

建设项目环境影响报告表

(公示版)

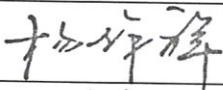
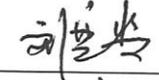
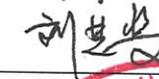
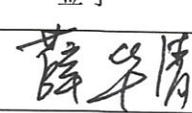
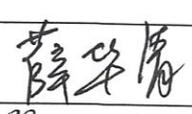
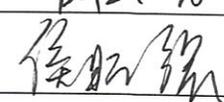
项目名称: 巴南老龙洞 220kV 输变电工程(线路部分)

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: 2023年3月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	nw 4295		
建设项目名称	巴南老龙洞220kV 输变电工程（线路部分）		
建设项目类别	55-161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网重庆市电力公司市南供电分公司		
统一社会信用代码	91500000902877135D		
法定代表人（签章）	杨作祥		
主要负责人（签字）	刘奕斐		
直接负责的主管人员（签字）	刘奕斐		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	招商局重庆交通科研设计院有限公司		
统一社会信用代码	915000004504058739		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
薛华清	07355543506550058	BH 013351	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
薛华清	建设项目基本情况、建设内容、环境影响分析、环境保护措施、电磁专题	BH 013351	
侯昭强	环境现状保护目标及评价标准、环境保护措施监督检查清单、生态专题	BH 014696	

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	16
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	36
四、生态环境影响分析.....	50
五、主要生态环境保护措施.....	63
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	73
七、结论.....	76

一、建设项目基本情况

建设项目名称	巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）		
项目代码	2102-500113-04-01-106919		
建设单位联系人	刘**	联系方式	023-62345657
建设地点	重庆市巴南区花溪街道、李家沱街道、南泉街道、南岸区南山街道		
地理坐标	220kV 走马羊~老龙洞线路：起点：（106°33'43.891"， 29°27'32.362"） 终点：（106°34'39.970"， 29°27'13.341"） 220kV 巴南~老龙洞线路：起点（106°33'43.171"， 29°27'33.623"） 终点（106°36'21.630"， 29°28'22.323"） 220kV 金家岩~老龙洞线路：起点（106°33'42.251"， 29°27'34.763"） 终点（106°36'16.450"， 29°28'24.631"）		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	本工程总占地 8798m ² ，其中永久占地 6098 m ² 、临时占地 2700m ² / 线路走廊总长度：13.514km（线路总长度 21.128km）
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	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 2021[1770]号
总投资（万元）	5057	环保投资（万元）	115
环保投资占比（%）	2.3	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		

专项评价设置情况	<p>1.本工程为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> <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国家级风景名胜区、南山国家森林公园、南泉市级森林公园、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》；</p> <p>审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局；</p> <p>审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）的通知》（渝发改能源[2022]674号）（附件4）。</p>
规划环境影响评价情况	<p>《重庆市“十四五”电力发展规划（2021年—2025年）》环境影响评价工作正在进行中，目前尚未审查。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<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17项“巴南老龙洞220千伏输变电工程”，符合相关规划要求。</p>
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南岸区，根据“三线一单检测分析报告”，巴南区涉及5个管控单元，其中优先保护单元3个、重点管控单元2个；南岸区涉及4个管控单元，其中优先保护单元3个、重点管控单元1个。项目涉及管控单元列表详见表1-1。</p> <p>本项目“三线一单”符合性分析见表1-2~1-5。</p>

表 1-1 项目涉及管控单元分区详情

序号	管控单元名称	管控单元编码	管控单元分类	所在区县
1	巴南区重点管控单元-花溪河敬老院	ZH50011320001	重点管控单元	巴南区
2	巴南区四山管制禁建区	ZH50011310009	优先保护单元	巴南区
3	巴南区一般生态空间-水土保持功能	ZH50011310013	优先保护单元	巴南区
4	巴南区重点管控单元-长江和尚山巴南段	ZH50011320003	重点管控单元	巴南区
5	重庆市南泉森林公园	ZH50011310006	优先保护单元	巴南区
6	南岸区一般生态空间-水土保持	ZH50010810010	优先保护单元	南岸区
7	南岸区重点管控单元-长江清溪场南岸	ZH50010820002	重点管控单元	南岸区
8	南岸区水土保持功能区	ZH50010810009	优先保护单元	南岸区
9	重庆南山国家森林公园	ZH50010810004	优先保护单元	南岸区

表 1-2 本项目与“三线一单”全市总体管控要求的符合性分析表

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类型	管控类别	管控要求	符合性分析
1	1、ZH50011310009	1、巴南区四山管制禁建区	1、优先保护单元 9	空间布局约束	严格执行《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》等。	项目为线性重大基础设施项目，根据《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市主城区“四山”保护提升实施方案的通知》（渝府办〔2019〕14号）要求：主城“四山”管制范围实施严格保护控制，除排危抢险、村民自用住房、 重大基础设施 、军事设施、重要的公益性设施、必要旅游配套设施和因生态环境保护、风景名胜资源保护、文物保护需要建设的外，禁止各类房地产开发建设活动。因此本工程属于四山地区准入类项目。 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	/	/
2~4	2、ZH50011310013 3、ZH50010810010 4、ZH50010810009	2、巴南区一般生态空间-水土保持功能； 3、南岸区一般生态空间-水土保持； 4、南岸区水土保持功能区	2、先保护单元 13； 3、优先保护单元 10； 4、优先保护单元 9	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，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。 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	/	/
5	5、ZH50011310006 6、ZH50010810004	5、重庆市南泉森林公园 6、重庆南山国	5、优先保护单元 6；	空间布局约束	严格执行《国家级森林公园管理办法》、《重庆市森林公园管理办法》等。	项目为线性重大基础设施项目，不属于《国家级森林公园管理办法》、《重庆市森林公园管理办法》管理办法禁止的工程设施。

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类型	管控类别	管控要求	符合性分析
		国家森林公园	6、优先保护单元4			工程在南山国家森林公园内为利用既有双回单边挂铁塔挂线，无塔基占地。 工程在南泉市级森林公园内存在新建铁塔6基，但不涉及毁林开垦和毁林采石、采砂、采土及其他毁林行为，巴南区林业局原则同意线路路径。 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	/	/

表 1-3 本项目与“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：加强对区内“四山”（铜锣山、明月山）管制区和东温泉山等生态屏障保护。按照生态保护红线和四山管制区相应的管控要求进行管理，对非法建构筑物分类制定退出方案，分批次拆除违法建筑，对破坏林地、耕地实施修复，编制修复计划，推进修复工作，至 2020 年“四山”地区现有天然林面积不减少，人工林面积逐年增加。</p> <p>第二条：自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态保护红线范围内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质，鼓励按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动。区内一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理。</p> <p>第三条 禁止新建燃煤发电、钢铁、化工、水泥、烧结砖瓦企业及燃煤锅炉。加强和周边区县协作，实现大气污染联防联控。</p> <p>第三条 禁止新建燃煤发电、钢铁、化工、水泥、烧结砖瓦企业及燃煤锅炉。加强和周边区县协作，实现大气污染联防联控。</p>	<p>第一条：本项目属于线性基础设施建设、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，线路建设符合四山管制区和生态保护红线管控要求。</p> <p>第二条：本项目属于线性基础设施建设、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，线路已编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址论证报告》并通过审查，线路部分已编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）不可避免生态保护红线论证报告》并取得规划许可，线路新建走廊段涉及森林公园、风景名胜区段主管部门已出具同意意见，线路建设符合区域主体功能定位。</p> <p>第三条~第七条：不涉及</p>

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		<p>第四条 强化次级河流花溪河、一品河、黄溪河流域水污染综合整治，强化工业企业环境准入，严格控制水污染物排放。严格控制花溪河流域总氮、总磷污染物排放量。</p> <p>第五条 在长江巴南区段及其一级支流汇入口上游 20 公里、集中式饮用水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区（沿岸地区指江河 50 年一遇洪水位向陆域一侧 1 公里范围内），禁止新建、扩建排放五类重金属（铬、镉、汞、砷、铅）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。</p> <p>第六条 加强镇级饮用水源地规范化建设，稳步提高饮用水源地达标率。</p> <p>第七条 禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等敏感区域周边新建有色金属冶炼、钢铁、焦化、化工、医药、铅酸蓄电池、电镀等重污染行业企业。新建涉重金属排放企业应在工业园区内选址建设。禁止在生态红线控制区、生态环境敏感区、人口聚集区新建涉及重金属排放的项目。</p>	符合管控要求。
	污染物排放管控	<p>第八条 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>第九条 上一年度环境质量未达到相关要求的区域，结合水环境质量改善情况实施区内倍量削减替代；新建、改建、扩建工业项目所在地大气、水环境主要污染物现状浓度占标准值 90%~100%的，项目所在地应按不低于该项目新增污染物排放量 1.5 倍削减现有污染物排放。</p> <p>第十条 城市污水处理厂全面达到一级 A 排放标准，城市污水集中处理率达到 95%左右。完善城市污水管网建设，现有合流制排水系统实施雨污分流改造或采取截流、调蓄和治理等措施，实施重点区域污水管网改造工程，加快城镇污水管网建设。新建污水处理设施的配套管网应同步设计、同步建设、同步投运，城镇新区建设均应实行雨污分流。</p>	不涉及

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		<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。加强有机废气的源头控制，新建、改建、扩建涉 VOCs 排放的项目，要加强源头控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅料，加强废气收集，安装高效治理设施。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。</p> <p>第十二条 制定实施柴油货车、高排放车辆限行方案，依法依规加快淘汰老旧车辆。每年新增或更新的公交车、出租车全部使用清洁能源车辆。</p>	
	环境风险防控	<p>第十三条 严禁在长江干流 1 公里范围内新建危化品码头；利用综合标准依法实现长江干流沿岸 1 公里范围内现有污染的企业，以及未入合规园区化工、危重点风险源全部“清零”</p> <p>第十四条 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，重金属排放强度进一步下降。对拟收回的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，以及上述企业用地拟改变用途为居住、商业和学校等公共设施用地的环境敏感性用地的潜在污染场地应开展土壤环境调查与风险评估；有效控制重庆月华冶炼厂等家重金属企业污染场地，污染场地在开发利用前要开展治理修复，使其满足土地开发利用的土壤环境质量要求。</p>	不涉及
	资源开发利用效率	<p>第十五条 提高能源利用效率，优化能源结构，逐步提高清洁能源消费比例。</p> <p>第十六条 新建和改造的工业项目清洁生产水平应达到国内先进水平。2020 年规模化以上企业清洁生产审核比例达到 90%以上。</p>	不涉及
南岸区总体管控要求	空间布局约束	<p>第一条 拓展滨江开敞空间。根据生态保育和使用功能需要，严格滨江建筑后退控制，划定绿化缓冲带控制线。未出让土地原则上控制不少于 100 米的绿化缓冲带，局部有条件地段可适当扩大，特殊情况下不少于 50 米。未建区非城镇建设用地区域控制不少于 100 米绿化缓冲带。</p> <p>第二条 优化滨江岸线功能。整合岸线业态功能，逐步搬迁置换“两</p>	<p>第一条~第二条、第四条、第六条：不涉及</p> <p>第三条：本项目属于基础设施建设，符合《重庆市“十四五”电力发展规划》，不属于南山违法建筑。</p> <p>第五条：项目为线性重大基础设施项目，根据《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆</p>

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		<p>江四岸”治理范围内岸线现有货运码头功能，改造为休闲游览空间或具有观光功能的客运码头，“两江四岸”治理范围内禁止新增货运码头，同时加强滨江路内外侧联动，植入新兴文化休闲功能。此外，老码头按《关于加快推进老码头环境影响专项评估》（渝交发〔2019〕2号）推进老码头环境影响专项评估工作。</p> <p>第三条 开展南山和明月山地区违法建筑整治工作。推进废弃矿坑生态修复，建设南山矿坑生态郊野公园。</p> <p>第四条 广阳岛片区实行严格生态保护。核心管控区禁止土地出让和商业开发建设。重点管控区严格控制建设用地规模、建筑高度和开发强度，禁止破坏广阳岛整体景观的活动。协调管控区禁止有损生态文明建设和环境保护的活动。</p> <p>第五条 依托南山、明月山良好的自然本底与人文本底，山上山下联动。“四山”管制区范围以内的区域，按照《重庆市主城区“四山”保护提升实施方案》（渝府办〔2019〕14号）进行保护提升。“四山”管制区范围以外的四处山谷地带，依托自然山水资源和现状建设本底进行差异化、特色化发展，布局文化旅游功能，开展生态农业观光与乡村体验活动，推动城市提升发展。</p> <p>第六条 除已实施、在建、已批未建区域以及港口码头等必须临水布置的设施用地外，新规划建设用地沿苦溪河、长塘河以城市蓝线为基准，原则上控制不小于30米的绿化缓冲带。</p>	<p>市主城区“四山”保护提升实施方案的通知》（渝府办〔2019〕14号）要求：主城“四山”管制范围实施严格保护控制，除排危抢险、村民自用住房、重大基础设施、军事设施、重要的公益性设施、必要旅游配套设施和因生态环境保护、风景名胜资源保护、文物保护需要建设的外，禁止各类房地产开发建设活动。因此本工程属于四山地区准入类项目。</p> <p>符合管控要求。</p>
	<p>污染物排放管控</p>	<p>第七条 引导重庆经济技术开发区拓展区低效企业“工改工”方式转型升级。</p> <p>第八条 南坪老经开区不再新建和改扩建工业项目，现有工业企业可进行技术改造升级，逐步退出，向创新型产业功能转型。</p> <p>第九条 全区禁止燃用高污染燃料。</p> <p>第十条 控制扬尘削减颗粒物与治理尾气控制臭氧、二氧化氮并重，科学施策、精准发力，持续抓好施工扬尘、道路扬尘、工业粉尘治理，加力机动车尾气检测、油品抽查检测、黄标车限行、老旧车和黄标车淘汰等工作。</p> <p>第十一条 对未经审批或手续不齐全的非经营餐饮船舶依法停</p>	<p>不涉及</p>

区级名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		业取缔，规范合法餐饮船舶污染物排放，严格控制餐饮船舶数量，杜绝餐饮船舶对水体环境的污染，打造环保、生态、洁净、有序的江岸环境。	
	环境风险防控	第十二条 加快推进玄坛庙水厂和涂山水厂关停，取消玄坛庙饮用水源地，关停前督促水源保护区内船舶严格落实污染防治和应急措施。 第十三条 加快推进江南新城备用水源地建设相关工作，尽快建成观景口水厂，待项目建成后，通过优化调配，取消迎龙湖水库作为饮用水源点。 第十四条 加强长江沿线入河排污口排查整治。以排查、监测、溯源、整治长江入河排污口，倒逼产业转型升级，确保长江经济带一江清水向东流。	不涉及
	资源开发利用效率	第十五条 新建和改造工业项目的水资源消耗水平应优于《重庆市工业项目环境准入规定》中的准入值及行业平均值，企业水耗应达到先进定额标准。新建和改造工业项目的能耗水平应优于《重庆市工业项目环境准入规定》中的准入值及行业平均值，高耗能企业能耗应达到先进定额标准。	不涉及

表 1-4 本项目与“三线一单”环境管控单元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
巴南区四山管制禁建区 (ZH50011310009)	空间布局约束	/	/
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发利用效率	/	/

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-水土保持功能（ZH50011310013）	空间布局约束	/	/
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发利用效率	/	/
重庆市南泉森林公园（ZH50011310006）	空间布局约束	/	/
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发利用效率	/	/
南岸区一般生态空间-水土保持（ZH50010810010）	空间布局约束	<p>开展南山和明月山地区违法建筑整治工作。推进废弃矿坑生态修复，建设南山矿坑生态郊野公园。“四山”管制区范围以内的区域，按照《重庆市主城区“四山”保护提升实施方案》进行保护提升。“四山”管制区范围以外的四处山谷地带，依托自然山水资源和现状建设本底进行差异化、特色化发展，布局文化旅游功能，开展生态农业观光与乡村体验活动，推动城市提升发展。加快推进玄坛庙水厂和涂山水厂关停，取消玄坛庙饮用水源地，关停前督促水源保护区内船舶严格落实污染防治和应急措施。</p>	<p>项目为线性重大基础设施项目，不属于南山违法建筑。根据《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市主城区“四山”保护提升实施方案的通知》（渝府办〔2019〕14号）要求：主城“四山”管制范围实施严格保护控制，除排危抢险、村民自用住房、重大基础设施、军事设施、重要的公益性设施、必要旅游配套设施和因生态环境保护、风景名胜资源保护、文物保护需要建设的外，禁止各类房地产开发建设活动。因此本工程属于四山地区准入类项目。</p> <p style="text-align: center;">符合要求</p>

管控单元名称	管控类别	管控要求	符合性分析
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发利用效率	/	/
重庆南山国家森林公园 (ZH50010810004)	空间布局约束	/	/
	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>2、工程建设与生态保护红线的符合性分析</p> <p>(1) 线路与生态保护红线位置关系</p> <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，因此本次采用的生态保护红线范围为2021版自然资源部批复的生态保护红线范围，且经对比该范围已完全涵盖18版生态红线保护范围。</p> <p>本工程线路涉及生态保护红线共计4.63km，其中2.48km为利用既有铁塔（原塔为同塔双回单边挂）挂线段，无新增占地，其中南岸区境内涉及生态保护红线线路长度0.64km、巴南区境内涉及生态保护红线线路长度1.84km。新增2.15km线路为新建走廊段线路，线路在该段存在7基新建铁塔，新建走廊段均位于巴南区。</p>										
	<p>表 1-5 项目与生态保护红线位置关系</p>										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">序号</th> <th>与生态保护红线位置关系</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>220kV 老金线</td> <td>新建走廊段：0.72km（NA3~NA6）/2基新建铁塔（NA4、NA5） 利用既有铁塔挂线段：1.14km（NA10~走金线33#）</td> </tr> <tr> <td>220kV 巴老线</td> <td>新建走廊段：0.79km（NB2~NB6）/3基新建铁塔（NB3、NB4、NB5） 利用既有铁塔挂线段：1.34km（NB12~巴走线38#）</td> </tr> <tr> <td>220kV 走老线</td> <td>新建走廊段：0.64km（NC2~NC5）/2基新建铁塔（NC3、NC4）</td> </tr> <tr> <td>总计</td> <td>新建走廊段：2.15km/7基新建铁塔 利用既有铁塔挂线段：2.48km</td> </tr> </tbody> </table>	序号	与生态保护红线位置关系	220kV 老金线	新建走廊段：0.72km（NA3~NA6）/2基新建铁塔（NA4、NA5） 利用既有铁塔挂线段：1.14km（NA10~走金线33#）	220kV 巴老线	新建走廊段：0.79km（NB2~NB6）/3基新建铁塔（NB3、NB4、NB5） 利用既有铁塔挂线段：1.34km（NB12~巴走线38#）	220kV 走老线	新建走廊段：0.64km（NC2~NC5）/2基新建铁塔（NC3、NC4）	总计	新建走廊段：2.15km/7基新建铁塔 利用既有铁塔挂线段：2.48km
	序号	与生态保护红线位置关系									
	220kV 老金线	新建走廊段：0.72km（NA3~NA6）/2基新建铁塔（NA4、NA5） 利用既有铁塔挂线段：1.14km（NA10~走金线33#）									
	220kV 巴老线	新建走廊段：0.79km（NB2~NB6）/3基新建铁塔（NB3、NB4、NB5） 利用既有铁塔挂线段：1.34km（NB12~巴走线38#）									
	220kV 走老线	新建走廊段：0.64km（NC2~NC5）/2基新建铁塔（NC3、NC4）									
	总计	新建走廊段：2.15km/7基新建铁塔 利用既有铁塔挂线段：2.48km									
	<p>线路已编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）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21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，现阶段本工程线路路径已取得线路规划许可。</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《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）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，并取得巴南区规资局规划许可。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。</p>										
<p>3、环境质量底线</p> <p>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</p>											

善环境质量的基准线。本项目为为非污染类项目。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、资源利用上限

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。本项目线路塔基主要占用土地资源。本工程占地类型主要为林地、耕地等，不占用基本农田，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限。同时，本工程营运期不会消耗资源，满足资源利用上限要求。

二、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

《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 1-6。

表 1-6 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。	规划区无规划环评	/
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不跨越自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路不可不免跨越生态保护红线、跨越风景名胜区及森林公园段，已完成生态保护红线避让论证及选址论证。	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本次评价为线路部分，不包含变电部分	/
	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。	本次评价为线路部分，不包含变电部分	/

	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,本工程新建段采用共用走廊通道走线。	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	本次评价为线路部分,不包含变电部分	/
	输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	线路走廊尽量避开了集中林区,以减少林木砍伐。	符合
	进入自然保护区的输电线路,应按照HJ 19的要求开展生态现状调查,避让保护对象的集中分布区。	拟建项目不进入自然保护区。	符合
<p>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。</p> <p>三、项目与其余生态敏感区要求符合性分析</p> <p>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。</p> <p>(1) 本工程线路合计跨越南山-南泉风景名胜区约12.56km,其中新建段跨越南山南泉国家级风景名胜区约4.35km(新建段跨越核心区约2.32km,新建段跨越一般景区约2.03km),其余8.21km路段均利用既有通道。本工程在南山-南泉风景名胜区范围内新建杆塔共19基,其中在一般景区内新建10基,在核心景区内新建9基。本工程新建走廊线路及新建塔基均位于巴南区,南岸区未新增线路走廊及铁塔。</p> <p>(2) 本工程位于南山国家森林公园段均利用既有双回单边挂铁塔进行另一侧挂线,沿用既有塔基,不新建塔基,亦不新增任何的占地。线路约0.7km穿越南山国家森林公园核心景观区,均为利旧段线路。该段属于南岸区境内。</p> <p>(3) 工程输电线路有1.62km涉及南泉市级森林公园,均为新建段线路,其中0.19km位于二级保护区、1.43km位于三级保护区,不涉及一级保护区,其中有6处塔基位于三级保护区。该段均位于巴南区。</p> <p>本工程涉及敏感区段新增铁塔及新建走廊均位于巴南区境内,南岸区境内未新增线路走廊及铁塔。</p> <p>建设单位于2021年2月以《关于重庆巴南老龙洞220千伏输变电工程线路路径征求意见的函》去函巴南区林业局,巴南区林业局出具关于巴南老龙洞</p>			

220 千伏输变电工程线路路径征求意见的复函，复函明确，**线路涉及南山-南泉风景名胜区和南泉市级森林公园，建议工程避让，若无法避让，原则同意，最终需风景名胜区和森林公园管理部门同意**（注：风景名胜区管理部门为巴南区南温泉旅游发展服务中心、森林公园管理部门为巴南区林业局）。若要使用林地，需在使用林地前按规定办理使用林地等相关手续。

建设单位在此复函基础上，依据国家法律法规，委托相关单位编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）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国家级风景名胜区。同时线路涉及风景名胜区段与南山国家级森林公园、南泉市级森林公园范围重合。**

2021 年 11 月巴南区南温泉旅游发展服务中心（南山南泉国家级风景名胜区管理部门）出具《关于巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址方案专题论证报告》的复函，原则同意线路穿越南温泉风景区（即南山南泉国家级风景名胜区）。

2022 年 6 月，建设单位将取得的管理部门复函连同选址论证报告再次上报重庆市巴南区林业局，巴南区林业局针对本工程线路路径出具“关于巴南老龙洞 220 千伏输变电工程（线路部分）相关建议说明”，**原则同意线路路径。**全文如下：

本工程穿越南山-南泉市级风景名胜区核心景观区，建设单位已编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址论证报告》，并通过专家审查，管理机构（区南温泉旅游发展服务中心）出具了同意意见。**前期，巴南区、南岸区联合启动了南山-南泉市级风景名胜区总体规划修编工作。目前南山-南泉市级风景名胜区边界调整阶段性成果已报重庆市林业局，下一步将进行风景名胜区功能分区调整，在功能分区调整时，计划将巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）穿越南山南泉国家级风景名胜区核心景观区的区域调整为一般景观区，我局原则同意老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）路径走向，但建设单位需在功能区调整后才能开工建设。**

本次评价要求线路位于南山南泉风景名胜区核心景区段需在南山南泉国家级风景名胜区功能区调整后才能开工建设，在此基础上，线路路径符合各规划要求。

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 项目地理位置</p> <p>本工程拟建线路 220kV 老金线、220kV 巴老线位于重庆市巴南区花溪街道、李家沱街道、南泉街道、南岸区南山街道；220kV 走老线位于重庆市巴南区花溪街道、李家沱街道、南泉街道。</p> <p>线路位于巴南区部分包含新建线路走廊 5.3km；利用既有走廊新建铁塔及线路 1.916km；利用既有铁塔挂线 2.529km；重新放紧线段 1.209km。线路在巴南区境内新建铁塔 22 基，走廊总长度 10.954km。</p> <p>线路位于南岸区部分包含利用既有走廊新建铁塔及线路 0.2km；利用既有铁塔挂线：2.36km。线路在南岸区境内均为利用既有走廊共计 2.56km，无新增铁塔，无新增占地。</p> <p>项目地理位置图详见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.2 项目由来</p> <p>随着巴南区城市建设快速发展，区域对电力供应需求较大，将面临电源接入困难的情况。因此，亟需加快老龙洞 220kV 输变电工程的建设，杜绝采取特殊运行方式影响供电可靠性。</p> <p>本项目为巴南老龙洞 220kV 输变电工程线路部分。根据《重庆市发展和改革委员会关于重庆巴南老龙洞 220 千伏输变电工程项目核准的批复》（渝发改能源[2021]1770 号），巴南老龙洞 220kV 输变电工程建设内容包括：新建 220kV 老龙洞变电站 1 座，本期规模 2×240MVA，完善巴南变电站、金家岩变电站、走马羊变电站相应一二次设备；新建架空线路 19.6km，其中巴南-老龙洞长度 8.4km、金家岩-老龙洞长度 8km、走马羊-老龙洞长度 3.2km。</p> <p>项目新建 220kV 老龙洞变电站工程内容已在《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（变电部分）》中进行环境影响评价，并取得重庆市生态环境局批复（渝（辐）环准【2022】037 号），现阶段变电部分尚未开工建设。完善巴南变电站、金家岩变电站、走马羊变电站相应一二次设备主要为对巴南变电站、金家岩变电站、走马羊变电站内一二次设备进行校核检查，不涉及间隔扩建、主变增加等相关变电站扩建内容。</p> <p>本次对线路部分建设内容进行评价。</p> <p>2.3 项目组成及建设规模</p>

巴南老龙洞 220kV 线路工程需开断已建 220kV 巴金北、巴走、走金线，接入拟建老龙洞变电站，最终形成老龙洞~金家岩 220kV 双回线路（以下简称老金线）、巴南~老龙洞 220kV 双回线路（以下简称巴老线）、走马羊~老龙洞 220kV 双回线路（以下简称走老线），共 3 条双回线路。

2.3.1 既有线路介绍

既有线路走线示意图详见图 2-2。

(1) 220kV 走金线

220kV 走马羊至金家岩变电站线路，线路路径长约 20.5km。本次需改造段为走金线 24~33#段，本次着重介绍该段，其中 24~28#段铁塔为同塔双回铁塔，实际挂线为单回双分裂线路（将单回双分裂的线路中间通过跳线接入两边横担），运行示意图详见图 2-1，28~33#段为同塔双回单边挂线（北侧挂线，南侧预留）。

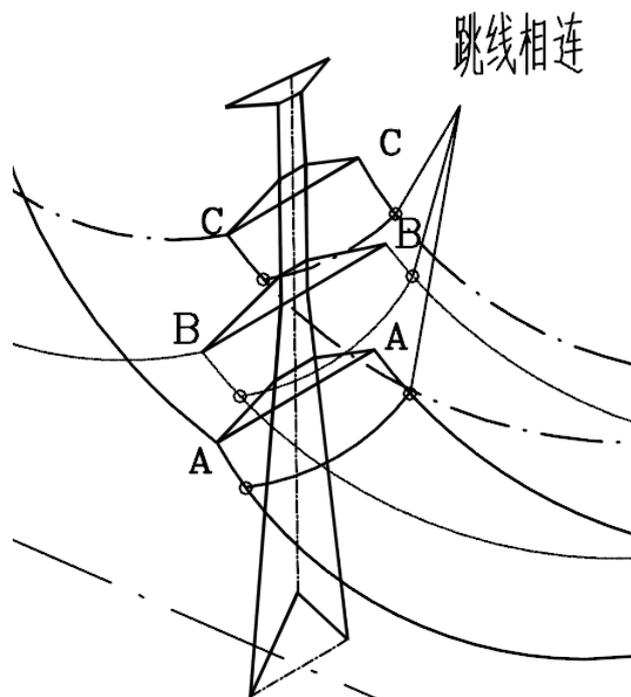


图 2-1 线路搭接跳线运行示意图

(2) 220kV 巴走线

220kV 巴南至走马羊变电站线路，线路路径长约 26.3km。本次需改造段为巴走线 38~48#段，本次着重介绍该段，其中 38~43#段为同塔双回单边挂线（南侧挂线，北侧预留），43~48#为单回塔走线。

(3) 220kV 巴金北线

220kV 巴南至金家岩变电站线路，其中线路在 39~金家岩变电站段与走金线同

塔双回走线，在 38~巴南变电站段与巴走线同塔双回走线，在 38~39#段为同塔双回单边挂线，本次仅将 38~39#段对应线路进行拆除。

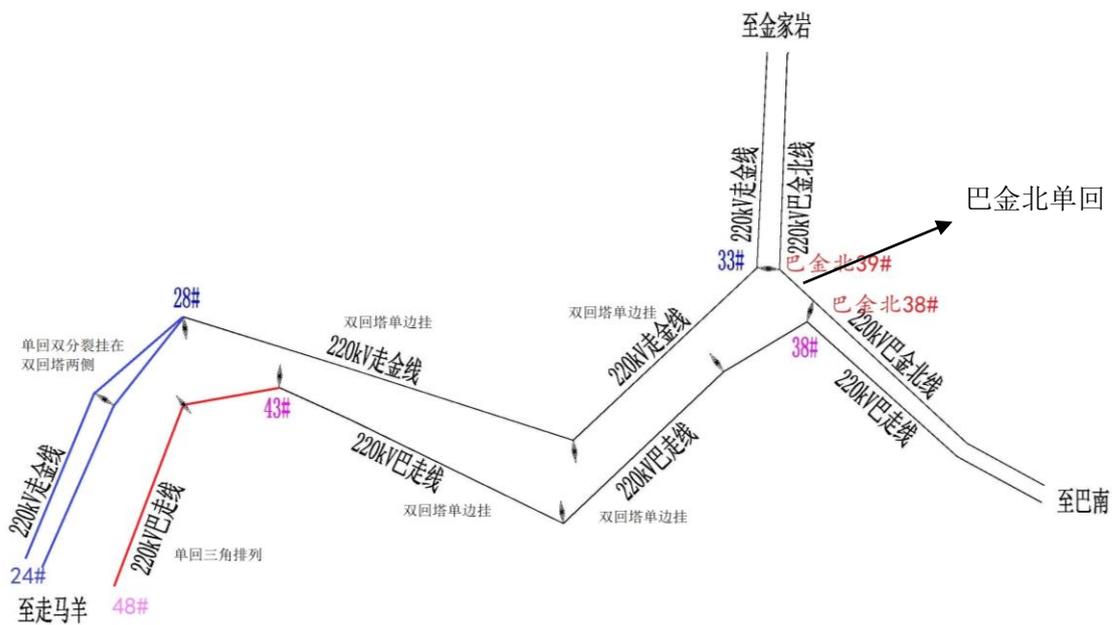


图 2-2 既有线路走线示意图

2.3.2 具体改造方案及建设内容介绍

具体改造方案及建设内容示意图详见图 2-3。

(1) 220kV 老金线：

1) 开断点：220kV 巴金北 39#塔处（该塔与走金线 33#同塔双回）、220kV 走金线 28#塔小号侧；

2) 建设内容：线路为双回线路，线路从老龙洞变电站出线，新建双回线路至 NA6 后对既有走金线原架线走廊拆除铁塔后重新架线（NA6~NA8）至 NA8 后一回搭接至走金线 28#，另一回利用原走金线同塔双回单边挂铁塔搭线（走金 28~走金 33#）至巴金北 39#。线路最终利用既有线路接入 220kV 金家岩变电站（利旧段不属于本工程评价内容）。

①新建走廊段：线路长度 $2 \times 1.766\text{km}$ （新建双回线路；老龙洞变~NA6 段）

②利用既有走廊新建铁塔及线路段：线路长度 $2 \times 0.885\text{km}$ （新建双回线路；NA6~NA8 段）

③利用既有铁塔挂线段：线路长度 2.568km （原线路为同塔双回单边挂，本次在另一侧挂线走金 28~走金 33#）。

新建导线采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，四分裂架设（同塔双

回单边挂既有导线型号为 JL/G1A-400/35，四分裂架设，导线内径、载流量参数均与新建段使用导线一致），新建铁塔 7 基（双回），利旧铁塔 6 基（走金 28#~33# 对应新塔号为 NA8~走金 33#），采用同塔双回垂直逆相序排列。

（2）220kV 巴老线：

1) 开断点：220kV 巴金北 38#塔处（该塔与巴走 38#同塔双回）、220kV 巴走线 43#塔大号侧；

（2）建设内容：线路为双回线路，线路从老龙洞变电站出线，新建双回线路至 NB6 后对既有巴走线原架线走廊拆除铁塔后重新架线（NB6~NB10）至 NB10 后一回搭接至巴走线 43#，另一回利用原巴走线同塔双回单边挂铁塔搭线（巴走 43#~巴走 38#）至巴金北 38#。线路最终利用既有线路接入 500kV 巴南变电站（利旧段不属于本工程评价内容）。

①新建走廊段：线路长度 $2 \times 1.774\text{km}$ （新建双回线路；老龙洞变~NB6 段）

②利用既有走廊新建铁塔及线路段：线路长度 $2 \times 1.231\text{km}$ （新建双回线路；NB6~NB10 段）

③利用既有铁塔挂线段：线路长度 2.321km （原线路为同塔双回单边挂，本次在另一侧挂线巴走线 38#~巴走 43#）。

新建导线采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，四分裂架设，（同塔双回单边挂既有导线型号为 JL/G1A-400/35，四分裂架设，导线内径、载流量参数均与新建段使用导线一致），新建铁塔 9 基（双回），利旧铁塔 6 基（巴走 43#~38# 对应新塔号为 NB10~巴走 38#），采用同塔双回垂直逆相序排列。

（3）220kV 走老线：

1) 开断点：220kV 走金线 24#大号侧、220kV 巴走线 48#小号侧

2) 建设内容：线路分单、双回两种架设形式，线路从老龙洞变电站出线，新建双回线路至 NC5 后，其中一回新建单回线路至 NC6。开断 220kV 走金线 24~25# 之间线路，将开断后的线路原线路、原走廊接入 NC5；开断 220kV 巴走线 47~48# 之间线路，将开断后的线路原线路、原走廊接入 NC6。线路最终利用既有线路接入 220kV 走马羊变电站（利旧段不属于本工程评价内容）。

①新建双回走廊段：线路长度 $2 \times 1.562\text{km}$ （新建双回老龙洞变~NC5 段）

②新建单回走廊段：线路长度 0.198km （新建单回 NC5~NC6）

③重新放紧线段：线路长度： 0.744km （NC5~走金 24#）+ 0.465km （NC6~巴

走 48#)。

导线新建走廊段采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，双分裂，新建铁塔 6 基（双回 5 基、单回 1 基），重新放紧线段不新建导线（弧垂有所抬升），原导线型号为 JL/G1A-400/35，双分裂，（导线内径、载流量参数均与新建段使用导线一致），利旧塔 2 基（走金 24#、巴走 48#）。其中单回段采用三角排列，双回段采用同塔双回垂直逆相序排列。

（4）拆除原走金线 25~28#之间线路长度 1.462km，拆除铁塔 3 基（原走金线 25#、26#、27#）；拆除原巴走 43~47#之间线路长度 1.598km，拆除铁塔 4 基（原巴走线 44#、45#、46#、47#）。拆除巴金北线 38#-39#间线路长度 0.165km。

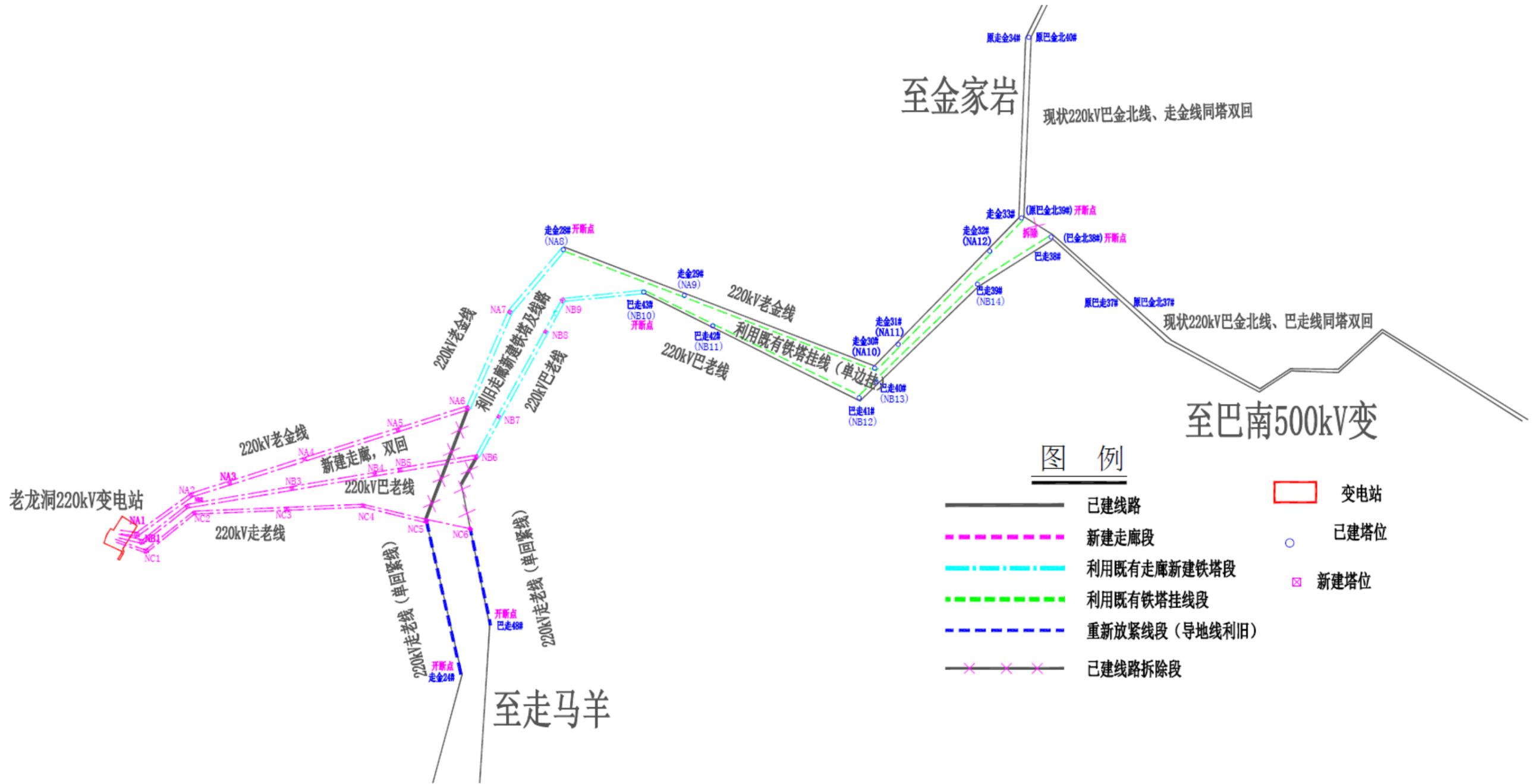


图 2-3 线路改造示意图

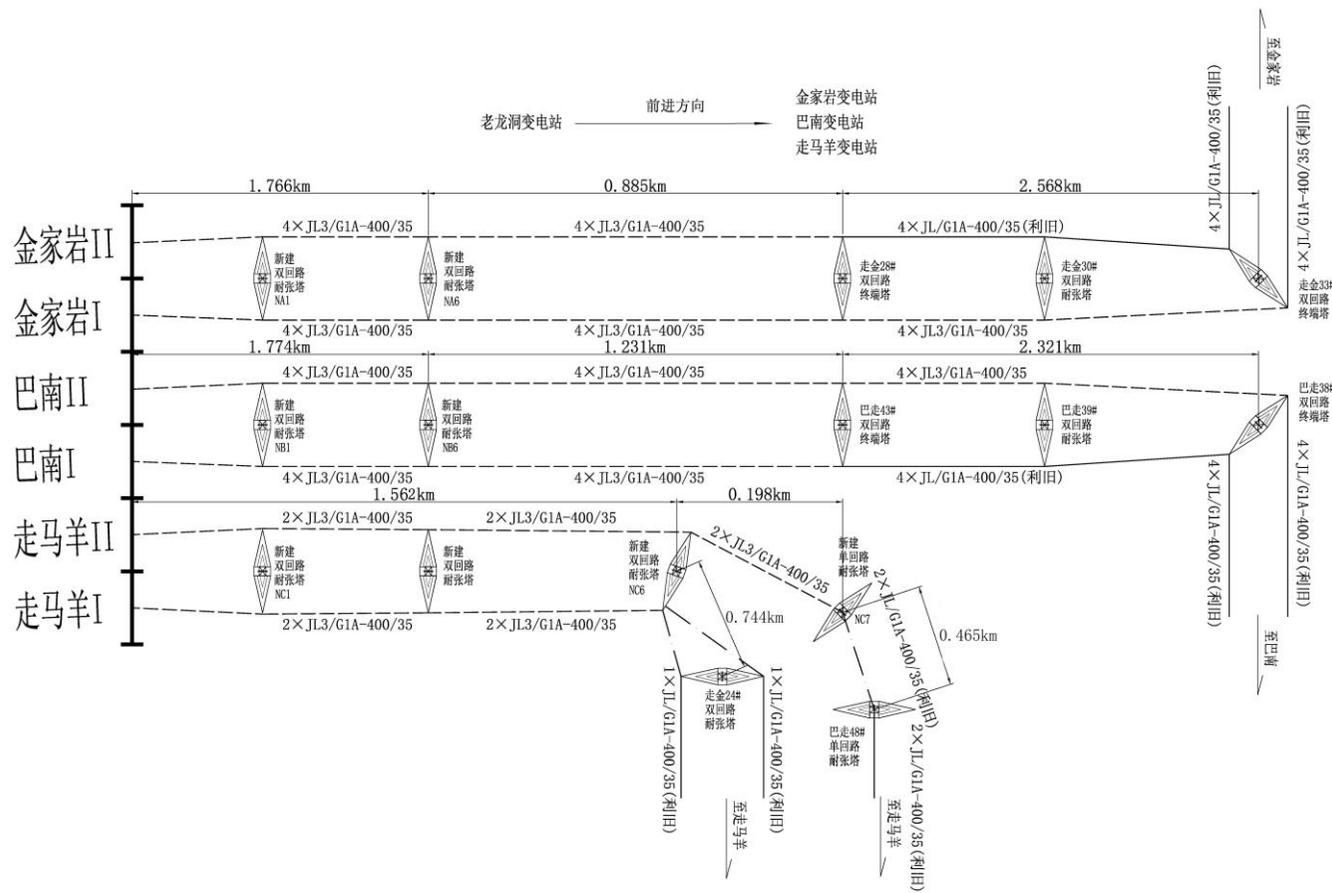


图 2-4 导线布置示意图

2.3.3 项目概况

根据设计资料，本工程建设内容见下表。

表 2-1 工程组成情况一览表

一、项目基本情况		
项目名称	巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）	
建设地点	重庆市巴南区花溪街道、李家沱街道、南泉街道、南岸区南山街道	
工程性质	新建	
建设期	工期 12 个月	
工程占地	本工程总占地 8798m ² ，其中永久占地 6098 m ² 、临时占地 2700m ²	
二、建设内容及规模		
项目组成及规模	主体工程	<p>1) 开断点：220kV 巴金北 39#塔处（该塔与走金线 33#同塔双回）、220kV 走金线 28#塔小号侧；</p> <p>2) 建设内容：线路为双回线路，线路从老龙洞变电站出线，新建双回线路至 NA6 后对既有走金线原架线走廊拆除铁塔后重新架线（NA6~NA8）至 NA8 后一回搭接至走金线 28#，另一回利用原走金线同塔双回单边挂铁塔搭线（走金 28~走金 33#）至巴金北 39#。线路最终利用既有线路接入 220kV 金家岩变电站（利旧段不属于本工程评价内容）。</p> <p>①新建走廊段：线路长度 2×1.766km（新建双回线路；老龙洞变~NA6 段）</p> <p>②利用既有走廊新建铁塔及线路段：线路长度 2×0.885km（新建双回线路；NA6~NA8 段）</p> <p>③利用既有铁塔挂线段：线路长度 2.568km（原线路为同塔双回单边挂，本次在另一侧挂线走金 28~走金 33#）。</p> <p>新建导线采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，四分裂架设（同塔双回单边挂既有导线型号为 JL/G1A-400/35，四分裂架设，导线内径、载流量参数均与新建段使用导线一致），新建铁塔 7 基（双回），利旧铁塔 6 基（走金 28#~33#对应新塔号为 NA8~走金 33#），采用同塔双回垂直逆相序排列。</p>
		<p>1) 开断点：220kV 巴金北 38#塔处（该塔与巴走 38#同塔双回）、220kV 巴走线 43#塔大号侧；</p> <p>（2）建设内容：线路为双回线路，线路从老龙洞变电站出线，新建双回线路至 NB6 后对既有巴走线原架线走廊拆除铁塔后重新架线（NB6~NB10）至 NB10 后一回搭接至巴走线 43#，另一回利用原巴走线同塔双回单边挂铁塔搭线（巴走 43#~巴走 38#）至巴金北 38#。线路最终利用既有线路接入 500kV 巴南变电站（利旧段不属于本工程评价内容）。</p> <p>①新建走廊段：线路长度 2×1.774km（新建双回线路；老龙洞变~NB6 段）</p> <p>②利用既有走廊新建铁塔及线路段：线路长度 2×1.231km（新建双回线路；NB6~NB10 段）</p> <p>③利用既有铁塔挂线段：线路长度 2.321km（原线路为同塔双回单边挂，本次在另一侧挂线巴走线 38#~巴走 43#）。</p>

		新建导线采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，四分裂架设，（同塔双回单边挂既有导线型号为 JL/G1A-400/35，四分裂架设，导线内径、载流量参数均与新建段使用导线一致），新建铁塔 9 基（双回），利旧铁塔 6 基（巴走 43#~38#对应新塔号为 NB10~巴走 38#），采用同塔双回垂直逆相序排列。
	220kV 走老线	<p>1) 开断点：220kV 走金线 24#大号侧、220kV 巴走线 48#小号侧</p> <p>2) 建设内容：线路分单、双回两种架设形式，线路从老龙洞变电站出线，新建双回线路至 NC5 后，其中一回新建单回线路至 NC6。开断 220kV 走金线 24~25#之间线路，将开断后的线路原线路、原走廊接入 NC5；开断 220kV 巴走线 47~48#之间线路，将开断后的线路原线路、原走廊接入 NC6。线路最终利用既有线路接入 220kV 走马羊变电站（利旧段不属于本工程评价内容）。</p> <p>线路分为三段架设方式：</p> <p>①新建双回走廊段：线路长度 2×1.562km（新建双回老龙洞变~NC5 段）</p> <p>②新建单回走廊段：线路长度 0.198km（新建单回 NC5~NC6）</p> <p>③重新放紧线段：线路长度：0.744km(NC5~走金 24#)+0.465km(NC6~巴走 48#)。</p> <p>导线新建走廊段采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，双分裂，新建铁塔 6 基（双回 5 基、单回 1 基），重新放紧线段不新建导线（弧垂有所抬升），原导线型号为 JL/G1A-400/35，双分裂，（导线内径、载流量参数均与新建段使用导线一致），利旧塔 2 基（走金 24#、巴走 48#）。其中单回段采用三角排列，双回段采用同塔双回垂直逆相序排列。</p>
	拆除工程	拆除原走金线 25~28#之间线路长度 1.462km，拆除铁塔 3 基（原走金线 25#、26#、27#）；拆除原巴走 43~47#之间线路长度 1.598km，拆除铁塔 4 基（原巴走线 44#、45#、46#、47#）。拆除巴金北线 38#-39#线路长度 0.165km。
辅助工程	地线	沿线路架设 OPGW-120 光缆 2 根。
环保工程	临时占地恢复	临时占地恢复面积共计 2700m ²
依托工程	老龙洞 220kV 变电站	老龙洞 220kV 变电站位于巴南区花溪街道、李家沱街道，全户内布置，主变容量本期 2×240MVA，220kV 出线间隔本期 6 回，110kV 出线间隔本期 9 回。该变电站已在《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（变电部分）》环境影响评价报告中进行评价（评价内容已包含本次使用间隔），并取得重庆市生态环境局批复：（渝（辐）环准【2022】037 号）。
临时工程	施工便道	本工程 4 个牵张场均有既有道路可达，满足机械设备运输条件，因此无需设置机械运输施工道路，本线路工程建设当中，建筑材料、塔基材料等需要运往施工场地运输，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输。本线路新开辟人抬道路总长度约 1.85km，以清理障碍物、修剪枝条、砍伐小灌木为主，不会对生态产生明显的破坏，不计入临时占地。
	施工场地	线路部分沿线需设置牵张场 4 处，其中 1 处利用老龙洞变电站内占地，临 3 处占地面积 0.27 hm ² 。

2.3.4 变电站进出线情况

老龙洞 220kV 变电站位于巴南区花溪街道、李家沱街道，全户内布置，主变容量本期 2×240MVA，220kV 出线间隔本期 6 回，110kV 出线间隔本期 9 回。该变电站已在《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（变电部分）》环境影响评价报告中进行评价，并取

得重庆市生态环境局批复：（渝（辐）环准【2022】037号）。

本期所用的6回220kV出线间隔已在《巴南老龙洞220kV输变电工程（变电部分）》中进行评价，并将结合老龙洞站施工一次性建成，本次仅为设备接入，本次评价不涉及间隔扩建。

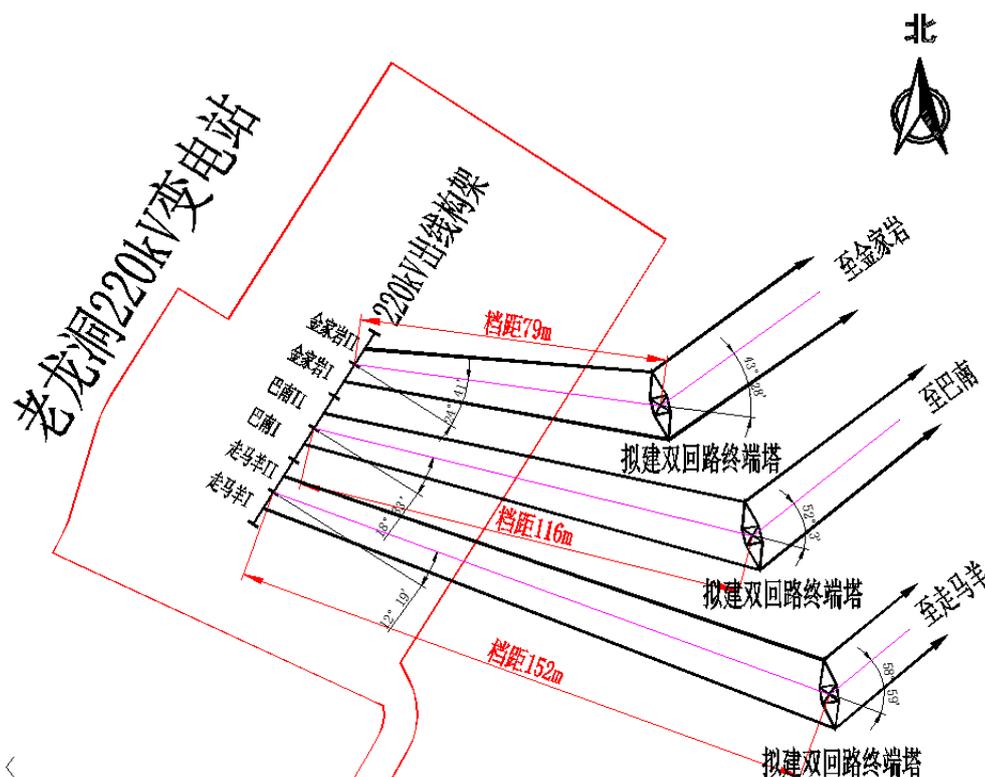


图 2-5 变电站进出线示意图

2.3.5 线路介绍

2.3.5.1 经济技术指标

本工程架空线路经济技术指标见表 2-2。

表 2-2 线路主要经济技术特征

线路名称	220kV 老金线	220kV 巴老线	220kV 走老线
电压等级	220kV	220kV	220kV
开断点	220kV 巴金北 39#塔处（该塔与走金线 33#同塔双回）、220kV 走金线 28#塔小号侧	220kV 巴金北 38#塔处（该塔与巴走 38#同塔双回）、220kV 巴走线 43#塔大号侧	220kV 走金线 24#大号侧、220kV 巴走线 48#小号侧
线路建设长度	①新建走廊段：线路长度 $2 \times 1.766\text{km}$ （新建双回线路；老龙洞变~NA6段） ②利用既有走廊新建铁塔及线路段：线路长度 $2 \times 0.885\text{km}$ （新建双回线路；NA6~NA8段）	①新建走廊段：线路长度 $2 \times 1.774\text{km}$ （新建双回线路；老龙洞变~NB6段） ②利用既有走廊新建铁塔及线路段：线路长度 $2 \times 1.231\text{km}$ （新建双回线路；NB6~NB10段）	①新建走廊段：线路长度 $2 \times 1.562\text{km}$ （新建双回老龙洞变~NC5段） ②新建走廊段：线路长度 0.198km （新建单回 NC5~NC6） ③重新放紧线段：线路长度： 0.744km （NC5~走金24#）

	③利用既有铁塔挂线段：线路长度 2.568km（原线路为同塔双回单边挂，本次在另一侧挂线 NA8~走金线 33#）。	③利用既有铁塔挂线段：线路长度2.321km（原线路为同塔双回单边挂（同塔双回单边挂既有导线型号与新建导线型号一致），本次在另一侧挂线NB10~巴走线38#）。	+0.465km（NC6~巴走48#）。
涉及街道、镇	巴南区花溪街道、李家沱街道、南泉街道、南岸区南山街道	巴南区花溪街道、李家沱街道、南泉街道、南岸区南山街道	巴南区花溪街道、李家沱街道、南泉街道
线路架设方式	同塔双回架空架设	同塔双回架空架设	同塔双回架空架设 单回三角架设
线路相序	双回：垂直逆相序	双回：垂直逆相序	双回：垂直逆相序
导线分裂数	四分裂导线	四分裂导线	双分裂导线
分裂间距	450mm	450mm	200mm
导线型号	新建段： JL3/G1A-400/35 同塔双回单边挂侧原导线： JL/G1A-400/35 导线均为四分裂架设	新建段： JL3/G1A-400/35 同塔双回单边挂侧原导线： JL/G1A-400/35 导线均为四分裂架设	新建段： JL3/G1A-400/35 重新放紧线段： JL/G1A-400/35 导线均为双分裂架设
导线半径（cm）	1.34	1.34	1.34
单根导线最大载流量	667A	667A	667A
说明	本工程 JL3/G1A-400/35 型号导线与 JL/G1A-400/35 型号导线载流量、导线半径一致		
杆塔使用	新建铁塔 7 基（双回）， 利旧铁塔 6 基（走金 28#~33#对应新塔号为 NA8~走金 33#）	新建铁塔 9 基（双回）， 利旧铁塔 6 基（巴走 43#~38#对应新塔号为 NB10~巴走 38#）	新建铁塔 6 基（双回 5 基、 单回 1 基），利旧铁塔 2 基（走金 24#、巴走 48#）
预计运输距离	汽车运距约 10km，平均人力运距 0.5km		
主要气象条件	最高气温 40 度，最低气温-5 度，年平均气温 15 度，最大风速 23.5m/s		
沿线地形地貌	丘陵 50%、山地 50%		
基础形式	人工挖孔基础		

2.3.5.2 线路方案

(1) 220kV 老金改造段

线路自老龙洞变电站架空出线，与 220kV 走老线、220kV 巴老线共用新建走廊通道分三个双回线路并行沿山脊向东北方向走线，翻越山脊后在 NA6 处线路转向北，在巴南区南泉街道红旗村 5 社（NA6~NA8）线路向北走线利用原走金线线路通道（新立塔、新架线，路径与原路径不变），接入原走金线 28#处，利用原走金铁塔 28~33#（原为单边挂，本次新增一侧挂线）走线至原走金线 33#处。

(2) 220kV 巴老线改造段

线路自老龙洞变电站架空出线，与 220kV 老金线、220kV 走老线共用新建走廊通道分三个双回线路并行沿山脊向东北方向走线，翻越山脊后线路在 NB6 处转向北，在巴南区南泉街道红旗村 5 社（NB6~N10）线路向北走线利用原巴走线线路通道（新立塔、新架线，路径与原路径不变），跨越黄金公路接入原巴走线 43#处，利用原巴走线铁塔 43~38#（原为单边挂，本次新增一侧挂线）走线至原巴走线 38#处。

（3）220kV 走老线改造段

线路自老龙洞变电站架空出线，与 220kV 老金线、220kV 巴老线共用新建走廊通道分三个双回线路并行沿山脊向东北方向走线，翻越山脊后在 NA6 处线路转向东利用既有，在巴南区南泉街道红旗村 5 社一回接入原 220kV 走金线（在 220kV 走金线 25#塔南侧新立铁塔接入），一回接入原 220kV 巴走线（在 220kV 巴走线 47#塔南侧新立铁塔接入）。

2.3.5.3 线路铁塔组成

本工程新建铁塔 22 基，其中 220kV 老金线 7 基、220kV 巴老线 9 基、220kV 走老线 6 基。新建铁塔中双回直线塔 9 基，双回路耐张塔 12 基，单回路耐张塔 1 基。具体塔型及数量见下表。

表 2-3 新建铁塔一览表

序号	线路	类别	塔型	数量	合计
1	220kV 老金线	双回直线塔	220-KB21S-ZC3	1	7
2			220-KB21S-ZC2	1	
3			220-KB21S-ZCK	1	
4		双回耐张塔	220-KB21S-JC1	2	
5			220-KB21S-JC3	1	
6			220-KB21S-DJC	1	
1	220kV 巴老线	双回直线塔	220-KB21S-ZC2	3	9
2			220-KB21S-ZCK	2	
3		双回耐张塔	220-KB21S-JC2	1	
4			220-KB21S-JC3	2	
5			220-KB21S-DJC	1	
1	220kV 走老线	双回直线塔	220-GB21S-ZCK	1	6
2		双回耐张塔	220-GB21S-JC2	3	
3			220-GB21S-DJC	1	
4				1	

5		单回耐张塔	220-GB21D-JC4	1	
---	--	-------	---------------	---	--

本工程 220kV 老金线利用原线路铁塔 6 基、220kV 巴老线利用原线路铁塔 6 基、220kV 走老线利用原线路 2 基。具体情况详见表 2-4。

表 2-4 利旧铁塔一览表

序号	线路名称	利旧铁塔名称	新塔号	塔型	呼高 (m)	合计
1	220kV 老金线	原走金线 28 #	NA8	2H2-SDJC	24	6
2		原走金线 29 #	NA9	2H2-SJC2	42	
3		原走金线 30 #	NA10	2H2-SJC4	27	
4		原走金线 31 #	NA11	2H1-SZC2	33	
5		原走金线 32 #	NA12	2H1-SZC2	42	
6		原走金线 33 #	/	2H2-SDJC	27	
1	220kV 巴老线	原巴走线 43 #	NB10	2H2-SDJC	27	6
2		原巴走线 42 #	NB11	2H1-SZC2	42	
3		原巴走线 41 #	NB12	2H2-SJC4	27	
4		原巴走线 40 #	NB13	2H1-SZC2	39	
5		原巴走线 39 #	NB14	2H2-SJC2	24	
6		原巴走线 38 #	/	2H2-SDJC	27	
1	220kV 走老线	原走金线 24#	/	YJ43G	1	2
2		原巴走线 48#	/	SJ2	1	

2.3.5.4 断面布置情况

根据本工程线路断面图，线路沿线导线对地最低距离（取整）如表 2-5 所示：

表 2-5 220kV 线路单/双回铁塔断面布置 单位：m

线路名称	新建双回走廊段	利用既有走廊新建铁塔及线路段	利用既有铁塔挂线段	新建单回走廊段 (NC5~NC6)	紧线段 (NC6~巴走 48#)	紧线段 (NC5~走金 24#)
220kV 老金线	15	10	10	/	/	/
220kV 巴老线	15	13	10	/	/	/
220kV 走老线	17	/	/	20	14	14

2.3.5.5 线路交叉跨越

本工程线路沿线交叉跨越情况详见表 2-6。

表 2-6 线路主要交叉跨越一览表

交叉跨越类型	220kV 老金线	220kV 巴老线	220kV 走老线	备注
10kV 配电线	2	2	2	
380 伏及以下电力线	6	8	7	

广播线、III级通信线	2	2	2	
等级公路	1	1	2	黄金公路
乡村公路	2	5	1	
土路	1	1	1	
水体	1	1	2	老龙洞溪沟
民房	5户	5户	6户	
厂房	1处	1处	1处	

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），不同地区导线的对地和交叉跨物距离取值见表 2-7。

表 2-7 220kV 架空送电线路在不同地区导线的对地和交叉跨越距离要求

序号	被交叉跨越物名称	最小垂直距离 (m)	备注
1	非居民区	6.5	导线对地最小距离
2	居民区	7.5	导线对地最小距离
3	公路	8.0	
4	电力线	4.0	
5	通信线	4.0	
6	对树木自然生长高度	4.5	满足间距不砍伐
7	对果树、经济作物	3.5	满足间距不砍伐
8	导线对山坡、岩的距离	5.5	最大风偏，步行可以到达
9	导线与建筑物最小垂直距离	6.0	最大计算弧垂

2.3.5.6 导线选型

根据设计资料本工程 220kV 走老线导线采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，双分裂架设。220kV 老金线、220kV 巴老线导线采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，四分裂架设。

2.3.5.6 基础选型

根据设计资料，本线路基础型式主要采用人工掏挖基础、钻孔灌注桩基础。

2.2.4.5 并行线路

本工程新建走廊段 220kV 老金线、220kV 巴老线、220kV 走老线自老龙洞变电站出线后，三条线路沿同一送电走廊并行走线，老金线、巴老线边导线最近距离约 15m，走老线、巴老线边导线最近距离约 16m，该段无包夹敏感点。

本工程利用既有铁塔挂线 220kV 老金线、220kV 巴老线并行走线，边导线最近距离约 35m，该段存在 1 处包夹敏感点（具体见表 3-10）。

总
平
面
及

2.3 总平面及现场布置

2.3.1 施工及总平布置

一、交通运输

现场布置

本项目线路沿线有渝南大道、黄金公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。根据现场踏勘，线路新建段变电站侧主公路为渝南大道、线路跨越铜锣山山顶处有一条宽约 4.5m 小道可利用，线路改造段铜锣山东侧山脉主公路为黄金公路（城市次干道），同时线路沿线人为活动较为频繁，有许多人行小道可利用（沿线主道路详见附件 15-1）。

二、材料供应

线路沿线地区距离重庆市区较近，且铁塔附近均有运输道路可以到达，部分铁塔虽未直接位于运输道路旁，但距离道路较近，根据咨询，线路沿线部分塔基商品混凝土车无法到达时，可通过设置天泵将商品混凝土送至塔基处（不砍伐林木）。因此，综合考虑，线路全线可采用商品混凝土。线路所需材料考虑就近购买，以减少材料运输成本。砂石料等开采的水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责。

三、施工场地布置

线路工程施工场地主要有塔基施工场地、牵张场、材料堆场等施工临时场地。

（1）塔基施工场地

塔基基础施工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，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。考虑到本工程线路沿线涉及南山南泉国家级风景名胜区、南泉市级森林公园、南山国家森林公园等多个生态敏感区，本次评价根据线路实际情况，要求塔基施工时优化施工占地，将施工所需材料堆置于铁塔永久占地范围内，不再新增塔基临时占地。

（2）牵张场

线路全线采用无人机放线，为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，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。牵张场为线路放线服务，通过牵引机、张力机等配套工具展放导线、地线，使其在展放过程中离开地面和障碍物，悬挂于铁塔上。因此牵张场应位于塔基附近，便于施工；牵张场一般选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用林地，施工过程中不破坏原始地貌，牵张场均采取直接铺设苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。

本工程根据施工实际情况，全线采用无人机放线，全线拟设置 4 处牵张场，由于线路大部分位于生态敏感区范围内，因此在牵张场的选择中制定如下方案：

- 1) 尽量节省牵张场占地；
- 2) 禁止占用风景名胜区核心景区、避让沿线森林公园、生态保护红线、沿线林木密

集区域；

3) 尽量靠近既有公路附近；

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 4 处牵张场，具体描述如下：

1) 1#牵张场位于老龙洞变电站永久占地范围内（现状为荒地），与老龙洞变电站同期施工，不涉及生态环境敏感区。

2) 2#牵张场位于 NC5~走金 24#东侧、3#牵张场位于 NB7~ NB8 东侧、4#牵张场位于 NB11~ NB12 北侧，以上三个牵张场现状均为耕地，属于南山南泉风景一般景区，根据现场踏勘，以上三处牵张场所在地均属于工厂（小作坊）、居住混杂区域，现状人类活动扰动较大，且本次占用为耕地，未占用林地、未占用生态保护红线、沿线森林公园、风景名胜核心区以及林木密集区。使用完毕后及时进行恢复，对周边生态环境影响较小。

表 2-8 本项目牵张场设置情况

编号	位置	面积 (m ²)	占地类型	备注
牵张场 1#	老龙洞变电站永久占地范围内	/	荒地	不涉及生态敏感区，由于牵张场位于变电站征地范围内，不计入新增占地
牵张场 2#	NC5~走金 24#东侧	900	耕地	南山南泉国家级风景名胜一般景区
牵张场 3#	NB7~ NB8 东侧	900	耕地	
牵张场 4#	NB11~ NB12 北侧	900	耕地	
总计		2700		

(3) 材料站

根据沿线的交通情况，本项目沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，不新增材料堆放场地。

(4) 施工生活区

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，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

(5) 临时施工道路的布设

本工程 4 个牵张场均有既有道路可达，满足机械设备运输条件，因此无需设置机械运输施工道路，本线路工程建设当中，建筑材料、塔基材料等需要运往施工场地运输，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输。本线路新开辟人抬道路总长度约 1.85km，以清理障碍物、修剪枝条、砍伐小灌木为主，不会对生态产生明显的破坏，不计入临时占地。

2.4 工程占地

本工程总占地 8798m²，其中永久占地 6098 m²、临时占地 2700m²。按照占地类型划分，项目占用耕地 5129 m²、占用林地 3541m²、占用草地 128m²，项目占用林地现状主要为次生马尾松林、慈竹林和香樟林，具体详见表 2-9。线路全部占地均位于巴南区，南岸区不新增占地。

表 2-9 线路占地一览表 单位 m²

区域	土地类型	耕地	林地	草地	占地面积合计
线路全段	永久占地面积	2429	3541	128	6098
	牵张场占用临时占地面积	2700			2700
合计		5129	3541	128	

工程永久占地 6098 m² 为塔基占地，具体占地情况详见表 2-10。

表 2-10 线路工程占地一览表

	塔号	永久占地面积 (m ²)	占地类型	涉及敏感区
1	NA1	400	耕地	/
2	NA2	256	耕地	南山南泉市级风景名胜区一般景区
3	NA3	225	耕地	南山南泉市级风景名胜区一般景区
4	NA4	256	林地	南泉市级森林公园三级景区、南山南泉市级风景名胜区核心景区、生态保护红线
5	NA5	225	林地	南泉市级森林公园三级景区、南山南泉市级风景名胜区核心景区、生态保护红线
6	NA6	324	林地	南山南泉市级风景名胜区一般景区
7	NA7	128	草地	南山南泉市级风景名胜区核心景区
8	NB1	400	林地	/
9	NB2	289	耕地	南山南泉市级风景名胜区一般景区
10	NB3	289	林地	南泉市级森林公园三级景区、南山南泉市级风景名胜区核心景区、生态保护红线
11	NB4	225	林地	南泉市级森林公园三级景区、南山南泉市级风景名胜区核心景区、生态保护红线
12	NB5	256	林地	南山南泉市级风景名胜区核心景区、生态保护红线
13	NB6	289	耕地	南山南泉市级风景名胜区一般景区
14	NB7	225	林地	南山南泉市级风景名胜区一般景区
15	NB8	196	耕地	南山南泉市级风景名胜区核心景区
16	NB9	361	林地	南山南泉市级风景名胜区一般景区
17	NC1	400	林地	/
18	NC2	225	耕地	南山南泉市级风景名胜区一般景区
19	NC3	324	林地	南泉市级森林公园三级景区、南山南泉市级风景名胜区核心景区、生态保护红线
20	NC4	256	林地	南泉市级森林公园三级景区、

				南山南泉市级风景名胜区核心景区、生态保护红线
21	NC5	324	耕地	南山南泉市级风景名胜区一般景区
22	NC6	225	耕地	南山南泉市级风景名胜区一般景区
23	2#牵张场	900	耕地	临时占用南山南泉国家级风景名胜区一般景区
24	3#牵张场	900	耕地	临时占用南山南泉国家级风景名胜区一般景区
25	4#牵张场	900	耕地	临时占用南山南泉国家级风景名胜区一般景区

本工程共计 19 基新建铁塔、3 处牵张场位于南山南泉国家级风景名胜区范围内，占地共计 7598m²，其中永久占地 4898 m²，临时占地 2700 m²。

永久占地中位于风景名胜区一般景区 10 基铁塔共计面积 2743 m²，位于风景名胜区核心景区 9 基铁塔共计面积 2155m²，临时占地 2700 m² 均位于风景名胜区一般景区。

项目 6 基铁塔位于南泉市级森林公园三级景区范围内（该段与南山南泉国家级风景名胜区范围重合），占地面积 1575 m²。

项目 7 基铁塔位于生态保护红线范围内（该段与南山南泉国家级风景名胜区、南泉市级森林公园部分范围重合），占地面积 1831 m²。

表 2-11 线路沿线生态敏感区占地一览表

敏感区类型	永久占地面积 (m ²)			临时占地 (m ²)		总计
	林地	草地	耕地	林地	耕地	
南山南泉市级风景名胜区一般景区	910		1833		2700	5443 m ² (NA2、NA3、NA6、NB2、NB6、NB7、NB9、NC2、NC5、NC6 共 10 基铁塔、牵张场 3 处)
南山南泉市级风景名胜区核心景区	1831	128	196	/	/	2155 m ² (NA4、NA5、NA7、NB3、NB4、NB5、NB8、NC3、NC4 共 9 基铁塔)
南泉市级森林公园	1575	/	/	/	/	1575 m ² (NA4、NA5、NB3、NB4、NC3、NC4 共 6 基铁塔)
生态保护红线	1831	/	/	/	/	1831 m ² (NA4、NA5、NB3、NB4、NB5、NC3、NC4 共 7 基铁塔)
南山国家级森林公园	/	/	/	/	/	/

2.5 土石方平衡

线路工程弃土较分散，每处塔基均有弃土产生，塔基弃土在塔基范围内或附近低洼处

	<p>压实，不另设弃渣场。</p> <p>2.6 林木砍伐</p> <p>本工程营运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，林木砍伐主要出现在铁塔基础施工及临时占地处，线路施工便道尽量进行割草、去灌、修枝等措施，预计全线需要砍伐树木约 600 棵，以马尾松林、香樟林、竹林主。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>2.7 工程施工工艺</p> <p>1) 施工准备</p> <p>施工准备主要内容为：准备建筑材料，设置生产场地、租用生活用房、设置人抬路、租用材料站等。本工程大部分线路位于生态敏感区内，建筑材料的堆放均设置于塔基占地范围内，施工生活依托就近民房，控制人抬路宽度，避免破坏植被，牵张场选用靠近路边耕地。禁止在生态敏感区内取用建筑材料，避免破坏生态敏感区内的自然景观。施工期避开雨季，禁止将废渣弃至生态敏感区内。</p> <p>2) 既有线路拆除</p> <p>对既有线路进行拆除，保留原线路塔基混凝土基础。铁塔金具拆除后由建设单位回收。</p> <p>3) 基础施工</p> <p>基础施工流程大致如下：</p> <p>①采用人工挖孔桩基础及钻孔灌注桩基础相结合，减少表土的扰动及植被的破坏，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要回填成斜面，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。</p> <p>②砌筑挡土墙。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>⑤绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。</p> <p>⑥基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”“先挖方再表土”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夯实并修筑挡土墙，以防止弃土</p>

	<p>滑移破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。</p> <p>单个塔位基础施工时间较短。混凝土在塔基占地范围内现场搅拌。</p> <p>4) 铁塔组装</p> <p>工程铁塔安装施工采用先进的内拉线悬浮抱杆分解组的施工方法。</p> <p>5) 架线</p> <p>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，利用无人机将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。</p> <p>2.7 停电方案</p> <p>本工程改造期间，通过巴四南线原有引流线（原巴金南线改造搭接后未拆除，后期停运）向金家岩变电站供电，待工程建成后，拆除引流线（约 80m）。</p>
其他	<p>在线路设计阶段，针对线路开断点，布设两个走廊方案，走廊方案主要针对新建走廊段布设，具体描述如下：</p> <p>方案一：220kV 老金线、220kV 巴老线、220kV 走老线三条线路自老龙洞变电站架空出线，后共用走廊通道沿东北侧向山脊方向走线，翻越山脊后 220kV 老金线线路转向北，利用既有走廊通道（原塔拆除重建），接入原走金线 28#处，利用原走金线原双回单边挂铁塔挂线至走金线 33#处；220kV 巴老线线路转向北，利用既有走廊通道（原塔拆除重建），接入原巴走 43#处，利用原巴走线原双回单边挂铁塔挂线至巴走线 38#处；220kV 走老线线路转向南，一回接入原 220kV 走金线 24#，一回接入原 220kV 巴走线 48#。</p> <p>方案二：220kV 老金线、220kV 巴老线、220kV 走老线三条线路自老龙洞变电站架空出线，后共用走廊通道沿北侧靠渝南大道东侧与渝南大道平行走线，在凯恩国际东侧开始翻越铜锣山山脊，翻越山脊后 220kV 老金线接入原走金线 28#处，利用原走金线原双回单边挂铁塔挂线至走金线 33#处；220kV 巴老线接入原走巴走 43#处，利用原巴走线原双回单边挂铁塔挂线至巴走线 38#处；220kV 走老线线路转向南，利用既有走廊通道（原塔拆除重建）架线，最终一回接入原 220kV 走金线 24#，一回接入原 220kV 巴走线 48#。</p> <p>根据第四章线路选址选线合理性分析，本次评价按照方案一作为推荐方案进行。</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态环境现状

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。

3.2 生态环境现状调查与评价

3.2.1 区域植被现状

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。

由于区域人为活动显著，多开垦为耕地、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。

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 5 个群系；人工植被根据用途划分为 2 大类型 4 个类型（详见生态专题表 4.4-2）。

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。

现场踏勘期间未发现评价范围内有国家重点保护野生植物和重庆市重点保护野生植物。

3.2.2 野生动物

评价区域在中国动物地理区划中隶属东洋界中印亚界华中区西部山地高原亚区，农田、亚热带林灌动物群，生态地理动物属于亚热带森林、林灌、草地动物群落。本次评价基于文献资料查阅、生境判断、现场调查访问得出评价区域共有陆生脊椎动物 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；《重庆市重点保护陆生野生动物名录》（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 3 种（苍鹰 *Accipiter gentilis*、普通鵟 *Buteo bute*、红隼 *Falco tinnunculus*）、重庆市级保

护动物2种（泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*、黄鼬 *Mustela sibirica*）。

3.2.3 生态敏感区

沿线分布有生态敏感区四处，分别为南山—南泉市级风景名胜区、南泉市级森林公园、南山国家森林公园、重庆市生态保护红线。

3.3 声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，我公司委托有监测资质单位于2022年12月27日-28日对项目所在地声环境进行监测。

3.3.1 监测布点及合理性分析

根据重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知渝环(2018)326号，本项目线路部分在变电站出线侧属于1类声环境功能区，其余均未划定声环境功能区划。根据现场踏勘，线路经过农村区域，同时线路跨越的黄金公路属于城市次干道，跨越处两侧执行4a类声环境质量标准，其余路段参考执行1类声环境质量标准。

本次考虑到周边声环境情况，周边道路影响情况、线路架设方式、既有线路分布情况，共布设10个噪声监测点位，布设点位原则如下：

1、本次线路沿线经过1类、4a类声功能区，本次在1类、4a类声功能区范围内敏感点处均布设监测点位，代表不同声环境功能区声环境影响。

2、本次线路架设方式分为新建走廊段线路、线路紧线段、利用既有走廊新建铁塔及线路段、利用既有铁塔挂线四种不同方式，本次在四种不同架设方式下敏感点处均布设监测点位，反映其敏感点声环境情况。

3、本次线路包含三条线路220kV老金线、220kV巴老线、220kV走老线，本次监测在三条线路分别设置监测点位，其中220kV老金线4个点位、220kV巴老线2个点位、220kV走老线4个点位。

4、对于受既有线路影响的敏感点，本次对跨越敏感点均进行了声环境现状监测；

5、对于拟建线路敏感点本次选择距离较近敏感点、线路包夹敏感点设置监测点位；

6、本次涉及巴南区、南岸区两个行政区域以及3个街道，本次在各行政区域及各街道范围内均布设噪声监测点位。

本次所监测点位均监测其环境噪声，监测点位布置详见表3-2。

表 3-2 工程监测点位一览表

监测报告 点位编号	监测点位名称	监测点位描述	声功能 区	对应敏感点 编号	代表性描述	备注
1	岔路口村 7 社 张**家院坝	居民院坝	1	1#	代表 220kV 走老线、220kV 巴老线新建双 回段声环境情况 可代表敏感点：1#敏感点、2#敏感点、7# 敏感点	背景值
2	红旗村渔笙酿 休闲山庄旁	距 220kV 巴走线边导线水平约 36m，距围墙约 1m，监测点所在 地面低于 220kV 巴走线最低导线 约 53m	1	3#	代表 220kV 走老线新建单回段声环境情况， 同时监测点位可反映既有 220kV 巴走线沿 线声环境情况 可代表敏感点：3#敏感点、9#敏感点	受既有线路影 响
3	红旗村 5 社雷 **家旁	220kV 走金线线下，距民房围墙水 平约 1m，监测点所在地面低于 220kV 走金线最低导线约 26m。	4a	5#	代表 220kV 走老线紧线段声环境情况，同 时反映既有 220kV 走金线声环境情况。 可代表敏感点：5#敏感点	受既有线路影 响，位于黄金公 路旁
4	红旗村 5 社吴* 家旁	220kV 巴走线线下，距民房围墙水 平约 1m。监测点所在地面低于 220kV 巴走线最低导线约 30m。	4a	6#	代表 220kV 走老线线路紧线段声环境情况， 同时反映既有 220kV 巴走线声环境情况。 可代表敏感点：6#敏感点	受既有线路影 响，位于黄金公 路旁
5	红旗村 4 社张 **家院坝旁	220kV 巴走线线下，监测点所在 地面低于 220kV 巴走线最低导线约 26m。	4a	10#	代表 220kV 巴老线利用既有走廊新建铁塔 及线路段声环境情况。 可代表敏感点：10#敏感点	受既有线路影 响，位于黄金公 路旁
6	泉山村石梯坡 余**家楼顶	220kV 巴走线线下，监测点所在楼 面低于 220kV 巴走线最低导线约 78m	1	11#	代表 220kV 巴老线利用既有铁塔挂线段声 环境情况。可代表敏感点：11#敏感点	受既有线路影 响
7	其龙村 11 社民 房院坝	居民院坝	1	13#	代表 220kV 老金线新建双回段敏感点声环 境情况 可代表敏感点：13#敏感点	背景值
8	红旗村 4 社打 土湾张**瓦房 旁	220kV 走金线线下，低于 220kV 走 金线最低导线约 40m。	1	14#	代表 220kV 老金线利用既有走廊新建铁塔 及线路段声环境情况，也可反映走金线现状 可代表敏感点：14#敏感点	受既有线路影 响

监测报告 点位编号	监测点位名称	监测点位描述	声功能 区	对应敏感点 编号	代表性描述	备注
9	红旗村 4 社打 土湾金城家具 员工宿舍楼旁	220kV 走金线线下，监测点所在地面低于 220kV 走金线约 45m。	4a	15#	代表 220kV 老金线利用既有铁塔挂线段声环境情况 可代表敏感点：15#敏感点	受既有线路影响，位于黄金公路旁
10	泉山村石梯坡 刘**家院坝	220kV 走金线线下，监测点所在楼面低于 220kV 走金线最低导线约 59m，监测点距离 220kV 巴走线约 60m。	1	16#	代表 220kV 老金线利用既有铁塔挂线段声环境情况 可代表敏感点：16#敏感点	受既有线路影响 该点位包夹敏感点可到达测量值最大处

3.3.2 监测结果及评价

表 3-3 环境噪声监测结果 单位:dB (A)

对应监测报告 点位编号	对应敏感点 一览表编号	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间执行标准要求 (dB(A))	夜间执行标准要求 (dB(A))
1	1	45	40	55	45
2	3	49	40	55	45
3	5	66	52	70	55
4	6	65	52	70	55
5	10	66	44	70	55
6	11	47	42	55	45
7	13	49	41	55	45
8	14	48	40	55	45
9	15	61	51	70	55
10	16	49	41	55	45

根据对线路沿线环境敏感点声环境监测结果可知，敏感点处噪声监测值均满足相应质量标准要求：位于 1 类声功能区敏感点昼间监测最大值为 49dB (A)、夜间监测最大值为 42dB (A)；位于 4a 类声功能区敏感点昼间监测最大值为 66dB (A)、夜间监测最大值为 52dB (A)。

3.4 电磁环境质量现状

电磁环境详细监测布点情况详见电磁环境专题报告，正文部分仅引用评价结论。

表 3-4 工程监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	巴南区花溪街道岔路口 7 社张**家院坝	9540	0.0094
2	巴南区南泉街道红旗村渔笙酿休闲山庄旁	5.026	0.0805
3	巴南区南泉街道红旗村 5 社雷**家旁	57.06	0.3468
4	巴南区南泉街道红旗村 5 社吴**家旁	10.74	0.2539
5	重庆威斯达机械有限公司厂区围墙旁	1305	0.1922
6	巴南区南泉街道红旗村 4 社张**家院坝	497.0	0.0851
7	南岸区泉石山村石梯坡余**家楼顶	7.715	0.0314
8	巴南区其龙村 11 社民房院坝	1.065	0.0074
9	巴南区南泉街道红旗村 4 社打土湾张**瓦房旁	7.081	0.1380
10	巴南区南泉街道红旗村 4 社打土湾金城家具员工宿舍楼旁	13.90	0.1229
11	南山街道泉山村石梯坡刘**家院坝	2.750	0.1479

根据工程典型点位电磁环境监测结果，监测点位受既有线路影响，线路沿线工频电场强度在 1.065~497.0V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0074 ~0.3468μT 之间。均满足《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。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

原 220kV 巴金南北线已在《500kV 巴南变电站 220kV 送出工程环境影响评价报告》中进行了环评并取得批复（渝辐环准[2008]122 号）。并于 2011 年完成环保验收，取得验收批复（渝辐环验[2011]50 号）。

原 220kV 巴金南线在《巴南老龙洞 220kV 开关站工程-220kV 线路工程》中进行改造，将其开断后形成现有的 220kV 巴走线、220kV 金走线，项目已于 2012 年编制环境影响评价报告表，取得环评批复（渝辐环准[2012]24 号），并于 16 年完成环保验收，取得验收批复（渝辐环准[2016]003 号）。

根据咨询建设单位及当地生态环境局，线路运行至今未发生环境事故，未收到环保投诉。

生态环境
保护
目标

3.7 生态环境保护目标

线路沿线分布有生态敏感区四处，分别为南山—南泉市级风景名胜区、南泉市级森林公园、南山国家森林公园、重庆市生态保护红线。

(1) 南山—南泉市级风景名胜区

本工程线路合计跨越南山-南泉风景名胜区约 12.56km，其中新建段跨越南山南泉国家级风景名胜区约 4.35km（跨越核心区约 2.32km、跨越一般景区约 2.03km），其余 8.21km 路段均利用既有通道。本工程在南山-南泉风景名胜区范围内新建杆塔共 19 基，其中在一般景区内新建 10 基，在核心景区内新建 9 基。

表 3-5 线路与南山南泉市级风景名胜区位置关系统计

架设方式	一般景区		核心景区	
	长度 (km)	新建塔基数	长度 (km)	新建塔基数
220kV 老金线新建段	0.56	3	0.9	2
220kV 巴老线新建段	0.6	2	0.85	3
220kV 走老线新建段	0.87	3	0.57	2
220kV 老金线利用既有走廊新建铁塔及线路段	0.48		0.4	1
220kV 巴老线利用既有走廊新建铁塔及线路段	1.13	2	0.1	1
220kV 走老线重新放紧线段	1.21			
220kV 老金线利用既有走廊挂线段	1.2		1.37	
220kV 巴老线利用既有走廊挂线段	0.88		1.44	
新建段小计	2.03	8	2.32	7
利用既有通道段小计	4.9	2	3.31	2
总计	6.93	10	5.63	9

(2) 南山国家森林公园

本工程位于南山国家森林公园段均利用既有双回单边挂铁塔进行另一侧挂线，沿用既有塔基，不新建塔基，亦不新增任何的占地。线路约 0.7km 穿越南山国家森林公园核心景观区，均为利旧段线路。线路与南山国家森林公园位置关系详见附图 12。

表 3-6 线路在南山国家森林公园内建设内容统计

序号	建设性质	森林公园内建设内容	
220kV 巴金线	利用既有铁塔挂线段	0.48km (NA9~ NA10 部分路段)	无新建铁塔
220kV 巴老线	利用既有铁塔挂线段	0.22km (NB11~ NB13 部分路段)	
总计		0.7km	/

(3) 南泉市级森林公园

工程输电线路有 1.62km 涉及南泉市级森林公园，均为新建段线路，其中 0.19km 位于二级保护区、1.43km 位于三级保护区，不涉及一级保护区，其中有 6 处塔基位于三级保护区。线路与南泉市级森林公园位置关系详见附图 13。

表 3-7 线路在南泉市级森林公园内建设内容统计

线路名称	三级保护区		二级保护区	
	长度	基塔	长度	基塔
220kV 老金线新建走廊段	0.47 (NA3~NA5 部分路段)	2 (NA4、NA5)	0.08 (NA5~NA6 部分路段)	-
220kV 巴老线新建走廊段	0.46 (NB2~NB4 部分路段)	2 (NB3、NB4)	0.11 (NA4~NA5 部分路段)	-
220kV 走老线新建走廊段	0.5 (NC2~NC5 部分路段)	2(NC3、NC4)	-	-
小计	1.43km	6	0.19km	

(4) 重庆市生态保护红线

本工程线路涉及生态保护红线共计 4.63km，其中 2.48km 线路为利用既有铁塔挂线段、2.15km 线路为线路新建走廊段，线路在该段存在 7 基新建铁塔。

表 3-8 项目与生态保护红线位置关系

序号	生态保护红线与线路位置关系
220kV 老金线	新建走廊段： 0.72km (NA3~NA6) /2 基新建铁塔 (NA4、NA5) 利用既有铁塔挂线段： 1.14km (NA10~走金线 33#)
220kV 巴老线	新建走廊段： 0.79km (NB2~NB6) /3 基新建铁塔 (NB3、NB4、NB5) 利用既有铁塔挂线段： 1.34km (NB12~巴走线 38#)
220kV 走老线	新建走廊段： 0.64km (NC2~NC5) /2 基新建铁塔 (NC3、NC4)
总计	新建走廊段： 2.15km/7 基新建铁塔 利用既有铁塔挂线段： 2.48km

3.7 水环境保护目标

本工程线路沿线水体主要为老龙洞溪，220kV 老金线跨越 1 次、220kV 巴老线跨越 1

次、220kV 走老线跨越 2 次，溪沟常年宽度 2~5m，跨越处不涉及饮用水源。

表 3-9 项目与沿线水环境保护目标位置关系

保护目标	位置关系	备注
老龙洞溪	220kV 老金线跨越 1 次、220kV 巴老线跨越 1 次、220kV 走老线跨越 2 次	1 档跨越，溪沟为 2~5m 常年有水，不涉及饮用水源

3.8 电磁环境及声环境敏感目标

本工程电磁及声环境敏感目标如下所示：

表 3-10 拟建项目沿线电磁及声环境敏感点一览表

序号	线路名称	架设形式	塔号	环境保护目标名称	线路与最近建筑物相对位置关系	线路高度	是否为包夹敏感点	包夹线路描述	环境现状描述	敏感点规模	建筑物特征	建筑物高度(m)	声功能区划	影响因素	监测情况
1	220kV 走老线	新建双回段	NC1~NC2	巴南区花溪街道岔路口村	东侧约 12m	17	否	/	位于农村区域, 周围为农田, 最近一户距离拟建 220kV 老龙洞变电站最近距离约 175m	约 4 户	2 层平顶/3 层尖顶	12	1	电磁、噪声	1#电磁、1#噪声
2			NC4~NC5	巴南区南泉街道红旗村 5 社王家湾 1	北侧约 16m	17	否	/	位于农村区域, 周围为农田	1 户	3 层尖顶	7	1	电磁、噪声	
3		新建单回段	NC5~NC6	巴南区南泉街道红旗村 5 社王家湾 2	跨越 1 户, 其余位于线路两侧	20	否	/	位于农村区域, 周围为农田, 现有巴走线跨越 1 户民房, 跨高约 53m, 本工程建成后巴走线拆除。	约 12 户	3 层尖顶	12	1	电磁、噪声	2#电磁、2#噪声
4		单回紧线段	NC5~走金 24#	东龙塑料加工场	跨越	38	否	/	位于黄金公路旁, 现状走金线跨越, 跨高约 37m。	加工厂房	3 层尖顶	12	4a	电磁	
5		单回紧线	NC5~走金 24#	巴南区南泉街	跨越 2 户, 其余位于	27	否	/	位于黄金公路旁, 现状走金线	约 12 户	3 层尖顶	12	4a	电磁、噪声	3#电磁、3#

序号	线路名称	架设形式	塔号	环境保护目标名称	线路与最近建筑物相对位置关系	线路高度	是否为包夹敏感点	包夹线路描述	环境现状描述	敏感点规模	建筑物特征	建筑物高度(m)	声功能区划	影响因素	监测情况
		段		道红旗村5社王家湾3	线路两侧				跨越，跨高约26m。						噪声
6		单回紧线段	NC6~巴走48#	巴南区南泉街道红旗村5社王家湾4	跨越3户，其余位于线路两侧	31	否	/	位于黄金公路旁，现状巴走线跨越，跨高约30m。	约13户	3层尖顶	12	4a	电磁、噪声	4#电磁、4#噪声
7		新建双回路	NB5~NB6	巴南区南泉街道红旗村5社油杂湾	线路两侧，最近距离11m	22	否	/	位于农村区域	约5户	3层尖顶	12	1	电磁、噪声	
8	220kV巴老线	利用既有走廊新建铁塔及线路段（双回）	NB7~NB8	重庆威斯达机械有限公司	跨越	27	否	/	位于农村区域，现状巴走线跨越，跨高约27m。建成后巴走线拆除，新建线路走廊不变仍跨越该工厂。	加工厂房	3层尖顶	12	1	电磁	5#电磁
9			NB8~NB9	巴南区南泉街道红旗村4社	线路西侧25m	24	否	/	位于农村区域，现状巴走线左侧25m，建成后巴走线拆除，新	约4户	3层尖顶	8.5	1	电磁、噪声	

序号	线路名称	架设形式	塔号	环境保护目标名称	线路与最近建筑物相对位置关系	线路高度	是否为包夹敏感点	包夹线路描述	环境现状描述	敏感点规模	建筑物特征	建筑物高度(m)	声功能区划	影响因素	监测情况
				石板堰					建线路走廊不变。						
10			NB9~NB10	巴南区南泉街道红旗村4社打土湾1	线路跨越2户其余位于线路两侧	26	否	/	黄金公路旁，现状巴走线跨越，跨高约26m，建成后巴走线拆除，新建线路走廊不变。	约8户	4层尖顶	15.5	4a	电磁、噪声	6#电磁、5#噪声
11		利用既有铁塔挂线段	NB11~NB12	南岸区南山街道泉山村石梯坡1	线路跨越3户，其余位于线路两侧	78	否	/	现状巴走线跨越，跨高约78m，本次在同塔双回单边挂一侧新挂一回线路。	约15户	3层尖顶	12	1	电磁、噪声	7#电磁、6#噪声
12	220kV老金线	新建双回段	NA1~NA2	果园堆置房	线路西侧约18m	15	否	/	位于农村区域，周围为农田，距离拟建老龙洞变电站东侧1~35m	2间	1层尖顶	3	1	电磁	/
13		新建双回段	NA1~NA2	巴南区其龙村11社	线路西侧约35m	15	否	/	位于农村区域，周围为农田，最近一户距离拟建老龙洞变电站196m	1户	2层尖顶	8.5	1	电磁、噪声	8#电磁、7#噪声
14		利用既有	NA6~NA7	巴南区南泉街	线路跨越1户其余位	40	否	/	位于农村区域，现有220kV走	约5户	2层平顶/3	12	1	电磁、噪声	9#电磁、8#

序号	线路名称	架设形式	塔号	环境保护目标名称	线路与最近建筑物相对位置关系	线路高度	是否为包夹敏感点	包夹线路描述	环境现状描述	敏感点规模	建筑物特征	建筑物高度(m)	声功能区划	影响因素	监测情况
		走廊新建铁塔及线路段		道红旗村4社打土湾2	于线路右侧				金线跨越1户，跨高约40m		层尖顶				噪声
15		利用既有铁塔挂线段	NA8~NA9	金城家具厂(含宿舍)	线路跨越	45	否	/	位于黄金公路旁，现有走金线跨越，跨高约47m，本次在同塔双回单边挂一侧新挂一回线路。	厂房	3层尖顶	12	4a	电磁、噪声	10#电磁、9#噪声
16			NA9~NA10	南岸区南山街道泉山村石梯坡2	线路跨越4户，其余位于线路两侧	59	是	存在2户包夹敏感点，包夹敏感点处距离220kV巴老线边导线最近约38m	位于农村区域，周围为农田，现有走金线跨越，跨高约59m，本次在同塔双回单边挂一侧新挂一回线路。	约15户	4层尖顶	12	1	电磁、噪声	11#电磁、10#噪声

3.9 环境质量标准

(1) 根据重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知渝环〔2018〕326号，本项目线路部分在变电站出线侧属于1类声环境功能区，其余均未划定声环境功能区划。根据现场踏勘，线路经过农村区域，同时线路跨越的黄金公路属于城市次干道，跨越处两侧执行4a类声环境质量标准，其余路段参考执行1类声环境质量标准。

表 3-11 声环境质量标准（摘录） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	备注
4a类	70	55	黄金公路两侧45m范围内居民
1类	55	45	其余部分

3.10 电磁环境控制限值

本工程运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，详见下表。

表 3-12 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，本项目为 50Hz 交流电，评价标准见表 3-13。

表 3-13 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。

3.11 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)。

表3-14 项目执行的污染物排放标准明细表

要素分类	适用类别	标准值		评价对象
		参数名称	限值	
施工噪声	等效连续 A 声级 Leq		昼间70dB(A); 夜间55dB(A)	施工期场界噪声

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

其他

四、生态环境影响分析

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期工艺流程和主要产污节点

本工程输电线架空线路施工流程及主要产污节点图见图 4-1 所示。

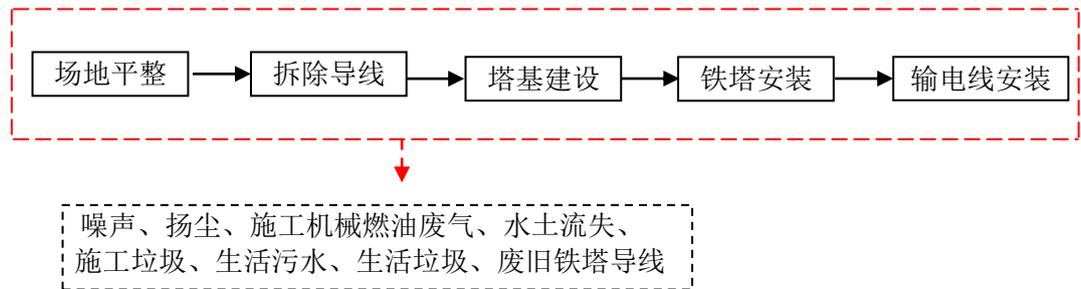


图 4-1 架空送电线路施工流程及产污节点示意图

4.1.2 施工期环境影响分析

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。

4.1.2.1 施工期生态环境影响分析

根据《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）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，塔架虽有占地，面积较小，塔基施工时间短，自然景观影响小，施工过程会对建设区域的保护动植物及其生境产生一定的影响，但影响是可控的、可逆的。

4.1.2.2 施工期大气环境影响分析

在整个施工期，大气污染源主要为施工扬尘。扬尘来自于平整土地、打桩、基础开挖、材料运输、装卸等过程，如遇干旱无雨季节扬尘则更为严重。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

根据有关文献资料介绍，施工工地的扬尘主要是运输车辆行驶产生，约占扬尘总量的 60%，但这与道路状况有很大关系。场地、道路在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70%左右，其抑尘效果是显而易见的。

本项目施工现场主要是一些运输建材的大型车辆，若不做好施工现场管理会造成一定程度的施工扬尘，污染环境，因此必须在大风干燥天气实施洒水抑尘，洒水

施工期
生态环境
影响
分析

次数和洒水量视具体情况而定。

施工单位必须严格遵守重庆市建委的有关规定和《重庆市大气污染防治条例》（市人大公告〔2017〕第9号）及《防止城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）要求，严格控制施工扬尘污染。采取上述措施后施工期扬尘对环境及周边保护目标影响较小。

4.1.2.3 施工期水环境影响分析

本工程施工期约为12个月，平均每天需施工人员约35人左右，本工程施工人员可租用当地居民楼住宿，不新建施工营地。生活污水与当地居民生活污水一起收集处理后进入市政管网收集。生活污水产生及排放量见下表4-2。

表4-2 施工期间生活污水产生及排放量统计表

项目	人数 (人/天)	用水量(t/d)	排放 系数	产生量 (t/d)	施工周期 (天)	产生量 (t)
本工程	35	2.8	0.85	2.38	365	868.7

线路沿线地区距离重庆市区较近，且铁塔附近均有运输道路可以到达，部分铁塔虽未直接位于运输道路旁，但距离道路较近，综合考虑，可采用商品混凝土，施工废水主要来自于工程施工期间基础开挖、机械清洗等施工废水。

施工期不在线路沿线生态敏感区内设置施工场地，所有机械均依托生态敏感区外既有机械保养店进行维护冲洗，冲洗废水利用依托维修点的既有设施进行处置。

本工程基础采用人工开挖和钻孔开挖相结合的方式，钻孔开挖可能会产生一定是钻浆废水，废水主要成分为SS，可设置沉淀池进行沉淀后废水回用于周边洒水除尘。

本工程线路跨越老龙洞溪处，老龙洞溪平均宽度为2~5m，本次均为一档跨越，两段铁塔距离水体最近距离为60m，在铁塔处设置围栏，防止施工开挖产生的沙土滚落入溪流中，同时，施工期禁止施工机械进入河中进行清洗，避免施工期对周边水环境影响。

本工程周边存在溶洞景点，由于塔基基础开挖较浅，工程施工期废水妥善处置对周边溶洞无影响。

4.1.2.3 施工期声环境影响分析

根据设计资料，本项目全线采用商品混凝土，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、架线施工中各种机械设备的噪声。在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨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。

4.1.2.4 施工期固体废物环境影响分析

本工程需拆除原走金线 25~28#之间线路长度 1.462km，拆除铁塔 3 基（原走金线 25#、26#、27#）；拆除原巴走 43~47#之间线路长度 1.598km，拆除铁塔 4 基（原巴走线 44#、45#、46#、47#）。拆除巴金北线 38#-39#间线路长度 0.165km。本工程线路拆除的铁塔金具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。

新建线路塔基剥离表土及开挖临时堆土集中堆放于塔基施工占地区内，待施工结束后及时进行回填，工程沿线不设弃渣场。

生活垃圾主要是施工人员产生的，统一收集后利用附近现有的垃圾收集点处理。

4.1.3 施工期环境影响小结

综上所述，本工程施工期产生的环境影响是短暂的、可逆的，其影响也随着施工期的结束而消失，施工单位应严格按照有关规定采取环境保护措施，并加强监管，以使本工程施工对周围环境的不利影响降至最低。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期工艺流程和主要产污节点



图 4-3 本项目运营期工艺流程及产污环节图

输电线路运行期间的主要环境影响有工频电磁场和噪声。

(1) 工频电磁场

输电线路运行时，高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形

运营期
生态环境
影响
分析

成较强的工频（50Hz）电场；电流通过，产生一定的工频磁场。会对线路下方一定范围的动植物产生影响。

（2）噪声

输电线路运行期，由于电晕放电也会产生一定的可听噪声。

4.2.2 运营期工频电磁场环境影响分析

本次预测分4种架设方式分别预测：

（1）本工程220kV老金线、220kV巴老线双回线路，导线对地高度为10m时，评价范围内距地面高1.5m处的工频电场强度最大值为3.5749kV/m，最大值出现在距离线路中心线7m处（线路下），工频磁感应强度最大值为40.9971 μ T，最大值出现在距离线路中心线0m处（线路下），以上预测值均低于《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；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区10kV/m标准要求。

220kV老金线、220kV巴老线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，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7m，或与下相导线线下垂直距离至少为8m（满足二者条件之一即可）。

（2）本工程220kV走老线双回段，导线对地高度为17m时，评价范围内距地面高1.5m处的工频电场强度最大值为1.1262kV/m，最大值出现在距离线路中心线9m处（边导线外1m），工频磁感应强度最大值为7.771 μ T，最大值出现在距离线路中心线0m处（线路下），以上预测值均低于《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；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区10kV/m标准要求。

220kV走老线双回段在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，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7m，或与下相导线线下垂直距离至少为6m（满足二者条件之一即可）。

（3）本工程220kV走老线单回段新建段、NC6~巴走48#段导线对地高度为14m时，评价范围内距地面高1.5m处的工频电场强度最大值为1.8756kV/m，最大值出现在距离线路中心线9m处（边导线外2m），工频磁感应强度最大值为14.7853 μ T，最大值出现在距离线路中心线0m处（线路下），以上预测值均低于《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;同时低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的工频电场强度经过非居民区10kV/m标准要求。

220kV 走老线单回段新建段、NC6~巴走48#段,在不考虑风偏的情况下,为确保线路沿线电磁环境达标,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,或与下相导线线下垂直距离至少为6m(满足二者条件之一即可)。

(4) 220kV 走老线 NC5~走金24#段导线对地高度为14m 时,评价范围内距地面高1.5m 处的工频电场强度最大值为2.0709kV/m,最大值出现在距离线路中心线0m 处(线路下),工频磁感应强度最大值为6.4927 μ T,最大值出现在距离线路中心线5m 处(线路下),以上预测值均低于《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;同时低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的工频电场强度经过非居民区10kV/m标准要求。

220kV 走老线 NC5~走金 24#段采用 220GB21S-JC2 塔型,导线对地高度为 14m 时,在不考虑风偏的情况下,为确保线路沿线电磁环境达标,本项目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,或与下相导线线下垂直距离至少为 5m(满足二者条件之一即可)。

本项目线路沿线敏感目标的预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的公众曝露控制限值要求。

4.2.3 运营期声环境影响分析

(1) 类比条件分析

本工程线路存在4种架设方式分别为:

1、220kV 老金线、220kV 巴老线采用同塔双回线路架设垂直逆相序排列,导线均为4分裂导线;

2、220kV 走老线新建双回走廊段采用同塔双回线路架设垂直逆相序排列,导线均为2分裂导线;

3、220kV 走老线单回段新建段采用三角架设,导线均为2分裂导线;220kV 走老线紧线段 NC6~巴走48#采用三角架设,导线均为2分裂导线;以上两段可一并进行类比分析;

4、220kV 走老线紧线段 NC5~走金24#采用同塔双回铁塔架设，实际挂线为单回双分裂线路（将单回双分裂的线路中间通过跳线接入两边横担），其运行模式与同塔双回线路单分裂导线一致，因此可看做同塔双回架设，单分裂导线对其进行类比分析；

类比参数对照情况见表 4-1~4-3。

表 4-1 220kV 老金线、220kV 巴老线全线和类比线路的对比分析

项 目	本工程线路	类比线路	备注
线路名称	220kV 老金线、220kV 巴老线全 线	220kV 涓灯 4V95/4V96 线	
电压等级(kV)	220	220	一致
架设形式	架空	架空	一致
建设规模	双回	双回	一致
导线对地最低距离	线路全线最低高度 10m 线路经过居民点最低高度 15m (通过线路断面图读取)	17 m	相似
导线分裂形式	四分裂	四分裂	一致
塔型	鼓型塔	鼓型塔	一致
周边环境	农村区域	农村区域	相似

根据上表可知，220kV 涓灯 4V95/4V96 线与本工程 220kV 老金线、220kV 巴老线电压等级一致，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。

表 4-2 220kV 走老线新建双回走廊段、NC5~走金 24#段和类比线路的对比分析

项 目	本工程线路	本工程线路	类比线路	备注
线路名称	220kV 走老线新建双回 走廊段	220kV 走老线紧线 段 NC5~走金 24#	220kV 牛乔一二 回线	
电压等级(kV)	220	220	220	一致
架设形式	架空	架空	架空	一致
建设规模	双回	双回	双回	一致
导线对地最低距离	线路全线最低高度 17m 线路经过居民点最低高 度 17m (通过线路断面图读 取)	14m 线路经过居民点 最低高度 27m (通过线路断面 图读取)	17 m	相似
导线分裂形式	双分裂	单分裂	双分裂	/
塔型	鼓型塔	鼓型塔	鼓型塔	一致
周边环境	农村区域	农村区域	农村区域	相似

根据上表可知,220kV 牛乔一二回线与本工程 220kV 走老线新建双回走廊段电压等级一致,回数相同,分裂形式一致,架设形式一致,周边环境相似,架线高度相同,具有较好可比性。

220kV 牛乔一二回线与本工程 220kV 走老线紧线段 NC5~走金 24#电压等级一致,架设形式一致,虽然本工程该段为单分裂线路,但本工程线路经过敏感点处线高远高于类比线路,可用 220kV 牛乔一二回线进行类比。

表 4-3 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段和类比线路的对比分析

项 目	本工程线路	本工程线路	类比线路	备注
线路名称	220kV 走老线新建单回走廊段	220kV 走老线紧线段 NC6~巴走 48#	220kV 龙灯线	
电压等级(kV)	220	220	220	一致
架设形式	架空	架空	架空	一致
建设规模	单回	单回	单回	一致
导线对地最低距离	线路全线最低高度 20m 线路经过居民点最低高度 20m (通过线路断面图读取)	线路全线最低高度 14m 线路经过居民点最低高度 31m (通过线路断面图读取)	17 m	相似
导线分裂形式	双分裂	双分裂	双分裂	一致
排列方式	三角排列	三角排列	三角排列	一致
周边环境	农村区域	农村区域	农村区域	相似

根据上表可知,220kV 龙灯线与本工程类比线路电压等级一致,回数相同,分裂形式一致,架设形式及排列方式一致,周边环境相似,虽然 220kV 走老线紧线段 NC6~巴走 48#线路全线高度略低于类比线路,但线路经过敏感点处高度均高于类比线路,总体可反映项目建成后产生的声环境影响。

线路监测期间运行工况详见下表:

表 4-4 220kV 涓灯 4V95/4V96 线监测期间运行工况

线路	监测日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
220kV 涓灯 4V95 线	2019 年 11 月 5 日	227.1~230.6	39.4~186.9	73.1~14.9	20.2~3.2
		226.3~230.4	32.1~184.2	73.8~14.4	15.8~2.9
227.3~230.4		131.8~205.1	80.8~52.0	8.6~0.63	
226.7~230.0		142.7~201.2	79.9~56.0	8.1~1.3	

表 4-5 220kV 龙灯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 龙灯线	2008.10.15	220	311	128	20	220	375	139	37
---	-----------	------------	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	----

表 4-6 220kV 牛乔一、二回监测期间运行运行工况

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

(2) 类比监测结果

监测结果见表 4-7~4-9。

表 4-7 类比线路噪声监测结果 (单位: dB (A))

线路	时段	0m	5m	10m	15m	20m	25m	30m
220kV 涓灯 4V95/4V96 线 双回	昼间	41.3	42.0	42.0	41.1	40.9	41.4	41.7
	夜间	39.6	39.9	39.8	39.4	39.9	40.0	39.7

表 4-8 类比线路噪声监测结果 (单位: dB (A))

线路	时段	0m	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m
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

表 4-9 类比线路噪声监测结果 (单位: dB (A))

线路	时段	0m	5m	10m	15m	20m	25m	30m
220kV 龙灯线	昼间	46.5	45.4	45.8	45.3	46.2	45.9	45.1
	夜间	43.3	43.5	42.8	42.4	41.9	41.2	39.9

由上表可见,本工程类比 220kV 涓灯 4V95/4V96 线昼间监测最大值出现位置为边导线 5m 处,昼间监测最大值为 42.0 dB (A),夜间监测最大值出线位置为边导线 25m 处,夜间监测最大值为 40dB (A),线路沿线噪声变化不明显。

220kV 牛乔一二回线路噪声昼间监测最大值为 45dB(A),夜间监测值最大值为 39dB(A),线路沿线噪声变化不明显。

220kV 龙灯线噪声昼间监测最大值出现位置为线路下,昼间监测最大值为 46.5 dB (A),夜间监测最大值出线位置为边导线 5m 处,夜间监测最大值为 43.5dB (A)。

以上线路噪声昼夜监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类声功能区环境噪声标准(昼间 \leq 55dB (A),夜间 \leq 45dB (A))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) 敏感点预测分析

根据设计资料及现场调查,本项目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,本项目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,则取噪声监测较大处值)叠加现状监测值进行类比分析。根据表 4-10 可知,营运期线路沿线敏感点可满足相应标准要求。

表 4-10 敏感点噪声预测结果(单位: dB(A))

敏感点序号	线路名称	敏感目标名称	距离边导线/中心线最近距离(m)	背景值		贡献值		预测值		标准限值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	220kV走老线	巴南区花溪街道岔路口村	12/19	45	40	45	39	48.0	42.5	55	45
2	新建双回段	巴南区南泉街道红旗村5社王家湾1	16/23	45	40	44	39	47.5	42.5	55	45
3	220kV走老线新建单回段	巴南区南泉街道红旗村5社王家湾2	跨越	49	40	46.5	43.3	50.9	45.0	55	45
5	220kV走老线紧线段NC5~走金24#	巴南区南泉街道红旗村5社王家湾3	跨越	66	52	45	39	66.0	52.2	70	55
6	220kV走老线紧线段NC6~巴走48#	巴南区南泉街道红旗村5社王家湾4	跨越	65	52	46.5	43.3	65.1	52.5	70	55
7	220kV巴老线	巴南区南泉街道红旗村5社油杂湾	11/18	45	40	41.1	39.4	46.5	42.7	55	45
9		巴南区南泉街道红旗村4社石板堰	25/32	49	40	41.7	39.7	49.7	42.9	55	45
10		巴南区南泉街道红旗村4社打土湾1	跨越	66	44	42	39.9	66.0	45.4	70	55
11		南岸区南山街道泉山村石梯坡1	跨越	47	42	42	39.9	48.2	44.1	55	45
13	220kV老金线	巴南区其龙村11社	35/42	49	41	41.7	39.7	49.7	43.4	55	45
14		巴南区南泉街道红旗村4社打土湾2	跨越	48	40	42	39.9	49.0	43.0	55	45
15		金城家具厂宿舍	跨越	61	51	42	39.9	61.1	51.3	70	55
16		南岸区南山街道泉山村石梯坡2	跨越	49	41	44.9	42.8	50.4	45.0	55	45

注: 16#点并行线路贡献值为两条类比线路叠加值; 1#、13#考虑变电站噪声叠加贡献影响。

4.2.4 运营期地表水环境影响分析

输电线路运行期间不会产生污水。

4.2.5 运营期固体废物环境影响分析

输电线路运行期不产生固体废弃物。

	<p>4.2.6 运营期生态环境影响</p> <p>项目运营期生态环境影响分析详见《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）生态影响专题》，此处仅列出专题评价结论：</p> <p>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。</p> <p>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。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。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。</p> <p>4.2.7 环境风险分析</p> <p>本项目输电线路不存在环境风险。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>本工程线路主要服务于老龙洞 220kV 变电站电源点接入，老龙洞 220kV 变电站站址已经确定，同时开断线路的选择（供电方案）已于 2012 年选定，并在《巴南老龙洞 220kV 开关站工程-220kV 线路工程》中进行改造，形成现在的 220kV 巴走线、220kV 金走线，并为本工程建设预留了挂线走廊通道（220kV 金走线 28~32、220kV 巴走线 38~43 均为同塔双回单边挂）。《巴南老龙洞 220kV 开关站工程-220kV 线路工程》已完成环境影响评价手续和环保验收手续，现阶段为正常运行状态。</p> <p>因此本工程在线路选择方面主要为新建走廊通道的选择，本工程变电站与开断线路之间有铜锣山相隔，线路接上电源点必须要跨越铜锣山，铜锣山山脉为南北纵横，其中南泉市级森林公园沿铜锣山山脉划定、南北纵横距离约 8km；南山南泉国家级风景名胜区与南泉市级森林公园在本工程沿线大部分范围均重合，沿铜锣山山脉分布南北纵横 22km。且拟开断线路已位于南山南泉国家级风景名胜区范围内，因此，本工程无法绕避南山南泉国家级风景名胜区、南泉市级森林公园，线路预留</p>

的走廊通道段（现有单边挂铁塔已建设）位于南山国家级森林公园、巴南区、南岸区生态保护红线范围内，本次仅在另一侧挂线，无土建施工，线路无法绕避南山国家级森林公园以及巴南区、南岸区生态保护红线。

在线路设计阶段，针对线路开断点，布设两个走廊方案，走廊方案主要针对新建走廊段布设。

最终选定方案具体描述如下：

方案一：220kV 老金线、220kV 巴老线、220kV 走老线三条线路自老龙洞变电站架空出线，后共用走廊通道沿东北侧向山脊方向走线，翻越山脊后 220kV 老金线线路转向北，利用既有走廊通道（原塔拆除重建），接入原走金线 28#处，利用原走金线原双回单边挂铁塔挂线至走金线 33#处；220kV 巴老线线路转向北，利用既有走廊通道（原塔拆除重建），接入原巴走 43#处，利用原巴走线原双回单边挂铁塔挂线至巴走线 38#处；220kV 走老线线路转向南，一回接入原 220kV 走金线 24#，一回接入原 220kV 巴走线 48#。

方案二：220kV 老金线、220kV 巴老线、220kV 走老线三条线路自老龙洞变电站架空出线，后共用走廊通道沿北侧靠渝南大道东侧与渝南大道平行走线，在凯恩国际东侧开始翻越铜锣山山脊，翻越山脊后 220kV 老金线接入原走金线 28#处，利用原走金线原双回单边挂铁塔挂线至走金线 33#处；220kV 巴老线接入原走巴走 43#处，利用原巴走线原双回单边挂铁塔挂线至巴走线 38#处；220kV 走老线线路转向南，利用既有走廊通道（原塔拆除重建）架线，最终一回接入原 220kV 走金线 24#，一回接入原 220kV 巴走线 48#。

两方案工程比选详见下表：

表 4-11 工程比选一览表

项目	线路	方案一(推荐方案)	方案二(比选方案)	备注
建设内容	220kV 老金线	新建线路 2×1.766km 利用既有走廊新建铁塔及线路段 2×0.885km 利用既有铁塔挂线段：线路长度 2.568km	新建线路 2×3.293km 利用既有铁塔挂线段：线路长度 2.568km	方案一优
	220kV 巴老线	新建线路 2×1.774km 利用既有走廊新建铁塔及线路段 2×1.231km 利用既有铁塔挂线段：线路长度 2.321km	新建线路 2×3.582km 利用既有铁塔挂线段：线路长度 2.321km	方案一优

	220kV 走老线	新建线路 2×1.562+0.198km 线路紧线段 0.744+0.465km	新建线路 2× 3.024+0.145km 利用既有走廊新建铁塔 及线路段 1.050+1.042km 线路紧线段 0.744+0.465km	方案一优
新建 塔基 数量	220kV 老金线	7	11	方案一优
	220kV 巴老线	9	13	
	220kV 走老线	6	17	
规划符合性		新建线路段不穿越城市规划 区中人群密集区	新建线路段在凯恩国际 附近跨越众多厂房、居 民房屋、住宅区	方案一优
地形地貌		丘陵 50%、山地 50%	丘陵 50%、山地 50%	相当
运距		汽车运距约 10km, 平均人力 运距 0.5km	汽车运距约 10km, 平均 人力运距 0.5km	相当
工程造价		5057	11650	方案一优

根据工程比选可知，两方案沿线地形地貌相似，方案一线路选择穿越铜锣山最短的路径方案，避免了穿越规划区中人群密集区，方案一较方案二路径更短、新建铁塔更少、工程造价更小，从工程的角度推荐方案一。

两方案环保比选详见下表：

表 4-12 环保比选一览表

项目	线路	方案一(推荐方案)	方案二(比选方案)	备注
建设内 容	220kV 老金线	新建线路 2×1.766km 利用既有走廊新建铁塔及 线路段 2×0.885km 利用既有铁塔挂线段：线 路长度 2.568km	新建线路 2×3.293km 利用既有铁塔挂线段： 线路长度 2.568km	方案一优
	220kV 巴老线	新建线路 2×1.774km 利用既有走廊新建铁塔及 线路段 2×1.231km 利用既有铁塔挂线段：线 路长度 2.321km	新建线路 2×3.582km 利用既有铁塔挂线段： 线路长度 2.321km	方案一优
	220kV 走老线	新建线路 2× 1.562+0.198km 线路紧线段 0.744+0.465km	新建线路 2× 3.024+0.145km 利用既有走廊新建铁塔 及线路段 1.050+1.042km 线路紧线段 0.744+0.465km	方案一优
新建塔 基数量	220kV 老金线	7	11	方案一优
	220kV 巴老线	9	13	
	220kV 走老线	6	17	
新增永久占地 (m ²)		6098	11360	方案一优
电磁及 声环境	220kV 老金线	5	7	方案一 优，方案
	220kV 巴老线	5	5	

敏感点	220kV 走老线	6	11	二需上跨人群密集区
水环境敏感目标		距离巴南区花溪街道岔路口村屏山地下水水源地保护区边界最近范围 250m，线路不涉及保护区。		相同
生态环境敏感目标	南山南泉国家级风景名胜区	跨越南山-南泉风景名胜区约 12.56km，其中新建段跨越南山南泉国家级风景名胜区约 4.35km	跨越南山-南泉风景名胜区约 12.59km，其中新建段跨越南山南泉国家级风景名胜区约 4.38km	方案一优
	南山国家森林公园	线路约 0.7km 穿越南山国家森林公园，均为利旧段线路	线路约 1.14km 穿越南山国家森林公园其中 1.07km 为新建线路，0.7km 为利旧段线路	方案一优
	南泉市级森林公园	1.62km 涉及南泉市级森林公园，均为新建段线路	1.1km 涉及南泉市级森林公园，均为新建段线路	方案二优路
	重庆市生态保护红线	本工程线路涉及生态保护红线共计 4.63km，其中 2.48km 为利用既有铁塔挂线，2.15km 为新建线路。	本工程线路涉及生态保护红线共计 4.69km，其中 2.48km 为利用既有铁塔挂线，2.21km 为新建线路。	相同

根据上表可知，方案二在穿越南泉市级森林公园路径相较于方案一稍短，但方案一总体线路路径更短、塔基使用量更少、新增占地面积更少，穿越南山国家森林公园、生态保护红线、南山南泉国家级风景名胜区的距离更短，且方案一避开了人群聚集区域。

因此综合工程、环保各因素考虑，环评认为工程推荐的方案一可行。

本工程线路路径已取得重庆市巴南区规划和自然资源局新建线路选址规划许可，符合周边规划。

五、主要生态环境保护措施

5.1 生态环境保护措施

1、设计期

(1) 生态环境保护措施

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、南山南泉国家级风景名胜区、南山国家森林公园、南泉市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；林木密集区（NA4~NA6、NB3~NB6、NC3~NC5）采用高跨方案（抬高架线高度、避让等措施），本工程跨树高度按树木自然生长平均高度考虑，对大部分林木留有一定安全裕度，仅对极少林木进行削尖处理，以减少林木砍伐；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。

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。

(2) 沿线居民点环境保护措施

1) 尽量避让沿线集中建筑物及城镇或其规划区域、人口集中的村庄。

2) 选线时充分体现以人为本、保护环境意识，尽量避开居民住房，减少拆迁民宅的数量，对拆迁的民房按照国家的规定予以安置。

3) 导线的选择及相序排列形式的确定，在满足系统输送容量要求的同时还要尽量降低导线表面场强，以减少电磁环境影响。

4) 线路邻近居民住房时，严格按国家环保标准保护居民居住环境，通过抬高线高或拆迁的方法，确保电磁环境、声环境达标。

2、施工期

(1) 施工必要条件

线路位于南山南泉风景名胜区核心景区段需在南山南泉国家级风景名胜区功能区调

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

整后才能开工建设。

(2) 一般区域生态环境保护措施

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。

③优化牵张场设置：本工程已选择4处牵张场（一般区域内1个），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，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评价区有苍鹰、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国家级风景名胜区范围，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教育宣传，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3处牵张场，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，本次南山南泉国家级风景名胜区内一般景区内设置3处牵张场，本次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。

5.2.2 大气污染防治措施

(1) 施工期对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘。

(2) 施工材料进行密闭运输，减少材料运输期间产生的扬尘影响。

5.2.3 噪声污染防治措施

	<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) 本工程线路不进行夜间施工；</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) 基础开挖过程中，严禁进行爆破作业。</p> <p>5.2.4 水污染防治措施</p> <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) 施工人员就近租用民房或工屋，产生的生活污水经既有设施收集。</p> <p>(3) 施工期不在线路沿线生态敏感区内设置施工场地，所有机械均依托生态敏感区外既有机械保养店进行维护冲洗，冲洗废水利用依托维修点的既有设施进行处置。</p> <p>(4) 本工程基础采用人工开挖和钻孔开挖相结合的方式，钻孔开挖可能会产生一定是钻浆废水，废水主要成分为 SS，可设置沉淀池进行沉淀后废水回用于周边洒水除尘。</p> <p>(5) 本工程线路跨越老龙洞溪两端铁塔处设置围栏，防止施工开挖产生的沙土滚落入溪流中，同时，施工期禁止施工机械进入河中清洗，避免施工期对周边水环境影响。</p> <p>5.2.5 固废污染防治措施</p> <p>(1) 工程临时开挖土石方临时堆砌时选择铁塔范围内占地，工程结束后及时进行回填并压实；</p> <p>(2) 加强施工人员的管理，生活垃圾进行集中收集，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) 本工程线路拆除的铁塔金具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	<p>5.3 运营期生态环境保护措施</p> <p>5.3.1 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 220kV 老金线、220kV 巴老线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 8m（满足二者条件之一即可）。</p> <p>(2) 220kV 走老线双回段在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，</p>

措施	<p>本项目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 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。</p> <p>（3）220kV 走老线单回段新建段、NC6~巴走 48#段，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。</p> <p>（4）220kV 走老线 NC5~走金 24#段采用 220GB21S-JC2 塔型，导线对地高度为 14m 时，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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，或与下相导线线下垂直距离至少为 5m（满足二者条件之一即可）。</p> <p>（5）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，应给出警示和防护指示标志。</p> <p>5.3.2 噪声污染防治措施</p> <p>减少导线表面毛刺，加强巡查和检查。</p> <p>5.3.3 生态保护与恢复措施</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路进行防护。</p>
----	---

5.4 环境管理

5.4.1 环境管理机构及其职责

本项目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：

- (1) 贯彻执行国家、重庆市及所在辖区内各项环境保护方针、政策和法规；
- (2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理；
- (3) 组织制定污染事故处理计划，并对事故进行调查处理；
- (4) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术；
- (5) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识；
- (6) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数；
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；
- (8) 监督施工单位，使施工工作完成后的生态恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

5.4.2 环境管理内容

- (1) 设计阶段：设计单位应将环境影响报告表中提出的环保措施落实到设计中；
- (2) 招标阶段：建设单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同应有实施环境保护措施的条款；
- (3) 建设单位在施工开始后应配 1~2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督，关注施工废渣排放、扬尘污染和噪声扰民等。

5.5 环境监测计划

5.5.1 环境监测计划制定目的和原则

制定环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据，也为项目竣工后评估提供依据。制定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地段及超标指标而定，重点是各个环境敏感目标。

5.5.2 监测机构

本次环境监测计划为运营期。运营期的环境监测由国网重庆市电力公司市南供电分公司委托有资质的监测单位按已制定的计划监测。

5.5.3 环境监测计划

本工程环境监测由建设单位负责组织和实施，监测计划见下表。

表 5.5-1 本工程运营期环境监测计划

监测项目	监测点位	监测频次及时间	实施机构	监督机构
工频电磁场	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。	竣工环境保护验收时监测 1 次；后期若必要时，根据需要进行监测	受委托的有资质的监测点位进行监测	重庆市生态环境局、巴南区生态环境局、南岸区生态环境局
噪声	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。			
生态	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。	运营期后前三年内进行一次观测，后期根据需要进行	受委托的有资质的监测点位进行监测	
备注：执行《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）等相关标准规范要求。				

5.6 环境保护设施竣工验收

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，本项目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）外排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）对环境敏感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。

竣工环境保护验收申请报告未经批准，不得正式投入运行。

表 5.6-1 竣工环境保护验收调查内容一览表

验收对象	验收内容	验收要求	验收标准规范
工程内容	工程内容及方案设计变更情况	无重大变动	《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办辐射[2016]84号）
环境保护目标	环境保护目标变化情况	环境保护目标数量、最近距离及规模无重大变动	
环境管理	环保手续、环保资料档案、环保制度等	环保资料齐全且符合要求	齐全，符合要求
环保措施	详见表 6 主要环保措施监督检查清单	详见表 6 主要环保措施监督检查清单	/

5.7 环境保护设施竣工验收

表 5.7-1 本工程环保投资一览表

分项	环保措施内容	投资（万元）
固废处理	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	2
洒水降尘	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
噪声治理	施工期尽量选用低噪声机械设备，根据周边环境情况合理布置	1
生态环境	挡土墙（板）、排水沟、迹地恢复等、水土保持	85
环境咨询	环评、验收监测、验收调查等	25
合计		115

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①施工严格控制在用地红线内，施工场地做好雨水导排设施；</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，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，文明施工；</p> <p>⑥业主应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；</p> <p>⑦临时用地禁止设置在南山国家级森林公园、南泉森林公园、重庆市生态保护红线范围内、南山南泉国家级风景名胜区核心景区范围内。</p> <p>⑧线路位于南山南泉风景名胜区核心景区段需在南山南泉国家级风景名胜区功能区调整后才能开工建设。</p>	/	<p>施工期施工迹地及裸露地表完全恢复，塔基周边以及临时占地恢复原有用地性质。</p> <p>线路位于南山南泉风景名胜区核心景区段需在南山南泉国家级风景名胜区功能区调整后才能开工建设。</p>	/	/
水生生态		/	/	/	/

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
地表水环境		1、施工人员产生的生活污水利用租用地既有设施处置；	施工废水合理处理，未对周边环境造成污染。	/	/
地下水及土壤环境		/	/	/	/
声环境		1、在满足施工需要的前提下，尽可能选取低噪声的先进设备，控制使用高噪声施工设备，并调整高噪声施工时间； 2、加强施工区内动力设备管理，并根据周边环境情况合理布置，使声源尽可能远离敏感区域，加强施工机械的维修保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生； 3、工程运输机动车辆禁止使用高音喇叭，车辆运输行经居民区采取减速禁鸣	施工期噪声对周边敏感点的影响可控，无相关噪声环保污染事件	竣工环境保护验收时监测1次；后期若必要时，根据需要进行监测。	线路沿线声环境敏感满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求
振动		/	/	/	/
大气环境		1.定时进行洒水降尘； 2.散状建材运输车辆密闭或加盖篷布，冲洗干净后方可驶出工地； 3.采用人工掏挖基础方式，仅开挖杆塔基础区域，不整体开挖，以减少开挖面和开挖量。	施工期无扬尘等相关大气污染事件	/	/
固体废物		1.施工期生活垃圾交由环卫部门清运； 2.施工期无随意倾倒生活垃圾、固体废物的现象。架空线路施工剩余土石方利用低洼处就地夯实。	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		/	/	在运营期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，确保项目周边电磁环境满足	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：项目各保护

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
			《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的公众曝露控制限值要求。	目标处工频电场强度 4000V/m; 磁感应强度 100 μ 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≤10kV/m
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	线路沿线环境保护目标进行噪声及电磁环境监测	电磁环境: 电场强度≤4kV/m(居民区), 磁感应强度≤100μT; 声环境满足 GB3096-2008 相应标准。
其他	/	/	/	/

七、结论

7.1 结论及建议

(1) 结论

巴南老龙洞 220kV 输变电工程(线路部分)符合国家产业政策,满足相关规划要求,符合“三线一单”管控要求,工程选址环境合理。在严格落实评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下,本工程施工期的环境影响范围和时段均较为有限,可为环境所接受;工程运营期可能产生的工频电磁场和噪声等主要环境影响,经预测与评价均满足相关评价标准要求,通过认真落实本评价和工程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。

(2) 公众沟通情况

本次公众沟通采取现场公告、发放调查问卷以及网上公示的方式进行,对工程附近居民进行调查。

现场公示及网络公示期间均未收到居民反馈意见,根据问卷调查统计,被调查人员主要担心健康影响以及电磁问题,调查人员进行了解释,说明了输变电工程的环境影响特点,告知其居住地电磁环境预测结果均可满足国家相关标准要求。建设单位在以后的工作中在做好环保工作的同时,应加强与周边群众的沟通工作,加强宣传,及时了解并解决居民的合理意见及建议,消除误解,减少群众不必要的担忧。

(3) 建议

在运行期,应加强环境管理,定期进行环境监测工作,确保线路周边环境敏感目标电磁环境及声环境满足国家相关标准要求。

重庆巴南老龙洞 220kV 输变电工程

(线路部分)

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

2023 年 3 月

目录

1 总论	1
1.1 项目由来	1
1.2 编制依据	1
1.3 评价因子	1
1.4 评价标准	1
1.5 评价等级	2
1.6 评价范围	2
1.7 评价时段	2
1.8 电磁环境保护目标	2
2 电磁环境现状评价	7
2.1 监测因子	7
2.2 监测方法及规范	7
2.3 监测频次	7
2.4 监测仪器	7
2.5 监测时间及监测条件	7
2.6 监测布点及布点方法	7
2.7 监测结果分析	9
3 电磁环境影响预测与评价	11
3.1 预测模型	11
3.2 预测分类	13
3.3 预测参数选择	13
3.4 预测内容	16
3.5 220kV 老金线、220kV 巴老线预测结果及分析	16
3.6 220kV 走老线新建双回走廊段架空线路预测结果及分析	24
3.7 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段预测结果及分析	32
3.8 220kV 走老线 NC5~走金 24#段预测结果及分析	40
3.9 线路典型环境保护目标预测分析	48
4 电磁防治措施	51
5 结论与建议	52
5.1 结论	52
5.2 建议	53

1 总论

1.1 项目由来

随着巴南区城市建设快速发展，区域对电力供应需求较大，将面临电源接入困难的情况。因此，亟需加快老龙洞 220kV 输变电工程的建设，杜绝采取特殊运行方式影响供电可靠性。

1.2 编制依据

1.2.1 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》（2022 修订）
- (6) 《重庆市辐射污染防治办法》（2021 年 1 月 1 日施行）

1.2.2 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）

1.2.3 工程资料

- (1) 《巴南老龙洞 220kV 线路工程施工图设计》重庆电力设计院有限责任公司，2022 年 8 月；
- (2) 建设单位提供的其他工程相关资料。

1.3 评价因子

根据项目特点，本专章评价因子为工频电场、工频磁场。

1.4 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。		

1.5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中相关评定标准, 本项目220kV 线路评价等级为二级。

1.6 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为线路边导线地面投影外两侧各 40m。

1.7 评价时段

本专题仅对运行期间进行评价。

1.8 电磁环境保护目标

根据现场调查, 本工程线路沿线电磁环境敏感目标分布情况详见表 1-3。

表 1-3 本项目线路沿线电磁环境敏感目标一览表

序号	线路名称	架设形式	塔号	环境保护目标名称	线路与最近建筑物相对位置关系	线路高度	是否为包夹敏感点	包夹线路描述	环境现状描述	敏感点规模	建筑物特征	建筑物高度(m)	监测情况
1	220kV 走老线	新建 双回段	NC1~NC2	巴南区花溪街道岔路口村	东侧约 12m	17	否	/	位于农村区域，周围为农田，最近一户距离拟建 220kV 老龙洞变电站最近距离约 175m	约 4 户	2 层平顶/3 层尖顶	12	1#电磁
2			NC4~NC5	巴南区南泉街道红旗村 5 社王家湾 1	北侧约 16m	17	否	/	位于农村区域，周围为农田	1 户	3 层尖顶	7	
3		新建 单回段	NC5~NC6	巴南区南泉街道红旗村 5 社王家湾 2	跨越 1 户，其余位于线路两侧	20	否	/	位于农村区域，周围为农田，现有巴走线跨越 1 户民房，跨高约 53m，本工程建成后巴走线拆除。	约 12 户	3 层尖顶	12	2#电磁
4		单回 紧线段	NC5~走金 24#	东龙塑料加工场	跨越	38	否	/	位于黄金公路旁，现状走金线跨越，跨高约 37m。	加工厂房	3 层尖顶	12	

巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）电磁环境影响评价专题

序号	线路名称	架设形式	塔号	环境保护目标名称	线路与最近建筑物相对位置关系	线路高度	是否为包夹敏感点	包夹线路描述	环境现状描述	敏感点规模	建筑物特征	建筑物高度(m)	监测情况
5	220kV 巴老线	单回紧线段	NC5~走金24#	巴南区南泉街道红旗村5社王家湾3	跨越2户，其余位于线路两侧	27	否	/	位于黄金公路旁，现状走金线跨越，跨高约26m。	约12户	3层尖顶	12	3#电磁
6		单回紧线段	NC6~巴走48#	巴南区南泉街道红旗村5社王家湾4	跨越3户，其余位于线路两侧	31	否	/	位于黄金公路旁，现状巴走线跨越，跨高约30m。	约13户	3层尖顶	12	4#电磁
7		新建双回段	NB5~NB6	巴南区南泉街道红旗村5社油杂湾	线路两侧，最近距离11m	22	否	/	位于农村区域	约5户	3层尖顶	12	
8		利用既有走廊新建铁塔段（双回）	NB7~NB8	重庆威斯达机械有限公司	跨越	27	否	/	位于农村区域，现状巴走线跨越，跨高约27m。建成后巴走线拆除，新建线路走廊不变仍跨越该工厂。	加工厂房	3层尖顶	12	5#电磁
9		NB8~NB9	巴南区南泉街	线路西侧25m	24	否	/	位于农村区域，现状巴走线左侧	约4户	3层尖顶	8.5		

巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）电磁环境影响评价专题

序号	线路名称	架设形式	塔号	环境保护目标名称	线路与最近建筑物相对位置关系	线路高度	是否为包夹敏感点	包夹线路描述	环境现状描述	敏感点规模	建筑物特征	建筑物高度(m)	监测情况
10				道红旗村 4 社石板堰					25m，建成后巴走线拆除，新建线路走廊不变。				
			NB9~NB10	巴南区南泉街道红旗村 4 社打土湾 1	线路跨越 2 户其余位于线路两侧	26	否	/	黄金公路旁，现状巴走线跨越，跨高约 26m，建成后巴走线拆除，新建线路走廊不变。	约 8 户	4 层尖顶	15.5	6#电磁
			利用既有铁塔挂线段	NB11~NB12	南岸区南山街道泉山村石梯坡 1	线路跨越 3 户，其余位于线路两侧	78	否	/	现状巴走线跨越，跨高约 78m，本次在同塔双回单边挂一侧新挂一回线路。	约 15 户	3 层尖顶	12
12	220kV 老金线	新建双回段	NA1~NA2	果园堆置房	线路西侧约 18M	15	否	/	位于农村区域，周围为农田，距离拟建老龙洞变电站东侧 1~35m	2 间	1 层尖顶	3	/
13		新建双回段	NA1~NA2	巴南区李家沱街道其龙村 11 社	线路西侧约 35M	15	否	/	位于农村区域，周围为农田，最近一户距离拟建老龙洞变电站 196m	1 户	2 层尖顶	8.5	8#电磁

序号	线路名称	架设形式	塔号	环境保护目标名称	线路与最近建筑物相对位置关系	线路高度	是否为包夹敏感点	包夹线路描述	环境现状描述	敏感点规模	建筑物特征	建筑物高度(m)	监测情况
14		利用既有走廊新建铁塔段	NA6~NA7	巴南区南泉街道红旗村4社打土湾2	线路跨越1户其余位于线路右侧	40	否	/	位于农村区域，现有220kV走金线跨越1户，跨高约40m	约5户	2层平顶/3层尖顶	12	9#电磁
15		利用既有铁塔挂线段	NA8~NA9	金城家具厂（含宿舍）	线路跨越	45	否	/	位于黄金公路旁，现有走金线跨越，跨高约47m，本次在同塔双回单边挂一侧新挂一回线路。	厂房	3层尖顶	12	10#电磁
16			NA9~NA10	南岸区南山街道泉山村石梯坡2	线路跨越4户，其余位于线路两侧	59	是	存在2户包夹敏感点，包夹敏感点处距离220kV巴老线边导线最近约38m	位于农村区域，周围为农田，现有走金线跨越，跨高约59m，本次在同塔双回单边挂一侧新挂一回线路。	约15户	4层尖顶	12	11#电磁

2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆市辐射技术服务中心有限公司于2022年12月27日~28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 监测方法及规范

《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

监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

仪器名称及型号	仪器编号	计量校准/检定证书编号	有效期至	校准因子
电磁辐射分析仪 NBM-550（主机） EHP-50F（探头）	H-1126（主机） 100WY70221（探头）	校准字第 202204006876 号（电场）	20230423	1.05
		校准字第 202204006935 号（磁场）	20230424	1.01

2.5 监测时间及监测条件

监测时间为 2022 年 12 月 27 日~28 日，监测期间线路运行工况详见表 2-2。

表 2-2 巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）运行工况表

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)
220kV 巴走线	-28.95	82.67	1.6	22.84	231.76	234.72	40.10	208.23
220kV 走金线	24.58	95.65	0.07	9.38	231.76	234.72	58.30	226.03

2.6 监测布点及布点方法

(1) 监测布点及合理性分析

本次评价总共布设 11 个电磁现状监测点位，监测点位布设思路如下：

1) 本次监测在三条线路分别设置监测点位，其中 220kV 老金线 4 个点位、220kV 巴老线 3 个点位、220kV 走老线 4 个点位，满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）100km 以内线路不低于 2 个电磁监测点位的要求；

2) 本次线路架设方式分为新建走廊段线路、线路紧线段、利用既有走廊新建铁塔及线路、利用既有铁塔挂线四种不同方式，本次在四种不同建设方式下敏感点处均布设监测点位，反映其敏感点电磁环境情况；

3) 本次评价考虑到考虑线路长度及布点均匀性，兼顾行政区划在巴南区花溪街道、李家沱街道、南泉街道、南岸区南山街道均布置监测点位；

4) 对于线路沿线有包夹情况的敏感点本次布设有监测点位。

5) 对于线路沿线拟跨越敏感点，本次均布设监测点位；

具体点位布设情况详见表 2-3。

表 2-3 工程监测点位一览表

监测报告 点位编号	监测点位名称	监测点位描述	对应敏感点 点位	代表性描述
1	巴南区花溪街道岔路口 7 社张**家院坝	居民院坝	1#	代表 220kV 走老线、220kV 巴老线新建双回段电磁环境情况 可代表敏感点：1#敏感点、2#敏感点、7#敏感点
2	巴南区南泉街道红旗村 王家湾渔笙酿休闲山庄 旁	距 220kV 巴走线边导线水平约 36m，距围墙约 1m，监测点所在地面低于 220kV 巴走线最低导线约 53m	3#	代表 220kV 走老线新建单回段电磁环境情况 可代表敏感点：3#敏感点
3	巴南区南泉街道红旗村 5 社雷**家旁	220kV 走金线线下，距民房围墙水平约 1m，监测点所在地面低于 220kV 走金线最低导线约 26m。	5#	代表 220kV 走老线紧线段电磁环境情况，同时反映既有 220kV 走金线电磁环境情况。 可代表敏感点：4#、5#敏感点
4	巴南区南泉街道红旗村 5 社吴**家旁	220kV 巴走线线下，距民房围墙水平约 1m。监测点所在地面低于 220kV 巴走线最低导线约 30m。	6#	代表 220kV 走老线线路紧线段电磁环境情况，同时反映既有 220kV 巴走线电磁环境情况。 可代表敏感点：6#敏感点
5	重庆威斯达机械有限公司 厂区围墙旁	220kV 巴走线线下，距厂区围墙约 1m，监测点所在地面低于 220kV 巴走线最低导线约	8#	反映既有 220kV 巴走线电磁环境情况。 8#、9#敏感点

监测报告 点位编号	监测点位名称	监测点位描述	对应敏感点 点位	代表性描述
		27m。		
6	巴南区南泉街道红旗村 4社张**家院坝	220kV 巴走线线下，监 测点所在地面低于 220kV 巴走线最低导线 约 26m。位于黄金公路 旁	10#	代表 220kV 巴老线利用既 有走廊新建铁塔段电磁环境 情况。 可代表敏感点：10#敏感点
7	南岸区泉石山村石梯坡 余**家楼顶	220kV 巴走线线下，监 测点所在楼面低于 220kV 巴走线最低导线 约 78m	11#	代表 220kV 巴老线利用既 有铁塔挂线段电磁环境情 况。可代表敏感点：11#敏 感点
8	巴南区李家沱街道其龙 村 11 社民房院坝	居民院坝	13#	代表 220kV 老金线新建双 回段敏感点电磁环境情况 可代表敏感点：13#敏感点
9	巴南区南泉街道红旗村 4社打土湾张**瓦房旁	220kV 走金线线下，低 于 220kV 走金线最低 导线约 40m。	14#	220kV 老金线利用既有走廊 新建铁塔段 可代表敏感点：14#敏感点
10	巴南区南泉街道红旗村 4社打土湾金城家具员 工宿舍楼旁	220kV 走金线线下，监 测点所在地面低于 220kV 走金线约 45m。	15#	220kV 老金线利用既有铁塔 挂线段 可代表敏感点：15#敏感点
11	南山街道泉山村石梯坡 刘**家院坝	220kV 走金线线下，监 测点所在楼面低于 220kV 走金线最低导线 约 59m。 监测点距离 220kV 巴走 线约 60m	16#	220kV 老金线利用既有铁塔 挂线段 可代表敏感点：16#敏感点 该点位包夹断面测量值最大 处

2.7 监测结果分析

监测结果见表 2-4。

表 2-4 工程监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	巴南区花溪街道岔路口 7 社张**家院坝	9.540	0.0094
2	巴南区南泉街道红旗村渔笙酿休闲山庄旁	5.026	0.0805
3	巴南区南泉街道红旗村 5 社雷**家旁	57.06	0.3468
4	巴南区南泉街道红旗村 5 社吴**家旁	10.74	0.2539
5	重庆威斯达机械有限公司厂区围墙旁	130.5	0.1922
6	巴南区南泉街道红旗村 4 社张**家院坝	497.0	0.0851
7	南岸区泉石山村石梯坡余**家楼顶	7.715	0.0314
8	巴南区李家沱街道其龙村 11 社民房院坝	1.065	0.0074
9	巴南区南泉街道红旗村 4 社打土湾张**瓦房旁	7.081	0.1380
10	巴南区南泉街道红旗村 4 社打土湾金城家具员 工宿舍楼旁	13.90	0.1229
11	南山街道泉山村石梯坡刘**家院坝	2.750	0.1479

根据工程典型点位电磁环境监测结果，监测点位受既有线路影响，线路沿线监测点位工频电场强度在 1.065~497.0V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0074 ~0.3468 μ T 之间。均满足《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 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：xi、yi——导线 i 的坐标（i=1、2、...m）； m——导线数目；

Li、Li'——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 1m~3m 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。

3.2 预测分类

本工程线路存在4种架设方式分别为：

（1）220kV 老金线、220kV 巴老线采用同塔双回线路架设垂直逆相序排列，导线均为4分裂导线；

（2）220kV 走老线新建双回走廊段采用同塔双回线路架设垂直逆相序排列，导线为2分裂导线；

（3）220kV 走老线新建单回走廊段采用三角架设，导线为2分裂导线；220kV 走老线 NC6~巴走48#段采用三角架设，导线为2分裂导线；以上两段可一并进行预测分析；

（4）220kV 走老线 NC5~走金24#段采用同塔双回架设，实际挂线为单回双分裂线路（将单回双分裂的线路中间通过跳线接入两边横担），其运行模式与同塔双回线路单分裂导线一致，因此，本工程双回段线路通电后，在预测模式中可等效为双回线路单分裂导线顺相序排列运行；

3.3 预测参数选择

（1）预测塔型选择

1）220kV 老金线、220kV 巴老线：采用同塔双回线路架设垂直逆相序排列，四分裂导线，根据预测试算，采用试算中最不利的220KB21S-JC2作为预测塔型。

2）220kV 走老线新建双回走廊段：采用同塔双回线路架设垂直逆相序排列，双分裂导线，根据预测试算，采用试算中最不利的220GB21S-ZCK 作为预测塔型。

3）220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走48#段：采用单回架设三角排列，双分裂导线，新建铁塔1基（220GB21D-JC4）、利旧铁塔1基（SJ2），本次采用预测试算中最不利的220GB21D-JC4作为预测塔型。

4）220kV 走老线 NC5~走金24#段：等效为双回架设垂直顺相序排列，单分裂导线，该段仅新建铁塔1基（220GB21S-JC2）、利旧铁塔1基（YJ43G），本次采用预测试算中最不利的220GB21S-

JC2作为预测塔型。

（2）预测高度的选取

根据施工断面图导线对地最低距离选取本次预测高度：

- 1) 220kV 老金线、220kV 巴老线： 10m；
- 2) 220kV 走老线新建双回走廊段： 17m；
- 3) 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走48#段： 14m；
- 4) 220kV 走老线 NC5~走金24#段： 14m。

（3）预测导线的选择

1) 220kV 老金线、220kV 巴老线：新建导线采用 JL3/G1A-400/35；同塔双回单边挂侧原导线采用 JL/G1A-400/35，四分裂，由于两种导线载流量、导线半径、分裂间距等预测参数均一致，本次统一采用 JL3/G1A-400/35导线，四分裂，进行预测；

2) 220kV 走老线新建双回走廊段： JL3/G1A-400/35导线，双分裂；

3) 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走48#段：新建段导线采用2×JL 3/G1A-400/35；NC6~巴走48#段原导线采用 JL/G1A-400/35，双分裂，由于两种导线载流量、导线半径、分裂间距等预测参数均一致，本次统一采用 JL3/G1A-400/35导线，双分裂，进行预测；

4) 220kV 走老线 NC5~走金24#段： JL/G1A-400/35导线，导线为双分裂，挂于双回塔两端，本次等效为 JL/G1A-400/35导线单分裂导线进行预测。

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	220kV 老金线、220kV 巴老线	220kV 走老线新建双回走廊段	220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段	220kV 走老线 NC5~走金 24#段
架设回路数	双回	双回	单回	双回（等效）
塔型	220KB21S-JC2	220GB21S-ZCK	220GB21D-JC4	220GB21S-JC2
导线型号	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-400/35	JL/G1A-400/35
导线分裂形式	四分裂	双分裂	双分裂	单分裂
线路电压	220kV	220kV	220kV	220kV
导线排列方式	同塔双回垂直逆相序	同塔双回垂直逆相序	三角排列	同塔双回垂直顺相序
分裂数	四分裂	双分裂	双分裂	单分裂（等效）
分裂间距（mm）	450	450	400	/
导线最大载流量	4×667	2×667	2×667	667
导线半径（cm）	1.34	1.34	1.34	1.34
下相线导线对地最小距离（m）	10	17	14	14
居民区预测导线坐标	A (-5.88, 22.5) (5.88, 22.5) C B (-7.48, 16) (7.48, 16) B C (-6.48, 10) (6.48, 10) A	A (-6.2, 33.2) (6.2, 33.2) C B (-7.4, 24.7) (7.4, 24.7) B C (-6.4, 17) (6.4, 17) A	A (0, 19.5) B (-6.5, 14) C (6.0, 14)	A (-5.7, 27) (5.7, 27) A B (-7.1, 20.2) (7.1, 20.2) B C (-6.1, 14) (6.1, 14) C

3.4 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。

3.5 220kV 老金线、220kV 巴老线预测结果及分析

（1）1.5m 处电磁环境影响

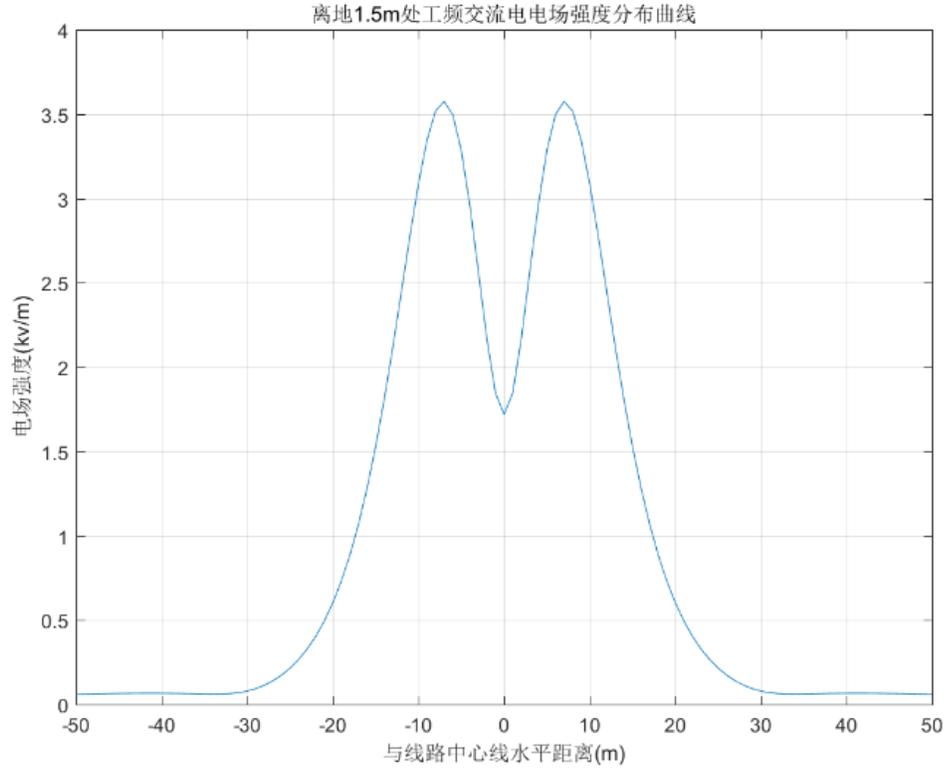
本项目 220kV 老金线、220kV 巴老线以 220KB21S-JC2 为预测塔型，预测导线对地最低距离为 10m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

表 3-2 220kV 老金线、220kV 巴老线线路工频电场强度及工频磁感应强度预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 10m	
	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)
0	1.7193	40.9971
1	1.8452	40.9331
2	2.1639	40.7227
3	2.5655	40.3144
4	2.9599	39.6358
5	3.2842	38.6133
6	3.4965	37.1982
7	3.5749	35.3879
8 (边导线处)	3.5189	33.2351
9	3.3462	30.8379
10	3.0873	28.3156
11	2.7764	25.7832
12	2.4448	23.3334
13 (边导线外 5m)	2.1167	21.0298
14	1.8086	18.9087
15	1.5294	16.9845
16	1.2831	15.2566
17	1.0698	13.7153
18 (边导线外 10m)	0.8874	12.3461
19	0.733	11.1323
20	0.6032	10.0569
21	0.4946	9.1041
22	0.404	8.2589
23 (边导线外 15m)	0.3288	7.5083
24	0.2667	6.8404
25	0.2155	6.2451
26	0.1738	5.7133
27	0.1402	5.2374
28 (边导线外 20m)	0.1137	4.8106
29	0.0936	4.4269
30	0.0792	4.0814
31	0.0698	3.7696
32	0.0644	3.4877
33 (边导线外 25m)	0.0619	3.2323
34	0.0615	3.0004
35	0.062	2.7896
36	0.063	2.5975
37	0.0641	2.4222
38 (边导线外 30m)	0.0651	2.262
39	0.0658	2.1153
40	0.0663	1.9807
41	0.0665	1.8571
42	0.0664	1.7434
43 (边导线外 35m)	0.0662	1.6386
44	0.0657	1.542

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 10m	
	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)
45	0.065	1.4526
46	0.0643	1.37
47	0.0634	1.2935
48 (边导线外 40m)	0.0624	1.2224

注：预测结果中心线两侧为对称



电场强度水平分布图 (kV/m)

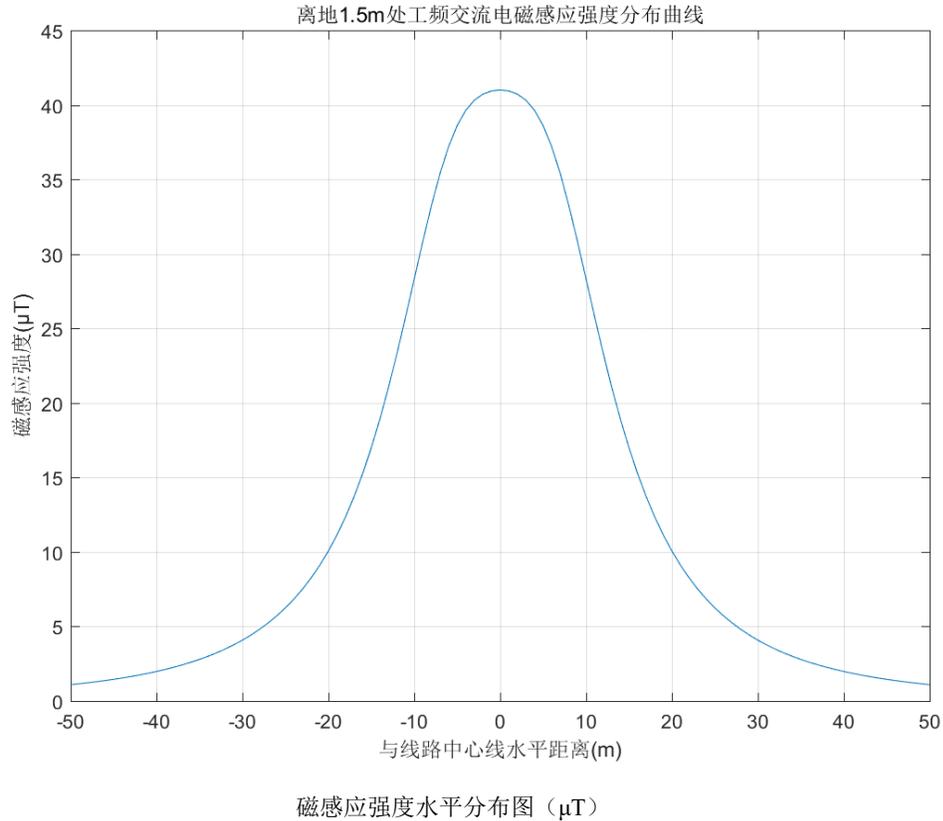


图 3-1 220kV 老金线、220kV 巴老线地面 1.5m 高度处工频电磁场强度水平分布图

经预测，本工程 220kV 老金线、220kV 巴老线采用 220KB21S-JC2 塔型，导线对地高度为 10m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 3.5749kV/m，最大值出现在距离线路中心线 7m 处（线路下），工频磁感应强度最大值为 40.9971μT，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路下），以上预测值均低于《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 100μT 标准要求；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

（2）工频电磁场强度空间分布

根据预测结果，本评价对 220KB21S-JC2 塔型，在导线对地 10m 时，工频电磁场空间分布见表 3-3~4，图 3-2~3。

表 3-3 220kV 老金线、220kV 巴老线工频电场强度空间分布 (kV/m)

X Y	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	13m	14m	15m	30m	40m	48m
0	1.439	1.5833	1.9353	2.362	2.7707	3.1034	3.3241	3.415	3.3769	3.2262	2.9905	2.7013	2.3881	2.0745	1.7772	1.5058	0.0736	0.0654	0.0621
1	1.568	1.703	2.0385	2.4529	2.8547	3.1833	3.4	3.4853	3.4393	3.279	3.0332	2.7345	2.4132	2.0933	1.7911	1.5163	0.0761	0.0658	0.0622
2	1.9171	2.0336	2.3342	2.7216	3.1082	3.428	3.6348	3.7038	3.6332	3.4424	3.1644	2.8358	2.4894	2.1498	1.833	1.5478	0.0833	0.0669	0.0625
3	2.4242	2.5255	2.7966	3.162	3.5398	3.8564	4.0533	4.0958	3.9804	3.7323	3.3942	3.0107	2.6191	2.2449	1.9031	1.6002	0.094	0.0688	0.063
4	3.0512	3.1462	3.4078	3.7762	4.1724	4.5101	4.7087	4.7156	4.5257	4.1795	3.7403	3.268	2.806	2.3798	2.0012	1.673	0.1069	0.0713	0.0636
5	3.7762	3.8764	4.1602	4.5789	5.0534	5.4726	5.7097	5.6716	5.3538	4.837	4.2302	3.6193	3.0539	2.555	2.1267	1.7651	0.1213	0.0743	0.0644
6	4.5725	4.6924	5.043	5.5919	6.2642	6.9074	7.2857	7.1917	6.6267	5.7911	4.8995	4.0757	3.3642	2.7687	2.2776	1.8748	0.1365	0.0778	0.0653
7	5.3887	5.5452	6.0199	6.8211	7.9213	9.1416	9.9802	9.8122	8.6652	7.1694	5.7828	4.64	3.7321	3.016	2.4496	1.9991	0.152	0.0815	0.0664
8	6.1361	6.3433	6.9967	8.1975	10.1148	12.8215	15.3744	15.082	12.1023	9.1018	6.8766	5.2912	4.1414	3.2863	2.6363	2.1335	0.1675	0.0855	0.0675
9	6.6902	6.9507	7.7977	9.4742	12.5986	18.7569	30.095	29.3158	17.7544	11.4743	8.065	5.9686	4.5622	3.5643	2.829	2.2727	0.1827	0.0896	0.0688
10	6.919	7.2183	8.2036	10.2145	14.2429	24.0424	74.7579	68.9217	23.1505	13.4385	9.0865	6.5826	4.959	3.8331	3.0185	2.411	0.1975	0.0937	0.07
11	6.7256	7.0431	8.0753	10.1215	13.9528	21.5582	35.7705	35.6991	21.8417	14.0566	9.7395	7.0746	5.308	4.0803	3.1967	2.5429	0.2117	0.0979	0.0714
12	6.0757	6.4067	7.4482	9.3752	12.5351	17.2482	22.292	23.0711	18.8661	13.9619	10.1556	7.4735	5.6113	4.301	3.3581	2.6633	0.2251	0.102	0.0727
13	4.9906	5.3647	6.4829	8.3872	11.2003	14.9054	18.6387	20.2279	18.3024	14.4092	10.6802	7.8669	5.8856	4.494	3.4979	2.7679	0.2376	0.1059	0.074
14	3.5274	4.0296	5.3886	7.4705	10.3616	14.2566	19.0357	22.8175	21.525	16.3089	11.5669	8.3041	6.1336	4.6537	3.6103	2.8517	0.2491	0.1096	0.0753
15	1.7766	2.6505	4.4682	6.8449	10.0064	14.6556	22.6044	36.1388	34.3788	20.2019	12.6847	8.7021	6.3196	4.7639	3.6866	2.9096	0.2594	0.1132	0.0766
16	0.3219	2.0286	4.177	6.704	9.9958	15.0725	25.8249	78.8635	70.6919	23.1594	13.2138	8.8472	6.3812	4.803	3.7178	2.9368	0.2686	0.1165	0.0778
17	2.1711	2.9799	4.7609	7.1198	10.2232	14.7191	22.3594	35.3851	33.5467	19.7552	12.4675	8.6035	6.2826	4.759	3.6986	2.9304	0.2765	0.1195	0.0789
18	4.0337	4.54	5.9134	7.9834	10.7475	14.2832	18.4356	21.6059	20.27	15.4748	11.1213	8.0943	6.0515	4.6387	3.6305	2.8904	0.283	0.1223	0.0799
19	5.6852	6.0815	7.2483	9.1598	11.774	14.8014	17.3459	18.0485	16.283	13.0982	9.9771	7.5317	5.7488	4.4614	3.5201	2.8193	0.2882	0.1247	0.0809
20	7.0319	7.3997	8.5394	10.5638	13.5732	17.1284	19.3479	18.4203	15.3774	12.0214	9.1827	7.0146	5.417	4.2446	3.3754	2.7211	0.2921	0.1268	0.0818
21	7.9847	8.3621	9.5874	11.995	16.2946	23.0432	27.3044	22.2552	15.9077	11.5201	8.5725	6.5261	5.0648	3.9976	3.2026	2.5997	0.2947	0.1285	0.0825
22	8.4552	8.8368	10.1172	12.8528	18.8486	35.9622	70.7181	29.5126	16.3534	10.9178	7.921	6.0067	4.6827	3.7233	3.0066	2.4593	0.2959	0.13	0.0831
23	8.4021	8.7454	9.8989	12.3691	17.7941	33.2924	64.3243	26.489	14.5726	9.7224	7.0872	5.4184	4.2652	3.4253	2.7924	2.3041	0.2959	0.1311	0.0837
24	7.8874	8.1494	9.0023	10.6798	13.6492	18.1444	20.3366	15.9017	11.1291	8.0632	6.1051	4.7757	3.8229	3.112	2.5665	2.1392	0.2947	0.1318	0.0841
25	7.0697	7.2392	7.7649	8.6831	9.9631	11.2163	11.4269	10.0849	8.1426	6.432	5.1181	4.1302	3.3787	2.7963	2.3372	1.9701	0.2924	0.1323	0.0843
26	6.1315	6.2263	6.5056	6.9411	7.4382	7.779	7.6745	7.0315	6.0785	5.1006	4.2418	3.5324	2.9572	2.4914	2.1125	1.8021	0.2891	0.1324	0.0845
27	5.2118	5.2579	5.3871	5.5674	5.733	5.7843	5.6258	5.2355	4.6869	4.0878	3.5167	3.0098	2.575	2.2078	1.8992	1.6399	0.2849	0.1322	0.0845
28	4.386	4.4046	4.4535	4.5107	4.5397	4.4955	4.3423	4.0745	3.721	3.3275	2.9347	2.5682	2.2395	1.9514	1.7019	1.487	0.2799	0.1318	0.0845
29	3.6805	3.6851	3.6947	3.6968	3.6722	3.6004	3.4669	3.2707	3.025	2.7513	2.4712	2.201	1.9506	1.7242	1.5228	1.3454	0.2742	0.131	0.0843
30	3.0934	3.0917	3.0839	3.0636	3.021	2.9468	2.8349	2.6856	2.5059	2.3069	2.1007	1.8974	1.7042	1.5253	1.3625	1.2162	0.268	0.13	0.084
31	2.6112	2.6069	2.5927	2.5652	2.5197	2.452	2.3597	2.2435	2.1075	1.9579	1.8019	1.6459	1.495	1.3524	1.2203	1.0995	0.2612	0.1288	0.0836

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

表 3-4 220kV 老金线、220kV 巴老线工频磁场强度空间分布（ μT ）

X Y	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	30m	48m
0	32.1302	32.0521	31.8113	31.3901	30.765	29.9157	28.8336	27.5291	26.0335	24.396	22.675	20.9295	19.2112	3.8622	1.1954
1	37.7562	37.683	37.4499	37.0204	36.3439	35.3711	34.0721	32.4511	30.552	28.4512	26.2415	24.0141	21.8448	4.0086	1.2137
2	44.5563	44.5089	44.3416	43.9832	43.3312	42.2777	40.7454	38.7209	36.2688	33.5169	30.6211	27.728	24.9512	4.1538	1.231
3	52.7191	52.7402	52.7587	52.6452	52.2009	51.1995	49.4579	46.9153	43.6735	39.965	36.0693	32.2317	28.6226	4.2964	1.2473
4	62.3694	62.5387	62.9759	63.463	63.6356	63.0285	61.2125	57.9968	53.5565	48.358	42.9389	37.7225	32.9566	4.4351	1.2625
5	73.4553	73.9114	75.186	76.9642	78.6336	79.26	77.8107	73.7029	67.27	59.5657	51.7052	44.4225	38.0369	4.5687	1.2765
6	85.5632	86.5183	89.3105	93.6287	98.6368	102.5757	102.8428	97.5075	87.2809	74.9356	62.957	52.529	43.8923	4.6956	1.2893
7	97.6785	99.399	104.636	113.4886	125.5019	138.1043	144.5866	137.4227	118.3808	96.4208	77.2441	62.0834	50.4247	4.8145	1.3007
8	108.0247	110.7304	119.2905	135.1	160.3983	195.7336	226.8565	216.3828	169.9739	126.0183	94.5236	72.721	57.3179	4.9238	1.3107
9	114.2455	117.9324	129.9567	153.8754	198.7053	287.3575	449.0506	427.6766	254.3338	162.149	113.005	83.4046	63.9951	5.0224	1.3193
10	114.1482	118.4839	132.8046	162.2107	221.5246	366.5843	1119.4214	1015.0773	335.7771	192.2641	128.595	92.5747	69.741	5.1088	1.3262
11	106.7335	111.2213	125.9225	155.4543	211.5227	323.7096	532.8611	526.9176	318.4955	202.0169	137.9513	99.0883	74.0069	5.1819	1.3316
12	92.6977	97.03	110.8784	137.3254	182.4096	251.7438	327.1606	338.7759	274.7659	200.0913	142.6859	103.146	76.6515	5.2408	1.3353
13	73.9161	78.2391	91.4066	115.1429	153.5779	208.5453	267.0762	293.7007	264.8307	204.7022	147.7225	105.947	77.849	5.2845	1.3374
14	52.4025	57.5806	71.537	94.0381	131.5394	189.7007	265.3648	326.8272	308.732	229.031	156.9074	108.4856	77.8005	5.3125	1.3378
15	29.5658	38.2354	56.017	77.1142	118.4166	187.8403	309.0578	512.6723	489.7896	281.0702	169.3478	110.7337	76.8636	5.3242	1.3364
16	6.0527	27.3159	50.8844	77.3889	119.1898	193.21	352.9088	1118.5545	1006.4601	321.5256	175.6477	111.7584	76.6393	5.3194	1.3333
17	22.9617	34.4592	57.301	86.5975	128.1743	194.4701	310.8341	506.7625	480.7168	276.1075	167.359	110.4557	77.6786	5.2981	1.3285
18	42.6195	51.7945	72.0185	101.1215	141.3722	196.0805	262.8173	314.2459	293.8181	219.12	152.1351	106.8811	77.8313	5.2604	1.3221
19	67.3652	73.9025	92.1124	121.2675	161.8743	210.7442	253.6301	266.8735	239.1344	188.2991	139.3869	102.3432	76.5821	5.2067	1.3139
20	90.9385	96.8387	114.8824	146.7145	194.3615	251.6868	289.0968	276.328	228.5399	175.243	130.7182	97.6495	74.206	5.1376	1.3041
21	110.8325	116.8397	136.2415	174.1384	241.5319	347.1348	414.7247	337.4898	238.6022	169.7856	123.8318	92.5429	70.8444	5.054	1.2928
22	123.8519	129.9204	150.1979	193.2146	286.6893	551.251	1085.6865	450.5832	246.7316	162.1071	115.5972	86.2936	66.4723	4.9567	1.2799
23	127.6673	133.1283	151.4148	190.3194	275.0851	515.4326	992.7628	405.5625	220.4282	144.9326	104.0691	78.4895	61.1323	4.847	1.2656
24	122.4121	126.5608	140.0275	166.3595	212.6083	281.8735	314.0447	243.2923	168.262	120.2993	89.885	69.4801	55.0906	4.7262	1.2499
25	110.6858	113.3333	121.5147	135.7098	155.2689	173.9214	175.8744	153.7262	122.7267	95.7861	75.3288	60.1531	48.7883	4.5956	1.2329
26	95.9619	97.4011	101.6209	108.1262	115.3678	119.917	117.372	106.5262	91.1287	75.6455	62.2576	51.3629	42.6684	4.4568	1.2147
27	81.0302	81.6946	83.5376	86.0404	88.1668	88.3873	85.2974	78.6778	69.7649	60.2613	51.3657	43.5975	37.0415	4.3112	1.1954
28	67.4693	67.7082	68.3143	68.9482	69.0504	67.9539	65.16	60.6466	54.9118	48.6842	42.5866	36.9929	32.0568	4.1604	1.1751

X Y	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	30m	48m
29	55.877	55.9089	55.9394	55.7799	55.1516	53.7624	51.4256	48.1617	44.2042	39.8993	35.5786	31.4811	27.7406	4.0059	1.1538

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

经预测，采用 220KB21S-JC2 塔型、下相线导线对地高度为 10m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目新建 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 7m（ $14\text{m}-7.48\text{m}=6.52\text{m}\approx 7\text{m}$ ）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 8m（ $10\text{m}-2\text{m}=8\text{m}$ ）（满足二者条件之一即可）。

经预测，采用 220KB21S-JC2 塔型、下相线导线对地高度为 10m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目新建 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少 5m（ $12\text{m}-7.48\text{m}=4.52\text{m}\approx 5\text{m}$ ）或本项线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 5m（ $10\text{m}-5\text{m}=5\text{m}$ ）（满足二者条件之一即可）。

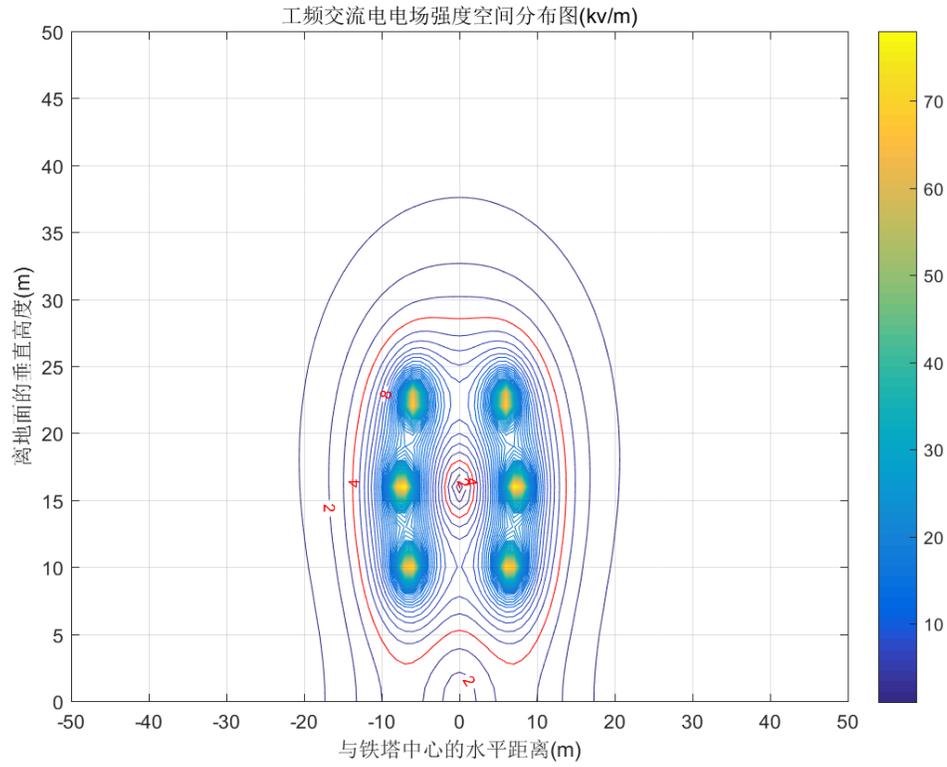


图 3-2 220kV 老金线、220kV 巴老线工频电场强度空间分布图 (kV/m)

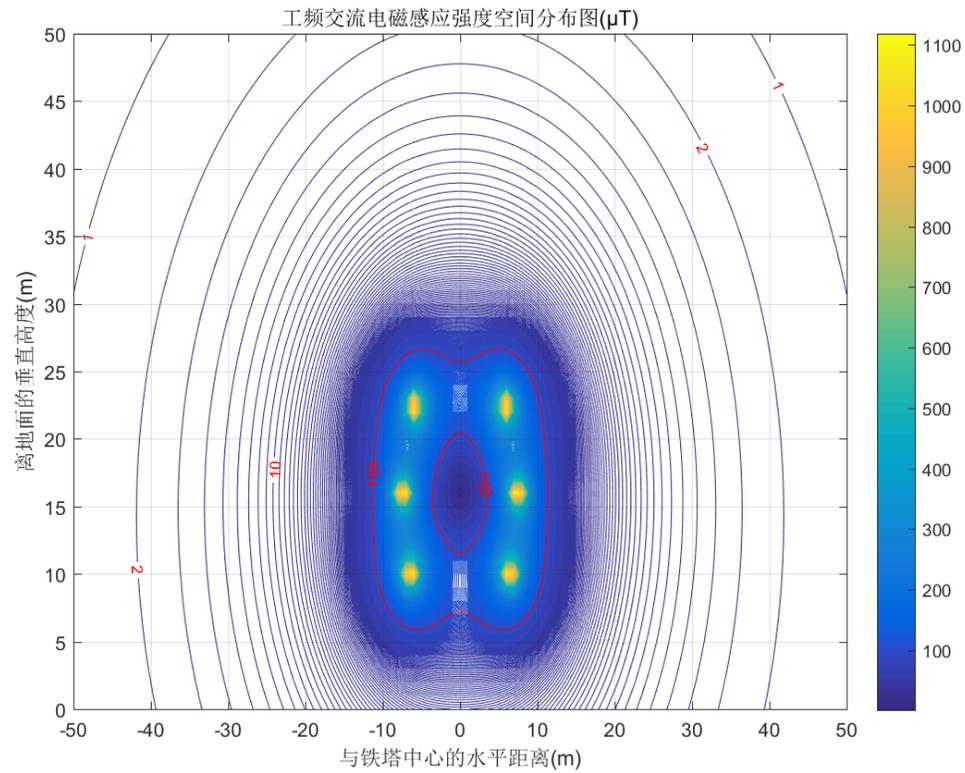


图 3-3 220kV 老金线、220kV 巴老线磁感应强度空间分布图 (μ T)

综合上述，220kV 老金线、220kV 巴老线，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 8m（满足二者条件之一即可）。

3.6 220kV 走老线新建双回走廊段架空线路预测结果及分析

（1）1.5m 处电磁环境影响

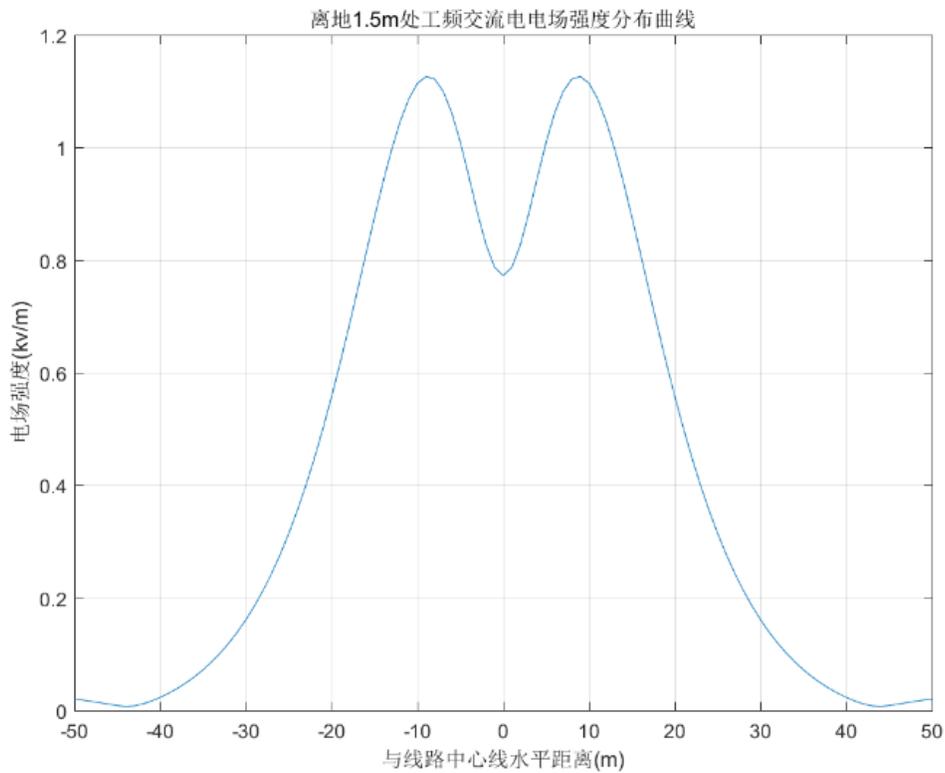
本项目 220kV 走老线新建双回走廊段以 220GB21S-ZCK 为预测塔型，预测导线对地最低距离为 17m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

表 3-5 220kV 走老线新建双回走廊段工频电场强度及工频磁感应强度预测结果

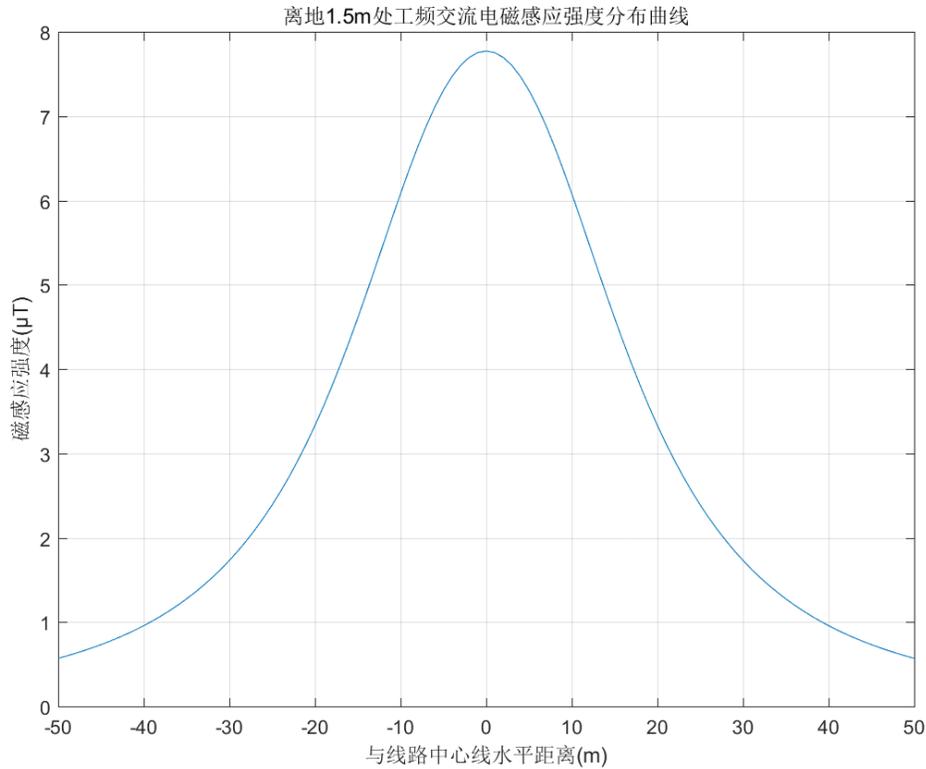
距线路中心距离（m）	导线对地高度 17m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 （单位 kV/m）	离地面 1.5m 处工频磁感应 强度（单位：μT）
0	0.7725	7.771
1	0.787	7.7518
2	0.8271	7.6946
3	0.8841	7.6
4	0.9479	7.4692
5	1.0094	7.3042
6	1.0616	7.1074
7	1.0998	6.8824
8（边导线处）	1.1216	6.6331
9	1.1262	6.3641
10	1.1141	6.0804
11	1.0869	5.7869
12	1.0469	5.4886
13	0.9969	5.1898
14	0.9393	4.8944
15	0.8769	4.6058
16	0.8118	4.3264
17	0.7461	4.0581
18（边导线外 10m）	0.6812	3.8024
19	0.6183	3.5601
20	0.5584	3.3315
21	0.5018	3.1167
22	0.4491	2.9156
23	0.4004	2.7276
24	0.3555	2.5524
25	0.3146	2.3892
26	0.2774	2.2375
27	0.2437	2.0964
28（边导线外 20m）	0.2133	1.9654
29	0.1859	1.8437
30	0.1613	1.7307

31	0.1392	1.6258
32	0.1195	1.5283
33	0.1019	1.4377
34	0.0863	1.3535
35	0.0723	1.2752
36	0.0599	1.2024
37	0.0489	1.1345
38（边导线外 30m）	0.0392	1.0714
39	0.0307	1.0124
40	0.0232	0.9575
41	0.0168	0.9062
42	0.0117	0.8583
43	0.0081	0.8135
44	0.0072	0.7716
45	0.0087	0.7324
46	0.0111	0.6956
47	0.0137	0.6612
48（边导线外 40m）	0.0161	0.6288

注：中心线两侧预测结果对称



电场强度分布图



磁感应强度分布图

图 3-4 220kV 走老线新建双回走廊段线高 17m 时地面 1.5m 高度处工频电磁场强度水平分布图

经预测，本工程 220kV 走老线新建双回走廊段，导线对地高度为 17m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1.1262kV/m，最大值出现在距离线路中心线 9m 处（边导线外 1m），工频磁感应强度最大值为 7.771μT，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路下），以上预测值均低于《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 100μT 标准要求；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

（2）工频电磁场强度空间分布

根据预测结果，220kV 走老线新建双回走廊段，在导线对地 17m 时，工频电磁场空间分布见表 3-6-7，图 3-5~6。

表 3-6 220kV 走老线新建双回走廊段工频电场强度空间分布 (kV/m)

X Y	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	13m	14m	30m	48m
0	0.7287	0.744	0.786	0.8456	0.912	0.976	1.0307	1.0714	1.0957	1.1028	1.0932	1.0685	1.031	0.9832	0.9278	0.1602	0.0153
1	0.7483	0.7632	0.8043	0.8627	0.928	0.9908	1.0444	1.084	1.1072	1.1131	1.1024	1.0767	1.0381	0.9893	0.9329	0.1607	0.0157
2	0.806	0.82	0.8588	0.914	0.9759	1.0355	1.0858	1.1221	1.142	1.1446	1.1305	1.1013	1.0594	1.0076	0.9484	0.1621	0.0167
3	0.9001	0.9129	0.9483	0.9991	1.0561	1.1106	1.1557	1.1868	1.2012	1.1981	1.1781	1.1431	1.0957	1.0385	0.9745	0.1644	0.0184
4	1.0293	1.0408	1.0727	1.1184	1.1696	1.2178	1.2563	1.2801	1.2867	1.2753	1.2468	1.2034	1.1476	1.0827	1.0117	0.1677	0.0205
5	1.1944	1.2047	1.2332	1.274	1.3191	1.3603	1.3907	1.4054	1.4017	1.3792	1.339	1.2838	1.2167	1.1413	1.0607	0.1718	0.0229
6	1.3985	1.4078	1.4335	1.47	1.5093	1.5432	1.5645	1.568	1.5512	1.5139	1.4581	1.3871	1.3049	1.2154	1.1223	0.1767	0.0255
7	1.6468	1.6556	1.6797	1.7133	1.748	1.7749	1.786	1.776	1.7423	1.6856	1.6089	1.5169	1.4145	1.3067	1.1974	0.1823	0.0283
8	1.9471	1.9561	1.9806	2.0139	2.0465	2.0678	2.0684	2.0419	1.9862	1.9033	1.7983	1.6779	1.5489	1.4172	1.2874	0.1887	0.0311
9	2.3088	2.3192	2.3477	2.386	2.4219	2.4413	2.4316	2.3849	2.2995	2.1802	2.0359	1.8767	1.7121	1.5492	1.3932	0.1956	0.034
10	2.7418	2.7562	2.7955	2.8488	2.8989	2.925	2.9079	2.8359	2.7085	2.5362	2.3351	2.1215	1.9085	1.705	1.516	0.2032	0.037
11	3.2546	3.2771	3.3398	3.4275	3.5146	3.5672	3.5514	3.4467	3.2555	3.001	2.7142	2.4222	2.1431	1.8866	1.6561	0.2112	0.0399
12	3.8493	3.8872	3.9951	4.1538	4.3254	4.4503	4.4603	4.311	4.0124	3.62	3.1975	2.7899	2.4199	2.0946	1.8131	0.2196	0.0428
13	4.5139	4.578	4.7665	5.062	5.4163	5.7251	5.8316	5.6156	5.1087	4.4618	3.8136	3.2334	2.7396	2.3274	1.9849	0.2284	0.0457
14	5.2117	5.3157	5.633	6.1711	6.9058	7.6871	8.1225	7.7859	6.7881	5.6199	4.5854	3.7521	3.0964	2.5793	2.1671	0.2373	0.0486
15	5.8726	6.0281	6.5206	7.4327	8.8964	10.9344	12.6674	12.0117	9.4998	7.1726	5.4986	4.3224	3.4731	2.8393	2.3529	0.2464	0.0514
16	6.398	6.6045	7.2797	8.6301	11.1868	16.3089	25.3316	22.8001	13.7058	8.9846	6.4425	4.8859	3.8401	3.0923	2.5339	0.2556	0.0542
17	6.6869	6.9264	7.7187	9.3544	12.7	21.1819	72.6632	47.5072	17.3918	10.3685	7.1913	5.36	4.1636	3.3224	2.7022	0.2646	0.0568
18	6.6761	6.9205	7.7194	9.3176	12.343	18.4057	29.1783	26.67	16.1685	10.6114	7.5714	5.6901	4.4226	3.52	2.8524	0.2735	0.0595
19	6.3585	6.5893	7.3223	8.6885	10.9091	14.0855	17.0523	16.7007	13.4249	10.1342	7.6661	5.8985	4.623	3.6858	2.9835	0.2821	0.062
20	5.7648	5.9849	6.662	7.8404	9.5389	11.562	13.1715	13.3151	11.874	9.755	7.7263	6.0685	4.7933	3.8291	3.098	0.2904	0.0644
21	4.9289	5.1606	5.8537	7.0045	8.5789	10.3972	11.9596	12.5169	11.6893	9.9233	7.9755	6.2889	4.9658	3.9607	3.1991	0.2981	0.0667
22	3.8722	4.1536	4.9637	6.2544	8.0097	10.1751	12.416	13.7639	13.1248	10.9401	8.5528	6.6079	5.1552	4.0848	3.2874	0.3053	0.0689
23	2.6169	3.0177	4.0684	5.6198	7.7344	10.6689	14.7014	18.6014	17.6903	13.1962	9.4692	6.9956	5.3433	4.1926	3.3589	0.3118	0.071
24	1.2119	1.9334	3.3559	5.1777	7.6294	11.4469	18.9646	37.1435	32.1537	16.5799	10.3949	7.3116	5.4782	4.2649	3.406	0.3175	0.073
25	0.3275	1.5447	3.1508	5.0503	7.568	11.5722	20.2926	58.6768	43.3816	17.5149	10.5684	7.3622	5.5023	4.2825	3.4215	0.3224	0.0749
26	1.7496	2.3109	3.5792	5.2756	7.519	10.7502	15.857	22.4034	21.0283	14.2482	9.7601	7.0981	5.4011	4.2401	3.403	0.3264	0.0766
27	3.0896	3.4348	4.3674	5.7544	7.5742	9.8622	12.4606	14.3414	13.7808	11.273	8.6804	6.6761	5.2172	4.1504	3.3546	0.3294	0.0781
28	4.266	4.5189	5.2455	6.3809	7.8497	9.5041	10.9913	11.6991	11.1556	9.6366	7.857	6.2751	5.0109	4.0345	3.2835	0.3314	0.0796

巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）电磁环境影响评价专题

X Y	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	13m	14m	30m	48m
29	5.2629	5.4763	6.1072	7.1247	8.4438	9.8399	10.8828	11.0937	10.3335	8.9361	7.3809	5.9749	4.8199	3.908	3.196	0.3324	0.0809
30	6.0794	6.2883	6.9229	7.9961	9.462	11.0486	12.089	11.9041	10.6002	8.8541	7.1789	5.7706	4.6498	3.7753	3.0946	0.3323	0.082
31	6.6992	6.9273	7.6458	8.958	10.9968	13.6204	15.479	14.5641	11.8242	9.1713	7.1247	5.6091	4.4813	3.6301	2.9776	0.3312	0.083
32	7.0756	7.328	8.1526	9.7966	12.8627	18.5702	25.5151	21.206	13.8584	9.5668	7.042	5.4129	4.2836	3.4612	2.8414	0.3292	0.0838
33	7.1507	7.4075	8.2635	10.06	13.8621	24.2727	101.5898	34.0185	15.1018	9.457	6.7303	5.1097	4.0303	3.2596	2.6838	0.3261	0.0845
34	6.9025	7.129	7.8775	9.4148	12.4866	19.3644	32.6711	23.0837	12.8646	8.4272	6.0974	4.6738	3.7143	3.0243	2.5058	0.3222	0.0851
35	6.3806	6.5505	7.0943	8.1238	9.8319	12.2721	14.0571	12.4625	9.3197	6.8861	5.2564	4.1449	3.3525	2.7641	2.3126	0.3174	0.0855
36	5.6907	5.8003	6.1366	6.7119	7.4993	8.3019	8.6067	7.9705	6.7183	5.4453	4.401	3.595	2.9758	2.494	2.1126	0.3119	0.0858
37	4.9471	5.009	5.1908	5.4732	5.7995	6.0462	6.0369	5.67	5.0348	4.3179	3.6511	3.0823	2.613	2.2291	1.9142	0.3056	0.0859
38	4.2339	4.2646	4.3507	4.4719	4.5873	4.6348	4.5487	4.2995	3.9194	3.4777	3.0375	2.6347	2.2825	1.9809	1.7247	0.2988	0.0859
39	3.596	3.6087	3.6421	3.6821	3.7047	3.6799	3.5808	3.3978	3.1446	2.8509	2.5477	2.2573	1.9919	1.7558	1.5488	0.2915	0.0858

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

经预测，220kV 走老线新建双回走廊段采用 220GB21S-ZCK 塔型、下相线导线对地高度为 17m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目新建 220kV 单回架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 7m（14m-7.4m=6.6m≈7m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 6m（17m-11m=6m）（满足二者条件之一即可）。

表 3-7 220kV 走老线新建双回走廊段工频磁场强度空间分布（ μT ）

X Y	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	20m	30m	40m	48m
0	6.4515	6.4369	6.3931	6.3209	6.2212	6.0958	5.9464	5.7757	5.5865	5.3821	5.1657	2.9879	1.6142	0.9136	0.6069
1	7.2948	7.2773	7.225	7.1385	7.0191	6.8686	6.6893	6.4844	6.2573	6.0122	5.7534	3.2124	1.6912	0.9428	0.6216
2	8.2887	8.2678	8.2052	8.1016	7.9583	7.7771	7.561	7.3136	7.0395	6.7438	6.4323	3.4553	1.7709	0.9723	0.6361
3	9.4667	9.4417	9.367	9.243	9.0708	8.8524	8.5909	8.2907	7.9577	7.5987	7.221	3.7175	1.8529	1.0019	0.6506
4	10.8708	10.8412	10.7526	10.6048	10.3982	10.1346	9.8171	9.451	9.0437	8.6044	8.143	3.9998	1.9372	1.0316	0.6649
5	12.5533	12.5189	12.415	12.2404	11.9941	11.6764	11.29	10.8412	10.3394	9.797	9.2281	4.3029	2.0234	1.0613	0.679
6	14.5794	14.5403	14.4215	14.2193	13.9291	13.5482	13.0778	12.5244	11.9007	11.2242	10.5151	4.6269	2.1111	1.0908	0.6929
7	17.0287	16.9866	16.8569	16.631	16.2972	15.8461	15.2742	14.5881	13.8049	12.9505	12.0551	4.9715	2.1999	1.1201	0.7066
8	19.9957	19.9552	19.8269	19.5923	19.2262	18.7044	18.0135	17.1577	16.1614	15.0649	13.916	5.3357	2.2893	1.1489	0.7198
9	23.5866	23.5582	23.4599	23.2555	22.8927	22.318	21.4947	20.42	19.1304	17.6936	16.1898	5.7174	2.3788	1.1771	0.7327
10	27.9076	27.9128	27.9052	27.8173	27.5471	26.9803	26.028	24.6669	22.9566	21.0205	19.0014	6.1136	2.4678	1.2047	0.7451
11	33.0364	33.1163	33.3183	33.5274	33.553	33.1569	32.1275	30.3833	28.0316	25.3196	22.5199	6.5199	2.5556	1.2314	0.7571
12	38.9654	39.1921	39.8211	40.6823	41.4486	41.6326	40.7159	38.4385	35.0163	31.0064	26.9669	6.9308	2.6415	1.2571	0.7684
13	45.5055	45.9912	47.4056	49.5718	52.0271	53.8269	53.6332	50.5549	45.0937	38.7051	32.6032	7.3392	2.7248	1.2816	0.7792
14	52.1594	53.047	55.7435	60.278	66.3533	72.5026	75.1358	70.6517	60.4911	49.269	39.6389	7.7372	2.8047	1.3048	0.7893
15	58.0308	59.4405	63.8987	72.1226	85.2277	103.1951	117.6185	109.673	85.3159	63.4222	47.95	8.1162	2.8805	1.3266	0.7986
16	61.9131	63.8448	70.1462	82.7038	106.3675	153.5008	235.5193	209.0654	123.8305	79.9736	56.5409	8.4675	2.9515	1.3467	0.8072
17	62.6825	64.9541	72.4506	87.8483	119.1415	197.9842	674.5155	436.5713	157.7995	92.7296	63.3675	8.7834	3.017	1.3651	0.815
18	59.8521	62.1878	69.8067	84.9709	113.4557	170.0149	269.5593	245.0894	147.0631	95.1707	66.8226	9.0577	3.0765	1.3816	0.822
19	53.8471	56.0594	63.1039	76.2532	97.5858	127.9723	156.2956	153.1612	122.2087	90.9832	67.6033	9.2866	3.1294	1.3962	0.828
20	45.7262	47.8015	54.2927	65.8058	82.653	102.9811	119.5085	121.673	108.0358	87.5293	67.9275	9.4697	3.1751	1.4086	0.8331
21	36.6242	38.6556	45.0586	56.2142	72.0136	90.774	107.3723	113.9009	106.2194	88.8945	69.794	9.6106	3.2133	1.4188	0.8373
22	27.3551	29.421	36.4244	48.4724	65.6165	87.4551	110.5256	124.811	119.1161	97.8194	74.4702	9.7163	3.2437	1.4267	0.8404
23	18.3205	20.6384	29.3359	43.0195	62.7257	91.0176	130.3085	168.4088	160.4929	117.8634	82.1417	9.7963	3.2659	1.4323	0.8426
24	9.5976	14.3797	25.0299	40.2069	62.1998	97.8021	168.2014	336.5818	292.0302	148.1735	90.1044	9.8591	3.2797	1.4355	0.8437
25	3.2849	12.5091	24.5749	40.1824	62.5256	99.6129	180.7894	533.3844	395.0629	156.9534	91.8921	9.9082	3.2849	1.4363	0.8438
26	13.8778	18.1976	28.2549	42.612	62.9038	93.4049	142.201	204.5998	192.2529	128.2611	85.4129	9.9393	3.2815	1.4347	0.8429
27	23.0264	25.9769	34.0977	46.6631	63.9455	86.486	112.5678	131.6808	126.5753	102.0498	76.6034	9.9431	3.2694	1.4306	0.8409
28	29.8893	32.8392	40.411	51.8623	66.8601	84.1575	100.0751	108.029	102.9511	87.7454	69.947	9.9082	3.2485	1.4241	0.838

巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）电磁环境影响评价专题

X Y	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	20m	30m	40m	48m
29	35.0993	39.3887	47.2745	58.5704	72.8708	88.1414	99.9258	103.0176	95.7891	81.8013	66.2357	9.8257	3.2191	1.4152	0.834
30	44.7695	47.6759	55.4074	67.3992	83.2416	100.3397	111.9897	111.1354	98.6388	81.4065	64.8471	9.6898	3.1813	1.404	0.829
31	53.7179	56.3371	64.2534	78.0921	98.9851	125.5307	144.6314	136.6011	110.3512	84.5943	64.6755	9.4985	3.1354	1.3906	0.8231
32	60.7226	63.3625	71.8345	88.3159	118.3827	173.4777	240.1487	199.5847	129.5689	88.4115	64.1328	9.2529	3.0818	1.375	0.8162
33	64.4973	67.0774	75.5921	93.1982	129.8883	229.1262	961.0342	320.7618	141.2608	87.4477	61.3951	8.9573	3.0211	1.3574	0.8084
34	64.3502	66.5848	73.9288	88.8697	118.4118	183.9687	309.8053	217.657	120.2218	77.8668	55.6317	8.6177	2.9537	1.3379	0.7998
35	60.6365	62.2914	67.5682	77.4871	93.8029	116.8604	133.2498	117.2891	86.8885	63.4972	47.9011	8.2421	2.8804	1.3166	0.7904
36	54.55	55.599	58.8035	64.2484	71.6153	78.9525	81.354	74.7418	62.4032	50.0492	40.0088	7.8394	2.802	1.2937	0.7802
37	47.474	48.0489	49.7274	52.3054	55.2154	57.26	56.784	52.8971	46.5368	39.5153	33.074	7.4189	2.7191	1.2693	0.7693
38	40.4655	40.7351	41.4836	42.5086	43.4152	43.6143	42.5058	39.8554	36.0118	31.6578	27.3914	6.9895	2.6327	1.2435	0.7577
39	34.115	34.2128	34.4621	34.727	34.7828	34.3523	33.2013	31.2642	28.6963	25.7933	22.8514	6.5593	2.5436	1.2166	0.7456

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

经预测，220kV 走老线新建双回走廊段采用 220GB21S-ZCK 塔型、下相线导线对地高度为 17m 时，本项目在不考虑风偏的情况下，本项目需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 3m（ $10m-7.4m=2.6m\approx 3m$ ）或本项线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m（ $17m-14m=3m$ ）（满足二者条件之一即可）。

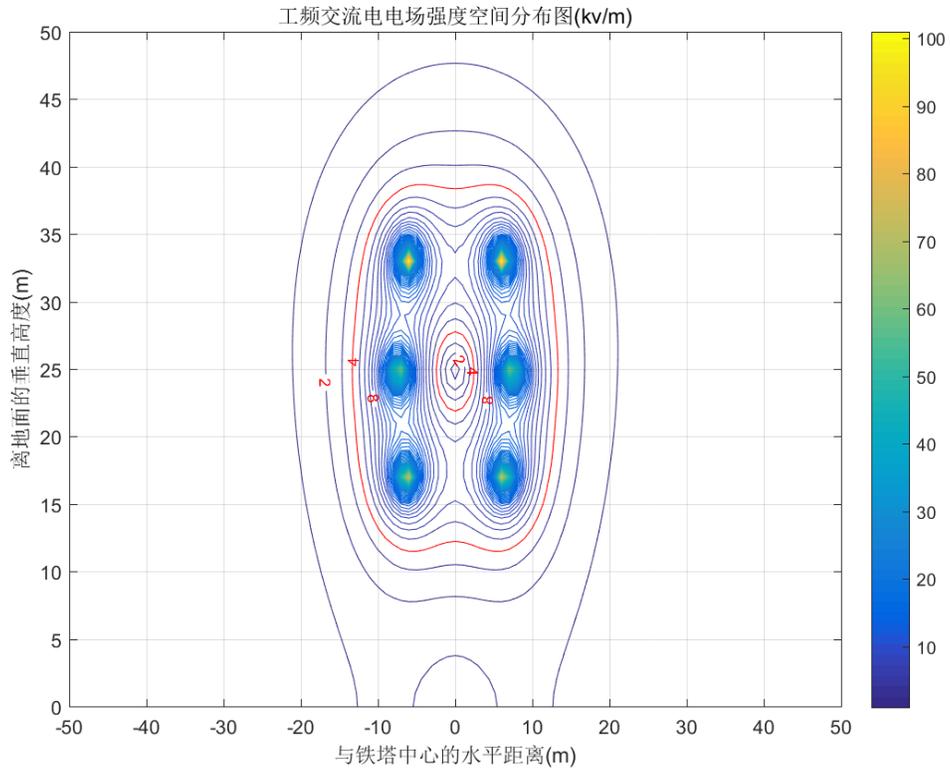


图 3-5 220kV 走老线新建双回走廊段工频电场强度空间分布图 (kV/m)

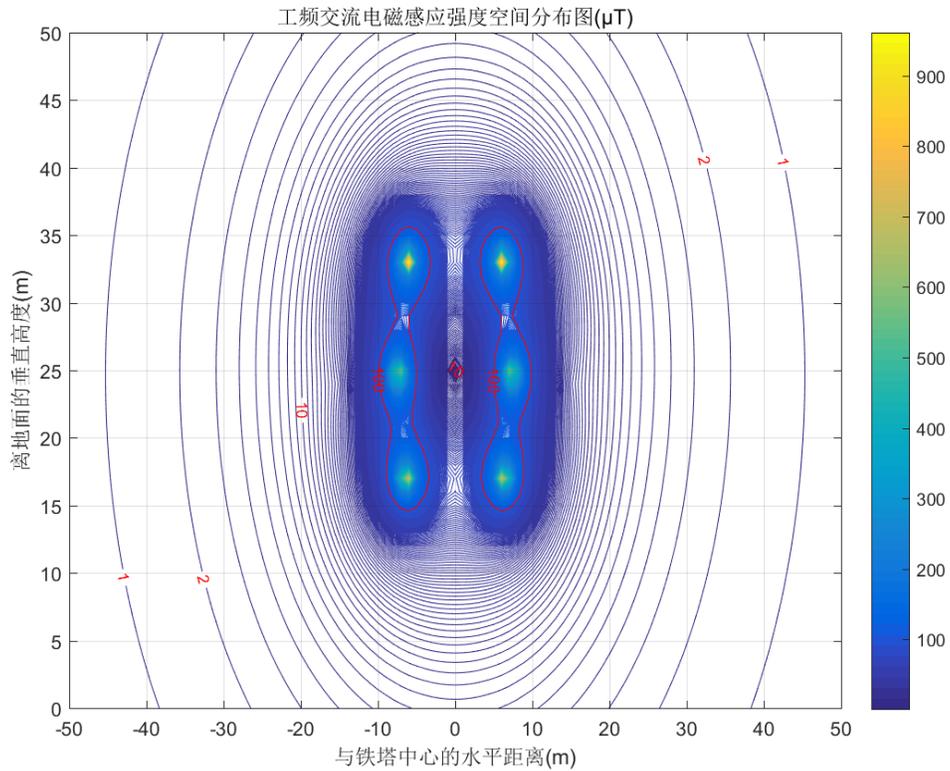


图 3-6 220kV 走老线新建双回走廊段磁感应强度空间分布图 (μ T)

综合上述，220kV 走老线新建双回走廊段采用 220GB21S-ZCK 塔型，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

3.7 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段预测结果及分析

（1）1.5m 处电磁环境影响

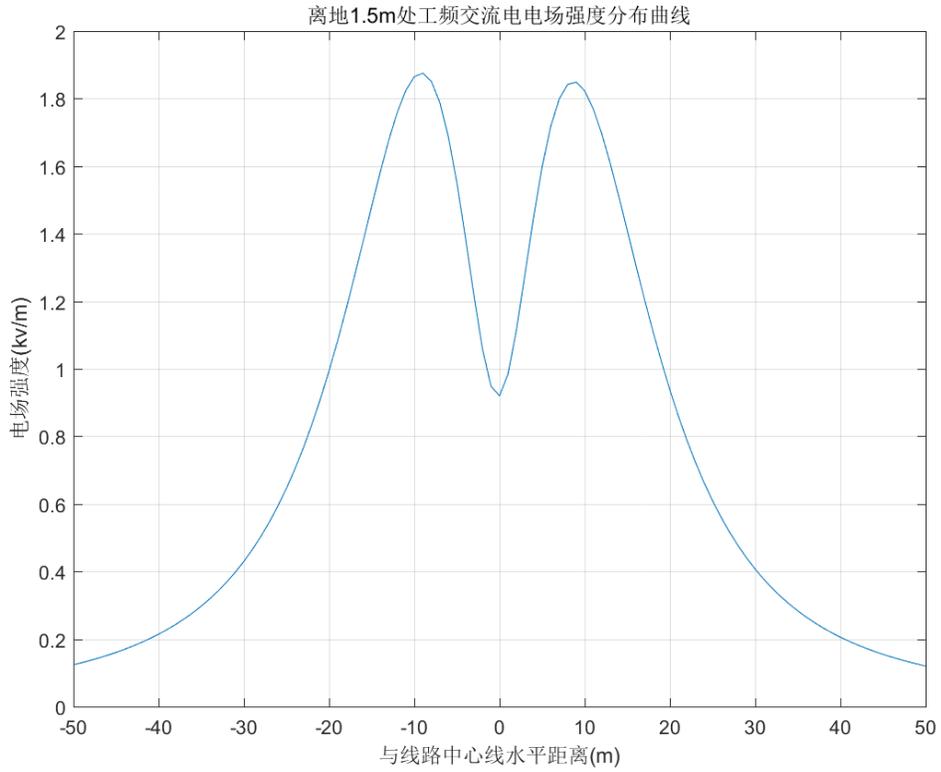
本项目 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段以 220GB21D-JC4 为预测塔型，预测导线对地最低距离为 14m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

表 3-8 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段线路工频电场强度及工频磁感应强度预测结果

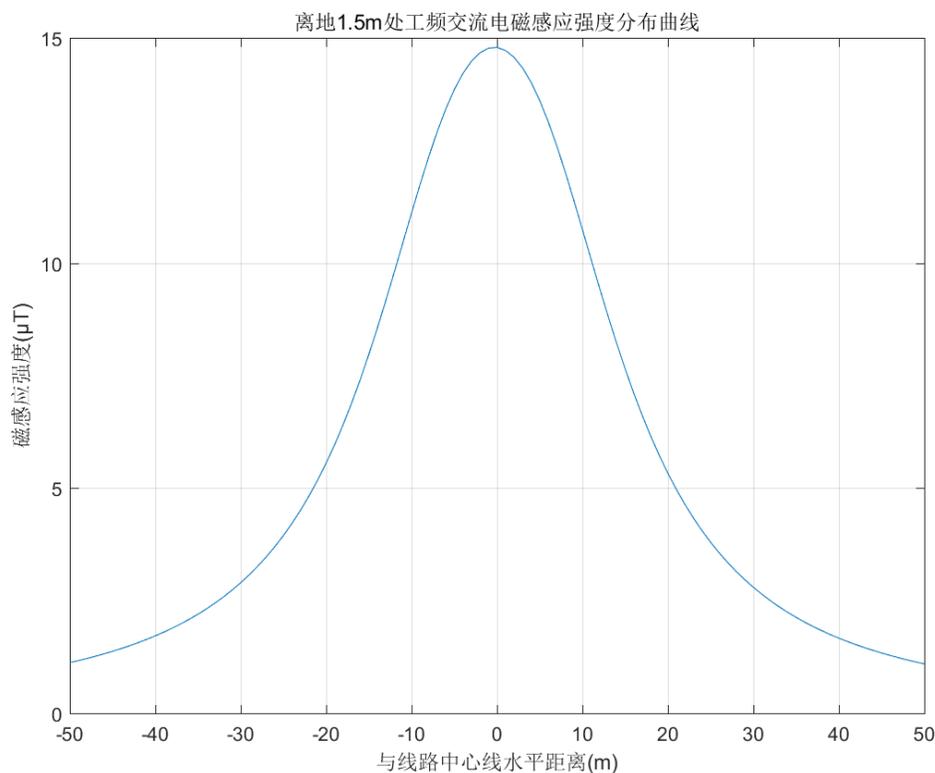
距线路中心距离 (m)	导线对地高度 14m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: μT)
-47 (边导线外 40m)	0.1441	1.2667
-46	0.1519	1.3198
-45	0.1603	1.3763
-44	0.1694	1.4363
-43	0.1793	1.5003
-42	0.19	1.5685
-41	0.2016	1.6413
-40	0.2143	1.7191
-39	0.2281	1.8023
-38	0.2431	1.8915
-37 (边导线外 30m)	0.2596	1.9872
-36	0.2776	2.09
-35	0.2973	2.2006
-34	0.319	2.3197
-33	0.3428	2.4481
-32	0.369	2.5869
-31	0.3979	2.7369
-30	0.4298	2.8994
-29	0.4649	3.0757
-28	0.5038	3.267
-27 (边导线外 20m)	0.5466	3.475
-26	0.594	3.7013
-25	0.6462	3.9477
-24	0.7037	4.2163
-23	0.767	4.5091
-22	0.8363	4.8283
-21	0.912	5.1762
-20	0.994	5.5551
-19	1.0824	5.9669
-18	1.1765	6.4136
-17 (边导线外 10m)	1.2755	6.8962
-16	1.3778	7.4151
-15	1.481	7.9696
-14	1.5819	8.5572
-13	1.6763	9.1734
-12	1.7589	9.8112
-11	1.8239	10.4612
-10	1.8649	11.1112
-9	1.8756	11.747
-8	1.8511	12.3533
-7 (边导线处)	1.7882	12.9149
-6	1.6869	13.4178
-5	1.5509	13.8509
-4	1.3894	14.206

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 14m	
	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)
-3	1.2174	14.4784
-2	1.0593	14.666
-1	0.9487	14.7682
0	0.9201	14.7853
1	0.984	14.7175
2	1.1167	14.5647
3	1.2815	14.3274
4	1.4485	14.0068
5	1.5975	13.6066
6 (边导线处)	1.7163	13.1331
7	1.7985	12.5961
8	1.8421	12.0081
9	1.8488	11.3839
10	1.8228	10.7387
11	1.7697	10.0873
12	1.6959	9.4428
13	1.6076	8.816
14	1.5103	8.2149
15	1.4089	7.6451
16 (边导线外 10m)	1.3069	7.11
17	1.2072	6.6111
18	1.1116	6.1485
19	1.0214	5.7214
20	0.9372	5.3281
21	0.8595	4.9668
22	0.788	4.6353
23	0.7228	4.3312
24	0.6634	4.0524
25	0.6094	3.7967
26 (边导线外 20m)	0.5605	3.562
27	0.5163	3.3465
28	0.4762	3.1483
29	0.4399	2.9659
30	0.4071	2.7978
31	0.3773	2.6428
32	0.3503	2.4995
33	0.3258	2.3669
34	0.3036	2.2441
35	0.2833	2.1302
36 (边导线外 30m)	0.2648	2.0244
37	0.248	1.926
38	0.2325	1.8343
39	0.2184	1.7487
40	0.2055	1.6689
41	0.1936	1.5942
42	0.1826	1.5242
43	0.1725	1.4587

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 14m	
	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)
44	0.1632	1.3972
45	0.1546	1.3394
46 (边导线外 40m)	0.1467	1.285



电场强度水平分布图 (kV/m)



磁感应强度水平分布图（ μT ）

图 3-7 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段地面 1.5m 高度处工频电磁场强度水平分布图

经预测，本工程 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段采用 220GB21D-JC4 塔型，导线对地高度为 14m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1.8756kV/m，最大值出现在距离线路中心线 9m 处（边导线外 2m），工频磁感应强度最大值为 14.7853 μT ，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路下），以上预测值均低于《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 μT 标准要求；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

（2）工频电磁场强度空间分布

根据预测结果，本评价对 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段采用 220GB21D-JC4 塔型，导线对地高度为 14m 时，工频电磁场空间分布见表 3-9~10，图 3-8~9。

表 3-9 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段工频电场强度空间分布 (kV/m)

纵坐标	-47m	-20m	-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	46m
0	0.1442	0.9919	1.734	1.7934	1.8284	1.8331	1.8026	1.7339	1.6269	1.4848	1.316	1.135	0.9659	0.8451	0.8134	0.8842	1.0281	1.2033	1.3785	1.5343	1.6591	1.7471	1.7966	1.8094	1.7894	1.742	1.6735	0.1468
1	0.1441	0.9928	1.7451	1.8069	1.8446	1.8519	1.8241	1.758	1.6534	1.5142	1.3487	1.1719	1.0079	0.892	0.8618	0.9293	1.0678	1.2382	1.4097	1.5624	1.6845	1.7699	1.8168	1.8268	1.8042	1.7543	1.6835	0.1467
2	0.144	0.9957	1.7784	1.8479	1.8935	1.9091	1.8892	1.8309	1.7339	1.6026	1.4461	1.2804	1.1294	1.0251	0.9983	1.0581	1.1838	1.3417	1.5029	1.647	1.7613	1.839	1.8779	1.8798	1.849	1.7914	1.7133	0.1466
3	0.1438	1.0002	1.8347	1.9173	1.9769	2.0067	2.0007	1.9554	1.8708	1.7515	1.608	1.4569	1.3217	1.2304	1.2072	1.2587	1.3693	1.5115	1.6587	1.7902	1.8922	1.9571	1.9825	1.9703	1.9253	1.854	1.7635	0.1464
4	0.1435	1.0062	1.9149	2.017	2.0977	2.1489	2.1636	2.1372	2.0693	1.9652	1.8362	1.7	1.5794	1.4993	1.479	1.5235	1.6208	1.7478	1.8801	1.9966	2.0826	2.1296	2.1351	2.1017	2.0353	1.9436	1.8347	0.1461
5	0.1431	1.0131	2.0201	2.1497	2.2605	2.3425	2.3866	2.3861	2.3396	2.2525	2.1375	2.0136	1.904	1.8317	1.8133	1.853	1.9406	2.0558	2.1748	2.2758	2.3426	2.3658	2.3435	2.2797	2.1827	2.0621	1.9275	0.1457
6	0.1426	1.0205	2.152	2.3194	2.4723	2.5982	2.6839	2.7189	2.6991	2.6297	2.5255	2.4084	2.3037	2.2346	2.217	2.2546	2.3381	2.4475	2.5579	2.6449	2.6895	2.6814	2.62	2.5131	2.3728	2.2121	2.0427	0.1452
7	0.142	1.0278	2.3119	2.5305	2.7428	2.9322	3.0787	3.1639	3.1779	3.1249	3.0236	2.9025	2.7923	2.7196	2.7012	2.741	2.829	2.9435	3.0551	3.1331	3.1529	3.1024	2.9848	2.8149	2.6126	2.3965	2.1806	0.1447
8	0.1414	1.0343	2.5002	2.7883	3.0853	3.3696	3.6095	3.7702	3.8284	3.7853	3.669	3.5225	3.3885	3.3008	3.2791	3.3278	3.4355	3.5755	3.709	3.7912	3.7846	3.6734	3.4695	3.204	2.911	2.6177	2.3405	0.144
9	0.1406	1.039	2.7148	3.0963	3.5162	3.9487	4.3426	4.6278	4.7465	4.6931	4.52	4.3042	4.1129	3.991	3.962	4.0311	4.185	4.3903	4.5907	4.7109	4.6808	4.4742	4.1265	3.7066	3.2772	2.8761	2.5191	0.1433
10	0.1398	1.0412	2.9487	3.453	4.0516	4.7252	5.3973	5.9165	6.1253	5.9983	5.6659	5.2906	4.9819	4.7951	4.7531	4.8605	5.1055	5.452	5.8201	6.0694	6.0364	5.6586	5.0419	4.3563	3.7166	3.1665	2.7091	0.1425
11	0.1389	1.0402	3.1857	3.8426	4.6942	5.7706	6.9994	8.0489	8.4075	7.9889	7.2311	6.5165	5.9951	5.7015	5.6393	5.8091	6.2115	6.8338	7.5986	8.2478	8.3112	7.5543	6.3547	5.182	4.2198	3.4725	2.8964	0.1416
12	0.1379	1.0352	3.3977	4.2227	5.3989	7.1221	9.5689	12.1968	12.8541	11.2155	9.3244	7.9622	7.1136	6.6748	6.5874	6.8414	7.4716	8.5625	10.21	12.1739	12.8908	10.9522	8.241	6.1618	4.7401	3.7593	3.0591	0.1406
13	0.1369	1.0257	3.5458	4.5158	6.0161	8.573	13.53	23.1219	24.5988	16.3114	11.7582	9.4591	8.2443	7.6644	7.5567	7.8954	8.7676	10.4488	13.6689	20.1504	26.7139	17.7785	10.6159	7.1054	5.1695	3.9725	3.1696	0.1396
14	0.1357	1.0113	3.5929	4.6312	6.2959	9.3487	16.5873	53.2138	57.2162	20.6444	13.5207	10.6557	9.2735	8.6485	8.5456	8.9265	9.9121	11.9169	16.2982	29.9772	NaN	25.8542	12.0978	7.5786	5.3594	4.0546	3.2031	0.1384
15	0.1345	0.9921	3.5231	4.5241	6.0886	8.785	14.0784	24.5148	26.6844	18.188	13.5387	11.2819	10.1759	9.7109	9.6697	10.0005	10.8144	12.4492	15.7176	22.4355	28.9362	18.8242	11.0336	7.2747	5.2286	3.9785	3.1493	0.1372
16	0.1332	0.9683	3.3514	4.2338	5.5232	7.4688	10.3456	13.6921	15.1135	13.9552	12.4183	11.4644	11.1042	11.1298	11.2752	11.3985	11.644	12.2993	13.5582	15.1003	15.1102	12.2608	8.8892	6.4502	4.8433	3.7668	3.0173	0.1359
17	0.1319	0.9402	3.1136	3.8475	4.8423	6.1752	7.8375	9.5335	10.6796	11.0743	11.1772	11.5085	12.332	13.5143	14.2295	13.7478	12.7385	12.0187	11.6883	11.3752	10.506	8.9088	7.0898	5.53	4.3448	3.4736	2.8306	0.1346
18	0.1304	0.9087	2.8474	3.4411	4.1977	5.1358	6.2241	7.3443	8.3389	9.1817	10.0871	11.4756	13.979	18.202	21.4765	18.4024	14.2567	11.7498	10.2866	9.222	8.1609	6.9811	5.7851	4.7167	3.8407	3.1515	2.6157	0.1331
19	0.1289	0.8743	2.5799	3.057	3.6388	4.33	5.1149	5.9566	6.828	7.7784	9.013	11.0321	15.1764	26.7083	58.8684	26.872	15.3331	11.1495	9.0612	7.7291	6.6706	5.7122	4.8283	4.0444	3.3802	2.8347	2.3936	0.1316
20	0.1274	0.8379	2.3264	2.7111	3.1667	3.696	4.2954	4.9609	5.706	6.5981	7.8175	9.7997	13.7581	24.5314	54.2579	24.5975	13.8121	9.8232	7.7959	6.521	5.5728	4.7835	4.0945	3.4924	2.9756	2.54	2.1775	0.1301
21	0.1258	0.8002	2.0936	2.4059	2.7684	3.1839	3.6546	4.1863	4.7995	5.5475	6.545	8.0204	10.3953	14.0787	16.7827	14.0849	10.3939	7.9999	6.4972	5.4682	4.6896	4.0524	3.507	3.0337	2.6241	2.273	1.9745	0.1284
22	0.1241	0.7619	1.8831	2.1383	2.43	2.7607	3.1338	3.5559	4.0422	4.623	5.3502	6.2949	7.4988	8.7711	9.3894	8.7626	7.4793	6.2608	5.2982	4.5518	3.9531	3.4527	3.0222	2.6469	2.3191	2.034	1.7875	0.1268
23	0.1224	0.7236	1.6944	1.904	2.1402	2.4052	2.7013	3.033	3.408	3.8389	4.3404	4.918	5.5353	6.0615	6.2755	6.0507	5.5132	4.8837	4.2932	3.7789	3.3365	2.9525	2.6153	2.3173	2.0537	1.8213	1.6173	0.125
24	0.1206	0.6858	1.5259	1.6986	1.8908	2.1037	2.3384	2.5968	2.8814	3.1947	3.5356	3.8925	4.2308	4.4855	4.5793	4.4755	4.2108	3.8625	3.4958	3.1457	2.8244	2.5336	2.2711	2.0347	1.8224	1.6325	1.4633	0.1232
25	0.1188	0.6488	1.3758	1.5185	1.6753	1.8465	2.0324	2.233	2.4479	2.6749	2.9087	3.1366	3.336	3.475	3.523	3.4666	3.3192	3.1117	2.8762	2.6355	2.4025	2.183	1.9793	1.7919	1.6206	1.4651	1.3246	0.1214

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

经预测，220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段采用 220GB21D-JC4 塔型，导线对地高度为 14m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目新建 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 6m（12m-6.5m=5.5m≈6m、12m-6m=6m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 6m（14m-8m=6m）（满足二者条件之一即可）。

表 3-10 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段工频磁场强度空间分布（ μT ）

纵坐标	-47m	-30m	-20m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	20m	30m	46m
0	1.244	2.7796	5.1207	9.9957	10.4481	10.8669	11.2432	11.5692	11.8387	12.0474	12.1923	12.2719	12.2854	12.2328	12.1146	11.9321	11.6877	11.3851	11.0296	10.6282	10.1893	9.7225	4.927	2.6862	1.2617
1	1.2593	2.8598	5.4071	11.1171	11.6659	12.1741	12.63	13.0236	13.3475	13.5969	13.7693	13.8635	13.8794	13.817	13.6765	13.4589	13.166	12.8015	12.3717	11.8852	11.353	10.7876	5.1919	2.761	1.2774
2	1.2739	2.9387	5.7059	12.4299	13.1015	13.7232	14.2789	14.7557	15.145	15.4421	15.6457	15.7563	15.7746	15.7011	15.5354	15.277	14.9265	14.4869	13.9647	13.3708	12.7198	12.0288	5.4667	2.8343	1.2924
3	1.2876	3.0157	6.0152	13.9803	14.811	15.5785	16.2603	16.8392	17.3056	17.6565	17.8934	18.0206	18.0411	17.9561	17.7636	17.4603	17.0433	16.513	15.8758	15.1451	14.3409	13.4874	5.75	2.9057	1.3065
4	1.3004	3.0901	6.3327	15.8309	16.8715	17.8294	18.6714	19.3746	19.9288	20.3352	20.6031	20.7437	20.7654	20.6703	20.4536	20.1056	19.6158	18.9786	18.1981	17.291	16.2855	15.2175	6.0392	2.9744	1.3197
5	1.3123	3.1611	6.6549	18.067	19.3915	20.6031	21.6509	22.5024	23.1489	23.6026	23.8882	24.0318	24.0518	23.9524	23.7231	23.3415	22.7814	22.0233	21.0648	19.9263	18.6503	17.2923	6.3311	3.0399	1.3318
6	1.3231	3.2279	6.9774	20.8085	22.5294	24.0892	25.4043	26.4262	27.1527	27.6206	27.8872	28.008	28.0199	27.9313	27.7206	27.3412	26.735	25.8524	24.6741	23.2254	21.5738	19.8117	6.6215	3.1013	1.3429
7	1.3329	3.2898	7.2943	24.2281	26.5259	28.5835	30.2517	31.4528	32.2042	32.5993	32.7621	32.8039	32.7946	32.7498	32.6286	32.3397	31.7621	30.7813	29.3366	27.4577	25.2621	22.9144	6.9053	3.158	1.3529
8	1.3415	3.3459	7.5989	28.5797	31.7646	34.5765	36.7231	38.068	38.6872	38.806	38.6849	38.5345	38.4785	38.5438	38.6592	38.6579	38.2984	37.3242	35.5703	33.0643	30.0326	26.7939	7.1765	3.2093	1.3617
9	1.3489	3.3954	7.8833	34.2413	38.8905	42.9468	45.7676	47.0884	47.1698	46.5621	45.7968	45.2425	45.0937	45.3916	46.0281	46.7285	47.0367	46.381	44.3111	40.817	36.3917	31.7156	7.428	3.2544	1.3692
10	1.3551	3.4378	8.1387	41.7647	49.0552	55.4349	59.2684	59.9794	58.489	56.195	54.1159	52.7965	52.4783	53.2124	54.8752	57.0997	59.1199	59.673	57.442	52.1877	45.1692	38.0143	7.6526	3.2928	1.3755
11	1.36	3.4722	8.3563	51.859	64.4303	76.0164	81.5377	79.5383	73.7685	67.8569	63.3609	60.7428	60.1428	61.6029	65.0729	70.3099	76.4296	80.8814	79.3833	70.3028	57.6991	45.9961	7.8426	3.3237	1.3805
12	1.3636	3.4981	8.5275	64.9474	89.0648	115.9728	124.8447	111.0985	93.8831	81.0427	72.7193	68.1807	67.1536	69.6663	75.8832	86.3075	101.5566	118.9664	123.4504	102.7013	75.6976	55.5082	7.991	3.3469	1.3841
13	1.3659	3.5152	8.6451	79.1878	127.1654	221.1564	239.1707	160.7274	116.7522	93.8164	80.8337	73.8738	72.2112	76.0839	85.6983	102.9109	134.349	196.1469	256.3336	167.7882	98.4869	64.8317	8.0917	3.3618	1.3864
14	1.3668	3.5231	8.7038	87.3183	157.2269	511.6446	556.9121	202.5072	132.5502	102.9798	86.6888	76.994	74.0908	79.9722	92.841	114.713	158.44	290.7818	NaN	245.3251	113.1787	69.9003	8.1404	3.3683	1.3872
15	1.3664	3.5216	8.701	82.821	134.3931	236.7638	260.0765	177.9259	131.5963	107.0641	91.6668	79.7596	72.4339	83.6588	98.0696	117.9202	151.6425	217.1209	278.4871	179.3799	103.9121	67.6846	8.1349	3.3662	1.3867
16	1.3647	3.5109	8.6368	70.9258	99.2912	132.6818	147.4903	136.4151	120.4027	108.4215	99.8539	92.4229	88.7595	95.9422	105.2942	116.0538	130.4406	145.9693	145.5364	117.1542	84.1027	60.3979	8.0755	3.3555	1.3848
17	1.3616	3.4909	8.5144	58.9315	75.4635	92.5317	104.2535	108.2456	108.5447	109.7132	113.7075	119.5756	123.4533	122.0827	117.5167	114.0346	112.4687	109.8318	101.1204	85.1748	67.2246	51.9802	7.9646	3.3364	1.3815
18	1.3572	3.4622	8.3391	49.1308	59.9706	71.2224	81.2522	89.5983	98.0671	110.3619	132.0592	168.6904	197.3007	170.389	134.1768	112.1418	98.8977	88.7592	78.2968	66.6019	54.8199	44.3841	7.8069	3.3091	1.3768
19	1.3516	3.425	8.1183	41.4144	49.1824	57.5498	66.2024	75.5187	87.343	106.299	144.9312	252.7503	554.4556	253.5314	145.4867	106.3626	86.6677	73.8891	63.5848	54.2122	45.593	37.9949	7.6083	3.2742	1.3708
20	1.3446	3.38	7.8602	35.2566	41.1102	47.6129	54.8682	63.474	75.0926	93.7955	131.0094	232.3908	512.2569	232.0612	130.4613	92.9204	73.7832	61.6684	52.5989	45.0266	38.4232	32.6722	7.376	3.232	1.3635
21	1.3365	3.3279	7.5734	30.2281	34.7349	39.8136	45.6402	52.6914	62.0186	75.732	97.7405	131.8262	156.6532	131.2553	96.8262	74.5489	60.5673	50.9759	43.7018	37.737	32.6304	28.2013	7.1172	3.1833	1.355
22	1.3271	3.2693	7.2662	26.0441	29.5301	33.4517	37.9363	43.2494	49.8542	58.3892	69.2247	80.6172	86.0123	80.1147	68.3442	57.2403	48.4986	41.7294	36.2979	31.7523	27.834	24.4112	6.8392	3.1286	1.3453
23	1.3167	3.2051	6.9463	22.5235	25.2116	28.1946	31.5338	35.332	39.7144	44.7255	50.0441	54.5227	56.2367	54.1121	49.2934	43.7232	38.5336	34.0288	30.156	26.7874	23.8182	21.1817	6.5489	3.0686	1.3344

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

经预测，220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段采用 220GB21D-JC4 塔型，导线对地高度为 14m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目新建 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少 3m（9m-6.5m=2.5m \approx 3m、9m-6m=3m）或本项线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m（14m-11m=3m）（满足二者条件之一即可）。

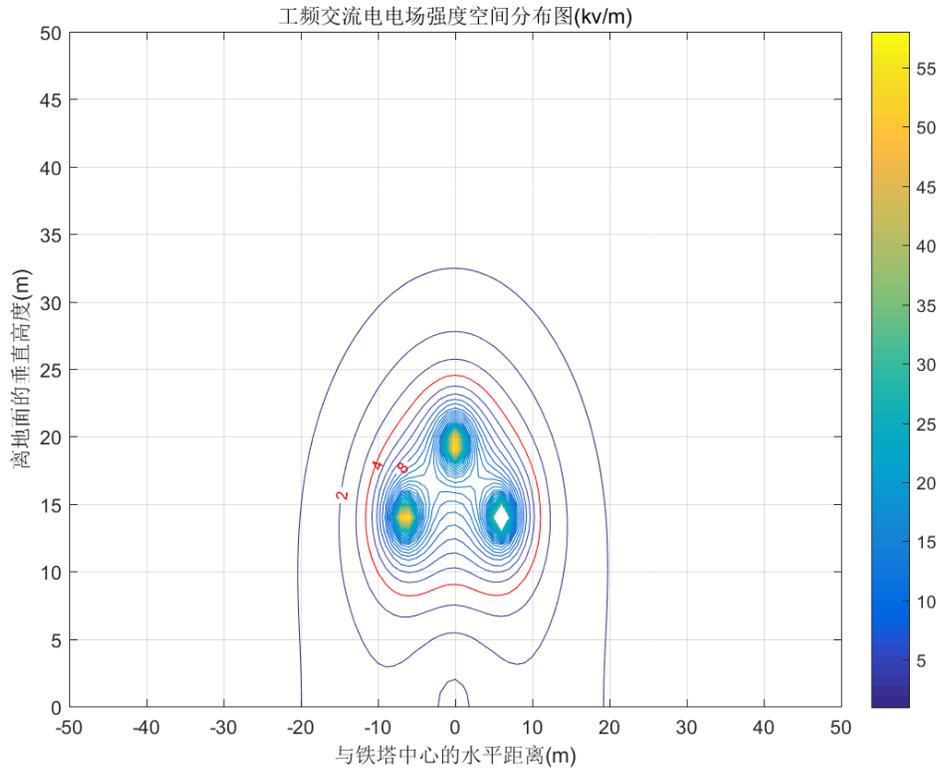


图 3-8 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段工频电场强度空间分布图 (kV/m)

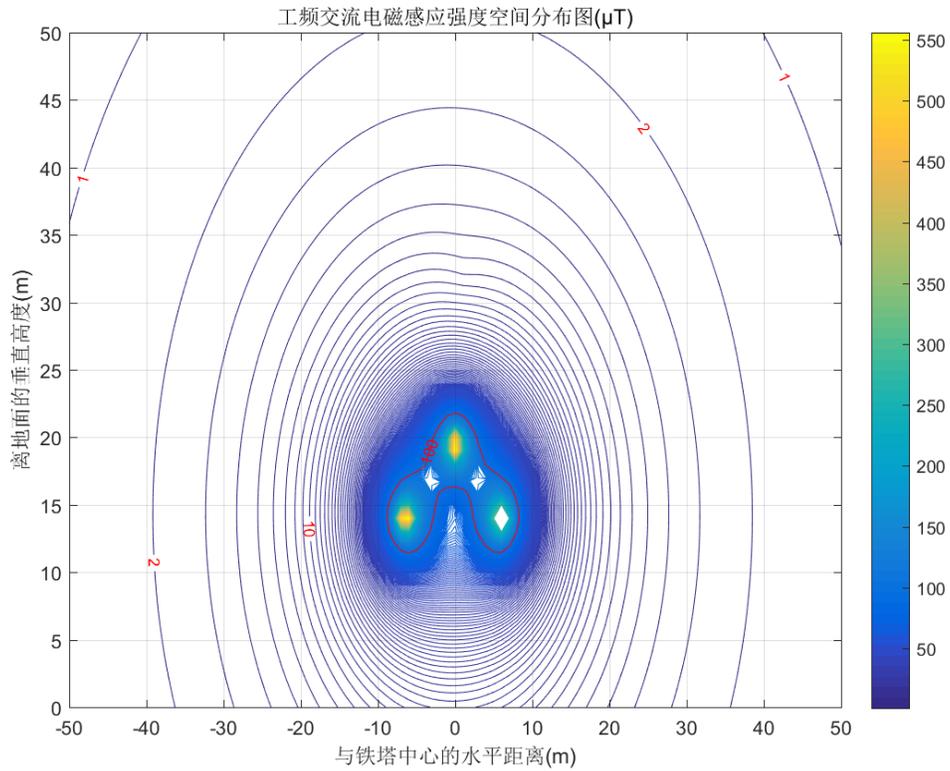


图 3-9 220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段磁感应强度空间分布图 (μT)

综合上述，220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

3.8 220kV 走老线 NC5~走金 24#段预测结果及分析

（1）1.5m 处电磁环境影响

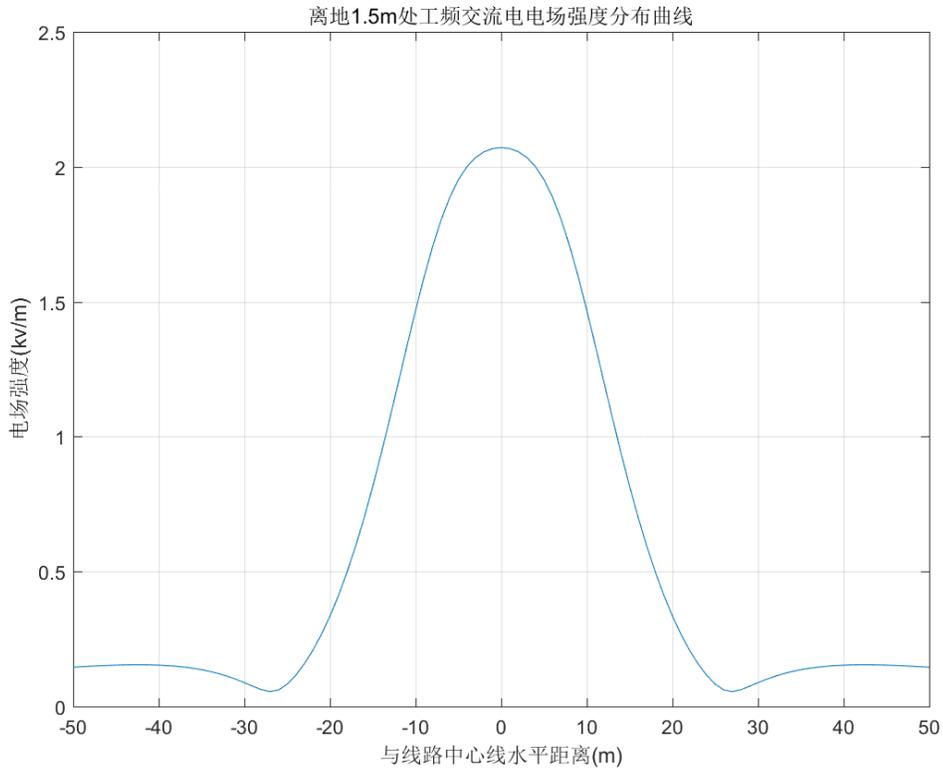
本项目 220kV 走老线 NC5~走金 24#段以 220GB21S-JC2 为预测塔型，预测导线对地最低距离为 14m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

表 3-11 220kV 走老线 NC5~走金 24#段工频电场强度及工频磁感应强度预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 14m	
	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)
0	2.0709	6.4002
1	2.0672	6.4076
2	2.0555	6.4276
3	2.0341	6.4544
4	2.0004	6.4793
5	1.9519	6.4927
6	1.8869	6.485
7	1.8045	6.4491
8 (边导线处)	1.7056	6.3803
9	1.5923	6.2772
10	1.468	6.1413
11	1.3367	5.9763
12	1.2022	5.7874
13 (边导线外 5m)	1.0686	5.5805
14	0.9389	5.3612
15	0.8156	5.1349
16	0.7005	4.9061
17	0.5946	4.6786
18 (边导线外 10m)	0.4984	4.4552
19	0.412	4.238
20	0.3352	4.0286
21	0.2675	3.8279
22	0.2085	3.6366
23 (边导线外 15m)	0.1579	3.4548
24	0.1157	3.2827
25	0.0826	3.12
26	0.0614	2.9665
27	0.0553	2.8219
28 (边导线外 20m)	0.0622	2.6857
29	0.0747	2.5576
30	0.0883	2.4371
31	0.1009	2.3237
32	0.1121	2.2171
33 (边导线外 25m)	0.1216	2.1168
34	0.1297	2.0224
35	0.1363	1.9335
36	0.1417	1.8498
37	0.1459	1.7709
38 (边导线外 30m)	0.1491	1.6965
39	0.1515	1.6264
40	0.1531	1.5601
41	0.1541	1.4976
42	0.1546	1.4385
43 (边导线外 35m)	0.1545	1.3825
44	0.154	1.3296

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 14m	
	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)
45	0.1532	1.2795
46	0.1521	1.232
47	0.1508	1.1869
48 (边导线外 40m)	0.1492	1.1442

注：中心线两侧预测结果对称



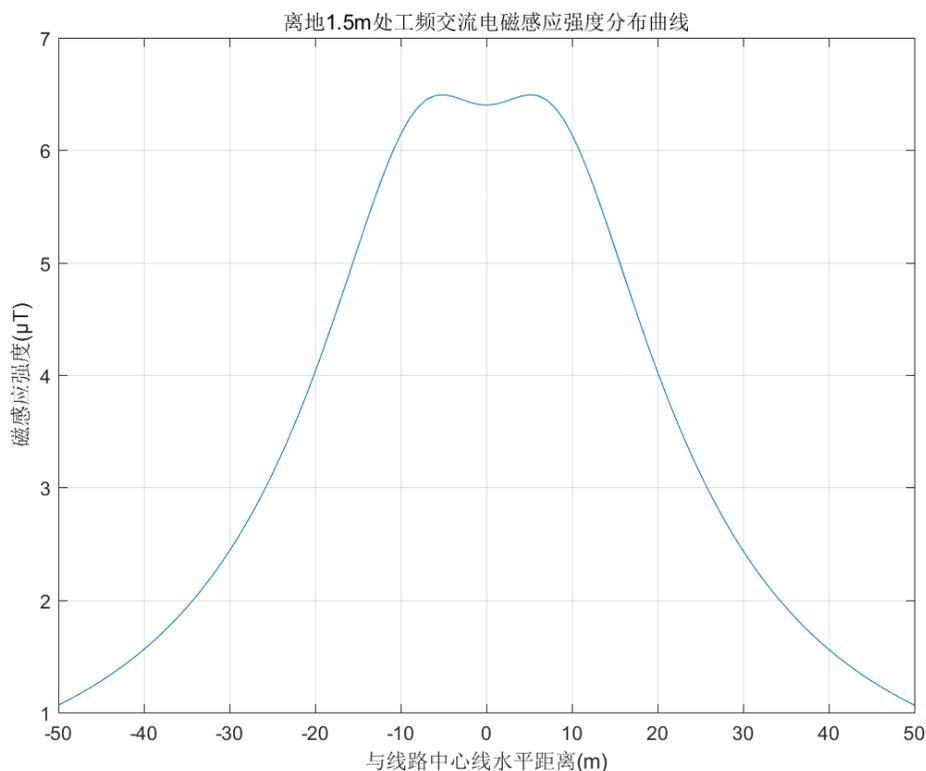


图 3-10 220kV 走老线 NC5~走金 24#段地面 1.5m 高度处工频电磁场强度水平分布图

经预测,220kV 走老线 NC5~走金 24#段采用 220GB21S-JC2 塔型,导线对地高度为 14m 时,评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.0709kV/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 6.4927 μ T,最大值出现在距离线路中心线 5m 处(线路线下),以上预测值均低于《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;同时低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

2) 工频电磁场强度空间分布

根据预测结果,220kV 走老线 NC5~走金 24#段采用 220GB21S-JC2 塔型,导线对地高度为 14m 时,工频电磁场空间分布见表 3-12~13,图 3-11~12。

表 3-12 220kV 走老线 NC5~走金 24#段工频电场强度空间分布 (kV/m)

纵坐标	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	13m	30m	48m
0	2.0615	2.0571	2.0436	2.0195	1.9828	1.9317	1.8646	1.7812	1.6823	1.57	1.4473	1.3179	1.1855	1.0538	0.0812	0.149
1	2.0657	2.0617	2.0489	2.026	1.9906	1.9406	1.8744	1.7915	1.6926	1.5799	1.4565	1.3262	1.1929	1.0604	0.0844	0.1491
2	2.0779	2.0747	2.0646	2.0454	2.0141	1.9679	1.9045	1.823	1.7241	1.6101	1.4845	1.3515	1.2154	1.0802	0.0934	0.1494
3	2.0961	2.0948	2.0895	2.0774	2.0539	2.0149	1.9567	1.8779	1.7789	1.6625	1.5329	1.395	1.2538	1.1137	0.1067	0.1499
4	2.1169	2.1186	2.1216	2.1214	2.1112	2.0841	2.0347	1.9602	1.861	1.7406	1.6044	1.4586	1.3094	1.1619	0.1227	0.1506
5	2.1341	2.1406	2.1573	2.1766	2.1879	2.1802	2.1448	2.0769	1.977	1.85	1.7033	1.5455	1.3842	1.226	0.1405	0.1515
6	2.1375	2.1518	2.1906	2.2415	2.2877	2.3112	2.2977	2.2397	2.1377	1.9994	1.8362	1.6599	1.4811	1.3074	0.1593	0.1525
7	2.1107	2.138	2.2126	2.3149	2.4176	2.4914	2.5125	2.4684	2.3607	2.2024	2.0122	1.8078	1.6033	1.408	0.1787	0.1537
8	2.029	2.0774	2.2107	2.3967	2.5916	2.7476	2.8237	2.7979	2.6749	2.4797	2.2444	1.9964	1.7545	1.5292	0.1983	0.155
9	1.8568	1.9408	2.1704	2.4924	2.8388	3.1324	3.298	3.2931	3.1303	2.8629	2.5499	2.2338	1.938	1.6723	0.2178	0.1564
10	1.5508	1.6978	2.0871	2.6251	3.2206	3.7548	4.076	4.0833	3.8145	3.3984	2.9489	2.5272	2.1553	1.8364	0.2371	0.158
11	1.0833	1.3568	2.0031	2.8599	3.8612	4.8576	5.495	5.4557	4.8833	4.146	3.4577	2.8778	2.4038	2.0186	0.256	0.1595
12	0.6223	1.1283	2.0819	3.3246	4.9745	7.0286	8.5765	8.1473	6.5877	5.15	4.0698	3.273	2.6736	2.2119	0.2743	0.1611
13	1.0681	1.5184	2.5583	4.1346	6.7246	11.6435	18.4012	14.2807	9.0825	6.3281	4.7238	3.6796	2.9469	2.4065	0.2919	0.1628
14	2.0936	2.4326	3.4091	5.1589	8.5169	17.6899	206.1708	23.6674	11.3135	7.3277	5.298	4.0496	3.2018	2.5908	0.3087	0.1644
15	3.1448	3.4335	4.3269	6.0057	9.0842	15.2169	23.675	18.1654	11.3896	7.789	5.6945	4.3476	3.4219	2.7557	0.3245	0.166
16	4.0034	4.2541	5.035	6.4573	8.7261	11.835	14.2348	13.3448	10.5046	7.8828	5.9464	4.5774	3.604	2.897	0.3393	0.1675
17	4.5712	4.7844	5.4427	6.6009	8.3029	10.3628	11.96	11.936	10.2672	8.076	6.1855	4.774	3.7555	3.0143	0.3529	0.169
18	4.8654	5.0459	5.6037	6.59	8.0805	10.0946	12.2502	13.1065	11.4301	8.7392	6.5248	4.9671	3.8828	3.1079	0.3652	0.1704
19	4.9893	5.1463	5.6379	6.5415	8.0507	10.6347	15.2084	19.8597	15.4657	10.0242	6.9468	5.1423	3.9796	3.1749	0.3762	0.1718
20	5.0731	5.2177	5.6759	6.5454	8.1083	11.2759	20.307	98.4187	23.4501	11.1685	7.2149	5.235	4.0278	3.2094	0.3859	0.1729
21	5.1936	5.3377	5.793	6.6475	8.1415	10.9617	17.267	28.1271	18.3922	10.5389	7.0649	5.1872	4.012	3.2068	0.394	0.174
22	5.3211	5.4765	5.9589	6.8225	8.175	10.1796	12.7817	14.2911	12.2394	9.0085	6.6108	5.0187	3.9358	3.1673	0.4008	0.175
23	5.3418	5.5204	6.068	7.0096	8.336	9.881	11.1275	11.2338	9.8884	7.9145	6.1437	4.7989	3.8171	3.0958	0.4061	0.1757
24	5.1234	5.3372	5.9977	7.1455	8.7459	10.4248	11.3013	10.7412	9.1542	7.3444	5.7811	4.5729	3.6709	2.9973	0.4099	0.1764
25	4.5718	4.8258	5.6313	7.1279	9.4953	12.3655	13.5407	11.7686	9.1916	7.0614	5.486	4.3402	3.5002	2.8739	0.4123	0.1769
26	3.677	3.9625	4.8847	6.735	10.39	17.7634	21.7583	14.2666	9.4181	6.782	5.163	4.0745	3.2995	2.7259	0.4133	0.1772
27	2.5481	2.8541	3.8095	5.7148	9.9308	26.025	64.3682	15.4476	8.9105	6.2301	4.7286	3.753	3.0649	2.5544	0.4131	0.1773
28	1.3959	1.7486	2.6899	4.2884	7.174	12.8165	16.1091	10.7721	7.2567	5.3476	4.1745	3.3785	2.8014	2.3642	0.4116	0.1773
29	0.4983	0.9918	1.895	3.0912	4.6959	6.5418	7.44	6.6726	5.4139	4.3622	3.5734	2.9803	2.5237	2.164	0.4089	0.1771
30	0.5542	0.8956	1.5613	2.3753	3.2907	4.1401	4.5942	4.488	4.0345	3.5007	3.0111	2.5955	2.2503	1.964	0.4052	0.1768
31	0.9591	1.115	1.5001	2.0014	2.5351	2.9968	3.2658	3.2855	3.1083	2.8328	2.5341	2.2505	1.996	1.7732	0.4005	0.1763

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

表 3-13 220kV 走老线 NC5~走金 24#段工频磁场强度空间分布（ μT ）

纵坐标	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	20m	30m	48m
0	5.7626	5.7639	5.767	5.769	5.7656	5.7519	5.7234	5.6761	5.6075	5.5166	5.4041	3.704	2.3185	1.1179
1	6.1824	6.1872	6.2001	6.2163	6.2293	6.2311	6.2144	6.1733	6.1039	6.0051	5.8778	3.9168	2.3972	1.1355
2	6.6219	6.6325	6.6618	6.7021	6.7426	6.7708	6.775	6.7462	6.6787	6.571	6.4253	4.1441	2.4772	1.1528
3	7.069	7.0893	7.1458	7.226	7.3122	7.3842	7.4236	7.4162	7.3541	7.2358	7.0657	4.3862	2.5582	1.1696
4	7.5014	7.5377	7.6394	7.7857	7.9471	8.0909	8.1876	8.2152	8.1629	8.0301	7.8254	4.6431	2.6397	1.186
5	7.8805	7.9436	8.1204	8.376	8.661	8.9217	9.1101	9.1926	9.1542	8.998	8.741	4.9143	2.7214	1.2018
6	8.1423	8.2505	8.553	8.9902	9.4787	9.929	10.2628	10.4275	10.4041	10.205	9.8638	5.1988	2.8026	1.2171
7	8.1839	8.3687	8.8838	9.6243	10.4487	11.2072	11.7699	12.0528	12.0343	11.7491	11.2651	5.4947	2.8829	1.2317
8	7.8486	8.1667	9.0454	10.2945	11.674	12.9358	13.8585	14.3011	14.2448	13.7792	13.0429	5.7994	2.9615	1.2456
9	6.9197	7.4781	8.99	11.0867	13.3792	15.4722	16.9687	17.6026	17.3764	16.5206	15.3258	6.1089	3.038	1.2587
10	5.1794	6.1898	8.8264	12.2827	16.0485	19.5613	22.0228	22.8128	22.027	20.3044	18.2644	6.4188	3.1115	1.271
11	3.0423	4.7032	9.2579	14.5839	20.6599	26.8498	31.218	31.8213	29.2606	25.5609	21.9816	6.7233	3.1814	1.2824
12	4.896	6.7941	11.9544	19.1166	28.8581	41.2897	51.1624	49.4715	40.8077	32.6216	26.4319	7.0163	3.2469	1.2929
13	10.7934	12.5063	17.5755	26.4552	41.9571	72.2366	114.6157	89.7903	57.8504	40.9534	31.1612	7.2914	3.3073	1.3024
14	17.9568	19.6028	24.8252	35.0912	55.9105	114.3704	1328.1103	152.8831	73.557	48.0976	35.2349	7.5426	3.362	1.3108
15	25.0099	26.6022	31.742	41.9143	61.3276	100.9172	155.8668	119.3795	74.8999	51.3689	37.8158	7.7645	3.4103	1.3182
16	30.8277	32.2591	36.8162	45.3839	59.4798	79.2337	94.5227	88.2202	69.1022	51.6095	38.928	7.9531	3.4517	1.3244
17	34.8258	35.9898	39.6255	46.1673	56.1305	68.7436	78.8606	78.3609	66.6911	51.6925	39.2404	8.1057	3.4856	1.3295
18	37.0867	37.9379	40.5564	45.2249	52.7683	64.4778	78.5669	84.265	72.3314	53.7293	39.2296	8.2209	3.5117	1.3333
19	38.1762	38.7432	40.4253	43.2921	48.5428	62.3405	92.7353	123.8303	94.6496	58.4853	38.6492	8.2983	3.5297	1.336
20	38.7877	39.1982	40.3395	41.934	43.6004	58.805	118.5699	600.0549	140.3269	62.8667	37.3858	8.3379	3.5392	1.3375
21	39.3262	39.783	41.1003	43.2234	47.1756	61.5878	102.8655	172.572	110.794	60.2843	38.1813	8.3399	3.5403	1.3377
22	39.6431	40.3199	42.3661	45.9661	52.1125	63.3732	80.282	90.2319	75.9797	54.1287	38.6814	8.3042	3.5329	1.3367
23	39.1188	40.1111	43.135	48.3301	55.8327	65.0781	72.9131	73.2265	63.5929	49.9573	38.2913	8.2305	3.5171	1.3345
24	36.9781	38.3334	42.5176	49.7907	59.972	70.6955	76.1252	71.8792	60.6905	48.1907	37.7056	8.119	3.4931	1.3311
25	32.6302	34.3417	39.7725	49.8754	65.8747	85.2339	92.8812	80.3351	62.3883	47.6715	36.945	7.9701	3.4612	1.3265
26	26.0139	27.9855	34.369	47.2021	72.5696	123.7215	151.1651	98.8477	65.0597	46.7357	35.564	7.7855	3.4218	1.3207
27	17.8756	19.9996	26.691	40.0848	69.7034	182.6615	451.5067	108.2431	62.3637	43.5754	33.0976	7.5683	3.3755	1.3138
28	9.6791	12.0658	18.7346	30.1163	50.587	90.5318	113.8541	76.135	51.2853	37.8072	29.5542	7.3226	3.3227	1.3058
29	3.4657	6.4539	13.1528	21.7936	33.2855	46.4715	52.9042	47.4717	38.5375	31.0793	25.5026	7.0535	3.2641	1.2967

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

经预测，220kV 走老线 NC5~走金 24#段采用 220GB21S-JC2 塔型，导线对地高度为 14m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目新建 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 6m（ $13\text{m}-7.1\text{m}=5.9\text{m}\approx 6\text{m}$ ）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 5m（ $14\text{m}-9\text{m}=5\text{m}$ ）（满足二者条件之一即可）。

经预测，220kV 走老线 NC5~走金 24#段采用 220GB21S-JC2 塔型，导线对地高度为 14m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目新建 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少 2m（ $9\text{m}-7.1\text{m}=1.9\text{m}\approx 2\text{m}$ ）或本项线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 2m（ $14\text{m}-12\text{m}=2\text{m}$ ）（满足二者条件之一即可）。

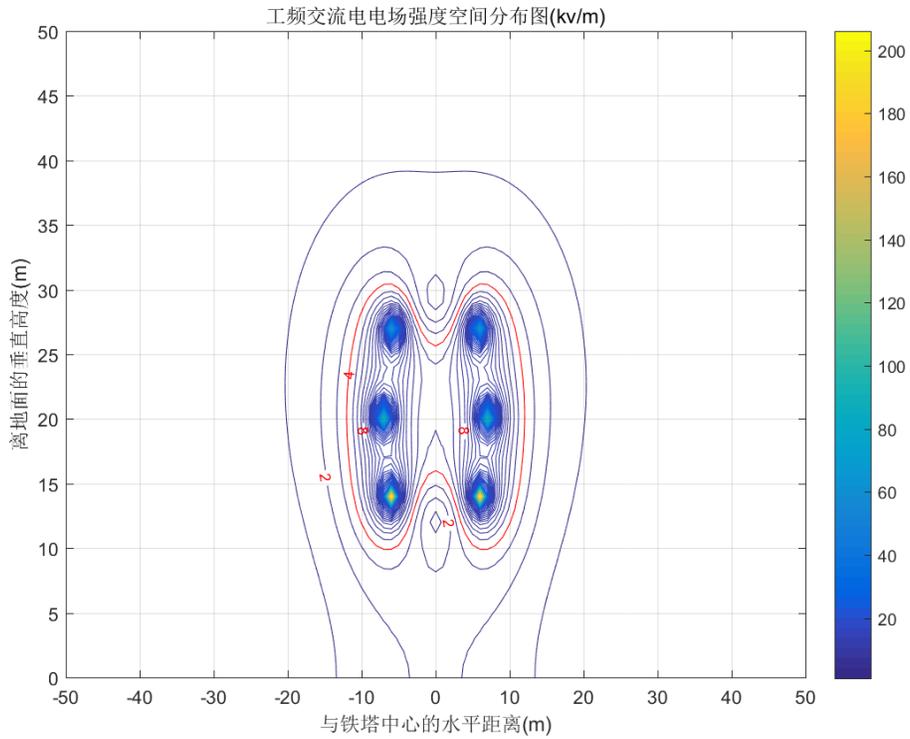


图 3-11 220kV 走老线 NC5~走金 24#段工频电场强度空间分布图 (kV/m)

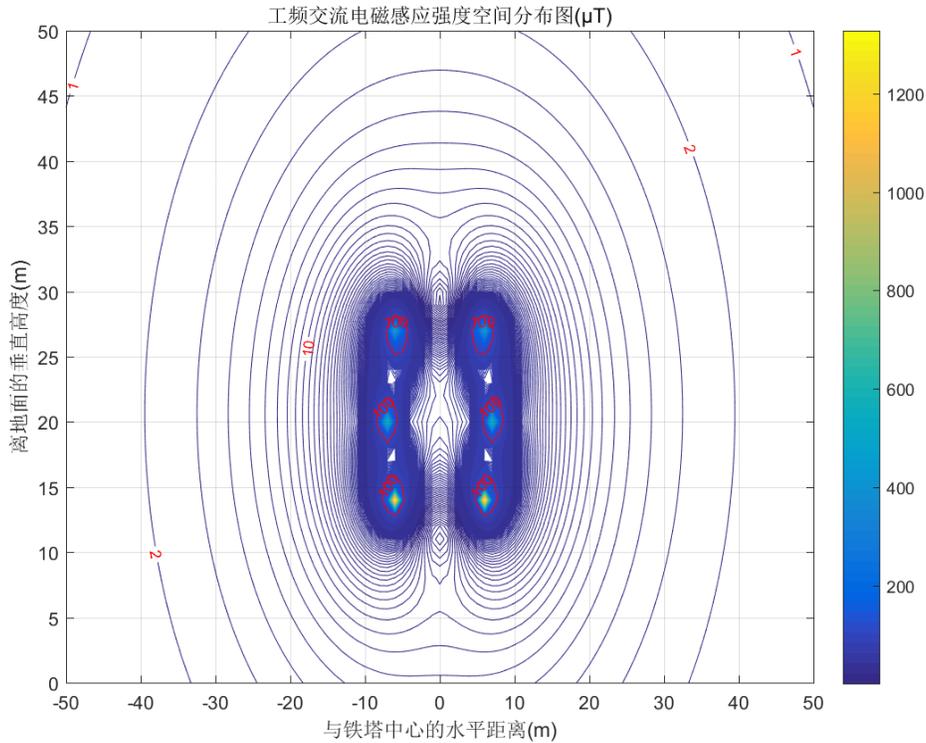


图 3-12 220kV 走老线 NC5~走金 24#段磁感应强度空间分布图 (μT)

综合上述，220kV 走老线 NC5~走金 24#段采用 220GB21S-JC2 塔型，导线对地高度为 14m

时，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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，或与下相导线线下垂直距离至少为 5m（满足二者条件之一即可）。

3.9 线路典型环境保护目标预测分析

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两条线路分别贡献值进行预测。

由预测结果可知，本项目线路沿线敏感目标的工频电场、工频磁场强度预测值均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

表 3-14 敏感点电磁场预测值

序号	线路名称	敏感点名称	距离边导线/中心线最近水平距离 (m)	预测点导线最低对地高度 (m)	预测点离地高度 (m)	电场强度值背景值 (kV/m)	磁场强度背景值 (μ T)	线路电场强度值 (kV/m)	线路磁场强度值 (μ T)	敏感点电场强度值 (kV/m)	敏感点磁场强度值 (μ T)
1	220kV 走老线新建双回段	花溪街道岔路口村	12/19	17	1.5	0.0095	0.0094	0.6183	3.5601	0.6278	3.5695
					4.5	0.0095	0.0094	0.655	4.486	0.6645	4.4954
					7.5	0.0095	0.0094	0.7286	5.6484	0.7381	5.6578
2	南泉街道红旗村 5 社王家湾 1	16/23	17	1.5	0.0095	0.0094	0.4004	2.7276	0.4099	2.737	
				4.5	0.0095	0.0094	0.4181	3.2918	0.4276	3.3012	
				7.5	0.0095	0.0094	0.4529	3.945	0.4624	3.9544	
3	220kV 走老线新建单回段	南泉街道红旗村 5 社王家湾 2	跨越	20	1.5	0.005	0.0805	0.5962	7.574	0.6012	7.6545
					4.5	0.005	0.0805	0.8136	10.3394	0.8186	10.4199
					7.5	0.005	0.0805	1.2417	14.7853	1.2467	14.8658
4	220kV 走老线	东龙塑料加工场	跨越	38	1.5	0.0571	0.3468	0.4817	1.5574	0.5388	1.9042
					4.5	0.0571	0.3468	0.4927	1.7884	0.5498	2.1352
					7.5	0.0571	0.3468	0.5156	2.0732	0.5727	2.42
5	NC5~走金 24#	南泉街道红旗村 5 社王家湾 3	跨越	27	1.5	0.0571	0.3468	0.8426	2.7173	0.8997	3.0641
					4.5	0.0571	0.3468	0.8733	3.2491	0.9304	3.5959
					7.5	0.0571	0.3468	0.9377	3.9368	0.9948	4.2836
6	220kV 走老线 NC6~巴走 48#	南泉街道红旗村 5 社王家湾 4	跨越	31	1.5	0.0107	0.2539	0.3185	3.1765	0.3292	3.4304
					4.5	0.0107	0.2539	0.3606	3.8963	0.3713	4.1502
					7.5	0.0107	0.2539	0.4453	4.8845	0.456	5.1384
7	220kV 巴老线新建双回段	南泉街道红旗村 5 社油杂湾	11/18	22	1.5	0.0095	0.0094	0.5473	4.7367	0.5568	4.7461
					4.5	0.0095	0.0094	0.5787	5.9558	0.5882	5.9652
					7.5	0.0095	0.0094	0.6441	7.5616	0.6536	7.571
8	220kV 巴老线利用既有走廊新建铁塔段	重庆威斯达机械有限公司	跨越	27	1.5	0.1305	0.1922	0.4004	4.9761	0.5309	5.1683
					4.5	0.1305	0.1922	0.4646	6.6095	0.5951	6.8017
					7.5	0.1305	0.1922	0.5996	9.05	0.7301	9.2422
9	南泉街道红旗村 4 社石板堰	25/32	24	1.5	0.1305	0.1922	0.1638	2.0149	0.2943	2.2071	
				4.5	0.1305	0.1922	0.1664	2.2915	0.2969	2.4837	
				7.5	0.1305	0.1922	0.1717	2.5964	0.3022	2.7886	

巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）电磁环境影响评价专题

序号	线路名称	敏感点名称	距离边导线/中心线最近水平距离(m)	预测点导线最低对地高度(m)	预测点离地高度(m)	电场强度值背景值(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)
10		南泉街道红旗村4社打土湾1	跨越	26	1.5	0.497	0.0851	0.4272	5.4533	0.9242	5.5384
					4.5	0.497	0.0851	0.5023	7.3127	0.9993	7.3978
					7.5	0.497	0.0851	0.6601	10.1279	1.1571	10.213
					10.5	0.497	0.0851	0.9291	14.5805	1.4261	14.6656
11	220kV 巴老线利用既有铁塔挂线段	南岸区南山街道泉山村石梯坡1	跨越	78	1.5	0.0077	0.0314	0.0694	0.333	0.0771	0.3644
					4.5	0.0077	0.0314	0.0699	0.3687	0.0776	0.4001
					7.5	0.0077	0.0314	0.071	0.41	0.0787	0.4414
12	220kV 老金线新建双回段	果园堆置房	18/25	15	1.5	0.0011	0.0074	0.3116	4.8095	0.3127	4.8169
13		李家沱街道其龙村11社	35/42	15	1.5	0.0011	0.0074	0.013	1.5654	0.0141	1.5728
					4.5	0.0011	0.0074	0.0258	1.6752	0.0269	1.6826
14		南泉街道红旗村4社打土湾2	跨越	40	1.5	0.0071	0.1380	0.2036	1.8672	0.2107	2.0052
					4.5	0.0071	0.1380	0.2151	2.2751	0.2222	2.4131
					7.5	0.0071	0.1380	0.2391	2.8146	0.2462	2.9526
15	220kV 老金线利用既有走廊新建铁塔段	金城家具厂	跨越	45	1.5	0.0139	0.1229	0.1668	1.3823	0.1807	1.5052
					4.5	0.0139	0.1229	0.1735	1.649	0.1874	1.7719
					7.5	0.0139	0.1229	0.1875	1.9912	0.2014	2.1141
16		南山街道泉山村石梯坡2	220kV 老金线跨越 220kV 巴老线边导线最近约 38m	220kV 老金线: 59 220kV 巴老线: 78	1.5	0.00275	0.1479	0.1579	0.916	0.16065	1.0639
					4.5	0.00275	0.1479	0.1599	1.0336	0.16265	1.1815
					7.5	0.00275	0.1479	0.1641	1.1738	0.16685	1.3217
					10.5	0.00275	0.1479	0.1706	1.343	0.17335	1.4909

注：16#敏感点贡献值为两条线路分别贡献的叠加值

4 电磁防治措施

为尽可能减小本项目输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施。

（1）在后续设计及施工阶段，进一步优化线路路径，对沿线居民点进行合理避让；

（2）220kV 老金线、220kV 巴老线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 8m（满足二者条件之一即可）。

（3）220kV 走老线新建双回走廊段在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

（4）220kV 走老线新建单回走廊段、NC6~巴走 48#段，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

（5）220kV 走老线 NC5~走金 24#段采用 220GB21S-JC2 塔型，导线对地高度为 14m 时，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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，或与下相导线线下垂直距离至少为 5m（满足二者条件之一即可）。

（6）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，应给出警示和防护指示标志。

5 结论与建议

5.1 结论

本次预测分 4 种架设方式分别预测：

（1）本工程 220kV 老金线、220kV 巴老线双回线路，导线对地高度为 10m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 3.5749kV/m，最大值出现在距离线路中心线 7m 处（线路下），工频磁感应强度最大值为 40.9971 μ T，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路下），以上预测值均低于《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；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

220kV 老金线、220kV 巴老线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，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 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 8m（满足二者条件之一即可）。

（2）本工程 220kV 走老线双回段，导线对地高度为 17m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1.1262kV/m，最大值出现在距离线路中心线 9m 处（边导线外 1m），工频磁感应强度最大值为 7.771 μ T，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路下），以上预测值均低于《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；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

220kV 走老线双回段在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，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 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

（3）本工程 220kV 走老线单回段新建段、NC6~巴走 48#段导线对地高度为 14m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1.8756kV/m，最大值出现在距离线路中心线 9m 处（边导线外 2m），工频磁感应强度最大值为 14.7853 μ T，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路下），以上预测值均低于《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；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

220kV 走老线单回段新建段、NC6~巴走 48#段，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电

磁环境达标，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，或与下相导线线下垂直距离至少为6m（满足二者条件之一即可）。

（4）220kV 走老线 NC5~走金24#段导线对地高度为14m 时，评价范围内距地面高1.5m 处的工频电场强度最大值为2.0709kV/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6.4927 μ T，最大值出现在距离线路中心线5m 处（线路线下），以上预测值均低于《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；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区10kV/m 标准要求。

220kV 走老线 NC5~走金 24#段采用 220GB21S-JC2 塔型，导线对地高度为 14m 时，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目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，或与下相导线线下垂直距离至少为 5m（满足二者条件之一即可）。

本项目线路沿线敏感目标的预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值要求。

5.2 建议

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

重庆巴南老龙洞 220kV 输变电工程
(线路部分)
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： 2023 年 3 月

目 录

1 前言	1
2 总论	3
2.1 编制依据.....	3
2.1.1 法律、法规.....	3
2.1.2 部委规章及规范性文件.....	3
2.1.3 地方性法规及规划.....	4
2.1.4 技术导则及技术规范.....	4
2.1.5 相关设计资料.....	5
2.2 评价因子.....	6
2.3 评价内容.....	7
2.4 评价工作等级.....	7
2.5 评价范围.....	7
2.6 评价方法.....	8
2.7 环境保护目标.....	8
2.8 生态影响评价技术路线.....	11
3 建设项目概况与分析	12
3.1 项目组成及建设规模.....	12
3.2 线路方案.....	14
3.3 工程占地.....	16
3.4 弃渣场设置情况.....	17
3.5 施工及总平布置.....	17
3.6 工程施工工艺.....	17
3.7 林木砍伐.....	17
3.8 项目与生态敏感区的关系.....	17
3.9 与政策法规等相符性分析.....	19
3.9.1 与生态保护红线相关政策相符性分析.....	19
3.9.2 与风景名胜区相关政策相符性分析.....	23
3.9.3 与森林公园相关法律法规符合性分析.....	28
4 评价区生态现状调查	31
4.1 生态环境现状调查方法.....	31
4.1.1 植被与植物调查方法和内容.....	31
4.1.2 动物调查方法和内容.....	32
4.2 生态功能.....	32

4.3 土地利用现状.....	33
4.4 陆生植物资源生态现状.....	34
4.4.1 调查方法和范围.....	34
4.4.2 评价区植物区系.....	36
4.4.3 评价区植被类型.....	37
4.4.4 评价区植物组成.....	44
4.4.5 重要野生植物.....	45
4.4.6 外来入侵植物.....	47
4.5 陆生脊椎动物生态现状.....	47
4.5.1 陆生脊椎动物资源现状调查方法.....	47
4.5.2 动物区系.....	48
4.5.3 陆生脊椎动物组成及特征.....	49
4.5.4 重要野生动物.....	49
4.6 评价区生态系统.....	51
4.7 生物量及生产力.....	54
4.8 评价区景观质量评价.....	54
4.9 评价区域生物多样性现状.....	56
4.10 生态敏感区.....	57
4.10.1 南山南泉市级风景名胜区.....	57
4.10.2 南山国家森林公园.....	59
4.10.3 南泉市级森林公园.....	61
4.11 主要生态问题调查.....	62
5 生态影响评价	64
5.1 生态影响预测与评价.....	64
5.1.1 施工期生态影响预测与评价.....	64
5.1.2 运营期生态影响预测与评价.....	71
5.2 对生态敏感区的影响评价	80
5.2.1 对南山—南泉市级风景名胜区的影响分析.....	80
5.2.2 对南山国家森林公园的影响分析.....	90
5.2.3 对南泉市级森林公园的影响分析.....	92
5.2.4 对生态保护红线的影响分析.....	94
6 生态保护措施、措施分析与论证	97
6.1 生态保护与恢复措施.....	97
6.1.1 设计阶段生态保护与恢复措施.....	97
6.1.2 施工期生态保护与恢复措施.....	98

6.1.3 运营期生态保护与恢复措施.....	102
6.1.4 政策规划要求.....	103
6.1.5 生态监测.....	103
6.2 生态措施论证.....	103
6.3 生态措施投资估算.....	103
7 生态环境管理和监测计划	105
7.1 生态环境管理.....	105
7.2 生态监测.....	105
8 环境影响评价结论	106

1 前言

随着巴南区城市建设快速发展，区域对电力供应需求较大，将面临电源接入困难的情况。因此，亟需加快老龙洞 220kV 输变电工程的建设，缓解走马羊站主变过载压力，杜绝采取特殊运行方式影响供电可靠性。

本项目为巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）。根据《重庆市发展和改革委员会关于重庆巴南老龙洞 220 千伏输变电工程项目核准的批复》（渝发改能源[2021]1770 号），巴南老龙洞 220kV 输变电工程建设内容包括：新建 220kV 老龙洞变电站 1 座，本期规模 2×240MVA，完善巴南变电站、金家岩变电站、走马羊变电站相应一二次设备；新建架空线路 19.6km，其中巴南-老龙洞长度 8.4km、金家岩-老龙洞长度 8km、走马羊-老龙洞长度 3.2km。

项目新建 220kV 老龙洞变电站工程内容已在《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（变电部分）》中进行环境影响评价，并取得重庆市生态环境局批复（渝（辐）环准【2022】037 号），现阶段变电部分尚未开工建设。本次对线路部分建设内容进行评价。

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国家森林公园、重庆市生态保护红线、南山—南泉市级风景名胜区、南泉市级森林公园。

（1）本工程线路合计跨越南山南泉市级风景名胜区约 12.56km，其中新建段跨越南山南泉市级风景名胜区约 4.35km（新建段跨越核心区约 2.32km，新建段跨越一般景区约 2.03km），其余 8.21km 路段均利用既有通道。本工程在南山-南泉风景名胜区范围内新建杆塔共 19 基，其中在一般景区内新建 10 基，在核心景区内新建 9 基。

（2）本工程位于南山国家森林公园段均利用既有双回单边挂铁塔进行另一侧挂线，沿用既有塔基，不新建塔基，亦不新增任何的占地。线路约 0.7km 穿越南山国家森林公园核心景观区，为利旧段线路。

(3) 工程输电线路有 1.62km 涉及南泉市级森林公园，均为新建段线路，其中 0.19km 位于二级保护区、1.43km 位于三级保护区，不涉及一级保护区，其中有 6 处塔基位于三级保护区。

(4) 本工程线路涉及生态保护红线共计 4.63km，其中 2.48km 为利用既有铁塔（原塔为同塔双回单边挂）挂线段，无新增占地，其中南岸区境内涉及生态保护红线线路长度 0.64km、巴南区境内涉及生态保护红线线路长度 1.84km。新增 2.15km 线路为新建走廊段线路，线路在该段存在 7 基新建铁塔，新建走廊段均位于巴南区。

本工程涉及敏感区段新增铁塔及新建走廊均位于巴南区境内，南岸区境内未新增线路走廊及铁塔。

项目前期建设单位已委托相关单位编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址论证报告》并取得巴南区南温泉旅游发展服务中心《关于巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址方案专题论证报告》的复函（附件 6）以及重庆市巴南区林业局关于巴南老龙洞 220 千伏输变电工程线路路径征求意见的复函（附件 7）、重庆市巴南区林业局关于巴南老龙洞 220 千伏输变电工程（线路部分）相关建议说明（附件 8），相关主管部门原则同意线路路径。

项目前期建设单位已委托相关单位编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）不可避让生态保护红线论证报告》，并取得线路规划许可（附件 9）。

受国网重庆市电力公司市南供电分公司委托，我公司负责巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）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 2022 年 1 月、2023 年 2 月深入南山国家森林公园、南泉市级森林公园、南山—南泉市级风景名胜区和生态保护红线范围内现场调研，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《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）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) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号）；
- (2) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2017 年 2 月印发）；
- (3) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发）；
- (4) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）；

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

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

（7）《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）。

2.1.3 地方性法规及规划

（1）《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25 号）；

（2）《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11 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）《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030 年）的通知》（渝办发〔2011〕167 号）；

（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）《重庆市林业局关于印发〈重庆市风景名胜区和自然公园保护与利用工作导则（试行）〉的通知》（市林业局 2021 年第 11 次局长办公会议审议通过，2021 年 8 月 27 日）。

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) 《陆地生物群落调查观察与分析》；
- (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) 《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）初步设计说明书》；
- (2) 《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）不可避让生态保护红线论证报告》；
- (3) 《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址论证报告》；
- (3) 《南山—南泉风景名胜区总体规划》（2017-2030）；
- (4) 《重庆南山国家森林公园总体规划（2006年6月）》；
- (5) 《重庆市南泉市级森林公园总体规划（扩编）》（2008年）；
- (6) 长江经济带战略环境评价重庆市巴南区“三线一单”成果（2019年12月）；
- (7) 长江经济带战略环境评价重庆市南岸区“三线一单”成果（2019年12月）；
- (8) 巴南区“三区三线”成果文件（2022年10月）；

（9）南岸区“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、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、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、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、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、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、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、可逆	弱

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
		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《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）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，并涉及南山国家森林公园、南泉市级森林公园、南山—南泉市级风景名胜区，因此本环评对生态保护红线、重庆南山国家森林公园、南泉市级森林公园、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

本项目涉及南山国家森林公园、南泉市级森林公园、南山—南泉市级风景名胜区和生态保护红线四个生态敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境影响评价工作等级为二级。

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、重庆南山国家森林公园、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，由于本工程线路位于生态敏感区范围外路径较短（三条线路各 0.3km 且为同一走廊），且与涉及敏感区路段均位于同一档路径内，因此本次按照线路全线边导线地面投影外两侧 1000m 带状区域进行评价。

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核，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南山国家森林公园、南泉市级森林公园、南山—南泉市级风景名胜区和生态保护红线。

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

敏感目标	特征	位置
自然植被	评价区内自然植被类型可分为 5 个植被型 5 个群系组 5 个群系，主要以针叶林、阔叶林为主，评价区内未发现保护植物。	全线

敏感目标	特征	位置
野生脊椎动物	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。评价区分布国家 II 级重点保护动物 3 种（苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i> 、普通鵟 <i>Buteo bute</i> 、红隼 <i>Falco tinnunculus</i> ）、重庆市级保护动物 2 种（黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i> 、黄鼬 <i>Mustela sibirica</i> ）。	全线
维管植物	评价区常见乔木类有：评价区常见乔木类有：马尾松、慈竹、柏木、黄葛树、麻栎、构树、栎树等。评价区常见灌木类有：盐肤木、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、狗牙根、白茅、苎草、芒萁等。其中塔基占地范围无保护野生植物和古树名木。	全线
南山—南泉市级风景名胜区	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、黄桷垭镇、南泉镇三个镇的城镇建设区外的用地。包括南山镇、黄桷垭镇所辖地域和涂山镇、鸡冠石镇、长生桥镇的部分地区。	本工程线路合计跨越南山-南泉风景名胜约 12.56km，其中新建段跨越南山南泉市级风景名胜区约 4.35km（新建段跨越核心区约 2.32km，新建段跨越一般景区约 2.03km），其余 8.21km 路段均利用既有通道。本工程在南山-南泉风景名胜区范围内新建杆塔共 19 基，其中在一般景区内新建 10 基，在核心景区内新建 9 基。
南山国家森林公园	南山国家森林公园位于重庆市主城区与茶园新区之间，是城市中的森林公园。地理坐标为北纬 29°27'—29°35'之间，东经 106°34'—106°39'之间，由两条山岭组成，东西宽约 6km，南北长约 15km，总面积 3080hm ² 。	本工程位于南山国家森林公园段均利用既有双回单边挂铁塔进行另一侧挂线，沿用既有塔基，不新建塔基，亦不新增任何的占地。线路约 0.7km 穿越南山国家森林公园核心景观区，均为利旧段线路。

敏感目标	特征	位置
南泉市级森林公园	<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>工程输电线路有 1.62km 涉及南泉市级森林公园，均为新建段线路，其中 0.19km 位于二级保护区、1.43km 位于三级保护区，不涉及一级保护区，其中有 6 处塔基位于三级保护区。</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。</p>	<p>本工程线路涉及生态保护红线共计 4.63km，其中 2.48km 为利用既有铁塔（原塔为同塔双回单边挂）挂线段，无新增占地。新增 2.15km 线路为新建走廊段线路，线路在该段存在 7 基新建铁塔。</p>

2.8 生态影响评价技术路线

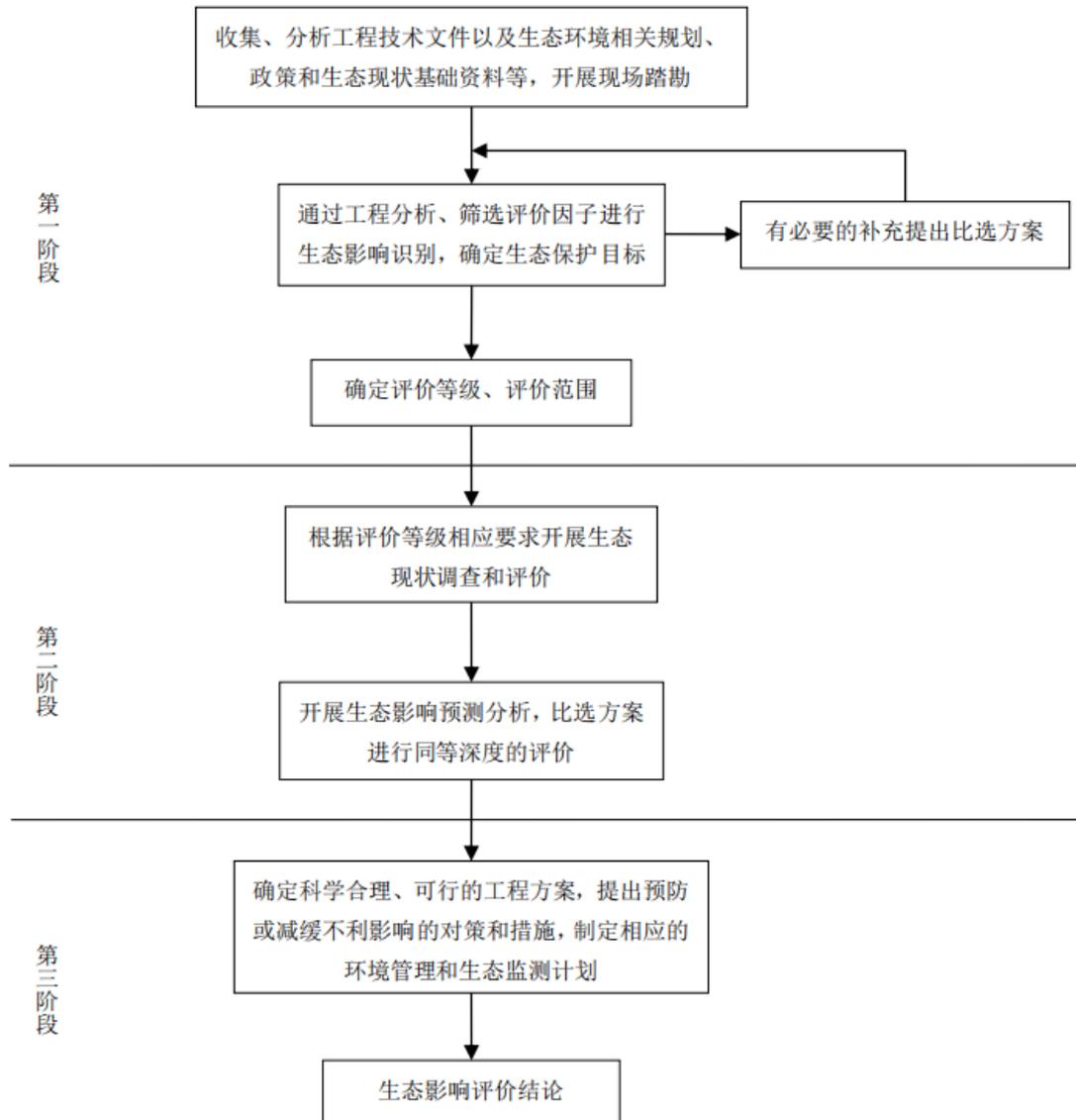


图2.8-1 生态专题评价技术路线图

3 建设项目概况与分析

3.1 项目组成及建设规模

巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）需开断已建 220kV 巴金北、巴走、走金线， π 接入拟建老龙洞变电站，最终形成老龙洞~金家岩 220kV 双回新建线路（以下简称老金线）、巴南~老龙洞 220kV 双回新建线路（以下简称巴老线）、走马羊~老龙洞 220kV 双回新建线路（以下简称走老线），共 3 条双回线路。

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

一、项目基本情况	
项目名称	巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）
建设地点	重庆市巴南区花溪街道、李家沱街道、南泉街道、南岸区南山街道
工程性质	新建
建设期	工期 12 个月
工程占地	本工程总占地 8798m ² ，其中永久占地 6098 m ² 、临时占地 2700m ²
二、建设内容及规模	
主体工程	<p>220kV 老金线</p> <p>1) 开断点: 220kV 巴金北 39#塔处(该塔与走金线 33#同塔双回)、220kV 走金线 28#塔小号侧;</p> <p>2) 建设内容: 线路为双回线路, 线路从老龙洞变电站出线, 新建双回线路至 NA6 后对既有走金线原架线走廊拆除铁塔后重新架线 (NA6~NA8) 至 NA8 后一回搭接至走金线 28#, 另一回利用原走金线同塔双回单边挂铁塔搭线(走金 28~走金 33#) 至巴金北 39#。线路最终利用既有线路接入 220kV 金家岩变电站(利旧段不属于本工程评价内容)。</p> <p>①新建走廊段: 线路长度 2×1.766km (新建双回线路; 老龙洞变~NA6 段)</p> <p>②利用既有走廊新建铁塔及线路段: 线路长度 2×0.885km (新建双回线路; NA6~NA8 段)</p> <p>③利用既有铁塔挂线段: 线路长度 2.568km (原线路为同塔双回单边挂, 本次在另一侧挂线走金 28~走金 33#)。</p> <p>新建导线采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线, 四分裂架设(同塔双回单边挂既有导线型号为 JL/G1A-400/35, 四分裂架设, 导线内径、载流量参数均与新建段使用导线一致), 新建铁塔 7 基(双回), 利旧铁塔 6 基(走金 28#~33#对应新塔号为 NA8~走金 33#), 采用同塔双回垂直逆相序排列。</p>

	220kV 巴老线	<p>1) 开断点: 220kV 巴金北 38#塔处 (该塔与巴走 38#同塔双回)、220kV 巴走线 43#塔大号侧;</p> <p>(2) 建设内容: 线路为双回线路, 线路从老龙洞变电站出线, 新建双回线路至 NB6 后对既有巴走线原架线走廊拆除铁塔后重新架线 (NB6~NB10) 至 NB10 后一回搭接至巴走线 43#, 另一回利用原巴走线同塔双回单边挂铁塔搭线 (巴走 43#~巴走 38#) 至巴金北 38#。线路最终利用既有线路接入 500kV 巴南变电站 (利旧段不属于本工程评价内容)。</p> <p>①新建走廊段: 线路长度 2×1.774km (新建双回线路: 老龙洞变~NB6 段)</p> <p>②利用既有走廊新建铁塔及线路段: 线路长度 2×1.231km (新建双回线路: NB6~NB10 段)</p> <p>③利用既有铁塔挂线段: 线路长度 2.321km (原线路为同塔双回单边挂, 本次在另一侧挂线巴走线 38#~巴走 43#)。</p>
		<p>新建导线采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线, 四分裂架设, (同塔双回单边挂既有导线型号为 JL/G1A-400/35, 四分裂架设, 导线内径、载流量参数均与新建段使用导线一致), 新建铁塔 9 基 (双回), 利旧铁塔 6 基 (巴走 43#~38#对应新塔号为 NB10~巴走 38#), 采用同塔双回垂直逆相序排列。</p>
	220kV 走老线	<p>1) 开断点: 220kV 走金线 24#大号侧、220kV 巴走线 48#小号侧</p> <p>2) 建设内容: 线路分单、双回两种架设形式, 线路从老龙洞变电站出线, 新建双回线路至 NC5 后, 其中一回新建单回线路至 NC6。开断 220kV 走金线 24~25#之间线路, 将开断后的线路原线路、原走廊接入 NC5; 开断 220kV 巴走线 47~48#之间线路, 将开断后的线路原线路、原走廊接入 NC6。线路最终利用既有线路接入 220kV 走马羊变电站 (利旧段不属于本工程评价内容)。</p> <p>线路分为三段架设方式:</p> <p>①新建双回走廊段: 线路长度 2×1.562km (新建双回老龙洞变~NC5 段)</p> <p>②新建单回走廊段: 线路长度 0.198km (新建单回 NC5~NC6)</p> <p>③重新放紧线段: 线路长度: 0.744km (NC5~走金 24#)+0.465km (NC6~巴走 48#)。</p> <p>导线新建走廊段采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线, 双分裂, 新建铁塔 6 基 (双回 5 基、单回 1 基), 重新放紧线段不新建导线 (弧垂有所抬升), 原导线型号为 JL/G1A-400/35, 双分裂, (导线内径、载流量参数均与新建段使用导线一致), 利旧塔 2 基 (走金 24#、巴走 48#)。其中单回段采用三角排列, 双回段采用同塔双回垂直逆相序排列。</p>
	拆除工程	<p>拆除原走金线 25~28#之间线路长度 1.462km, 拆除铁塔 3 基 (原走金线 25#、26#、27#); 拆除原巴走 43~47#之间线路长度 1.598km, 拆除铁塔 4 基 (原巴走线 44#、45#、46#、47#)。拆除巴金北线 38#-39#线路长度 0.165km。</p>
辅助工程	地线	沿线路架设 OPGW-120 光缆 2 根。
环保工程	临时占地恢复	临时占地恢复面积共计 2700m ²

依托工程	老龙洞 220kV 变电站	老龙洞 220kV 变电站位于巴南区花溪街道、李家沱街道，全户内布置，主变容量本期 2×240MVA，220kV 出线间隔本期 6 回，110kV 出线间隔本期 9 回。该变电站已在《巴南老龙洞 220kV 输变电工程(变电部分)》环境影响评价报告中进行评价（评价内容已包含本次使用间隔），并取得重庆市生态环境局批复：（渝（辐）环准【2022】037 号）。
临时工程	施工便道	本工程 4 个牵张场均有既有道路可达，满足机械设备运输条件，因此无需设置机械运输施工道路，本线路工程建设当中，建筑材料、塔基材料等需要运往施工场地运输，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输。本线路新开辟人抬道路总长度约 1.85km，以清理障碍物、修剪枝条、砍伐小灌木为主，不会对生态产生明显的破坏，不计入临时占地。
	施工场地	线路部分沿线需设置牵张场 4 处，其中 1 处利用老龙洞变电站内占地，临 3 处占地面积 0.27 hm ² 。

3.2 线路方案

在线路设计阶段，针对线路开断点，布设两个走廊方案，走廊方案主要针对新建走廊段布设，具体描述如下：

方案一：220kV 老金线、220kV 巴老线、220kV 走老线三条线路自老龙洞变电站架空出线，后共用走廊通道沿东北侧向山脊方向走线，翻越山脊后 220kV 老金线线路转向北，利用既有走廊通道（原塔拆除重建），接入原走金线 28#处，利用原走金线原双回单边挂铁塔挂线至走金线 33#处；220kV 巴老线线路转向北，利用既有走廊通道（原塔拆除重建），接入原巴走 43#处，利用原巴走线原双回单边挂铁塔挂线至巴走线 38#处；220kV 走老线线路转向南，一回接入原 220kV 走金线 24#，一回接入原 220kV 巴走线 48#。

方案二：220kV 老金线、220kV 巴老线、220kV 走老线三条线路自老龙洞变电站架空出线，后共用走廊通道沿北侧靠渝南大道东侧与渝南大道平行走线，在凯恩国际东侧开始翻越铜锣山山脊，翻越山脊后 220kV 老金线接入原走金线 28#处，利用原走金线原双回单边挂铁塔挂线至走金线 33#处；220kV 巴老线接入原走巴走 43#处，利用原巴走线原双回单边挂铁塔挂线至巴走线 38#处；220kV 走老线线路转向南，利用既有走廊通道（原塔拆除重建）架线，最终一回接入原 220kV 走金线 24#，一回接入原 220kV 巴走线 48#。

两方案工程比选已在报告正文第四章选址选线合理性分析中阐述，本次不再重复论证，本专题对两方案生态比选进行论证。两方案环保比选详见下表：

表 3.2-1 生态比选一览表

项目	线路	方案一(推荐方案)	方案二(比选方案)	备注
建设内容	220kV 老金线	新建线路 2×1.766km 利用既有走廊新建铁塔及 线路段 2×0.885km 利用既有铁塔挂线段：线路 长度 2.568km	新建线路 2×3.293km 利用既有铁塔挂线段：线路 长度 2.568km 新建线路 2×3.582km 利用既有铁塔挂线段：线路 长度 2.321km	方案一优
	220kV 巴老线	新建线路 2×1.774km 利用既有走廊新建铁塔及 线路段 2×1.231km 利用既有铁塔挂线段：线路 长度 2.321km	新建线路 2×3.293km 利用既有铁塔挂线段：线路 长度 2.568km 新建线路 2×3.582km 利用既有铁塔挂线段：线路 长度 2.321km	方案一优
	220kV 走老线	新建线路 2×1.562+0.198km 线路紧线段 0.744+0.465km	新建线路 2×3.293km 利用既有铁塔挂线段：线路 长度 2.568km	方案一优
新建塔基数量	220kV 老金线	7	11	方案一优
	220kV 巴老线	9	13	
	220kV 走老线	6	17	
新增永久占地 (m ²)		6098	11360	方案一优
生态环境敏感目标	南山南泉市级风景名胜区	跨越南山-南泉风景名胜区约 12.56km，其中新建段跨越南山南泉市级风景名胜区约 4.35km	跨越南山-南泉风景名胜区约 12.59km，其中新建段跨越南山南泉市级风景名胜区约 4.38km	方案一优
	南山国家森林公园	线路约 0.7km 穿越南山国家森林公园，均为利旧段线路	线路约 1.14km 穿越南山国家森林公园其中 1.07km 为新建线路，0.7km 为利旧段线路	方案一优
	南泉市级森林公园	1.62km 涉及南泉市级森林公园，均为新建段线路	1.1km 涉及南泉市级森林公园，均为新建段线路	方案二优
	重庆市生态保护红线	本工程线路涉及生态保护红线共计 4.63km，其中 2.48km 为利用既有铁塔挂	本工程线路涉及生态保护红线共计 4.69km，其中 2.48km 为利用既有铁塔挂线，	方案一优

项目	线路	方案一(推荐方案)	方案二(比选方案)	备注
		线, 2.15km 为新建线路。	2.21km 为新建线路。	
	保护植物	现场调查未发现塔基占地范围内存在珍稀保护植物		相同
	保护动物	评价区域内国家 II 级重点保护动物 3 种（苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i> 、普通鵟 <i>Buteo bute</i> 、红隼 <i>Falco tinnunculus</i> ）、重庆市级保护动物 2 种（泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i> 、黄鼬 <i>Mustela sibirica</i> ）		相同
	自然植被	主要以马尾松林为主	主要以马尾松林为主	植被相同

根据上表可知，两方案沿线生态植被分布相似，经调查，两方案塔基占地范围内均未发现珍稀保护植物分布，两方案廊道距离较近，周边分布动物种群相同，方案二在穿越南泉市级森林公园路径相较于方案一稍短，但方案一总体线路路径更短、塔基使用量更少、新增占地面积更少，穿越南山国家森林公园、生态保护红线、南山南泉市级风景名胜区的距离更短。从生态环境的角度认为：方案一更优。

本工程线路路径已取得线路选址规划许可，符合周边规划。本次评价按照方案一路径进行评价。

3.3 工程占地

本工程总占地 8798m²，其中永久占地 6098 m²、临时占地 2700m²。按照占地类型划分，项目占用耕地 5129 m²、占用林地 3541m²、占用草地 128m²，具体详见表 3.3-1。

表 3.3-1 线路占地一览表 单位 m²

区域	土地类型	耕地	林地	草地	占地面积合计
线路全段	永久占地面积	2429	3541	128	6098
	牵张场占用临时占地面积	2700			2700
合计			5129	3541	128

工程永久占地 6098 m²为塔基占地，具体占地情况详见报告表正文第二章项目占地描述。

3.4 弃渣场设置情况

线路工程弃土较分散，每处塔基均有弃土产生，方案推荐塔基弃土在塔基范围内处理。塔基弃土在塔基范围内或附近低洼处压实，不另设弃渣场。

3.5 施工及总平布置

施工及总平布置具体情况详见报告表正文第二章 2.3.1 施工及总平布置。

本工程不新建机械施工道路，沿线设置人抬道路约 1.85km，以清理障碍物、修剪枝条、砍伐小灌木为主，不会对生态产生明显的破坏，不计入临时占地。线路沿线材料站租用沿线库房，施工生活区租用沿线房屋。

牵张场为线路放线服务，通过牵引机、张力机等配套工具展放导线、地线，使其在展放过程中离开地面和障碍物，悬挂与铁塔上。因此牵张场应位于塔基附近，便于施工，线路全线设置牵张场 4 处，占用耕地及荒地，其中 3 处涉及南山南泉市级风景名胜区一般景区（主要由于线路大多数位于风景名胜区内，因此牵张场无法避免设置在了风景名胜区一般景区内），占用景区内耕地，三处牵张场所在地均属于工厂（小作坊）、居住混杂区域，现状人类活动扰动较大。

3.6 工程施工工艺

工程施工工艺详见正文报告第二章施工工艺。工程施工分为施工准备期、既有线路拆除、塔基基础施工、铁塔组装、架线等阶段。

3.7 林木砍伐

本工程营运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，林木砍伐主要出现在铁塔基础施工及临时占地处，线路施工便道尽量进行割草、去灌、修枝等措施，预计全线需要砍伐树木约 600 棵，以马尾松林、香樟林、竹林主。

3.8 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、南泉市级森林公园、南山国家级森林公园、重庆市生态保护红线等生态敏感区。

表 3.8-1 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	线路约 12.56km 穿越（涉及新建段为 4.35km），其余 8.21km 路段均利用既有通道 本工程在南山-南泉风景名胜区范围内新建杆塔共 19 基 同时线路存在 3 处牵张场位于一般景区范围内	有直接影响
2	南泉市级森林公园	线路约 1.62km 穿越，均为新建段线路 本工程在南泉市级森林公园范围内新建杆塔共 4 基	有直接影响
3	南山国家级森林公园	线路约 0.7km 穿越，均为利用既有通道，无新建铁塔	无直接影响
4	重庆市生态保护红线	线路约 4.63km 穿越，2.48km 为利用既有通道、2.15km 为新建 新建铁塔 7 基	有直接影响

备注：由于南山—南泉市级风景名胜区与南泉市级森林公园、南山国家级森林公园、重庆市生态保护红线均存在范围重合，因此本工程涉及环境敏感区总共铁塔为 19 基，涉及环境敏感区线路总长度为 12.56km。

本工程共计 19 基新建铁塔、3 处牵张场位于南山南泉市级风景名胜区范围内，占地共计 7598m²，其中永久占地 4898 m²，临时占地 2700 m²。

永久占地中位于风景名胜区一般景区 10 基铁塔共计面积 2743 m²，位于风景名胜区核心景区 9 基铁塔共计面积 2155m²，临时占地 2700 m² 均位于风景名胜区一般景区。

项目 6 基铁塔位于南泉市级森林公园三级景区范围内（该段与南山南泉市级风景名胜区范围重合），占地面积 1575 m²。

项目 7 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、南泉市级森林公园部分范围重合），占地面积 1831 m²。

表 3.8-2 线路沿线生态敏感区占地一览表

敏感区类型	永久占地面积 (m ²)			临时占地 (m ²)		总计
	林地	草地	耕地	林地	耕地	
南山南泉市级风景名胜一般景区	910		1833		2700	5443 m ² (NA2、NA3、NA6、NB2、NB6、NB7、NB9、NC2、NC5、NC6 共 10 基铁塔、牵张场 3 处)
南山南泉市级风景名胜核心区	1831	128	196	/	/	2155 m ² (NA4、NA5、NA7、NB3、NB4、NB5、NB8、NC3、NC4 共 9 基铁塔)
南泉市级森林公园	1575	/	/	/	/	1575 m ² (NA4、NA5、NB3、NB4、NC3、NC4 共 6 基铁塔)
南山国家级森林公园	/	/	/	/	/	
生态保护红线	1831	/	/	/	/	1831 m ² (NA4、NA5、NB3、NB4、NB5、NC3、NC4 共 7 基铁塔)

注：生态敏感区部分范围重叠

3.9 与政策法规等相符性分析

3.9.1 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、民生工程和重大产业布局项目开辟绿色通道，实行即到即受理、即受理即评估、评估与审查同步，审批时限原则上压缩至法定的一半。实施分类处理，对符合生态环境保护要求的项目一律加快环评审批；对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选址、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行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，云阳栖霞-故陵 35kV 线路改造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，特别是改造路段，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，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。”

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。

2、本项目与生态保护红线关系

本工程线路涉及生态保护红线共计 4.63km，其中 2.48km 线路为利用既有铁塔（原塔为同塔双回单边挂）挂线段，无新增占地，新增 2.15km 线路为线路新建走廊段，线路在该段存在 7 基新建铁塔，新建走廊段均位于巴南区。

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）、《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》、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《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）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 220 千伏老龙洞输变电工程（线路部分）不可避让生态保护红线论证专题会议纪要：

一、……………

二、关于 220 千伏老龙洞输变电工程（线路部分）不可避让生态保护红线问题

综合专家组对《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）不可避让生态保护红线论证报告》进行了评审和讨论，认定该项目确无法避让生态保护红线，但该报告切实降低了对生态保护红线和景区的影响，符合国家产业政策、《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》等相关规定。（具体见附件 5）。

3.9.2 与风景名胜区相关政策相符性分析

（1）《中华人民共和国风景名胜区条例》

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《中华人民共和国风景名胜区条例》，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）。

（2）《重庆市风景名胜区条例（2014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。

（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》，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

《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	本项目建设内容	符合性
<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>本工程线路合计跨越南山-南泉风景名胜区约 12.56km，其中新建段跨越南山南泉市级风景名胜区约 4.35km（新建段跨越核心区约 2.32km，新建段跨越一般景区约 2.03km），其余 8.21km 路段均利用既有通道。本工程在南山-南泉风景名胜区内新建杆塔共 19</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、第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免论证报告，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、巴南区、南岸区联合启动了南山-南泉市级风景名胜区总体规划修编工作。目前南山-南泉市级风景名胜区边界调整阶段性成果已报市林业局，下一步将进行风景名胜区功能分区调整，在功能分区调整时，计划将巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）穿越南山南泉市级风景名胜区核心景观区的区域调整为一般景观区，并将线路走廊全部纳入风景名胜区规划中，巴南区林业局原则同意老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）路径走向，但建设单位需在功能区调整后才能开工建设。在此基础上，工程建设符合相关法规要求。</p> <p>4、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>(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>(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的人工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>风景名胜区内的人工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>基，其中在一般景区内新建 10 基，在核心景区内新建 9 基。本工程新建走廊线路及新建塔基均位于巴南区，南岸区未新增线路走廊及铁塔。</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，工程建成后可缓解南泉片区用电电压</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。</p> <p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">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、植被损毁地区的生态环境要认真予以恢复。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项目。</p> <p style="text-align: center;">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，建立基础设施与风景区同步协调发展机制。</p>		<p style="text-align: right;">力，为区域旅游发展起到促进作用。</p> <p>2、巴南区、南岸区联合启动了南山-南泉市级风景名胜区总体规划修编工作。目前南山-南泉市级风景名胜区边界调整阶段性成果已报市林业局，下一步将进行风景名胜区功能分区调整，在功能分区调整时，计划将巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）穿越南山南泉市级风景名胜区核心景观区的区域调整为一般景观区，并将线路走廊全部纳入风景名胜区规划中，巴南区林业局原则同意老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）路径走向，但建设单位需在功能区调整后才能开工建设。在此基础上工程建设符合相关法规要求。</p>
--	--	---

建设单位于 2021 年 2 月以《关于重庆巴南老龙洞 220 千伏输变电工程线路路径征求意见的函》去函巴南区林业局，巴南区林业局出具关于巴南老龙洞 220 千伏输变电工程线路路径征求意见的复函（附件 7），复函明确，**线路涉及南山-南泉风景名胜区和南泉市级森林公园，建议工程避让，若无法避让，原则同意，最终需风景名胜区和森林公园管理部门同意。若要使用林地，需在使用林地前按规定办理使用林地等相关手续。**

建设单位在此复函基础上，依据国家法律法规，委托相关单位编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）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。同时线路涉及风景名胜区段与南山国家级森林公园、南泉市级森林公园范围重合。**

2021 年 11 月巴南区南温泉旅游发展服务中心（南山南泉风景名胜区管理部门）出具《关于巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址方案专题论证报告》的复函（附件 6），原则同意线路穿越南温泉风景区（即南山南泉市级风景名胜区）。

2022 年 6 月，建设单位将取得的管理部门复函连同选址论证报告再次上报重庆市巴南区林业局，巴南区林业局针对本工程线路路径出具“关于巴南老龙洞 220 千伏输变电工程（线路部分）相关建议说明”，**原则同意线路路径。**全文如下：

本工程穿越南山-南泉市级风景名胜区核心景观区，建设单位已编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址论证报告》，并通过专家审查，管理机构（区南温泉旅游发展服务中心）出具了同意意见。**前期，巴南区、南岸区联合启动了南山-南泉市级风景名胜区总体规划修编工作。目前南山-南泉市级风景名胜区边界调整阶段性成果已报重庆市林业局，下一步将进行风景名胜区功能分区调整，在功能分区调整时，计划将巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路**

部分）穿越南山南泉风景名胜区核心景观区的区域调整为一般景观区，我局原则同意老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）路径走向，但建设单位需在功能区调整后才能开工建设。

本次评价要求线路位于南山南泉风景名胜区核心景区段需在南山南泉国家级风景名胜区功能区调整后才能开工建设，调规完成后工程建设符合相关法规要求。

3.9.3 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）《南泉市级森林公园总体规划》

根据《重庆市南泉市级森林公园总体规划（扩编）》，森林公园划分为一级保护区、二级保护区和三级保护区，具体保护要求详见下表。

（4）《重庆南山国家森林公园总体规划（2006 年 6 月）》

根据《重庆南山国家森林公园总体规划》，森林公园划分为核心景观区、一般游憩区、管理服务区、生态保育区，具体保护要求详见下表。

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、工程输电线路有 1.62km 涉及南泉市级森林公园，均为新建段线路，其中 0.19km 位于二级保护区、1.43km 位于三级保护区，不涉及一级保护区，其中有 6 处塔基位于三级保护区。</p> <p>2、工程线路 0.7km 位于南山国家森林公园核心景观区内，在森林公园内无塔基，不新增占地，不新增走廊，仅利用既有双回单边挂铁塔将另一侧挂线。</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、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。</p> <p>2、线路路径正在办理林地征占手续并缴纳补偿费用，在此基础上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。并依法交纳有关补偿费用。</p>		<p>工程建设不涉及规划中一级、二级保护区内严</p>
<p>③《南泉市级森林公园总规》相关规定</p> <p>针对工程建设要求，南泉市级森林公园景观资源保护措施包括以下几个方面：</p>		

<p>(1) 一级保护区：保护现有景点，进行恢复性开发，注重体现历史、人文价值。</p> <p>(2) 二级保护区：以现有林地为主，控制建设量，可增加游览步道和防火隔离带，可增加体量小的景观建筑物。</p> <p>(3) 三级保护区：属于可开发旅游服务项目用地，按规划可进行开发建设，各项设施注意整体协调，各项旅游和服务设施在同一景区其性质和容量要一致。</p>		<p>禁建设的内容，符合规划要求。</p>
<p>③《南山国家森林公园总规》相关规定</p> <p>保护自然环境和景观资源是森林公园开发与建设的前提条件，在森林公园的开发建设过程中，必须坚持以保护为主，科学保护、有序开发和合理利用相结合的原则。必须坚持依法管理森林公园，切实保护好环境与森林风景资源，维护生态平衡，保证森林公园的可持续发展。保护工程规划应遵循以下原则：①坚持以保护为前提，保护与合理开发、利用相结合。②建立健全保护公约与规章制度，严格实行依法治理森林公园。③探索合理利用自然资源的途径，促进生物圈进入良性循环与自然演替，达到人与自然的和谐共生。④实行生物多样性保护和人文景观多样性保护，形成多层次动态的监测和管理体系。⑤公园在建设期间，所有建设项目实施前应开展环境评价，严格各项手续。</p>		<p>本工程正在进行环境影响评价，在森林南山公园内无占地、无林木砍伐，符合南山国家级森林公园总规相关规定。</p>

本工程在森林公园内新建走廊及新增占地段均位于巴南区。

同时线路位于森林公园段与南山南泉市级风景名胜区位置重合，巴南区林业局已对线路路径走廊进行了回复（详见 3.9.2 节），原则同意线路路径。

4 评价区生态现状调查

4.1 生态环境现状调查方法

生态现状调查依据《中国植被》、《四川植物志》、《四川天然植被类型分类系统》、《四川植被》、《中国动物志》、《国家重点保护野生植物名录（2021版）》、《国家重点保护野生动物名录（2021版）》、《中国鸟类分类与分布名录（第二版）》、《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》等相关调查研究资料，研究和分析工程区域植被的分布、植被区系组成、陆生动物种类组成以及区系特征，并结合现场实地踏勘记录的方式进行。

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（项目施工区、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《重庆市鸟类分布 2.0 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。

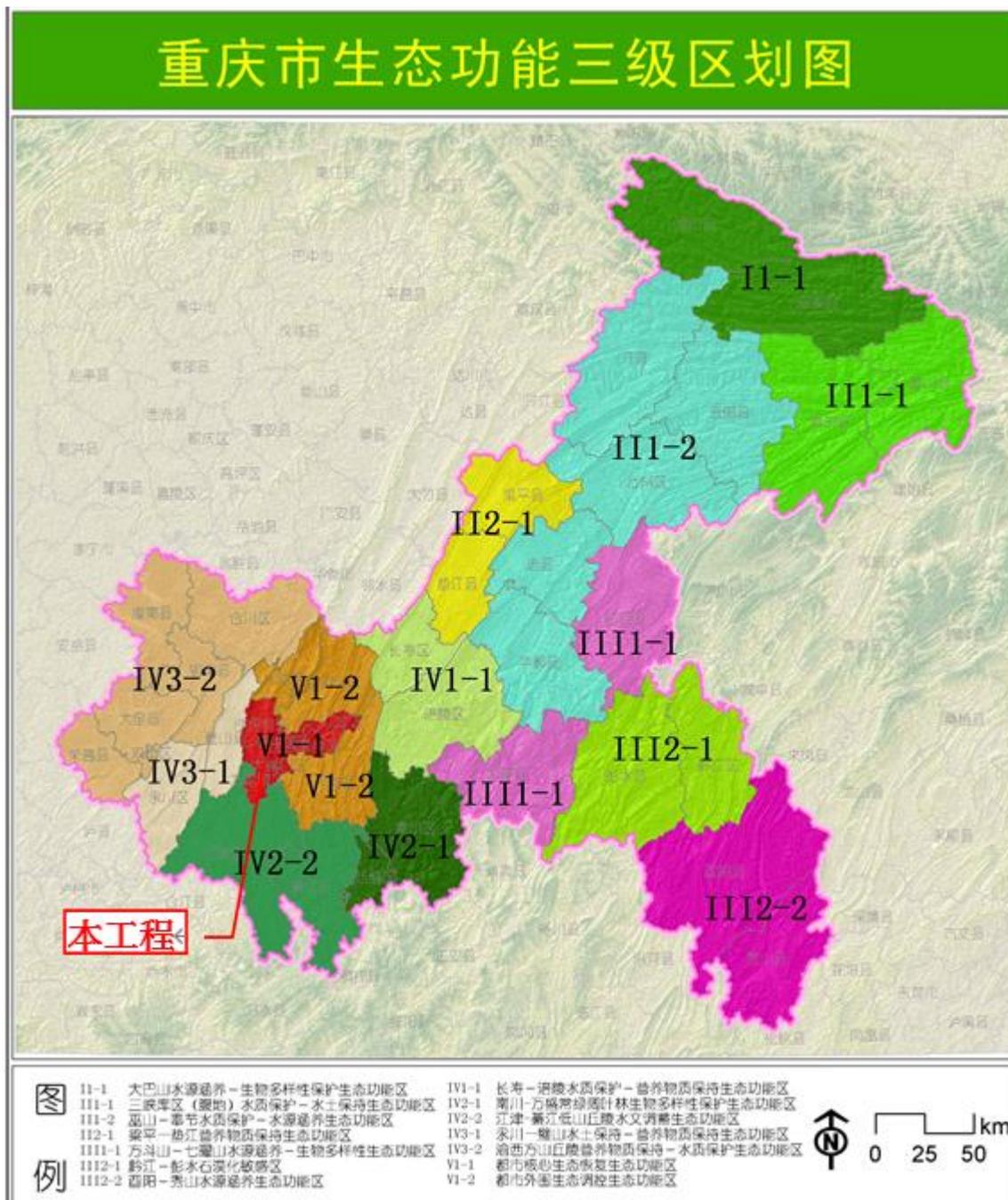


图 4.2-1 项目区域在重庆市生态功能三级区划中的位置

4.3 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），评价范围内以旱地为主，为 686.2hm²，占评价区总面积的 38.55%；乔木林地面积有 608.59hm²，占评价区总面积的 34.19 %。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

土地利用类型		面积 (hm ²)	百分比 (%)
一级类	二级类		
耕地	水田	8.26	0.46
	旱地	686.2	38.55
林地	乔木林地	608.59	34.19
	灌木林地	42.31	2.38
草地	其他草地	208.78	11.73
住宅用地	农村宅基地	156.3	8.78
交通运输用地	农村道路	20.43	1.15
	公路用地	10.84	0.61
工矿储用地	工业用地	25.09	1.41
	采矿用地	5.04	0.28
水域及水利设施用地	河流水面	0.53	0.03
	水库湖面	0.2	0.01
其他土地	裸土地	7.46	0.42
合计		1780.03	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 2022 年 1 月 10 日、2023 年 2 月 1 日-2 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

收集整理评价范围生态保护红线内的现有动物、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，并按照中国生态系统研究网络观察与分析标准方法《陆地生物群落调查观察与分析》，在评价区内按照植被变化规律布设水平和垂直样方及样线。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。采用《陆地生物群落调查观察与分析》及法瑞学派样地记录法进行群落调查，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 5m×5m 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 1m×1m 的样方，记测样方内每种植物名称、丛（株）数、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（评价范围涉及南山国家森林公园、南泉市级森林公园、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 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

样方	样方类型	位置	坐标	海拔(m)	盖度 (%)		
					乔	灌	草
1	马尾松林	NA5 附近	29.46419360° N,106.57439142° E	488	70	30	30
2	马尾松林	NC4 附近	29.46105257° N,106.57277942° E	508	60	20	20
3	马尾松林	NB3 附近	29.46176719° N,106.56928182° E	376	70	30	20
13	香樟林	NB4 附近	29.46194935° N,106.57333195° E	427	60	35	30
14	香樟林	NB5 附近	29.46263361° N,106.57455772° E	418	55	25	40
15	香樟林	NC5 附近	29.46115766° N,106.57421440° E	390	70	30	20
4	盐肤木灌丛	NA7 附近	29.46941286° N,106.57956004° E	415	0	40	30
5	盐肤木灌丛	NA6 附近	29.46548268° N,106.57769054° E	385	0	40	40
6	盐肤木灌丛	NA11 附近	29.46897385° N,106.59026206° E	452	0	30	50
10	慈竹林	NA8 附近	29.47081863° N,106.58169508° E	353	60	10	10
11	慈竹林	NC3-NC4 之间	29.46034262° N, 106.57118082° E	446	40	15	15
12	慈竹林	NA3-NA4 之间	29.46267795° N,106.56732181° E	363	80	5	20
7	竹叶茅草丛	NB6 附近	29.46361678° N,106.57869637° E	334	0	0	75
8	竹叶茅草丛	NC2-NC3 之间	29.46068825° N,106.56686515° E	368	0	0	70
9	竹叶茅草丛	NB2 附近	29.46131413° N,106.56449407° E	354	0	0	70

4.4.2 评价区植物区系

从科水平的区系分析来看，以热带分布占优势，而从属水平的分析来看则是温带分布科稍占优势。总的来看，该区域具有明显的过渡性特征。这与其处于亚热带地区的地理环境相适应。

评价区内种子植物区系特征主要有种子植物类群丰富程度较低、区系成分较简单；大科及大属的优势不明显；具有明显的过渡性质；从科级水平上看热带成分比温带成分高，从属级水平上看热带成分比温带成分低，体现了该区有热带成分、温带成分混杂的现象。

4.4.3 评价区植被类型

4.4.3.1 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。

4.4.3.2 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 5 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	分布
自然植被	一、常绿阔叶林	(一)低山常绿阔叶林	1.香樟林 (Form. <i>Cinnamomum camphora</i>)	评价区半山腰
	一、针叶林	(二)亚热带常绿针叶林	2.马尾松林 (Form. <i>Pinus massoniana</i>)	评价区山脊
	三、竹林	(三)亚热带竹林	3.慈竹林 (Form. <i>Bambusa emeiensis</i>)	主要分布在村寨周边及半山腰地带
	四、灌丛	(四)山地灌丛	4.盐肤木灌丛 (Form. <i>Rhus chinensis</i>)	耕地边
	五、草丛	(五)山地草丛	5.竹叶茅草丛 (Form. <i>Microstegium nudum</i>)	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	村落周边
		材用树种	杉木、麻竹等	
	农作物	旱地	玉米、豆类、薯类等	
		水田	水稻	

	
香樟林	马尾松林
	
慈竹林	盐肤木灌丛
	
竹叶茅草丛	枇杷

	
野外调查照片	鸟类调查照片
	
植被调查照片	植物调查照片
	
野外调查照片	野外调查照片

4.4.3.3 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*、细枝柃 *Eurya loquaiana* 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*、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*、茅莓 *Rubus parvifolius*、地桃花 *Urena lobate*、铁仔 *Myrsine Africana*、展毛野牡丹 *Melastoma normale* 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*、荩草 *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 6~10 米，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，常见的为铁仔

Myrsine africana、欒木 *Loropetalum chinense*、女贞 *Ligustrum lucidum*，另外还有盐肤木 *Rhus chinensis*、野漆树 *Toxicodendron succedaneum*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis* 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* 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*、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*、荩草 *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。

（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℃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)℃，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、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）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。灌草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川莓 *Rubus setchuenensis*、金佛山荚蒾 *Viburnum chinshanense*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis*、毛桐 *Mallotus barbatus*、构树 *Broussonetia papyrifera*、山矾 *Symplocos sumuntia*、阔叶十大功劳 *Mahonia bealei* 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*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、蕨 *Pteridium aquilinum*、红盖鳞毛蕨 *Dryopteris erythrosora* 等，其中芒的盖度较大，可达 20%，平均高度 0.3m，其它草本植物盖度小，平均高度 0.4m 左右。

（5）山地草丛

山地草丛以草本植物为优势所组成，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，这个类型草丛植被群落，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。

4.4.3.4 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、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。

4.4.3.5 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 2021 年 12 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。本项目所在区域居民点如星点散布，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%	225.89	12.69
较低植被覆盖度	10%~40%	694.06	38.99
中度植被覆盖度	40%~60%	208.78	11.73
较高植被覆盖度	60%~80%	393.29	22.09
高度植被覆盖度	80%~100%	258.01	14.49
合计		1780.03	100

4.4.4 评价区植物组成

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*）、香椿（*Toona sinensis*）、慈竹（*Dendrocalamus affinnis*）、黄葛树（*Ficus lacor*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、油桐（*Vernicia fordii*）、桑树（*Morus alba*）、

构树 (*Broussonetia papyrifera*)、栾树 (*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*)、铁仔 (*Mysine africana*)、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*)、荚蒾 (*Viburnum dilatatum*)、杜茎山 (*Maesa japonica*) 等。

常见的草本植物有竹叶茅 (*Microstegium nudum*)、狗牙根 (*Conyza concondensis*)、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。

4.4.5 重要野生植物

4.4.5.1 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)，现场踏勘期间评价区未发现国家重点保护野生植物。

4.4.5.2 重庆重点保护野生植物

现场踏勘期间评价区未发现重庆市重点保护野生植物。

4.4.5.3 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。

4.4.5.4 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。

现场踏勘期间本评价区未发现有名木古树分布。

4.4.5.5 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》(2013)，评价区发现 18 种中国特有植物：边缘鳞盖蕨 *Microlepia marginata*、翠云草 *Selaginella uncinata*、马尾松 *Pinus massoniana*、柏木 *Echinochloa crusgalli*、白栎 *Quercus fabri*、女贞 *Ligustrum lucidum*、羽脉山黄麻 *Trema levigata*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis*、绒毛红果树 *Stranvaesia tomentosa*、金佛山荚蒾 *Viburnum chinshanense*、细枝柃 *Eurya loquaiana*、钝叶柃 *Eurya obtusifolia*、华木荷 *Schima sinense*、异药花 *Pternandra caerulescens*、落地梅 *Lysimachia paridiformis*、细穗腹水草 *Veronicastrum stenostachyum*、禾叶山麦冬 *Liriope graminifolia*、慈竹 *Bambusa emeiensis*。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,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 18 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。

4.4.5.6 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。

4.4.6 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象的中间宿主,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 2022 年 1 月 10 日、2023 年 2 月 1 日-2 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。

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 2.0 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 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。

（1）两栖类

两栖动物有 1 目 3 科 3 种，主要分布于架空线上跨的槽谷的人工湿地及小型溪流的草地和林下。

（2）爬行类

爬行类有 1 目 4 科 5 种。在有鳞目各科中，以游蛇科种类最多，有 2 种，蜥蜴科、壁虎科、石龙子科各 1 种。现场有见铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、赤链蛇 *Dinodon rufozonatum*。

（3）鸟类

评价区内有鸟类 6 目 24 科 50 种。其中非雀形目有 18 科 39 种，占评价区鸟类种类的 78%。现场分布活动较为常见的有白头鹎 *Pycnonotus sinensis*、白鹡鸰 *Motacilla alba*、珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*、乌鸫 *Turdus merula*、白颊噪鹛 *Garrulax sannio*、大山雀 *Parus major* 等。

（4）兽类

评价区内有兽类 3 目 4 科 6 种。区域主要以伴人型的褐家鼠 *Rattus norvegicus*、社鼠 *Niviventer confucianus*、小家鼠 *Mus musculus* 为主，林下则可偶见赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*。

4.5.4 重要野生动物

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 3 种（苍鹰 *Accipiter gentilis*、普通鵟 *Buteo bute*、红隼 *Falco tinnunculus*）、重庆市级保护动物 2 种（黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、黄鼬 *Mustela sibirica*）。

苍鹰 *Accipiter gentilis*：属中小型猛禽，其体长可达 60 厘米，翼展约 1.3 米，头顶、枕和头侧黑褐色，枕部有白羽尖，眉纹白杂黑纹，背部棕黑色；胸以下密布灰褐和白相间横纹，尾灰褐，有 4 条宽阔黑色横斑，尾方形，飞行时，双翅宽阔，翅下白色，但密布黑褐色横带，雌鸟显著大于雄鸟。栖息于疏林、林缘和灌丛地带。次生林中也较常见。栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地带，也见于山施平原和丘陵地带的疏林和小块林内。

普通鵟 *Buteo bute*：体长 50~59 厘米，体色变化较大，上体主要为暗褐色，下体主要为暗褐色或淡褐色；具深棕色横斑或纵纹，尾淡灰褐色，具多道暗色横斑；飞翔时两翼宽阔，初级飞羽基部有明显的白斑，翼下白色；尾散开呈扇形，翱翔时两翅微向上举成浅“V”字形。它主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔 400 米的山脚阔叶林到 2000 米的混交林和针叶林地带均有分布。繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带，秋冬季节则多出现在低山丘陵和山脚平原地带。

红隼 *Falco tinnunculus*：翅狭长而尖，尾亦较长，外形和共同爪隼非常相似；雄鸟头蓝灰色，背和翅上覆羽砖红色；雌鸟上体从头至尾棕红色。红隼一般栖息于山地和旷野中，多单个或成对活动，飞行较高，以大型昆虫、鸟和小哺乳动物为食。栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。

黄鼬 *Mustela sibirica*：俗名黄鼠狼。体长 28-40 厘米，尾长 12-25 厘米，体重 210-1200 克。雌性小于雄性 1/2-1/3。头骨为狭长形，顶部较平。体形中等，身体细长。头细，颈较长。耳壳短而宽，稍突出于毛丛。尾长约为体长之半。冬

季尾毛长而蓬松，夏秋毛绒稀薄，尾毛不散开。四肢较短，均具 5 趾，趾端爪尖锐，趾间有很小的皮膜。肛门腺发达。雄兽的阴茎骨基部膨大成结节状，端部呈钩状。周身皮毛棕黄或橙黄色。栖息于平原、沼泽、河谷、村庄、城市和山区等地带。夜行性，主要以啮齿类动物为食，偶尔也吃其他小型哺乳动物，每年 3-4 月发情交配。选择柴草垛下、堤岸洞穴、墓地、乱石堆、树洞等隐蔽处筑巢。雌兽妊娠期 33-37 天。通常 5 月产仔，每胎产 2-8 仔。黄鼬的警觉性很高，时刻保持高度戒备状态，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。

黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*：黑眉锦蛇头和体背黄绿色或棕灰色，眼后有一条明显的黑纹，体背的前、中段有黑色梯形或蝶状斑纹；由体背中段往后斑纹渐趋隐失，有 4 条清晰的黑色纵带直达尾端，中央数行背鳞具弱棱。其善攀爬，生活在高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近。

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	425.9	23.93
	阔叶林生态系统	182.69	10.26
灌丛生态系统	阔叶灌丛生态系统	42.31	2.38
草地生态系统	草丛生态系统	208.78	11.73
湿地生态系统	河流生态系统	0.73	0.04
农田生态系统	耕地生态系统	694.46	39.01
城镇生态系统	居住地生态系统	156.3	8.78

生态系统类型		面积 (hm ²)	百分比 (%)
I级分类	II级分类		
	工矿交通生态系统	61.4	3.45
其它	其他	7.46	0.42
合计		1780.03	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都中林副业产品，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 608.59hm²，占评价区总面积的 34.19%，评价区森林生态系统主要以马尾松林、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 42.31hm²，占评价区总面积的 2.38%，其中灌丛生态系统主要为白栎、盐肤木等。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 208.78hm²，占评价区总面积的 11.73%，主要为竹叶茅等。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所致。

4) 湿地生态系统

评价区域河流湿地生态系统主要小沟渠，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 0.73hm²，占评价区总面积的 0.04%。

5) 农田生态系统

评价区内农业生态系统总面积约为 694.46hm²，占评价区总面积的 39.01%。评价区内人工生态系统中，农田生态系统面积最大，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。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。

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 217.7hm²，占评价区总面积的 12.23%。

(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。其中农田生态系统面积最大，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	425.9	145.18	12.13	61832.16	5166.17
	阔叶林	182.69	178.08	12.75	32533.44	2329.30
灌丛		42.31	19.76	0.448	836.05	18.95
草地		208.78	4.5	4.41	939.51	920.72
合计		859.68	/	/	96141.15	8435.14

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 859.68hm²；未统计农用地和建设用地。

从表 4.7-1 可看出，评价区总生物量为 96141.15t，针叶林生物量最多为 61832.16t，阔叶林次之达 32533.44t 等。评价区总生产力为每年 8435.14t，针叶林林生产力最多为每年 5166.17 t，阔叶林次之达 2329.30t。

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、建筑用地、交通用地、水域、有林地 7 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	241	32.74
灌木	35	4.76
草地	22	2.99
耕地	332	45.11
建筑用地	62	8.42
交通用地	26	3.53
水域	18	2.45
合计	736	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河流。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。河流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。评价区域的河流为小型河流，基质代表性不强，对河流两岸的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。

4.9 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 5 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、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、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、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 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。

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 18 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 3 种（苍鹰 *Accipiter gentilis*、普通鵟 *Buteo bute*、红隼 *Falco tinnunculus*）、重庆市级保护动物 2 种（黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、黄鼬 *Mustela sibirica*）。

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

4.10.1 南山南泉市级风景名胜区

（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′，东径 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）本工程与风景名胜区关系

本工程线路合计跨越南山南泉市级风景名胜区约 12.56km，其中新建段跨越南山南泉市级风景名胜区约 4.35km（新建段跨越核心区约 2.32km，新建段跨越一般景区约 2.03km），其余 8.21km 路段均利用既有通道。本工程在南山-南泉风景名胜区范围内新建杆塔共 19 基，其中在一般景区内新建 10 基，在核心景区内新建 9 基。

4.10.2 南山国家森林公园

（1）基本概况

①地理位置及范围

重庆南山国家森林公园位于重庆市主城区与茶园新城区之间，是城市中的森林公园。地理坐标为东经 $106^{\circ} 34' 07'' \sim 106^{\circ} 39' 54''$ ，北纬 $29^{\circ} 27' 50'' \sim 29^{\circ} 35' 36''$ 。森林公园由两条山岭组成，东西宽约 6km，南北长约 15km，总面积 2981.96hm^2 。

②功能分区

森林公园总面积 2981.96hm^2 ，划分为四个功能区，分别为核心景区、一般休憩区、管理服务区、生态保护区，其中其中核心景区 658.48hm^2 ，一般休憩区 2127.27hm^2 ，管理服务区 1.13hm^2 ，生态保育区 195.08hm^2 。

③地质环境

南山国家森林公园境域的地质构造属川东褶皱带重庆平行褶皱束，褶皱构造发育为典型的隔档式构造，由 2 个背斜和 1 个向斜组成。背斜轴部发育走向断层及各种节理裂隙。森林公园地层主要是中生代三迭系、侏罗系和新生代第四系地层。

南山国家森林公园境域属四川盆地东部平行岭谷区，地貌以背斜低山为主，兼有丘陵。低山受背斜褶曲的形态特征、出露岩层以及地质外营力作用差异的影响，森林公园的背斜低山地貌发育为单岭无槽背斜低山和多岭有槽背斜低山两种形态悬殊、景观各异的类型。丘陵主要是山麓梁状丘陵，分布在南泉背斜和铜锣峡山麓，主要由侏罗系地层构成，倾角大于 45° 。森林公园内最高处为春天岭，海拔 681.2m；最低处为森林公园北端铜锣峡江心，海拔 150m。

④生态环境

南山国家森林公园在植被区划上属亚热带常绿阔叶林区，但由于历史原因，现存主要植被有针叶林、阔叶林、针阔混交林、竹林、灌丛、草坡等。现存常绿阔叶林主要分布在涂山—老君洞一带，其余森林植被以马尾松针叶纯林为主。近年来，为调整森林结构，丰富森林景观类型，在马尾松林内种植有部分木荷、枫香等阔叶树种，针阔混交林所占比重呈增长趋势。

南山国家森林公园境内森林茂密，部分地域人类活动较少，给两栖类、爬行类、兽类、鸟类、昆虫类等动物保留了一定的生存空间。

（2）本工程与森林公园关系

本工程位于南山国家森林公园段均利用既有双回单边挂铁塔进行另一侧挂线，沿用既有塔基，不新建塔基，亦不新增任何的占地。线路约 0.7km 穿越南山国家森林公园核心景观区，为利旧段线路。

4.10.3 南泉市级森林公园

（1）基本概况

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 $106^{\circ} 32' 44''$ —— $106^{\circ} 35' 11''$ 、北纬 $29^{\circ} 24' 05''$ —— $29^{\circ} 29' 02''$ 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 576.81hm^2 。

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。

公园内丰富的植物资源和茂密的森林为野生动物提供了良好的栖息环境。据初步调查，本区曾有鸟兽 63 种，常见的有野兔、野猪、黄鼠狼、狐狸、鼠獾、拱猪、竹鸡、喜鹊、狗獾、松鼠等。

（2）本工程与森林公园关系

工程输电线路有 1.62km 涉及南泉市级森林公园，均为新建段线路，其中 0.19km 位于二级保护区、1.43km 位于三级保护区，不涉及一级保护区，其中有 6 处塔基位于三级保护区。

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

本项目新建杆塔 22 基，根据设计资料及项目估算，杆塔永久占地约 6098m²。项目全线不设置取、弃土场，产生的弃土在塔基处就地夯实，项目租用民房作为施工营地，不新建施工营地。塔基基础开挖采用人工及机械开挖，不进行爆破处理，开挖弃土弃渣在塔基附近就地夯实，不设置渣场，不新增占地，对评价区域内土地利用格局影响小。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 4 处牵张场，1#牵张场位于老龙洞变电站永久占地范围内（现状为荒地），与老龙洞变电站同期施工，不涉及生态环境敏感区。2#牵张场位于 NC5~走金 24#东侧、3#牵张场位于 NB7~NB8 东侧、4#牵张场位于 NB11~NB12 北侧，以上三个牵张场现状为耕地，属于南山南泉风景一般景区，根据现场踏勘，以上三处牵张场所在地均属于工厂（小作坊）、居住混杂区域，现状人类活动扰动较大，且本次占用为耕地，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。

本项目永久占地面积为 6098m²，占地范围的乔木林地减少 3541m²，草地减少 128m²，耕地减少 2429m²，建设用地面积增加 6098m²。线路沿线牵张场，均为临时占地，占地面积共计 2700m²，主要占用耕地。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	永久占地面积 (m ²)	评价范围面积 (hm ²)	占比 (%)
乔木林	3541	608.59	0.06
灌木林	0	42.31	0
耕地	2429	694.46	0.03
草地	128	208.78	0.01
建设用地	0	217.7	0
水域	0	0.73	0
裸土地	0	7.46	0
合计	6098	1780.03	0.03

5.1.1.2 对植被及森林资源的影响

项目用地占用林地3541m²，永久占地内林地主要包括马尾松、香樟、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。施工时人为活动对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、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 859.68hm²，其生态系统累积的生物量大约是 96141.15t。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、草地面积 0.4154hm²，项目的建设将使评价区永久损失的生物量大约是 129.27t，减少的生物量在整个评价区占比约 0.13%；损失的生产力大约是每年 61.24t，减少的生产力在整个评价区占比约 0.73%。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)	永久占地				
				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	425.9	145.18	0.216	91.99	0.15	31.36	0.61
	阔叶林	182.69	178.08	0.167	30.51	0.09	29.74	1.28
灌丛		42.31	19.76	0	0	0	0	0
草地		208.78	4.5	0.0324	6.76	0.72	0.15	0.02
合计		859.68	/	0.4154	129.27	0.13	61.24	0.73

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、喜干燥的种类的良好生活环境，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52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

据调查，线路沿线跨越一条溪沟，溪沟常年宽度2~5m，线路一跨而过，不在水中立塔，不影响原有水功能。因此，工程建设对水生动物的生长和繁殖不会产生影响。

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 18 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 3 种（苍鹰 *Accipiter gentilis*、普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus*）、重庆市级保护动物 2 种（黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、黄鼬 *Mustela sibirica*）。

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，施工期间对苍鹰、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，项目塔基建设对苍鹰、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。黑眉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 对生态系统及自然景观的影响分析

生态系统的功能和稳定性主要是针对外部的随机干扰作用（包括环境不确定干扰和人类的不确定干扰）行业组织内部的相互作用（生物反馈作用），具有恢复和阻抗能力，抗性是指景观在环境变化或潜在干扰下抗变化的能力，恢复是指发生变化后恢复原来状态的能力。

在景观的三个组分：斑块、廊道和基质中，基质是景观的背景地域，是一种重要的景观元素类型，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。判定基质有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制能力。可以认为其中相对面积大、连通程度高的斑块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的基质。

在评价区域各类斑块中，森林斑块符合基质的判定标准，是该区域生态环境质量的控制性组分。调查发现，评价区内景观结构简单，共划分为6类，其中建

设前后森林斑块景观面积均最大，在整个评价区内占主导优势。项目选址于不同景观类型内，不会对评价区内景观斑块形成明显切割和整块占用，未造成斑块数量变化。综上所述，项目为点状施工，对生态系统的基质森林斑块产生的影响较小，生态系统的功能稳定性不会因为项目建设而减少。

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，拟建工程永久占地较少，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

巴南老龙洞 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、≤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较少。

（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跌的间接伤害，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植物，评价区发现 18 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，营运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（项目永久占地 6098 m²），造成植被的损失有限（生物损失量占整个评价区的 0.13%），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，这些调查和报到多限于 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、南山国家森林公园、南泉市级森林公园、重庆市生态保护红线。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《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址方案专题论证报告》相关内容。

本工程线路合计跨越南山-南泉风景名胜区约 12.56km，其中新建段跨越南山南泉市级风景名胜区约 4.35km（跨越核心区约 2.32km、跨越一般景区约 2.03km），其余 8.21km 路段均利用既有通道。本工程在南山-南泉风景名胜区范围内新建杆塔共 19 基，其中在一般景区内新建 10 基，在核心景区内新建 9 基。

表 5.2-1 线路在南山南泉市级风景名胜区内建设内容统计

线路名称	建设性质	一般景区		核心景区	
		长度	新建铁塔	长度	新建铁塔
220kV 老金线	新建走廊段	0.4km (NA1~ NA4 部分路段)+0.16km (NA5~NA6 部分路段)	3 基铁塔 (NA2、NA3、NA6)	0.9km (NA3~ NA6 部分)	2 基铁塔 (NA4、NA5)
	利用既有走廊新建铁塔段	0.48km (NA6~ NA8 部分路段)	/	0.4km (NA6~NA8 部分路段)	1 基铁塔 (NA7)
	利用既有铁塔挂线段	1.2km (NA8~ NA10 部分路段)	/	1.37km (NA8~ 走金 33 部分路段)	/
220kV 巴老线	新建走廊段	0.33km (NB1~ NB3 部分路段)、0.27km (NB5~ NB6 部分路段)	2 基铁塔 (NB2、NB6)	0.85km (NB2~ NB6)	3 基铁塔 (NB3、NB4、NB5)
	利用既有走廊新建铁塔段	1.13km (NB8~ NB10 部分路段)	2 基铁塔 (NB7、NB9)	0.1km (NB8~ NB9 部分路段)	1 基铁塔 NB8
	利用既有铁塔挂线段	0.88km (NB10~ NB12 部分路段)	/	1.44km (NB11~ 巴走 38#部分路段)	/
220kV 走老线	新建走廊段	0.39km (NC1~ NC3 部分路段)+0.48km (NC4~ NC6 部分路段)	3 基铁塔 (NC2、NC5、NC6)	0.57km (NC2~ NC5 部分路段)	2 基新建铁塔 (NC3、NC4)
	重新放紧线段	0.74km (NC5~ 走金 24#)+0.47 km (NC6~ 巴走 48#)	/	/	/
小计	新建走廊段	2.03km	8 基	2.32 km	7 基
	利用既有通道段小计	4.9 km	2 基	3.31 km	2 基
总计		6.93 km	10 基	5.63 km	9 基

表 5.2-2 线路与南山南泉市级风景名胜区位置关系统计

	一般景区		核心景区	
	长度 (km)	新建塔基数	长度 (km)	新建塔基数
220kV 老金线新建段	0.56	3	0.9	2
220kV 巴老线新建段	0.6	2	0.85	3
220kV 走老线新建段	0.87	3	0.57	2
220kV 老金线利用既有走廊新建铁塔段	0.48		0.4	1
220kV 巴老线利用既有走廊新建铁塔段	1.13	2	0.1	1
220kV 走老线重新放紧线段	1.21			
220kV 老金线利用既有走廊挂线段	1.2		1.37	
220kV 巴老线利用既有走廊挂线段	0.88		1.44	
新建段小计	2.03	8	2.32	7
利用既有通道段小计	4.9	2	3.31	2
总计	6.93	10	5.63	9

表 5.2-3 南山南泉市级风景名胜区用地情况

敏感区类型	永久占地面积 (m ²)			临时占地 (m ²)		总计
	林地	草地	耕地	林地	耕地	
南山南泉市级风景名胜区一般景区	910		1833		2700	5443 m ² (NA2、NA3、NA6、NB2、NB6、NB7、NB9、NC2、NC5、NC6 共 10 基铁塔、牵张场 3 处)
南山南泉市级风景名胜区核心景区	1831	128	196	/	/	2155 m ² (NA4、NA5、NA7、NB3、NB4、NB5、NB8、NC3、NC4 共 9 基铁塔)
小计	2741	128	2029		2700	
总计	4898				2700	

5.2.1.1 对风景名胜区主要景点的影响

根据现场调查，项目沿线周边 3km 范围仅有老龙洞景区（地下溶洞），其余 11 处景区距本项目最近水平距离均较远（均超过 3km），且与其余 11 个景区之间受山体及树木阻挡明显。本工程与风景名胜区各景区相对位置关系见表

5.2-4。线路与风景名胜区景点位置关系详见附图 11。

表 5.2-4 本工程与风景名胜区各景区相对位置关系

序号	景区名称	工程与各景区的位置关系
1	黄山景区	距景区核心区最近直线距离为 11.5km
2	涂山景区	距景区核心区最近直线距离为 7.5km
3	南山植物园景区	距景区核心区最近直线距离为 8.5km
4	草坪公园景区	距景区核心区最近直线距离为 12.7km
5	大岩洞景区	距景区核心区最近直线距离为 10.2km
6	铜锣峡景区	距景区核心区最近直线距离为 11km

序号	景区名称	工程与各景区的位置关系
7	文峰塔景区	距景区核心区最近直线距离为 6.3km
8	老龙洞景区	距景区景区最近直线距离为 0.2km
9	南温泉景区	距景区景区最近直线距离为 3.6km
10	小泉景区	距景区最近直线距离为 3.9km
11	建文峰景区	距景区最近直线距离为 4.9km
12	白鹤林景区	距景区最近直线距离为 4.8km

表 5.2-5 本工程与老龙洞景区各景点相对位置关系

景区	景点	等级	与新建电力走廊通道段直线距离	山体阻隔情况
老龙洞景区	老龙洞	二级景点	1.1km	无山体阻挡，有建筑和树木遮挡
	仙女洞	二级景点	4km	山体阻挡影响明显
	硝磺洞	三级景点	1.3km	山体阻挡影响明显

老龙洞景区内硝磺洞、仙女洞均与本工程线路有山体阻挡，本次重点分析工程线路对老龙洞景点的影响，老龙洞景点为地下景点，主要游览及参观点均位于地下。

根据现场调查，线路新建电力廊道段老金线 NA1~NA5、巴老线 NB1~NB5、走老线 NC1~NC4 段均位于铜锣山山脊西侧，与南山南泉市级风景名胜区景点均有山脊相隔，不存在直接景观影响。

线路老金线 NA6~改接段终点、巴老线 NB6~改接段终点、走老线 NC5、NC6 至改接段终点均为利用既有电力通道走线，不改变风景名胜区内景观现状。

本工程需拆除风景名胜区内原走金线 25~28#之间线路、原巴走 43~47#之间线路，在老龙洞景区可视范围内新建段线路老金线 NA5~NA6、巴老线 NB5~NB6、走老线 NC4~NC5 段均位于原拆除线路廊道附近，且该区域现阶段位于巴南区城市建成区边缘，人为活动频繁，周边工业企业、居民住宅零散分布，工程建设对景区景点影响较小。

本工程距离较近的老龙洞景点是以溶洞为资源的地下景点，景点周边已有工业企业、居民住宅等分布，本工程铁塔为地上建筑，且大部分沿既有走廊通道走线，工程建设对景区景点影响较小。本工程位于风景名胜区内有 3 处牵张场，牵张场位于既有公路旁，且占用耕地，不涉及任何景点，使用完毕后立即恢复原状，对风景名胜区景点影响小。

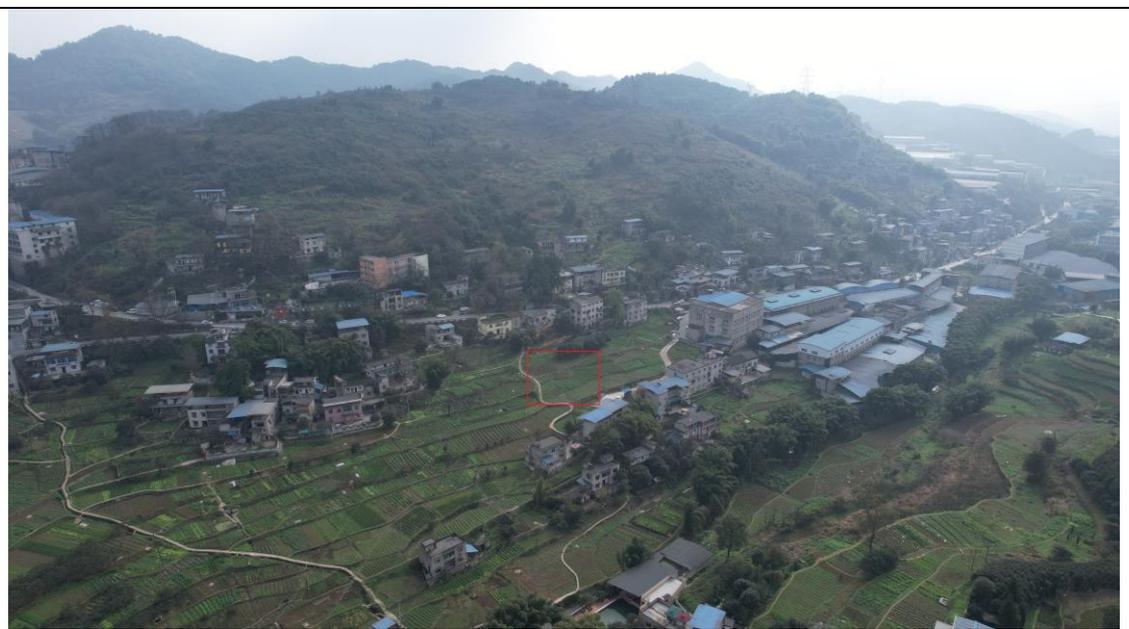
5.2.1.2 对自然景观的影响

(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（马尾松林、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 4 处牵张场，其中 1#牵张场位于老龙洞变电站永久占地范围内，其余 3 处位于风景名胜区一般景区内：

2#牵张场位于 NC5~走金 24#东侧、3#牵张场位于 NB7~NB8 东侧、4#牵张场位于 NB11~NB12 北侧，以上三个牵张场现状均为耕地，属于南山南泉风景一般景区，根据现场踏勘，以上三处牵张场所在地均属于工厂（小作坊）、居住混杂区域，现状人类活动扰动较大，且本次占用为耕地，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。



2#牵张场位置



3#牵张场位置



4#牵张场位置

可以看出以上三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，牵张场均占用耕地（不占用永久基本农田），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) 12.56km 架空线路工程

线路建成后线路约 12.56km 位于南山-南泉风景名胜区，其中新建段跨越南山南泉市级风景名胜区约 4.35km（跨越核心区约 2.32km、一般景区约 2.03km），其余 8.21km 路段均利用既有通道。

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 19 基，其中在一般景区内新建 10 基，在核心景区内新建 9 基。新建杆塔 19 基中占用耕地面积 2029m²；占用草地 128m²；占用林地 2741m²（其中慈竹林 586m²、马尾松林 1575m²、香樟林 580m²）。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。





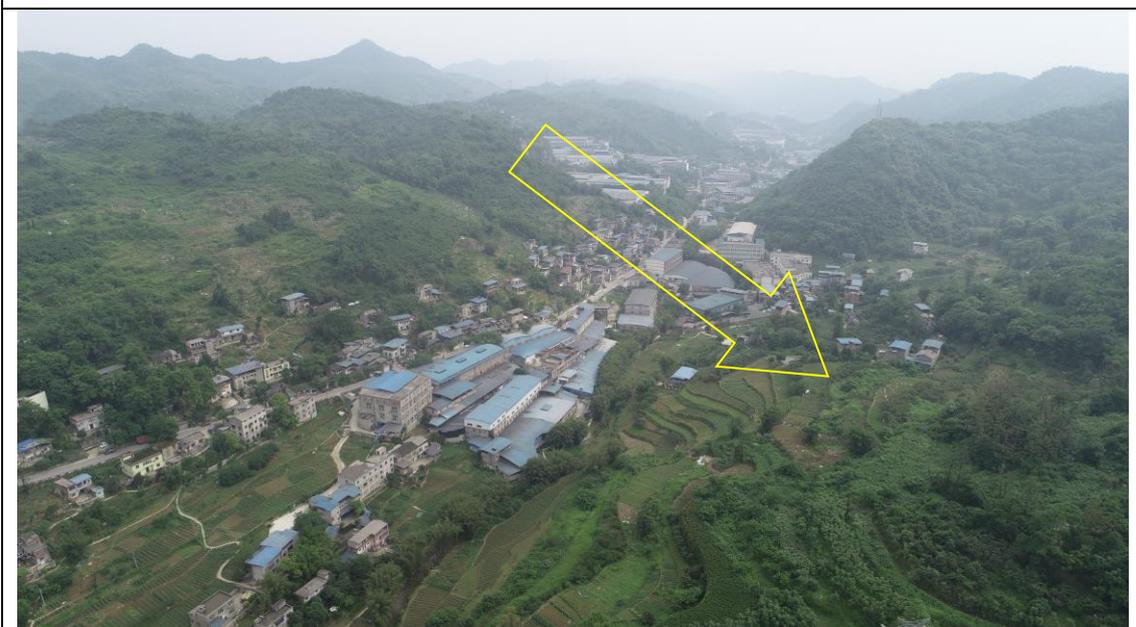
新建电力通道段



利用既有走廊新建铁塔及线路段



利用既有铁塔挂线段



重新放紧线段

5.2.1.3 对风景名胜区结构完整性的影响

南山—南泉风景名胜区面积 7498hm²，南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。

工程 12.56km 架空线路跨越风景名胜区；周边已建成的输变电工程较多，本项目大部分线路架设沿用既有通道段不会增加新的自然景观切割，其中部分线路

新建，长度较短，周边无地上景点。工程建设不会对风景名胜区的结构完整性造成影响。19 基杆塔涉及风景名胜区，占地仅 4898m²，主要占用耕地、马尾松林、竹林、草地。地表工程占用临近人为活动影响严重的人工景观区，生态功能和游览功能均较弱，且基杆塔为点状，因此工程实施对景区自然景观造成的分割影响不大。同时本项目距风景名胜各景点景群均较远，不会对南山—南泉风景名胜区的景点景群造成分割影响。

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。

5.2.1.4 对风景名胜区功能的影响

南山—南泉风景名胜区为具有风景游赏、文化探源、生态涵养、休闲度假及科研教育等功能的市级风景名胜区，项目所在的南山—南泉风景名胜区则是以山体观光、古迹揽胜、夏季避暑等为主要游赏内容。

本工程穿越风景名胜区段占用植被为属次生性森林植被类型，人为干扰严重，景观价值低，而且工程属线性工程，基杆塔占地仅为点状，对风景名胜区影响小。

5.2.1.5 植物多样性的影响

根据《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址方案专题论证报告》，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，主要是次生林。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、慈竹、盐肤木、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建减少，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

建设单位于 2021 年 2 月以《关于重庆巴南老龙洞 220 千伏输变电工程线路路径征求意见的函》去函巴南区林业局，巴南区林业局出具关于巴南老龙洞 220 千伏输变电工程线路路径征求意见的复函（附件 7），复函明确，**线路涉及南山**

-南泉风景名胜区和南泉市级森林公园，建议工程避让，若无法避让，原则同意，最终需风景名胜区和森林公园管理部门同意。若要使用林地，需在使用林地前按规定办理使用林地等相关手续。

建设单位在此复函基础上，依据国家法律法规，委托相关单位编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）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。同时线路涉及风景名胜区段与南山国家级森林公园、南泉市级森林公园范围重合。**

2021 年 11 月巴南区南温泉旅游发展服务中心（南山南泉风景名胜区管理部门）出具《关于巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址方案专题论证报告》的复函（附件 6），原则同意线路穿越南温泉风景区（即南山南泉风景名胜区）。

2022 年 6 月，建设单位将取得的管理部門复函联同选址论证报告再次上报重庆市巴南区林业局，巴南区林业局针对本工程线路路径出具“关于巴南老龙洞 220 千伏输变电工程（线路部分）相关建议说明”，**原则同意线路路径。**全文如下：

本工程穿越南山-南泉市级风景名胜区核心景观区，建设单位已编制《巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）选址论证报告》，并通过专家审查，管理机构（区南温泉旅游发展服务中心）出具了同意意见。前期，巴南区、南岸区联合启动了南山-南泉市级风景名胜区总体规划修编工作。目前南山-南泉市级风景名胜区边界调整阶段性成果已报重庆市林业局，下一步将进行风景名胜区功能分区调整，在功能分区调整时，计划将巴南老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）穿越南山南泉风景名胜区核心景观区的区域调整为一般景观区，我局原则同意老龙洞 220kV 输变电工程（线路部分）路径走向，但建设单位需在功能区调整后才能开工建设。

本次评价要求：本工程线路位于南山南泉风景名胜区核心景区段需在南山南泉国家级风景名胜区功能区调整后才能开工建设。

5.2.2 对南山国家森林公园的影响分析

本工程位于南山国家森林公园段均利用既有双回单边挂铁塔进行另一侧挂线，沿用既有塔基，不新建塔基，亦不新增任何的占地。线路约 0.7km 穿越南山国家森林公园核心景观区，均为利旧段线路。

表 5.2-5 线路在南山国家森林公园内建设内容统计

序号	建设性质	森林公园内建设内容	
220kV 巴金线	利用既有铁塔挂线段	0.48km (NA9~ NA10 部分路段)	无新建铁塔
220kV 巴老线	利用既有铁塔挂线段	0.22km (NB11~ NB13 部分路段)	
总计		0.7km	/

5.2.2.1 对森林公园景观的影响

本工程利用森林公园内既有铁塔仅进行另一侧挂线，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，但本次仅为挂线，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。



线路位于森林公园段（利用既有铁塔挂线）

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施工活动如材料运输等。本工程在南山国家森林公园段属于利用既有铁塔挂线，施工过程中施工人员不直接进入森林公园范围内，工程放线采用无人机放线，无需砍伐森林公园内植被。对南山国家森林公园内植被无影响。

2) 对动物的影响

本工程在南山国家森林公园周边施工期活动主要为线路挂线，线路采用无人机挂线，无机械开挖等高噪声施工，施工作业时间短，对森林公园内动物影响较小。

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，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。

5.2.3 对南泉市级森林公园的影响分析

工程输电线路有 1.62km 涉及南泉市级森林公园，均为新建段线路，其中 0.19km 位于二级保护区、1.43km 位于三级保护区，不涉及一级保护区，其中有 6 处塔基位于三级保护区。

表 5.2-6 线路在南泉市级森林公园内建设内容统计

线路名称	三级保护区		二级保护区	
	长度	基塔	长度	基塔
220kV 老金线新建走廊段	0.47 (NA3~NA5 部分路段)	2 (NA4、NA5)	0.08 (NA5~NA6 部分路段)	-
220kV 巴老线新建走廊段	0.46 (NB2~NB4 部分路段)	2 (NB3、NB4)	0.11 (NA4~NA5 部分路段)	-
220kV 走老线新建走廊段	0.5 (NC2~NC5 部分路段)	2(NC3、NC4)	-	-
小计	1.43km	6	0.19km	



线路经过森林公园段

5.2.3.1 对森林公园景观的影响

工程施工期，地面植被破坏等将对整个森林公园的景观带来一定的负面影响，这种影响可以通过严格控制作业范围，及时进行绿化，对堆放的建筑材料进行遮盖等减缓措施来减轻甚至避免。

工程营运期线路经过森林公园段与风景名胜区段重合，本工程为线性工程，在森林公园内长度为 1.43km 且三条线路在森林公园内共用一个走廊通道，通道走廊长度约 500m，南泉市级森林公园南北纵横约 8km，本次线路建设对森林公园整体景观影响较小。

5.2.3.2 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。本工程占用南泉市级森林公园三级景区内用地共计 1575m²，占地类型均为林地，主要占用次生的马尾松林、慈竹林、香樟林。

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，施工占地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建减少，工程施工对植物多样性的影响较小。

2) 对动物的影响

线路经过南泉市级森林公园段靠近城市区域，人类活动频繁，沿线以小型动物为主，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。

5.2.3.3 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，永久占地仅 1575m²，没有明显的外部结构，森林公园内无临时占地，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影响小。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。

综上所述，对森林公园功能影响小。

5.2.3.4 主管部门意见

本工程在森林公园内新建走廊及新增占地段均位于巴南区。

同时线路位于森林公园段与南山南泉市级风景名胜区位置重合，巴南区林业局已对线路路径走廊进行了回复（详见 3.9.2 节），原则同意线路路径。

5.2.4 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《巴南老龙洞220kV 输变电工程（线路部分）不可避免生态保护红线论证报告》。

本工程线路涉及生态保护红线共计 4.63km，其中 2.48km 线路为利用既有铁塔（原塔为同塔双回单边挂）挂线段，无新增占地，其中南岸区境内涉及生态保护红线线路长度 0.64km、巴南区境内涉及生态保护红线线路长度 1.84km。2.15km 线路为线路新建走廊段，线路在该段存在 7 基新建铁塔，新建走廊段均位于巴南区。

表 5.2-7 项目与生态保护红线位置关系

序号	生态保护红线与线路位置关系
220kV 老金线	新建走廊段：0.72km（NA3~NA6）/2 基新建铁塔（NA4、NA5） 利用既有铁塔挂线段：1.14km（NA10~走金线 33#）
220kV 巴老线	新建走廊段：0.79km（NB2~NB6）/3 基新建铁塔（NB3、NB4、NB5） 利用既有铁塔挂线段：1.34km（NB12~巴走线 38#）
220kV 走老线	新建走廊段：0.64km（NC2~NC5）/2 基新建铁塔（NC3、NC4）
总计	新建走廊段：2.15km/7 基新建铁塔 利用既有铁塔挂线段：2.48km

5.2.4.1 对生态保护红线内生态系统的影响分析

根据《中国生态系统分类标准》，项目建设影响范围内涉及到的生态系统主要有森林生态系统、聚落生态系统。

（1）聚落生态系统

项目周边为城镇环境，较少有动物活动，生态功能较为简单，区域内是受人类活动强烈干预的人工生态系统，生态敏感性较低，拟建项目对评价范围内的聚落生态系统影响总体而言影响较小。

（2）森林生态系统

项目经过生态保护红线范围内林地均为人工种植林木，主要以马尾松+香樟混交林为主。但这些树木的砍伐区域并不是集中一块，而是随杆塔的位置呈点状分布，生态保护红线范围内本工程占地共计 1831m²，主要为次生的马尾松+香樟林，拟建项目对评价范围内的森林生态系统总体而言影响较小。

5.2.4.2 对生态保护红线内植物的影响分析

（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。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。

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、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建减少，工程施工对植物多样性的影响较小。

5.2.4.3 对生态保护红线内野生动物的影响分析

线路经过南泉市级森林公园段靠近城市区域，人类活动频繁，沿线以小型动物为主，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。

5.2.4.4 工程建设生态保护红线内土地利用的影响分析

线路涉及生态保护红线共计 4.63km，新增的 2.15km 段均为新建线路，线路在该段存在 7 基新建铁塔位于生态保护红线内，占地共计 1831m²，主要为次

生的马尾松+香樟林。根据核查，该段生态保护红线类型为生物多样性维护生态保护红线，均位于巴南区，占用红线的面积为巴南区生态保护红线面积（184.6平方公里）的0.0099%，占地面积占比很小。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，不开辟施工机械道路，施工杆塔等材料采取人背马驮方式进行。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。本工程建设对生态保护红线范围内的土地利用影响较小。

5.2.4.5 项目对生态保护红线生态功能的影响分析

本项目电力线路，为电力基础设施，未经过自然保护区核心区、未经过基本农田、经过生态保护红线区域均采用跨越方式经过，仅需在红线内立7基铁塔，占地面积很小，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。

5.2.4.6 主管部门意见

本工程已编制《巴南老龙洞220kV 输变电工程（线路部分）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。

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、南山国家级森林公园、南泉市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。

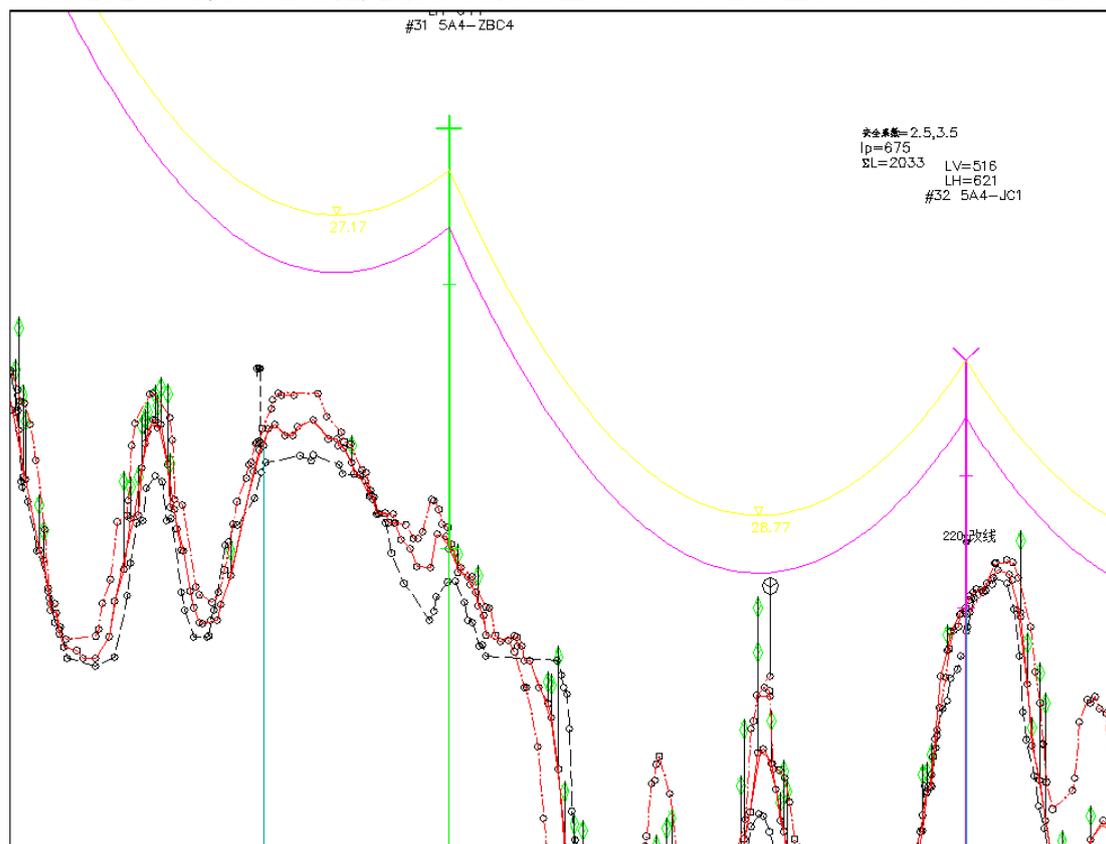


图6.1-1 林区典型高跨方案

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。

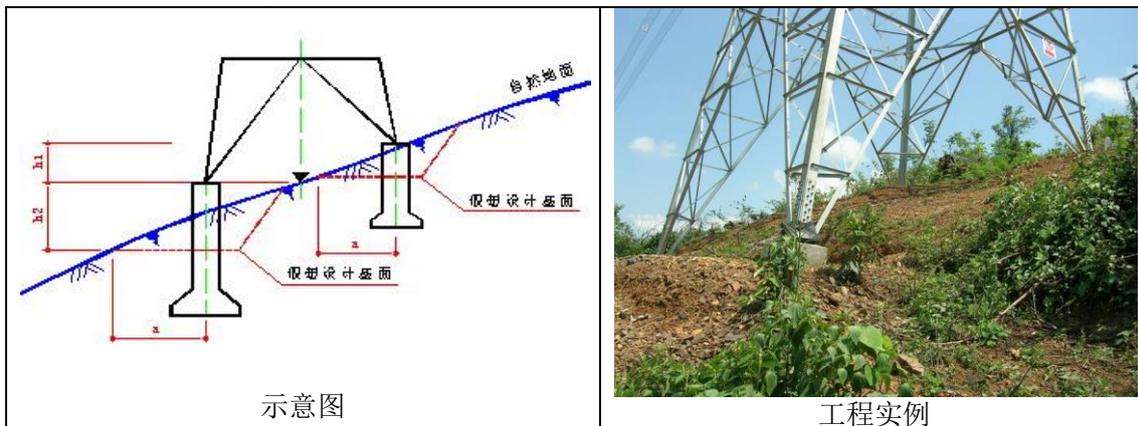


图6.1-2 铁塔全方位长短腿与不等高基础示意图及工程示例

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。

③优化牵张场设置：本工程已选择4处牵张场（一般区域内1个），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，对施工过程中因通行扰动地表引发的水土流失，采取加强施工管理加以防范。施工通行严格控制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评价区有苍鹰、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、森林公园段均属于线路位于南山南泉市级风景名胜区内范围，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教育宣传，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 3 处牵张场，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，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，本工程线路位于南山南泉风景名胜区核心景区段需在南山南泉国家级风景名胜区功能区调整后才能开工建设。

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。

6.3 生态措施投资估算

本项目总投资为 5057 万元，其中生态措施投资为 115 万元，占工程总投资的 2.3%。本项目环保措施投资估算见表 6.3-1。

表 6.3-1 生态措施投资估算表

分项	环保措施内容	投资（万元）
固废处理	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	2
洒水降尘	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
噪声治理	施工期尽量选用低噪声机械设备，根据周边环境情况合理布置	1

生态环境	挡土墙（板）、排水沟、迹地恢复等、水土保持	85
环境咨询	环评、验收监测、验收调查等	25
合计		115

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。	营运期后前三年内进行一次观测，后期根据需要

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。

附图1 项目地理位置图

