

建设项目环境影响报告表

(全文公示版)

项目名称：宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#
迁改工程）

建设单位（盖章）：重庆涪陵聚龙电力有限公司



编制单位：湖北君邦环境技术有限责任公司

编制日期：2026年4月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	2h6by4		
建设项目名称	宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV中清线17#-22#迁改工程）		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	重庆涪陵聚龙电力有限公司		
统一社会信用代码	915001026608901334		
法定代表人（签章）	王勇		
主要负责人（签字）	陈飞		
直接负责的主管人员（签字）	夏艳伟		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	湖北君邦环境技术有限公司		
统一社会信用代码	91420112753422574W		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
翟海波	09354243507550203	BH013535	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
翟海波	主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、生态环境现状、保护目标及评价标准、结论、生态专题评价	BH013535	
张永缘	建设项目基本情况、建设内容、生态环境影响分析、电磁环境影响评价专题、附图、附件	BH033014	



目 录

一、建设项目基本情况	2
二、建设内容	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	19
四、生态环境影响分析	29
五、主要生态环境保护措施	41
六、生态环境保护措施监督检查清单	50
七、结论	54

专题

专题一、电磁环境影响评价专题

专题二、生态环境影响评价专题

附件：

附件 1、环评任务委托书

附件 2、备案证

附件 3、关于项目代码的情况说明

附件 4、选址意见书

附件 5、线路路径协议

附件 6、红线查询结果

附件 7、生态环境分区管控检测分析报告

附件 8、现状监测报告

附件 9、类比监测报告

附件 10、前期环保手续

附件 11、关于项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见

附图：

附图 1、项目地理位置图

附图 2、周边环境示意及敏感点相对位置关系图

附图 3、杆塔一览图

附图 4、断面图

附图 5、声环境功能区划图

附图 6、环保措施布置图

附图 7、项目与生态保护红线相对位置关系图

附图 8、项目与珍稀保护动物相对位置关系图

附图 9、线路沿线生态系统图

附图 10、线路沿线植被覆盖度图

附图 11、线路沿线植被类型图

附图 12、线路与公益林相对位置关系图

附图 13、线路与天然林相对位置关系图

附图 14、线路沿线水系图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）		
项目代码	2603-500102-04-01-437812		
建设单位联系人	夏艳伟	联系方式	152****5507
建设地点	重庆市涪陵区江北街道		
地理坐标	****		
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）	占地约 9450m ² /线路路径长约 2×3.9km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市涪陵区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1665	环保投资（万元）	31
环保投资占比（%）	1.86%	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1专题评价”要求设置电磁环境影响专题评价； 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”进入生态敏感区时，应设生态专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	<p>1、项目建设与“生态环境分区管控符合性分析”符合性分析</p> <p>根据项目“生态环境分区管控检测分析报告”，本项目途经4个环境管控单元，分别为：涪陵区工业城镇重点管控单元-城区片区（ZH50010220001）、涪陵区一般管控单元-长江清溪场涪陵段（ZH50010230006）、涪陵区一般生态空间-水土保持（ZH50010210014）、涪陵区生态保护红线（ZH50010210011）。</p> <p>项目与重庆市“生态环境分区管控”管控要求符合性分析见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 项目与重庆市“生态环境分区管控”管控要求符合性分析</p>		

	环境管控单元名称及编码	执行的市级总体管控要求	管控类别	管控要求	本项目符合性分析
	涪陵区工业城镇重点管控单元-城区片区（ZH50010220001）	重点管控单元，涪陵区总体管控要求	空间布局约束	1.禁止在工业集聚区外新建、扩建污染物排放量较大的工业企业(现有工业用地除外)。 2.城市建成区禁止新建 20 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。 3.禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务、机动车维修项目。 4.高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。	本项目为电力线路工程，不属于污染物排放的工业项目；不涉及燃煤锅炉使用；不涉及油烟、异味、废气的餐饮服务、机动车维修项目；不涉及高污染燃料使用、销售。
污染物排放管控			1.加快推进太极集团涪陵制药厂退城入园。 2.加快完善江北街道城镇污水管网。 3.严格落实施工扬尘控制“十项规定”，严格执行道路精细化保洁五项规程，城市建成区道路机械化清扫率不低于 90%。 4.优先采用纯电动、氢能源、天然气等新能源或清洁能源汽车，严格执行汽车国六排放标准和非道路移动柴油机械国四排放标准，推进国三及以下排放标准营运柴油货车淘汰更新。 5.严格实施涪陵部分城区黄标车限行、货车限行，加强城区货车通行总量控制，加快淘汰“老旧车”。严格执行注册登记的新生产汽车实施国家第六阶段机动车排放标准，2021 年重型柴油车全面实施第六阶段排放标准。 6.严格烟花爆竹禁止燃放区域和限制燃放区域管理。	本项目为电力线路工程。	
环境风险			1.退城入园企业原址再开发利用，应当依法开展土壤污	本项目为电力线路工程，不涉及退城入园，不涉及土壤	

			防控	染状况调查。	污染。
			资源开发效率要求	无	/
涪陵区一般管控单元-长江清溪场涪陵段（ZH50010230006）	一般管控单元，涪陵区总体管控要求	空间布局约束		1.依据涪陵区畜禽养殖“三区”划分方案，严格落实畜禽养殖禁养区、限养区、适养区三区管控要求。 2.对长江集中式饮用水源岸线保护区、自然岸线保护区及重要生态功能岸线保护区要严加保护，不得侵占，严禁破坏水质和生态的开发活动。 3.严格执行《重庆市三峡水库消落区管理办法》规定，消落区内禁止进行围垦，毁草开垦，种植阻碍行洪的林木和高秆作物；施用化肥、农药等活动。	本项目为电力线路工程，项目线路不涉及饮用水源，线路一档跨越生态保护红线约75m，新建塔基距生态保护红线（消落区）最近距离约145m，不涉及在生态保护红线（消落区）内施工作业和占地。
			污染物排放管控	1.推动农药化肥减量增效，加强畜禽粪污无害化处理和综合利用。 2.持续推进生活污水收集管网建设及农村污水处理设施升级改造。 3.实行畜禽粪污无害化处理和综合利用，推进采用异位发酵床、微生物处理、臭气控制等技术模式。 4.开展农村黑臭水体问题排查，并按计划实施整改。	本项目为电力线路工程，不涉及农药化肥、畜禽粪污，不涉及农村污水处理设施。
			环境风险防控	无	/
			资源开发效率要求	无	/
涪陵区一般生态空间-水土保持（ZH50010210014）	一般生态空间，涪陵区总体管控要求	空间布局约束		1.执行优先保护单元市级总体管控要求。 2.页岩气开发应节约集约用地，采用“丛式井”开发模式，及时恢复植被，并采取各项污染防控措施。其他建设项目在建设过程中严格落实水土保持措施，不加刷区域水土流失程度。 3.公路、铁路、能源、矿山等建设项目占用一般生态空间，需严格控制工程活动	本项目为电力线路工程，工程占地仅限于塔基周边和材料运输便道，本评价提出了相关减少占地，控制施工活动范围等环保要求；工程结束后及时对扰动区采取生态恢复措施。

				范围和强度，工程完成后进行生态修复，提高治理标准。	
			污染物排放管控	无	/
			环境风险防控	无	/
			资源开发效率要求	无	/
涪陵区生态保护红线（ZH50010210011）	生态保护红线，涪陵区总体管控要求	空间布局约束		1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	本项目涉及优先保护单元为生态保护红线区域，项目建设与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《关于加强生态保护红线实施管理的通知》等法律法规及规范性文件要求详见表 2-1。
		污染物排放管控		无	/
		环境风险防控		无	/
		资源开发效率要求		无	/
<p>综上，本项目符合重庆市“生态环境分区管控”相应管控要求。</p> <p>2、与生态保护红线的符合性分析</p> <p>经查询重庆市规划和自然资源局用途管制红线智检服务（http://113.204.224.21:9100/#/hongxian/login?redirect=%2Fhongxian%2FProjectCount），本项目一档跨越涪陵区生态保护红线约75m。项目与生态保护红线相关要求文件的符合性分析详见下表。</p>					

表 1-2 本项目线路与生态保护红线相关要求文件的符合性分析一览表

分项 文件名称	具体要求	符合性分析
《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）	“一、强化“三线一单”约束作用——（一）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。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，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。”	符合。 本项目属于电力基础设施，不属于《通知》中的严控开发建设活动类别。
《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》）	“二、加快审批制度改革，激发发展活力与动力——（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。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（跨）越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”	符合。 本项目属于电力基础设施，线路确实无法避让生态保护红线，采取无害化跨越（一档跨越，不在红线内立塔）生态保护红线范围，未在生态保护红线内占地。
《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、国务院办公厅文件）	“二、科学有序划定——（四）按照生态功能划定生态保护红线。……生态保护红线内，……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：……符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设……”。	符合。 本项目属于电力基础设施，不属于开发性、生产性等禁止建设的污染型项目，本项目不涉及自然保护区核心区；新建线路一档跨越生态保护红线区域，不在红线内立塔，属无害化跨越，不会对生态功能造成破坏，本项目线路路径已取得重庆市涪陵区规划和自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政500102202600008号）
《关于加强	一、加强人为活动管控	(1) 本项目为电力基础设

<p>生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）</p>	<p>（二）加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地……，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。</p>	<p>施，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”。</p> <p>（2）线路一档跨越生态保护红线，未在生态保护红线内占地，项目已开展有限人为活动论证，并取得涪陵区人民政府论证纪要；</p> <p>（3）线路路径已取得重庆市涪陵区规划和自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政500102202600008号）。</p>
<p>《重庆市规划和自然资源局重庆市生态环境局重庆市林业局关于加强生态保护红线实施管理的通知》（渝规资〔2023〕323号）</p>	<p>第六条 生态保护红线内自然保护地核心区以外的区域，允许的有限人为活动包括：</p> <p>（六）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、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。主要包括：公路、铁路、航道、轨道、桥梁、隧道、电缆、油气、供热、防洪、供水等基础设施；输变电、通信基站、广电发射台等附属设施；河道、湖泊治理及其堤坝……。</p>	<p>符合。</p> <p>（1）本项目为电力基础设施，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”。</p> <p>（2）线路一档跨越生态保护红线，未在生态保护红线内占地，项目已开展有限人为活动论证，并取得涪陵区人民政府论证纪要；</p> <p>（3）线路路径已取得重庆市涪陵区规划和自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政500102202600008号）。</p>
<p>本项目属于电力基础设施项目，根据项目所在地生态保护红线范围，确实无法避让涪陵区生态保护红线范围；项目线路一档跨越生态保护红线，不在红线内立塔，对生态保护红线的影响较小，不会影响区域生态环境功能。符合环环评〔2016〕150号、环规财〔2018〕86号、厅字〔2019〕48号、自然资发〔2022〕142号、渝规资〔2023〕323号等文件的要求。项目已开展生态红线有限人为活动论证，并取得涪陵区人民政府论证意见；项目线路路径已取得重庆市涪陵区规划和自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政500102202600008号）。</p> <p>综上所述，本项目线路符合现行的有关生态保护红线的管理要求，跨越生态保护红线的方案产生的环境影响是可接受的。</p> <p>3、与重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）的符合性分析</p>		

重庆市生态环境保护“十四五”规划中提出落实生态环境准入规定，坚决管控高耗能、高排放项目，除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外，禁止在工业园区外新建工业项目。禁止在工业园区外扩建钢铁、焦化、建材、有色等高污染项目，禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。加强电磁辐射环境监管。强化输变电设施、雷达、广播电视台站等电磁辐射建设项目的事中事后监管，督促建设单位落实环境保护相关要求。

本项目为电力线路工程，属于基础设施类项目，不属于重庆市生态环境保护“十四五”规划中禁止类和管控类项目，项目按照环评法等相关规定，严格履行环评及验收相关手续，严格落实环境保护相关要求，因此，本项目建设符合重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）要求。

4、与涪陵区生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）的符合性分析

根据《重庆市涪陵区人民政府 关于印发涪陵区生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）的通知》（涪陵府发〔2021〕38号），重庆市涪陵区生态环境保护“十四五”规划中提出加强辐射环境安全监管。强化区域辐射环境安全管理。严格辐射安全许可证的核发和辐射类建设项目审批。动态更新国家核技术利用辐射安全监管系统，进一步提高系统数据的完整性、及时性、准确性。强化辐射环境自动监测站的运行管理，定期维护和检查，确保自动站发挥重要作用。完善辐射事故应急预案，积极参加应急演练，提升事故预警和应急处置能力。加强辐射监管安全管理业务培训，规范监管行为，全面提升科学化、精细化辐射安全管理能力，确保涪陵境内无辐射安全事故发生。

本项目按照环评法等相关规定，将严格履行环评及验收相关手续，项目运行期按照排污监测监督管理办法等相关要求，建立了电磁环境等指标的监测要求，确保项目电磁环境达标。因此，项目建设符合重庆市涪陵区生态环境保护“十四五”规划。

5、与《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021-2025年）的通知》符合性分析

根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021-2025年）的通知》（渝环〔2022〕27号），“十四五”期间重庆电磁环境的主要目标和要求是：“电磁辐射环境监管得到加强：强化电磁类建设项目事中事后监管，进一步提升电磁环境监测能力，确保电磁辐射建设项目安全有序发展”。

项目为电力线路工程，属于电磁类项目，项目按照环评法等相关规定，严格履行环评及验收相关手续，严格落实环境保护相关要求，项目运行期按照排污监测监督管理办法等相关要求，建立了电磁环境等指标的监测要求，确保项目电磁环境达标。因此，项目建设符合重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划。

6、产业政策符合性

项目为电力线路工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2024年本）中鼓励类项目第四项电力-电力基础设施建设“电网改造与建设，增量配电网建设”类项目，项目符合国家产业政策要求。

二、建设内容

地理位置	线路位于重庆市涪陵区江北街道。本项目地理位置见附图 1。																																							
项目组成及规模	<p>2.1项目由来</p> <p>因在建的渝宜高铁（新建铁路沪渝蓉高速铁路宜昌至涪陵段）铁轨与重庆涪陵聚龙电力有限公司产权的 220kV 中清线杆塔安全距离不满足相关规范要求，为保证渝宜铁路顺利建设和电力线路安全运行，重庆涪陵聚龙电力有限公司拟开展宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）。项目已取得重庆市涪陵区发展和改革委员会备案证，项目代码（2603-500102-04-01-437812）。</p> <p>2.2主要内容</p> <p>迁改线路起于 220kV 中清线原 16#塔（利旧），止于 220kV 中清线原 23#塔（利旧），新建线路长约 3.9km，新建铁塔 10 基，同塔双回架空架设，导线型号 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线；</p> <p>拆除 220kV 中清线原 16#塔-原 23#塔间导线 3.2km，拆除塔基 6 基（17#塔~22#塔）。</p> <p>2.3本期建设项目概况</p> <p>根据可研资料，项目概况见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表2-1 工程总体概况一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">项目名称</td> <td colspan="2">宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td colspan="2">重庆涪陵聚龙电力有限公司</td> </tr> <tr> <td>设计单位</td> <td colspan="2">重庆九智项目管理有限公司</td> </tr> <tr> <td>建设地址</td> <td colspan="2">重庆市涪陵区江北街道</td> </tr> <tr> <td>工程性质</td> <td colspan="2">新建（迁建）</td> </tr> <tr> <td>项目总投资</td> <td colspan="2">1665 万元</td> </tr> <tr> <td>主体工程</td> <td colspan="2">迁改线路起于 220kV 中清线原 16#塔（利旧），止于 220kV 中清线原 23#塔（利旧），同塔双回架空架设，线路路径总长约 3.9km，导线型号 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线</td> </tr> <tr> <td>拆除工程</td> <td colspan="2">拆除原同塔双回架空线路路径总长约 3.2km，拆除塔基 6 基。</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">临时工程</td> <td style="text-align: center;">牵张场</td> <td>预设 3 个，临时占地面积约 750m²</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">生活区布置</td> <td>就近租用项目周边闲置民房，不另设施工营地</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">临时堆场</td> <td>就近利用项目周边空地、道路</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">施工便道</td> <td>约 1km（均在生态保护红线外），宽约 3.5m，临时占地约 3500m²</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">环保工</td> <td style="text-align: center;">废水</td> <td>①线路工程施工人员生活污水利用周边已有公共设施收集处理。 ②施工废水经简易沉砂池、隔油装置处理后回用于场地喷洒</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">废气</td> <td>采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施</td> </tr> </table>		项目名称	宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）		建设单位	重庆涪陵聚龙电力有限公司		设计单位	重庆九智项目管理有限公司		建设地址	重庆市涪陵区江北街道		工程性质	新建（迁建）		项目总投资	1665 万元		主体工程	迁改线路起于 220kV 中清线原 16#塔（利旧），止于 220kV 中清线原 23#塔（利旧），同塔双回架空架设，线路路径总长约 3.9km，导线型号 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线		拆除工程	拆除原同塔双回架空线路路径总长约 3.2km，拆除塔基 6 基。		临时工程	牵张场	预设 3 个，临时占地面积约 750m ²	生活区布置	就近租用项目周边闲置民房，不另设施工营地	临时堆场	就近利用项目周边空地、道路	施工便道	约 1km（均在生态保护红线外），宽约 3.5m，临时占地约 3500m ²	环保工	废水	①线路工程施工人员生活污水利用周边已有公共设施收集处理。 ②施工废水经简易沉砂池、隔油装置处理后回用于场地喷洒	废气	采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施
项目名称	宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）																																							
建设单位	重庆涪陵聚龙电力有限公司																																							
设计单位	重庆九智项目管理有限公司																																							
建设地址	重庆市涪陵区江北街道																																							
工程性质	新建（迁建）																																							
项目总投资	1665 万元																																							
主体工程	迁改线路起于 220kV 中清线原 16#塔（利旧），止于 220kV 中清线原 23#塔（利旧），同塔双回架空架设，线路路径总长约 3.9km，导线型号 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线																																							
拆除工程	拆除原同塔双回架空线路路径总长约 3.2km，拆除塔基 6 基。																																							
临时工程	牵张场	预设 3 个，临时占地面积约 750m ²																																						
	生活区布置	就近租用项目周边闲置民房，不另设施工营地																																						
	临时堆场	就近利用项目周边空地、道路																																						
	施工便道	约 1km（均在生态保护红线外），宽约 3.5m，临时占地约 3500m ²																																						
环保工	废水	①线路工程施工人员生活污水利用周边已有公共设施收集处理。 ②施工废水经简易沉砂池、隔油装置处理后回用于场地喷洒																																						
	废气	采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施																																						

程	固废	①输电线路施工人员租用当地民房，施工人员生活垃圾利用周边已有公共设施收集处理。 ②塔基基础开挖产生的多余土石方堆砌在塔基周边低洼处
	生态	临时占地恢复为原有土地类型
占地面积		塔基占地约 1000m ² ，临时占地约 8450m ²
土石方量		挖方约 500m ³ ，填方约 500m ³ ，不设弃渣场

2.3.1 主要经济技术指标

经济技术指标见表 2-2。

表 2-2 新建线路主要经济技术特征

线路起止	起于 220kV 中清线原 16#塔（利旧），止于 220kV 中清线原 23#塔（利旧）
电压等级	220kV
回路数	2
线路长度	2×3.9km
架设方式	同塔双回架空
排列方式	垂直排列
相序排列	逆相序
分裂数	双分裂，分裂间距 400mm
杆塔数量	10 基
基础形式	人工挖孔桩基础
导线对地最低高度	15m
导线型号	2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，分裂间距 400mm
预计运输距离	汽车运输距离约 25km，人力抬运距离约 0.4km
沿线地貌	丘陵 70%，山地 30%
工程占地	9450m ²
土石方量	挖方约 500m ³ ，填方约 500m ³ ，不设弃渣场
拆除工程	拆除原同塔双回架空线路路径总长约 3.2km，拆除塔基 6 基。

2.3.2 导线型号

根据设计资料，本工程 110kV 导线型号为 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

表 2-3 导线参数表

型号	JL/G1A-400/35
铝（根数/直径）	48/3.22
钢、铝包钢（根数/直径）	7/2.50
外径 mm	26.82
计算截面 mm ²	425.24
计算重量 kg/km	1347.5
计算拉断力 kN	103.67
弹性模量 Mpa	65000
线膨胀系数 1/0 C	20.5×10 ⁻⁶
最大通过电流（A）	1616

2.3.3 杆塔

根据设计资料，本工程共新建 10 基杆塔，杆塔一览图见附图 3。

表 2-4 本项目新建杆塔基本情况一览表

塔型	设计呼高 (m)	数量
220-GB21S-JC2	30	5
220-GB21S-JC4	27~30	3
220-GB21S-ZC3	45	2
总计	\	10

2.3.4 基础选型

根据设计资料，基础型式采用人工挖孔桩基础基础。

2.3.5 线路主要交叉跨越

根据现场调查及设计提供资料，线路沿线不存在与其他输电线路交叉跨越，仅涉及一般公路及河流跨越，详见表 2-5。

表 2-5 主要交叉跨越一览表

交叉跨越类型	跨越次数	跨越要求	依据	备注
一般公路	7 次	导线与公路的路面最小垂直距离为 8.0m	《 110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）》	跨越县道 2 次，村道 1 次，乡间公路 4 次
不通航河流	1 次	导线至百年一遇洪水位的最小垂直距离约 4.0m		跨越来龙河 1 次

根据设计资料，本项目 220kV 架空线路导线满足交叉跨越相关要求。

2.3.6 工程占地

项目总占地约 9450m²，其中塔基占地约 1000m²，塔基施工临时占地约 8450m²，占地情况见下表 2-6。

表 2-6 占地情况一览表（单位 m²）

占地性质	占地项目	占地类型					合计
		耕地	乔木林地	竹林地	灌木林地	交通设施用地	
塔基占地	新建塔基	200	400	0	400	0	1000
临时占地	新建塔基施工	200	1300	0	1100	400	3000
	拆除塔基	200	400	0	400	200	1200
	牵张场	500	0	0	0	250	750
	施工便道	1000	1000	50	950	500	3500
合计		2100	3100	50	2850	1350	9450

2.3.7 土石方工程

根据设计资料，工程挖填方量及弃方去向详见下表 2-7。

表 2-7 线路土石方量一览表 单位：m³

工程内容	挖方	填方	弃方	弃方/利用方去向
新建杆塔	500	500	0	就地平衡，不设弃渣场
合计	500	500	0	/

2.3.8 设计环境保护措施

大气环境：严格控制开挖面，避免大开挖塔基基面；②干燥作业时采取洒水措施，减少扬尘量；

声环境：采用人工掏挖基础，优选低噪声施工设备；

电磁环境：尽量避让沿线居民区；抬高导线对地高度；

水环境：施工人员租用周边民房，生活废水纳入当地污水处理系统；

生态环境：采用高低腿设计，尽量减少生态扰动；施工结束后及时进行生态恢复。

2.4 总平面布置

线路起于原 220kV 中清线与 16#塔（利旧）大号侧，23#塔（（利旧））小号侧开断，新建线路起于原 220kV 中清线 23#塔，西北前行约 0.3km 后转向西南方向，约 1.3km 后转向西，一档跨越来龙河（生态保护红线，非饮用水保护区）后继续向西前行约 1.1km，止于 220kV 中清线原 16#塔，详见附图 2。

2.5 施工布置

2.5.1 施工道路布置

本项目位于涪陵区近郊区，周边有 S306、永坪村道、X177 等交通要道可利用，塔基施工可利用现有硬化道路和小道，除此之外仍需开辟施工便道共约 1km（均在生态保护红线外），宽约 3.5m，临时占地约 3500m²。施工材料运输为车辆利用现有道路及施工便道运输至项目周边后，采用人力运输至项目现场。

2.5.2 塔基施工场地布置

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周现有硬化空地、道路或荒地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏，每个塔基施工场地临时占地面积约 300m²，总占地面积约 3000m²。

总平面及现场布置

	<p>2.5.3牵张场布置</p> <p>经咨询设计单位，本项目施工期间需设置牵张场3处（包含牵引场和张力场），占地面积共约750m²，牵张场一般选择地形平缓的场地进行施工，应尽量利用本项目周边现有交通运输用地，禁止布设在噪声较为敏感的建筑附近。</p> <p>牵张场位置在施工组织方案根据环评相关要求及施工条件落实，目前环评阶段，尚未确定。</p> <p>2.5.4拆除工程</p> <p>经咨询设计单位，拆除原同塔双回架空线路路径总长约 3.2km，拆除塔基 6 基，拆除塔基均未在生态保护红线范围内，拆除塔基临时施工占地一般位于塔基周边。</p> <p>2.5.5其他临建设施</p> <p>本项目位于涪陵区，周边有闲置民房，施工人员就近租用项目周边闲置房屋作为施工营地，不进行施工营地建设。</p> <p>本项目具备使用商品混凝土条件，所需混凝土均外购，由混凝土运输车运至塔基附近。杆塔为外购材料（镀锌钢材），由杆塔材料供应商在工厂内镀锌完成后分段包装后，运至项目塔基附近的材料堆放场地，现场人工组装。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">施工方案</p>	<p>2.6 施工工艺</p> <p>线路施工主要分为原有杆塔及导线拆除、杆塔基础开挖、杆塔组立、导线架设几个主要步骤。为减少停电时间，施工时序为：先开挖塔基及组建杆塔，待新杆塔及线路组建完成后采取临时停电，并及时组建剩余杆塔及导线，随后拆除原有杆塔和导线。各工序安排见图 2-1。</p>

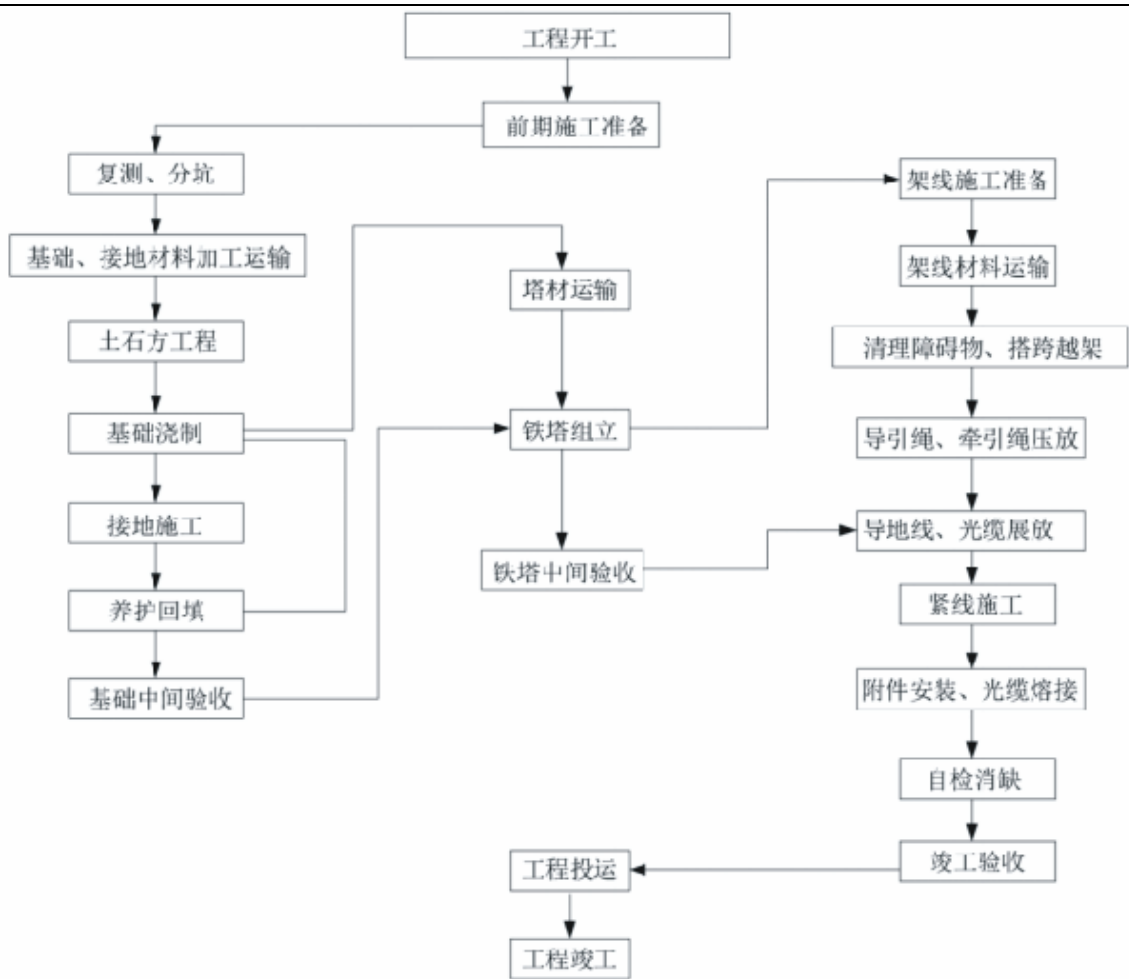


图 2-1 线路施工工序流程图

(1) 基础施工

挡土墙、排水沟开挖→塔腿基础坑开挖→接地槽开挖→绑扎钢筋→浇注塔腿基础混凝土→基坑回填→余土处置→平整恢复。

(2) 铁塔组立施工

支立抱杆→吊装铁塔构件→螺栓连接构件。

(3) 架线施工

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

(4) 原有杆塔、露出地面的塔墩及导线拆除

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

原杆塔塔基深埋于地下，如对其进行拆除，对塔基处造成的生态扰动较大，故本次工程仅拆除露出地面的塔墩及地下 0.5m 深，将其破拆后作为建筑垃圾按照《建筑垃圾污

染控制技术规范》（HJ 1462-2026）要求分类收集、贮存、运输及处置，并对塔基基础根据周边用地性质进行覆土恢复耕作或生态恢复。

2.6.4 施工工期

本项目施工工期约 3 个月。

2.7 线路路径方案比选

根据《宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#~22#迁改工程）生态保护红线内有限人为活动论证报告》，项目于选址选线阶段在跨越生态红线处提出了南、北两个方案（详细见图 2-2）。



图2-2 本项目迁改线路跨越生态保护红线比选方案图（源于《宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线17#~22#迁改工程）生态保护红线内有限人为活动论证报告》）

绕行方案：本项目生态保护红线类型为水土保持，分布在来龙河两侧，推荐方案与南、北绕行方案均为一档跨越来龙河，不进行涉水施工，施工期通过采取相应的环保及水保措施，工程施工对来龙河影响较小，此外南、北绕行方案相比较推荐方案，南、北绕行方案在避让生态保护红线的同时，对线路沿线基本农田以及江北街道居民生产和生活影响更大，故推荐方案更合理。

综合上述，在工程前期选址选线过程中，设计单位已对南、北绕行方案进行了反复调查分析，因南、北绕行方案受线路沿线地形地质、基本农田、宜涪高铁用地红线、来龙河两岸房屋和密集居民区等影响，南、北绕行方案均不合理可行，故本项目拟建 220kV

其他

线路不可避让生态保护红线。

跨越生态保护红线方案：经论证，线路不可避免跨越生态保护红线，根据设计资料，线路跨越生态保护红线主要受线路沿线地形地质、基本农田、宜涪高铁用地红线、来龙河两岸房屋和密集居民区等影响，选址选线阶段在跨越生态保护红线处提出了南、北两个方案，详见图 2-2，表 2-8。

表 2-8 路径方案环境条件比选（环保相关）

序号	项目	北方案（推荐方案）	南方案（比选方案）	比选结果
1	比选段新建线路长度	1.7km	2.3km	北方案占优
2	比选段新建杆塔数量	4 基	6 基	北方案占优
3	跨越生态保护红线长度	约 75m	约 85m	北方案占优
4	占用生态保护红线	不占用	不占用	相同
5	沿线城市规划	一档跨越江北街道城镇开发边界，已取得江北街道办事处同意性意见	一档跨越江北街道城镇开发边界，已取得江北街道办事处同意性意见	相同
6	基本农田	未占用基本农田	未占用基本农田	相同
7	沿线居民区	较为稀疏，线路不跨越房屋	靠近城区，居民相对密集，线路不跨越房屋	北方案占优
8	地形、地质情况	①丘陵 70%，山地 30%； ②沿线地层主要为第四系耕植土、残坡积粉质粘土、砂岩、泥岩、白云质灰岩等	①丘陵 70%，山地 30%； ②沿线地层主要为第四系耕植土、残坡积粉质粘土、砂岩、泥岩、白云质灰岩等	相同
9	人力运距	0.4km	0.7km	北方案占优
10	施工难度	一般（线路未跨房屋，协调难度相对较小）	较大（线路未跨房屋，但靠近城乡结合区域，协调难度相对较大）	北方案占优

综合上述分析，两方案均采用了一档跨越生态保护红线的方式，均未占用生态保护红线，但推荐方案（北方案）跨越生态保护红线更短，整体新建线路更短，新建杆塔数更少，工程量更少，施工工期更短，工程总体投资更少。且北方案远离了居民聚居区，

施工期协调难度相对较小，因此，从工程技术、投资、环境影响大小等角度分析，北方案相对较优。北方案通过采取高跨设计，一档跨越生态保护红线，施工期通过加强施工管理，采取相应的生态环保措施，工程对生态保护红线的影响是可接受的，项目方案可满足无害化穿越的相关管理要求。

目前，推荐方案已取得重庆市涪陵区人民政府《重庆市涪陵区人民政府关于宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线17#-22#迁改工程）符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》。

2.8 施工方案比选

本项目尚未开工，施工单位尚未确定，施工组织方案暂按常规方案考虑。

项目施工禁止进入生态敏感区范围，施工活动应集中在昼间进行；铁塔施工临时场地选择需紧邻塔基处；牵张场设置于塔基附近便于放紧线施工、临近既有道路便于材料运输处；跨越施工场设置于线路跨越既有线路处；铁塔施工临时场地、牵张场和跨越施工场应尽可能避让植被密集区，以占用植被较低矮、稀疏处，以减少对当地植被和农作物的破坏；划定最小的施工作业区域，划定永久占地、临时占地范围红线，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境现状

3.1.1 主体功能定位

根据《重庆市主体功能区规划》（2013年9月），本项目所在地涪陵区属于重庆市重点开发区域。

3.1.2 生态功能定位

在《重庆市生态功能区划修编（2008）》中对重庆市进行的三级划分方案，本项目涉及“IV1-1 长寿—涪陵水体保护—营养物质保持生态功能区”，见下图 3-1。

生态环境现状

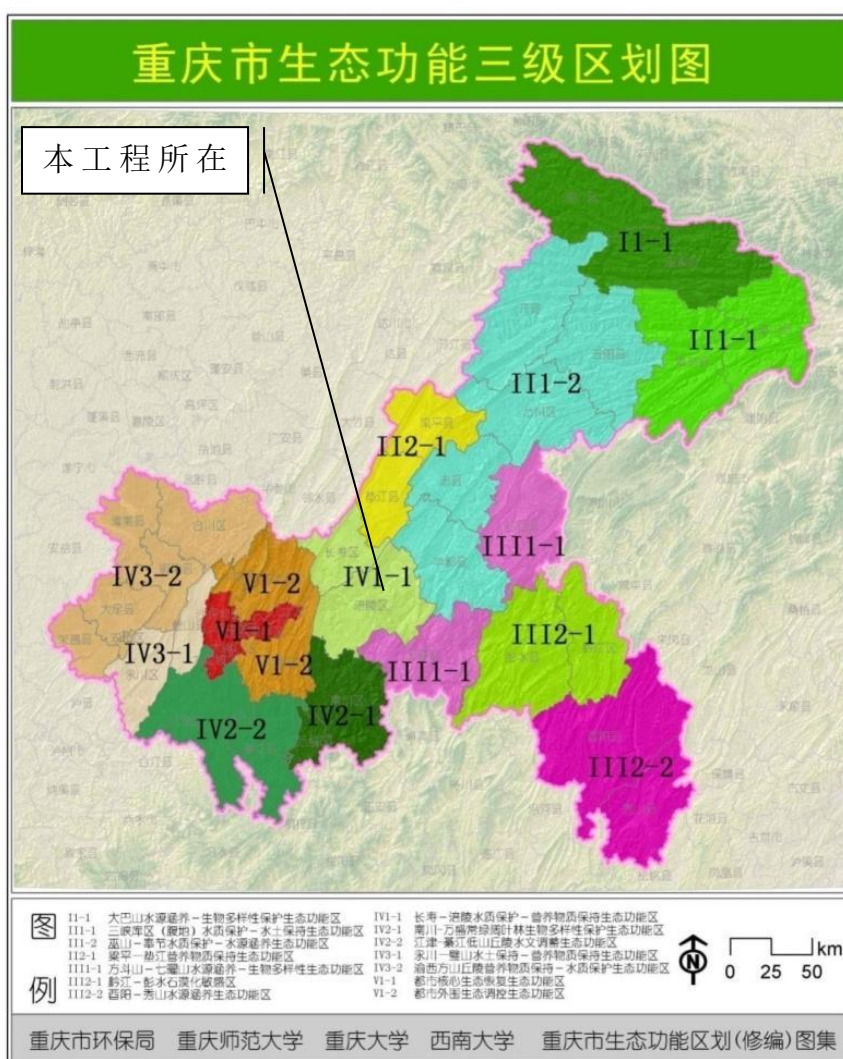


图 3-1 本工程所在区域的生态功能三级区划图

3.2 生态环境现状

3.2.1 区域植被及植物资源

根据资料检索和现场调查，评价区共记录有自然植被共计 3 个植被型 3 个群系纲

4 个群系组 4 个群系。林地以马尾松林、柏木林、毛竹林为主，草丛以阿拉伯婆婆纳草丛为主。项目区自然植被主要柏木林、香樟林和竹林等组成，混生有构树、芒等植物。土层较厚地区则有桂花、黄杨等为主的低山落叶阔叶林。项目区域植被在演替系列上表现为次生裸地向森林植被的演替。在开垦种植后丢荒最初出现的植被为杂草群落，即草本先锋植物群落，一般由苔藓、蕨类等组成，零散分布，组合混杂、变化较快；代之而起的是禾草杂类草草丛植被。随着演替进程的进行，草丛植被中定居一些阳性的乔、灌木种类，形成灌草丛植被，它们均可与马尾松、柏木等乔木树种混生，进一步可发展成为稀树林直到密集的森林植被。

根据现场调查，本项目所在区域植物主要为人工种植的行道树和低矮灌木。现场调查期间评价区域内未发现国家及重庆市级重点保护的野生植物和古树名木。工程沿线典型植被情况见下图 3-2。



图 3-2 项目周边典型植被

3.2.2 动物

根据现场调查，本项目所在地为农村生态系统，受人类活动影响频繁。评价区内有两栖动物 5 种，隶属 1 目 4 科；鸟类 56 种，分属 11 目、26 科；哺乳动物 9 种，隶属 5 目 6 科；爬行动物 9 种，隶属 1 目 5 科。评价区域动物共有 4 纲 18 目 41 科 79 种。根据相关资料记录和野外调查结果，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021

年版)、《重庆市重点保护野生植物名录》(渝林规范(2023)2号)、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷(2020)》确定,本次未调查到国家重点保护野生植物。

根据相关资料记录和野外调查结果,对照《国家重点保护野生动物名录(2021年版)》和《重庆市重点保护野生动物名录》(渝林规范(2023)2号),评价区域内有二级国家重点保护野生动物1种,为画眉,重庆市重点保护野生动物9种,分别为四声杜鹃、噪鹛、黑水鸡、小鸊鷉、灰胸竹鸡、黄鼬、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇。

根据现场踏勘和资料分析,本期迁改线路一档跨越涪陵区生态保护红线约75m,不在生态保护红线范围内新建杆塔,不占用生态保护红线,生态保护红线类型为水土保持。

3.2.4 地表水环境

根据《宜涪高铁电力线路迁改工程(220kV中清线17#-22#迁改工程)生态保护红线内有限人为活动论证报告》及现场调查,本期迁改线路一档跨越来龙河1次,跨越处河宽约40m,无涉水施工,塔基距来龙河最近距离约145m,中间存在道路阻隔,经查询来龙河暂无水功能区划,不属于饮用水保护区。



图 3-3 线路与来龙河相对位置关系图

3.3 电磁环境质量现状

为解项目区域电磁环境现状,我公司委托重庆雍环环境监测中心(有限合伙)对项目所在地电磁环境进行了实际监测,共布设3个电磁监测点位。

经现状监测，线路沿线敏感目标处工频电场强度监测值在（0.187~1.859）V/m 之间、工频磁感应强度监测值在（0.0076~0.0423） μ T 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值。

详细电磁环境质量现状分析见《宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）电磁环境影响评价专题》（全文公示版）。

3.4 声环境质量现状

3.5.1 声环境功能区划

根据《重庆市涪陵区人民政府办公室关于印发重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案的通知》（涪陵府〔2023〕47 号），线路沿线所在区域未划定声功能区，根据现场调查，线路沿线为农村区域，根据“涪陵府〔2023〕47 号”相应要求划分为 1 类声功能区。

3.5.2 声环境监测布点情况

本次评价共设 3 个监测点位，均位于线路沿线。具体噪声监测点位见表 3-1、附图 2。

表 3-1 本工程噪声监测点位一览表

编号	监测点位	监测点位描述	代表性分析	声功能区划
1	涪陵区江北街道来龙村 7 组 8 号***房屋	★1 监测点位于***房屋墙外 1 米处。	江北街道来龙村	1 类
2 ^①	涪陵区江北街道来龙村党群服务中心房屋	★2-1 监测点位于来龙村党群服务中心房屋 1 层墙外 1 米处； ★2-2 监测点位于来龙村党群服务中心房屋 3 层墙外 1 米处。	江北街道来龙村	
3	涪陵区江北街道松坪村 2 组 162 号***房屋	★3 监测点位于***房屋墙外 1 米处。	江北街道松坪村	

备注：①其中 2 号在代表性的楼层布置了监测点位。

3.5.3 声环境监测布点合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，评价要求为“评价范围内具有代表性的声环境保护目标的声环境质量现状需要现场监测”。

本项目共布设 3 个声环境监测点位，均为现场监测，监测布点典型性和合理性分析如下：

- （1）工程沿线共涉及 1 个声环境功能区，监测点位覆盖所有声环境功能区；
- （2）线路沿线仅分布零星声环境敏感目标，沿线共计 2 处环境保护目标，根据敏感点分布情况，考虑行政区划、人口分布，与线路的位置关系、外界环境影响等因

素，共布设 3 个典型监测点位；

(3) 沿线分布有少量 3 层及以上建筑，本评价选择了临马路（外环境影响会导致不同楼层噪声值较大）声环境敏感目标对其代表性的楼层布设了监测点位。

监测点位代表性及合理性分析详见下表。

表 3-2 噪声监测点位合理性

声环境保护目标分布情况	监测点位数量	详细点位编号
2 处	3 个，均位于线路沿线典型环境保护目标处	★1~★3

因此，本次监测点位布设较为合理，可以满足《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)相关监测布点要求。

3.5.4 监测频次

各监测点位昼、夜间各监测一次。

3.5.5 监测时间及监测条件

监测单位：重庆雍环环境监测中心（有限合伙）

监测时间及监测环境条件见表 3-3。

表 3-3 监测时间及监测环境条件

天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
阴	24.1~28.2	45.3~50.5	<5m

3.5.6 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表 3-4。

表 3-4 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备	有效期至	检定证书编号
1	多功能声级计 AWA5688	2027 年 1 月 26 日	2026012303461
2	声校准器 AWA6221B	2027 年 1 月 26 日	2026012303460

3.5.7 声环境质量监测结果

监测点位噪声监测结果见表 3-5。

表 3-5 项目所在地环境噪声现状 单位：dB(A)

编号	监测点位	昼间测量结果 (Leq)	夜间测量结果 (Leq)	评价标准	
				昼间	夜间
1	涪陵区江北街道来龙村 7 组 8 号胡***房屋	44	40	55	45
2	涪陵区江北街道来龙村党群服务中心房屋	1F	47	55	45
		3F	48	55	45

	3	涪陵区江北街道松坪村 2 组 162 号 ***房屋	42	39	55	45
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	根据监测结果，线路沿线昼间噪声监测值在（44~48）dB(A)之间，夜间噪声监测值在（39~43）dB(A)之间，昼、夜噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“1”类限值要求。					
	<p>3.5 项目相关工程环保手续履行情况</p> <p>3.5.1 220kV 中清线</p> <p>经咨询建设单位，220kV 中清线属于“重庆涪陵220kV 清溪输变电工程”工程内容之一，重庆涪陵220kV 清溪输变电工程于2012年获得环评批复（渝（辐）环准（2012）28号），于2019年取得了验收专家意见，详见附件9。</p> <p>3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>220kV 中清线主要污染物为输电线路运行过程产生的工频电磁场和噪声，本评价利用原 220kV 中清线竣工环境验收监测数据来反应电磁环境及噪声排放情况和达标情况。</p> <p>（1）电磁环境：根据 220kV 中清线竣工环境验收监测报告（渝雍环监（验）[2018]020 号），220kV 中清线沿线工频电场强度、工频磁感应强度均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值；</p> <p>（2）声环境：根据 220kV 中清线竣工环境验收监测报告（渝雍环监（验）[2018]020 号），220kV 中清线沿线昼夜噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准要求。</p> <p>本项目前期环保手续完善，项目所在区域的电磁环境、声环境等符合国家规定的限值要求，不存在与本项目有关的原有环境污染问题。经咨询建设单位，项目迁改段自竣工验收以来，无环保相关投诉。</p> <p>3.7 主要生态破坏问题</p> <p>根据现场调查，原 220kV 中清线沿线及塔基处生态环境较好，不存在与本工程有关的原有生态破坏问题。</p>					

3.7 评价范围

(1) 工频电磁场

本项目线路边导线地面投影外两侧各40m 带状区域范围内。

(2) 噪声

本项目线路边导线地面投影外两侧各40m 带状区域范围内。

(3) 生态环境

进入生态保护红线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各 1000m 带状区域及线路两端外延 1000m 内的区域范围，其余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 300m 内的带状区域。

3.8 生态敏感区及生态敏感目标

3.8.1 生态敏感区

根据现场踏勘和资料分析，本期迁改线路一档跨越涪陵区生态保护红线约 75m，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，生态保护红线类型为水土保持。

表 3-6 本项目生态环境保护目标

序号	行政区划	目标名称	级别	主管部门	审批情况	主要保护对象	与本工程相对位置关系
1	重庆市涪陵区	重庆市生态保护红线	市级	重庆市规划和自然资源局	自然资办函(2022)2080号	水土保持	一档跨越涪陵区生态保护红线约 75m；生态保护红线内无占地和施工活动。

3.8.2 生态敏感目标

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

评价范围内评价区内分布 1 种国家二级重点保护野生动物，为画眉。评价区内分布 9 种重庆市重点保护野生动物，为四声杜鹃、噪鹛、黑水鸡、小鸊鷉、灰胸竹鸡、黄鼬、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇。

项目生态保护目标具体情况见下表。

生态环境
保护
目标

表 3-7 本项目涉及生态保护目标一览表

保护级别	分类	特征/保护对象	相对位置关系
重要动物物种	中国特有种	评价区内存在马尾松、柏木等 5 种特有种。	广泛分布于评价范围（详见生态专题表 7-18）
	古树名木	未发现	/
重要动物物种	重点保护野生动物	评价区内分布 1 种国家二级重点保护野生动物，为画眉。 评价区内分布 9 种重庆市重点保护野生动物，为四声杜鹃、噪鹛、黑水鸡、小鸊鷉、灰胸竹鸡、黄鼬、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇。	距离项目均在 200m 以上（详见生态专题表 7-3）
	极危/濒危/易危物种	评价区内分布 3 种受威胁种，为乌梢蛇（VU）、王锦蛇（EN）、黑眉锦蛇（EN）。	距离项目均在 200m 以上（详见生态专题表 7-3）
	中国特有种	评价区内分布 2 种中国特有种，为灰胸竹鸡、北草蜥。	距离项目均在 200m 以上（详见生态专题表 7-3）
	天然林	本项目新建线路占地穿（跨）越天然林的路径长度约 2.31km，占地面积约 3933m ² ，其中永久占地面积约 180m ² ，临时占地面积约 3753m ² 。	详见生态专题表 7-5
	公益林	本项目新建线路占地不占用国家公益林，穿（跨）越地方公益林的路径长度约 1.76km，占地面积约 3400m ² ，其中永久占地面积约 110m ² ，临时占地面积约 3290m ² 。	详见生态专题表 7-5

3.9 水环境保护目标

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

3.10 电磁及声环境保护目标

根据重庆市涪陵区规划和自然资源局公告公示及现场调查，本项目评价范围内不涉及规划环境敏感目标；

本项目线路沿线环境现状敏感目标仅 2 处，详见表 3-8。

表 3-8 线路沿线现状电磁及声环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标名称	架设方式	方位及距边导线最近水平距离	对应杆塔区间	下相导线对地最低高度 (m)	评价范围内数量	建筑物楼层、高度 ^③	功能	环境保护要素	代表监测点位	备注
1	江北街道来龙村	同塔双回架空	线路两侧，最近为南侧约 10m	N1~N4	17	8 栋	1 层平顶民房 1 栋，高约 3m，1 层坡顶工具房 2 栋，高约 4.5m，1 层坡顶养殖场 1 栋，高约 4.5m；1 层坡顶民房 1 栋，高约 4.5m；2 层平顶民房 1 栋，高约 6m；2~3 层坡顶民房 2 栋，高约 7.5~10.5m	居住/工具房/养殖场	E、B、N ₁	△1、2	附图 2
2	江北街道松坪村	同塔双回架空	线路南侧至东侧，最近为东南侧约 10m	N4~N9	30	5 栋	1 层坡顶看护房 1 栋，高约 4.5m；2 层平顶民房 2 栋，高约 6m；2 层坡顶民房 2 栋，高约 7.5m	居住/看护房	E、B、N ₁	△3	

备注：①△本项目典型监测点位；②E—工频电场，B—工频磁感应，N₁-声环境质量 1 类；

③本项目敏感点处导线对地高度根据设计单位提供的设计平断面图确定；

④工具房、养殖场、看护房均不属于声环境敏感目标。

3.11 环境质量标准

3.11.1 声环境质量标准

根据资料和现场调查，在建的渝宜高铁距离本项目水平距离大于200m，项目所在地未在渝宜高铁声环境影响评价范围内。根据《重庆市涪陵区人民政府办公室关于印发重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案的通知》（涪陵府办发〔2023〕47号），线路沿线所在区域声环境质量执行标准见表3-9。

表 3-9 项目所在区域执行的声环境质量标准

要素分类	标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
			参数名称	强度限值	
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	1类	等效连续A声级	昼间 55dB(A) 夜间 45dB(A)	线路途经乡村区域

3.11.2 电磁环境质量标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），本项目电磁环境执行标准详见表3-10。

表 3-10 项目所在区域执行的电磁环境质量标准

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

3.12 污染物排放标准

项目施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中相关要求，详见表 3-11。

表3-11 项目执行的污染物排放标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
施工噪声	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	等效连续 A 声级 Leq	昼间70dB(A) 夜间55dB(A)		施工期场界噪声

其他

本项目为电力线路工程，工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁感应及噪声，均不属于总量控制指标，因此，无需设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产污环节

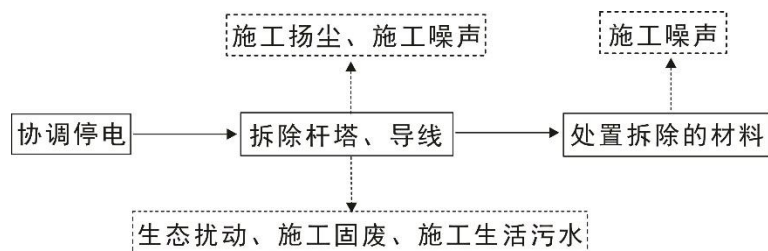


图4-1 拆除工程施工流程及产物节点示意图

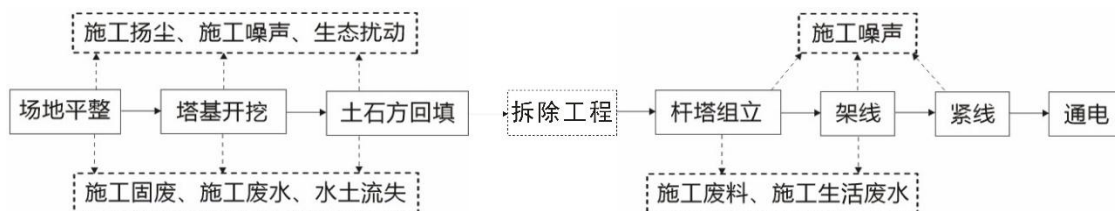


图4-2 架空线路施工流程及产物节点示意图

4.2 生态影响

4.2.1 影响途经

塔基开挖、材料堆放等共临时占地约 8450m²，占地类型主要为耕地、林地、荒地。塔基土方临时堆场等临时占地将对地表植被造成一定破坏。

4.2.2 生态环境影响分析

(1) 土地利用影响

项目总临时占地约 9450m²，项目施工临时占地将破坏地表植被。

由于本项目线路具有占地面积小、且较为分散的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

(2) 对植被的影响

根据调查，占地范围内无珍稀保护植物及名木古树分布。

因项目为点线状施工，扰动面积相对较小，破坏的植被仅限于线路沿线较小区域，对当地植被及生物量的影响有限，在施工结束后，及时采取恢复绿化等方式后，对植被的影响较小。

(3) 对动物的影响

工程输电线路建设占地点状分布，较为分散，且各处占地面积小，大多位于临近居民区的林地中，属于人为干扰较为严重的区域，按照当地陆栖脊椎动物种类和数量的分布状态估计结合评价范围生境判断，评价区两栖类动物数量很少，对其影响很小；但施

工开挖形成的碎石裸地和临时占地，在施工结束或新植被形成之前，可能会使蛇类减少，但蛇类活动性较强，且本工程生态随着施工期结束恢复。因此，工程施工对两栖和爬行动物的影响较小。施工期项目区范围内鸟类迁移他处，施工区域鸟类数量将减少，但项目每基塔施工时间较短，施工完成后随着生态环境的恢复，部分鸟类会回到施工区域栖息及繁殖，对鸟类影响不大。

(4) 对生态保护红线影响分析

本项目属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”，是生态保护红线内允许开展的有限人为活动，符合国家及重庆市（渝规资〔2023〕323号文）关于生态保护红线的管理要求。

项目一档跨越生态保护红线，未在红线内立塔和占地，工程对生态保护红线的影响较小。

详见生态环境影响评价专题报告。

4.3 大气环境影响分析

4.3.1 污染源分析

本项目线路塔基涉及土石方开挖，表土开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；被拆除塔基基础为混凝土结构，破拆混凝土过程中亦会造成扬尘。施工期间扬尘污染具有如下特点：

①流动性：扬尘点不固定，多引发于土料堆放处、物料搬运通道、物料装卸地等处；

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

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

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

表 4-1 建筑施工工地扬尘污染情况 单位：μg/m³

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

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

4.3.2 环境影响分析

塔基开挖及拆除塔基造成的施工扬尘影响主要是在施工区附近，通过拦挡、苫盖、

洒水等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响，对周围环境影响不大。新建和拆除塔基周边主要为零散分布的民房，若扬尘防治措施不当或不及时，则可能对周围居民造成影响。在距离民房较近的地段施工时，要采取设置帆布围栏、对临时开挖土石方进行遮盖、加强运输车辆的管理并保持对干燥作业面进行洒水处理等措施，尽量减轻施工扬尘对周围环境的影响。

本项目仅新建10基塔、拆除6基塔，施工量较小，施工期对大气环境的影响是暂时的，采取以上措施后，可以有效控制施工扬尘，减少施工扬尘对周边环境的影响。因本工程施工期相对较短，施工结束后，其施工扬尘也将随之消失。

4.4 水环境影响分析

4.3.1 污染源分析

施工期废水包括施工废水和施工人员生活污水；本期迁改线路一档跨越来龙河1次，跨越处河宽约40m，无涉水施工，塔基距来龙河最近距离约145m，中间存在道路阻隔，施工废水等不会流经水体。

(1) 施工废水

项目基础开挖为人工掏挖基础，无机械化施工，无含油废水和钻浆废水产生。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要由施工期施工人员工作和生活产生，根据类似工程资料，本项目高峰期施工人数可达20人，生活污水排放量约4m³/d，污染物以COD、BOD₅、NH₃-N、SS为主，浓度依次为350mg/L、150mg/L、35mg/L、200mg/L。

4.3.2 地表水环境影响分析

项目基础开挖为人工掏挖基础，无机械化施工，无施工废水产生。

本项目位于涪陵区江北街道，线路周边分布有空置民房，施工人员租用项目周边闲置民房，其产生的生活污水纳入当地污水处理系统处理，因施工人员较少，且施工期较短，项目施工期生活污水对周边水体环境影响较小。

4.5 声环境影响分析

4.4.1 主要噪声源分析

根据工程分析，本项目施工期主要在塔基基础开挖、架线安装、拆除塔基等过程中产生施工噪声以及拆除杆塔和导线过程中产生金属碰撞噪声。拆除杆塔及导线尽量使用人工拆除，塔基基础开挖主要采用人工辅以机械开挖，施工期主要机械设备噪声源有牵张场内的牵引机、绞磨机，以及架线时使用无人机和拆除塔基混凝土使用电锤等设备以

及重型运输车产生的噪声。

经咨询建设单位，本工程施工期夜间不施工。施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边声环境保护目标之间的距离一般都大于 $2H_{max}$ （ H_{max} 为声源的最大几何尺寸）。因此，本评价将施工期的噪声设备等效为点声源进行预测。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）及资料检索，施工期主要施工设备噪声源强调查清单见表4-2。

表4-2 施工期噪声源强调查清单

序号	声源名称	声源类型	型号 ^①	空间相对位置 ^② (m)			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	声压级/ dB(A)/5m		
1	重型运输车	移动声源	未定	/	/	/	80	加强运输车辆的保养，合理规划运输车辆行驶路线	6:00~22:00 夜间 (22:00~6:00) 不施工
2	牵引机	固定声源	未定	/	/	/	65	加强施工机械的保养	
3	绞磨机	固定声源	未定	/	/	/	78		
4	无人机	移动声源	未定	/	/	/	65		
5	风镐	固定声源	未定	/	/	/	88		
6	振捣器	固定声源	未定	/	/	/	80		
7	空压机	固定声源	未定	/	/	/	88		
8	电锤	固定声源	未定	/	/	/	100		

备注：①施工设备型号需施工时由施工单位确定；

②施工期的机械设备可能出现在施工现场任意位置，故空间相对位置未定。
本项目施工期声环境影响采用模型预测法进行声环境影响分析。

4.4.2 预测结果

在塔基、牵张场施工场地内的所有固定声源施工机械同时施工时，所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级来分析项目施工期噪声对周围环境及敏感点的影响。所有施工机械同时使用时不同距离处的噪声值具体预测值见表4-3。

表4-3 施工机械同时使用时不同距离处的噪声值 单位：（dB（A））

施工场地	距离	5m	10m	13m	30m	41m	64m	72m	168m	940m
新建及拆除塔基	贡献值	100.5	94.5	92.2	84.9	82.2	78.4	77.3	70.0	55.0
牵张场	贡献值	78.2	72.2	70.0	62.6	60.0	56.1	55.0	47.7	32.7

从表4-3的预测结果可知，施工场地所有固定声源施工机械同时使用时，在不考虑隔声措施情况下，塔基施工场地距离施工区域168m 贡献值可小于《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间排放标准；牵张场施工场地距离施工区域13m 贡献值可小于《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间排放标准。在此区域内的声环境敏感点

主要零散民房，项目施工期噪声会对周边声环境的产生一定的影响。为降低项目施工期对周边声环境的影响，本评价提出以下环保措施：

①在设备选型时选用符合国家标准低噪声施工设备；

②优化噪声设备布置及牵张场位置，高噪声施工设备尽量远离居民聚集区等对噪声较为敏感建筑物；

③如因工程原因，无法远离附近居民区时，对高噪声设备设置移动式隔声屏障或围挡；

④优化施工时间，项目施工期应控制高噪声设备作业时段，夜间严禁施工，严禁进行爆破作业；施工前提前公告附近居民，加强周边群众的解释沟通工作。

因本项目存在点状施工，单个施工时间较短等特点，在采取以上措施后，施工期短，施工结束后施工噪声影响即停止，故本项目施工期对周围环境影响较小。

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1 固废污染源

根据设计资料，本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、架空线路塔基开挖土石方、拆除的杆塔和导地线以及拆除铁塔基础产生的建筑垃圾等。

4.6.2 固体废物影响分析

(1) 生活垃圾

工程施工高峰期施工人数可达20人，按每人每天产生约2kg生活垃圾，每天共产生约40kg生活垃圾。施工人员生活垃圾经收集后交由环卫部门定期清运或放置于施工场地附近环保垃圾箱内，不随意丢弃，对周边环境的影响较小。

(2) 施工土石方

根据设计资料，本项目新建杆塔共10基，塔基挖方量约500m³，填方约500m³，施工剥离表土集中堆放，施工结束后回覆于施工区，用于植被恢复，塔基开挖产生余土就地回填压实，不另设弃土场，对周边环境的影响较小。

(3) 拆除的杆塔、导线

根据设计资料，本项目需拆除原220kV中清线3.2km，拆除杆塔6基；拆除的杆塔和导线等交由聚龙电力公司物资回收部门进行统一调配，不随意丢弃。

(4) 建筑垃圾

本项目需拆除6基铁塔地面部分及地下0.5m基础，会产生约30m³建筑垃圾，建筑垃圾按照《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ 1462-2026）要求分类收集、贮存、运输及

处置。

本项目施工量较小，施工时间较短，施工期固废均妥善处置，因此施工期对周围环境影响较小。

4.7 施工期环境影响小节

综上所述，项目施工期产生的环境影响是短暂的，其影响也随着施工期的结束而消失，施工单位应严格执行本评价及其批复中提出的环境保护措施，并加强监管，以使本项目施工对周围环境的不利影响降至最低。

工艺流程（图示）

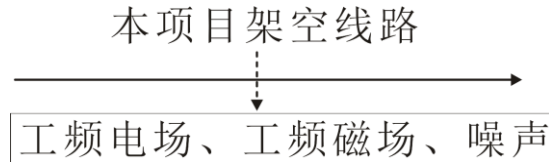


图 4-3 本项目架空线路运营期工艺流程及产污环节图

4.8 电磁环境影响分析

(1) 电磁预测分析

在采用最不利塔型 220-GB21S-JC2 型塔，导线 2×JL/G1A-400/35，下相线导线对地高度为 15m 时，线下地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1377.6V/m，最大值出现在距线路中心-8m 处；工频磁感应强度最大值为 11.217 μ T，最大值出现在线路中心处，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 标准要求，亦满足架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 10kV/m 标准要求。

(2) 电磁达标距离

经预测，在严格按照初步设计断面图的设计高度（导线对地不低于 15m）前提下，在不考虑风偏的情况下，线路导线与环境保护目标建筑需保持以下距离：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) 环境敏感目标电磁环境预测

经预测，线路周边最近环境敏感目标处工频电场强度监测值在（291~804）V/m 之间、工频磁感应强度监测值在（1.607~7.188） μ T 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值。

本项目电磁环境影响分析具体见《宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22# 迁改工程）电磁环境影响评价专题》。

4.9 声环境影响分析

输电线路噪声主要是由导线的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而产生的噪声不大。在湿度较高或下雨天气条件下，由于水滴导致输电线局部电场强度的增加，会产生频繁的电晕放电现象，从而产生噪声。输电线路附近的噪声水平取决于环境噪声水平和导线表面的电场强度以及天气情况。

4.8.1 本项目线路噪声影响分析

本项目线路噪声断面分析选取的类比对象为位于湖北省襄阳市的220kV牛乔一、二线双回线路，2021年5月12日对类比线路进行了现状监测。本项目线路与220KV牛乔一、二线的对比分析见表4-4。

表 4-4 本项目线路与 220kV 牛乔一、二线对比情况一览表

项目	220kV 中清线	220kV 牛乔一、二线	相似性
地理位置	重庆市涪陵区	湖北省襄阳市	/
电压等级	220kV	220kV	一致
架设方式	同塔双回	同塔双回	一致
排列方式	垂直排列	垂直排列	一致
导线型号	2×JL/G1A-400/35	2×JL/G1A-400/35	一致
导线分裂形式	双分裂	双分裂	一致
经过环境保护目标处导线对地高度	居民点约17m~30m 非居民点约15m ^①	17m	本项目优
环境条件	中亚热带湿润气候，年平均温度 18.2℃，年平均相对湿度 78.3%	亚热带季风气候，年平均气温 15~16℃，年平均相对湿度 76.1%	类似
运行工况	/	监测时达到额定运行工况 220kV 牛乔一线：电压 (kV) 231.6~231.7；电流 (A) 133.2~203.5；有功功率 (MW) 55.7~84.6；无功功率 (MVar) 3.7~6.0； 220kV 牛乔二线：电压 (kV) 231.6~231.7；电流 (A) 104.2~217.6；有功功率 (MW) 54.8~84.3；无功功率 (MVar) 9.3~11.0	/

备注：①导线对地高度由设计单位提供的断面图所得。

由表 4-4 可知，本项目线路与 220kV 牛乔一、二线在电压等级、架设方式、排列方式、导线分裂形式上均一致，且本项目线路经过环境保护目标处导线对地高度高于类比线路。综上，从类比条件角度来看，本项目线路选择 220kV 牛乔一、二线进行类比分析是可行的。

(1) 监测条件

类比线路监测条件见表4-5。

表 4-5 220kV 牛乔一、二线监测条件

类比线路名称	监测日期	天气	环境温度 (°C)	相对湿度 RH (%)
220kV 牛乔一、二线	2021年5月12日	多云	19~26	49~73

表4-6 220kV 牛乔一、二线监测运行负荷

线路名称	检测日期		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
220kV 牛乔一回	2021.5.12	昼间	231.6	203.5	84.6	3.7
		夜间	231.7	133.2	55.7	6.0
220kV 牛乔二回	2021.5.12	昼间	231.6	217.6	84.3	11.0
		夜间	231.7	104.2	54.8	9.3

(2) 监测方法及监测设备

监测方法：仪器法

监测设备：AWA5680 多功能声级计，仪器编号 065617，有效期起止时间：2020.11.19~2021.11.18；

AWA6021A 声校准器，仪器编号 1009101，有效期起止时间：2020.11.18~2021.11.17。

(3) 监测布点

220kV 牛乔一、二线由湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司于2021年5月12日对线路进行了噪声现状监测（（2021）环监（电磁-电力）字第（126）号），噪声监测断面位于220kV 牛乔一、二线1#~2#塔间导线弧垂最低的线路中心地面投影处、边导线地面投影处至边导线地面投影外40m 处（沿垂直于线路方向每隔5m 布设1个监测点位），点位设置在距地面1.5m 高处。

(4) 监测结果

监测结果见表4-7。

表 4-7 220kV 牛乔一、二线噪声衰减断面监测结果

测点 编号	衰减断面测点距起点距离		1.5m 高处噪声 (dB(A))			
			昼间		夜间	
			监测值	修约值	监测值	修约值
1	220kV 牛乔 一二 回线 1#~2# 塔间 (线 高 17m)	线路中心地面投影处	44.7	45	38.6	39
2		边导线地面投影处	44.8	45	38.7	39
3		距边导线地面投影处 5m	44.7	45	38.6	39
4		距边导线地面投影处 10m	44.6	45	38.5	38
5		距边导线地面投影处 15m	44.6	45	38.7	39
6		距边导线地面投影处 20m	44.7	45	38.5	38
7		距边导线地面投影处 25m	44.5	44	38.6	39
8		距边导线地面投影处 30m	44.5	44	38.6	39
9		距边导线地面投影处 35m	44.6	45	38.7	39
10		距边导线地面投影处 40m	44.4	44	38.5	38

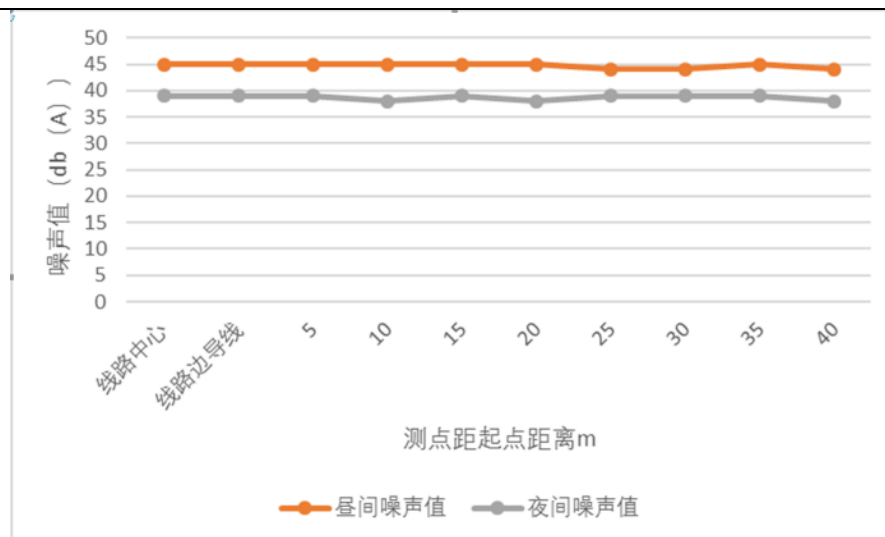


图 4-4 220kV 牛乔一、二线噪声衰减断面图

由表 4-7、图 4-4 可知，在监测工况下，220kV 牛乔一、二线监测断面噪声最大值出现在线路导线正下方处，昼间噪声最大值为 45dB(A)，夜间噪声最大值为 39dB(A)，均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。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。

类比分析可知，本项目线路的噪声贡献值较小，且线路改建后，导线对地高度较原线路抬高，本项目线路运行后对周边声环境的影响较小。

4.8.3 环境保护目标声环境影响分析

根据设计资料及现场调查，本项目线路沿线评价范围内的声环境保护目标主要为零散民房（工具房、养殖场、看护房均不纳入声环境保护目标），本项目声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，则按最不利情况取噪声监测值较大处）进行类比分析。

本评价采用现状监测值叠加最近线路的类比贡献值得出的线路沿线环境保护目标处的声环境预测值。从而分析线路迁改完成后对沿线声环境保护目标的影响。详细预测结果见下表。

表 4-8 环境保护目标噪声预测结果一览表

序号	环境保护名称	距边导线水平最近距离	现状值 dB(A)		类比贡献值 dB(A)		预测值 dB(A)		标准值 dB(A)	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	江北街道来龙村	10m	48	43	45	38	49.8	44.2	55	45
2	江北街道松坪村	10m	42	39	45	38	46.8	41.5	55	45

备注：现状值取自该敏感目标处最大昼夜监测值。

根据预测结果，220kV 中清线建成投运后，线路沿线昼间噪声预测值在（46.8~49.8）dB(A)之间，夜间噪声预测值在（41.5~44.2）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“1类”标准要求。

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

项目从选址、设计等方面均提出落实了《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求，符合性分析见下表 4-9。

表 4-9 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性

类型	涉及变电工程的要求	本项目情况	符合性
选址 选线	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。	本期迁改线路一档跨越生态保护红线，经比选，线路路径唯一，且该路径已取得重庆市涪陵区人民政府《重庆市涪陵区人民政府关于宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本期迁改线路经过居民区时采取了抬高导线对地高度等措施，减少了电磁和声环境影响。	符合
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本期迁改线路采用同塔双回架设，降低环境影响	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本期迁改线路沿线主要为城市近郊区，无集中林区分布，植被主要为柏树、桉树和少量人工栽植经济作物，新建塔基周边植被较稀疏，对生态环境的影响较小。	符合

综上，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中的相关要求。

2 环境制约因素分析

根据《宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#~22#迁改工程）生态保护红线内有限人为活动论证报告》，项目选址选线阶段受宜涪高铁、沿线地形地质基本农田以及江北街道规划限制，项目线路不可避让生态保护红线。项目对生态保护红线采取了一档跨越，未在生态保护红线内占地，采取了无害化穿越方式，降低了对生态保护红线的影响。

3 选址选线环保合理性分析

项目线路采取一档跨越方式无害化穿越生态保护红线，避开了沿线居民聚集区，沿线无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区分布，项目路径方案已取得规划选址意见和生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；经环评预测，在落实各项环保措施后，项目各项污染物均满足国家相关排放标准，因此，项目选线从环保角度可行。

选址选线环境合理性分析

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>5.1 生态环境保护措施</p> <p>(1) 避让措施：</p> <p>①在塔基定位时，根据周边地形、地势等条件，塔基尽量避开植被密集区；</p> <p>②适当抬高线路导线，避免沿线植被削尖或修枝。</p> <p>(2) 减缓措施：</p> <p>①塔基工程设计需因地制宜，采用高低腿基础，尽可能减少开挖或不开挖施工基面，尽量减少对塔位区域自然地貌及植被的破坏，保护边坡稳定；</p> <p>②施工牵张场、跨越场、料场应尽量选择线路沿线现有交通运输用地，施工道路应充分利用线路周边现有道路，合理减少施工临时占地，不占用林木茂盛区域，减少对林木的砍伐和对植被的踩踏；</p> <p>③尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间；考虑天气因素安排施工时间，地质不良地段的路基施工尽量避开雨季；无法避开时，应对开挖裸露面和填方区使用编织袋、塑料布等进行覆盖，防止雨水冲刷产生水土流失。</p> <p>(3) 恢复与补偿措施：</p> <p>①基础开挖和施工占地应做好表土剥离、分类存放和回填利用，施工结束后尽快对新建塔基周边进行绿化或硬化；</p> <p>②塔基采取原土回填的方式，除塔基四个角的占地外，其余部分在施工结束后采取绿化或硬化，恢复为原有用地性质；</p> <p>③将拆除下的杆塔部件、导线等材料临时堆放在周边现有空地或荒地，及时交由聚龙电力公司物资回收部门进行回收，将塔基基础地上部分拆除后，塔基基础根据周边用地性质进行覆土恢复绿化；</p> <p>④施工区使用完毕，施工单位应按土地原使用功能进行恢复，临时占用土地及时硬化或绿化。</p> <p>(4) 管理措施：</p> <p>①施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督；</p> <p>②在人员活动较多和较集中的施工区域，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境；</p>
-------------	---

③涉及林木砍伐应按林业主管部门要求办理相关砍伐手续。

跨越生态保护红线生态环境保护措施：

(1) 避让措施

优化线路路径，尽量减少在生态红线内跨越长度，禁止在红线内布置牵张场、施工营地、拌合站。

(2) 减缓措施

①禁止在红线内占地，架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，禁止对红线内植被造成破坏；

②生态保护红线内禁止新建施工运输道路，运输车辆禁止进入生态保护红线内；

③优化施工工艺，缩小地表扰动和植被破坏范围，并强化塔基和临时占地处的水土保持措施，根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、挡土墙、截排水沟和沉砂池，禁止对生态保护红线造成水土流失。

(3) 恢复与补偿措施

①塔基施工完成后，应对施工现场进行清理平整并及时进行植被恢复；架线线路结束后，对架线施工中的临时用地应及时回填和进行迹地恢复。植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进行人工播撒草籽或种植灌木进行植被恢复的区域，选择施工区域常见植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。

②保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后选择当地适宜植物及时恢复绿化。

(4) 管理措施

①禁止在红线内设置施工营地，施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，严格控制施工区域，禁止施工人员在施工区域外活动。

②加强施工机械的管理，减少设备跑冒滴漏，禁止在红线内清洗施工车辆；

③加强对珍稀、濒危及国家和重庆市重点保护野生动植物的识别培训，如发现，原则上采取避让措施，无法避让时，立即上报主管部门，按要求采取相应保护措施后再施工，避开雨季施工；加强施工人员生态保护教育，严禁捕猎、捕食野生动物和随意砍伐、践踏植被。

5.2 大气环境保护措施

5.2.1 设计阶段

制定合理的施工计划，减少施工现场的作业面，尽可能减少土石方开挖量。

5.2.2 施工期

①在距离民房较近的地段施工时，施工场地四周设 1.5m 以上的封闭或半封闭围挡，减少施工期扬尘扩散对周边人员的影响；

②临时堆土及施工料场应用防尘布进行遮盖、防止物料裸露；

③加强运输车辆的管理，对进出场地的车辆进行限速，对密集居民区尽量绕行，运输粉质材料需采取遮盖措施，车辆应按照批准的路线和时间进行物料运输；

④在气候较为干燥或风较大时，对施工道路和施工现场定时洒水，减少施工场地和运输道路扬尘。

5.3 声环境保护措施

5.3.1 设计阶段

①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备；

②优化噪声设备布置，高噪声施工设备尽量远离周边民房等对噪声较为敏感的建筑物；

③设计阶段因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置、分裂形式等，减少声环境影响。

5.3.2 施工期

①施工前提前公告附近居民，优化施工时间，项目施工期应控制高噪声设备作业时段，夜间严禁施工，严禁进行爆破作业；

②靠近民房的施工场地，施工方式优选人工，减少高噪声机械设备使用频率，设置移动式隔声屏障或围挡；

③在靠近施工点时，尽量采取人力运输施工材料；

④在设备选型时选用符合国家标准低噪声施工设备；

⑤优化噪声设备布置及牵张场位置，高噪声施工设备尽量远离居民聚集区等对噪声较为敏感的建筑物；

⑥在拆除杆塔及导线的施工过程中，尽量减少金属摩擦；运输车辆经过密集居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施，装卸材料时应做到轻拿轻放。

5.4 电磁环境保护措施

5.4.1 设计阶段

①严格按照设计进行施工，本项目迁改线路最低导线对地最低高度为 15m；

②进一步优化本项目线路路径，在严格按照初步设计断面图的设计高度（导线对地不低于 15m）前提下，在不考虑风偏的情况下，线路导线与环境保护目标建筑需保持以下距离：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）。

5.5 水环境保护措施

①施工人员就近租用项目周边闲置民房，产生的生活污水纳入当地生活污水处理系统；

②项目施工期间废水主要来自于混凝土养护洒水形成的废水，经沉淀后用于施工场地洒水降尘，不对外排放。

5.6 固体废物环境保护措施

5.6.1 设计阶段

塔基基础施工尽可能做到土石方平衡，同时减少塔基基础开挖量。

5.6.2 施工期

①施工人员生活垃圾经收集后交由环卫部门定期清运或放置于施工场地附近环保垃圾箱内，不随意丢弃；

②塔基开挖时剥离表土集中堆放，施工结束后回覆于施工区，用于植被恢复，塔基开挖产生的基槽余土分别在各塔基占地范围内就地回填压实、综合利用，不另设弃土场；

③工程拆除的杆塔及导线等均交由聚龙电力公司物资回收部门进行统一调配，不随意丢弃；

④拆除 6 基铁塔露出地面的混凝土基础产生的建筑垃圾按照《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ 1462-2026）要求分类收集、贮存、运输及处置。

5.7 措施的责任主体及实施效果

本项目施工期采取的生态环境保护措施和扬尘、地表水、电磁、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，重庆涪陵聚龙电力有限公司负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地

	表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	<p>5.8 生态环境保护措施</p> <p>加强线路沿线巡视及管理，加强对塔基周边绿化的养护。</p> <p>5.9 电磁环境保护措施</p> <p>①输电线路跨越耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，在工频电场强度大于 4000V/m 且小于 10kV/m 的公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志；</p> <p>②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。</p> <p>5.10 声环境保护措施</p> <p>加强巡查和检查，定期开展环境监测，确保线路沿线声环境质量满足相应区域标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p> <p>5.11 措施的责任主体及实施效果</p> <p>本项目运营期采取的电磁、生态环境保护措施的责任主体为重庆涪陵聚龙电力有限公司，重庆涪陵聚龙电力有限公司应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。</p>

5.10 环境保护管理与监控计划

5.10.1 环境保护管理机构

本项目的环境保护主体责任单位是重庆涪陵聚龙电力有限公司，其主要职责是：

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

其他

5.10.2 施工期环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。

- 1) 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，如废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等情况均应按设计文件和环评要求执行；
- 2) 建设单位施工合同应涵盖环境保护设施建设内容并配置相应资金情况；
- 3) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施；
- 4) 在施工过程中要根据建设进度检查本工程实际建设规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施与环评文件、批复文件要求的一致性，发生变动的，建设单位应在变动前开展环境影响分析情况，重大变动的需及时重新报批环评文件；
- 5) 提高管理人员和施工人员的环保意识，要求各施工单位根据制定的环保培训和宣传计划，分批次、分阶段地对职工进行环保教育。

5.10.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投

产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

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

5.10.4 运营期环境管理

在项目运行期，由重庆涪陵聚龙电力有限公司负责运营管理，全面负责项目运行期的各项环境保护工作。运营主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，其主要工作内容如下：

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

5.10.5 环境监测计划

由重庆涪陵聚龙电力有限公司委托有相关资质的监测单位进行监测。监测计划见表 5-1。

表 5-1 运营期环境监测计划

监测因子	监测点位	监测频次及时间	依据	实施机构
噪声 (L_{Aeq})	本项目线路评价范围内典型环境保护目标处及评价范围内有环境问题投诉的环境保护目标处。	①竣工环境保护验收监测一次； ②根据投诉情况或其他需求进行监测。	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705~2020）相关要求。	受委托的有监测资质单位监测。
工频电场 (V/m)、 工频磁感应 (μT)	①本项目线路评价范围内典型环境保护目标处及评价范围内有环境问题投诉的环境保护目标处；	①竣工环境保护验收监测一次； ②根据投诉情况或其他需求进行监测。	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705~2020）相关要求。	受委托的有监测资质单位监测。

	②有条件时需布设断面监测。			
生态环境监测	生态保护红线以及附近	施工期监测 1 次，工程建成运营后监测 1 次	施工对沿线生态环境的扰动情况，监测对象主要为野生动植物种类、分布及其生境	受委托的有监测能力单位监测。
环保	本工程动态投资约为1665万元，其中环保投资50万元，占总投资的3%。			

投资

表 5-2 项目环保措施投资情况

内容类型	污染物名称	防治措施	环保投资 (万元)
大气污染物	施工扬尘	定期定时洒水降尘	2
水环境	施工废水、生活污水	施工废水经沉淀后用于施工场地洒水降尘；生活污水纳入当地污水处理系统处理。	2
固体废物	塔基开挖土石方、生活垃圾、拆除的杆塔及导线、拆除塔基产生的建筑垃圾等	①塔基开挖土石方各塔基占地范围内就地回填压实、综合利用； ②生活垃圾经收集后交由环卫部门定期清运或放置于施工场地附近环保垃圾箱内； ③拆除的杆塔及导线等均交由聚龙电力公司物资回收部门进行统一调配； ④拆除铁塔露出地面的混凝土基础产生的建筑垃圾按照《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ 1462-2026）要求分类收集、贮存、运输及处置。	10
噪声	施工噪声及电晕放电产生的噪声	施工方式优选人工，控制高噪声设备作业时段，高噪声施工设备尽量远离居民点，设置移动式隔声屏障或围挡。	2
电磁环境	工频电磁场	设计阶段因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等。	纳入主体投资
生态环境	植被扰动、水土流失	施工占地应做好表土剥离，施工结束后尽快对新建塔基周边及临时占地进行绿化。	12
宣传培训费	/	施工期环境保护、电磁环境及环境法律知识培训等。	2
环保咨询费	/	环评、竣工环保验收、环境监测费等。	20
总计	/	/	50

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 避让措施:</p> <p>①在塔基定位时, 根据周边地形、地势等条件, 塔基尽量避开植被密集区;</p> <p>②适当抬高线路导线。</p> <p>(2) 减缓措施:</p> <p>①塔基工程设计需因地制宜, 采用高低腿基础, 尽可能减少开挖或不开挖施工基面, 尽量减少对塔位区域自然地貌及植被的破坏;</p> <p>②施工牵张场、跨越场、料场应尽量选择线路沿线现有交通运输用地, 施工道路应充分利用线路周边现有道路, 合理减少施工临时占地, 不占用林木茂盛区域;</p> <p>③尽量缩短施工周期, 减少疏松地面的裸露时间; 考虑天气因素安排施工时间, 地质不良地段的路基施工尽量避开雨季; 无法避开时, 应对开挖裸露面和填方区使用编织袋、塑料布等进行覆盖。</p> <p>(3) 恢复与补偿措施:</p> <p>①基础开挖和施工占地应做好表土剥离、分类存放和回填利用, 施工结束后尽快对新建塔基周边进行绿化或硬化;</p> <p>②塔基采取原土回填的方式, 除塔基四个角的占地外, 其余部分在施工结束后采取绿化或硬化;</p> <p>③将拆除下的杆塔部件、导线等材料临时堆放在周边现有空地或荒地, 及时交由聚龙电力公司物资回收部门进行回收, 将塔基基础地上部分拆除后, 塔基基础根据周边用地性质进行覆土恢复绿化;</p> <p>④施工区使用完毕, 施工单位应按土地原使用功能进行恢复, 临时占用土地及时硬化或绿化。</p> <p>(4) 管理措施:</p> <p>①施工前, 施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册, 组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育, 施工期严格施工红线, 严格行为规范, 进行必要的管理监督;</p> <p>②在人员活动较多和较集中的施工区域, 粘贴和设置环境保护方面的警示牌;</p> <p>③涉及林木砍伐应按林业主管部门要求办理相关砍伐手续。</p> <p>跨越生态保护红线生态环境保护措施:</p> <p>(1) 避让措施</p> <p>优化线路路径, 尽量减少在生态红线内跨越长度, 禁止在红线内布置牵张场、施工营地、拌合站。</p>	<p>施工期裸露地表需完全恢复, 临时占地恢复原有用地性质。</p>	<p>加强对塔基等临时占地处的生态恢复。</p>	<p>施工期裸露地表需完全恢复, 临时占地恢复原有用地性质。</p>

	<p>(2) 减缓措施</p> <p>①禁止在红线内占地，架线施工采用无人机等环境友好型架线方式；</p> <p>②生态保护红线内禁止新建施工运输道路，运输车辆禁止进入生态保护红线内；</p> <p>③优化施工工艺，缩小地表扰动和植被破坏范围，并强化塔基和临时占地处的水土保持措施，根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、挡土墙、截排水沟和沉砂池。</p> <p>(3) 恢复与补偿措施</p> <p>①塔基施工完成后，应对施工现场进行清理平整并及时进行植被恢复；架线线路结束后，对架线施工中的临时用地应及时回填和进行迹地恢复。植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进行人工播撒草籽或种植灌木进行植被恢复的区域，选择施工区域常见植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。</p> <p>②保存永久占地和临时占地的熟化土，对建设中永久占地部分的表层土予以收集保存。</p> <p>(4) 管理措施</p> <p>①禁止在红线内设置施工营地，施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，严格控制施工区域，禁止施工人员在施工区域外活动。</p> <p>②加强施工机械的管理，减少设备跑冒滴漏，禁止在红线内清洗施工车辆；</p> <p>③加强对珍稀、濒危及国家和重庆市重点保护野生动植物的识别培训，如发现，原则上采取避让措施，无法避让时，立即上报主管部门，按要求采取相应保护措施后再施工，避开雨季施工；加强施工人员生态保护教育，严禁捕猎、捕食野生动物和随意砍伐、践踏植被。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①施工人员就近租用项目周边闲置民房，产生的生活污水纳入当地生活污水处理系统；</p> <p>②项目施工期间废水主要来自于混凝土养护洒水形成的废水，经沉淀后用于施工场地洒水降尘。</p>	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	<p>①施工前提前公告附近居民，优化施工时间，项目施工期应控制高噪声设备作业时段，夜间严禁施工，严禁进行爆破作业；</p> <p>②靠近民房的施工场地，施工方式优选人工，减少高噪声机械设备使用频率，设置移动式隔声屏障或围挡；</p> <p>③在靠近施工点时，尽量采取人力运输施工材料；</p> <p>④在设备选型时选用符合国家标准低噪声施工设备；</p> <p>⑤优化噪声设备布置及牵张场位置，高噪声施工设备尽量远离居民聚集区等对噪声较为敏感</p>	施工期的各项声环境保护措施应按照本评价及环评批复要求落实到位	/	/

	的建筑物； ⑥在拆除杆塔及导线的施工过程中，尽量减少金属摩擦；运输车辆经过密集居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施，装卸材料时应做到轻拿轻放。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①在距离民房较近的地段施工时，施工场地四周设 1.5m 以上的封闭或半封闭围挡； ②临时堆土及施工料场应用防尘布进行遮盖； ③加强运输车辆的管理，对进出场地的车辆进行限速，对密集居民区尽量绕行，运输粉质材料需采取遮盖措施，车辆应按照批准的路线和时间进行物料运输； ④在气候较为干燥或风较大时，对施工道路和施工现场定时洒水。	施工期的各项大气环境保护措施应参照本评价及环评批复要求落实到位	/	/
固体废物	①施工人员生活垃圾经收集后交由环卫部门定期清运或放置于施工场地附近环保垃圾箱内； ②塔基开挖时剥离表土集中堆放，施工结束后回覆于施工区，用于植被恢复，塔基开挖产生的基槽余土分别在各塔基占地范围内就地回填压实、综合利用； ③工程拆除的杆塔及导线等均交由聚龙电力公司物资回收部门进行统一调配，不随意丢弃； ④拆除 6 基铁塔露出地面的混凝土基础产生的建筑垃圾按照《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ 1462-2026）要求分类收集、贮存、运输及处置。	①施工期生活垃圾交由环卫部门清运； ②弃方清运至合法地点。	/	/
电磁环境	在严格按照初步设计断面图的设计高度（导线对地不低于 15m）前提下，在不考虑风偏的情况下，线路导线与环境保护目标建筑需保持以下距离：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）。	满足本评价及环评批复提出的要求，满足相关标准限值要求。	加强环境管理，确保工频电磁场强度小于公众曝露限值。	工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ， 工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ；满足架空线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 10kV/m 标准要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	线路沿线电磁及	工频电场强

			声评价范围内有环境问题投诉的环境保护目标处。	度 ≤4000V/m, 工频磁感应 强度 ≤100μT。
其他	/	/	/	/

七、结论

宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）的建设符合产业政策、符合城市规划，项目建设符合重庆市“生态环境分区管控”管控要求。在切实落实本评价提出的环境保护措施后，项目污染物能够达标排放，项目对周围环境的影响均可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境保护角度，本建设项目环境影响是可行的。

宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清
线 17#-22#迁改工程）
电磁环境影响评价专题
（全文公示版）

建设单位：重庆涪陵聚龙电力有限公司

评价单位：湖北君邦环境技术有限责任公司

2026年4月

目录

目录	2
1 总论	1
1.1 项目由来	1
1.2 工程概况	1
1.3 编制依据	1
1.4 评价因子	2
1.5 评价标准	2
1.6 评价等级	2
1.7 评价范围	2
1.8 评价时段	3
1.9 电磁环境保护目标	4
2 电磁环境现状评价	5
2.1 监测因子	5
2.2 监测方法及规范	5
2.3 监测频次	5
2.4 监测仪器	5
2.5 监测时间及监测条件	5
2.6 监测布点及布点方法	5
2.7 电磁环境监测布点合理性分析	5
2.8 监测结果分析	6
3 电磁环境影响预测与评价	7
4 电磁防护措施	22
5 结论与建议	23
5.1 结论	23
5.2 环保措施	23
5.3 建议	24

1 总论

1.1 项目由来

因在建的渝宜高铁（新建铁路沪渝蓉高速铁路宜昌至涪陵段）铁轨与重庆涪陵聚龙电力有限公司产权的 220kV 中清线杆塔安全距离不满足相关规范要求，为保证渝宜铁路顺利建设和电力线路安全运行，重庆涪陵聚龙电力有限公司拟开展宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）。项目已取得重庆市涪陵区发展和改革委员会备案证，项目代码（2603-500102-04-01-437812）。

为分析本工程对周边电磁环境的影响，我公司编制人员按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），编制完成了《宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）电磁环境影响评价专题》（全文公示版）。

1.2 工程概况

迁改线路起于 220kV 中清线原 16#塔（利旧），止于 220kV 中清线原 23#塔（利旧），新建线路长约 3.9km，新建铁塔 10 基，同塔双回架空架设，导线型号 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线；

拆除 220kV 中清线原 16#塔-原 23#塔间导线 3.2km，拆除塔基 6 基（17#塔~22#塔）。

详细工程概况见报告表正文表 2-1。

1.3 编制依据

1.3.1 政策、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正版）；
- （3）《重庆市辐射污染防治办法》（重庆市人民政府令第 338 号）；
- （4）《重庆市环境保护条例》；
- （5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.3.2 工程资料及有关批复文件

- （1）《渝宜高铁 220kV 中清线 17#-22#迁改工程 可行性研究报告》重庆九智项目管理有
限公司，2025 年 7 月；

(2) 建设单位提供的其他工程相关资料。

1.3.3 采用的评价技术导则、规范

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

1.3.4 相关监测报告

《宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）》渝雍环监（委）（2026）030号

1.4 评价因子

根据项目特点，本专章评价因子为工频电场、工频磁场。

1.5 评价标准

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

表1-1项目执行的工频电、磁场标准明细表

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

1.6 评价等级

表1-2 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各15m 范围有无电磁环境敏感目标的架空线。	二级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.7 评价范围

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

表1-3 电磁环境评价范围一览表

工程组成部分	架设方式	评价因子	评价范围
线路工程	架空	工频电场、工频磁场	架空线路边导线地面投影外两侧各 40m

1.8 评价时段

本专题主要对运行期间进行评价。

1.9 电磁环境保护目标

根据现场调查，本项目线路沿线电磁环境保护目标详见下表 1-4。

表 1-4 线路沿线电磁环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	架设方式	方位及距边导线最近水平距离	对应杆塔区间	下相导线对地最低高度(m)	评价范围内数量	建筑物楼层、高度③	功能	环境保护要素	代表监测点位	备注
1	江北街道来龙村	同塔双回架空	线路两侧，最近为南侧约 10m	N1~N4	17	8 栋	1 层平顶民房 1 栋，高约 3m，1 层坡顶工具房 2 栋，高约 4.5m，1 层坡顶养殖场 1 栋，高约 4.5m；1 层坡顶民房 1 栋，高约 4.5m；2 层平顶民房 1 栋，高约 6m；2~3 层坡顶民房 2 栋，高约 7.5~10.5m	居住/工具房/养殖场	E、B	△1、2	附图 2
2	江北街道松坪村	同塔双回架空	线路南侧至东侧，最近为东南侧约 10m	N4~N9	30	5 栋	1 层坡顶看护房 1 栋，高约 4.5m；2 层平顶民房 2 栋，高约 6m；2 层坡顶民房 2 栋，高约 7.5m	居住/看护房	E、B	△3	

备注：①△本项目典型监测点位；

②E—工频电场，B—工频磁场；

③本项目敏感点处导线对地高度根据设计单位提供的设计平断面图确定。

2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆雍环环境监测中心（有限合伙）于2026年3月12日对项目所在地电磁环境质量现状进行了监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法及规范

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测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
场强仪 NBM-550/EHP-50F	H-1371/510ZY00139	E2026-0009278	2027年2月1日 2027年2月1日

2.5 监测时间及监测条件

天气晴，温度24.1~28.2℃，湿度45.3~50.5%，监测期间线路沿线无其他电磁环境设施。

2.6 监测布点及布点方法

经核实，本次评价共设3个监测点位，均为实测。具体监测点位见表2-2、附图2。

表 2-2 本工程电磁监测点位一览表

监测点位编号	监测点位名称	监测点位描述	代表性分析
△1	涪陵区江北街道来龙村 7组8号胡彰宪房屋	△1 监测点位于胡彰宪房屋墙外1米处。	江北街道来龙村
△2	涪陵区江北街道来龙村 党群服务中心房屋	△2 监测点位于来龙村党群服务中心房屋 1层墙外1米处	江北街道来龙村
△3	涪陵区江北街道松坪村 2组162号肖天有房屋	△3 监测点位于肖天有房屋墙外1米处。	江北街道松坪村

2.7 电磁环境监测布点合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响为二级评价，“对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实

测，非电磁环境敏感目标处的典型线位电磁环境现状可实测，也可利用评价范围内已有的最近 3 年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价”。

本次现状监测点位均为实测，根据现场调查及资料核实，本评价在各子项布点如下：

表 2-3 本工程电磁监测点位合理性

工程名称	电磁环境保护目标情况	监测点位布设情况	详细点位编号
线路工程	2 处	3 个，均位于线路沿线环境敏感目标处	△1、△2、△3

(1) 工程代表性

3 个监测点位均位于线路沿线典型代表处。

(2) 行政区域

线路均位于重庆市涪陵区江北街道境内，涉及 2 个村，监测布点均在每个村均有布点。

(3) 环境保护目标

线路沿线共 2 处电磁环境敏感目标，环境敏感目标典型代表处均有布点。

2.8 监测结果分析

监测点位电磁环境监测结果见表 2-4。

表 2-4 监测点位工频电场强度、工频磁场强度监测结果

监测点位编号	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μT)
△1	涪陵区江北街道来龙村 7 组 8 号胡彰宪房屋	1.859	0.0423
△2	涪陵区江北街道来龙村党群服务中心房屋	0.187	0.0076
△3	涪陵区江北街道松坪村 2 组 162 号肖天有房屋	0.310	0.0086

根据监测结果，线路沿线敏感目标处工频电场强度监测值在（0.187~1.859）V/m 之间、工频磁场强度监测值在（0.0076~0.0423）μT 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值。

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，本项目整体评价等级为二级，对迁改 220kV 架空线路采用模式预测的方式进行评价。

3.4 架空线路电磁环境影响分析

3.4.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

3.4.2 预测模式

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

3.4.3 工频电场强度的计算

（1）计算单位长度导线上等效电荷

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵(n 为导线数目)。

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

由三相 220kV（线间电压）回路（图 C.1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = \frac{220 \times 1.05}{\sqrt{3}} = 133.4(kV)$$

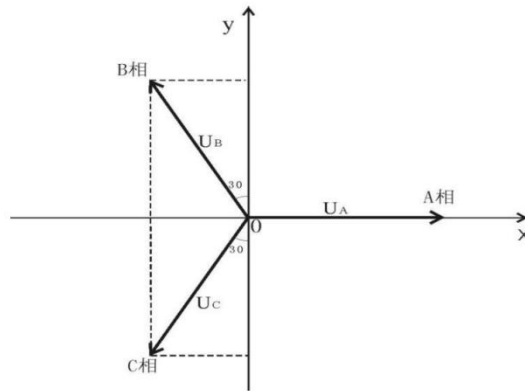


图 C.1 对地电压计算图

对于 220kV 三相导线各导线对地电压分量为：

$$U_a = (133.4 + j0)kV$$

$$U_b = (-66.7 + j115.5)kV$$

$$U_c = (-66.7 - j115.5)kV$$

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

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

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

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

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

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；（如图 C.3）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

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

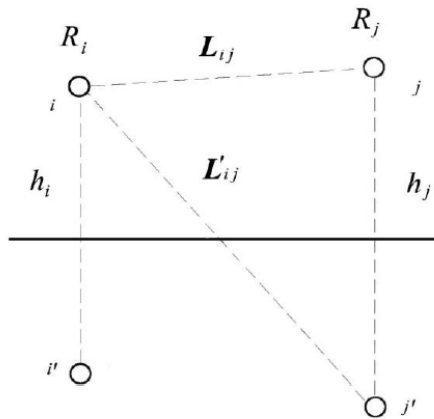


图 C.2 电位系数计算图

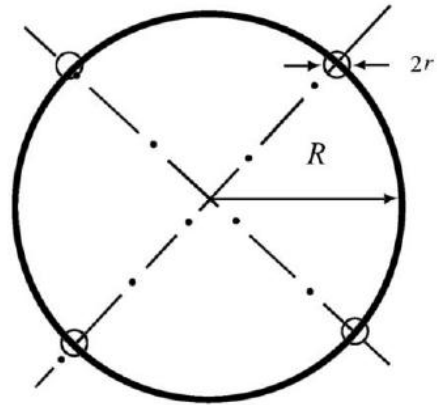


图 C.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式（C1）矩阵关系即表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

（2）计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目；

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

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

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

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

式中：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。

3.4.4 工频磁场计算公式

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

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

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

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

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

f ——频率，Hz。

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

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

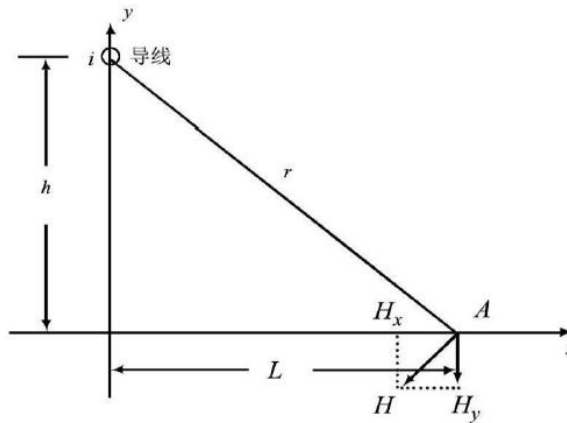


图 D.1 磁场向量图

3.4.5 预测思路

项目为同塔双回架空架设，本次评价选择工频电磁场最大的最不利塔型进行预测。

3.4.6 预测参数的选取

1) 预测塔型及导线的选择

经对本项目所有塔型进行初步预测：220-GB21S-JC2型塔工频电场强度预测值高于其他塔型。塔形及导线等预测参数详情见表3-1。

2) 预测高度的选取

根据断面图，导线对地最低高度不低于15m。本评价按照最低高度进行地面1.5m处达标预测，如预测结果不满足相关标准要求时，采取抬高导线高度进行预测，直至预测到地面1.5m处达标高度为止。

3) 电流的选取

线路计算电流选取裸导线的安全载流量（持续容许负荷 A）进行保守预测，本评价选取最不利情况下导线裸导线安全载流量进行预测。

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	参数
架设方式	同塔双回
架设回路数	2
塔型	220-GB21S-JC2
导线型号	2×JL/G1A-400/35
线路电压	220（环保计算电压 231）
导线排列方式	垂直排列，逆相序
分裂数	双分裂，分裂间距 400mm
线路计算电流（A） （裸导线的安全载流量）	1616
单导线导线半径（cm） ^③	1.341
下相线导线对地最小距离（m） ^②	15
预测坐标	A（-5.7,28）；C（5.7,28） B（-7.1,21.2）；B（7.1,21.2） C（-6.1,15）；A（6.1,15）
预测塔型	

备注：①环保计算电压为额定电压的 1.05 倍；
②根据设计单位提供的平断面确定；
③多分裂导线等效半径由预测软件自行计算。

3.4.7 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。

3.4.8 预测结果及分析

3.4.8.3 同塔双回

1) 工频电磁场强度预测结果

以最不利塔型 220-GB21S-JC2 塔为预测塔型，以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为 5m（距线路中心投影处 10m 以内预测点间距为 1m），顺序至边导线外 40m 为止，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

计算结果见表 3-2，图 3-1~2。

表 3-2 工频电场强度及工频磁场强度预测结果（离地面 1.5m 处）

塔型		220-GB21S-JC2	
导线对地高度（m）		15m	
距线路中心距离	距边导线距离	离地面 1.5m 处工频电场强度（单位：V/m）	离地面 1.5m 处工频磁场强度（单位：μT）
-37.1	边导线外 30.0m	18.0	1.213
-35	边导线外 27.9m	36.0	1.385
-30	边导线外 22.9m	111.0	1.934
-25	边导线外 17.9m	257.1	2.769
-20	边导线外 12.9m	522.6	4.046
-15	边导线外 7.9m	933.7	5.922
-10	边导线外 2.9m	1328.3	8.303
-9	边导线外 1.9m	1365.3	8.784
-8	边导线外 0.9m	1377.6	9.245
-7	边导线内	1362.5	9.675
-6	边导线内	1318.8	10.066
-5	边导线内	1248.2	10.408
-4	边导线内	1155.7	10.695
-3	边导线内	1050.0	10.922
-2	边导线内	945.1	11.085
-1	边导线内	861.8	11.184
0	线路中心	828.5	11.217
1	边导线内	861.5	11.184
2	边导线内	944.5	11.085
3	边导线内	1049.3	10.922
4	边导线内	1154.9	10.695
5	边导线内	1247.4	10.408
6	边导线内	1318.0	10.066
7	边导线内	1361.7	9.675

塔型		220-GB21S-JC2	
导线对地高度 (m)		15m	
距线路中心距离	距边导线距离	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位: V/m)	离地面 1.5m 处工频磁场强度 (单位: μT)
8	边导线外 0.9m	1376.8	9.245
9	边导线外 1.9m	1364.4	8.784
10	边导线外 2.9m	1327.4	8.303
15	边导线外 7.9m	932.9	5.922
20	边导线外 12.9m	522.0	4.046
25	边导线外 17.9m	256.6	2.769
30	边导线外 22.9m	110.6	1.934
35	边导线外 27.9m	35.7	1.385
37.1	边导线外 30.0m	17.8	1.213
最大值及对应位置		1377.6 (-8m)	11.217 (0m)

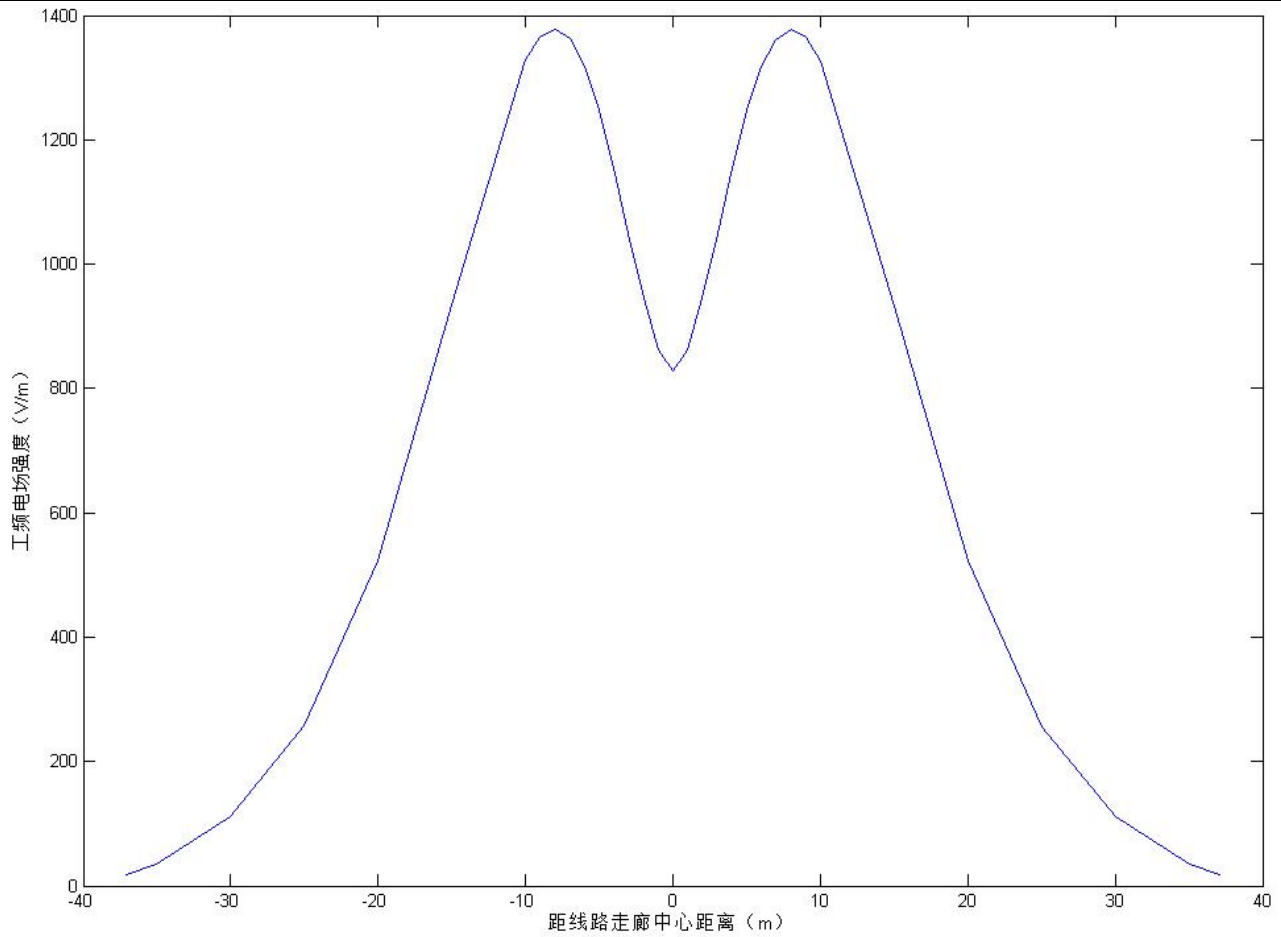


图 3-1 220-GB21S-JC2 型塔 1.5m 处工频电场强度分布曲线

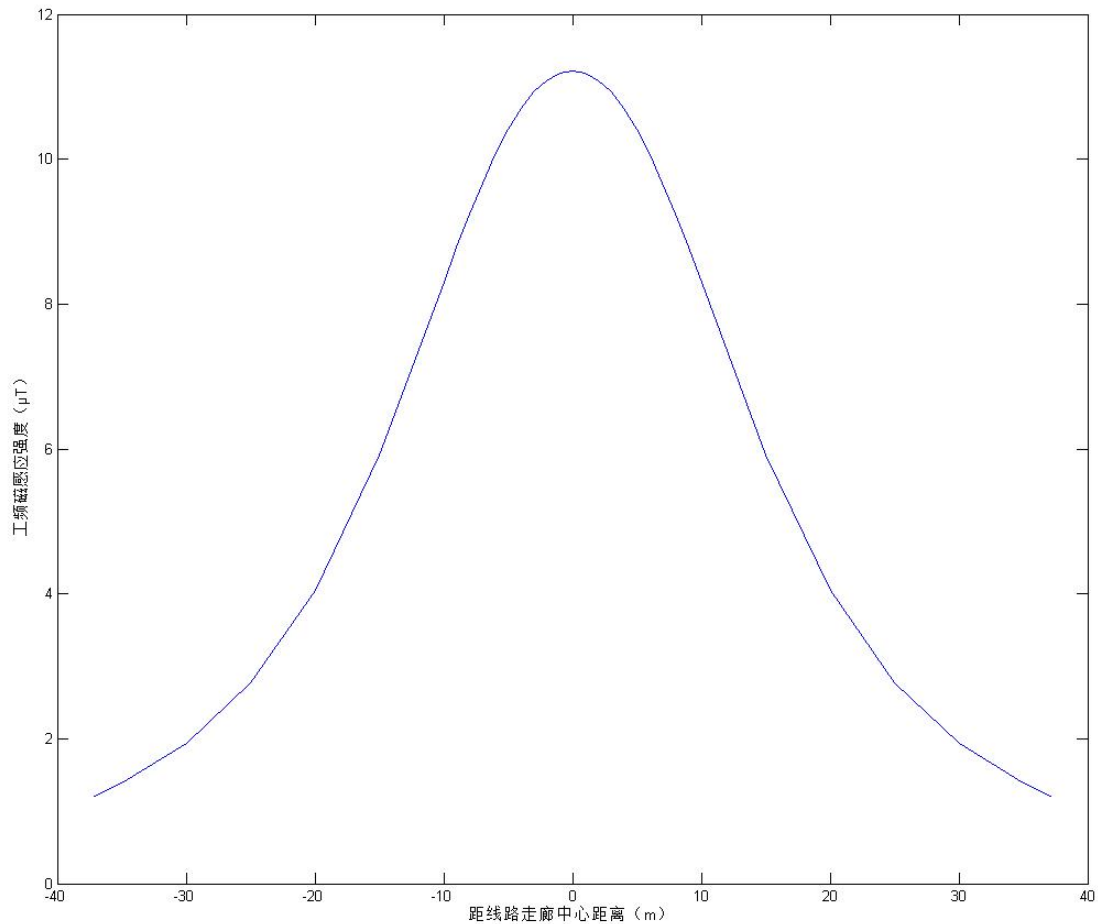


图 3-2 220-GB21S-JC2 型塔 1.5m 处工频磁场强度分布曲线

经预测，在采用最不利塔型 220-GB21S-JC2 型塔，导线 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ ，下相线导线对地高度为 15m 时，线下地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1377.6V/m，最大值出现在距线路中心-8m 处；工频磁场强度最大值为 11.217 μT ，最大值出现在线路中心处，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μT 标准要求，亦满足架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 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 220-GB21S-JC2 型塔、导线型号 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ ，在导线对地 15m 时，工频电磁场空间分布见表 3-3~4，图 3-3~4。

表 3-3 220-GB21S-JC2 型塔导线对地 15m 工频电场强度空间分布 (V/m)

Y/X	-38	-37	-35	-30	-20	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	30	35	37	38
28	115.3	123.2	141.5	207.1	523.4	1127.9	1259.9	1403.1	1555.2	1711.5	1865.7	2009.8	2135.8	2238.0	2314.1	2365.6	2397.1	2413.3	2418.3	2413.4	2397.2	2365.8	2314.3	2238.3	2136.1	2010.1	1866.1	1711.9	1555.5	1403.5	1260.2	1128.3	523.6	207.3	141.6	123.3	115.5
27	116.8	125.0	144.0	212.9	558.5	1274.9	1441.4	1626.2	1826.8	2037.3	2247.4	2443.7	2611.7	2740.8	2828.0	2878.7	2903.2	2912.5	2914.7	2912.6	2903.3	2878.9	2828.3	2741.1	2612.0	2444.1	2247.8	2037.7	1827.2	1626.6	1441.7	1275.3	558.7	213.1	144.1	125.1	117.0
26	118.1	126.6	146.2	218.4	594.3	1442.0	1652.9	1893.8	2163.1	2453.7	2750.1	3027.9	3258.7	3420.9	3510.7	3542.7	3541.6	3530.6	3525.2	3530.6	3541.7	3542.9	3510.9	3421.3	3259.1	3028.3	2750.5	2454.1	2163.5	1894.2	1653.3	1442.4	594.6	218.6	146.4	126.7	118.3
25	119.2	127.9	148.2	223.5	630.3	1629.4	1897.1	2213.3	2580.7	2993.7	3430.6	3846.4	4179.5	4380.1	4443.7	4411.9	4342.7	4283.1	4260.5	4283.2	4342.8	4412.1	4443.9	4380.5	4179.9	3846.8	3431.0	2994.2	2581.1	2213.7	1897.5	1629.7	630.6	223.7	148.3	128.0	119.4
24	120.0	128.9	149.8	228.1	665.9	1835.4	2173.9	2589.6	3096.7	3701.0	4380.7	5056.1	5580.1	5816.9	5766.6	5557.6	5329.3	5167.4	5110.1	5167.5	5329.4	5557.8	5766.9	5817.2	5580.5	5056.6	4381.2	3701.4	3097.1	2590.0	2174.3	1835.8	666.2	228.3	150.0	129.1	120.2
23	120.6	129.7	151.1	232.2	700.4	2055.4	2478.3	3020.2	3720.4	4622.4	5743.8	6976.5	7941.5	8175.1	7727.1	7057.0	6489.5	6136.4	6018.5	6136.5	6489.6	7057.2	7727.4	8175.5	7942.0	6977.0	5744.3	4622.8	3720.8	3020.6	2478.7	2055.7	700.6	232.4	151.3	129.8	120.7
22	120.9	130.1	152.0	235.7	732.8	2280.7	2798.2	3488.8	4435.3	5772.1	7695.1	10301.9	12691.6	12657.6	10736.5	8917.5	7717.8	7064.7	6858.6	7064.7	7717.9	8917.6	10736.7	12657.9	12692.0	10302.4	7695.5	5772.5	4435.7	3489.1	2798.6	2281.1	733.1	235.8	152.2	130.3	121.0
21	120.9	130.2	152.5	238.4	762.4	2499.7	3114.0	3960.3	5176.6	7040.4	10193.3	16268.9	26489.4	23419.4	15041.9	10827.5	8738.8	7734.5	7432.4	7734.5	8738.8	10827.4	15041.9	23419.6	26489.7	16269.2	10193.6	7040.6	5176.9	3960.6	3114.3	2499.9	762.7	238.6	152.7	130.4	121.0
20	120.5	130.0	152.6	240.5	788.5	2698.9	3402.6	4389.0	5835.7	8123.4	12289.2	22588.2	40034.0	43725.1	18316.8	11873.7	9146.9	7903.1	7535.6	7903.0	9146.7	11873.5	18316.5	43724.4	100339.5	22588.0	12289.2	8123.5	5835.8	4389.2	3402.8	2699.0	788.7	240.7	152.8	130.2	120.7
19	119.9	129.4	152.3	241.7	810.3	2866.7	3645.9	4741.4	6331.0	8749.4	12738.7	20142.9	31959.6	27138.9	16585.4	11327.9	8717.0	7455.5	7074.4	7455.4	8716.8	11327.5	16584.8	27138.0	31958.6	20142.3	12738.3	8749.2	6330.9	4741.4	3645.9	2866.8	810.5	241.9	152.4	129.6	120.0
18	118.9	128.5	151.5	242.2	827.5	2995.3	3836.2	5017.1	6688.1	9041.5	12255.4	16144.3	18856.4	17269.8	13185.8	9798.5	7654.4	6496.0	6128.2	6495.8	7654.1	9798.1	13185.2	17268.9	18855.4	16143.5	12254.8	9041.0	6687.8	5016.9	3836.1	2995.2	827.6	242.4	151.6	128.6	119.0
17	118.2	127.9	150.9	242.1	834.2	3043.1	3911.8	5134.5	6850.0	9184.8	12104.9	15046.0	16468.6	14988.1	11838.6	8977.0	7014.8	5897.7	5531.5	5897.5	7014.5	8976.5	11838.0	14987.2	16467.7	15045.2	12104.2	9184.3	6849.6	5134.2	3911.6	3043.0	834.4	242.3	151.1	128.0	118.4
16	112.7	122.2	145.0	237.4	850.3	3056.6	4077.7	5695.1	8334.6	12857.6	20424.6	26051.6	19992.2	13066.8	8589.0	5671.4	3689.4	2355.6	1800.1	2355.5	3689.2	5671.1	8588.6	13066.2	19991.4	26050.5	20423.7	12856.9	8334.1	5694.7	4077.2	3056.2	850.4	237.5	145.2	122.3	112.9
15	104.2	113.2	135.1	225.6	834.7	2924.2	3952.3	5580.9	8171.3	12309.3	18152.1	21827.4	18387.0	12881.3	8623.1	5703.3	3791.8	2755.0	2415.0	2755.2	3792.3	5703.8	8623.7	12882.1	18388.1	21828.7	18153.3	12310.2	8172.1	5581.5	3952.9	2924.9	834.8	225.6	135.2	113.3	104.3
14	92.9	101.1	121.5	207.9	797.5	2976.4	3875.7	5195.1	7168.5	10174.0	14788.5	21179.8	24429.0	18936.6	12918.8	9256.0	7220.4	6196.1	5883.9	6196.3	7220.7	9256.5	12919.5	18937.6	24430.1	21180.8	14789.2	10174.6	7168.9	5195.4	3876.0	2976.5	797.4	207.9	121.6	101.2	93.0
13	79.3	86.5	105.0	186.1	739.3	2586.9	3249.0	4165.0	5479.0	7457.1	10582.9	15239.8	18285.5	15171.3	11258.0	8789.3	7381.1	6656.2	6432.1	6656.2	7381.0	8789.0	11257.5	15170.4	18284.3	15238.7	10582.0	7456.4	5478.5	4164.5	3248.6	2586.5	739.1	186.1	105.1	86.6	79.4
12	71.7	78.4	95.9	174.4	704.5	2294.5	2797.1	3441.1	4267.3	5309.0	6534.5	7709.9	8333.9	8102.3	7347.3	6549.2	5939.7	5574.4	5453.9	5574.3	5939.3	6548.7	7346.5	8101.3	8332.8	7708.8	6533.5	5308.1	4266.5	3440.4	2796.5	2294.0	704.2	174.3	96.0	78.5	71.8
11	66.4	72.8	89.7	166.5	680.4	2097.3	2504.1	2997.7	3586.2	4259.2	4961.3	5565.3	5902.5	5890.5	5618.5	5256.7	4937.5	4728.8	4657.0	4728.6	4937.1	5256.1	5617.7	5889.6	5901.4	5564.2	4960.2	4258.3	3585.4	2996.9	2503.4	2096.6	680.0	166.4	89.7	72.9	66.5
10.5	63.7	69.9	86.5	162.6	668.4	2002.5	2367.1	2798.0	3295.2	3841.4	4387.1	4842.0	5102.4	5122.3	4954.3	4706.3	4474.4	4317.0	4261.9	4316.8	4474.0	4705.7	4953.5	5121.3	5101.4	4840.9	4386.1	3840.5	3294.3	2797.2	2366.4	2001.8	668.0	162.4	86.5	70.0	63.8
10	61.5	67.6	83.9	159.4	658.8	1929.4	2263.2	2649.9	3085.2	3550.1	4001.2	4369.7	4583.8	4614.0	4496.9	4310.0	4127.9	4001.2	3956.3	4001.0	4127.5	4309.4	4496.1	4613.0	4582.8	4368.6	4000.1	3549.1	3084.3	2649.0	2262.4	1928.7	658.4	159.3	83.9	67.7	61.6
9	55.4	61.1	76.8	151.0	633.1	1743.9	2006.1	2294.7	2601.0	2907.1	3185.5	3402.1	3528.1	3554.6	3499.0	3397.6	3291.3	3213.4	3185.0	3213.2	3290.9	3397.0	3498.2	3553.7	3527.2	3401.1	3184.5	2906.1	2600.0	2293.9	2005.3	1743.1	632.6	150.8	76.8	61.1	55.4
7.5	46.8	52.1	67.2	140.0	600.5	1531.8	1723.3	1921.8	2118.5	2300.8	2453.7	2562.0	2615.7	2613.2	2564.0	2486.7	2404.9	2342.8	2319.5	2342.5	2404.4	2486.0	2563.2	2612.3	2614.7	2561.1	2452.7	2299.9	2117.6	1920.9	1722.4	1531.0	600.0	139.7	67.1	52.1	46.8
4.5	29.2	34.0	48.9	121.6	549.5	1245.7	1358.9	1465.1	1558.0	1630.9	1677.4	1692.2	1672.5	1618.6	1534.0	1425.7	1304.0	1186.5	1124.1	1186.0	1303.4	1424.9	1533.2	1617.7	1671.6	1691.3	1676.5	1630.0	1557.1	1464.3	1358.1	1244.9	548.9	121.3	48.7	33.9	29.2
1.5	12.5	18.7	36.0	111.0	522.6	1114.9	1198.2	1271.0	1328.3	1365.3	1377.6	1362.5	1318.8	1248.2	1155.7	1050.0	945.1	861.8	828.5	861.5	944.5	1049.3	1154.9	1247.4	1318.0	1361.7	1376.8	1364.4	1327.4	1270.2	1197.4	1114.1	522.0	110.6	35.7	18.5	12.4

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 3-4 220-GB21S-JC2 型塔导线对地 15m 工频磁场强度空间分布 (μT)

Y/X	-38	-37	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	37	38
24	1.380	1.485	1.728	2.615	4.208	7.348	14.422	33.140	39.603	46.904	54.199	59.912	62.574	62.156	60.014	57.635	55.938	55.336	55.938	57.635	60.014	62.156	62.574	59.912	54.199	46.904	39.603	33.140	14.422	7.348	4.208	2.615	1.728	1.485	1.380
23	1.409	1.518	1.770	2.697	4.383	7.781	15.785	39.824	49.460	61.487	74.770	85.263	87.960	83.330	76.268	70.259	66.513	65.260	66.513	70.259	76.268	83.330	87.960	85.263	74.770	61.487	49.460	39.824	15.785	7.781	4.383	2.697	1.770	1.518	1.409
22	1.437	1.549	1.809	2.774	4.549	8.198	17.139	47.453	61.707	82.285	110.287	136.130	136.097	115.747	96.381	83.589	76.621	74.422	76.621	83.589	96.381	115.747	136.097	136.130	110.287	82.285	61.707	47.453	17.139	8.198	4.549	2.774	1.809	1.549	1.437
21	1.462	1.577	1.846	2.845	4.705	8.589	18.430	55.309	75.127	108.766	173.784	283.544	251.376	161.952	116.924	94.602	83.865	80.635	83.865	94.602	116.924	161.952	251.376	283.544	173.784	108.766	75.127	55.309	18.430	8.589	4.705	2.845	1.846	1.577	1.462
20	1.485	1.603	1.879	2.911	4.847	8.946	19.597	62.208	86.430	130.691	240.451	407.046	467.941	196.727	127.970	98.863	85.578	81.651	85.578	98.863	127.970	196.727	467.941	407.046	240.451	130.691	86.430	62.208	19.597	8.946	4.847	2.911	1.879	1.603	1.485
19	1.506	1.627	1.909	2.969	4.975	9.260	20.586	67.266	92.704	134.837	213.369	339.326	289.161	177.448	121.685	93.938	80.499	76.434	80.499	93.938	121.685	177.448	289.161	339.326	213.369	134.837	92.704	67.266	20.586	9.260	4.975	2.969	1.909	1.627	1.506
18	1.524	1.647	1.935	3.020	5.085	9.526	21.351	70.751	95.280	128.924	169.899	198.910	182.897	140.322	104.757	82.105	69.788	65.861	69.788	82.105	104.757	140.322	182.897	198.910	169.899	128.924	95.280	70.751	21.351	9.526	5.085	3.020	1.935	1.647	1.524
17	1.532	1.656	1.947	3.042	5.133	9.639	21.638	72.277	96.482	126.878	157.726	173.042	158.147	125.573	95.695	75.019	63.132	59.209	63.132	75.019	95.695	125.573	158.147	173.042	157.726	126.878	96.482	72.277	21.638	9.639	5.133	3.042	1.947	1.656	1.532
16	1.565	1.693	1.993	3.130	5.316	10.034	21.976	86.345	132.093	208.614	265.245	203.503	133.442	88.394	59.126	38.975	24.770	18.526	24.770	38.975	59.126	88.394	133.442	203.503	265.245	208.614	132.093	86.345	21.976	10.034	5.316	3.130	1.993	1.693	1.565
15	1.570	1.698	1.998	3.134	5.310	9.983	21.626	84.492	125.821	184.011	220.098	184.941	129.576	87.022	58.290	41.346	32.365	28.964	32.365	41.346	58.290	87.022	129.576	184.941	220.098	184.011	125.821	84.492	21.626	9.983	5.310	3.134	1.998	1.698	1.570
14	1.548	1.672	1.963	3.054	5.119	9.513	21.078	74.467	104.950	152.126	218.278	253.487	198.877	138.037	101.034	80.561	70.295	67.169	70.295	80.561	101.034	138.037	198.877	253.487	218.278	152.126	104.950	74.467	21.078	9.513	5.119	3.054	1.963	1.672	1.548
13	1.500	1.617	1.890	2.902	4.768	8.624	18.349	55.978	76.249	108.756	158.080	192.210	162.121	122.514	97.384	83.046	75.671	73.392	75.671	83.046	97.384	122.514	162.121	192.210	158.080	108.756	76.249	55.978	18.349	8.624	4.768	2.902	1.890	1.617	1.500
12	1.468	1.580	1.842	2.803	4.546	8.056	16.434	42.833	53.540	66.506	79.531	87.462	86.749	80.346	73.079	67.403	63.972	62.836	63.972	67.403	73.079	80.346	86.749	87.462	79.531	66.506	53.540	42.833	16.434	8.056	4.546	2.803	1.842	1.580	1.468
11	1.443	1.553	1.807	2.731	4.386	7.649	15.098	35.431	42.396	49.990	57.022	61.738	63.072	61.649	59.032	56.528	54.838	54.250	54.838	56.528	59.032	61.649	63.072	61.738	57.022	49.990	42.396	35.431	15.098	7.649	4.386	2.731	1.807	1.553	1.443
10.5	1.431	1.538	1.788	2.693	4.303	7.441	14.434	32.255	37.939	43.932	49.395	53.243	54.832	54.463	53.058	51.514	50.405	50.009	50.405	51.514	53.058	54.463	54.832	53.243	49.395	43.932	37.939	32.255	14.434	7.441	4.303	2.693	1.788	1.538	1.431
7.5	1.345	1.442	1.664	2.449	3.781	6.184	10.779	19.147	21.182	23.173	24.998	26.541	27.728	28.551	29.057	29.331	29.455	29.489	29.455	29.331	29.057	28.551	27.728	26.541	24.998	23.173	21.182	19.147	10.779	6.184	3.781	2.449	1.664	1.442	1.345
4.5	1.249	1.334	1.527	2.190	3.257	5.026	7.958	12.252	13.179	14.074	14.909	15.656	16.295	16.814	17.210	17.485	17.647	17.700	17.647	17.485	17.210	16.814	16.295	15.656	14.909	14.074	13.179	12.252	7.958	5.026	3.257	2.190	1.527	1.334	1.249
1.5	1.148	1.221	1.385	1.934	2.769	4.046	5.922	8.303	8.784	9.245	9.675	10.066	10.408	10.695	10.922	11.085	11.184	11.217	11.184	11.085	10.922	10.695	10.408	10.066	9.675	9.245	8.784	8.303	5.922	4.046	2.769	1.934	1.385	1.221	1.148

备注: X 为与导线地面投影中心的距离, Y 为距离地面的高度。

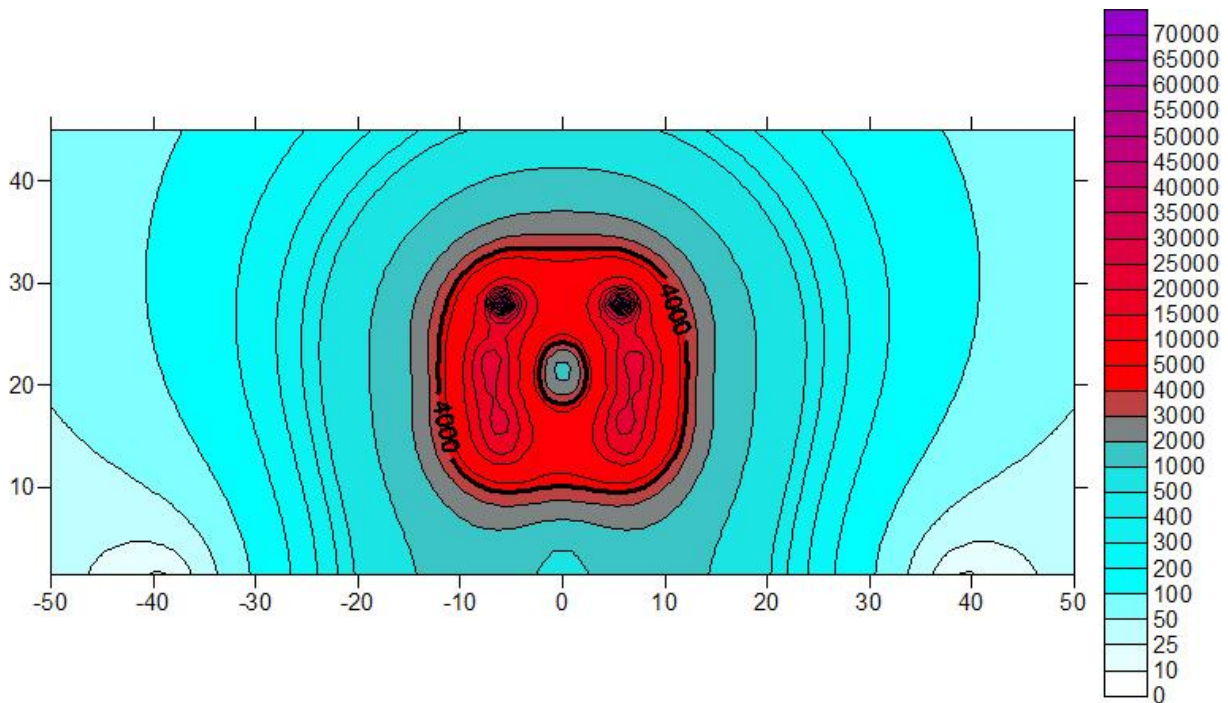


图 3-3 220-GB21S-JC2 型塔导线对地 15m 工频电场强度空间分布等值线图 (V/m)

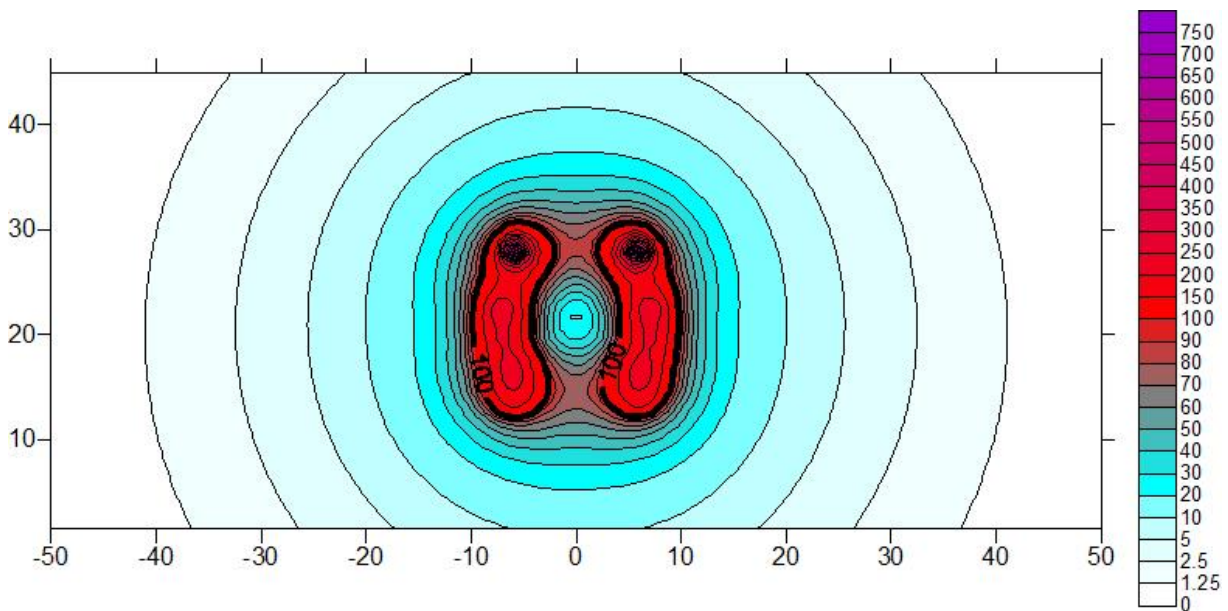


图 3-4 220-GB21S-JC2 型塔导线对地 15m 工频磁场强度空间分布等值线图 (μT)

① 工频电场空间分布分析

经预测，在采用最不利塔型 220-GB21S-JC2 型塔、下相线导线对地高度 15m 时，在距离地面（9~26）m 高度范围内，距离导线地面投影中心（-13~13）m 以内的部分区域超过 4000V/m 标准限值，其他区域均满足标准要求。因此，以 220-GB21S-JC2 型塔为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，线路边导线需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 6m（13m-7.1m=5.9m，

取 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 (15m-9m=6m, 取 6m) (满足二者条件之一即可)。

②工频磁场空间分布分析

经预测, 在采用最不利塔型 220-GB21S-JC2 型塔、下相线导线对地高度 15m 时, 在距离地面 (12~23) m 高度范围内, 距离导线地面投影中心 (-10~-2) (2~10) m 范围内的部分区域超过 100 μ T 标准限值, 其他区域均满足标准要求。因此, 220-GB21S-JC2 型塔为预测塔型, 在不考虑风偏的情况下, 线路边导线需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 3m (10m-7.1m=2.9m, 取 3m) 或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m (15m-12m=3m, 取 3m) (满足二者条件之一即可)。

③结论

综合上述, 在严格按照初步设计断面图的设计高度 (导线对地不低于 15m) 前提下, 在不考虑风偏的情况下, 线路导线与环境保护目标建筑需保持以下距离: 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)。

3.4.9 结论

在满足现有设计下相线导线对地高度时, 最不利塔型线下地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 规定的 4000V/m 和 100 μ T 标准要求, 亦满足架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 10kV/m 标准要求。

根据电磁预测结果, 在严格按照初步设计断面图的设计高度 (导线对地不低于 15m) 前提下, 在不考虑风偏的情况下, 线路导线与环境保护目标建筑需保持以下距离: 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)。

3.4.9 架空线路沿线典型环境敏感目标预测分析

本次评价对线路沿线电磁环境敏感目标预测选择评价范围内距离线路最近的典型环境敏感目标进行定量的电磁环境影响分析。电磁环境预测采用现状监测值叠加贡献值的方式进行预测分析, 预测结果见表 3-5。

表 3-5 环境敏感目标电磁环境预测一览表

序号	环境敏感目标名称	线路架设方式	典型房屋结构及高度	距边导线最近水平距离(m)	预测导线对地高度②(m)	预测高度(m)	现状监测值①		贡献值		预测值	
							工频电场强度(V/m)	工频磁场强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场强度(μT)
1	江北街道来龙村	同塔双回	3层坡顶, 高约 10.5 m	10	17	1.5	1.859	0.0423	668.5	4.266	670	4.308
						4.5	1.859	0.0423	712.7	5.510	715	5.552
						7.5	1.859	0.0423	802.4	7.146	804	7.188
2	江北街道松坪村	同塔双回	2层平顶, 高约 6m	10	30	1.5	0.310	0.0086	291.0	1.598	291	1.607
						4.5	0.310	0.0086	303.6	1.965	304	1.974
						7.5	0.310	0.0086	330.1	2.445	330	2.454

备注：①现状监测值为该敏感目标处现状监测值；

②敏感点处预测导线高度从最不利角度考虑选择各敏感点处最低高度，如预测结果不满足要求则抬高直至满足。

根据以上预测结果，线路投运后，线路周边最近环境敏感目标处工频电场强度监测值在（291~804）V/m 之间、工频磁场强度监测值在（1.607~7.188）μT 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值。

4 电磁防护措施

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）在初步设计及施工阶段，进一步优化线路路径；
- （2）架空线路导线对地距离需满足现有设计高度，并严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）和设计高度进行施工；
- （3）本项目架空线路与沿线环境保护目标之间的距离不应小于本评价提出的电磁达标距离。
- （4）输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于 4000V/m 且小于 10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志；
- （5）在运行期，应加强环境管理，确保项目周边电磁环境小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

5 结论与建议

5.1 结论

5.1.1 电磁环境质量现状

根据监测结果，线路沿线敏感目标处工频电场强度监测值在（138.51~259.059）V/m 之间、工频磁场强度监测值在（0.6696~1.8743） μ T 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值。

5.1.2 电磁环境影响评价结论

在采用最不利塔型 220-GB21S-JC2 型塔，导线 2×JL/G1A-400/35，下相线导线对地高度为 15m 时，线下地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1377.6V/m，最大值出现在距线路中心-8m 处；工频磁场强度最大值为 11.217 μ T，最大值出现在线路中心处，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 标准要求，亦满足架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 10kV/m 标准要求。

a 架空线路沿线环境保护目标处电磁预测结果

经预测，在现有设计条件下，架空线路建成投运后，线路周边现有最近环境保护目标的工频电磁场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

b 电磁达标距离

在严格按照初步设计断面图的设计高度（导线对地不低于 15m）前提下，在不考虑风偏的情况下，线路导线与环境保护目标建筑需保持以下距离：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）。

5.2 环保措施

为尽可能减小输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

- （1）在初步设计及施工阶段，进一步优化线路路径；
- （2）架空线路导线对地距离需满足现有设计高度，并严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）和设计高度进行施工；

（3）架空线路与沿线环境保护目标之间的距离不应小于本评价提出的电磁达标距离；

（4）输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于 4000V/m 且小于 10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志；

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

5.3 建议

在运行期，应加强环境管理，保证工频电磁场强度小于公众曝露限值。

宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线
17#-22#迁改工程）
生态影响专题评价
（全文公示版）

湖北君邦环境技术有限责任公司

二〇二六年四月

目 录

1.前言	3
2.总论	3
2.1 编制依据	3
2.2 评价因子	7
2.3 评价内容	7
2.4 评价工作等级	8
2.5 评价范围	8
2.6 评价时段	8
2.7 评价方法	9
2.8 生态敏感区级生态保护目标	9
3 建设项目概况与相关政策分析	11
3.1 项目一般特性	11
3.2 与政策法规等相符性分析	14
4.生态现状调查与评价	18
4.1 区域概况	18
4.2 自然环境	18
4.3 评价区生态现状调查	19
4.4 评价范围内涉及的生态保护红线现状	34
5.生态影响预测与评价	36
5.1 土地利用变化分析评价	36
5.2 项目对植被及森林资源的影响分析	37
5.3 项目对动物资源的影响分析	39
5.4 项目对重要物种的影响分析	44
5.5 项目对生态环境的影响分析	45
5.6 对生态保护红线的影响分析	46

5.7 外来入侵物种影响分析	46
5.8 项目对公益林的影响分析	47
5.9 项目对天然林的影响分析	47
6.生态保护措施、措施分析与论证	49
6.1 生态保护与生态修复措施	49
6.2 生态措施论证	54
7.生态监测和环境管理	55
7.1 生态环境管理	55
7.2 生态监测	55
8.生态影响评价结论	56
8.1 项目概况	56
8.2 项目建设与规划、法规、产业政策的符合性分析	56
8.3 区域生态环境概况	56
8.4 主要生态影响	57
8.5 评价结论	60
8.6 建议	60

1.前言

因在建的渝宜高铁（新建铁路沪渝蓉高速铁路宜昌至涪陵段）铁轨与重庆涪陵聚龙电力有限公司产权的 220kV 中清线杆塔安全距离不满足相关规范要求，为保证渝宜铁路顺利建设和电力线路安全运行，重庆涪陵聚龙电力有限公司拟开展宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）。项目已取得重庆市涪陵区发展和改革委员会备案证，项目代码（2603-500102-04-01-437812）。

迁改线路起于 220kV 中清线原 16#塔（利旧），止于 220kV 中清线原 23#塔（利旧），新建线路长约 3.9km，新建铁塔 10 基，同塔双回架空架设，导线型号 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线；拆除 220kV 中清线原 16#塔-原 23#塔间导线 3.2km，拆除塔基 6 基（17#塔~22#塔）。

项目总占地约 9450m²，其中塔基占地约 1000m²，临时占地约 8450m²。因本项目一档跨越了涪陵区生态保护红线（一档跨越约 75m，类型为水土保持），未在生态保护红线内占地和人为活动，根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）等为依据，编制了该项目的生态影响报告专题。

2.总论

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（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）；
- （8）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- （9）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订）；
- （10）《中华人民共和国风景名胜区条例》（中华人民共和国国务院令第 474 号）；
- （11）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- （12）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；

(13) 《电力设施保护条例实施细则》（2011年6月30日修订）；

(14) 《古树名木保护条例》（中华人民共和国国务院令 第800号）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

(1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(14) 《全国生态功能区划》（修编版）；

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

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

(17) 《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）；

2.1.3 地方性法规及规划

- (1) 《重庆市环境保护条例》（2025 年 7 月 31 日修订）；
- (2) 《重庆市人民政府关于印发重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025 年）的通知》（渝府发〔2022〕11 号）；
- (3) 《重庆市林业局关于进一步规范自然保护区管理工作的通知》（渝林规范〔2022〕4 号）；
- (4) 《重庆市生态环境建设规划》（1998-2050 年）；
- (5) 《重庆市生态功能区划（修编）》（2008 年）；
- (6) 《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）》；
- (7) 《重庆市野生动物保护规定》（2019 年 12 月 1 日起施行）；
- (8) 《重庆市人民政府关于印发重庆市自然资源保护和利用“十四五”规划（2021-2025 年）的通知》（渝府发〔2021〕44 号）；
- (9) 重庆市林业局重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知（渝林规范〔2023〕2 号）；

2.1.4 技术导则及技术规范

2.1.4.1 环境影响评价技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- (4) 《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ624-2011）；
- (5) 《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；
- (6) 《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；
- (7) 《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）；
- (8) 《生物多样性观测技术导则爬行动物》（HJ710.5-2014）；
- (9) 《生物多样性观测技术导则两栖动物》（HJ710.6-2014）。

2.1.4.2 技术规范和方法

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (2) 《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）；
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (4) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）；

(5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

(6) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；

(7) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）。

2.1.5 其他相关文件

(1) 《中国植被》（科学出版社，1980）；

(2) 《中国植物志》（科学出版社，1959-2004）；

(3) 《中国高等植物图鉴》（科学出版社，1972-1983）；

(4) 《中国动物地理区划》（科学出版社，2011）；

(5) 《中国动物志》（两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲）（科学出版社，1978-2009）；

(6) 《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（四川科学技术出版社，2012）；

(7) 《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波等，2015）；

(8) 《中国爬行动物图鉴》（河南科学技术出版社，2002）；

(9) 《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（科学出版社，2017）；

(10) 《中国哺乳动物多样性及地理分布》（科学出版社，2015）；

(11) 《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（中国林业出版社，2003）；

(12) 《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009）；

(13) 《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996）；

(14) 《中国西南地区森林生物量及生产力研究综述》（吴鹏，丁访军，陈骏，2012）；

(15) 《重庆市鸟类名录及其生态地理分布》（邓亚平等，2018年）；

(16) 《重庆市哺乳动物名录及其生态地理分布》（彭杰等，2018年）；

(17) 《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》（罗键等，2012年）；

(18) 《宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）生态保护红线内有限人为活动论证报告》及其批复。

2.2 评价因子

生态环境：生态系统及其生物因子、非生物因子。

表 2.2-1 生态影响评价因子筛选表

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

2.3 评价内容

本专题属于《宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）环境影响报告表》中的内容，因此，本专题仅对项目的生态影响进行分析、预测、评价，主要评价内容为生态影响分析。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），报告评价内容包括：

- （1）工程占地导致的生物生产力、生物量损失；
- （2）工程建设对植物、动物多样性及其栖息地的影响；

(3) 工程建设对野生保护动植物的影响；

(4) 工程建设对生态敏感区和生态保护目标的影响。

本项目涉及重庆市涪陵区生态保护红线等生态保护目标，其中跨越涪陵区生态保护红线约 75m，生态保护红线类型为水土保持，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线。本专题对线路全段进行全面的调查评价，对涉及生态保护目标的区域进行重点评价。

2.4 评价工作等级

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

表 2.4-1 生态影响评价工作等级划分表

序号	确定评价等级的原则	本项目情况	本项目评价等级
①	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	本项目不涉及	/
②	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	本项目一档跨越生态保护红线、生态保护红线内无占地	生态保护红线内无占地，下调一级。三级
③	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	本项目建设区共占地约 0.9450hm ² ，小于 20km ² 。	三级

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

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

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

2.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中 6.2.5 之规定，为全面评价项目建设对于陆生生态的影响，穿越生态敏感区的工程，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km，其他区域工程以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围。本项目评价区总面积为 755.49hm²，海拔高程 250~600m。

2.6 评价时段

评价时段为项目施工期和运营期。

2.7 评价方法

（1）生态制图

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

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

（2）生态影响预测

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

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

2.8 生态敏感区级生态保护目标

2.8.1 生态敏感区

迁改线路一档跨越涪陵区生态保护红线约 75m，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，生态保护红线类型为水土保持。

表 2.8-1 本项目生态环境敏感区

序号	行政区划	目标名称	级别	主管部门	审批情况	主要保护对象	与本工程相对位置关系
1	重庆市涪陵区	重庆市生态保护红线	市级	重庆市规划和自然资源局	自然资办函（2022）2080号	水土保持	一档跨越涪陵区生态保护红线约 75m；生态保护红线内无占地和施工活动。

2.8.2 生态保护目标

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

评价范围内评价区内分布 1 种国家二级重点保护野生动物，为画眉。评价区内分布 9 种重庆市重点保护野生动物，为四声杜鹃、噪鹛、黑水鸡、小鸊鷉、灰胸竹鸡、黄鼬、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇。

项目生态保护目标具体情况见下表。

表 2.8-2 本项目涉及生态保护目标一览表

保护级别	分类	特征/保护对象	相对位置关系
重要动物物种	中国特有种	评价区内存在马尾松、柏木等 5 种特有种。	广泛分布于评价范围（详见生态专题表 7-18）
	古树名木	未发现	/
重要动物物种	重点保护野生动物	评价区内分布 1 种国家二级重点保护野生动物，为画眉。 评价区内分布 9 种重庆市重点保护野生动物，为四声杜鹃、噪鹛、黑水鸡、小鸊鷉、灰胸竹鸡、黄鼬、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇。	距离项目均在 200m 以上（详见生态专题表 7-3）
	极危/濒危/易危物种	评价区内分布 3 种受威胁种，为乌梢蛇（VU）、王锦蛇（EN）、黑眉锦蛇（EN）。	距离项目均在 200m 以上（详见生态专题表 7-3）
	中国特有种	评价区内分布 2 种中国特有种，为灰胸竹鸡、北草蜥。	距离项目均在 200m 以上（详见生态专题表 7-3）
	天然林	本项目新建线路占地穿（跨）越天然林的路径长度约 2.31km，占地面积约 3933m ² ，其中永久占地面积约 180m ² ，临时占地面积约 3753m ² 。	详见生态专题表 7-5
	公益林	本项目新建线路占地不占用国家公益林，穿（跨）越地方公益林的路径长度约 1.76km，占地面积约 3400m ² ，其中永久占地面积约 110m ² ，临时占地面积约 3290m ² 。	详见生态专题表 7-5

3 建设项目概况与相关政策分析

3.1 项目一般特性

项目名称：宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）

建设地点：重庆市涪陵区江北街道

建设单位：重庆涪陵聚龙电力有限公司

建设性质：改建

电压等级：220kV

线路架设方式：同塔双回架设

3.1.1 项目建设内容

表3.1-1 工程总体概况一览表

项目名称	宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）	
建设单位	重庆涪陵聚龙电力有限公司	
设计单位	重庆九智项目管理有限公司	
建设地址	重庆市涪陵区江北街道	
工程性质	迁改	
项目总投资	1665 万元	
主体工程	迁改线路起于 220kV 中清线原 16#塔（利旧），止于 220kV 中清线原 23#塔（利旧），同塔双回架空架设，线路路径总长约 3.9km，导线型号 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	
拆除工程	拆除原同塔双回架空线路路径总长约 3.2km，拆除塔基 6 基。	
临时工程	牵张场	预设 3 个，临时占地面积约 750m ²
	生活区布置	就近租用项目周边闲置民房，不另设施工营地
	临时堆场	就近利用项目周边空地、道路
	施工便道	约 1000m（均在生态保护红线外），宽约 3.5m，临时占地约 3500m ²
环保工程	废水	①线路工程施工人员生活污水利用周边已有公共设施收集处理。 ②施工废水经简易沉砂池、隔油装置处理后回用于场地喷洒
	废气	采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施
	固废	①输电线路施工人员租用当地民房，施工人员生活垃圾利用周边已有公共设施收集处理。 ②塔基基础开挖产生的多余土石方堆砌在塔基周边低洼处
	生态	临时占地恢复为原有土地类型
占地面积	塔基占地约 1000m ² ，临时占地约 9450m ²	
土石方量	挖方约 500m ³ ，填方约 500m ³ ，不设弃渣场	

3.1.3 工程占地

项目总占地约9450m²，其中塔基占地约1000m²，塔基施工临时占地约8450m²，占地主要为耕地、林地和交通设施用地，占地情况见下表2-6，项目已取得规划选址意见书，不占用基本农田。

表3.1-2 占地情况一览表（单位 m²）

占地性质	占地项目	占地类型			合计
		耕地	林地	交通设施用地	
塔基占地	新建塔基	200	800	0	1000
临时占地	新建塔基	200	2400	400	3000
	拆除塔基	200	800	200	1200
	牵张场	500	0	250	750
	施工便道	1000	2000	500	3500
合计		2100	6000	1350	9450

3.1.4 土方石量

项目挖方量约 900m³，挖方全部回填在塔基周边低洼处，工程沿线不设弃渣场。项目在生态保护红线内无土建活动。

3.1.5 三场设置情况

（1）取土（砂、石）场设置情况

本工程所需的砾石、砂子等建筑材料可从区域砂石厂直接购买，不设置砂石料取用场。工程开工前，建设单位需同相关的生产企业、运输公司签订购买及运输合同，合同中需落实水土保持相关责任。本工程无外借土方，不设置取土场。项目在生态保护红线内无施工活动。

（2）弃土场设置情况

塔基、施工道路区多余土石方在塔基、施工道路区范围内处理，施工结束后全部用于回填及就地夯实，工程沿线不设弃渣场。

（3）表土

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

3.1.6 林木砍伐

根据项目设计资料，项目预计占用林地约 6000m²，生态保护红线范围内不涉及砍伐。

3.1.7 施工组织和施工工艺

3.1.7.1 施工组织

（1）一般区域

1) 施工道路布置

本工程新建车行施工便道按 3.5m 宽考虑，共计长度约 1km，采用土质路面，依地势修建，路线尽量选择较缓线路，避免陡坡。其余人背马驮线路利用现有人行变道，不进行拓宽。

2) 塔基施工场地布置

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，尽量利用草地或植被稀疏的灌木林地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。施工完成后应清理场地，及时复耕或恢复植被。

3) 牵张场布置

项目暂定牵张场 3 个，分别位于线路两端和中间，牵张场具体位置在施工阶段根据现场实际地形条件按以下原则进行确定：①位于塔基附近，便于放紧线施工；②临近既有道路，便于材料运输；③场址场地宽敞平坦，便于操作，利于减少场地平整的地面扰动和水土流失；④选址应尽量避让植被密集区、避让耕地，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主，以减少对当地植被和农作物的破坏；⑤牵张场选址应尽可能远离居民区；⑥牵张场不得设置在生态保护红线内。

4) 其他临建设施

根据设计资料，本项目沿线拟租用已有库房或民房作为材料站，具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散，不单独设置材料站场地。

(2) 生态敏感区

本项目施工不涉及生态敏感区。

3.1.7.2 施工工艺

线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。

(1) 基础施工

施工流程为：挡土墙、排水沟开挖→塔腿基础坑开挖→接地槽开挖→绑扎钢筋→浇注塔腿基础混凝土→基坑回填→余土处置→平整恢复。

(2) 铁塔组立施工

采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

（3）架线施工

本项目采用无人机放线工艺。用无人机牵着迪尼码绳在空中展放牵引绳，再配合牵引机用牵引绳带动导线，可不用开辟放线通道，减少对地面植被的损伤。

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 项目与国家产业政策和供地政策的相符性分析

（1）与国家产业政策符合性

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

（2）与国家供地政策符合性

本项目属于宜涪高铁配套建设内容之一，根据 2024 年 12 月 2 日自然资源部、国家发展和改革委员会、国家林业和草原局印发的《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》（自然资发〔2024〕273 号）。本项目作为非污染能源建设项目，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的重点线性基础设施建设工程，符合生态保护红线管理规定，不在“限制用地”和“禁止用地”名单目录里，符合国家供地政策。

3.2.2 与相关法律、规划符合性

（1）与《重庆市涪陵区国土空间分区规划》（2021-2035 年）符合性

根据《重庆市涪陵区国土空间分区规划》（2021-2035 年），宜涪高铁已纳入重庆市涪陵区国土空间分区规划重点项目清单，本项目属于宜涪高铁配套建设内容之一，因此，项目建设符合《重庆市涪陵区国土空间分区规划》（2021-2035 年）。

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

《涪陵区国土空间生态保护修复规划》中指出：“通过对涪陵区山、水、城、乡村等方面存在的生态问题开展系统梳理，提出了“落实生态保护红线，维育山脊绿脉”、“加强水域自然岸线管控，留住清碧水畔”、“营造大美乡野，发展现代生态农业”、“加强湖库分类管理，保障饮用水源质量”、“保护江心绿岛，提升生态服务功能”、“优化城市蓝绿网络，提升城区生态品质”的生态保护修复重点任务。”

本项目迁改线路一档跨越涪陵区生态保护红线约 75m，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线，工程竣工后不向周边环境排放废水、废气、废渣等污染物，对生态保护红线区域内的生态环境影响不大。因此，项目建设符合《涪陵区国土空间生态保护修复规划》（2021-2035 年）要求。

（3）与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的符合性

2019年11月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》。该指导意见将生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。该指导意见规定“...生态保护红线内，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程...”。

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

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

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

本项目方案不断的优化调整选址、主动避让生态保护红线，根据《生态环境部印发关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动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。”本项目迁改线路受线路沿线地形地貌、不稳定地质区域、基本农田、城镇控制区、居民密集区以及 35kV 黄旗变电站进出线影响，确实无法完全避让生态保护红线，本项目拟建线路将采用无害化跨越方式，一档跨越涪陵区生态保护红线，不在生态保护红线范围内新建杆塔，不占用生态保护红线。

3.2.3 与生态保护红线相关规定符合性

（1）与《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》符合性

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

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

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

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

本项目符合现行法律法规，项目因受线路沿线地形地貌、不稳定地质区域、基本农田、城镇控制区、居民密集区以及 35kV 黄旗变电站进出线等诸多限制因素，工程无法完全避让生态保护红线，项目已纳入《重庆市涪陵区国土空间分区规划》（2021-2035年），属《通知》中必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的重点线性基础设施建设工程，项目建设符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》

（自然资发〔2022〕142号）有关要求。

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

根据《重庆市规划和自然资源局 重庆市生态环境局 重庆市林业局 关于加强生态保护红线实施管理的通知》（渝规资〔2023〕323号），“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的9类有限人为活动。生态保护红线内自然保护地、饮用水水源保护区等区域，依照相关法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动涉及上述区域的，应当征求相关主管部门意见。”

本工程属电力基础设施建设，属于该通知中6类有限人为活动，拟建电力线路经过生态保护红线区域采取一档跨越方式经过，占用生态保护红线面积较小，工程竣工后不向周边环境排放废水、废气、废渣等污染物，对生态保护红线区域内的生态功能影响不大。且本项目不属于开发性、生产性建设活动。项目因受沿线地形、地质、自然保护地、基本农田、密集居民区以及规划电力廊道等诸多限制因素，工程无法完全避让生态保护红线，项目已纳入《重庆市涪陵区国土空间分区规划》（2021-2035年），属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护。因此，项目符合《重庆市规划和自然资源局重庆市生态环境局重庆市林业局关于加强生态保护红线实施管理的通知》（渝规资〔2023〕323号）有关要求，符合生态保护红线内允许有限人为活动项目。

项目已开展有限人为活动论证，并取得涪陵区人民政府《重庆市涪陵区人民政府关于宜涪高铁电力线路迁改工程（220kV 中清线 17#-22#迁改工程）符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》；项目选址已取得重庆市涪陵区规划和自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政 500102202600008 号）。

4.生态现状调查与评价

4.1 区域概况

涪陵区地处重庆市中部、三峡库区腹地，是重庆主城都市区重要战略支点城市、重庆一小时经济圈核心城市、成渝经济区东部中心城市。区境西北部地势较低，东南部较高，属中亚热带湿润气候，幅员面积 2942.36 平方千米。截至 2025 年 2 月，涪陵区辖 11 个街道、16 个镇。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本工程线路沿线原始地形目前为止保持较好，多为原始地貌，局部因人为活动造成地表破坏。

本工程受构造、地形控制，线路沿线地貌主要为构造岩溶剥蚀地貌、中高山地貌，沿线丘陵占 70%，山地占 30%。本工程沿线山地微地貌多为斜面状山地，多与沟谷相间，地形局部高差大，多表现为深沟切割，塔位地势高，地形起伏较大。沿线海拔高程介于 250~600m 之间。

4.2.2 气候

涪陵区境属中亚热带湿润气候，地势由西北向东南升高，气温递降，降水递增，立体气候明显。四季特点：春早，常有"倒春寒"和局部的风雹灾害；夏长，炎热，旱涝交错，伏旱频繁；秋短，凉爽而多绵雨；冬迟，无严寒，雨雪少，常有冬干。降水情况：四季降雨量分配，夏秋两季最多，占全年的 66%；冬春次之，占 34%。

4.2.3 水文

涪陵区水域面积 209.27 平方千米，占总幅员面积的 7.1%。其中河流 178.8 平方千米、水库 13.07 平方千米、坑塘 16.33 平方千米、沟渠 1.07 平方千米。境内有长江、乌江水系。长江涪陵段主要支流有梨香溪、油江河、同乐河、清溪沟、止桥河、渠溪河、碧溪河，乌江涪陵段主要支流有小溪、后溪、麻溪河。本项目一档跨越来龙河生态保护红线区域。

4.2.4 地质条件

（1）地质构造、地层构成

本区地层属古老的扬子准地台重庆台坳重庆陷褶皱束万州凹褶皱束内，地壳较稳定。在地质构造上受石溪堡子场向斜控制，无断层发育，但局部裂隙较发育。沿线地层主要为第四系耕

植土、残坡积粉质粘土、砂岩、泥岩、白云质灰岩等。

本工程土石开挖比：土 15%、砂石 15%、岩石 70%。

（2）不良地质条件

本工程线路走廊人工活动是引起本区地质灾害和不良地质作用的主要因素，修路、采石等对原始山地破坏形成的滑坡、崩塌以及高边坡；值得重视的是，本工程线路分布碳酸盐岩类，岩溶作用局部较强烈，石芽、溶蚀孔（洞）、溶蚀裂隙发育，但比重较小；

此外沿线局部存在小范围的滑坡、崩塌、地裂缝及不稳定斜坡，由于架空线路的特性，采取避开措施，在稳定地段选择塔位，其余不存在影响场地稳定性的滑坡、崩塌、泥石流、岩溶等其它影响塔址稳定性的不良地质作用。因该线路路径沿线多属山地地形，局部地形较为复杂，建议本工程沿线塔位须进行地质灾害评估，设计、施工按照评估报告执行。

（3）地震

根据我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组，本区地震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

（4）水文地质条件

区内气候湿润，降雨充沛，排泄畅通，区域上无大型地表水。浅层地下水具有埋藏浅、循环交替积极、低矿化度、补给来源丰富，动态受降雨控制的特点，主要接受降雨补给。

根据地下水的赋存条件、水理性质和水力特征，将区内地下水划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水三种类型。

根据相关资料，综合判断：沿线走廊内水体和土体对混凝土均为微腐蚀性。

（5）沿线工程地质评价

本区沿线属重庆标志典型地层，一般具有覆盖层不厚，有一定的强风化层的特点，局部因人为活动存在不良地质作用，但总体规模小，对工程影响有限；虽部分地段存在地形复杂、高差大等特点，但总体来看，地层构造较为简单，场地稳定。值得重视的是：

本场地塔基础稳定持力层为下伏的中风化岩层，因本工程多数塔位地貌为构造剥蚀山地地貌，受地貌控制，存在如下情况：局部塔位地势高地带，虽稳定岩石层埋深较浅，但地形狭窄、地形坡度大，局部地形坡度近陡坡，采用一般基础方案很难满足要求，须采用增强基础稳定和整体性方案设计，同时应采取减小对原始地形破坏小扰动方案。

4.3 评价区生态现状调查

4.3.1 生态功能定位

（1）在全国生态功能区划的定位

本项目位于涪陵区，在《全国生态功能区划》(修编版)中属于三峡库区土壤保持重要区，定位为“I-03-07 三峡库区土壤保持功能区”。该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。

主要生态问题:受长期过度垦殖和近年来三峡工程建设与生态移民的影响，森林植被破坏较严重，水源涵养能力较低，库区周边点源和面源污染严重;同时，水土流失量和入库泥沙量大，地质灾害频发，给库区人民生命财产安全造成威胁。

生态保护主要措施:加大退耕还林和天然林保护力度;优化乔灌草植被结构和库岸防护林带建设，增强土壤保持与水源涵养功能;加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设;加强地质灾害防治力度;开展生态旅游;在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。

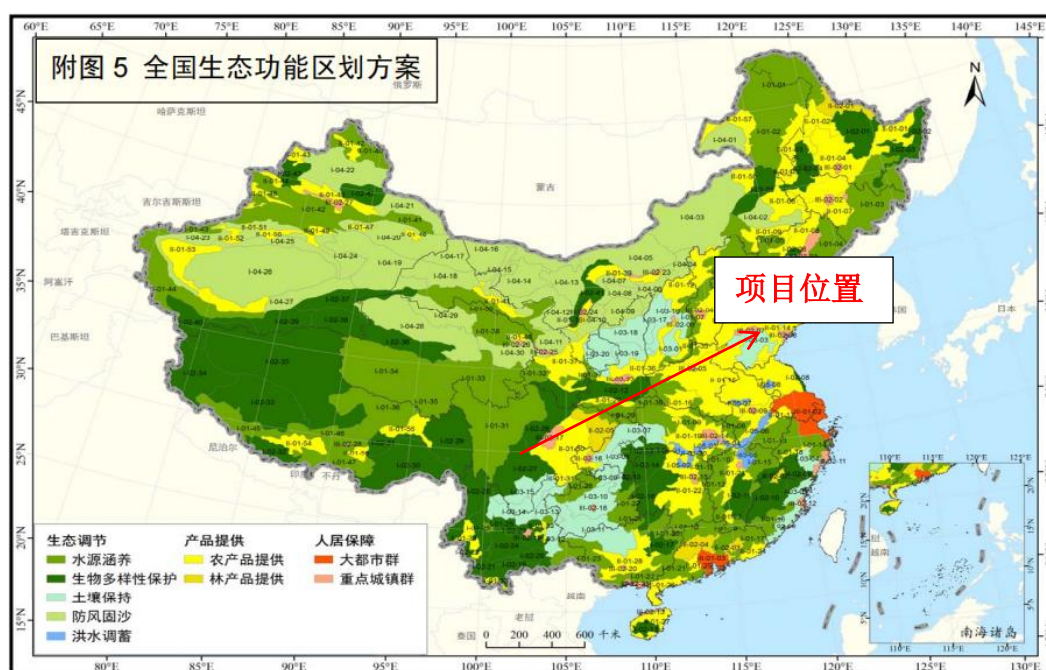


图 4.3-1 评价区在全国生态功能区划（修编）中的位置

(2) 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（修编）》（渝府〔2008〕133号），本项目所在区域属于“IV 渝中-西丘陵-低山生态区—IV1 长寿—涪陵低山丘陵农林生态亚区—IV1-1 长寿—涪陵水质保护—营养物质保持生态功能区”。该区地貌以丘陵和低山为主。属中亚热 14~18℃、降雨量 1200~1400mm，森林覆盖率约 30%以用材带湿润气候，四季分明，多年平均气温林为主，树种以马尾松为主，次为栎类。

主要生态问题为植被退化明显，森林覆盖率低，水土流失严重，农业面临污染日益突出，次级河流污染严重。主导生态功能为水土保持，辅助功能为农业营养物质保持、水体保护、

水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的低山丘陵森林生态系统，强化其水源涵养和
水文调蓄功能是本区的主导方向。重点任务是加大陡坡耕地的退耕还林、还草和天然林保护
力度，调整完善森林植被的结构，强化植被的水土保持和水源涵养功能。加强水体保护。在
坚持生态优先和保护第一的前提下，合理开发利用保护区内的自然资源，不断提高保护区的
自养能力。涪陵区卫东水库、水磨滩水库，长寿区狮子滩水库、大洪河水库重要水域以及区
内各自然保护区等重要生态区的核心区应严格加以保护，严禁人类活动的不利影响。

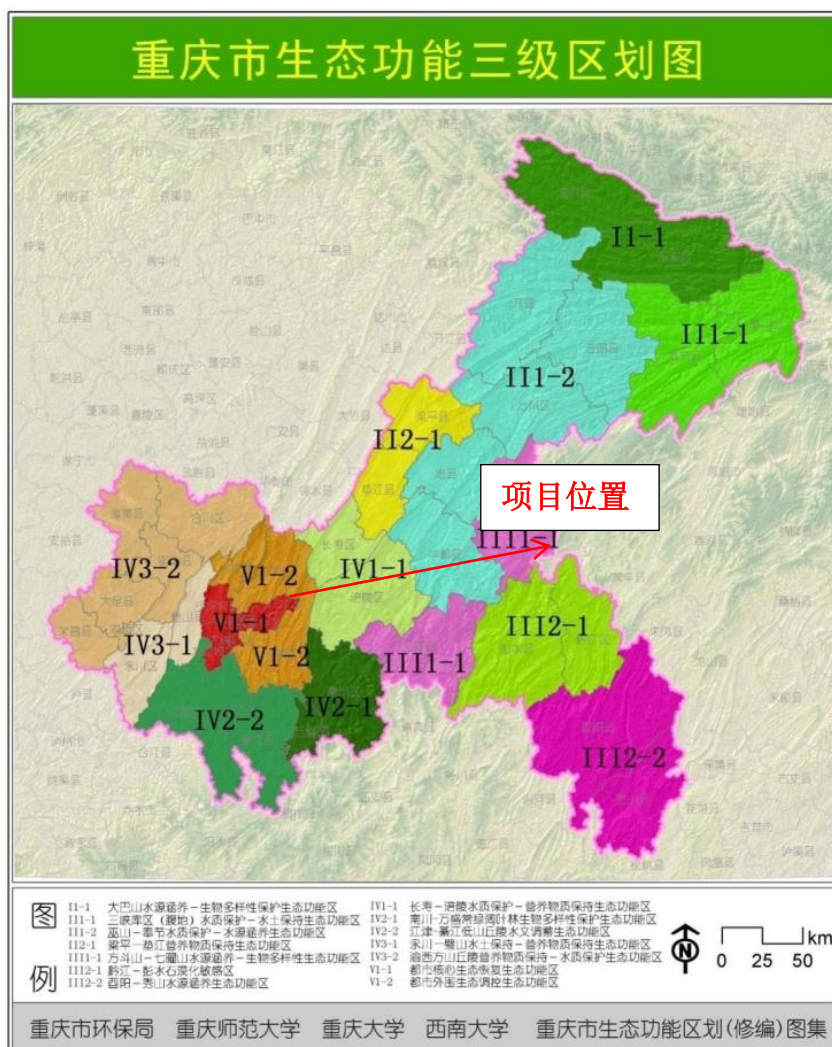


图 4.3-2 项目区域在重庆市生态功能三级区划中的位置

4.3.2 用地类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），按二级类进行分类评价范围以乔木林地为主，面积有 2.26km²，占评价区总面积的 29.90%；其次为旱地，面积有 1.78km²，占评价区总面积的 23.50%。按一级类进行分类面积最大为林地，面积有 4.26km²，占评价区 56.42%；其次为耕地，面积有 2.20km²，占评价区 29.16%。具体占地情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 拟建项目评价范围内土地利用现状一览表

土地利用分类		评价范围	
一级类	二级类	面积 (公顷)	占比 (%)
01 耕地	0101 水田	42.7595	5.660
	0103 旱地	177.5102	23.496
02 园地	0201 果园	6.671197	0.883
	204 其他园地	1.006603	0.133
03 林地	0301 乔木林地	225.8556	29.895
	0302 竹林地	72.53144	9.601
	0305 灌木林地	127.842	16.922
04 草地	0404 其他草地	0.514158	0.068
05 商服用地	0501 商业服务业设施用地	1.143616	0.151
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	5.940858	0.786
	0602 采矿用地	0.172861	0.023
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	3.124175	0.414
	0702 农村宅基地	25.52165	3.378
08 公共管理及公共服务用地	0801 机关团体	0.027037	0.004
	0803 科教文卫	2.012316	0.266
	0809 公用设施用地	0.370076	0.049
09 特殊用地	0901 特殊用地	0.021652	0.003
10 交通运输用地	1001 铁路用地	3.414103	0.452
	1003 公路用地	19.50467	2.582
	1004 城镇村道路用地	0.118096	0.016
	1006 农村道路	6.697806	0.887
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	12.04394	1.594
	1104 坑塘水面	10.2639200	1.359
	1104A 养殖坑塘	0.4983750	0.066
	1105 内陆滩涂	9.6289350	1.275
	1109 水工建筑用地	0.0484600	0.006
12 其他土地	1202 设施农用地	0.2490450	0.033
合计		755.49	100

4.3.3 植被及植被多样性调查

4.3.3.1 调查方法

本次生态调查评价主要在工程沿线开展了生态敏感区、生物资源等资料的收集工作。

调查内容依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）。三级评价现状调查以收集有效资料为主，利用收集的资料结合野外调查，采用生态机理分析法、类比法、景观生态方法等方法进行评价分析。

（1）资料收集

收集整理评价范围内的现有植被等方面的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实

地考察的重点区域和考察路线。

(2) 植物种类调查

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

4.3.3.2 植物区系及主要区系特点

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等 2011 年），本项目穿越区域的植物区为东亚植物区情况详见表 4.3-1。

表 4.3-2 本项目区域植物区系一览表

区	亚区	地区	亚地区	主要特征	涉及区县
东亚植物区	中国—日本森林植物亚区	横断山脉华中地区	四川盆地亚地区	为一四面环山的菱形盆地，海拔一般为 200—700m。四周山地海拔较高，西北角龙门山主峰海拔 4982m,西缘峨眉山海拔 3099m,东部华蓥山海拔 1704m,南部大安山海拔 2251m。由于地形封闭，气温甚高，在一些残留的森林灌丛中仍可发现热带植物区系成分，如树蕨、厚壳桂、野牡丹、使君子、山横叶泡花树、西南粗叶木、围涎树等。特有属仅有四福花属 1 属。峨眉草属共 2 种，1 种为本地特有，另 1 种分布到日本。特有种甚多，据不完全统计有 208 种，尤其是西缘山地处于中国—日本亚区和中国—喜马拉雅亚区的过渡带上，特有种特别丰富，据鄂家林，彭富祥(1993)统计，以峨眉山为模式产地的植物就有 400 余种。	重庆市涪陵区

4.3.3.3 植被区划

根据《中国植被》，评价区属于 IV 亚热带常绿阔叶林区域—IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域—IVAi 中亚热带常绿阔叶林地带—IVAiia 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带—IVAiia-6 四川盆地，栽培植被、润楠、青冈林区。

本区大面积分布的是马尾松林、杉木林和柏木林。其中大都是人工林，少数为自然林。杉木林一般生长在湿润的酸性黄壤上，尤以边缘山地分布最多，北部一般在海拔 1000-1200 米以下,西部可达海拔 1600 米。马尾松林大都分布在海拔 1000 米以下，尤以西部丘陵地区分布面积广阔，林内并常混生有麻栎、栓皮栎、枫香等阔叶树，马尾松在深厚湿润的酸性土上，生长迅速，成材率高，但在土壤瘠薄、保水力差的丘陵顶部，生长慢，树干扭曲，材质差。

4.3.3.4 评价区植被类型划分

根据《四川植被》有关自然植被的划分，植被型用一、二、三……符号表示，群系纲用(一)、

(二)……符号表示，群系组用 1、2、……符号表示，群系用(1)、(2)……符号表示。结合现场调查，评价区共记录有自然植被共计 3 个植被型 3 个群系纲 4 个群系组 4 个群系。林地以马尾松林、柏木林、毛竹林为主，草丛以阿拉伯婆婆纳草丛为主。

表 4.3-3 评价区自然植被分类系统

起源类型	植被型	群系纲	群系组	群系	主要分布区域	面积 (hm ²)
自然植被	一、针叶林	(一) 亚热带常绿针叶林	1、柏木林	(1) 柏木林	全线均有分布	139.50
	二、阔叶林	(二) 亚热带常绿阔叶林	2、低山常绿阔叶林	(2) 香樟林	全线均有分布	86.36
	三、竹林	(三) 亚热带竹林	3、大茎竹林	(3) 毛竹林	全线小块散布于房屋周围	72.53
	四、灌丛	(四) 山地灌丛	4、落叶阔叶灌丛	(4) 构树灌丛	全线均有分布	127.84
	五、稀树草丛	(三) 山地草丛	4、其他草丛	(5) 芒草丛	全线均有分布	0.51
人工植被	耕地	旱地		玉米等	全线均有分布	177.51
		水田		水稻等	全线均有分布	42.76
	人工林	经济林		火龙果、柑橘等	全线均有分布	7.68
水体	河流、湖泊、水库					22.81
无植被区	道路、建筑等					78.00
合计						755.49

4.3.4.5 植被演替规律

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

4.3.4.6 评价区自然植被植物结构特征

自然植被

一、针叶林

(1) 柏木林

柏木林全线均有分布，分布面积较大。柏木林郁闭度在 0.75 左右，其乔木层盖度一般在 65%左右，以柏木为主，偶见有杉木、枫香树、枫杨等。灌木层盖度在 30%左右，常见有菝葜、桑、三桠乌药、盐麸木等。草本层盖度在 30%左右，常见有阿拉伯婆婆纳、芒、紫花地丁、边缘鳞盖蕨等。

二、乔木林

（2）香樟林

人工香樟林全线均有分布，分布面积较大。香樟林郁闭度在 0.80 左右，其乔木层盖度一般在 70%左右，以香樟为主，偶见有人工种植的杉木、水杉、枫香树等。灌木层盖度在 25%左右，常见有菝葜、木荷、八角枫、绢毛稠李等。草本层盖度在 28%左右，常见有芒萁、狗脊蕨、淡竹叶、蕨等。

三、竹林地

（3）毛竹林

毛竹林大都散布于房屋周围，乔木层大都以毛竹为主，少见其他乔木。灌木层盖度极低，偶见桑、构等。草本层盖度在 20%左右，见有海金沙、木贼、拉拉藤、南苜蓿、紫花地丁、繁缕等。

三、稀树草丛

（4）芒草丛

芒草丛全线均可见，分布范围极广，群落盖度在 90%以上，常见有小蓬草等。

人工植被

评价区的人工植被可以分为旱地、水田和经济林三种类型。

（1）旱地

评价区旱地主要以玉米主。

（2）水田

评价区水田主要以水稻为主。

（2）经济林

评价区的经济林种类较多，主要枇杷、桃、茶等。

4.3.4.7 植物多样性

（1）科属种组成

调查表明，评价区具有野生维管植物 52 科 104 属 129 种，其中蕨类植物 6 科 6 属 6 种，裸子植物 2 科 5 属 5 种，被子植物 44 科 93 属 118 种。

表 4.3-4 评价区野生维管植物科属种统计表

植物类群	科数	属数	种数
蕨类植物	6	6	6
裸子植物	2	5	5
被子植物	44	93	118
合计	52	104	129

(2) 重要物种

①重点保护野生植物

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

②受胁植物

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

③中国特有种

根据现场调查以及文献资料，评价区记录有中国特有野生植物共计5种，评价区内的特有植物广泛分布于评价区的各类生境，在评价区以及周边区域均有一定种群数量。

表 4.3-5 评价区中国特有种植物统计表

序号	科	属	中文名	拉丁名	性状	多度
1	柏科	柏木属	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	乔木	常见
2	松科	松属	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	乔木	常见
3	菊科	蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	草本	常见
4	蔷薇科	蔷薇属	毛叶山木香	<i>Rosa cymosa var. puberula</i>	灌木	常见
5	杨柳科	柳属	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	乔木	常见

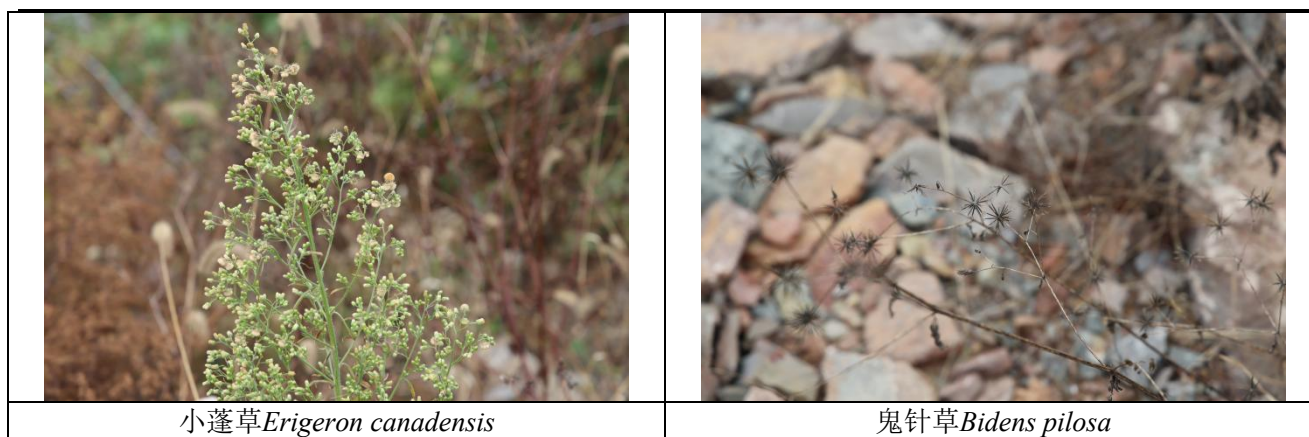
④古树名木

结合各林业局查询情况、现场调查情况，本项目评价范围内未发现有古树名木。

⑤外来入侵物种

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

评价区的外来入侵物种共计两种，分别为小蓬草和鬼针草，主要分布于农田边、道路边和林缘，影响粮食经济作物和林木的生长，并对本地物种会造成一定的威胁。



4.3.4.7 植被覆盖度

评价区的植被覆盖情况见表 4.3.4-6，植被覆盖图见附图。

表 4.3-6 评价区植被覆盖度 (FVC)

覆盖度	植被覆盖度	面积/hm ²	占比/%
低覆盖	0-10%	102.004	13.50
中低覆盖	10%-30%	48.8202	6.46
中覆盖	30%-50%	133.381	17.65
中高覆盖	50%-70%	240.041	31.77
高覆盖	70%-100%	231.248	30.61
合计		755.49	100

从图中可知，植被覆盖密集区域：图中的绿色区域代表着植被覆盖度较高的地方。意味着该区域的自然植被状况良好，表明该区域的生态系统健康且生物多样性丰富。植被稀疏或无植被区域：红色或黄色区域表示植被覆盖度较低的地方，可能是由于自然条件（如岩石地面）或人为因素（如城市化或农业活动）造成的。植被覆盖度变化：图中的颜色梯度反映了植被覆盖度从密集到稀疏的过渡。这些过渡区域在生态学上非常重要，因为它们提供了不同生境类型之间的缓冲和连接。

从表中可知，低覆盖度（0-10%）：面积为 102.004hm²，占比为 13.50%。这表明有一部分区域的植被覆盖度较低，这些地方可能是裸露的地表或者受到了一定程度的破坏。中低覆盖度（10%-30%）：面积为 48.8202hm²，占比为 6.46%。这些区域的植被较为稀疏，可能是由于较弱的土壤肥力或是初期的生态恢复阶段。中覆盖度（30%-50%）：面积为 133.381hm²，占比为 17.65%。这可能指示有些地区植被正在恢复，或者是植被自然稀疏的地区，如疏林地。中高覆盖度（50%-70%）：面积为 240.041hm²，占比为 31.77%。这显示了植被覆盖相对完整，可能是成熟的次生林或者其他类型的较密集植被。高覆盖度（70%-100%）：面积为 231.248hm²，占比为 30.61%。这表明评价区内有大片区域植被覆盖度非常高，可能是原始森林或者其他类型的密集植被区。

结合植被类型现状数据，可以看出该评价区主要由阔叶林和针叶林组成，这两类植被类

型占据了评价区绝大部分的面积。与植被覆盖度数据相结合，可以明确高植被覆盖度的区域对应这两种主要的植被类型。这表明评价区的主要植被类型具有较高的生态完整性和良好的生态质量。植被覆盖度较低的区域对应于人为活动更为集中的地区，如农作物区、建筑物区、道路和裸土地，这些区域在总面积中所占的比例较小。这进一步表明，尽管存在一定程度的人为干扰，但这些干扰并没有对评价区的主要植被类型构成重大威胁。

整体来看，评价区的植被覆盖度和生态完整性是良好的，高覆盖度区域占据了半数以上的面积。这为该地区的生物多样性提供了有力的保障。管线工程已经避开高植被覆盖度区域，并且沿现有道路布设，对植被覆盖度和生态完整性的影响较小。这种规划方法有利于保护评价区内的生态环境，同时也能实现基础设施建设的目标。

4.3.4 陆生野生动物多样性调查

在调查评价范围动物不同生境的基础上，在评价范围内不同海拔、不同生境设置动物调查样线。项目组于 2025 年 9 月对评价区域陆生动物资源生态环境现状进行了现场调查，并进行访问和资料收集，获取评价区生态影响相关基础资料。

（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，再结合访问调查等。

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）动物区划

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四川盆地省，农田、亚热带林灌动物群，中国鸟兽区系分区属于I东部森林、森林草原喜湿与半喜湿资源动物群栖居区，（II）亚热带森林、林灌草地动物群栖居区，10.四川盆地区。

（4）野生动物调查结果

本次评价参考《重庆市哺乳动物多样性及地理分布》（马棋等，2025年）、《重庆鸟类名录（9.0版）》（2025年）、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》（罗键等，2012年）、《2022年中国两栖、爬行动物分类变动汇总》等历史资料，并基于文献资料查阅、生境判断、现场调查访问得出评价区内有两栖动物5种，隶属1目4科；鸟类56种，分属11目、26科；哺乳动物9种，隶属5目6科；爬行动物9种，隶属1目5科。评价区域动物共有4纲18目41科79种，具体情况详见附表2。陆生动物在各纲中的种类组成、特有种和保护等级具体见表4.3.4-1。

表 4.3-7 评价区陆生脊椎动物群落组成情况表

种类组成				保护级别		中国特有种
纲	目	科	种	国家级	重庆市重点	
两栖纲	1	4	5	0	0	0
鸟纲	11	26	56	1	5	1
哺乳纲	5	6	9	0	1	0
爬行纲	1	5	9	0	3	1
合计	18	41	79	1	9	2

（5）生态类型

1) 鸟类

评价区内鸟类共有11目26科56种。其中，以雀形目鸟类最多，共33种，占评价区内鸟类总数的58.9%。评价区有国家二级重点保护野生鸟类1种：画眉；重庆市保护野生鸟类5种：四声杜鹃、噪鹛、黑水鸡、小鸊鷉、灰胸竹鸡；评价区野生鸟类中，白头鹮、领雀嘴鹮、黄臀鹮、珠颈斑鸠、白鹡鸰、麻雀等为优势种，数量较多。

按生活习性的不同，可以将评价区内的鸟类分为以下5种生态类型：

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

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：评价区内有鹮形目的白鹭（*Egretta garzetta*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、牛背鹭（*Bubulcus ibis*）；鹤形目的黑水鸡（*Gallinula chloropus*）等，它们在评价区内主要栖息在周边的水田、水域等地。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鸡形目的环颈雉（*Phasianus colchicus*）、灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracicus*）；鸽形目的山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）等，它们在评价区内主要活动于有人类活动的林地、林缘或其他区域。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括鹃形目的四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）；佛法僧目的三宝鸟（*Eurystomus orientalis*）等。它们在评价区内主要分布于山地灌丛、水域、居民区附近。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，在本工程评价区共有 33 种，它们在评价区内的次生林及林缘地带的灌丛种广泛分布。

根据鸟类迁徙行为，可分为以下 3 种居留型：

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

留鸟（长期栖居在繁殖地域，不作周期性迁徙的鸟类）：共 38 种，占评价范围所有鸟类的 67.86%，在评价范围内占的比例最大，主要包括雉科、鸠鸽科、画眉科的种类及雀形目的部分种类等；

冬候鸟（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟）：共 3 种，占评价范围所有鸟类的 5.36%，冬候鸟在评价范围占的比例相对较小，主要因为评价区范围内无大型湖泊水面及芦苇滩地等冬候鸟适宜生境；

夏候鸟（指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟）：共 15 种，占评价范围所有鸟类的 26.78%，主要包括杜鹃科、燕科等的种类，以及雀形目的部分种类；

在评价区内的鸟类中，留鸟 38 种，占评价区鸟类总种数 67.86%；夏候鸟 15 种，占 26.78%；冬候鸟 3 种，占 5.36%。

2) 两栖类

评价区记录到两栖类 5 种，分属 1 目 4 科。其中蟾蜍科 1 种，姬蛙科 2 种，叉舌蛙科 1 种，蛙科 2 种。资源量丰富的物种为中华蟾蜍，泽陆蛙 *Fejervarya*。评价范围内两栖动物名录见附录 2。

按区系类型分，评价区两栖类分为东洋种 2 种，广布种 3 种。评价区内的两栖类以广布种占优势。

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

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

陆栖—静水型（非繁殖期成体多营陆生，而胚胎发育及变态在静水水域中完成的种类）：

包括中华蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙，主要分布于长有杂草、灌丛和稀疏乔木的山区及评价区周边的居民点附近，如水田、池塘、山沟、草丛等地，与人类活动关系较密切。

3) 爬行类

评价区记录到爬行类 9 种，分属 1 目 5 科。其中壁虎科 1 种，石龙子科 2 种，蜥蜴科 1 种，蝾螈科 2 种，游蛇科 4 种。资源量丰富的物种为蓝尾石龙子，铜蜓蜥，多疣壁虎。评价范围内爬行动物名录见附录 2。

按区系类型分，评价区爬行类分为东洋种 8 种，广布种 1 种，中国特有种 1 种，为北草蜥。评价区内的爬行类以东洋种占优势。

根据评价区内爬行动物生活习性的不同，可将其分为以下 3 种生态类型：

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

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

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括赤链蛇、王锦蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇、原矛头蝮。它们主要在评价区内水域附近的山间林地、灌丛活动。

4) 哺乳类

评价区记录到兽类 9 种，分属 5 目 6 科。其中劳亚食虫目 1 科 1 种，翼手目 1 科 1 种，食肉目 1 科 2 种，啮齿目 2 科 4 种，兔形目 1 科 1 种。评价区内未发现国家重点保护哺乳动物，重庆市重点保护兽类 1 种，为黄鼬。评价范围内哺乳动物名录见附录 2。

按区系类型分，评价区兽类分为东洋种 7 种，广布种 2 种。评价区内的兽类以东洋种占优势。

根据评价区兽类生活习性的不同，可将上述种类分为以下 3 种生态类型：

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

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

树栖型（在树洞或树上栖息的小型兽类）：主要包括松鼠科的小型兽类，有赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、珀氏长吻松鼠（*Dremomys pernyi*）等。主要分布于评价区内的乔木林或居民点周边活动觅食。

(6) 重点野生保护动物

按照《国家重点保护野生动物名录（2021年版）》，国家重点保护野生动物分为一、二级两个级别；对照《国家重点保护野生动物名录（2021年版）》和《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2号），评价区域内有二级国家重点保护野生动物1种，为画眉，重庆市重点保护野生动物9种，分别为灰胸竹鸡、噪鹛、黑水鸡、四声杜鹃、小鸊鷉、黄鼬、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇。

(7) 中国特有种

经对照《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》，中国特有种：灰胸竹鸡、北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）共2种，广布于评价范围内各种不同生境，未发现栖息地。

表 4.3-8 本项目重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文/拉丁文）	保护等级	濒危等级	特有种（是/否）	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	LC	否	现场调查	否
2	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	市级	EN	否	文献	否
3	黑眉晨蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	市级	EN	否	文献	否
4	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	市级	VU	否	现场调查	否
5	小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	-市级	LC	否	现场调查	否
6	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	市级	LC	是	文献	否
7	黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	-市级	LC	否	现场调查	否
8	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	-市级	LC	否	现场调查	否
9	噪鹛 <i>Eudynamys scolopacea</i>	-市级	LC	否	现场调查	否
10	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	-市级	LC	否	文献	否
11	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	无	LC	是	现场调查	否

注：①《中国动物志》（科学出版社出版，2001年）；②《中国动物志（两栖纲）》（科学出版社，2009年）；③《四川资源动物志.总论.第一卷》（四川人民出版社出版，1982年）④《四川资源动物志.兽类.第二卷》（四川科技出版社出版，1984年）⑤《四川资源动物志.鸟类.第三卷》（四川科技出版社出版，1985年）；⑥《中国生物多样性红色名录——脊椎动物（2020）》。

4.3.5 生态系统

(1) 生态系统类型

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

表 4.3-9 评价区生态系统分类

生态系统分类		评价范围	
一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1 森林生态系统	11 阔叶林	158.8881	21.03
	13 针阔混交林	139.4989	18.46
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	127.842	16.92
3 草地生态系统	33 草丛	0.514158	0.07
4 湿地生态系统	43 河流	32.43517	4.29
5 农田生态系统	51 耕地	220.5188	29.19
	52 园地	7.677801	1.02
6 城镇生态系统	61 居住地	31.8288	4.21
	63 工矿交通	36.28859	4.80
合计	/	755.49	100.00

(2) 生态系统组成

①森林生态系统：占据了评价区最大的面积，达到 298.387hm²，占总面积的 39.50%。这表明森林是评价区最为普遍和连续的生态系统，具有很高的生态价值和生物多样性。森林的这种主导地位对于维护整体生态系统的稳定性和功能至关重要。

②灌丛生态系统：面积也较大为 127.842hm²，占总面积的 16.92%。灌丛生态系统通常在该地区成片分布。

③草地生态系统：面积为 0.514hm²，占比为 0.07%，表明草地在该地区相对较少。

④湿地生态系统：湿地生态系统的面积和占比较小，为 32.435hm²，占比 4.29%。评价区湿地生态系统主要由小溪流、池塘等水域组成。

⑤农田生态系统：面积为 228.20hm²，占比 30.21%。农田生态系统在该地区占比较高，是一个重要的人工生态系统，与自然生态系统相比，它可能对生物多样性和生态服务的提供有限。

⑥城镇生态系统：面积为 68.12hm²，占比 9.01%。城镇生态系统通常指的是人口密集和建筑集中的区域，生物多样性相对较低，生态系统服务主要与人类活动相关。

总体而言，该区域的生态系统现状较好，以森林生态系统为主，其他类型的生态系统占比较小，反映出一定程度的生态多样性和生态系统的多功能性。对于未来的发展和建设活动，应考虑到保护生态系统的完整性和提高生态系统的恢复力。

(3) 生态系统服务功能

评价区植被生物量是指区域内生态系统现存的生物总量，生产力是指该生态系统在生态环境中，由于生态系统植被的平均净生产力来推算评价范围内实际生产力。区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/

年（t/a）”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t（干重）/a.hm²”表示。参照目前惯用的 Whittaker 和 Likens（1975）对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算本项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。评价区植被生物量及生产力统计结果见下表所示。

表 4.3-10 工程生态影响评价区植被生产力现状

类型	平均净生产力 (gC/(m ² .a)) ^e	面积 (hm ²)	净生产力 (tC/a)
阔叶林 ^a	551.6	158.8881	87642.67596
针叶林 ^a	584.3	139.4989	81509.20727
灌丛 ^b	379.9	127.842	48567.1758
农作物 ^c	573.1	228.196601	130779.472
杂类草草地 ^d	323.6	0.514158	166.3815288
水域	4	32.43517	129.74068
其他	0	68.11739	0
合计	/	755.49	348794.6533

表 4.3-11 工程生态影响评价区植被生物量现状

类型	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)
阔叶林 ^a	158.8881	1348.42	214247.892
针叶林 ^a	139.4989	2957.72	412598.687
灌丛 ^b	127.842	242.45	30995.293
农作物 ^c	228.196601	1478.86	337470.825
杂类草草地 ^d	0.514158	29.88	15.363
水域	32.43517	75.58	2451.450
其他	68.11739	230.54	15703.783
合计	755.49	/	1013483.293

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

4.3.6 主要存在的生态问题

评价区的主要生态问题，野外调查发现，评价范围及周边次生植被分布普遍，用材林广泛分布。此外，局部地形坡度较大，水土保持能力较差，遇雨容易产生水土流失。

4.4 评价范围内涉及的生态保护红线现状

4.4.1 生态保护红线概况

根据《重庆市涪陵区国土空间分区规划》（2021-2035 年），涪陵区生态保护红线面积为 277.08 平方公里。

本项目输电线路进入的生态保护红线类型为水土保持。

4.4.2 项目占用生态保护红线现状

经核实，本项目新建 220kV 架空线路一档跨越涪陵区生态保护红线约 75m，不在生态保护红线范围内立塔，施工期不在生态保护红线内设置施工营地、施工料场及牵张场，不在生态保护红线内开辟施工便道，施工杆塔等材料采取人背马驮方式进行，施工期放线采用无人机等先进的环境友好型施工架线工艺，不砍伐生态保护红线范围内植被。因此，本工程不占用涪陵区生态保护红线。

5.生态影响预测与评价

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

5.1 土地利用变化分析评价

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

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

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

项目临时占地施工结束后可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变；塔基永久占地使得评价区内林地、灌丛、草地和耕地面积有所减少，公用设施用地有所增加，但变化均很小，对评价区内土地利用类型的影响很小，具体见表 5.1-1

表 5.1-1 项目永久占地导致评价区土地利用变化情况一览表

土地利用分类		建设前		建设后		变化情况	
一级类	二级类	面积 (公顷)	占比 (%)	面积 (公顷)	占比 (%)	面积 (公顷)	变化
01 耕地	0101 水田	42.76	5.66	42.76	5.66	0	/
	0103 旱地	177.51	23.5	177.51	23.50	0	/
02 园地	0201 果园	6.67	0.88	6.65	0.88	-0.02	略减少
	204 其他园地	1.01	0.13	1.01	0.13	0	/
03 林地	0301 乔木林地	225.86	29.9	225.86	29.90	0	/
	0302 竹林地	72.53	9.6	72.49	9.60	-0.04	略减少
	0305 灌木林地	127.84	16.92	127.84	16.92	0	/
04 草地	0404 其他草地	0.53	0.07	0.49	0.06	-0.04	略减少
05 商服用地	0501 商业服务业设施用地	1.14	0.15	1.14	0.15	0	/
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	5.94	0.79	5.94	0.79	0	/
	0602 采矿用地	0.17	0.02	0.17	0.02	0	/
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	3.12	0.41	3.12	0.41	0	/
	0702 农村宅基地	25.52	3.38	25.52	3.38	0	/
08 公共管理及	0801 机关团体	0.03	0	0.03	0.00	0	/

公共服务用地	0803 科教文卫	2.01	0.27	2.01	0.27	0	/
	0809 公用设施用地	0.37	0.05	0.47	0.06	0.1	略增加
09 特殊用地	0901 特殊用地	0.02	0	0.02	0.00	0	/
10 交通运输用地	1001 铁路用地	3.41	0.45	3.41	0.45	0	/
	1003 公路用地	19.5	2.58	19.5	2.58	0	/
	1004 城镇村道路用地	0.12	0.02	0.12	0.02	0	/
	1006 农村道路	6.7	0.89	6.7	0.89	0	/
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	12.04	1.59	12.04	1.59	0	/
	1104 坑塘水面	10.26	1.36	10.26	1.36	0	/
	1104A 养殖坑塘	0.5	0.07	0.5	0.07	0	/
	1105 内陆滩涂	9.63	1.27	9.63	1.27	0	/
	1109 水工建筑用地	0.05	0.01	0.05	0.01	0	/
12 其他土地	1202 设施农用地	0.25	0.03	0.25	0.03	0	/
合计		755.49	100.00	755.49	100.00	0	/

备注：上表中建设用地包括工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地等。

5.2 项目对植被及森林资源的影响分析

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

5.2.1 施工期影响分析

（1）施工占地影响

评价区内自然植被主要为马尾松林、竹林（慈竹、毛竹）、柏木林等组成，柏木在评价区内主要呈小片分散分布，竹林在评价区农村民房周边大面积分布；区域内农业较发达，农耕面积很大，灌丛和灌草丛均很少，分布于道路两侧及乔木林边缘，呈小片分散分布。塔基永久占地实际仅限于铁塔的 4 个支撑脚，只清除少量塔基范围内的植被，砍伐量相对较少，故施工永久占地损害植株数量少，且这些植物均为评价区常见种类，因而不会改变沿线林木群落结构，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏，施工结束后除塔基基脚外的部分可恢复其原有植被。项目设计对线路沿线避不开的林区，拟采用高跨方式通过，最大程度地减少了对植被的影响。

项目临时占地一般选择占用荒地、灌草地或林分较差的林地，部分区域采用人工或畜力运输，导线采取牵张机或张力放线，尽可能减小临时占地面积及对周边植被扰动，且施工结束后可进行植被恢复，基本不影响其原有的土地用途。因此，临时占地会破坏部分自然植被和林木，可能会对生态环境产生一定的影响，但是一般在施工结束后即可恢复。

线路铁塔一般是立在山腰、山脊或山顶，两塔之间的树木顶端距离输电导线相对高差大，一般不需砍伐通道，需砍伐的仅是林区塔基及塔基施工临时占地处的乔灌木，不会造成大幅

度的森林面积、森林蓄积量和生物量的减少。

本期项目建设时临时占地选择占用塔基周边草地或旱地，尽可能减小临时占地面积及对周边植被扰动，且施工结束后可进行植被恢复，基本不影响其原有的土地用途。

（2）施工扰动的影响

①运输扰动：项目建设过程中，塔基、架线等所需材料运输将对道路沿线的植被产生扰动。运输路线主要利用已有的高速、国道及各省道、县道、乡道、机耕道路，道路两侧主要为人工绿化植被，对运输车辆早已适应，工程对其影响较小；在植被较为茂盛的道路狭窄区域，采取人工或畜力运输，尽量减少对周边植被的扰动。

②开挖、临时材料堆放等影响：塔基基坑开挖，砂石料运输漏撒等造成扬尘，对环境空气造成暂时性的和局部的影响。此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响，工程采取铺垫、拦挡、苫盖等措施后，水土流失影响较小。

③废水、固体废弃物等影响：架空输电线路施工过程中将产生一定的生活污水以及施工生产废水，将会对施工区周围水环境造成一定影响。架空线路基础施工优先采用商品混凝土，部分塔基施工现场采用人工拌合方式，基本上没有生产废水产生；输电线路施工人员租住线路施工区域附近的民房，产生的生活污水纳入当地的生活污水处理系统，不外排。因此，本项目废水对周边环境的影响较小。

输电线路工程产生的固体废弃物若得不到妥善处置，可能对周围环境产生污染，最终影响周围植物的生长发育。但这种影响通过一定的管理措施可以得到减缓，施工过程中在采取固体废物收集处理等措施后，项目输电线路施工对沿线植被产生影响较小。

拆除工程产生的导线、绝缘子等物资将由建设单位物资部门回收处置，不会对周边环境产生影响。

④施工人员影响：施工期间，施工人员随意活动、乱砍滥伐、乱堆乱放等行为的发生会对区域内植被造成直接的损害，需加强施工人员环保意识，严格监管施工人员行为，可降低甚至避免这种影响的发生。

⑤外来入侵植物的影响：项目输电线路施工期全线人流、车流量较大，人员出入及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对当地物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。通过采取严格检查进入施工区车辆和材料、及时销毁外来种等措施，可以有效控制这种影响的发生。

5.2.2 运行期影响分析

（1）对植被的影响分析

输变电项目在运行期内，对灌丛、草地植被等植物资源基本没有影响。本项目线路在前期设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的林区采取高跨方式通过，同时由于本项目线路大部分位于丘陵及山地区域，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，因地形的自然高差，线路导线最大弧垂对主要乔木自然生长高度的垂直距离一般可超过 4.5m 的安全要求，不需要对线下植被进行砍伐。项目运行期对森林植物群落组成和结构影响微弱，不会对植被及植物多样性产生影响。

（2）对植被群落演替的影响分析

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

5.3 项目对动物资源的影响分析

5.3.1 施工期的影响分析

工程对陆生脊椎动物的直接影响主要为施工占地导致的生境破坏，但由于本工程施工占地面积不大，对动物的生境直接影响较小；施工期间，由于车辆机具的运行及施工人员的活动等，施工影响范围内部分陆生动物将受到惊扰，离开原有栖息地。从理论上说，本工程的建设将使动物的栖息地和活动场所缩小，如小型穴居兽类和爬行类的洞穴的生境遭到破坏后，少数动物的繁殖将有可能受到一定影响，结果迫使原栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜的地区，没有证据表明会造成这些动物的直接死亡，不会导致任何物种的消失。由于本工程输电线路建设占地点状分布，较为分散，且各处占地面积小，大多位于临近居民区的林地中，属于人为干扰较为严重的区域，按照当地陆栖脊椎动物种类和数量的分布状态估计结合评价范围生境判断，评价区两栖类动物数量很少，对其影响很小；但施工开挖形成的碎石裸地和临时占地，在施工结束或新植被形成之前，可能会使蛇类减少，但蛇类活动性较强，且本工程生态随着施工期结束恢复。因此，工程施工对两栖和爬行动物的影响较小，主要是对鸟类

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

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

②工程建设对鸟类动物的影响

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

施工活动将会对鸟类栖息地生境造成干扰和一定程度破坏。施工砍伐树木、施工机械噪声等等，均会直接或间接破坏鸟类繁殖及栖息地，干扰灌丛栖息鸟类的生境，影响鸟类繁殖。这些影响，其结果将使部分鸟类迁移他处，远离施工区范围；一部分鸟类的种群数量由于施工作业的影响而减少，特别是当施工期正在鸟类的繁殖季节中时（夏季）。施工期项目区范围内鸟类迁移他处，施工区域鸟类数量将减少，但项目每基塔施工时间较短，施工完成后随着生态环境的恢复，部分鸟类会回到施工区域栖息及繁殖，对鸟类影响不大。

③工程建设对两栖和爬行动物的影响

工程施工对两栖和爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动，产卵和卵的孵化以及蝌蚪的生长等影响更大；施工机械噪声对两栖和爬行类的驱赶。这些影响将使部分爬行动物迁移他处，远离施工区范围；一部分两栖和爬行类

由于巢穴的被破坏而减少。但由于大多数爬行动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对爬行动物的影响不大。

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

5.3.2 运营期的影响分析

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弃物产生，电磁和噪声能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求。此外，通过对已建成运行的高压交流输电线路附近动物的观察以及走访调查发现：动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变，或者由于输电线路的建设而不再在线路附近区域活动。因此输电线路对动物的影响十分有限，仅有塔基占地会使得一些小型兽类的生境范围减少，但占地面积较小，且通过植被恢复措施，动物的生境将得到补偿，因此本工程运行期对动物的影响十分有限。输电线路运行期间人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

2) 对鸟类的影响

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

线路运行期间不产生废气、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。根据任小龙等的《输电线路可听噪声研究综述》可知，500kV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，会有一些的遮蔽效应，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

(<https://www.cnki.net/>) 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（塔基占用的林地面积约 1000m^2 ），造成植被的损失有限，对植被及以此为生境的昆虫影响较小，工程基本不会造成鸟类觅食范围和食物来源的减少。因此，本工程对鸟类觅食的影响有限。

③对鸟类误撞、触电的影响

鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 $100\sim 200\text{m}$ 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，撞在障碍物上的概率会增加。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，发生误撞而死亡的概率也会提高。

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。本线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。但分析发现，这些调查和报道多限于 35kV 及以下电压等级的线路，对 110kV 及以上电压等级线路的报道则鲜有耳闻，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。

本工程输电线路的电压等级为 110kV ，输电线路导线外径较小，远超出了喜欢站立在输电线及杆塔上休憩的（树）麻雀、喜鹊等鸟类的抓握能力《江西省电网输电线路的鸟类多样性研究》（张宇等，2011）。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

A.我国主要的鸟类集中迁徙通道

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

这条线路上的候鸟可能大多沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁徙到东南亚、大洋洲等国外地区(王琳琳，2012)。

本工程区域与我国主要的鸟类集中迁徙通道位置关系如图 6.6-1 所示，由图可知，本工程路径走向并不在我国中部的鸟类集中迁徙区的通道上，工程建设对主要鸟类迁徙产生的影响很小。

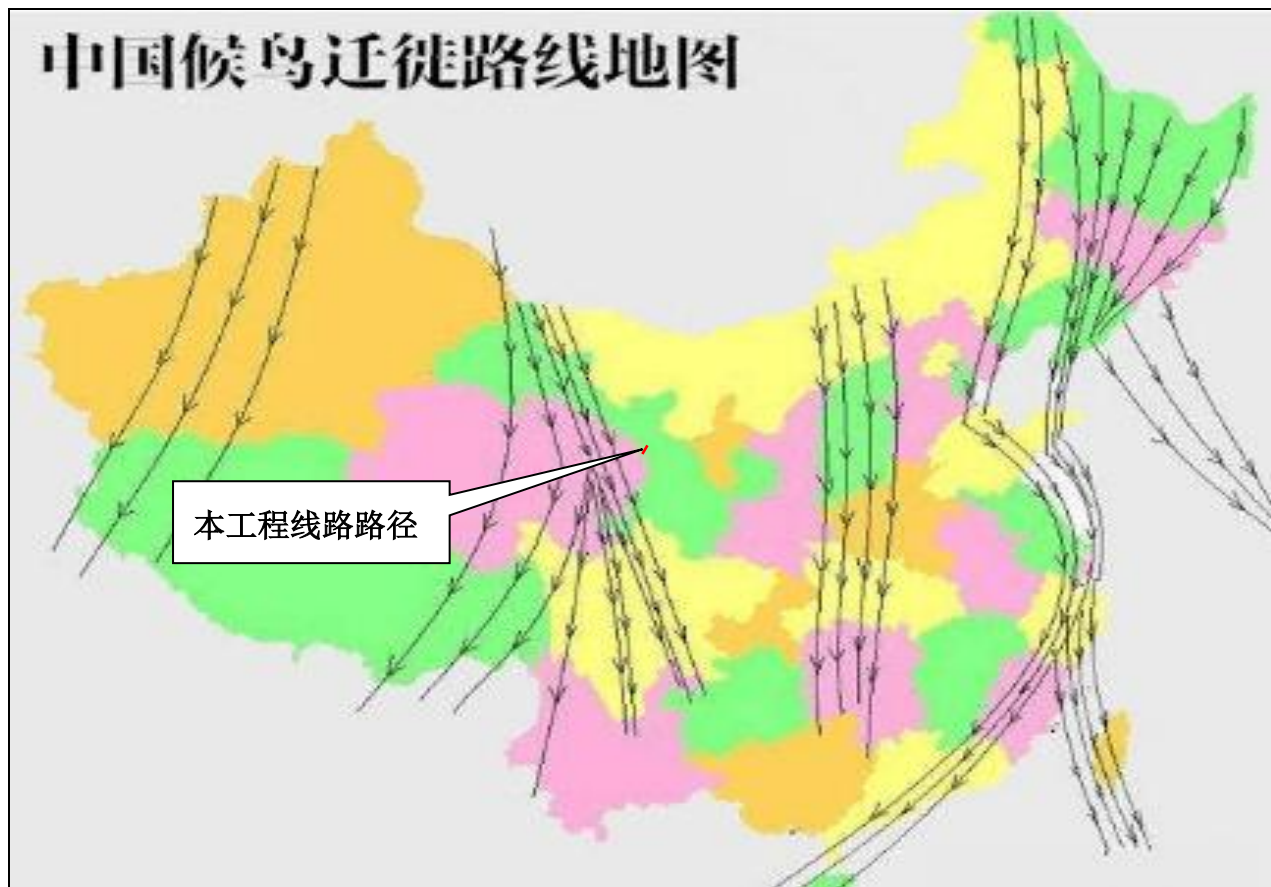


图 6.1-1 我国主要鸟类集中迁徙通道图

B.重庆市内主要候鸟迁徙通道

根据重庆市林业局关于印发《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》的通知（渝林规范〔2023〕16号），重庆市内一共有9条候鸟迁徙通道，主要涉及区域为涉及巫山县、开州区、城口县、北碚区、璧山区、沙坪坝区、巴南区、江津区、长寿区、梁平区等10个区县，本项目不涉及重庆市候鸟迁徙通道区域，但不排除少量候鸟经过项目区域。

根据相关资料，迁徙鸟类主要沿山脊和江河飞行，大型迁徙鸟类飞行高度一般在500m左右，小型迁徙鸟类飞行高度一般在300m左右。根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在400m以下，鹤类在300~500m，鹤、雁类等最高飞行高度可达900m以上。本工程为空中架线，架线高度一般在100m以下，因而对大部分迁徙飞行高度较高的鸟类不会产生影响，受工程影响的鸟类主要是小部分迁徙飞行高度较低的鸟类。对于飞行高度较低的鸟类，可能成

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

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

综上所述，本工程输电线路运行对鸟类迁徙整体影响较小

5.4 项目对重要物种的影响分析

5.4.1 重要植物

（1）重点保护野生植物

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

（2）受胁植物

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

（3）中国特有种

根据现场调查以及文献资料，评价区记录有中国特有野生植物共计5种，均为西南片区常见物种，评价区内的特有植物广泛分布于评价区的各类生境，本次项目施工占地对其整体生境影响较小。

5.4.2 重要动物

据查阅相关资料，本项目不涉及重点保护动物的重要生境，评价范围内可能出现国家重点保护野生动物、重庆市级保护野生动物以及《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》中近危（NT）动物1种，为黑斑侧褶蛙，易危（VU）动物1种，为乌梢蛇，濒危（EN）动物2种，为王锦蛇和黑眉锦蛇。

（1）对重要爬行类影响

根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》，评价区分布易危（VU）动物1种，为乌梢蛇，濒危（EN）动物2种，为王锦蛇和黑眉锦蛇。

工程占用林地的实际面积和所占比例均处于较低水平，对爬行类适宜栖息地的整体影响

程度相对有限。在施工过程中，主要潜在影响包括施工车辆行驶可能导致的碾压致死风险，以及施工人员与蛇类接触可能引发的人蛇冲突事件，此外还存在个别施工人员可能捕杀蛇类的行为风险。针对这些潜在影响，可采取多项有效措施进行防控：通过严格限制施工区域内的车辆行驶速度、加强对施工人员的野生动物保护知识培训教育、设置明显的警示标识等方式，能够显著降低相关风险发生的概率。就工程占地本身而言，其对林地生态系统的干扰范围和强度都较为有限，对蛇类适宜栖息地的整体影响程度较小。在工程运行期间，由于不再进行施工活动，不会对蛇类及其栖息环境产生任何负面影响。

（2）对重要鸟类影响

评价区分布有国家二级保护野生鸟类 1 种，为画眉。重庆市重点保护鸟类 5 种，为四声杜鹃、噪鹃、黑水鸡、小鸊鷉、灰胸竹鸡。

画眉、噪鹃、灰胸竹鸡等重点保护鸟类活动能力较强，活动范围较大，在施工噪声、振动、人为活动等因素刺激下，能迅速作出规避反应，因此项目建设对鸟类保护动物的影响较小。项目施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，项目建设对重点保护动物的影响将逐步消失。

（3）对重要兽类的影响

综上，项目建设对周边重要动物的潜在影响，主要集中在参建人员可能出现的捕猎野生动物、破坏动物栖息环境、施工噪声驱离动物等行为。本次评价明确要求，施工期间需强化对施工人员环境保护法律法规及野生动物保护知识的宣传教育；若在施工过程中遭遇重点保护动物，需严格遵照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关规定执行，即“施工区域发现保护动物时应暂停施工，并实施保护方案”，严禁出现挑衅、捕猎等行为，尤其禁止开展爆破及施工机械作业，需待保护动物自行离开施工区域后方可恢复施工，若动物未自行离开，则需及时向当地林业部门汇报。通过强化施工管理、规范施工人员活动行为、禁止在水体周边搭建临时施工设施、严禁施工废污水及固体废物排入水体等一系列措施，项目建设不会对周边重点保护动物的种群数量、分布格局及活动状态产生实质性影响。

5.5 项目对生态环境的影响分析

5.5.1 施工期影响分析

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

本项目新建线路属于点状间隔式线状工程，塔基施工将暂时形成裸露施工面，形成点状

的异质性景观类型，造成视觉冲突，但占地面积较小，通过文明施工、采取绿色围挡遮挡等措施后，对自然景观影响较低。

5.5.2 运行期影响分析

输变电工程运行期生态环境影响主要为铁塔和输电线形成的不良景观。

输电建设项目建成后，铁塔、导线将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，也加大了整体生态景观的破碎化程度，对原始景观斑块造成“疮疤”的感觉，对整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成较为明显的不利影响；铁塔和输电导线会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，在原有和谐背景上勾画出一条明显的人工印迹，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，造成不良的视觉冲击。

5.6 对生态保护红线的影响分析

5.6.1 对生态保护红线占地影响分析

经核实，本项目新建 220kV 架空线路一档跨越涪陵区生态保护红线约 75m，不在生态保护红线范围内立塔，施工期不在生态保护红线内设置施工营地、施工料场及牵张场，不在生态保护红线内开辟施工便道，施工杆塔等材料采取人背马驮方式进行，施工期放线采用无人机等先进的环境友好型施工架线工艺，不砍伐生态保护红线范围内植被。因此，本工程不占用涪陵区生态保护红线。

5.6.2 对生态保护红线生态功能的影响分析

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

5.6.3 对生态保护完整性的影响分析

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

5.7 外来入侵物种影响分析

现场调查可知，该评价区内陆生植物中共有入侵植物 1 科 2 种，为小蓬草和鬼针草。这些入侵植物主要存在于耕地区域、地表剥离区域，特别是撂荒耕地区域。该物种蔓延极快，我国各地均有分布，是我国分布极广的入侵物种。

本工程施工占地范围裸露地面易生长入侵物种，施工期人流、车流量加大，人员活动及材料的运输等传播途径可能带来一些外来入侵物种，外来入侵物种在一定范围内若形成优势

群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。且项目区域为典型的马尾松用材林分布区，施工过程中施工机械、人员活动及施工材料运输可能引起松材线虫病的传播和扩散。为降低施工对当地生态系统的潜在影响，本工程将系统防控两类主要风险：一是外来入侵植物借助施工裸露地面及人员物资流动传播扩散，二是施工活动可能加剧松材线虫病在周边马尾松林中的传播。

针对外来植物入侵，在每年种子成熟前开展人工清除，彻底拔除植株并清理根系，防止繁殖体残留，清理后立即撒播本地草种以快速覆盖地表。若发现种子已成熟的植株，则先行用尼龙网袋套住结实部位，再予以铲除，并对收集的种子进行集中销毁，从而阻断其二次扩散途径。

在松材线虫病防控方面，将优化施工组织，减少长距离横向作业，优先使用区域内机械与人员，以降低疫情随施工跨区传播的风险。同时，对所有进入现场的木材及木质包装材料实施严格的现场检疫核查。此外，将建立项目层面疫情监测与预警机制，一旦发现松树生长异常或疑似病害，立即按规定上报并同步启动防治预案，控制病害蔓延。

5.8 项目对公益林的影响分析

5.8.1 相对位置分析

本项目新建线路占地不占用国家公益林，穿（跨）越地方公益林的路径长度约 1.76km，占地面积约 3400m²，其中永久占地面积约 110m²，临时占地面积约 3290m²。

5.8.2 对公益林的影响分析

临时占地区域施工结束后恢复原有土地利用功能，可逐步恢复公益林的使用功能，塔基永久占地为点状间隔式，且占地面积较小。通过采取划定施工活动区域，严禁越界施工；严禁超范围、超数量采伐林木；施工过程中严禁火种带入施工区、严禁引入外来物种等措施，对公益林的影响较小。

5.9 项目对天然林的影响分析

5.9.1 相对位置分析

本项目新建线路占地穿（跨）越天然林的路径长度约 2.31km，占地面积约 3933m²，其中永久占地面积约 180m²，临时占地面积约 3753m²。

5.9.2 对天然林的影响分析

临时占地区域施工结束后恢复原有土地利用功能，可逐步恢复天然林的使用功能，塔基永久占地为点状间隔式，且占地面积较小。通过采取划定施工活动区域，严禁越界施工；严禁超范围、超数量采伐林木；施工过程中严禁火种带入施工区、严禁引入外来物种等措施，

对天然林的影响较小。

6.生态保护措施、措施分析与论证

根据本项目的生态影响特点，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关要求和规定，本次评价提出本项目生态保护措施如下：

6.1 生态保护与生态修复措施

6.1.1 施工期生态保护与恢复措施

6.1.1.1 一般区域的生态保护措施

本项目的实施必将对项目建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿和重建”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案，尽可能在最大程度上减缓潜在的不利生态影响。

（1）避让措施

①塔基定位应避开动物巢穴和主要觅食区域。合理规划施工季节和时间，尽量避让动物的繁殖期、迁徙期。

②建议线路塔基因地制宜，多采用全方位高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境。

③合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。

（2）减缓措施

①严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。

②塔基永久占地和临时占地施工时设置施工围挡，施工活动严格控制在征地红线范围内，施工结束后对施工临时占地区域进行植被恢复。

③线路根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，基坑开挖时选用掏挖基础、人工挖孔桩基础等影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。

④塔基施工占用耕地、林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。

⑤严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。牵张场选址应尽量避免让植被密集区，尽量选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，并可采用钢板铺垫，减少倾轧。

⑥尽可能利用已建硬化道路、机耕路、林区小路等现有道路和人抬马驮相结合的方式进行材料运输。确需新建道路，应严格控制道路长度和宽度，同时避开植被密集区，并在施工结束后进行植被恢复。

⑦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；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。

⑧经过植被较好的区域时应采用高塔架设和无人机放线等施工架线工艺；施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

⑨施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。

（3）恢复与补偿措施

施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，除复耕外，对于土地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域，选择当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。

（4）管理措施

①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。

②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，在施工期严守施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。

③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。

④在人员活动较多和较集中的区域，如生产区域、项目部附近，张贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。

⑤加强生态入侵风险管理，通过采取严格检查进入施工区车辆和材料、及时销毁外来种等措施，可有效控制这种影响的发生。

通过采取以上生态保护措施，可最大限度地保护好项目区域的生态环境。

6.1.1.2 生态保护红线的生态保护措施

（1）生态保护的具体措施

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

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

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

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

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

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

⑦严禁施工人员在严禁捕杀野生动物，严禁破坏野生动物栖息及活动环境。

（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治教育宣传，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，实行接近控制。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）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。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

6.1.1.3 重要动物保护措施

（1）本项目在施工过程中若遇到画眉等国家重点保护动物，应按照《输变电建设项目环

境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求“施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案”，禁止挑衅、捕猎，禁止爆破和施工机械作业，待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工，若动物不自行离开需汇报当地林业部门；对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

（2）施工期间在保护动物活动区域设立保护警示牌。通过采取以上生态保护措施，可最大限度地保护项目评价区域内的重点保护野生动物。

6.1.1.4 重要植物保护措施

本项目评价区域分布有重点保护植物，在施工过程中若发现重要植物分布，应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求“施工区发现有保护植物时应暂停施工，并实施保护方案”。

（1）本项目输电线路沿线分布有部分重要植物，在项目后续阶段设计中，应进一步优化线路路径，塔基及线路路径走向应避让并尽量远离沿线重要植物。

（2）牵张场、材料场等施工临时占地严禁设置在古树名木区域，不准在古树名木树下堆放物料和倾倒垃圾。

（3）在施工期间应加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作及相关法律法规、野生植物保护知识的宣传，项目施工区域若发现重要植物分布，应立即停止施工活动，采取避让、迁址保护等措施，并执行《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“在保护植物周围设置栅栏或植物保护警示牌。不能避让需要异地保护的，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率”等相关保护要求；采取移栽等保护措施前需取得当地林业主管部门的许可，以避免对珍稀、保护野生植物造成破坏。

（4）项目若涉及疑似古树名木，应执行《古树名木保护条例》相关保护要求。

（5）规范施工人员行为，严禁在古树名木及主要植物树体上钉钉、缠绕铁丝、绳索、悬挂杂物、作为施工支撑点或固定点，严禁刻划树皮和攀折树枝。

6.1.1.5 公益林的保护措施

（1）划定施工活动范围，设置临时拦挡，严格控制施工占地，严禁越界施工。

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

（3）施工过程中严禁火种带入施工区、严禁引入外来物种。

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

（5）公益林内杆塔采用高低腿和主柱加高基础，避免基础施工区域的大开挖式场地清理。

采用高塔跨越公益林，并采用无人机放线等环境友好型施工架线工艺，避免砍伐线路廊道林木。

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

6.1.2 运营期生态保护与修复措施

（1）生态环境保护措施

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，尽量减少输变电工程维护工作对土地资源的占用。

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实施伐树、砍柴等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害植物资源和栖息地环境。另外，加强对线路运行通道的管理，保护通道内的植被。线路运行通道内，当乔木高度达到最小安全距离，对高大乔木进行剪枝，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。

（2）生态环境管理措施

①依据现行法律法规，制订和完善生态保护管理制度，用制度保护、管理生态系统。

②加强运行通道等区域植被修复工作，修复这些区域的生态系统。

③在线路运行通道内的明显位置，增设警示牌，警示保护运行通道内的生态系统。同时，加强运行通道的管理，加强宣传。

（3）生态保护红线内生态保护措施

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

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

③强化野生植物和野生动物栖息地保护管理，严禁输电线路维护人员实施伐树、砍柴等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害植物资源和栖息地环境。另外，加强对线路

运行通道的管理，保护通道内的植被。线路运行通道内，当乔木高度达到最小安全距离后（植被与线路安全距离小于4.5m），需对砍伐高大乔木或剪枝，尽量避免毁坏运行通道内的植物。

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

6.2 生态措施论证

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

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

7.生态监测和环境管理

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

7.1 生态环境管理

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

表 7.1-1 管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
生态环境保护管理培训	建设单位或运行管理单位、施工单位及与本项目相关人员	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.建设项目环境保护管理条例 6.输变电建设项目环境保护技术要求 7.其他有关的管理条例、规定

7.2 生态监测

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

拟建工程环境监测项目、频率和位置见下表。项目沿线典型生态措施布置以及生态监测点位分布见附图。

表 7.2-1 项目环境监测计划一览表

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

8.生态影响评价结论

8.1 项目概况

本工程迁改线路起于 220kV 中清线原 16#塔，止于 220kV 中清线原 23#塔，迁改线路自原 16#塔沿原有廊道向东北方向走线至本期新建 N1#塔（原 16#塔大号侧约 90m 处），在 N1#塔转向东走线，跨越 G351 国道及来龙河，继续向东避开地质不稳定区域后走线至本期新建 N5#塔（Y007 乡道东侧约 30m 处），在 N5#塔处转向东北侧走线至本期新建 N10#塔（原 22#塔大号侧约 25m 处），在 N10#塔处利用原有廊道向东北侧走线，并接入原 23#塔。工程新建同塔双回架空线路约 3.9km，新建 10 基杆塔，拆除原 16#-原 23#段导线约 3.2km，拆除 6 基杆塔（原 16#、原 23#保留）。一档跨越生态保护红线约 75m，涉及杆塔共 10 基，分别为 N31~N41。本工程总占地面积约 9450m²，其中永久占地约 367.12m²，临时占地约 8450m²。

8.2 项目建设与规划、法规、产业政策的符合性分析

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

8.3 区域生态环境概况

本项目位于涪陵区，在《全国生态功能区划》(修编版)中属于三峡库区土壤保持重要区，定位为“1-03-07 三峡库区土壤保持功能区”。根据《重庆市生态功能区划(修编)》(渝府〔2008〕133 号)，本项目所在区域属于“IV 渝中-西丘陵-低山生态区—IV1 长寿—涪陵低山丘陵农林生态亚区—IV1-1 长寿—涪陵水质保护—营养物质保持生态功能区”。项目区地处中亚热带季

风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。

根据实地植物群落定量调查、种类的定性调查记录以及结合评价区域生境条件，评价区维管植物共计 52 科 129 种。

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），按二级类进行分类评价范围内林地以旱地为主，面积有 1.1619km²，占评价区总面积的 41.65%；其次为水田，面积有 1.0629km²，占评价区总面积的 38.1%。

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四川盆地省，农田、亚热带林灌动物群，中国鸟兽区系分区属于I东部森林、森林草原喜湿与半喜湿资源动物群栖居区，（II）亚热带森林、林灌草地动物群栖居区，10.四川盆地区。本次评价参考《重庆市哺乳动物多样性及地理分布》（马棋等，2025 年）、《重庆鸟类名录（9.0 版）》（2025 年）、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》（罗键等，2012 年）、《2022 年中国两栖、爬行动物分类变动汇总》等历史资料，并基于文献资料查阅、生境判断、现场调查访问得出评价区内有两栖动物 5 种，隶属 1 目 4 科；鸟类 56 种，分属 11 目、26 科；哺乳动物 9 种，隶属 4 目 6 科；爬行动物 9 种，隶属 1 目 5 科。评价区域动物共有 4 纲 18 目 41 科 79 种。

根据相关资料记录和野外调查结果，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》确定，本次未调查到国家重点保护野生植物。

根据相关资料记录和野外调查结果，对照《国家重点保护野生动物名录（2021 年版）》和《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），评价区域内有二级国家重点保护野生动物 1 种，为画眉，重庆市重点保护野生动物 9 种，分别为四声杜鹃、噪鹛、黑水鸡、小鸊鷉、灰胸竹鸡、黄鼬、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇。

8.4 主要生态影响

8.4.1 对土地利用类型的影响

项目不设置施工营地，租用民房作为施工营地，拟在项目沿线设置现场材料仓库，租赁现有农户院坝。项目塔基基础开挖采用人工或者机械，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，对评价区域内土地利用格局影响小。

线路沿线各塔基施工存在分散的施工临时占地，部分区域设置施工便道，均为临时占地；由此可知，本项目牵张场、塔基施工地块、临时道路等临时占地面积共计 9450m²，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。项目的建设对评价范围内整体土地利用格局的产生影响很小。

8.4.2 对植被及森林资源的影响

项目塔基及塔基施工场地占地、施工便道等占地内林地主要包括马尾松、柏木等常见种为主要物种。拟建工程在进行地表清理及修建时，拟砍伐灌木500棵，杂树150棵，松树320棵，生态保护红线范围内不涉及砍伐，砍伐的林木对评价区整个森林资源影响小。施工用地主要为马尾松、柏木等，均为区域常见种，项目在进行地表占用及主体工程建设时，施工期机械运作及人为活动对植被的破坏较小，对植物多样性影响很小。在临时占地区，工程完建后将进行修复，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。

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

8.4.3 对动物资源的影响分析

工程对陆生脊椎动物的直接影响主要为施工占地导致的生境破坏，但由于本工程施工占地面积不大，对动物的生境直接影响较小；施工期间，由于车辆机具的运行及施工人员的活动等，施工影响范围内部分陆生动物将受到惊扰，离开原有栖息地。从理论上说，本工程的建设将使动物的栖息地和活动场所缩小，如小型穴居兽类和爬行类的洞穴的生境遭到破坏后，少数动物的繁殖将有可能受到一定影响，结果迫使原栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜的地区，没有证据表明会造成这些动物的直接死亡，不会导致任何物种的消失。由于本工程输电线路建设占地点状分布，较为分散，且各处占地面积小，大多位于临近居民区的林地中，属于人为干扰较为严重的区域，按照当地陆栖脊椎动物种类和数量的分布状态估计结合评价范围生境判断，评价区两栖类动物数量很少，对其影响很小；但施工开挖形成的碎石裸地和临时占地，在施工结束或新植被形成之前，可能会使蛇类减少，但蛇类活动性较强，且本工程生态随着施工期结束恢复。因此，工程施工对两栖和爬行动物的影响较小。施工期项目区内范围内鸟类迁移他处，施工区域鸟类数量将减少，但项目每基塔施工时间较短，施工完成后随着生态环境的恢复，部分鸟类会回到施工区域栖息及繁殖，对鸟类影响不大。

输电线路运行期间人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。本工程路径走向并不在我国中部的鸟类集中迁徙区的通道上，工程建设对主要鸟类迁徙产生的影响很小。本项目线路不涉及重庆市候鸟迁徙通道，路径走向并不在重庆市主要的鸟

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

8.4.4 对重要物种的影响分析

① 保护植物

根据相关资料记录和野外调查结果，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）、《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》确定，本次现场调查未发现重点保护野生植物、受胁植物。

② 保护动物

评价区域内有二级国家重点保护野生动物 1 种，为画眉，重庆市重点保护野生动物 9 种，分别为四声杜鹃、噪鹛、黑水鸡、小鸊鷉、灰胸竹鸡、黄鼬、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇。保护物种多分布在项目涉及的城口县生态保护红线以及茂密森林内及周边相似生境区域。工程占地将减少动物的生境，不同类型动物生活习性也不同，工程对以上动物也可能会造成不同程度的影响。本工程塔基建设为点状施工，基础为人工开挖基桩，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。项目尽量减少夜间施工，减少灯光对其产生影响，对在清晨和黄昏活动频繁的动物影响较小。项目主要以现有林间小路作为施工便道运输材料，施工期间对保护动物有一定惊吓，但保护动物均机警，胆怯怕人，听觉和视觉敏锐，稍有声响，立刻逃遁，项目塔基所在区域为自然林区，林区面积大，可立即远离施工区域。保护动物也常出现于人为活动强烈区域，本工程对其生境产生扰动影响时，保护动物可就近迁入邻近区域，待项目施工完成后回到原处。项目单个塔基施工期时间短，项目评价范围内未发现保护动物营巢，在项目塔基基础和铁塔组立完成，施工人员撤离后，保护动物可立即回到该区域进行觅食。因此，项目塔基建设对保护动物生境状况影响较小，基本不会影响其种群规模和分布。

8.4.5 对生态保护红线的影响

本项目新建 220kV 架空线路以单档跨越方式经过涪陵区生态保护红线约 75 米，未在红线范围内立塔，施工期间严格限制作业范围，不设置营地、料场、牵张场及施工便道，材料运输采用人背马驮，架线采用无人机等环境友好工艺，不砍伐红线内植被，因此不实质占用生态保护红线。项目沿线生态保护红线以水土保持功能为主，工程对其生态功能无影响。同时，跨越段沿线植被以针叶林为主，分布广、结构简单，本次跨越不会改变区域植被类型与森林群落结构，对生态系统完整性无影响。

8.5 评价结论

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

综上所述，本项目建设对环境的影响是可接受的。

8.6 建议

为了减缓项目建设对生态环境的影响，本次评价建议采取如下生态补偿措施：

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

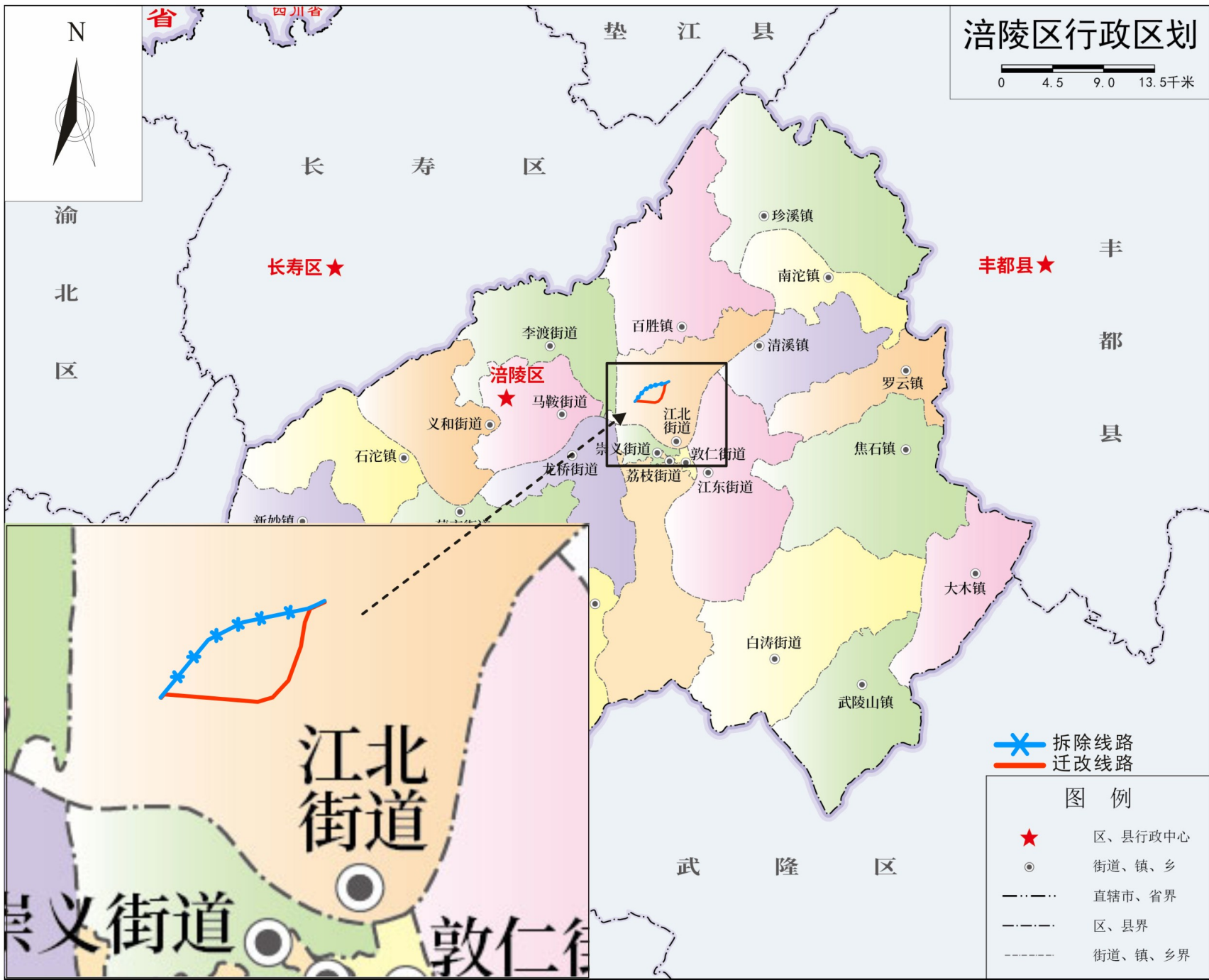
（2）尽可能地防止机械检修废油、冲洗废水等随意排放；对工程废物进行快速、集中处理，减少对环境的污染。

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

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

表 E1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （陆生植物、动物） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （乔木林地、灌木林地、草地、旱地、水域） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （3个植被型组，4个植被型，8个群系） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （维管植物 52 科 104 属 129 种，陆生野生脊椎动物有 18 目 41 科 79 种） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （生态保护红线） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （无影响） 其他 <input type="checkbox"/> （无影响）
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		面积：（2.79）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的主要生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input checked="" type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> __
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> 景观影响
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“□”为勾选项，可√；（）为内容填写项。		



审图号：渝S(2024)030号

重庆市规划和自然资源局 重庆市民政局 监制 二〇二五年七月

附图1 本项目地理位置示意图