定的林木，砍伐的林木对评价区整个森林资源影响小。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、香樟、杉木、桉树、柏木、慈竹林地，均为区域常见种。所以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，对植物多样性影响很小。

评价区植被生物量是指区域内植被现存的生物总量，生产力是指该自然植被在生态环境中，由于受到水分、热量以及其他自然环境因素影响而具有的生产量年增长能力，根据不同植被的平均净生产力来推算评价范围内实际生产力。

计算表明，在项目评价范围内有自然植被区计算面积为 1711.0596hm²，其生态系统累积的生物量大约是 234248.31t。由于项目占地，会减少评价区生态系统的生物量，对当地生态系统的物质循环和能量流动产生一定程度的负面影响，这种影响包括永久损失影响和临时损失影响两方面。项目永久占用的森林、灌丛、草地面积 0.3681hm²，项目的建设将使评价区永久损失的生物量大约是 21.30t，减少的生物量在整个评价区占比约 0.009%；损失的生产力大约是每年 2.21 t，减少的生产力在整个评价区占比约 0.012%。减少的生物量及生产力占比小，对评价区植被生物量损失的影响较小。项目临时占地为耕地，临时占地项目施工结束后进行生态修复，损失的生物量及生产力可以得到补偿。

表 5.1-2 生态环境影响评价区施工占地造成的植被面积及生物量损失表

植被类型		单位面积生物量 (t/hm ²)	单位面积生产力 (t/hm ² .a)	总生物量 (t)	总生产力 (t.a)	长期占地				
						占地面积 (hm ²)	损失生物量		损失生产力	
							损失量 (t)	占比 (%)	损失量 (t.a)	占比 (%)
森林	针叶林	145.18	12.13	137413.75	1148.12	0.0386	5.60	0.004	0.47	0.004
	阔叶林	178.08	12.75	92332.62	6610.74	0.0744	13.25	0.014	0.95	0.014
灌丛		19.76	0.448	4395.69	99.66	0.085	1.68	0.038	0.04	0.038
草地		4.5	4.41	106.24	104.12	0.1701	0.77	0.720	0.75	0.720
合计		/	/	234248.31	18295.64	0.3681	21.30	0.009	2.21	0.012

注：只统计森林、灌丛、草地，未统计农用地。

本项目砍伐树木主要集中于输电线路施工，线路在工程上采取了绕行、加高塔身等措施，尽量减少对树木的砍伐。砍伐树木主要集中在塔基占地范围内。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。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。

5.1.1.3 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，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、草地和耕地，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、喜干燥的种的良好生活环境，其种群数量可能会增加。因此，工程施工对两栖和爬行的影响较小，主要是对鸟类和兽类的影响，但这种不良影响不会对种类和数量均不会产生明显的不利影响。

① 工程建设对兽类动物的影响

项目在评价区域范围内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；施工活动结束后对临时施工占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，迁移至它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。

本工程施工对兽类的干扰和破坏，主要发生在塔基、布线和其它施工区域；施工人员的生产和生活对兽类栖息地生境也会造成干扰和局部破坏；施工机械噪

声对兽类的驱赶。这些影响将使部分兽类迁移他处，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总的直接影响很小。

②工程建设对鸟类动物的影响

根据资料分析和现状调查，评价区域内分布的鸟类有68种。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型较小的雀形目鸟类，如家燕*Hirundo rustica*、黄臀鹎*Pycnonotus xanthorrhous Anderso*等，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*Passer montanus*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小生境，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。总的结果是它们在项目区范围内的数量将减少。当然，由于大多数爬行动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对爬行动物的影响不大。

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。

5.1.1.4 对重要物种的影响分析

(1) 重要植物

评价区内植被类型较为简单，主要以马尾松林、柏木林为主的针叶林，以慈竹为主的竹林以及以人工种植的香樟等为主的阔叶林，多数森林均为次生林。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。

评价区发现 16 种中国特有植物，它们在评价区出现的频率较高，分布点较多。这些植物除分布于评价区和重庆其他地区外，还不同程度的分布于我国的其它地区，但是不分布到国外。本工程所在的区域农耕历史悠久，人为影响突出，工程占地较小，对特有植物影响较小。

(2) 重要动物

按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版），分为一、二级两个级别；《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）所作的统计，评价区域内国家 II 级重点保护动物 4 种，均为鸟类，分别为凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*、雀鹰 *Accipiter nisus*、普通鵟 *Buteo bute*、红隼 *Falco tinnunculus*；重庆市级保护动物 5 种，其中鸟类 3 种，分别为灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracica*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、噪鹛 *Eudynamys scolopaceus*；兽类和爬行类各 1 种，分别为黄鼬 *Mustela sibirica*、王锦蛇 *Elaphe carinata*。

项目夜间不进行施工，无灯光对保护动物产生影响，项目主要以现有林间小路作为施工便道运输材料，施工期间对凤头鹰、雀鹰、普通鵟、红隼有一定惊吓，项目塔基所在区域为自然林区，评价区域林区面积大，其飞行能力很强，速度极快，能巧妙地在树丛之间穿梭飞翔，一旦受惊可立即远离施工区域。项目单个塔基施工期时间短，项目评价范围内未发现其营巢。因此，项目塔基建设对凤头鹰、雀鹰、普通鵟、红隼生境状况影响较小，不会影响其种群规模和分布。

本工程塔基建设为点状施工，无大型机械设备和高噪声机械设备使用，产生噪声较小，影响范围很小。王锦蛇、灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹛在评价区较为常见，项目建设不会占用其生境，不会对其产生较大影响。

黄鼬属于夜行性，项目夜间不进行施工，无灯光对保护动物产生影响，项目主要以现有林间小路作为施工便道运输材料，施工期间对其有一定惊吓，黄鼬的警觉性很高，时刻保持着高度戒备状态，它们体内具有臭腺，可以排出臭气，在遇到威胁时，起到麻痹敌人的作用，同时快速远离施工区域。项目单个塔基施工期时间短，项目评价范围内未发现其营巢。因此，项目塔基建设对黄鼬生境状况影响较小，不会影响其种群规模和分布。

5.1.1.5 对生态系统的影响分析

1、对森林生态系统和灌丛生态系统的影响分析

项目区域由于人为活动的影响，森林不断遭到砍伐，森林植被较为缺乏，森林覆盖率较低，林中多为中幼龄林，森林群落结构简单，郁闭度低。根据现场调查，永久占用植被类型为有乔木林地和灌木林地，因此项目建设对森林和灌丛生态系统的会影响，主要在于施工期输电线路架设塔基、空中架线时植被破坏，需千方百计注意保护现有森林植被，采取有效措施促进森林植被的恢复。拟建线路对森林和灌丛生态系统产生影响：

(1) 占地影响：项目建设将占用乔木林地、灌草丛，导致植被面积的减少，间接的占用动物的生境，使其远离施工区域。

(2) 在施工期间，工作人员、工程建筑材料及其车辆的进入，可能将外来物种带入施工区域，外来物种比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，可能会导致森林生态系统中原有物种的衰退。与此同时，施工活动等也会影响系统中动物的栖息、觅食、繁殖等。

(3) 施工产生的扬尘和噪声：机械排放的有害气体等会使森林环境变差，影响植物光合作用和呼吸作用；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定驱赶作用。

(4) 施工人员的活动等也会破坏周边生态环境，如对沿线植被乱砍滥伐，随意践踏；开挖土方乱堆乱放、生活垃圾随意堆放等占压林地，毁坏植被；野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对森林资源造成很大的危害。

工程在可研阶段，为将对评价区内森林生态系统的影响降到最低，拟采取以下措施：①在路径选择时尽量避开林区，无法避让的林区，尽量采用线距较小的塔型穿越，在通过集中林区时，采用高跨设计，减少对林木的砍伐。②根据工程特点合理规划设计使用档距大、根开小的塔型，从而减小线路走廊，减少土

地占用，减少对农业、林业生态环境的破坏。③施工道路原则上利用已有道路或在原有路基上拓宽，拓宽道路要保持原有水土保持措施；对施工临时道路在施工结束后恢复原有植被；山地施工人抬便道在施工结束后尽快恢复自然植被，保持原有生态环境。

本环评要求在采取工程可研阶段环保措施的基础上，进一步采取以下措施：①在微观选址时，进一步优化杆塔定位，塔基应尽量落在植被稀疏并便于施工区域，减少塔基施工阶段造成的扰动和破坏；②禁止在风景名胜区、森林公园、生态保护红线林地区域设置牵张场和施工营地等临时占地；③临时施工道路及其他临时占地在施工结束后尽快恢复自然植被，保持原有生态环境。在采取以上措施的基础上，本工程建设对森林生态系统的影响在可接受范围内。

2、对湿地生态系统的影响分析

项目对湿地生态系统的影响主要来自塔杆基础的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中洒落的路基填土、边坡防护不及时导致的水土流失等都会对评价区的河流水质产生影响。如增加水的浊度，影响水质等。水土流失向水域内输入了大量泥沙和氮、磷等物质，造成水体污染，改变水生生物栖息环境，影响其生存。

本项目输电线路都是通过高空架设方式不占用评价区内的湿地生态系统，因此拟建项目对湿地生态系统影响较小。只要在施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，同时在做好水土保持的基础上，工程建设对其基本无影响。

3、对农田生态系统的影响分析

项目施工期对农业生产的影响主要来自塔基的占地。塔基基础的开挖，占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外基础挖掘、土石堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。

本工程塔基占用农田面积小，且铁塔在农田处的实际占用地仅限于其个支撑脚，其余区域均可正常种植农作物；输电线路下方的农作物与周边区域相比，其株高、色泽、产量也并无差别，即输电线路工程并不能影响农作物的正常生长。由此可见，工程建设对农业生态系统的生态功能影响较小。

4、对城镇/村落生态系统的影响分析

施工期因为施工人员的进入，导致人口集中，噪声、废气、生活垃圾等污染

物的排放，人类活动对植物、动物的干扰，均可能对评价范围内原有的生态环境造成负面影响。施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期尽量减少垃圾和污水的排放，尽量利用系统内已有的污水、固废收集处理设施，拟建项目对评价范围内的城镇生态系统影响较小。

5、对生态系统稳定性的影响

根据现场调查，线路沿线主要为灌草丛、林地和农田，项目评价区生态系统主要以灌丛、草丛、农业和森林生态生态系统为主，农业生态系统主要为当地主要的经济果木林和农作物；工程施工期，塔基基础的开挖，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；另外塔基挖方的堆放、人员的践踏、施工机械的碾压，亦会伤害部分农作物。由于线路工程的塔基占地面积小、且较为分散，不会改变当地总体的土地利用现状，因此工程对评价区农业生态系统的影响较小。

沿线森林生态系统植被主要为一些次生林和灌丛，主要植被类型为马尾松林、柏木林、香樟林、慈竹林、盐肤木灌丛、山黄麻灌丛等。工程施工期间，塔基建设将直接占用部分林地，在目前的工程设计中，山区线路全部采用铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用，有效地利用原地形地貌，做到少开或不开基面，少量的林木砍伐不会改变使森林生态系统的群落演替，因此项目建设对沿线森林生态系统稳定性的影响较小。

5.1.1.6 对自然景观的影响分析

本项目输变电工程对评价区景观生态体系的影响主要表现在主体工程 and 临时施工占地对景观生态体系组成格局的影响，以及项目建成后对自然景观分割带来的结构稳定性影响等。

本项目输变电工程评价区的景观类型分为自然景观和人工景观两大类。评价区自然景观包括自然森林景观、灌丛景观、草地景观。该项目建成后，评价区自然景观面积有所减少，人工景观面积有所增加，工程建设后，由于项目的建成，评价区的人工景观中增加了项目工程景观面积积极小，占地面积较小，这些塔基机之间被施工道路相连接，使项目工程区的景观形成显著塔基机景观特征。由于工程区范围较小，本工程建设后，减少的自然景观及人工景观转变为工程景观，工程建设对评价区景观生态体系结构将造成一定程度的影响。

综上所述，森林斑块是本区生态系统的基质，是区域生态环境质量的控制性组分，具有较高的生产力和较高的受干扰后恢复能力。此外，拟建工程长期占地

较少，对评价区的生态系统破坏程度较小，受影响的景观/生态系统类型及特有程度评价区自然景观类型有林地、灌草丛、耕地。受影响的景观主要是森林景观、耕地景观、灌草丛景观，在评价范围内均较常见，非特有。因此，工程对区域内的生态系统功能影响较小。

5.1.2 运营期生态影响预测与评价

5.1.2.1 输电线路生态环境影响

(1) 基本生态状况变化趋势

本项目线路在运营期不会产生废气、废水和固废，营运期间主要是可听噪声和电磁环境对线路沿线周边生态系统内动植物产生影响，同时巡检人员也会产生一定的影响。

(2) 噪声影响趋势

1) 噪声对植物影响

220kV 输变电工程建成运行后，220kV 架空线路产生的噪声可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类标准要求，线路产生的噪声不会对周边的植被及植物多样性产生不利影响。

2) 可听噪声对动物影响

项目建成运行后线路产生的电磁可听噪声主要是对生态系统内动物群落的迁徙、繁殖、栖息环境产生一定影响。本评价报告的影响分析主要采用声环境影响动物的研究成果，通过生理生态相似机理分析法来评价 220kV 输电线对评价范围动物群落及生境的影响，目前国内对这一块研究成果较少，本文主要引用美国和日本的研究成果。

Goodwin 用过跟踪计数、直接观察和慢速摄影等方法研究 500kV 输电线路对迁徙的鹿和大角鹿的影响。研究发现输电线路即使可听噪声水平达到了 68dB (A)，也不阻碍大角鹿、鹿或其它动物用一种与它们与跨越其它森林同样的方式从清理过的线路走廊上跨越或寻食。Lee 和 Griffith 在 500kV 输电线路研究可听噪声，研究发现可听噪声对野生动物栖息区没有影响。日本为研究低频噪声对家畜家禽的影响，电力中央研究所进行了低频噪声对鸡产蛋和奶牛产奶的影响的实验，研究发现鸡的产蛋率、鸡蛋质量和重量都不受低频空气振动的影响；奶牛泌乳量及乳质量都不受低频噪声的影响。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栖息范围减少，但占地面积较小，且通过植被恢复措施，动物的栖息地将得到补偿，因此本工程运行期对动物的影响十分有限。

目前国内有关噪声对鸟类的影响研究表明，环境噪声会对鸟类的鸣声结构、频率、鸟类的声通讯产生一定影响。研究人员通过实测噪声值以及鸟类的反应研究噪声对鸟类的影响，将鸟类对噪声的反应设计 5 种行为模式：无反应、缓慢远离、 $\leq 50\%$ 种群数量观望、 $> 50\%$ 种群数量观望或惊飞。这些研究一般都是针对某一种或某一类鸟进行的，鸟类栖息地以外的周围背景噪声(如树叶摇动)平均为 45dB(A)，当外界声源达到约 55dB 前鸟类警惕性提高，停止其一般性行为活动，驻足观察倾听；当外界噪声值达到约 58dB 时群体多数个体表现出慌乱，并很快波及到整个群体；随着噪声值的进一步增加，群体中恐惧气氛达到极点，开始出现个体奔逃现象。

根据本工程既有线路段廊道周边调查情况可知，未发现因电力线路噪声影响导致的周边鸟类活动减少，根据本工程类比分析可知，线路运营期噪声贡献值在 50dB(A) 以下，项目建设完成后在运营期对评价区域动物群落的栖息环境影响较小，不会导致动物群落物种多样性和种群数量的减少。

(3) 电磁环境影响趋势

1) 电磁环境对动植物影响

① 植被及植物多样性

根据预测分析可知，本项目工程满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所地面 1.5m 处的工频电场强度满足评价标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中控制限值 10kV/m 的要求。因此，项目输电线路建成运行后不会对评价范围植被产生不利影响。

② 动物多样性影响

高压输电线路工频电场产生的生态影响主要分为两类。一类是生命体处在高压输电线路产生的工频电场中短期停留可能受到影响，即为电场的短期影响。另一类是生命体处在高压输电线路产生的工频电场中长期存在时可能受到影响，即为电场的长期影响。

(1)短期影响

工频电场对周围环境的短期影响首先表现在由静电感应产生的电击。在高压输电线路下或高压设备附近,当人接触电场中对地绝缘的物体时,可能会因感应电流而感到刺痛,即电击。电击按作用时间不同,分为暂态电击和稳态电击。

● 暂态电击

暂态电击指人接触电场中受到静电感应的物体瞬间,原来积累在感应物体上的电荷通过人体向大地释放所造成的电击。暂态电击的能量为 $CU^2/2$, C 为物体对地电容, U 为感应电压。高压输电线路下发生的电击,多为暂态电击。暂态电击的强弱主要取决于人对地的绝缘电阻及电场强度。人对地绝缘电阻越大,电场越强,人体积累的电荷越多,暂态电击越猛烈。

暂态电击一般不会对人体直接伤害,主要因为作用时间很短,仅为几微秒至十几微秒,但会给人带来不舒服的感觉。国内外研究表明,电击能量为 0.1MJ 时,人可以感觉电击的存在;电击能量为 0.5-1.5MJ 时,将使人产生疼痛感和引起肌肉的不自觉反应;对人体有危险的暂态电击能量为 25 J。暂态电击可造成作业人员从高处摔跤的间接伤害,所以在某些场合也要防避暂态电击。

● 稳态电击

稳态电击指人接触电场感应物体后,通过与高压输电线路之间的电容耦合,产生流过人体的持续工频电流所造成的电击。稳态电击的水平取决于电场强度、导体的外形尺寸和它与高压线的距离,就是它们之间的电容,并与之成正比。国内外研究表明,当通过人体的感应电流大于 0.8-1.1mA 时,人就会产生刺痛感;感应电流大于 2 MA 时,会引起肌肉反应;当感应电流达到 6-9MA 时,就会造成伤害,此时人尚能自己摆脱,因而称为摆脱电流。所以,在高压输电线路下避免放置大而长的金属物体或使其接地,就能有效避免稳态电击。

(2)长期影响

工频电场的长期生态效应主要是从生物学和病理学角度来研究人或动物乃至植物长期性在高电场强度区的反应。高压输电线路的工频电场对周围环境的生物体是否存在影响及其影响程度,最为人们所关注。关于工频电场的长期生态效应,在世界范围内已进行超过 30 年的研究,其中美国 BPA 和日本电力中央研究所和生物环境技术研究所等国专门对高压试验线路下工频电场的生态影响进行了深入研究,研究结论一致认为在正常情况下不影响动植物的生长。前苏联对动

物进行研究,得出在工频电场对动物有确定的有害影响的阈值及在不同电场强度允许值和对应的持续时间限值。法国 EDF、英国 CEGB、意大利利用鼠、兔、狗实验显示,动物即使在 40kV/m 工频电场中时,其行为表现、血象、生化指标和脏器病理变化等未发现不良影响。

综上所述,工频电场不会对生态环境造成不利影响。

5.1.2.2 人类活动影响趋势

运营期对植物物种和动物的影响主要是巡检人员带外来物种及随意丢弃的垃圾对当地生态系统及生物多样性的影响。巡检人员按既定的路线进行巡查,且常规巡线为 1 年 2 次巡检,相对于当地人为干扰程度来说常规巡线干扰程度极低。巡检人员通过检查携带物品,预防外来物种入侵,通过携带便于收集垃圾的口袋,对垃圾进行收集,通过合理的培训教育,按既定线路行进,不随意进入其它区域,不砍伐区域林木,严禁狩猎野生动物,对植被群落和动物群落影响较小。

5.1.2.3 重要物种及生境影响

(1) 重要植物

工程沿线人为活动较为强烈,林地均以次生林木为主,线路沿线调查期间未发现重点保护野生植物,评价区发现 16 种中国特有植物,运营期主要为修枝维护线路廊道,对植被影响较小。

(2) 重要动物

项目建设完成后,无废气、废水和固废产生,运营期时施工期间的临时占地已进行了植被恢复,项目为点状立塔,输电线路导线高空跨越林地。保护动物可回到原来的领域生活。运营期仅巡检人员偶有进入,人为活动较施工期及当地现有干扰程度已大幅减少,不会对保护动物产生惊吓,可让保护动物在该区域安稳栖息和觅食。项目临时施工场地的恢复,减少了对保护动物领地的侵占,不会影响种群迁徙路线,保证了种群内个体的生存环境和种群数量。因此,运营期对评价范围内保护动物的影响程度较小。

5.1.2.4 群落及生态系统

(1) 植物群落

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。

项目工程设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，经过林区时采取高跨措施，且塔基尽量设在山脊，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群落产生影响程度较小。

(2) 动物群落

1) 对两栖爬行类及兽类的影响

输电线路的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，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栖息范围减少，但占地面积较小，且通过植被恢复措施，动物的栖息地将得到补偿，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) 对鸟类的影响

输电线路工程运行的噪声、电磁环境可能会对鸟类造成潜在的威胁和影响，干扰动物的生殖活动和行为。部分研究称噪声和电磁环境会导致动物的内分泌紊乱、失调，以及一系列不良反应，另外一些研究称输变电工程可能会对鸟类迁徙产生影响。本报告从鸟类栖息、繁殖、觅食和迁徙等方面进行分析如下：

①对鸟类栖息、繁殖的影响分析

线路运行期不产生废气、废水、固废等污染物，仅可能因输电线路电晕放电产生的噪声对鸟类栖息环境产生影响。根据任小龙等《输电线路可听噪声研究综

述》，输电线路中可听噪声的水平较低，基本维持在原有噪声背景状态。加上鸟类一般栖息在林地，会有一定的遮蔽效应，噪声也会随距离衰减，因此工程运行期噪声对鸟类的栖息影响较小。

关于输电线路的电磁环境对鸟类繁殖的影响，目前科学界尚无统一认识，当前也未发现输电线路产生的电磁环境对鸟类繁殖造成较大生存风险事故的报道：在中国知网(<http://n/ cninetkns/briefdefault result.aspx>) 以“特高压、防鸟”为关键词进行检索，可检索出几十余篇相关文献，可见鸟类在特高压工程筑巢、繁殖的案例并不少见；此外，在全国多个省份，输变电工程上的鸟巢较为常见，由此基本得出，输变电工程对鸟类繁殖影响较小。

综上，本工程运行期对鸟类栖息、繁殖影响很小。

②对鸟类觅食的影响

鸟类的食物来源主要为植物果实和昆虫，本工程占地面积较小，造成植被的损失有限，对植被及以此为生境的昆虫影响较小，工程基本不会造成鸟类觅食范围和食物来源的减少。

因此，本工程对鸟类觅食的影响有限。

③对鸟类误撞、触电的影响

鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的概率很小。但是，在鸟类迁徙遇到逆风条件下，飞得较低，撞在障碍物上的几率会增加。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，发生误撞而死亡的几率也会提高。

目前关于输电工程线路建设导致鸟类死亡的报告也偶见诸报道，甚至有鸟类在高压线上触电死亡的说法。根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》(范作杰，2006)，输电线路活动的鸟类常见的有鸛形目、隼形目、鹤形目、鸽形目、雨燕目及雀形目的鸟类。其中容易引起输电线路事故的为鸛形目鹭科、鸛科，隼形目鹰科、隼科，鹤形目鹤科，鸽形目鸠鸽科及雀形目鸦科鸟类。本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。但分析发现，这些调查和报道多限于 35kV 及以下电压等级的线路，对 110kV 及以上电压等级线路的报到则鲜有耳闻，可能与 35kV 及以下电压等级线路导线细、线间距小导致不容易被观察到等因素有关。

因此，本工程对鸟类误撞、触电的影响很小。

④对鸟类迁徙的影响

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），经过我国的鸟类大概分 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)。

虽然项目线路路径区域不属于我国中部的鸟类集中迁徙区的通道，但周边仍有少量迁徙鸟经过或者停歇，因此工程运行会对迁徙鸟类造成一定影响。

从评价区鸟类观测记录和生活习性来看，每年的 3 月初至 4 月末为夏候鸟的北迁、冬候鸟的南迁期，其中以 3 月末 4 月初为高峰期。每年 9 月中旬至 11 月为夏候鸟南迁、冬候鸟北迁期，其中以 10 月份为高峰期。旅鸟在本区的出现时间与候鸟相同。

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，春秋季节在一些南北走向的河流和山谷区域的塔基附近加强监测和巡护工作，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。

5.1.2.5 自然景观影响分析

评价区景观异质化程度相对较高，有利于吸收环境的干扰，提供了抗御干扰的可塑性，评价区自然景观生态体系的抵抗力稳定性也较高。

项目建成后区域斑块类型主要有：森林、耕地、灌草丛、建设用地、河流、裸地共 6 种。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。

5.2 对生态敏感区的影响评价

本项目输电线路涉及南山—南泉风景名胜区、桥口坝国家森林公园、重庆市生态保护红线及邻近南泉市级森林公园。具体分析如下。

5.2.1 对南山—南泉市级风景名胜区的影响分析

本章节参照《重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区选址论证报告》相关内容。

5.2.1.1 对景区、景点及主要游览线路的视觉影响评价

1、对景区的视觉影响评价

根据分析可以看出，该项目距离南山风景片区的 8 个景区都较远，视觉上没有任何影响。

根据该项目对周边区域的可视域范围分析可以看出，可视范围主要涉及南泉风景片区的 4 个景区，受地形和植被影响，主要分布在两侧沟槽及线路经过的山丘区域，仅有小泉景区和建文峰景区的部分区域（面积约 0.54km^2 ）在工程线路的可视范围之内。因此该项目不会对广大游客造成过多视觉影响。

小泉景区以陪都遗迹、温泉、溪水为主要特色，是南泉风景片区的主要游览娱乐区和休闲疗养区，但可视范围主要在于该景区西侧的山林区域，对于该景区的主要游览娱乐区和休闲疗养区没有视觉影响。

建文峰景区以森林景观和建文遗迹为主，以秀、奇、险为主要特色。可视范围较大，也涉及该景区的主要景点建文遗迹，因此，该项目对建文峰景区影响相对较大。

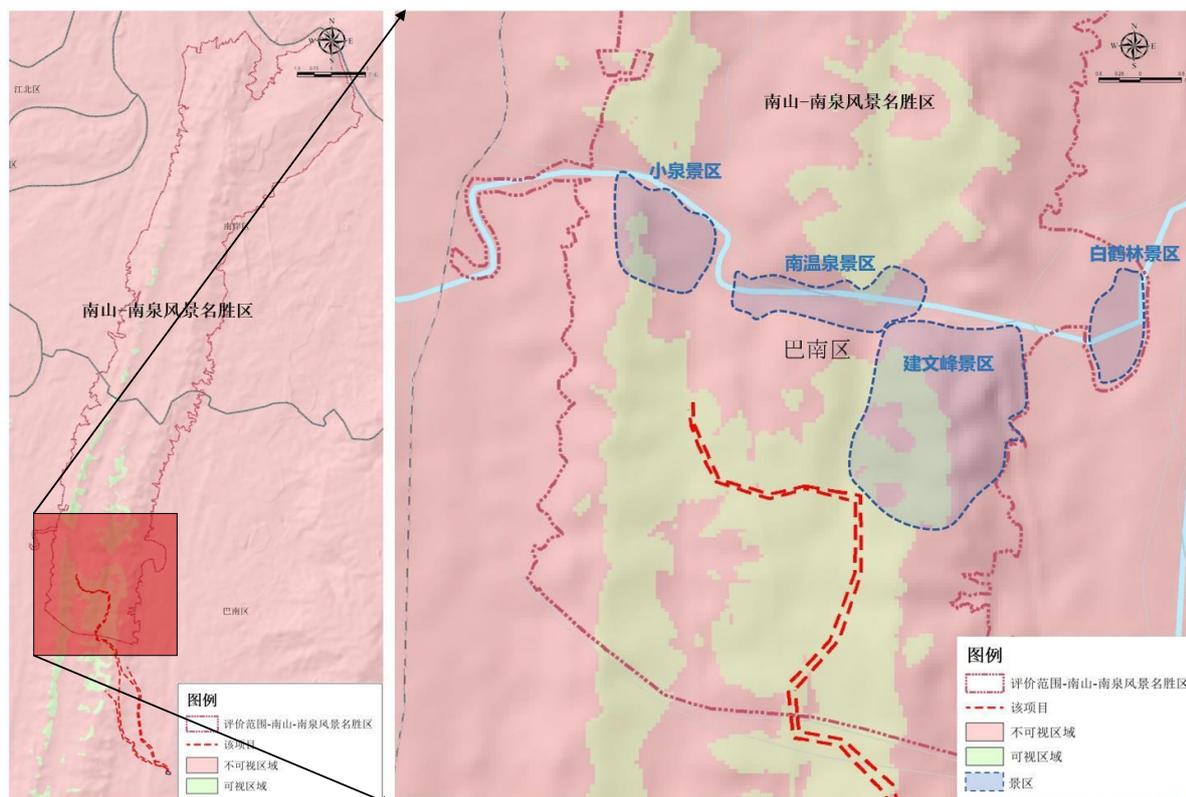


图5.2.1-1 该项目对景区的影响分析示意图

2、对景点的视觉影响评价

根据上述分析，可视范围内仅有建文峰景区的 2 处景点，即建文遗迹（二级景点）和猫儿洞（三级景点），距离分别为 820m 和 480m，距离最近（250m）的天门洞（三级景点）不在可视范围内，其余景点也均不可见。可视范围内的景点数量占南山-南泉风景名胜区景点总数（74 个）的 2.70%。

建文遗迹位于景区南部建文峰上，建文峰为景区附近群山的最高峰，海拔 504m。建文峰原名为建禹山，相传明建文帝为躲避篡其帝位的四皇叔朱棣，削发为僧，流落于建禹山并终老于此，故后人改称为建文峰。山顶有建文宫、仙女殿和村姑殿，有一小井，名为“玉泉”，传说建文帝曾用此泉水煮茶，故又称建文井。根据现场踏勘，受周边植被影响，该项目因距离较远，几乎不在肉眼可见范围之内，因此该项目对建文遗迹景点的影响较小，对游客的心理及旅游活动的影响也相对较小。

猫儿洞景点为一处洞穴景观，因此该项目建设对猫儿洞景点不会造成视觉影响。

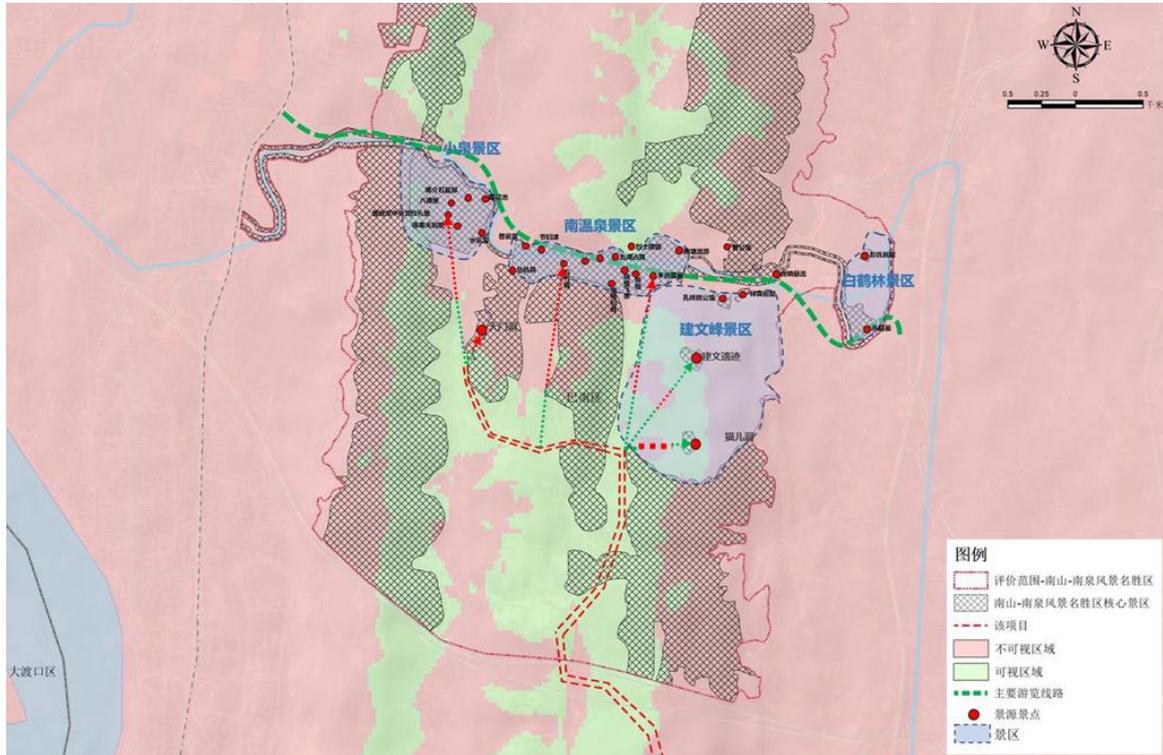
表 6-1 该项目对周边景点资源的影响分析表

景区名称	景点名称	景源级别	距离（m）	视觉影响
------	------	------	-------	------

景区名称	景点名称	景源级别	距离 (m)	视觉影响
小泉景区	小塘水滑	一级	1170	不可见, 无影响
	蒋介石官邸	二级	1240	不可见, 无影响
	八德堂	三级	1220	不可见, 无影响
	国民党中央党校礼堂	三级	1130	不可见, 无影响
	侍从室	三级	1220	不可见, 无影响
	莲花池	三级	1180	不可见, 无影响
	陈果夫别墅	二级	1010	不可见, 无影响
	高岩老祖	三级	980	不可见, 无影响
	兽诞泉	三级	960	不可见, 无影响
	节妇津	三级	960	不可见, 无影响
南温泉景区	南塘温泳	一级	1590	不可见, 无影响
	花溪垂钓	三级	1450	不可见, 无影响
	虎啸悬流	二级	1710	不可见, 无影响
	弓桥泛月	二级	1600	不可见, 无影响
	五湖占雨	二级	1530	不可见, 无影响
	滟预归舟	三级	1010	不可见, 无影响
	峭壁飞泉	二级	1170	不可见, 无影响
	三峡奔雷	二级	1200	不可见, 无影响
	仙女幽岩	二级	1170	不可见, 无影响
	烈士陵园	三级	1610	不可见, 无影响
	铎园	三级	1310	不可见, 无影响
	李远蓉墓	三级	1320	不可见, 无影响
	曾公馆	三级	1690	不可见, 无影响
	文钦墓	三级	1970	不可见, 无影响
	天门洞	三级	250	不可见, 无影响
	金库洞	三级	1410	不可见, 无影响
白鹤林景区	彭氏民居	二级	2320	不可见, 无影响
	吕超墓	三级	1940	不可见, 无影响
建文峰景区	建文遗迹	二级	820	可见, 有一定影响
	孔祥熙公馆	三级	1370	不可见, 无影响
	林森别墅	三级	1450	不可见, 无影响
	猫儿洞	三级	480	可见, 有一定影响

3、对游览线路的视觉影响评价

根据可视域分析可以看出，受地形及植被影响，南泉风景区的主要游览线路-南泉正街也不在可视范围之内，因此该项目对南山-南泉风景名胜区主要游览线路的影响微乎其微。



5.2.1.2 对风景名胜区结构完整性的影响

该项目位于南山-南泉风景名胜区范围内，穿越总长度为 6.5km，占用面积约为 2400m²（其中塔基占地 1536m²，临时占地 864m²），占风景名胜区总面积（74.98km²）的 3.2×10⁻²%，所占比例极其微小，且塔基不在核心景区内占地。

南山-南泉风景名胜区为城市郊野混合型多元型风景区，自然景观丰富，植被茂盛，以游览观光、度假休闲、游憩等功能为主，以温泉、花卉和抗战陪都遗迹为主要特色。

该项目为电力线型工程，穿越长度不多，占地规模非常小，基本不影响南山-南泉风景名胜区的资源特征、风景名胜区的性质及功能完整性，对风景名胜区的整体性影响极其微弱。

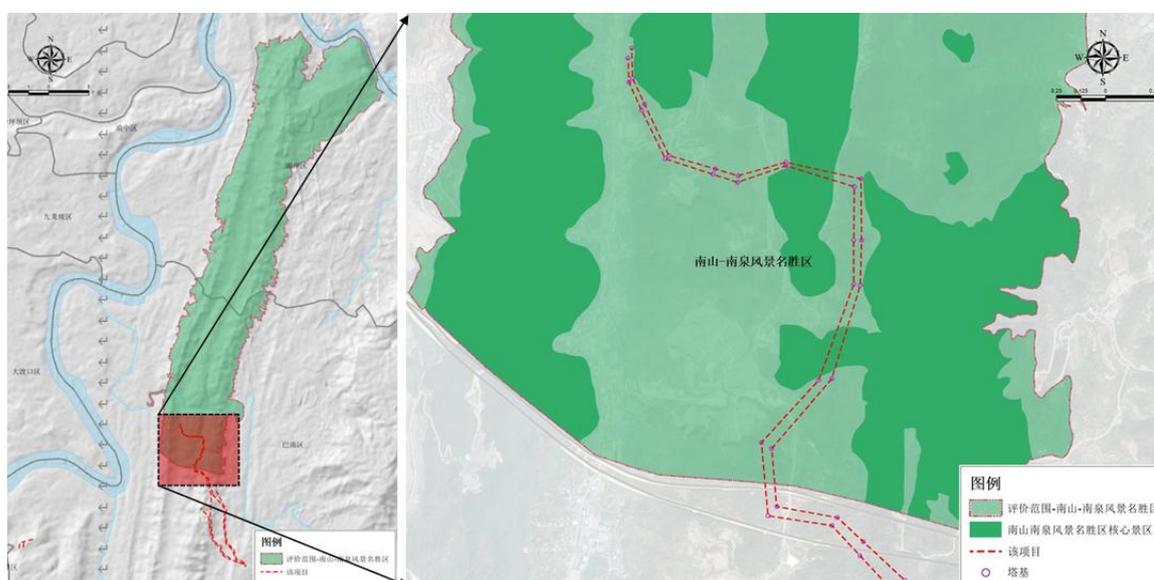


图 5.2.1-4 该项目对南山-南泉风景名胜区整体性影响分析示意图

综上所述，工程对南山—南泉风景名胜区的南山—南泉风景名胜区结构完整性影响较小。

5.2.1.3 对土地利用现状的影响评价

该项目对土地利用现状的影响主要存在于施工占地方面，一是塔基建设的长期占地及临时占地，二是施工便道建设的临时占地，该项目的施工道路主要是利用现有道路，无新增临时占地；三是施工营地的临时占地，该项目主要利用现有房屋设施作为施工用房，无新增临时占地。

该项目线路塔基后期将采用人工挖孔桩基础，结合特殊的塔基断面情况采用高低立柱基础，尽可能减少土石方开挖量和工程占地；施工物料利用施工区周边已有村间道路运至施工场附近后，以人力等形式运至施工场地，不新辟施工道路。

因此，该项目占地面积仅有塔基占地，土建施工量小，相对于风景名胜区范围而言，所占比例小，需补齐占用林地相关手续后方可实施。

据测算，该项目在南山-南泉风景名胜区范围内新建杆塔共 25 基，占地面积总共约 2400m²，其中长期占地 1536m²，临时占地 864m²。

长期占地为塔基建设占地，根据“全国第三次土地调查数据”，该项目长期占地类型主要为林地与园地，其中占林地面积为 1161m²，占园地面积为 256m²，占耕地面积为 108m²，占工矿用地面积为 11m²。

该项目临时占地是塔基建设时临时占地，占地类型为林地、园地与耕地，其中占林地面积为 640m²，占园地面积为 144m²，占耕地面积为 66m²，占工矿用地面积为 14m²，且该项目施工期不在风景区范围内设置施工营地。

表5.2.1-1 项目塔基占地情况一览表 单位m²

序号	地类		长期占地		临时占地		合计
	大类	小类	面积 (m ²)		面积 (m ²)		面积 (m ²)
1	耕地	旱地	108.36		65.65		174.02
2	林地	乔木林地	1161.04	905.04	640.42	496.66	1801.45
3		灌木林地		192		107.76	
4		其他林地		64		36	
5	园地	果园	256		144.12	144	400.12
6		其他园地				0.12	
7	工矿用地	采矿用地	10.6		13.81	10.14	20.74
8		工业用地				3.66	
合计			1536		864		2400

5.2.1.4 对自然景观的影响

(1) 施工期对自然景观的影响

本项目穿越景区线路施工期塔基开挖将破坏沿线征地范围内的地表植被，形成与景区自然景观有一定反差的景观。在工程占地及调查范围，受工程建设影响的自然景观主要为森林景观（柏木林、人工香樟林）和灌草丛景观。因此施工期间严格控制施工范围，禁止超出设计红线占地；需严格执行水保方案提出的主体工程区临时水保措施，控制施工期水土流失。

线路沿线除起点处，其余部分均位于南山南泉市级风景名胜区内，因此线路无法避免在景区内设置牵张场，为满足施工要求，环评单位会同设计单位进行了

共同选址踏勘，最终选定 2 处牵张场，不新增占地，租用当地民房硬化的院坝，位于风景名胜区一般景区内：

根据现场踏勘，以上 2 处牵张场所在地均属于当地民房硬化的院坝、居住混杂区域，现状人类活动扰动较大，且本次占用为当地民房硬化的院坝，未占用林地、未占用生态保护红线、沿线森林公园以及林木密集区。使用完毕后及时进行恢复，对周边生态环境影响较小。项目施工期不会对该景区景观资源造成直接影响，但施工期不可避免会给景区内带来不和谐景观，在施工期结束后逐步减缓或消失。



1#牵张场位置



2#牵张场位置

可以看出以上 2 处牵张场虽都位于风景名胜区一般景区范围内，但均位于人类活动较为密集区域，且该段区域均属于工业、居民混杂区，牵张场均位于公路边，无需新建施工便道，牵张场均租用当地民房硬化的院坝，不涉及林木砍伐，项目施工期较短，施工结束后恢复其使用性质，对风景名胜区影响较小。

(2) 营运期对自然景观的影响

1) 架空线路工程

本工程有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 6.5km 线段在南山-南泉风景名胜区范围内，其中穿越核心景区的长度为 0.97km，穿越一般景区长度 5.53 km。大部分是利用既有通道段。对于利用既有通道段，周边已建成的输电线路较多，且输电线路廊道已存在，本项目线路架设不会增加新的自然景观切割。对于新建通道段，线路长度较短，塔基较少，占地也较小，且大部分位于铜锣山山脊西侧，不涉及景区内景点资源，铜锣山西侧人为活动显著，景观受城市既有景观影响，新建走廊通道对沿线自然景观产生的切割效应不大。

2) 铁塔影响

本工程在南山-南泉风景名胜区范围内新建杆塔共 25 基，均在一般景区内。长期占地为塔基地建设占地，根据“全国第三次土地调查数据”该项目长期占地类型主要为林地与园地，其中占林地面积为 1161m²，占地面积为 256m²，占耕地面积为 108m²，占工矿用地面积为 11m²。

该项目临时占地是塔基地建设时临时占地，占地类型为林地、园地与耕地，其

中占林地面积为 640m²，占园地面积为 144m²，占耕地面积为 66m²，占工矿用地面积为 14m²，且该项目施工期不在风景区范围内设置施工营地，牵张场租用当地民房硬化院坝用地，不新增占地。

施工开挖将破坏沿线征地范围内的地表植被，形成与景区自然景观一定的反差、不相融的裸地景观，从而对沿线群众或游客的视觉产生冲击。在工程占地及调查范围，受工程建设影响的主要为自然景观。

5.2.1.5 植物多样性的影响

根据《重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区选址论证报告》，本项目在风景名胜区用地范围内将被占用的建设区域内植被资源为林地、园地与耕地等，林地主要是次生林和人工林。施工期对风景名胜区植被和植物多样性的影响主要是项目的塔基占地和塔基施工临时占地对周边森林的影响，以及施工期间建筑材料运输、机械碾压及施工人员践踏，使施工作业区周围土地上的部分植被和荒草地遭到破坏。其中对占用的国有林地，建设单位施工前应按照林业部门的要求办理相关林地恢复补偿，其他区域以常见植物物种和分布广、抗逆性强的草本植物为主施工期间将对该区域的乔木(如柏木、慈竹、盐肤木、香樟等)进行砍伐，会造成植物个体数量减少和生物量损失。但这些乔木物种为广布种或人工栽培种，数量大，不会直接导致植物物种灭绝和种群数量的减少，工程施工对植物多样性的影响较小。

5.2.1.6 主管部门意见

依据国家法律法规，建设单位委托相关单位编制《重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区选址论证报告》，对线路选址进行论证，根据论证报告结论：线路不可避免需穿越南山南泉风景名胜区。并取得了重庆市林业局关于重庆新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程涉及南山-南泉风景名胜区批复（渝林许可景(2024)4 号）（具体见附件）。

5.2.2 对桥口坝国家森林公园的影响分析

本工程 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 9.5km 线段在重庆桥口坝国家森林公园范围内，森林公园内新建塔基数量为 26 基。本工程共计 26 基铁塔位于重庆桥口坝国家森林公园范围内，占地面积 2600m²，其中长期占地 1626m²，临时占地 974m²。

5.2.2.1 对森林公园景观的影响

本工程 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程和 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程的 9.5km 线段在重庆桥口坝国家森林公园范围内，线路长度较短，塔基较少，占地也较小，且大部分位于铜锣山山脊西侧，不涉及景区内景点资源，铜锣山西侧人为活动显著，景观受城市既有景观影响，新建走廊通道对沿线自然景观产生的切割效应不大。

工程施工期，施工活动将对整个森林公园的景观带来一定的负面影响，塔基占地小，对森林公园景观影响较小。

5.2.2.2 对森林公园生态环境的影响

1) 对植物和植被的影响

施工期对森林公园植被和植物多样性的影响主要是项目的塔基占地和施工临时占地对周边森林的影响，以及施工期间建筑材料运输、机械碾压及施工人员践踏，使施工作业区周围土地上的部分植被和荒草地遭到破坏。其中对占用的国有林地，建设单位施工前应按照林业部门的要求办理相关林地恢复补偿，其他区域以常见植物物种和分布广、抗逆性强的草本植物为主施工期间将对该区域的乔木(如马尾松、柏木、杉木、山黄麻、盐肤木、香樟等)进行砍伐，会造成植物个体数量减少和生物量损失。但这些乔木物种为广布种或人工栽培种，数量大，不会直接导致植物物种灭绝和种群数量的减少，工程施工对植物多样性的影响较小。

2) 对动物的影响

项目建设区周边均已开发建设多年，人为活动频繁，据现有资料，项目建设区域分布有国家级保护动物：普通鵯、红隼；重庆市市级重点保护野生动物：黄鼬、王锦蛇。

项目夜间不进行施工，无灯光对保护动物产生影响，项目主要以现有林间小路作为施工便道运输材料，施工期间对普通鵯、红隼有一定惊吓，项目塔基所在区域为自然林区，评价区域林区面积大，其飞行能力很强，速度极快，能巧妙地在树丛之间穿梭飞翔，一旦受惊可立即远离施工区域。项目单个塔基施工期时间短，项目评价范围内未发现其营巢。因此，项目塔基建设对普通鵯、红隼生境状况影响较小，不会影响其种群规模和分布。

本工程塔基建设为点状施工，无大型机械设备和高噪声机械设备使用，产生噪声较小，影响范围很小。王锦蛇在评价区较为常见，项目建设不会占用其生境，不会对其产生较大影响。

黄鼬属于夜行性，项目夜间不进行施工，无灯光对保护动物产生影响，项目主要以现有林间小路作为施工便道运输材料，施工期间对其有一定惊吓，黄鼬的警觉性很高，时刻保持着高度戒备状态，它们体内具有臭腺，可以排出臭气，在遇到威胁时，起到麻痹敌人的作用，同时快速远离施工区域。项目单个塔基施工期时间短，项目评价范围内未发现其营巢。因此，项目塔基建设对黄鼬生境状况影响较小，不会影响其种群规模和分布。

项目区周边其它非保护动物以小型动物为主，其分布广泛，数量多，繁殖快，项目建设对其数量和栖息地影响程度较小，不会危及其生存；鸟类多分布在海拔更高的林区，其活动范围较宽，同类生境易于在附近找寻；其影响范围有限，且随着施工结束，影响也将随之消失；故物种种群与数量不会受到明显影响。

5.2.2.3 对森林公园结构和功能的影响

拟建工程对森林公园几大景观节点及景观主轴均没有影响，共计 26 基铁塔位于重庆桥口坝国家森林公园范围内，占地面积 2600m²，其中长期占地 1626m²，临时占地 974m²。没有明显的外部结构，临时占地都可恢复植被，不会对森林公园产生分割，因而拟建输变电对森林公园的结构没有影响。

森林公园是森林景观优美，自然景观和人文景物集中，具有一定规模，可供人们游览、休息或进行科学、文化、教育活动的场所，拟建输变电对森林公园功能的影响表现在下面两方面：施工期间，因无法避免水土流失的增加，对森林公园内的整体景观等将产生不利影响；同样，由于施工建设破坏地表植被，增加裸露坡面等，会降低景观质量，削弱景观功能，这些功能上的影响需要采用有效的水土保持措施来解决；施工期施工便道使用将影响旅游人群的旅游出行，施工材料和裸露地表等也将影响旅游人群的视觉美感；这些功能上的影响在施工结束后即可恢复，但要做好临时用地区植被恢复时物种的选择。

综上所述，对森林公园功能基本没有影响。

5.2.2.4 主管部门意见

建设单位及设计单位于 2023 年 3 月 7 日征求了重庆市林业局相关意见，重庆市林业局出具了《关于巴南新玉 500kV 变电站 220kV 送出工程穿越自然保护

地的意见》（渝林景白头 2023-2 号）：涉及桥口坝国家森林公园：根据森林公园的相关管理规定，工程项目选址应当避让森林公园的核心保护区域，经多方案比选论证确实无法避让的，应优化施工方案，尽量采取无害化穿(跨)越方式，减少对森林公园生态资源、自然景观和保护对象产生重大影响。建设单位应当征求森林公园管理机构意见，并提供比选方案、降低影响和修复生态的措施，依法办理相关手续，不得未批先占。

本项目涉及桥口坝国家森林公园段已避让了森林公园的核心保护区域，经多方案比选论证无法避让的森林公园二级保护区，补充项目征求了重庆桥口坝国家森林公园管理机构重庆市巴南区桥口坝林场的意见，出具了同意路线走向的复函（附件 7）。符合桥口坝国家森林公园相关要求，在后期施工过程中优化施工方案，尽量采取无害化穿(跨)越方式，减少对森林公园生态资源、自然景观和保护对象产生重大影响。

现阶段，建设单位正在依法办理相关林地手续，未实际开工。

5.2.3 对生态保护红线的影响分析

本章节主要依据已评审通过的《重庆新玉500kV变电站220kV送出工程不可避让生态保护红线论证报告》。

工程输电线路共跨越重庆市巴南区生态红线长度约 11.115km，生态红线内新建塔基数量为 29 基，生态保护红线类型为生物多样性维护生态红线。

本工程共计 29 基铁塔位于生态保护红线范围内（该段与南山南泉市级风景名胜區、重庆桥口坝国家森林公园部分范围重合），占地面积 3911m²，其中长期占地 2381m²，临时占地 1530m²。

表 5.2.3-1 项目与生态保护红线位置关系

序号	线路名称		新建架空线路跨越生态保护红线长度 (km)	在生态保护红线范围内新建杆塔 (基)
1	开断 220kV 珞虎东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	220kV 新虎东西线	1.141	1
		220kV 珞独东西线	1.427	4
2	开断 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程	220kV 新走东西线	5.141	9
		220kV 新洞东西线	3.406	15
合计			11.115	29

5.2.3.1 对生态保护红线内植物的影响分析

1、施工期影响

①原生植被现状分析

从现状调查来看，生态保护红线用地范围内将被占用的建设区域内植被资源为林地，主要是次生林及灌丛和草丛等。施工期对生态保护红线内植被和植物多样性的影响主要是项目的塔基占地和施工临时占地对周边森林的影响，以及施工期间材料运输及施工人员践踏，使施工作业区周围土地上的部分植被和荒草地遭到破坏。

据初步调查，工程范围内占用林地的植被资源主要乔木树种包括马尾松、柏木、杉木、刺桐、构树、刺槐、毛桐、山桐等，主要灌草地被类为山莓，荩草、水麻、打碗花、鳞盖蕨、狗脊、艾草、龙葵、蒲公英、藜、车前草、雀稗等，其中乔木优势树种主要为马尾松等。调查过程中，评价范围内植物种类较常见，工程占地处未发现珍稀保护植物及名木古树分布。

②对植物多样性影响

工程对植被的影响主要体现在对塔基周围和线下植物的扰动以及工程塔基开挖对地表植被的破坏。其中对占用的林地，建设单位施工前应按照林业部门的要求办理相关林地恢复补偿，其他区域以常见植物物种和分布广、抗逆性强的草本植物为主施工期间将对该区域的乔木(如马尾松、柏木、杉木等)进行砍伐，会造成植物个体数量减少和生物量损失。但这些乔木物种为广布种或人工栽培种，数量大，不会直接导致植物物种灭绝和种群数量的减少，工程施工对植物多样性的影响较小。

2、运行期影响

运行期对植物资源的影响主要来自外来物种对当地生态系统及生物多样性的影响。从评价区范围内植被分布情况来看，结合输电线路的自身特性，故运营期不会对区域物种多度及生物多样性产生影响。

5.2.3.2 对生态保护红线内野生动物的影响分析

1、施工期影响

①工程占地区域动物多样性现状

本项目位于生态保护红线范围的评价区域内生态结构简单，生物量及种群分类不复杂，数量较少，主要为蛙、蛇、鼠以及家禽家畜等常见种。通过现场走

访调查,项目塔基位于生态保护红线范围未记录到重点野生保护动物的踪迹及生境。

②对动物多样性的影响

项目建设区周边均已开发建设多年,人为活动频繁,据现有资料,项目建设区域无国家级和重庆市市级重点保护野生动物分布。项目评价区范围内国家保护动物:凤头鹰、雀鹰、普通鵟、红隼;重庆市级保护动物:灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹃、黄鼬、王锦蛇。

项目夜间不进行施工,无灯光对保护动物产生影响,项目主要以现有林间小路作为施工便道运输材料,施工期间对凤头鹰、雀鹰、普通鵟、红隼有一定惊吓,项目塔基所在区域为自然林区,评价区域林区面积大,其飞行能力很强,速度极快,能巧妙地在树丛之间穿梭飞翔,一旦受惊可立即远离施工区域。项目单个塔基施工期时间短,项目评价范围内未发现其营巢。因此,项目塔基建设对凤头鹰、雀鹰、普通鵟、红隼生境状况影响较小,不会影响其种群规模和分布。

本工程塔基建设为点状施工,无大型机械设备和高噪声机械设备使用,产生噪声较小,影响范围很小。王锦蛇、灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹃在评价区较为常见,项目建设不会占用其生境,不会对其产生较大影响。

黄鼬属于夜行性,项目夜间不进行施工,无灯光对保护动物产生影响,项目主要以现有林间小路作为施工便道运输材料,施工期间对其有一定惊吓,黄鼬的警觉性很高,时刻保持着高度戒备状态,它们体内具有臭腺,可以排出臭气,在遇到威胁时,起到麻痹敌人的作用,同时快速远离施工区域。项目单个塔基施工期时间短,项目评价范围内未发现其营巢。因此,项目塔基建设对黄鼬生境状况影响较小,不会影响其种群规模和分布。

项目区周边其它非保护动物以小型动物为主,其分布广泛,数量多,繁殖快,项目建设对其数量和栖息地影响程度较小,不会危及其生存;鸟类多分布在海拔更高的林区,其活动范围较宽,同类生境易于在附近找寻;其影响范围有限,且随着施工结束,影响也将随之消失;故物种种群与数量不会受到明显影响。

2、运营期影响

运营期对动物的影响主要为电流传输的电磁效应和发生火灾的危险所带来的一定的不利影响。

项目所选杆塔高度以及防雷防火措施可尽最大可能避免火灾的发生和降低

火灾发生的影响，同时因既有线路的横穿，对周边动物的影响已长期存在，故本项目的建设所带来的影响是轻微的。

5.2.3.3 工程建设生态保护红线内土地利用的影响分析

根据设计资料，本项目在生态保护红线范围内占地约 2350m²，生态保护红线类型均为生物多样性维护生态红线。本项目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，项目在生态保护红线内施工时，不开辟施工便道，施工杆塔等材料采取人背马驮方式进行。

根据设计资料，本工程线路塔基在设计阶段采用人工挖孔桩基础，结合特殊的塔基断面情况采用高低立柱基础，尽可能减少了土石方开挖量和工程占地；施工物料利用施工区周边已有村间道路运至施工场附近后，以人力等形式运至施工场地，不新辟施工道路。因本工程塔基占地面积小，土建施工量小，相对于生态保护红线范围而言，所占比例极小。

对于个别强风化、岩层裸露、表层破碎，水土极易受雨水冲刷流失的塔位，根据塔位情况在清除表层破碎岩屑后，用 M7.5 砂浆抹面防护。保护范围为塔位表面破坏面积。陡坡的塔位，严禁将降基面及基坑开挖的弃土就地置于塔位下坡方向，应将弃土运到塔基范围外且不影响农业耕作的地方分散堆放，以防止弃土滑坡破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。并且可考虑借用绿化植被等方式进行土质固定，形成一定的边坡景观，一是能改善景观环境的影响，二是降低自然灾害形成的滑坡、塌方等。在采取以上措施后，本工程建设对生态保护红线范围内的土地利用影响较小。

5.2.3.4 工程建设生态保护红线内其他环境影响分析

1、施工期影响

(1) 对水土流失影响分析

工程建设造成的水土的主要危害一是破坏土地资源，使土地支毛沟密布，沟道纵横，直至形成千沟万壑的景象，使土地丧失使用价值；二是土壤肥分流失，性状恶化，生产能力降低，生态环境功能低下；三是水土流失导致下游河床淤塞，使河流行洪能力不畅；使渠道湮灭，水利工程失效，为尽量减轻水土流失的影响，应加强拟建项目施工工程的监督管理和水保措施实施，施工期对工程进行合理设计，做到分期和分区施工。施工前修建好场内外截洪沟，将大量雨水安全导入排洪沟，避免对表体土壤的冲刷和破坏。尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露

时间。考虑天气因素安排施工时间，地质不良地段的路基施工尽量避开雨季；无法避开时，应选择防雨布；对开挖裸露面和填方区可选用编织袋、塑料布进行覆盖，防止雨水冲刷产生水土流失。施工区使用完毕，施工单位应按土地原使用功能进行恢复，弃方及时运至指定的集中堆放地点安全堆放。临时占用土地及时硬化或绿化。在采取以上环保措施后，项目施工期产生的水土流失可以得到有效控制。

（2）施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自于土石方的开挖和回填。影响主要是在施工区塔基附近，对周围环境影响不大。本项目为点状线性工程，施工量较小，施工期对大气环境的影响是暂时的，施工期通过设置帆布围栏，对施工料场和临时开挖土石方进行遮盖，加强运输车辆的管理，并保持对干燥作业面进行洒水处理等措施，可以有效控制施工扬尘，减少施工扬尘对周边环境的影响。因输变电工程施工工期均相对较短，施工结束后，其施工扬尘也将随之消失。

（3）施工废水排放分析

根据工程分析，本项目施工期新建塔基数量较少，线路施工铁塔基础的浇筑工程量很少，基本无施工废水和混凝土养护废水产生，施工期的废水主要为施工人员生活污水。

根据类似项目施工经验，施工人员高峰期约 20 人，每天产生约 3m³ 生活污水，本项目施工期较短，施工人员租赁项目周边民房，其产生的生活污水可纳入当地污水处理系统，对周边水环境的影响较小。

（4）施工噪声影响分析

根据工程分析，本项目施工期主要噪声源为运输车辆及基础、架线施工中各种机械设备的噪声。在架线施工过程中，机械噪声声级值一般小于 70dB(A)，且项目新建杆塔施工量较小，施工时间较短，因此本项目施工期新建线路对周围环境影响较小。

（5）施工固废影响分析

根据工程分析，本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、塔基开挖土石方等。施工人员产生的生活垃圾经定点收集后，交由当地环卫部门清运，对周边环境的影响较小。本项目新建杆塔量较少，塔基开挖量较少，施工期产生的弃方堆放回填在塔基周围低洼处，工程沿线不设弃渣场，对周边环

境的影响较小。

2、运行期影响

(1) 运行期电磁环境影响分析

经预测分析，线路在按照电力设计规范进行设计施工前提下，该输电线路建成后，线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。

(2) 运行期声环境影响分析

经预测分析，线路在按照电力设计规范进行设计施工前提下，该输电线路建成后，线路沿线声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应区域标准限值要求。

5.2.3.5 对生态保护红线完整性的影响分析

根据设计资料，本项目累计共跨越巴南区生态保护红线长度约 11.115km，预计占用生态保护红线面积约 2350m²，占地类型为林地、耕地和园地等，占用生态保护红线的面积占巴南区生态保护红线面积比重较小，对全区的生态保护红线完整性影响不大。

5.2.3.6 主管部门意见

本工程已编制《重庆巴南新玉500千伏变电站220千伏送出工程不可避让生态保护红线论证报告》，并通过审查，线路路径已取得规划许可。

5.2.4 对邻近南泉市级森林公园的影响分析

本工程仅有 220kV 走洞东西线 π 接入新玉变 220kV 线路工程邻近南泉市级森林公园，线路未进入森林公园内，森林公园内无新建铁塔，线路距离森林公园边界最近距离约 20m。

5.2.4.1 对森林公园景观的影响

本工程线路距离森林公园边界最近距离约 20m，不新增占地，不会新增加对森林公园景观新的切割影响。

工程施工期，施工活动将对整个森林公园的景观带来一定的负面影响，但无基础开挖，无临时占地位于森林公园内，对森林公园景观影响较小。

5.2.4.2 对森林公园生态环境的影响

1) 对植物和植被的影响

施工期对森林公园植被和植物多样性的影响主要是项目的施工活动如材料运输等。本工程在南泉市级森林公园，无任何工程占地，施工过程中施工人员不直接进入森林公园范围内，工无需砍伐森林公园内植被。对桥口坝国家森林公园内植被无影响。

2) 对动物的影响

本工程在南泉市级森林公园周边施工期活动，施工作业时间短，对森林公园内动物影响较小。

5.2.4.3 对森林公园结构和功能的影响

拟建工程对森林公园几大景观节点及景观主轴均没有影响，无新增占地，没有明显的外部结构，不会对森林公园产生分割，因而拟建输变电对森林公园的结构没有影响。

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) 在输电线路路径选择、设计时充分听取相关部门的意见, 尽量优化设计, 尽量减少项目的环境影响。线路经过生态保护红线段、南山南泉市级风景名胜区、桥口坝国家级森林公园段尽量减少塔基数量及线路穿越长度。

2) 选线和定位时, 尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质段, 尽量落在植被稀疏并便于施工区域; 林区采用高跨方案(抬高架线高度、避让等措施), 本工程跨树高度按树、马尾松、柏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; 实在不能杆塔使用档距大、根开小的塔型; 铁塔尽量利用地形, 采用全方位高低腿塔, 避免大规模开挖; 优先采用原状土基础, 如掏挖式基础和嵌固式岩石基础。

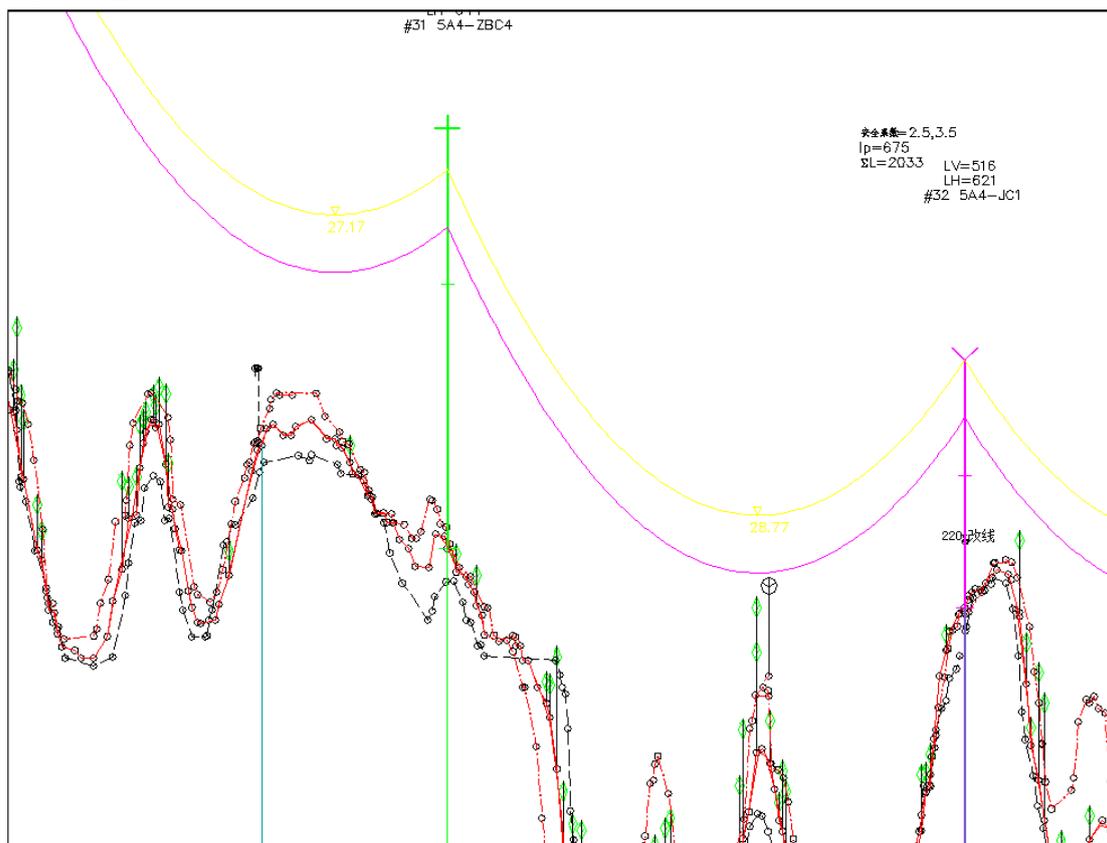


图6.1-1 林区典型高跨方案

3) 尽量少占土地, 本工程塔型的规划尽量设计成全方位高低腿塔型, 即四条塔腿均可根据实际地形进行调节组合, 以适应塔位处的地形条件。高低腿配合

高低基础调节基础露头，作为塔腿长度的调节补充，一般塔位均能做到“零基面”，对特别陡的塔位也能通过接腿加长或设计塔脚架、增加立柱露头等形式基本做到不降基面，使输电线路对环境的不利影响降至最低程度。

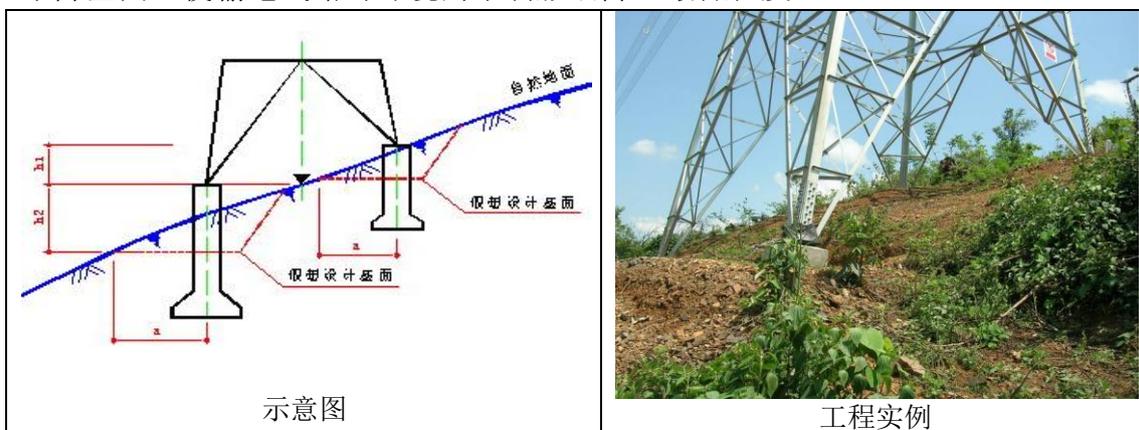


图6.1-2 铁塔全方位长短腿与不等高基础示意图及工程示例

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) 合理规划施工场地，限制施工范围

①严格控制施工范围，塔基建设预先划定施工范围，禁止在划定的施工范围外开展施工活动，减少对树木的砍伐和植物的踩踏。

②临时占地尽量设置在平坦或坡度较缓地带，以满足布置设备、布置导线及施工操作要求，减少沿线生态环境的影响，尽量选择线路沿线交通较为便利的现有空地，尽量避免茂密林地、旱地、经济林地，合理规划进出场施工通道，减少对植被的踩踏，设置施工简易围栏限制施工范围。

③优化牵张场设置：本工程选择8处牵张场，下阶段在施工过程中，根据架线施工工艺要求，牵张场如需变更应选择在地势平缓，交通条件良好的地点，避免占用林地。施工时在牵张场四周或适当位置设置临时排水沟，并在排水沟出口处设沉沙池，流水经沉沙池沉淀后排出；牵张场使用完毕后，进行土地整治，修复原有土地类型。

④尽量利用原有道路：材料的运输要充分利用现有道路，尽量减少对植被

的破坏，将材料运输到施工现场时，考虑到对植被以及生态系统完整性的保护，优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，避免多次搬运踩踏植被，临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。

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

2) 合理安排施工工序：尽量避开在暴雨时段开挖土方，对于塔基开挖临时堆土和开挖裸露面，采用防雨薄膜或彩条布进行覆盖，防止或减少雨水冲刷；临时堆土及施工工区设置布设填土编织袋及排水沟，排水系统并保持畅通；回填方及时夯实，完工后及时清理施工现场并恢复植被。工程施工过程中尽量保护生态的原貌，减少对生态的扰动与破坏。

3) 采用先进的组塔方式和架线工艺：尽量采用内拉线悬浮抱杆分解组塔，使用无人机进行初级牵引绳展放。

4) 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。

线路在一般区域内周边以耕地为主，施工期注意农作物的保护，禁止随意踩踏，破坏。

5) 动物保护措施

①加强野生动物保护宣传工作，加强对施工人员的管理，严禁捕杀野生动物，严禁破坏野生动物栖息地。

②严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境，施工过程中若遇到鸟、蛇等动物的卵要妥善移置到附近类似的环境中；施工过程中遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，在林业局或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。

③减少施工噪声对野生动物的干扰，土石方开挖时多采用人工的方式，特殊地质需要少量采用机械的方式，不采用大爆破的方法。

④评价区有凤头鹰、雀鹰、普通鵟、红隼、黄鼬等野生保护动物，项目夜间不进行施工，清晨和黄昏施工时避免使用高噪声设备。施工过程中如发现野生保护动物及其营巢，要应暂停施工，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，禁止捕杀野生保护动物。

6) 加强管护，控制水土流失

①认真进行塔基断面的复测，发现与施工图纸不符及时报告设计及监理单位，以便校核塔基断面的正确性，确保施工能尽量保持自然坡度，减少施工开方引起的水土流失。

②加强施工管理，防止乱挖乱弃，严禁将开挖土方顺坡倾倒。

③工程表层剥离土与基坑开挖土方分开放置，表层土作为植被修复或复耕用土。基面开挖严格执行设计规定，将对植被的破坏减少到最低程度，在工程完工后对植被进行恢复。

④塔基基面避免大开挖，尽可能保持自然地形、地貌。严格按设计做好塔基施工区的排水系统，塔基和塔腿做成龟背型或斜面，形成自然排水，对可能出现的汇水面，开挖排水沟。

⑤按设计要求进行接地施工，并根据塔位实际情况合理布置接地体，防止由于接地开挖不当造成塔位附近冲沟发育或形成新的冲沟现象及破坏塔基地质构造。

7) 施工区使用完毕，施工单位必须将除塔腿局部以外的地表建筑物及硬化地面全部拆除，对塔基区及塔基施工场地区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，施工结束后，根据原有土地性质植草、复耕等，修复生态环境，按照“适地适树”和“乔、灌、草”相结合的原则，选用当地常见的草本植物和树木。

8) 建设单位以合同形式要求施工单位按照设计要求，严格控制开挖量及开挖范围。

综上所述，施工单位严格按照有关规定在施工期采取相应环境保护措施，并加强监管，本工程施工期的生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，不会对当地生态环境造成不可逆的环境影响。

(2) 生态敏感区内总体生态保护措施

由于本工程位于生态保护红线、桥口坝森林公园段、南山南泉市级风景名胜区范围，因此，本次生态敏感区内生态保护措施按照本工程特点进行统一制定。

1) 生态保护的具体措施

①做好施工设计，加强施工管理。在生态敏感区内项目施工用地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。塔基尽量落在植被稀疏并便于施工区域；跨越林区时采用高跨方案（抬高架线高度、避让等措施），减少砍伐林木。塔基的设计因地制宜采取全方位长短腿配高低基础，最大限度地适应地形变化的需要，避免塔基大开挖，保持原有的自然地形，尽量减少占地和土石方量，保护植被生态环境。

②在施工过程中，做到地质勘察，科学合理制定施工方案，最大限度减少土壤侵蚀程度及地质灾害发生的可能性。施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

③运输水泥等车辆采用封闭式运输，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。

④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景观。施工期避开雨季。在土方开挖回填时避开雨季，雨季来临前将开挖回填、弃方的边坡处理完毕，减少水土流失对生态保护红线的影响。

⑤严禁施工人员在严禁捕杀野生动物，严禁破坏野生动物栖息地。

⑥塔基混凝土养护采用薄膜对塔基外露面混凝土进行覆盖密封保温保湿，或先用吸水材料覆盖塔基外露面混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时适量补水，严禁采用在外露面直接洒水的方式，确保养护过程中无养护水漫流。

⑦拆除铁塔基础保留混凝土基座，不再进行二次破坏。

2) 对生物群落减缓影响的具体措施

①施工期加强对当地居民和施工人员保护生物群落的法制宣传教育，禁止砍伐森林、破坏植被等对生物群落产生不利影响的活动。

②加强对野生动物生境质量的保护，对施工人员加强管理，要求施工人员远离野生动物的栖息地，实行野生动物保护的接近控制。施工活动尽可能不干扰野生动物的栖息活动，保证其较高的生境质量。

③施工期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。

3) 对种群/物种减缓影响的具体措施

①项目施工时，不攀折植物枝条，不高声喧哗，以免影响动植物正常的生长和活动。

②规范施工人员行为，不准随便破坏动物巢穴，严禁捕杀野生动物。在生态易受影响区域需采用无人机放线，减少对周边生态的扰动。约束其在非施工期间的活动范围，本工程不进行夜间施工。施工期如发现珍稀保护动物幼巢，原则上采取避让措施，并上报林业主管部门，禁止随意破坏。

4) 临时施工场地保护措施

根据现有塔基设置位置，拟建塔基所在区域已有村道连接，项目通过小型货车运沿现有村道运输至塔基拟建处附近，不需要进行道路拓宽。材料运抵塔基拟建地附近公路后，建设单位及时组织人力，通过人背马驮的方式沿已有的上山道路运至塔基拟建处。

做好施工设计，现阶段风景名胜区内存在 2 处牵张场，1 处位于桥口坝森林公园内，其余临时设施均禁止设置在生态敏感区范围内，后续施工阶段若牵张场发生变化，禁止在森林公园、生态保护红线内布置、禁止占用风景名胜区内林地以及景点，严格控制施工范围牵张场施工完毕后及时恢复。本次在生态敏感区内设置 3 处牵张场，施工前应铺设钢板或苫布铺垫，不破坏其原始地貌，严格控制施工范围牵张场施工完毕后及时恢复。

对于工程占用风景名胜区、森林公园林地，在开工前需办理相关林地征占手续，并对所征占林木进行费用补偿。

6.1.3 运营期生态保护与恢复措施

①土地资源保护，加强输变电工程维护人员管理，划定维护人员行走路线，规范维护人员行为，尽量减小输变电工程维护工作对保护区土地资源的占用，优先使用无人机进行巡线。

②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捕捞、捕猎工程附近区域的野生动物。

③野生植物保护，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在生态保护红线内实施伐树、砍柴等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害保护区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 4m 后，首先考虑升高杆塔高度，其次对乔木进行修剪、剪枝，尽量避免毁坏运行通道内的植物。

④鸟类保护，鸟类常栖息于输电线路拉线和杆塔上，鸟类的栖息既不利于对鸟类的保护也不利于输电线路的安全防护，可采取防鸟措施对鸟类和输电线路进行防护。

6.1.4 政策规划要求

本次评价要求，本工程线路位于桥口坝森林公园内，应取得林地手续，方能开工建设。

6.1.5 生态监测

对评价范围内，特别是生态敏感区内项目施工影响范围内的生态恢复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。

6.2 生态措施论证

线路杆塔设计时山区地形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，尽量减少降基，最大限度地适应山地地形变化的需要，同时尽量采用原状土开挖基础，以减少水土流失。施工结束后对临时占用的旱地进行复耕，对占用的其它土地及时进行植被修复，栽植当地适生树草种，有效减少新增水土流失，大大降低了生态环境影响，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。根据已验收的同类 220kV 输电线路实际运行效果，线路采取了上述措施后可以有效减少环境影响，环保措施可行有效。

7 生态环境管理和监测计划

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;提高人们的环保意识,加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 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、施工单位及与本项目相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.风景名胜区条例、森林公园管理办法 6.建设项目环境保护管理条例 7.输变电建设项目环境保护技术要求 8.其他有关的管理条例、规定

7.2 生态监测

表 7.2-1 生态监测计划一览表

监测项目	监测布点	监测时间及频率
生态环境	对评价范围内涉及生态保护红线、风景名胜区、森林公园区域,特别是施工影响范围内的生态恢复情况,动态观察,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。监测点位:涉及南山—南泉市级风景名胜区与重庆市巴南生态保护红线的塔基处,监测植被变化情况,如塔基 NB25、NC27;涉及重庆桥口坝国家森林公园与重庆市巴南生态保护红线的塔基处,监测植被变化情况, NB16, NA9。	营运期后前三年内进行一次观测,后期根据需要进行

8 环境影响评价结论

本工程建设不会造成评价区内生态系统结构和功能的改变,也不会造成某种动、植物物种的消亡,对评价区自然系统生产力和生物量影响较小。项目的建设对各生态敏感区的影响较小,在采取相应的生态保护与恢复措施的基础上,工程建设产生的生态影响在可接受范围内。