

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称： 黔南州龙里县谷龙风电场 220 千伏联合送出工程

建设单位： 中广核贵州龙里风力发电有限公司

编制单位： 武汉华凯环境安全技术发展有限公司

编制日期： 2025 年 10 月

目 录

一、 建设项目基本情况	1
二、 建设内容	15
三、 生态环境现状、保护目标及评价标准	26
四、 生态环境影响分析	47
五、 主要生态环境保护措施	61
六、 生态环境保护措施监督检查清单	70
七、 结论	77
附录	78
专题 I 电磁环境影响评价专题	80

一、建设项目基本情况

建设项目名称	黔南州龙里县谷龙风电场 220 千伏联合送出工程		
项目代码	2508-522700-07-01-891377		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	贵州省黔南布依族苗族自治州龙里县		
地理坐标	*****		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m²） /长度（km）	用地面积 32148m²/新建线路 长度 13.08km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案） 文号（选填）	/
总投资（万元）	3200	环保投资（万元）	105
环保投资占比（%）	3.28	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 要求，设置“电磁环境影响专题评价”。		
规划情况	规划情况：《龙里县国土空间总体规划（2021-2035 年）》 批复文号：黔府函〔2025〕188 号 批复时间：2025 年 6 月 27 日		
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	根据《龙里县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目属于该规划中“附表 9 重点建设项目安排表”（附件 2-1）中所列项目，符合城市规划。		

其他符合性分析	1.1 与城镇规划相符性分析 本项目已取得龙里县自然资源局（附件 4-1）、龙里县人民政府（附件 4-2）原则同意路径选址的意见，因此，本项目与黔南州龙里县的发展规划是相符的。 1.2 与贵州省电网发展规划的相符性 本项目经贵州省能源局《关于印发 2024 年新能源配套送出工程项目审核结果的通知》（黔能源函〔2024〕15 号）（附件 2-2）确定为黔南州通过审核清单中的项目，并取得贵州电网有限责任公司电网规划研究中心对本项目初步设计的评审意见（黔电网研项目〔2025〕296 号，附件 3），因此本项目与贵州省电网发展规划是相符的。 1.3 与“三线一单”的符合性分析 “三线一单”，是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，是推进生态环境保护精细化管理、强化国土空间环境管控、推进绿色发展高质量发展的一项重要工作。贵州省人民政府以“黔府办函〔2024〕67 号”印发了《关于印发<贵州省生态环境分区管控方案>的通知》，黔南州人民政府以“黔南府发〔2020〕8 号”印发了《黔南州人民政府关于实施“三线一单生态环境分区管控的通知》。 1.3.1 与生态保护红线的符合性分析 根据《黔南州人民政府关于实施“三线一单生态环境分区管控的通知》以及生态保护红线查询资料，本项目不涉及穿越生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔和设置临时施工场地。项目选线阶段避让了乌江中下游水土保持生态保护红线和沅江上游-黔南水土流失生态保护红线，架空线路与其最近距离分别为 7m、60m，塔基与其最近距离分别为 48m、110m，与生态红线最近的塔基编号分别为 N18、N7。 本项目与生态保护红线位置关系图见图 1-1 和附图 5。
---------	---

1.3.2 环境质量底线的符合性分析

本项目属电力基础设施建设，不属于排污性项目，根据本次现状监测结果和当地环境质量公报数据可知，项目区域的水环境、环境空气、声环境、电磁环境均能够满足相应的标准要求。

本项目运行期环境影响因子主要为噪声、工频电场强度、工频磁感应强度等，根据预测评价，本项目运行期间产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关标准限值要求；声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关限值标准要求。因此，本项目运行期间不会明显影响周围环境，环境质量满足相关标准要求，项目建设满足环境质量底线要求。

1.3.3 资源利用上线的符合性分析

本项目为输变电工程，不属于能源开发、利用项目，运行期不涉及能源消耗；施工期和运行期耗水量也非常小，不会对区域水资源造成影响；本项目会占用一定量的土地资源，但永久占地很小，不会突破区域资源利用上线。

1.3.4 生态环境准入清单的符合性分析

根据《黔南州人民政府关于实施“三线一单生态环境分区管控的通知》，全州共划定 171 个生态环境分区管控单元。其中：优先保护单元 102 个，占全州国土面积的 45.48%，包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区；重点管控单元 57 个，占全州国土面积的 17.53%，包括经济开发区、工业园区、中心城区等经济发展程度较高的区域；一般管控单元 12 个，占全州国土面积的 36.99%，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

本项目位于黔南布依族苗族自治州龙里县境内。根据贵州省“三线一单”公共应用平台提供的《黔南州龙里县谷龙风电场 220 千伏联合送出工程与贵州省生态环境分区管控的关系说明》，本项目涉及的管控单元为龙里县城镇生活、工业重点管控单元（单元编码 ZH52273020001）、龙里县一般管控单元（单元编码 ZH52273030001）和龙里县优先保护单元（单元编码 ZH52273010007）。本项目“三线一单”查询结果图见图 1-2，本项目与相关管控单元位置关系图见图 1-3 及附图 3。



图 1-2 本项目与“三线一单”查询结果截图

本项目涉及“三线一单”环境管控单元及管控要求符合性分析见表 1-1。

表 1-1 本项目涉及“三线一单”环境管控单元及管控要求符合性分析一览表

环境管 控单元 编码	环境管 控单元 名称	行政 单元	管 控 要 求		相 符 性 分 析
ZH522 730200 01	龙里县 城镇生 活、工 业重点 管控单 元	贵 州 省 黔 南 州 龙 里 县	空间布 局约束	1.布局敏感区、受体敏感区、高排放管控区、高污染燃料禁燃区执行贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素的相关要求。 2.清水江岸线重点管控区、水环境工业污染重点管控区执行贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求。 3.建设用地污染风险重点管控区,农用地污染风险重点管控区执行贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求。 4.城镇开发边界执行贵州省土地资源相关管控要求。	1.本项目为输变电工程,属基础建设工程,运行期不涉及废气排放,符合要求。 2.本项目不涉及废水排放,符合要求。 3.本项目不涉及土壤污染,符合要求。 4.本项目拟按照龙里县自然资源局复函要求,对塔基建设用地履行建设用地审批手续,符合土地资源相关管控要求。
			污染物 排放管 控	1.按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素、大气环境要素污染物排放管控要求执行。	本项目为输变电工程,属基础建设工程,不涉及废水、废气排放,符合要求。
			环境风 险防控	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 2.涉及斑块按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素环境风险防控的相关要求执行。	本项目为输变电工程,属基础建设工程,不涉及废水、废气排放,不涉及土壤污染,符合要求。
			资源开 发效率 要求	1.按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求执行。	本项目不涉及资源开发,符合要求。

ZH52273030001	龙里县一般管控单元	贵州省黔南州龙里县	空间布局约束	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素的相关要求执行。	本项目为输变电工程,属基础建设工程,不涉及废水、废气排放,不涉及土壤污染,符合要求。
			污染物排放管控	涉及斑块按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素的相关要求执行。	本项目为输变电工程,属基础建设工程,不涉及废水、废气排放,不涉及土壤污染,符合要求。
			环境风险防控	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 2.按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素环境风险防控的相关要求执行。	本项目为输变电工程,属基础建设工程,不涉及废水、废气排放,不涉及土壤污染,符合要求。
			资源开发效率要求	执行县级普适性要求。	本项目不涉及资源开发,符合要求。
ZH52273010007	龙里县优先保护单元	贵州省黔南州龙里县	空间布局约束	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林相关要求执行	本项目为输变电工程,属基础建设工程,不涉及废水、废气排放,不涉及土壤污染,符合要求。
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/

综上,本项目为基础设施建设项目,不属于高耗水、高排放、高污染行业,符合贵州省及黔南州“三线一单”分区管控要求。

1.4 与项目产业符合性分析

本项目属于电力基础设施建设,是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中“第一类鼓励类(第四项中第 2 条电力基础设施建设:电网改造与建设)”项目。

根据国家发展改革委、商务部印发的《市场准入负面清单(2025 年版)》,本项目不属于“负面清单”中的“禁止准入类”,符合国家现行产业政策。

1.5 与一般生态空间符合性分析

经现场踏勘和查阅相关资料,本项目拟建 220kV 输电线路涉及的一般生态空间为龙里县醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源、汪家大井饮用水源保护区、醒狮镇天然林、洗马镇公益林、醒狮镇公益林。本项目电缆线路和 N30~N42 架空线路段位于汪家大井饮用水源保护区,N9~N17 架空线路段位于醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源保护区,N1~N9、N20~N25

架空线路段位于醒狮镇天然林、洗马镇公益林、醒狮镇公益林区域，穿越一般生态空间长度为 8.98km，其中架空段长度为 8.23km，电缆线路 0.75km，在一般生态空间内立塔 28 基，占地面积 0.4732hm²。根据黔南州生态环境局龙里分局对本项目输电线路选址的回函，在项目不涉及生态保护红线的条件下，同意本项目路径选址。

本项目选线已避让了生态保护红线，符合要求。根据国家林业局《建设项目使用林地的审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）第四条第二款“县（市、区、特区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护等级的林地。符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。”，本项目为输变电工程，属于基础设施项目，且符合城乡规划，项目涉及的林地等级为 II、III、IV 级，不涉及自然保护地，因此本项目输电线路塔基占用林地符合《建设项目使用林地的审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）的相关要求。根据贵州省国有龙里林场（黔龙林函〔2025〕44 号，附件 5-1）、龙里县林业局（附件 5-2）对本项目输电线路选址的复函，贵州省国有龙里林场和龙里县林业局均同意本项目选址选线方案，建设单位应按照林业管理部门和相关法律法规的规定办理建设项目永久占用林地的审批手续，并缴纳补偿费用，禁止未批先建，违法使用林地和滥砍滥伐。

本项目与一般生态空间的相对位置关系见图 1-4。

1.6 与饮用水源保护相关法律法规符合性分析

经现场踏勘和查阅相关资料，本项目涉及的饮用水源保护区为贵阳市汪家大井饮用水水源保护区、贵阳市鱼洞峡水库饮用水水源保护区、醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源保护区。本项目电缆线路穿越贵阳市汪家大井饮用水水源和贵阳市鱼洞峡水库饮用水水源的准保护区，电缆线路长度 0.75km；N31~N42 段架空线路穿越贵阳市鱼洞峡水库饮用水水源准保护区，长度为 2.99km，在保护区内立塔 11 基，占地面积 0.1859hm²；N30~N42 段架空线路穿越贵阳市汪家大井饮用水水源准保护区，长度为 3.36km（与贵阳市鱼洞峡水库饮用水水源准保护区重叠 2.99km），在准保护区内立塔 12 基（与贵阳市鱼洞峡水库饮用水水源准保护区重叠 11 基），占地面积 0.2028hm²（与贵阳市鱼洞峡水库饮用水水源准保护区重叠 0.1859hm²）；N9~N17 段架空线路穿越醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源的二级保护区，长度为 2.43km，在保护区内立塔 7 基，占地面积为 0.1183hm²，线路与锅坎洞集中式饮用水水源的一级保护区的最近距离为 40m。

本项目与饮用水水源保护区位置关系图见图 1-5 和附图 4。

本项目为输变电工程，不排放废水，不属对水体污染严重的建设项目，符合《中华人民共和国水污染防治法》第五章关于饮用水水源保护区的相关规定，符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和《贵州省水污染防治条例》相关规定。

本项目与饮用水水源保护区相关法律法规的相符性分析详见表 1-2。

表 1-2 本项目与饮用水水源保护区相关法律法规的相符性分析一览表

名称	管控要求（节选与本项目有关条款）		相符性分析
中华人民共和国水污染防治法	第五章 饮用水水源和其他特殊水体保护	第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	本项目为输变电工程，不排放废水，不涉及设置排污口，符合要求。
		第六十五条：禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建设的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	本项目不进入饮用水水源一级保护区，不在一级保护区设置输电线路施工临时场地，不在一级保护区范围排放施工废水、施工固废等污染物，符合要求。
		第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建设的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	本项目部分输电线路穿越饮用水水源二级保护区，输电线路不排放废水，不在二级保护区内排放施工废水、施工固废等污染物，符合要求。
		第六十七条：禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目的，不得增加排污量。	本项目为输变电工程，运行期不排放废水，不在准保护区内排放施工废水、施工固废等污染物，符合要求。
饮用水水源保护区污染防治管理规定	第二章 饮用水地表水源保护区的划分和	第十一条：饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动；禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物；	本项目为输变电工程，不对保护区排放废水、固体废物等污染物，不涉及破坏与水源保护相关植被，不会破坏水环境生态平衡，符合要求。
		第十二条：三、准保护区内：禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。	本项目为输变电工程，不对保护区排放废水、固体废物等污染物，符合要求。
	第三章 饮用水地下水源保护区的划分和防护	第十八条：饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其他有害废弃物；禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等；实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。	本项目为输变电工程，不对保护区排放废水、固体废物等污染物，不涉及回灌地下水，符合要求。
		第十九条：一、一级保护区内：禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；二、二级保护区内	本项目为输变电工程，不对保护区排放废水、固体废物等污染物，不涉及农田灌溉及上述重污染行业，不毁林开荒，符合要求。

		（一）对于潜水含水层地下水水源地 禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、 印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁； 禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁； 禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉； 化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防 雨、防渗措施。 （二）对于承压含水层地下水水源地 禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。 三、准保护区内 禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施； 不得使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉，合 理使用化肥； 保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。	
贵州省水 污染 防治 条例	第四 章饮 用水 水源 与地 下水 保护	第二十七条：在饮用水水源准保护区禁止下列行为： （一）擅自建设排污口； （二）新建、扩建在严重污染水体清单内的建设项目； （三）改建增加排污量的建设项目； （四）破坏水源涵养林、护岸林等与水源保护相关植被的活动； （五）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械； （六）炸鱼、电鱼、毒鱼，用非法渔具捕鱼； （七）生产、销售、使用含磷洗涤剂； （八）从事网箱养殖、围栏养殖、投饵养殖、施肥养殖； （九）其他破坏水环境的行为。	本项目为输变电工程，不对保护区排放废水、固体废物等污染物，不涉及设置排污口，不属于严重污染水体的项目，不涉及破坏与水源保护相关植被，禁止施工人员非法捕鱼，不涉及含磷洗涤剂、养殖活动，符合要求。
		第二十八条：在饮用水水源二级保护区除执行本条例第二十七条规定外，还禁止下列行为： （一）建设排污口； （二）新建、改建、扩建有污染的建设项目； （三）设置装卸垃圾、粪便、油渍和有毒物品的码头； （四）葬坟、掩埋动物尸体； （五）设置油库； （六）经营有污染物排放的餐饮、住宿和娱乐场所； （七）建设畜禽养殖场、养殖小区，散养、放养畜禽； （八）建设产生污染的建筑物、构筑物； （九）采矿。	本项目为输变电工程，不对保护区排放废水、固体废物等污染物，不涉及设置排污口、码头、油库、养殖、采矿等活动，符合要求。
		第二十九条：在饮用水水源一级保护区除执行本条例第二十七条、第二十八条规定外，还禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； （二）设置与供水需要无关的码头和停靠船舶； （三）从事旅游、垂钓、捕捞、游泳、水上运动和其他可能污染水体的活动。	本项目为输变电工程，线路已避饮用水水源一级保护区，且不在一级保护区内设置施工临时场地，不涉及向一级保护区排放废水、固体废物等污染物，符合要求。
1.7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析			

根据项目现场踏勘结果，结合项目设计资料，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析详见表 1-3。

表 1-3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性一览表

类型	输变电建设项目环境保护技术要求	本项目情况	符合性
设计	总体要求	①输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
		②改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	符合
		③输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	符合
		④变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	符合
	电磁环境保护	①工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		②输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	符合
		③架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	符合
		④新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	符合
		⑤变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	符合
		⑥330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	符合
	声环	①变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减	符合

		境 保 护	振等降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。声环境敏感目标处声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。	
			②户外变电工程总体布置应考虑声环境影响因素,合理规划,利用建筑物、地形等阻挡噪声传播,减少对声环境敏感目标的影响。	本项目变电站间隔扩建工程不新增噪声源。	符合
			③户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化,将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目变电站间隔扩建工程不新增噪声源。	符合
			④变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时,建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平,并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	本项目变电站间隔扩建工程不新增噪声源。	符合
			⑤位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程,可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目变电站间隔扩建工程不新增噪声源。不涉及新建变电站。	符合
			⑥变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施,以减少噪声扰民。	本项目变电站间隔扩建工程不新增噪声源。	符合
		生 态 环 境 保 护	①输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目已尽可能避让了生态保护红线等敏感区,并在设计过程中采取了有效的生态影响防护与恢复的措施。	符合
			②输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目线路工程经过山区时已采取长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。本项目线路不可避免穿越公益林和天然林,已采用控制导线高度等设计,减少林木砍伐。	符合
			③输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工临时占地不设在生态敏感区域,施工完成后拟全面进行植被恢复。	符合
			④进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目不涉及自然保护区。	符合
		水 环 境 保 护	①变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目间隔扩建变电站前期工程排水已按雨污分流制设计,并建成污水处理设施 1 座,生活污水处理后定期清运,不外排。本期间隔扩建工程不新增污水量。	符合
			②变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目间隔扩建变电站前期工程排水已按雨污分流制设计,并建成污水处理设施 1 座,生活污水处理后定期清运,不外排。本期间隔扩建工程不新增污水量。	符合

	③换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目不涉及循环冷却水处理。	符合
经对比分析，本项目在设计阶段所采取的环境保护措施与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求相符。 1.8 与《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则》（试行）符合性分析 本项目与《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则》（试行）的符合性分析见表1-4。 表 1-4 本项目与《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则》（试行）符合性一览表			
序号	要求	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和我省港口布局规划以及港口总体规划的码头项目；	本项目不属于码头项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目；	本项目不涉及自然保护区。	符合
3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目；	本项目不涉及风景名胜区。	符合
4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；	本项目已避让饮用水水源一级保护区。	符合
5	禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；	本项目线路不可避免穿越醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源二级保护区，本项目为输变电工程，不向饮用水水源排放污水、固体废物，不涉及污染饮用水水源。	符合
6	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田等投资建设项目；	本项目不涉及水产种质资源保护区。	符合
7	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目；	本项目不涉及湿地公园。	符合
8	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全，保护生态环境、已建重要枢纽工程、国家重要基础设施等事关公共安全及公众利益以外的项目；	本项目不涉及岸线保护区。	符合
9	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境、国家重要基础设施等以外的项目；	本项目不涉及岸线保护区。	符合
10	乌江干流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续；	本项目不涉及乌江干线。	符合
11	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目；	本项目不涉及。	符合

12	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农村居民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目；	本项目已避让生态保护红线和永久基本农田，不涉及占用。	符合
13	禁止在乌江、赤水河干流河道管理范围边界向陆域纵深1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目	本项目不涉及乌江、赤水河干流。	符合
14	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目；（合规园区为列入《中国开发区审核公告目录》或省人民政府批准设立的园区）	本项目为输变电工程，不属于高污染项目。	符合
15	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；	本项目为输变电工程，不属于石化、现代煤化工等项目。	符合
16	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；	本项目为输变电工程，不属于落后产能项目。	符合
17	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目为输变电工程，不属于严重过剩产能行业的项目。	符合

经对比分析，本项目与《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则》（试行）的相关要求是相符的。

1.9 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性见表1-5。

表1-5 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析一览表

序号	要求	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目；	本项目不属于码头项目、过长江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目；	本项目不涉及自然保护区和风景名胜区。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；	本项目已避让饮用水水源一级保护区。本项目线路不可避免穿越醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源二级保护区，本项目为输变电工程，不向饮用水水源排放污水、固体废物，不涉及污染饮用水水源。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目；	本项目不涉及水产种质资源保护区。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全	本项目不涉及长江流域河湖岸线。	符合

	及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目；		
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口；	本项目不涉及排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞；	本项目不涉及捕捞。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外；	本项目不涉及上述区域。本项目为输变电项目，不属于化工等项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目；	本项目为输变电工程，不属于高污染项目。	符合
10	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；	本项目为输变电工程，不属于不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目；	本项目为输变电工程，不属于严重过剩产能行业的项目、高耗能高排放项目。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定；	本项目已遵守有更加严格的法律法规及相关政策文件的规定。	符合

注：1.长江干流指流经长江经济带四川省、云南省、重庆市、湖北省、湖南省、江西省、安徽省、江苏省、上海市的长江主河段。

2.长江支流指直接或者间接流入长江干流的河流，可以分为一级支流、二级支流等。

3.长江重要支流指流域面积一万里平方公里以上的支流,其中流域面积八万里平方公里以上的一级支流包括雅砻江、岷江、嘉陵江、乌江、湘江、沅江、汉江和赣江等;重要湖泊包括鄱阳湖、洞庭湖、太湖、巢湖、滇池等，

4.“一江一口两湖七河”指长江干流、长江口、鄱阳湖、洞庭湖、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江；332 个水生生物保护区指《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》中的水生动植物自然保护区和水产种质资源保护区。

5.长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围指长江干支流、重要湖泊岸线边界（即水利部门河湖管理范围边界）向陆域纵深一公里。

6.合规园区指已列入《中国开发区审核公告目录》或由省级人民政府批准设立、审核认定的园区。

经对比分析，本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的相关要求是相符的。

1.10 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》符合性分析

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》中“二、科学有序划定——（四）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”。

本项目已取得龙里县自然资源局同意项目选址的意见（附件 4-1），项目不涉及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界（附图 5-2），符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设，

符合要求。

综上所述，本项目与《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》的相关要求是相符的。

二、建设内容

地理位置	本项目位于贵州省黔南布依族苗族自治州龙里县醒狮镇、洗马镇。 本项目地理位置图详见附图 1。																					
项目组成及规模	2.1 建设必要性																					
	贵州省黔南州龙里县谷龙、龙庆、合安、元宝、新坪、红岩、龙山、团结、乐阳风电场合计装机规模为 800MW，属于《省能源局关于下达贵州省 2023 年度风电光伏发电建设规模项目计划（第一批）的通知》（黔能源新〔2023〕26 号）中所列的新能源项目，根据工程接入系统设计方案，以上 9 个风电场电能最终接入谷龙 220kV 升压站，再经一回 220kV 输电线路接入醒狮 500kV 变电站。目前谷龙 220kV 升压站新建工程的环评手续已委托其他单位正在办理中，本次环评内容仅包含新建谷龙 220kV 升压站~醒狮 500kV 变电站 220kV 输电线路工程及醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程。本项目属于龙里县风电场的电能外送工程，建成后可为区域经济的持续稳定发展提供电力保障，因此本项目的建设是有必要的。																					
	2.2 项目组成																					
	本项目包括新建谷龙 220kV 升压站~醒狮 500kV 变电站 220kV 输电线路工程（以下简称“220kV 输电线路工程”）和醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程（以下简称“220kV 间隔扩建工程”）。本项目组成概况见表 2-1。																					
	表 2-1 本项目组成一览表																					
	<table><tr><th colspan="2">项目组成</th><th>建设内容及规模</th></tr><tr><td rowspan="7">新建 220kV 输电线路工程</td><td rowspan="7">主体工程</td><td>工程规模</td><td>新建谷龙 220kV 升压站~醒狮 500kV 变电站 220kV 输电线路 1 回，线路长度 13.08km。</td></tr><tr><td>电压等级</td><td>220kV</td></tr><tr><td>线路回数</td><td>单回路</td></tr><tr><td>架设方式</td><td>架空架设+地下电缆敷设</td></tr><tr><td>线路长度</td><td>线路全长 13.08km，架空段线路长度 12.33km，地下电缆段线路长度 0.75km，新建杆塔 42 基。</td></tr><tr><td>导线型号</td><td>架空线路导线采用 4×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，采用四分裂导线，分裂间距 450mm； 地下电缆型号采用 2×ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。</td></tr><tr><td>排列方式</td><td>架空线路：三角排列、水平排列； 地下电缆线路：垂直排列。</td></tr></table>			项目组成		建设内容及规模	新建 220kV 输电线路工程	主体工程	工程规模	新建谷龙 220kV 升压站~醒狮 500kV 变电站 220kV 输电线路 1 回，线路长度 13.08km。	电压等级	220kV	线路回数	单回路	架设方式	架空架设+地下电缆敷设	线路长度	线路全长 13.08km，架空段线路长度 12.33km，地下电缆段线路长度 0.75km，新建杆塔 42 基。	导线型号	架空线路导线采用 4×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，采用四分裂导线，分裂间距 450mm； 地下电缆型号采用 2×ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。	排列方式	架空线路：三角排列、水平排列； 地下电缆线路：垂直排列。
	项目组成		建设内容及规模																			
	新建 220kV 输电线路工程	主体工程	工程规模	新建谷龙 220kV 升压站~醒狮 500kV 变电站 220kV 输电线路 1 回，线路长度 13.08km。																		
			电压等级	220kV																		
			线路回数	单回路																		
架设方式			架空架设+地下电缆敷设																			
线路长度			线路全长 13.08km，架空段线路长度 12.33km，地下电缆段线路长度 0.75km，新建杆塔 42 基。																			
导线型号			架空线路导线采用 4×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，采用四分裂导线，分裂间距 450mm； 地下电缆型号采用 2×ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。																			
排列方式			架空线路：三角排列、水平排列； 地下电缆线路：垂直排列。																			

	临时工程	塔基施工场地	塔基施工场地布设在塔基周边,总占地面积为 1.9698hm ² ,其中永久占地 0.7098hm ² ,临时占地 1.26hm ² 。
		牵张场	设置牵张场 5 处,每处牵张场占地面积 400m ² ,共计 2000m ² 。
		临时道路	需开辟施工便道约 4.5km,占地面积约 0.675hm ² 。
		跨越施工区	跨越玉盘高速公路需设置跨越施工区,占地面积 400m ² 。
		电缆施工场地	电缆沟净宽度 1.4m,最大宽度约为 2.4m,电缆沟外两侧 1m 范围作为临时施工用地,占地面积为 0.33hm ² 。
	环保工程		临时用地的植被恢复工程。
	依托工程		无
	220kV 间隔扩建工程	主体工程	在醒狮 500kV 变电站内预留场地处扩建 220kV 出线间隔 1 个,位于自西南向东北方向第 11 个间隔处。
		临时工程	在站内空地处布设材料堆放点、物料加工区等,施工人员租用附近民房,不设施工营地。
		依托工程	其他相关工程均依托站内已建设施,本期扩建不新增巡检人员。

2.3 新建 220kV 输电线路工程

本项目新建的 220kV 输电线路工程包括架空线路段和地下电缆线路段,为单回路线路,全长 13.08km,其中架空线路段长度 12.33km,地下电缆线路段 0.75km。

2.3.1 220kV 架空线路段

2.3.1.1 杆塔和基础

(1) 杆塔

本项目所经地区为贵州高原丘陵山区,架空线路全线选择南方电网有限责任公司《35kV~500kV 输电线路杆塔标准设计》(V2.0 版)的自立式角钢铁塔,模块型号编号为:2C1X8、2C1X9 (V3),本项目新建杆塔 42 基,杆塔使用情况见表 2-2,杆塔一览图见附图 8。

表 2-2 架空线路杆塔情况一览表

序号	杆塔规格、型号		呼高(m)	数量(基)
1	单回路直线塔	2C1Y9 (V3) -Z1	24	1
2			33	1
3			36	2
4		2C1Y9 (V3) -Z2	30	1
5			36	2
6		2C1X8 (V3) -Z1	36	2
7			40	1
8			42	1
9		2C1X8 (V3) -Z2	30	2
10			34	1

11			36	2
12			42	1
13			48	2
14			51	1
15	单回路耐张塔	2C1Y9 (V3) -J1	24	1
16			30	2
17		2C1Y9 (V3) -J2	33	1
18		2C1Y9 (V3) -J3	18	1
19			21	1
20			33	1
21		2C1X8 (V3) -J1	15	1
22			21	1
23			30	1
24			36	4
25			33	2
26		2C1X8 (V3) -J2	12	1
27			18	1
28			30	1
29			33	2
30		2C1X8 (V3) -JD	30	1
31	合计			42

(2) 基础

本项目结合本段地形、地质特点，考虑各项经济效益和社会效益，选择适当的基础型式，减小施工开挖量和环境的破坏，达到安全、环保、经济的设计目的，设计选择了掏挖基础和人工挖孔桩基础。本项目杆塔基础型式见附图 9。

2.3.1.2 导线和地线

根据设计资料，本项目新建架空线路长 13.08km，架空线路导线采用 4×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根地线均为 OPGW-24B1-120 光缆（24 芯）。导线的结构和物理参数详见表 2-3。

表 2-3 架空输电线路导线参数一览表

名称		导线参数
导线型号		JL/LB20A-300/40
结构	铝（根数/直径）	24/3.99
	钢（根数/直径）	7/2.66
计算截面（mm ² ）		338.99

最大载流量 (A)	2840
计算外径 (mm)	23.94
计算拉断力 (N)	94690
分裂数	4
分裂间距 (mm)	450

2.3.1.3 导线对地距离和交叉跨越

(1) 导线对地及交叉跨越距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 进行控制, 220kV 输电线路导线对地最小允许距离取值见表 2-4。

表 2-4 220kV 架空线路在不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离(m)	计算条件
居民区		7.5	导线最大弧垂
非居民区		6.5	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	6.0	导线最大弧垂
	最小距离	5.0	最大风偏情况
	水平距离	2.5	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.5	导线最大弧垂
	净空距离	4.0	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.5	导线最大弧垂

根据平断面设计图, 本项目架空线路经过非居民区时导线对地最小距离为 10.5m, 临近居民区时导线对地最小距离为 16m, 满足表 2-4 的要求。

(2) 架空线路交叉跨越情况

根据系统接入方案, 本项目 220kV 线路主要交叉跨越情况见表 2-5。

表 2-5 本项目 220kV 架空线路主要交叉跨越情况一览表

序号	交叉跨越对象	跨越次数
1	穿越 220kV 福龙线 191#~192#档	1
2	跨越 220kV 醒高线 020#~021#档	1
3	玉盘高速公路	1

2.3.2 220kV 地下电缆线路段

2.3.2.1 电缆

根据设计资料, 本项目地下电缆采用 $2 \times \text{ZRA-YJLW02-Z-127/220-1} \times 1600\text{mm}^2$ 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

2.3.2.2 敷设方式

采用电缆沟敷设，电缆沟净宽 1.4m，净高 1.25m，垂直敷设，最小埋深约 0.7m，层间距 500mm。

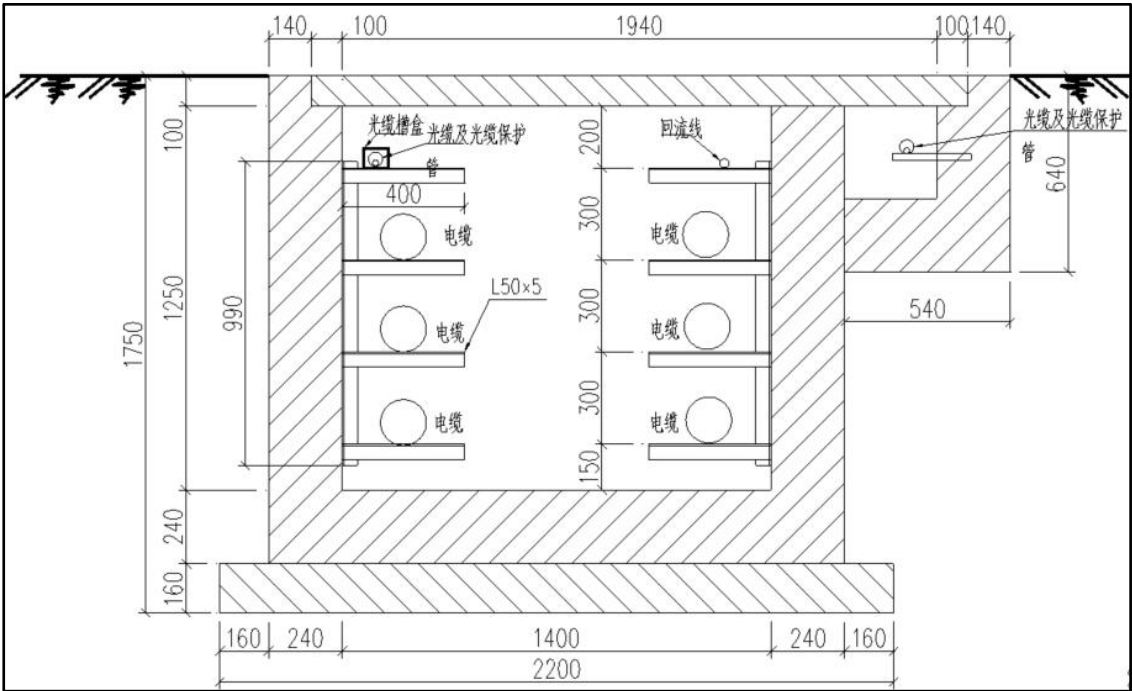


图 2-1 本项目电缆沟布置断面图

2.4 220kV 间隔扩建工程

本项目在醒狮 500kV 变电站内预留场地处扩建 220kV 出线间隔 1 个，位于自西南向东北方向第 11 个间隔处。

本项目在醒狮 500kV 变电站站内空地处布设材料堆放点、物料加工区等，施工人员租用附近民房，不新增施工临时占地。本项目依托醒狮 500kV 变电站内原有相关设施，本期扩建不新增巡检人员。

总
平
面
及
现
场
布
置

2.5 线路路径走向

本项目新建 220kV 线路从平寨附近的谷龙 220kV 升压站东侧出线后，朝西北方向走线，抵达塘边附近，线路转向西行，直至炒米田，随后折向西南方向，途经荒田、上白果与凉水村，当线路行至六角冲时，再度朝西北方向走线，跨越玉盘高速后，在醒狮 500kV 变电站东南侧，线路由架空转为地下电缆，向西北方向敷设，最终接入 500kV 醒狮变电站的北侧的扩建间隔处。

本项目线路路径走向见附图 2。

2.6 项目占地

本项目永久占地为架空线路杆塔基础占地，临时占地主要为牵张场、临时道路、电缆沟等，施工人员就近租用当地民房，不设施工营地。本项目永久占地及临时占地的占地类型均为农用地，不涉及基本农田。经统计，本项目总占地面积为 3.2148hm²，其中永久占地 0.7098hm²，临时占地 2.505hm²，详见表 2-6。

表 2-6 本项目占地情况一览表

项目	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	合计 (hm ²)	占地性质
塔基及施工区	0.7098	1.26	1.9698	农用地（耕地、园地、林地）
牵张场	0	0.2	0.2	
临时道路	0	0.675	0.675	
跨越施工区	0	0.04	0.04	
电缆施工场地	0	0.33	0.33	
总计	0.7098	2.505	3.2148	/

2.7 现场施工布置

2.7.1 施工生活区

本项目输电线路工程施工时各施工点分散、人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房，不另行设置施工营地。

2.7.2 牵张场的布设

输电线路架设过程中，需设置牵张场，牵张场地应满足牵引机、张力机、绞磨机能直接运达到位，且道路修补量不大的要求。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，本项目拟设置 5 处牵张场，每个牵张场占地约 400m²，总占地 2000m²。

2.7.3 塔基施工场地

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、水、材料和工具等，混凝土采用购买预制混凝土，不在现场拌和。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。同时施工场地四周应设置施工围挡。本项目线路塔基施工占地约 1.9698hm²，其中永久占地 0.7098hm²，塔基施工临时占地 1.26hm²。

2.7.4 施工简易道路的布设

施工道路一般是在现有公路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备，若无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮或新开辟施工简易道路，施工简易道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。本项目拟开辟人抬简易施工便道约 4.5km，宽度约 1.5m，占地约

0.675hm²。

2.7.5 跨越施工区的布设

本项目输电线路跨越玉盘高速公路，需设置 1 处跨越施工区，跨越处施工占地为跨越点两侧的门型构架或竹制构架，占地面积约 400m²。

2.7.6 电缆线路施工场地的布设

本项目电缆沟最大宽度约 2.4m，拟在电缆沟两侧各外扩 1m 作为施工临时用地，用来临时堆置土方、砂石料、材料和工具等。电缆敷设完毕后拟对电缆沟上方和两侧的植被进行恢复。电缆线路施工临时占地面积约为 0.33hm²。

2.8 施工工艺

2.8.1 新建 220kV 输电线路工程

2.8.1.1 220kV 架空线路段

本项目架空线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、线路架设几个阶段。

架空线路工程施工时序为：施工准备（基础材料加工及检验、分供及运输）——基础工程开工（塔基开挖）——铁塔组立——架线施工——附件安装——系统调试——竣工验收。

施
工
方
案

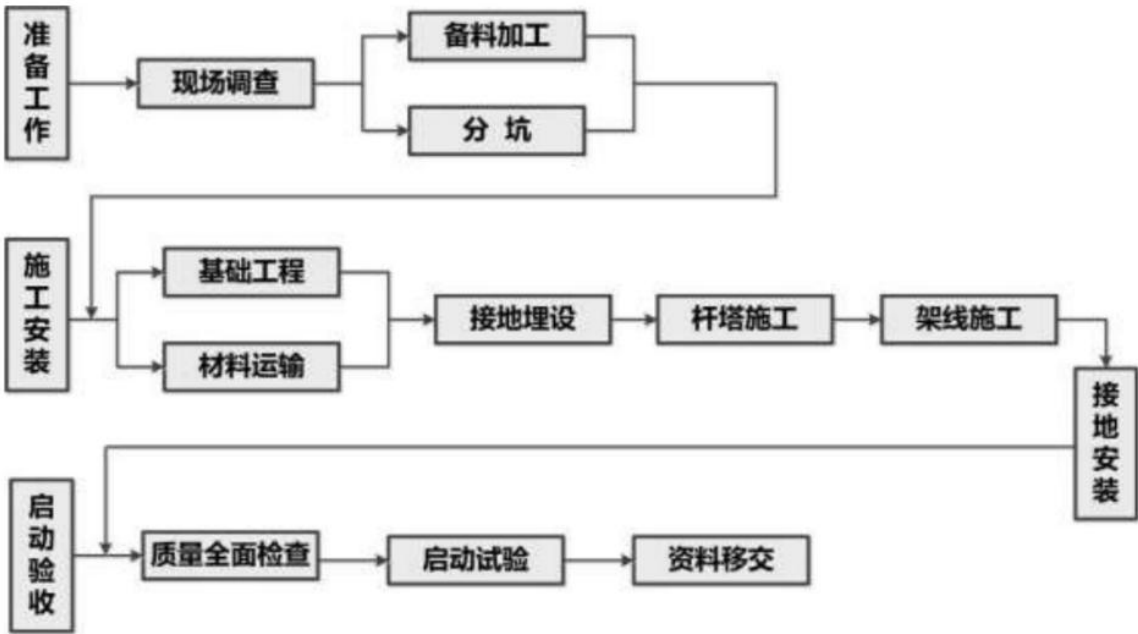


图 2-3 本项目架空输电线路施工工艺流程图

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是原材料的准备，设备的进场等。项目所需砂、石等原材料在当地采购，设备进场及材料运输采用汽车、人力两种运输方式。

（2）基础施工

本项目土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式，其中土质基坑采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡；遇有河塘边的泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工；在交通条件许可的塔位采用挖掘机，以缩短挖坑的时间。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，在新建杆塔塔基等开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解工程建设尺寸等要求，要严格控制施工区域，严禁在施工设计范围外开挖，避免坑内积水，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

（3）组装铁塔

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

（4）线路架设

线路架设施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（线路架设采用一牵一张力放线）——紧线——附件及金具安装。线路架设时采用张力放线，牵张场使用时间多在 7~10 天，施工结束后应及时对牵张场进行植被恢复。

2.8.2 220kV 地下电缆线路段

本项目电缆线路工程施工主要有：施工准备、电缆沟施工、线路敷设、迹地恢复几个阶段。

架空线路工程施工时序为：施工准备→基坑开挖→测量放线→基槽开挖→电缆构筑物浇筑→电缆沟道回填→找平→电缆铺设→施工临时占地道路、绿化恢复→竣工验收

（1）施工准备

施工准备阶段主要是原材料的准备，设备的进场等。项目所需砂、石等原材料在当地采购，设备进场及材料运输采用汽车、人力两种运输方式。

（2）电缆沟施工

本项目新建电缆线路主要采用电缆沟的方式敷设。

在电缆沟基础开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解工程建设尺寸等要求。在沟

道开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。开挖的土方堆放于沟道一侧的围栏内空地，采取苫盖措施；部分土方用于回填，多余土方及时清运，沟道回填后，表层的路面硬化覆盖工作由市政部门完成。

电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。电缆沟开挖好后尽量缩短基坑暴露时间，应尽快按照图纸要求对电缆沟进行混凝土浇筑，同时做好基面及基坑的排水工作，基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动，基坑开挖期间，基坑附近不堆放弃土和建筑材料。

（3）线路敷设

电缆线路敷设施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（线路敷设采用一牵一张力放线）——电缆接头制作及安装——电缆线路连线及紧线——电缆测试。

（4）电缆沟迹地恢复

电缆敷设、测试完毕后，对电缆沟进行分层回填，盖上电缆沟盖板，最后进行植被恢复。

2.8.3 220kV 间隔扩建工程

本项目醒狮 5000kV 变电站 220kV 间隔扩建工程施工工期约 3 个月，施工过程分为基础工程、混凝土工程、设备进场运输、设备及网架安装等四个阶段。

（1）基础工程

醒狮 5000kV 变电站本期扩建间隔构支架采用圆形钢管柱，支架基础采用天然独立基础。间隔扩建工程基础开挖采用机械为主、人工为辅的方式进行。机械化开挖应根据工程规模、土质情况、施工设备条件、进度要求等合理选用挖土机械。在基坑开挖前要熟悉开挖基坑的施工图及施工技术手册，了解基坑的尺寸等要求。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的防护，避免坑内积水以及影响周围环境。

施工时填方区的填土分层夯实填平，基础开挖多余的土石方禁止就地倾倒，应采取回填或运至相关部门指定位置妥善处置。

（2）混凝土工程

混凝土工程主要作业流程为：预定商品混凝土—混凝土运输—混凝土浇筑与振捣—混凝土试块制作与送检—混凝土养护—混凝土的拆模—混凝土缺陷处理。

为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

本项目采用商品混凝土，不在施工现场拌制。

（3）设备进场运输

设备运输时需对整体道路转弯半径进行勘测（如果路况不畅，需提前进行清理），道路限高≤4.5m 路况提前进行规避。运输中涉及桥梁等限重区域应进行提前核实，确保各电气设备可顺利运抵现场。

（4）设备及网架安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

2.9 施工时序

本项目建设周期约为 6 个月，预计 2025 年 12 月开工建设，于 2026 年 5 月竣工。若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。本项目施工时序见图 2-4~图 2-6。

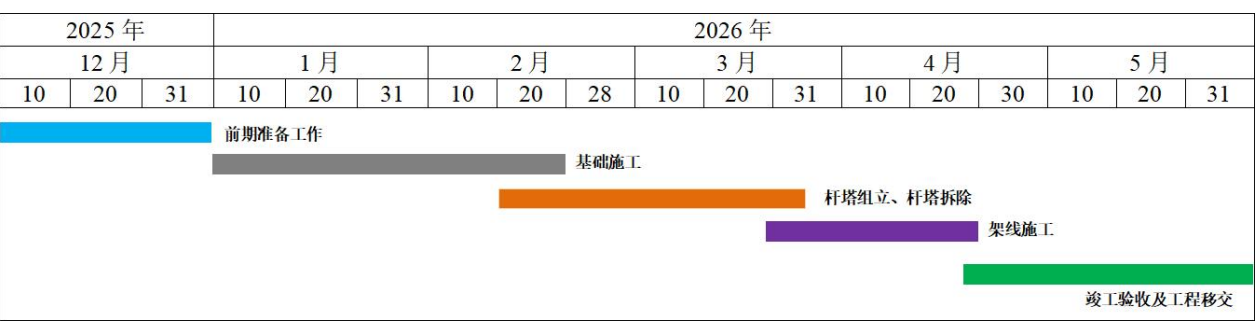


图 2-4 本项目 220kV 架空输电线路施工时序图

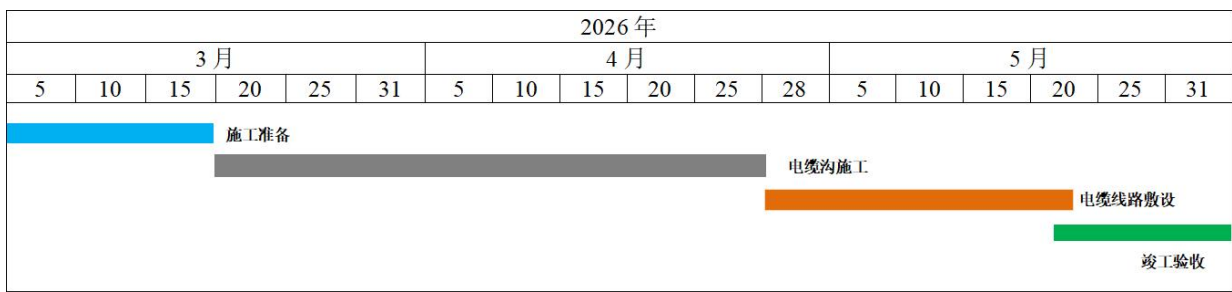


图 2-5 本项目 220kV 地下电缆输电线路施工时序图

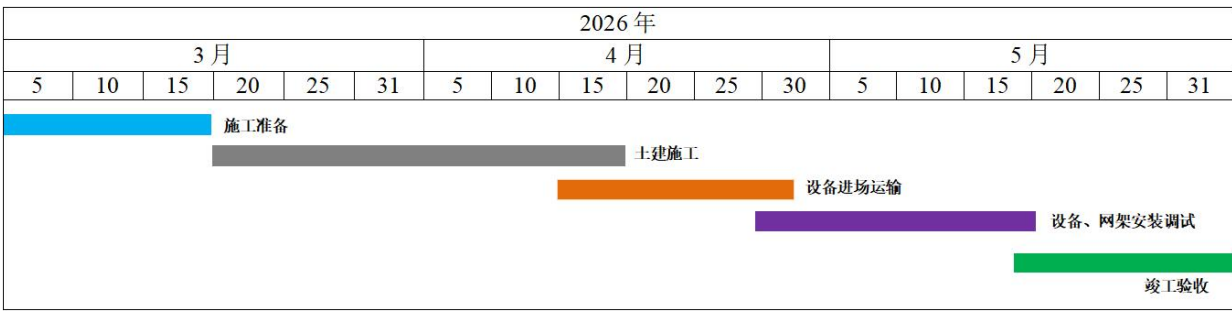


图 2-6 本项目 220kV 间隔扩建工程施工时序图

2.10 建设周期

本项目计划于 2025 年 12 月开始建设，至 2026 年 5 月建成，项目建设周期约 6 个月。

	若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。
其他	根据项目可研初设资料及本报告第四章 4.5 小节分析结果,本项目输电线路在选址选线阶段已避让了生态保护红线、永久基本农田、醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源一级保护区,但项目周边饮用水源准保护区、二级保护区、一般生态空间分布范围较广,无法完全避让,本项目已选择了穿越路径最短、对环境影响较小的路径方案,路径选址具备唯一性。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 主体功能区规划

本项目位于贵州省黔南布依族苗族自治州龙里县。

根据《贵州省主体功能区规划》，黔南布依族苗族自治州龙里县属国家级重点开发区域（黔中地区），属全国重要能源原材料基地、资源深加工基地、以航天航空为重点的装备制造业基地、烟酒工业基地、绿色食品基地和旅游目的地；西南重要的陆路交通枢纽，区域性商贸物流中心和科技创新中心；全省工业化、城镇化的核心区；带动全省发展和支撑全国西部大开发战略的重要增长极。

本项目与贵州省主体功能区规划的相对位置关系见图 3-1。



图 3-1 本项目与贵州省主体功能区规划的位置关系图

3.2 生态功能区划

根据《贵州省生态功能区划》（修编），本项目涉及区域生态功能区划详见表 3-1。

表 3-1 本项目涉及区域生态功能区划一览表

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
II 2 黔中丘原盆地常绿阔叶林喀斯特脆弱生态亚区	II 2-6 贵阳-清镇水源涵养、营养物质保持与城市生态保护生态功能区	贵阳市大部、平坝、长顺部分及西秀区东部；面积 3965.6km ²	水环境受到人为活动干扰影响较大，水环境富营养化问题严重，局部地区存在三废污染和噪声污染	城市生态环境酸雨敏感性较明显，流经城市的河段(南明河)及红枫、百花湖等水环境(富营养化较为严重)极敏感	生态功能以土壤保持为重要，因水库密集，故水源涵养，营养物质保持极为重要	以水环境及城市生态为目标；加强红枫、百花水环境管理，加大综合治理力度；合理利用水面，以保证水环境质量和水环境功能；加强贵阳、清镇等城市建成区的环境整治，扩大公共绿地面积；治理三废污染和噪声污染	II 2 黔中丘原盆地常绿阔叶林喀斯特脆弱生态亚区

本项目与贵州省生态功能区划的位置关系见图 3-2。



图 3-2 本项目与贵州省生态功能区划的位置关系图

3.3 自然环境现状

3.3.1 地形地貌

本项目路径穿越于贵州高原南部，线路沿线以低中山、岩溶峰丛、洼地地貌为主，地形地貌较为复杂，区域内以构造、剥蚀地貌为主，沿线地形起伏相对较大，山体坡度较陡，陡峻处基岩出露。线路沿线高程在 600m~1500m 之间。总体看呈南低北高之势。

地形系数为：丘陵占 30%，山地占 40%，高山大岭占 30%。

本项目周边环境现状照片见图 3-3。



醒狮站东北侧



醒狮站东南侧



醒狮站西南侧



醒狮站西北侧



输电线路沿线



跨越玉盘高速



线路沿线



线路沿线

图 3-3 本项目周边环境现状照片

3.3.2 地质

本项目所在区域一级构造单元为羌塘-扬子-华南板块、二级构造单元为扬子陆块、三级构造单元为江南复合造山带、四级构造单元为右江裂谷-前陆盆地区、五级构造单元为望谟北西向褶断带，工程区在新构造运动期总的表现为以大面积间歇性抬升为主，造成多级剥夷面和多级阶地，断块间差异运动不明显。根据已收集的区域地质资料和线路沿线踏勘情况，线路沿线分布穹状背斜、向斜及昂起端及一条东西走向平移断层，未发现全新活动断裂和发震断裂，线路沿线区域地质构造稳定。

据 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2015 图 A1）及《中国地震反应谱特征周期区划图》（GB18306—2015 图 B1），线路沿线基本地震动峰值加速度为 0.10g，相应的基本烈度为Ⅶ度，地震反应谱特征周期为 0.40s，设计地震分组为第二组。

第四纪以来，区内新构造运动主要表现为大面积间歇性抬升，断裂活动不明显，无破坏性地震发生，为较完整相对稳定地块。

3.3.3 水文特征

地表水：线路较长且沿线主要位于低中山斜坡山脊、斜坡顶、平地区域走线。沿线地表水主要为大气降水，呈散流状，无汇水滩水条件，地表水对塔基稳定性无影响；但少部分位于地势低平、低洼处的塔位在雨季有可能受季节性降水影响，淹没塔位基础，设计时应充分考虑防水措施，排除丰水期降雨的影响。

地下水：按地下水的类型，沿线存在的地下水可分为三类：松散堆积层中的孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水。地面以下潜水位以上松散层中主要是孔隙水；砂岩、粘土岩地区山顶、斜坡及地势较高处的杆塔，地下水主要为基岩裂隙水；灰岩地区地下水主要为岩溶水。

地下水补给以大气降水为主，以大气蒸发、沿裂隙和岩溶管道下渗和向沟谷等地势较低处径流为主要排泄方式。山区塔基地下水位大多埋藏较深、水量贫乏，无统一的地下水位面，对塔基基础设计与施工影响很小。但丰水期时局部可能会存在埋藏较浅的情况，故施工时需要考虑山区降排水的问题，避免塔基基础受水浸泡。

本项目线路沿线无大型地表水体。

3.3.4 气候气象特征

本项目位于黔南州龙里县，属亚热带湿润季风气候，区域气象特征值见表 3-2。

表 3-2 气象气候特征值表

气象要素	黔南州龙里县
平均气温 (°C)	15.0
极端最高气温 (°C)	34.0
极端最低气温 (°C)	-3.3
平均降水量 (mm)	1077.3
平均风速 (m/s)	2.2
年平均雷暴日 (天)/年	29

3.4 生态现状

本次评价生态现状调查采用查阅资料、实地调查走访并结合卫星遥感影像的方法进行。

3.4.1 土地利用类型

本项目生态评价范围内土地利用类型主要为林地、园地、耕地和少量交通运输用地、农村宅基地、公用设施用地，土地利用类型分布详见附图 10。

3.4.2 植被类型

3.4.2.1 植被区划

根据《贵州省植被区划》，评价区植被区域属于 IA(4)b 贵阳、安顺灰岩山原常绿栎林、常绿落叶混交林及石灰岩植被小区。

本植被区的代表植被是石灰岩常绿阔叶林，地区东部的砂页岩上，有红、大叶为主的湿润性常绿阔叶林，在石灰岩上，则由青栲(*Cyclobalanopsis myrsinaefolia*)、小叶青冈栎(*C.glauca* var.*gracilia*)、青冈栎、多脉青冈栎(*C.multinervis*)、岩栎(*C.Engleriana*)、乌刚栎(*Quercus phillyrasoides*)、天竹(*Cinnamomum pedunculatum*)、野八角(*Illicium* sp.)、柞木(*Xylocarpus congestus* var.*pubescens*)、虎皮楠(*Daphniphyllum glaucescens*)、云南樟(*Cinnamomum glanduliferum*)、竹叶樟(*C. pedunculatum*)、红果楠(*Actinodaphne cupularis*)、香叶树、贵州泡花树(*Meliosma henryi*)、椴木、光叶石楠、蚊母树多种(*Distylium* spp.)、女贞(*Ligustrum lucidum*)等组成。落叶树有各种鹅耳枥、朴、珊瑚朴、黄檀多种(*Dalbergia* spp.)、灯台树(*Cornus controversa*)、木(*C. macrophylla*)、枫香、光皮桦(*Betula luminifera*)等。由于长期人为活动的影响，目前现存植被中除上述残存不多的常绿阔叶林和常绿落叶混交林外，主要为次生类型。其中以灌丛草坡为主。在灌丛中，又以刺灌丛所占面积最大，主要成分有火把果、小果蔷薇、金樱子(*Rosa laevigata*)、多种悬钩子(*Rubus* spp.)，臭荚蒾(*Viburnum foetidum*)、小(*Berberis*

thumbergii)、小叶鼠李(Rhamnus parvifolia)等。在木本植物群落被破坏后,则多出现以禾本草、类为主的 山地草坡,常见的种类有 营草、细柄草、扭黄茅、孔隐草、金茅、野古草,马唐(Digitaria sanguinalis)等,藏类以蕨、狗脊(Woodwardia japonica)、贯众(Cyrtomium fortunei)、金星蕨(Parathe-lypteris glanduligera)等为多。在本地区还有次生的马尾松林分布。栽培植被以水稻、小麦、玉米、油菜、茶、烤烟等为主。

3.4.2.2 评价区主要植被类型

根据现场调查和收集查阅资料,按照吴征镒等《中国植被》、黄威廉和屠玉麟等《贵州植被》对中国贵州自然、人工植被的分类系统,划分出本项目评价区域内的植被类型。评价区自然植被分共划分为 3 个植被型组、4 个植被型、6 个群系。人工植被共划分为 2 个植被型,详见表 3-3。

表 3-3 本项目评价区植被类型

分类	植被型组	植被型	群系	主要分布区域
自然植被	I 针叶林	暖性针叶林	马尾松林	沿线多有分布
			杉木林	沿线多有分布
	II阔叶林	落叶阔叶林	枫香林	零星分布于沿线村落
	III灌丛和灌草丛	灌丛	构树灌丛	林下、次生灌丛中广泛分布
			火棘、悬钩子灌丛	沿线道路、荒坡多有分布
		灌草丛	芒灌草丛	零星分布于沿线区域
人工植被	农业植被	粮食作物	水稻、玉米等	沿线农田区域
		经济作物	桃、茶等	沿线园地区域

(1) 针叶林

评价区针叶林分布范围较广,为暖性针叶林,以带状、斑块分布于沿线评价区域的山麓或山腰,主要是马尾松、杉木林,皆为次生林,群落结构及种类组成较为简单。 树高一般在 3~15m,胸径 10~15cm,最大可达 20cm 以上,伴生有少量枫香、柏木、构树等,林下灌木多见悬钩子、各类蔷薇、火棘、 铁仔、胡枝子等,草本层常见芒萁、芒、狗脊、乌爵、胡枝子、沿阶草等。

(2) 阔叶林

评价区阔叶林为落叶阔叶林,分布在沿线村落附近,主要是枫香林。枫香生长于海拔 1500m 以下的沿溪涧河滩、阴湿山坡地的林中。枫香为深根性树种,主根明显,侧根发达。萌芽力很强,生长很快,广泛栽植作园庭树或行道树。树高一般在 7~10m,胸径一般在 10~15cm。

(3) 灌丛和灌草丛

①构树灌丛

评价区内构树灌丛分布较广,常见于林下或次生灌丛中,灌木层以构树为优势种, 盖度

60~70%，伴生种有白马骨、寒莓、忍冬、地果、山茶、构树、乌桕、多叶勾儿茶、金樱子、云实、马桑、苦皮藤、羊耳菊、木防己、土茯苓等。

②火棘、悬钩子灌丛

评价区内火棘灌丛分布较广，常见于道路两侧、荒坡或林缘。灌木层以火棘为优势种，伴生种有河北木蓝、白马骨、忍冬、繸丝花、金樱子、地桃花、火棘、苎麻、构树、异色山黄麻、云实、马桑等；草本主要为白酒草、芒、白头婆、狗尾草、狗牙根、假麦包叶、荩草、委陵菜、野艾蒿、白茅、何首乌、蕨、假俭草、青蒿、柔毛委陵菜、野葛苣、猪毛蒿、莎草属一种、艾、鸡眼草、千里光、蛇莓、夏枯草、仙鹤草、野草莓、野棉花、阴行草等。

③芒灌草丛

芒灌草丛零星分布在整個评价区，属于灌草丛，草层高一般在 10~30cm 之间，平均高 38cm。群落中常见有紫花地丁、白花车轴草、天胡荽、狗牙根、假俭草、黄背草等草本，其叶层高度一般在 4~10cm 之间。

（4）农业植被

评价区农业植被分布较广，农作物种类较多，主要包括粮食作物如水稻、玉米等和经济作物如桃、茶、蔬菜等。

（5）重点保护野生植物及名木古树

根据查阅资料、通过野外实地调查并结合走访当地群众，本项目评价区域内未发现《国家重点保护野生植物名录》（农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17 号）内的保护野生植物及名木古树。

3.4.2.3 野生动物

根据现场踏勘，查阅《贵州两栖类动物志》、《贵州爬行类动物志》、《贵州鸟类志》、《贵州兽类志》、《中国鸟类图谱》等文献资料，本项目评价区内涉及野生动物如下：

（1）哺乳类

评价区内无大型兽类分布，主要分布在评价区内的是小型兽类，如啮齿目、食虫目的种类，鼠科和仓鼠科的部分种类。评价区未发现国家重点保护及省级保护野生动物分布。

项目区哺乳类种群数量相对较多的啮齿类动物有社鼠（*Niviventer niviventer*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）、大板齿鼠（*Bandicota indica*）、针毛鼠（*Rattus fulvescens* Gray）、黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）、长吻松鼠（*Dremomys rufigenis*）、赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）；食虫目动物主要有臭鼩（*Suncus murinus*）、普通伏翼蝠（*Pipistrolus abramus*）。

（2）两栖类

评价区内分布的两栖动物属于亚热带林灌、草地-农田动物群中的次生林灌、草地和农田动物群，主要分布于农田草丛、池塘水坑和池塘草丛中。评价区内未发现国家重点保护野生动物分布。

项目区两栖类最常见的种类且分布最广泛的为泽陆蛙（*Rana limnocharis*）、沼水蛙（*Hylarana guentheri*）、饰纹姬蛙（*Microhyla ornate*）、粗皮姬蛙（*Microhyla butleri*）、黑框蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、中华大蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、华南雨蛙（*Hyla simplex*）、花臭蛙（*Odorrana schmackeri*）、绿臭蛙（*Odorrana margaretae*）、斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）。

（3）爬行类

评价区内分布的爬行类动物属于亚热带林灌、草地-农田动物群中的次生林灌、草地和农田动物群，主要分布于山区、丘陵、山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中，评价区内未发现国家重点保护野生动物分布。

项目区典型的最常见的为有鳞目草腹链蛇（*Amphiesma stolatum*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）、灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、滑鼠蛇（*Ptyas mucosus*）、华游蛇（*Xenochrophis piscator*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）、赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、斜鳞蛇（*Pseudoxenodon macrops*）。蜥蜴目有中国壁虎（*Gekko chinensis*）、南草蜥（*Takydromus sexlineatus*）、石龙子（*Eumeces chinensis*），未发现国家及省级保护野生动物。

（4）鸟类

本项目变电站周边及线路沿线区域内人类活动频繁，分布的鸟类数量最多为常见的普通翠鸟（Common Kingfisher）、山麻雀（*Passer rutilans*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、乌鸦（*Corvus macrorhynchos*）、麻雀（*Passer montanus*）、小白腰雨燕（House Swift）、家燕（*Hirundo rustica*）等。

（5）昆虫类

昆虫是生物界种类极多，分布极广泛的一大类生物，在项目区域分布的昆虫亦多种多样，其主要种类有蜜蜂（*Apis mellifera*）、小蜂（*Brachymeria odsurata*）、霜白蜻 蜓（*Orthetrum pruinsum*）、朱红蜻蜓（*Hydrobasileus croceus*）、蝉（*Cryptotympana atra*）、车蝗（*Gastrimaegus marmoratus*）、蟋蟀（*Gryllulus species*）、大螳螂（*Hierodula species*）、苗圃蝽（*Tessaratomia papillosa*）、斜纹夜蛾（*Spodoptera Litura*）、白翅尖粉蝶（*Appias albina darada*）、黑绢斑蝶（*Parantica melanea*）、麻蝇（*Sarcophagidae species*）、家蝇（*Musca domestica*）、金龟子（*Anomala cupripes*）、大刀螳（*Tenodera aridifolia*）等等。

本项目所处所经地区人为活动频繁，线路沿线野生动物资源主要为鼠类、蛙类、鸟类等较适应

人类活动的种类，蛇类主要分布于沿线灌草丛、林地及农田边；蛙类主要分布于沿线水田、坑塘及附近草丛，黑眶蟾蜍、斑腿泛树蛙在沿线的村庄、林地和草丛均有分布，未发现珍稀保护野生动物，对照《国家重点保护野生动物名录》（农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《贵州省重点保护野生动物名录》（黔府发〔2023〕20 号），本项目评价范围内未发现国家及贵州省重点保护野生动物，未发现国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种。

3.4.2.4 鸟类迁徙路线

我国是世界上鸟类资源最为丰富的国家之一，据《中国鸟类分类与分布名录》的记载，我国现有鸟类 1371 种，隶属 24 目 101 科，其中具有迁徙习性的鸟类超过 700 种。迁徙鸟类数量在 20 亿只以上，占世界候鸟总数的 25%左右。穿越中国的世界鸟类迁徙通道有三条，在我国形成东部、中部和西部三条迁徙路线，具体如下：

一是东部候鸟迁徙路线，位于东亚-澳大利西亚迁徙路线的中段偏东地带，从我国南海沿东南沿海一带，穿越华南东部和华东、华北、东北的大部分地区，通往俄罗斯西伯利亚地区，其覆盖范围主要包括我国动物地理分区的东北区的大兴安岭亚区、长白山亚区和松辽平原亚区，华北区的黄淮平原亚区，蒙新区的东部草原亚区，华中区的东部丘陵平原亚区，华南区的闽广沿海亚区、海南岛亚区、台湾亚区和南海诸岛亚区。沿该路线迁徙的候鸟主要包括：在西伯利亚、阿拉斯加、蒙古东部和我国东北地区繁殖，前往东南亚、澳洲等地越冬的鸕鹚类，在我国越冬的白鹤、白枕鹤、东方白鹤、鸿雁、豆雁、苍鹭、花脸鸭、苍鹰、红嘴鸥、长耳鸮、白腰朱顶雀、黄喉鹀等鸟类，以及前往朝鲜半岛及日本越冬的丹顶鹤等鸟类，是涉及候鸟种类和数量最多的路线。

二是中部候鸟迁徙路线，位于中亚迁徙路线的中段偏东地带，并与东亚-澳大利西亚中段西部重叠。从我国云贵高原，穿越四川盆地，沿横断山脉，向北经阿尼玛卿、邛崃、大巴山、秦岭、贺兰山、阴山等山脉，或翻越喜马拉雅山脉、唐古拉山脉、巴颜喀拉山脉和祁连山脉，至蒙古国和俄罗斯中西部及西伯利亚西部。其覆盖范围主要包括我国动物地理分区的蒙新区西部荒漠亚区东部，青藏区羌塘高原亚区，青海藏南亚区，华北区的黄土高原亚区，西南区的西南山地亚区、喜马拉雅亚区，华中区的西部山地高原亚区，以及华南区的滇南山地亚区。沿该迁徙路线上的候鸟，主要有大天鹅、赤麻鸭及灰雁等雁鸭类和普通鸕鹚、黑颈鹤、斑头雁及渔鸥等高原鸟类。它们在我国青藏高原的南部和云贵高原，以及印度和尼泊尔等地区越冬。由于这条迁徙路线横跨很多海拔在 5000m~8000m 以上的山脉，因此是全球候鸟迁徙海拔最高的区域。

三是西部候鸟迁徙路线，位于西亚-东非迁徙路线的中段偏东地带，部分与中亚迁徙路线的中段西部重叠。东起内蒙和甘肃西部以及新疆大部，沿昆仑山向西南进入西亚和中东地区，至非洲。沿该迁徙路线上的候鸟主要有波斑鸕等。

与本项目距离最近的候鸟类迁徙路线为西部鸟类迁徙路线，本工程与云贵高原鸟迁徙通道位置关系图见图 3-4。

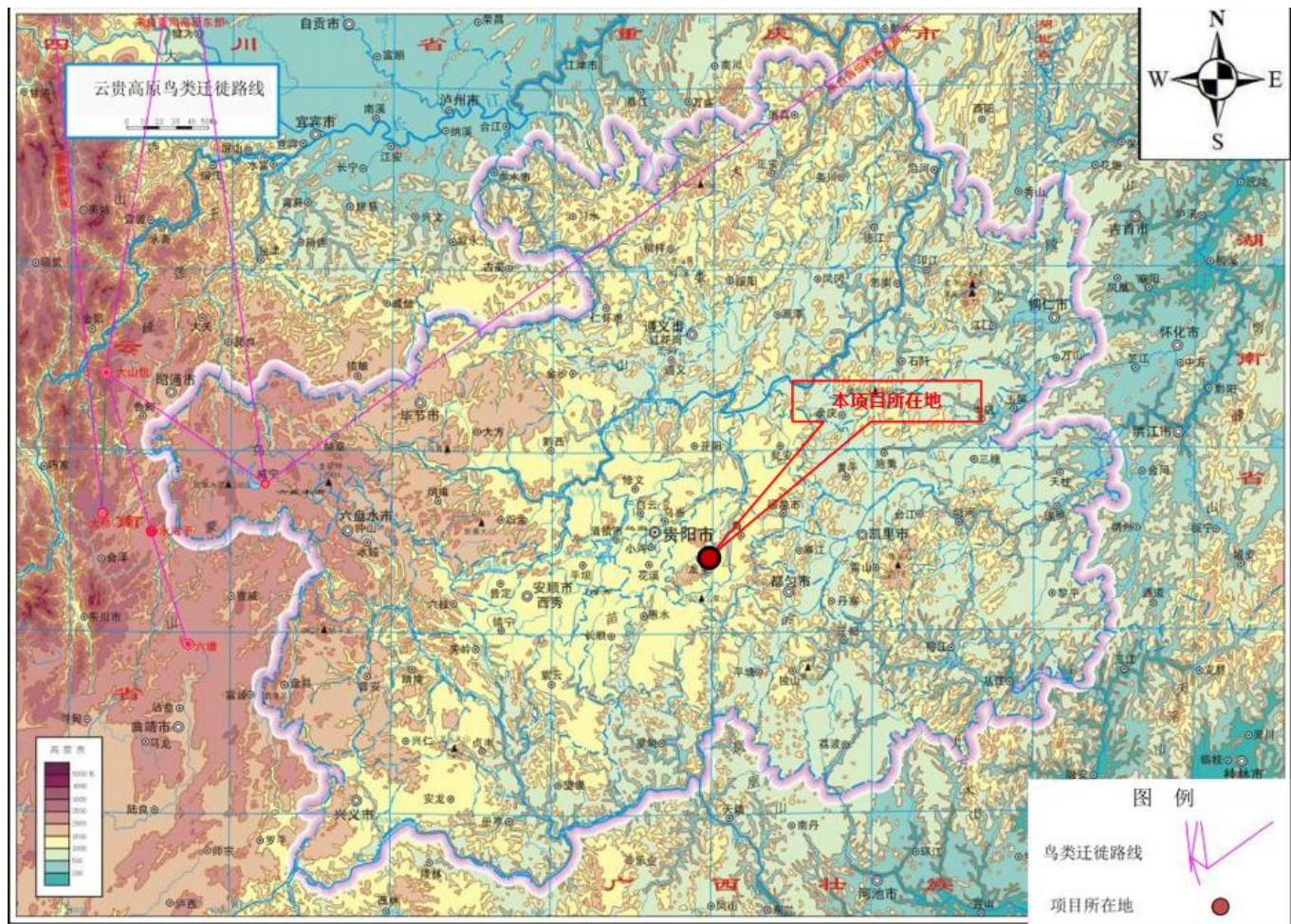


图 3-4 本项目与云贵高原鸟迁徙通道的区位关系示意图

3.5 环境功能区划

3.5.1 环境空气

本项目位于黔南州龙里县境内，位于农村地区，根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），本项目所在地属环境空气质量二类功能区，因此，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

3.5.2 声环境

本项目位于黔南州龙里县境内，项目所在区域未进行声环境功能区划。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目线路位于农村地区，输电线路所在区域属“1 类声环境功能区”，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。本项目架空线路跨越玉盘高速，位于玉盘高速道路边界线两侧 50m 范围为“4a 类声环境功能区”，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。醒狮 500kV 变电站所在区域为工业、居住混杂区，根据醒狮站前期环评阶段确定的执行标准，醒狮站噪声评价范围内属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2

类标准。

3.5.3 水环境

本项目位于黔南州龙里县境内。项目周边无地表水体。本项目线路穿越贵阳市汪家大井饮用水水源保护区和贵阳市鱼洞峡饮用水水源保护区的准保护区，穿越醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源二级保护区。

本项目所在区域环境功能区划参见表 3-4。

表 3-4 建设项目所在地环境功能区划分一览表

序号	项目	类别
1	环境空气质量功能区划	二类区
2	声环境功能区划	1 类区、2 类区、4a 类
3	水环境功能区划	/
4	是否涉及饮用水水源保护区	是，穿越贵阳市鱼洞峡、汪家大井饮用水水源保护区准保护区、醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源二级保护区。

3.6 环境质量现状

3.6.1 环境空气质量现状

根据《2023 年黔南州生态环境状况公报》，本项目区域内环境空气现状均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属于达标区。环境空气现状监测详细统计结果见表 3-5。

表 3-5 项目所在地环境空气质量监测统计结果（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （CO： mg/m^3 ））

项目 监测时间		SO ₂	NO ₂	O ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO
		年平均质量浓度	年平均质量浓度	第 90 百分位 8h 平均质量浓度	年平均质量浓度	年平均质量浓度	第 95 百分位日平均质量浓度
黔南州龙里县	现状浓度值	8	7	80	19	29	0.7
（GB3095-2012）二级标准		60	40	160	35	70	4
占标率（%）		13.3	17.5	50	54.3	41.4	17.5
总体评价		达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.6.2 声环境质量现状

本次评价委托武汉华凯环境检测有限公司对本项目声环境质量现状进行了现场监测。

3.6.2.1 监测因子

昼间、夜间等效声级， L_{eq}

3.6.2.2 监测点位及布点方法

（1）监测布点方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）

及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相关要求，结合变电站站区形状，本项目声环境监测点位布置如下：

在 220kV 架空线路沿线典型线位处布置了 2 个监测点位，典型线位布置在拟建线路下方距地面 1.2m 高度处。

在 220kV 架空线路沿线代表性声环境保护目标共布置了 5 个监测点位，在醒狮 500kV 变电站四周代表性声环境保护目标处共布置了 6 个监测点位，代表性声环境保护目标为线路两侧、变电站四侧方向上距离线路和变电站最近的房屋。声环境保护目标的监测点尽量布置在在噪声敏感建筑物外，距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上的位置。当代表性声环境保护目标高于（含）三层建筑时，考虑噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素，对选取的代表性声环境保护目标的代表性楼层（一层及三层）设置测点，监测点布置在距离任何反射物（地面除外）至少 3.5m 外，距立足平面 1.2m 高度处。

在醒狮 500kV 变电站四侧厂界和本期扩建间隔处共布置了 13 个监测点位。醒狮 500kV 变电站厂界的监测点位选择在变电站站界外 1m、高度 1.2m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 的位置；当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置。

（2）监测点位

本项目声环境质量现状监测点位见表 3-4。

表 3-4 本项目声环境质量现状监测点位表

测点编号	测点名称	测点位置
一、220kV 架空线路工程		
S1	典型线位 1	线路下方，距地面 1.2m 高度处
S2	典型线位 2	线路下方，距地面 1.2m 高度处
S3	醒狮社区进化村梧桐树组	房屋东北侧外 1m，距地面 1.2m 高度处
S4	醒狮水厂 ^①	办公楼外 6m、围墙外 1m，距地面 1.2m 高度处
S5	醒狮社区进化 11 组	付某房屋南侧外 1m，距地面 1.2m 高度处
S6	醒狮社区进化 10 组	看护房北侧外 1m，距地面 1.2m 高度处
S7	醒狮社区进化 5 组	陈某 2 家北侧外 1m，距地面 1.2m 高度处
二、醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程		
S8	东北侧厂界 1	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处
S9	东北侧厂界 2	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处
S10	东北侧厂界 3	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处

S11	东北侧厂界 4	围墙外 1m, 高出围墙 0.5m 处
S12	东南侧厂界 1	围墙外 1m, 高出围墙 0.5m 处
S13	东南侧厂界 2	围墙外 1m, 高出围墙 0.5m 处
S14	西南侧厂界 1	围墙外 1m, 高出围墙 0.5m 处
S15	西南侧厂界 2	围墙外 1m, 高出围墙 0.5m 处
S16	西南侧厂界 3	围墙外 1m, 高出围墙 0.5m 处
S17	西南侧厂界 4	围墙外 1m, 高出围墙 0.5m 处
S18	西北侧厂界 1	围墙外 1m, 高出围墙 0.5m 处
S19	西北侧厂界 2	围墙外 1m, 高出围墙 0.5m 处
S20	西北侧厂界 3 (本期间隔扩建处)	围墙外 1m, 高出围墙 0.5m 处
S21	醒狮社区测点 1	陈某 1 家西侧外 1m, 距地面 1.2m 处
S22	醒狮社区测点 2	周某家南侧外 1m, 距地面 1.2m 处
S23	醒狮社区测点 3	骆某家东侧外 1m, 距地面 1.2m 处
S24	醒狮社区测点 4	殷某家北侧外 1m, 距地面 1.2m 处
S25	醒狮社区测点 5	殷某家 3F 阳台, 距地面 1.2m 处
S26	醒狮社区测点 6	彭某家南侧外 1m, 距地面 1.2m 处

注：①醒狮水厂办公楼位于水厂围墙内，监测期间门已锁无人，故测点选在办公楼附近围墙外 1m、距办公楼 6m 处。

3.6.2.3 监测单位

武汉华凯环境检测有限公司

3.6.2.4 监测时间及气象条件

本项目监测时间和气象条件见表 3-7。

表 3-7 监测期间气象条件情况

监测日期	监测时段	天气	环境温度	相对湿度	风速
2025 年 8 月 27 日	昼间 9: 00—18: 00; 夜间: 22: 00-次日 3: 00	多云	17℃~29℃	55%~68%	≤2.0m/s

本项目监测期间运行工况见表 3-8。

表 3-8 监测期间运行工况一览表

项目		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
醒狮 500 千 伏变电站	#1 主变	531.9~536.8	420.5~441.2	-394.2~398.3	-86~0.6
	#2 主变	530.3~535.6	418.7~431.3	-392.4~391.5	-49.2~56.2
	#3 主变	533.8~535.2	422.6~434.5	-395.8~396.1	-52.8~68.1

3.6.2.5 监测频次

各点位监测昼夜间噪声，监测时间不少于 1 天；

3.6.2.6 监测方法及仪器

(1) 监测方法

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定执行。

(2) 监测仪器

本项目声环境测量仪器相关参数见表 3-9。

表 3-9 声环境测量仪器相关参数一览表

名称	多功能声级计	声校准器
型号	AWA6228+型	AWA6021A 型
出厂编号	00322805	1010815
频率范围	10Hz~20kHz	1000Hz±1%
A 声级检出范围	20dB(A)~142dB(A)	94dB±0.25dB、114dB±0.25dB
检定单位	湖北省计量测试技术研究院	湖北省计量测试技术研究院
检定证书编号	2025SZ024900837	2025SZ060400146
有效期	2025 年 7 月 29 日~2026 年 7 月 28 日	2025 年 4 月 3 日~2026 年 4 月 2 日

3.6.2.7 监测结果

本项目环境噪声现状值见表 3-10。

表 3-10 本项目环境噪声现状值一览表

测点 编号	测点名称	测点位置	测量值（dB(A)）		备注
			昼间	夜间	
一、220kV 架空线路工程					
S1	典型线位 1	线路下方，距地面 1.2m 处	45	40	/
S2	典型线位 2	线路下方，距地面 1.2m 处	42	38	/
S3	醒狮社区进化村梧桐树组	房屋东北侧外 1m，距地面 1.2m 高度处	46	40	/
S4	醒狮水厂	办公楼外 6m、围墙外 1m，距地面 1.2m 高度处	50	43	监测时水厂门已锁无人，监测点布设在办公楼附近的围墙外
S5	醒狮社区进化 11 组	付某家南侧外 1m，距地面 1.2m 高度处	48	42	/
S6	醒狮社区进化 10 组	看护房北侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	47	41	/
S7	醒狮社区进化 5 组 ^①	陈某 2 家北侧外 1m，距	48	42	/

			地面 1.2m 处			
二、醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程						
S8	醒狮 500kV 变 电 站 厂 界	东北侧厂界 1	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	44	39	/
S9		东北侧厂界 2	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	44	40	/
S10		东北侧厂界 3	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	45	41	/
S11		东北侧厂界 4	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	49	42	/
S12		东南侧厂界 1	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	48	43	/
S13		东南侧厂界 2	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	44	40	/
S14		西南侧厂界 1	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	44	39	/
S15		西南侧厂界 2	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	44	40	/
S16		西南侧厂界 3	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	43	38	/
S17		西南侧厂界 4	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	43	39	/
S18		西北侧厂界 1	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	42	38	/
S19		西北侧厂界 2	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	42	37	/
S20		西北侧厂界 3(本 期间隔扩建处)	围墙外 1m，高出围墙 0.5m 处	42	38	/
S21	环境 保 护 目 标	醒狮社区测点 1	陈某 1 家西侧外 1m，距 地面 1.2m 处	45	39	/
S22		醒狮社区测点 2	周某家南侧外 1m，距地 面 1.2m 处	44	39	/
S23		醒狮社区测点 3	骆某家东侧外 1m，距地 面 1.2m 处	42	38	/
S24		醒狮社区测点 4	殷某家北侧外 1m，距地 面 1.2m 处	44	39	/
S25		醒狮社区测点 5	殷某家 3F 阳台，距地面 1.2m 处	46	39	/
S26		醒狮社区测点 6	彭某家南侧外 1m，距地 面 1.2m 处	45	40	/

注：①架空线路声环境保护目标醒狮社区进化 5 组同时也属于醒狮 500kV 变电站的声环境保护目标。

3.6.2.8 评价及结论

由表 3-10 可知，醒狮 500kV 变电站站界四周昼间噪声监测值为 42~49dB(A)，夜间为 37~43dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。醒狮 500kV 变电站周边声环境保护目标处昼间噪声监测值为 42~48dB(A)，夜间为 38~42dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

	拟建 220kV 架空线路沿线声环境保护目标醒狮水厂办公楼处的昼间噪声监测值为 50dB(A)，夜间为 43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。其余声环境保护目标处的昼间噪声监测值为 46~48dB(A)，夜间为 40~42dB(A)，典型线位处昼间噪声监测值为 42~45dB(A)，夜间为 38~40dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。 3.6.3 电磁环境质量现状 2025 年 8 月 27 日由武汉华凯环境检测有限公司对本项目所在区域进行了电磁环境现状监测，电磁环境现状监测结果如下： 本项目 220kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标工频电场强度现状监测值为 2.46~8.03V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.285~0.332μT，典型线位处工频电场强度现状监测值为 1.92~2.23V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.223~0.256μT，分别满足 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。 220kV 地下电缆线路沿线典型线位处工频电场强度现状监测值为 30.55V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.334μT，穿越 500kV 架空线路处工频电场强度现状监测值为 804.0~935.3V/m，工频磁感应强度现状监测值为 2.307~2.493μT，分别满足 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。 醒狮 500kV 变电站厂界四周的工频电场强度现状监测值为 8.91~561.8V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.286~1.572μT，变电站评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 6.74~89.15V/m，工频磁感应强度监测值为 0.287~0.362μT，分别满足 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。 本项目电磁环境现状监测因子、监测点位及布点方法、监测频次、监测方法及仪器、监测结果等详见“电磁环境影响专题评价”。
与 项 目 有 关 的 原 有 环	3.7 前期工程概况 与本项目有关的前期工程为醒狮 500kV 变电站工程。 醒狮 500kV 变电站工程始建于 2009 年 7 月，2010 年 6 月建成并投入运行；第二台主变扩建工程于 2011 年 10 月开工建设，2018 年 11 月建成并投入运行；第三台主变扩建工程于 2023 年 4 月 1 日开工建设，2023 年 12 月建成并投入运行。醒狮 500kV 变电站现有主变 3 台，主变容量 3$\times$750MVA，采用全户外布置，现有 500kV 出线 3 回，分别至贵阳变 2 回、福泉变 1 回；220kV 出线 11 回，分别至万松变 2 回、雅关变 2 回、渔安变 2 回、筑东变 2 回、龙里变 2 回、高枧牵引站 1 回；无功补偿装置 1$\times$78Mvar+3$\times$60Mvar，有效容积为 60m³的事故油池 2 座和地埋式污水处理装置 1 套。 醒狮 500kV 变电站采用雨污分流排水系统，雨水经雨水管道收集排至站外排水沟，污水经地埋

境污染和生态破坏问题	式污水处理装置处理后定期清运，不外排。变电站运行期生活垃圾交由当地环卫部门定期清运，不外排，废旧蓄电池拟交由有资质单位进行处置，不在站内储存，不外排。变电站已建成 2 座有效容积为 60m³ 的事故油池，事故状态下变压器油泄露，经主变下方贮油坑内的卵石层冷却后再由管道进入事故油池，贮油坑、管道、事故油池均进行了防渗漏处理，#1、#2、#3 主变油体积分别为 53m³、60m³、46m³，事故油池容积满足站内单台主变压器事故状态下 100%油量的要求。为降低主变噪声对变电站周边声环境保护目标的影响，#1 主变南侧设置了高 8m、长 35.5m 隔声屏障。 醒狮 500kV 变电站主变均位于变电站中部，220kV 配电装置布置在站区西北侧，向西北出线；500kV 配电装置布置在站区东南侧，向东北侧出线后向东、向北继续走线；正门及主控楼布置在变电站西南侧。2 座 60m³ 事故油池分别位于#1 主变南侧和#3 主变东北侧，污水处理设施位于主控楼西侧。 3.8 现有工程环保手续履行情况 醒狮 500kV 变电站分三期建设。 一期工程包含在贵阳东 500kV 输变电工程中，原中华人民共和国环境保护部于 2008 年 12 月 18 日以环审〔2008〕527 号《关于贵阳东 500 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》对该工程环境影响报告书进行了批复，同意工程建设；2011 年 5 月 26 日，原中华人民共和国环境保护部以环验〔2011〕117 号《关于贵阳东 500 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的函》对该工程进行了验收。 二期工程为 3# 主变扩建工程，原贵州省环境保护厅于 2010 年 11 月 9 日以黔环审〔2010〕208 号《关于 500kV 醒狮变扩建工程环境影响报告书的批复》对该工程环境影响报告书进行了批复；贵州电网有限责任公司贵阳供电局 2021 年 1 月 6 日完成《500kV 醒狮变扩建工程》竣工环保验收备案。 三期工程为#1 主变扩建工程，贵州省生态环境厅于 2021 年 8 月 10 日以黔环审〔2021〕53 号《关于 醒狮 500kV 变电站主变扩建工程环境影响报告书的批复》对该工程环境影响报告书进行了批复；贵州电网有限责任公司建设分公司于 2024 年 5 月 10 日出具了该工程竣工环境保护验收意见，同意通过竣工环保验收。 综上所述，醒狮 500kV 变电站相关环保手续完善。 3.9 与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 本次环境现状监测结果表明，项目评价范围内电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。 根据现场踏勘和调查，变电站评价范围内无环境空气、地表水环境等环境污染问题。
-----------------------	---

3.10 评价范围

3.10.1 生态环境

220kV 架空线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

220kV 地下电缆线路：管廊两侧边缘外延 300m（水平距离）范围。

醒狮 500kV 变电站：站界外 500m 范围。

3.10.2 电磁环境

220kV 架空线路：线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围。

220kV 地下电缆线路：管廊两侧边缘外延 5m（水平距离）范围。

醒狮 500kV 变电站：站界外 50m 范围。

3.10.3 声环境

220kV 架空线路：线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围。

220kV 地下电缆线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆可不进行声环境影响评价，不设评价范围。

醒狮 500kV 变电站：站界外 200m 范围。

3.11 环境保护目标

3.11.1 生态保护目标

（1）生态保护红线

本项目 220kV 架空线路不涉及穿越生态保护红线，生态评价范围内分布有乌江中下游水土保持生态保护红线和沅江上游-黔南水土流失生态保护红线，架空线路与其最近距离分别为 7m、60m，塔基与其最近距离分别为 48m、110m，与生态红线最近的塔基编号分别为 N18、N7。本项目与生态红线位置关系见表 3-11 及附图 5。

表 3-11 本项目架空线路与“三区三线”生态红线位置关系表

序号	行政区划	生态保护红线名称	批准部门	批准时间	功能	与本项目相对位置关系
1	贵州省	乌江中下游水土保持生态红线	自然资源部	2022 年 11 月 1 日	水土保持	架空线路与生态保护红线最近距离 7m，最近塔基 N18，距离 48m。
2	黔南州龙里县	沅江上游-黔南水土流失生态保护红线	自然资源部	2022 年 11 月 1 日	水土保持	架空线路与生态保护红线最近距离 60m，最近塔基 N7，距离 110m。

（2）一般生态空间

本项目拟建 220kV 输电线路涉及的一般生态空间为醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源、汪家大井饮用水源保护区、醒狮镇天然林、醒狮镇公益林、洗马镇公益林。本项目架空段线路穿越一

般生态空间的线路长度为 8.23km，在一般生态空间范围内立塔 28 基，占地面积 0.4732hm²；电缆段线路全线位于汪家大井饮用水源保护区内，穿越长度约为 0.75km。本项目与一般生态空间位置关系见附图 6。

3.11.2 水环境保护目标

本项目输电线路穿越贵阳市汪家大井、鱼洞峡水库饮用水水源准保护区，穿越长度分别约 4.11km（架空段 3.36km，电缆段 0.75km）、3.74km（架空段 2.99km，电缆段 0.75km），在准保护区内立塔分别为 12 基、11 基，穿越鱼洞峡水库饮用水水源准保护区的线路与穿越汪家大井饮用水水源准保护区重叠。本项目架空线路穿越醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源二级保护区，穿越长度 2.43km，在二级保护区内立塔 7 基。本项目架空线路与醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源一级保护区最近距离为 40m。本项目与饮用水水源保护区位置情况见表 3-12，位置关系图见附图 4。

表 3-12 本项目涉及的饮用水水源保护区情况表

序号	名称	性质	批准设立部门	批复时间	批复文号	所在行政区	级别	主要保护对象	本工程与其距离、方位
1	贵阳市汪家大井饮用水水源保护区	饮用水水源保护区	贵州省人民政府	2018 年 9 月 10 日	黔府函〔2018〕119 号	贵州省贵阳市	市级	饮用水	穿越准保护区，线路穿越长度约 4.11km（架空段 3.36km，电缆段 0.75km），在准保护区内立塔 12 基。
2	贵阳市鱼洞峡水库集中式饮用水水源保护区	饮用水水源保护区	贵州省人民政府	2021 年 10 月 20 日	黔府函〔2021〕168 号	贵州省贵阳市	市级	饮用水	穿越准保护区，线路穿越长度约 3.74km（架空段 2.99km，电缆段 0.75km），在准保护区内立塔 11 基。
3	醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源二级保护区	饮用水水源保护区	贵州省人民政府	2016 年 2 月 4 日	黔府函〔2016〕60 号	贵州省黔南州龙里县醒狮镇	农村千人以上集中式	饮用水	穿越二级保护区，架空线路穿越长度 2.43km，在二级保护区内立塔 7 基。与一级保护区最近距离 40m。

3.11.3 电磁环境敏感目标、声环境保护目标

本项目电磁环境敏感目标、声环境保护目标见表 3-13。

表 3-13 本项目电磁环境敏感目标、声环境保护目标一览表

序号	行政区划	环境敏感目标名称	评价范围内规模	建筑情况			与项目相对位置	影响因子 ^①
				楼层	高度	功能		
一、220kV 架空线路								
1	贵州省	醒狮社区进化 5 组 ^②	1 户	1 层坡顶	3.5m	住宅	线路西南侧 33m	E、B、N ₂

2	黔南州 龙里县 醒狮镇	醒狮社区进化村 11 组	1 户	1 层平顶	3m	住宅	线路北侧 6m	E、B、N ₁
		醒狮社区进化村 10 组	1 户	1 层平顶	3m	住宅	线路北侧 6m	E、B、N ₁
			1 户	1 层坡顶	3m	看护房	线路南侧 14m	E、B、N ₁
		醒狮豆腐厂 ^③	1 处	1 层坡顶	6m	工厂	线路东北侧 21m	E、B
		醒狮水厂	1 处	2 层平顶	6m	办公楼	线路东北侧 28m	E、B、N _{4a}
		醒狮社区进化村 梧桐树组	1 户	2 层平顶	6m	住宅	线路西南侧 20m	E、B、N ₁

二、220kV 电缆线路								
无								
三、醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程								
8	贵州省 黔南州 龙里县 醒狮镇	醒狮社区	5 户	1~3 层平 顶/坡顶	3~9m	住宅	变电站西侧 15m	E、B、N₂
9	1 户	1 层坡顶	4m	住宅	变电站东侧 7m	E、B、N₂		
10	35 户	2 层平顶	6m	住宅	变电站西侧 56m~200m	N₂		
11	5 户	3 层平顶	9m	住宅	变电站西南侧 117m	N₂		
12	2 户^④	1 层坡顶	3.5m	住宅	变电站东南侧 78m	N₂		
13	8 户	2~3 层平 顶	6~9m	住宅	变电站东北侧 103m	N₂		

注：①E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（N₁、N₂、N_{4a}—分别为 1、2、4a 类声环境功能区）

②④醒狮社区进化 5 组位于醒狮 500kV 变电站声环境影响评价范围，属于 2 类声环境功能区，该房屋属于架空线路电磁环境敏感目标，变电站和架空线路声环境保护目标。

③醒狮豆腐厂目前为废弃状态，暂时无入。本次评价保守考虑将其列入电磁环境敏感目标。

评价 标 准	3.12 环境质量标准							
本项目评价范围内环境质量标准限值见表 3-13。								
表 3-13 本项目评价范围内环境质量标准限值								
评价项目	标准	标准限值				备注		
评价因子		限值						
电磁环境	《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）	工频电场强度		公众暴露控 制限值	4000V/m	/		
工频磁场强度		100μT						
工频电场强度		架空线路线 下耕地、园 地、畜禽饲养 地、养殖水 面、道路等场 所工频电场 为 10kV/m	10kV/m					
声环境	《声环境质量标准》	等效声级	昼间	55dB(A)		1 类声		

	(GB3096-2008)	L_{eq}	夜间	45dB(A)	功能区
			昼间	60dB(A)	2 类声功能区
			夜间	50dB(A)	
			昼间	70dB(A)	4a 类声功能区
			夜间	55dB(A)	
3.13 污染物排放控制标准					
本项目污染物排放控制标准见表 3-14。					
表 3-14 本项目污染物排放控制标准一览表					
评价项目	标准		标准限值		
			评价因子	限值	
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)		昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	
	《工业企业厂界环境噪声 排放标准》 (GB12348-2008)	1 类标准	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间 55dB(A) 夜间 45dB(A)	
		2 类标准	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	
		4 类标准	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	
施工扬尘	《施工场地扬尘排放标准》 (DB52/1700-2022) ①		PM_{10}	150 $\mu g/m^3$	
固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制 标准》(GB18599-2020)		一般固废		
其他					
	/				

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产污环节分析

本项目线路工程施工期塔基基础开挖、杆塔组立、架线施工、电缆沟开挖、间隔扩建等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态影响（土地占用、植被破坏）、施工废气、施工噪声、施工废水以及固体废物等影响因子，施工期产污节点见图 4-1。

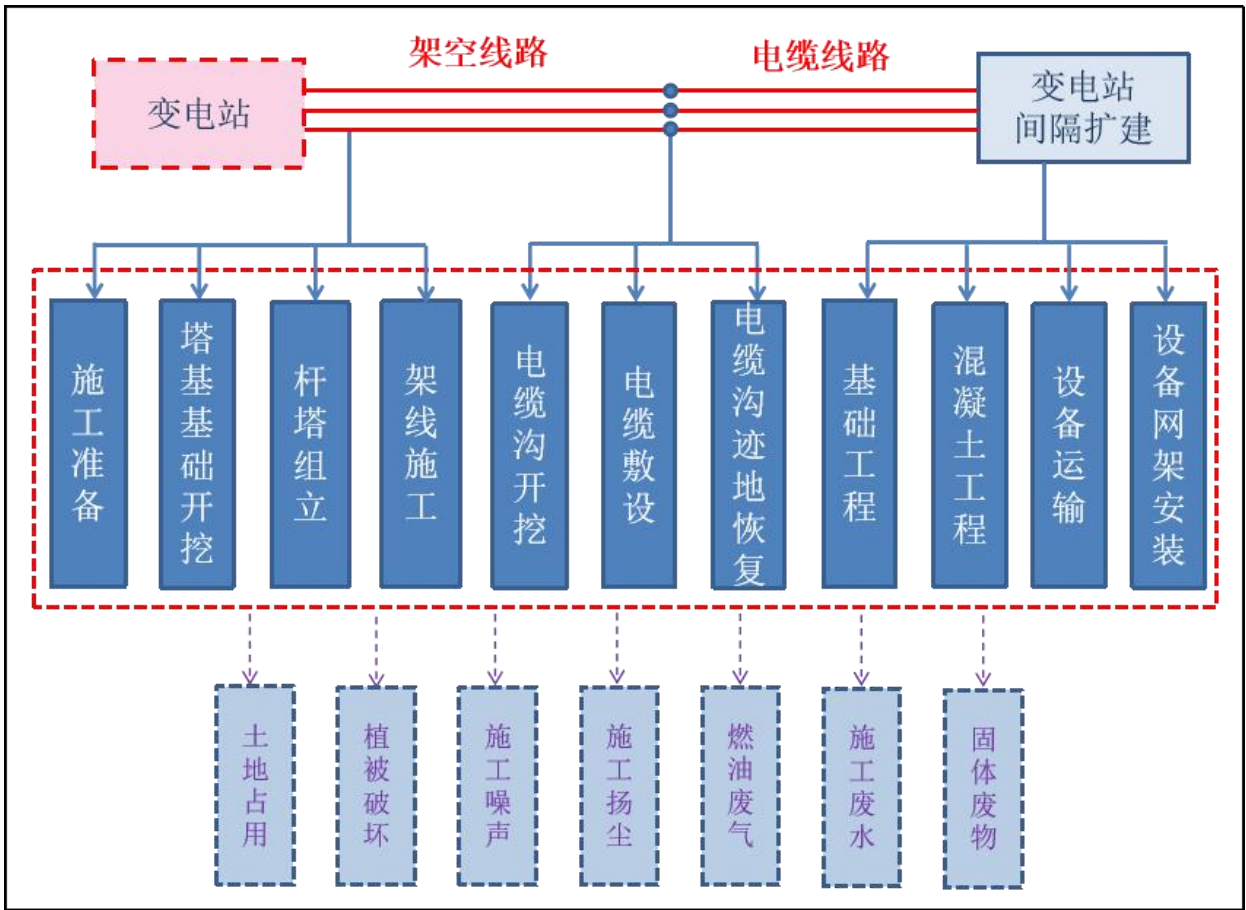


图 4-1 本项目输电线路工程施工期产污节点图

本项目施工期对环境产生的污染因子如下：

- （1）生态影响：输电线路塔基基础开挖和电缆沟开挖占用土地、破坏植被等。
- （2）施工噪声：施工机械产生，如挖掘机、推土机等。
- （3）施工扬尘：塔基、电缆沟开挖、间隔扩建基础施工以及设备运输过程中产生。
- （4）燃油废气：使用燃油施工机械、运输车辆时产生。
- （5）施工废水：施工废水及施工人员的生活污水。
- （6）固体废物：施工过程中产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾等。

4.2 施工期环境影响分析

4.2.1 陆生生态影响分析

4.2.1.1 土地占用影响分析

本项目施工期对土地的占用主要分为永久占地和临时占地。永久占地为架空线路杆塔塔基占地，施工中临时占地为塔基施工临时用地、牵张场用地、电缆沟占地及施工便道占地等。永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地如基础开挖、人员的践踏、弃石、弃渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏，本项目施工期施工时间短，对土地的扰动较小，施工结束后通过施工迹地恢复及植被恢复即可恢复土地原貌。

4.2.1.2 植被影响分析

本项目线路附近植被状况良好，工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积较小；临时占地对植被的破坏主要为电缆沟开挖、施工人员践踏对绿地的破坏等，施工结束后进行植被恢复，植被会随施工期的结束而逐步恢复。

4.2.1.3 水土流失影响分析

本项目土建施工、土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置会导致水土流失，从而造成生态影响。

4.2.1.4 野生动物影响分析

本项目沿线野生动物资源主要为鼠类、蛙类、鸟类等较适应人类活动的动物种类，未发现国家级、省级珍稀保护动物，也不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。本项目为线性工程，且一般夜间不施工，工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。野生动物一般具有较强的迁移能力，施工完成后，大部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本项目施工对当地的野生动物不会产生明显影响。因此在采取并落实相应的保护措施后，项目施工对生态环境的影响能够控制在可以接受的范围。

4.2.1.5 对生态保护红线影响分析

本项目 220kV 架空线路不涉及穿越生态保护红线，生态评价范围内分布有乌江中下游水土保持生态保护红线和沅江上游-黔南水土流失生态保护红线，架空线路与其最近距离分别为 7m、60m，塔基与其最近距离分别为 48m、110m，区域生态保护红线主要功能为水土保持。

本项目拟优化施工布置，不得在生态保护红线范围内设置临时施工场地，塔基施工临时场地严格控制在塔基周边 10m 范围内，不得扰动生态保护红线区域地表，破坏土壤结构，同时妥善处理施工废水、施工固体废物，不得对生态保护红线区域产生污染，因此本项目施工期对生态保护红线的影响可控。

4.2.1.6 对一般生态空间影响分析

本项目拟建 220kV 输电线路涉及的一般生态空间为醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源、汪家大井饮用水源保护区、醒狮镇天然林、醒狮镇公益林、洗马镇公益林。本项目架空段线路穿越一般生态空间的线路长度为 8.23km，在一般生态空间范围内立塔 28 基，占地面积 0.4732hm²；电缆段线路全线位于汪家大井饮用水源保护区内，穿越长度约为 0.75km。

本项目施工期对评价区一般生态空间的生态功能的影响主要为：①项目施工会破坏占地区植物及植被，破坏动物生境，评价区生态系统面积减少；②施工期占地区开挖将扰动地表，破坏土壤结构，易引起土层营养物质流失；③施工活动会扰动地表，形成再塑地貌，地表植被和土壤结构都收到不同程度的破坏，植被防护能力和土壤抗蚀能力降低或丧失，易引发水土流失。

本项目一般生态空间主要功能为饮用水源保护区和林地，本项目不涉及饮用水源的水域范围，项目施工期产生少量施工废水和生活污水，生活污水依托周边已有的旱厕或污水处理设施，施工废水经沉淀处理后回用于道路浇洒，不会对饮用水水源产生污染。本项目路径选址方案已征得贵州省国有龙里林场和龙里县林业局的同意，并按照相关法律法规办理占用林地的审批手续，并按照林业管理部门要求实施林地保护措施，缴纳补偿费用。

综上所述，在采取第五章的环保措施后，项目施工对一般生态空间的影响可控。

4.2.1.7 对饮用水水源保护区影响分析

本项目电缆线路穿越贵阳市汪家大井、鱼洞峡水库饮用水水源保护区准保护区，电缆线路长 0.75km；N32~N42 段架空线路穿越贵阳市鱼洞峡水库饮用水水源准保护区，长度为 2.99km，在保护区内立塔 11 基，占地面积 0.1859hm²；N31~N42 段架空线路穿越贵阳市汪家大井饮用水水源准保护区，长度为 3.36km（与贵阳市鱼洞峡水库饮用水水源准保护区重叠 2.99km），在准保护区内立塔 12 基（与贵阳市鱼洞峡水库饮用水水源准保护区重叠 11 基），占地面积 0.2028hm²（与贵阳市鱼洞峡水库饮用水水源准保护区重叠 0.1859hm²）。本项目架空线路穿越醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源二级保护区，穿越长度 2.43km，在二级保护区内立塔 7 基。本项目架空线路与醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源一级保护区最近距离为 40m。

本项目施工期产生少量施工废水和生活污水，生活污水依托周边已有的旱厕或污水处理设施，施工废水经沉淀处理后回用于道路浇洒，不外排，不会对饮用水水源产生污染。在采取第五章环保措施后，项目施工对饮用水水源保护区的影响可控。

4.2.2 地表水环境影响分析

本项目施工过程中产生的生活污水和施工废水量很小，生活污水依托周边已有旱厕或污水处理设施，施工废水经沉淀处理后回用于道路浇洒，不外排，不会对评价范围内水环境产生不良影响。

4.2.3 声环境影响分析

(1) 噪声源强

施工期在土建施工、设备安装、架线施工等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土振捣器、推土机、商砼搅拌车等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），结合工程特点，本项目施工期常见施工设备的声压级见表 4-1。

表 4-1 施工期常见施工设备的声源声压级

序号	施工设备名称	距声源 5m 处/dB (A)
1	液压挖掘机	82
2	重型运输车	82
3	商砼搅拌车	85
4	混凝土振捣器	80
5	牵张机	75
6	电缆牵引车	70
7	电缆输送机	75

(2) 施工期声环境影响分析

根据本项目组成，考虑到在不同施工阶段，可能存在不同施工设备同时作业的情景，按照不同施工阶段典型施工设备组合，计算不同施工阶段多台施工设备同时运行时的声环境影响，各施工阶段典型施工设备组合见表 4-2。

表 4-2 各阶段典型施工设备组合一览表

序号	施工阶段		典型施工设备组合
1	土建施工		液压挖掘机、商砼搅拌车、混凝土振捣器
2	设备、材料进场运输		重型运输车
3	线路架设和敷设	架空线路架线	牵张机
		电缆敷设	电缆牵引车、电缆输送机

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中， $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

不采取任何噪声污染防治措施情况下，施工期间不同施工阶段的噪声随距离的衰减变化情况，具体结果见表 4-3。

表 4-3 不同施工阶段施工噪声影响预测结果（不采取防治措施）

距离 /m	单台源强最大设备施工噪声/dB (A)			多台设备同时运转施工噪声/dB (A)		
	土建施工	设备材料进场运输	线路架设和敷	土建施工	设备材料进场运输	线路架设和敷
5	85	82	75	88	82	76
6	83	80	73	86	80	75
10	79	76	69	82	76	70
20	73	70	63	76	70	64
30	69	66	59	72	66	61
40	67	64	57	70	64	58
50	65	62	55	68	62	56
60	63	60	53	66	60	55
80	61	58	51	64	58	52
100	59	56	49	62	56	50
150	55	52	45	58	52	47
200	53	50	43	56	50	44

由上表可知，在不采取噪声防治措施情况下，当施工设备与施工场界的距离小于 40m 时，施工期间施工场界处噪声值将会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求（昼间 70dB(A)，夜间 55dB (A)），特别是夜间操作，对周围环境影响很大。

本项目施工单位拟在施工区域四周设置不低于 2.5m 高的可移动式声屏障，隔声量按 15dB (A) 计。在采取声屏障措施后，项目各施工设备对周围环境的影响程度见表 4-4。

表 4-4 施工区设置声屏障后施工期不同施工阶段对周围环境的影响程度

距离 ^① /m	单台源强最大设备施工噪声/dB (A)			多台设备同时运转施工噪声/dB (A)		
	土建施工	设备材料进场运输	线路架设和敷	土建施工	设备进场运输	线路架设和敷
5	85	82	75	88	82	76
6	68	65	58	71	65	60
10	64	61	54	67	61	55
20	58	55	48	61	55	49
30	54	51	44	57	51	46

40	52	49	42	55	49	43
50	50	47	40	53	47	41
60	48	45	38	51	45	40
80	46	43	36	49	43	37
100	44	41	34	47	41	35
150	40	37	30	43	37	32
200	38	35	28	41	35	29

注：①该距离为噪声预测点距声源距离，其中 5m 处为设置围挡后，距声源 5m 处噪声预测点，位于围挡内部，其余点位均位于围挡外部。

由上表可知，在施工机械与施工场界距离 5m 的最不利情况下，土建阶段多台设备同时施工时，施工场界噪声仍不能满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值（昼间 70dB（A））要求，因此本次评价要求施工单位应合理安排施工布局，避免在施工场界多台设备同时施工，并应采取隔声量不低于 15dB（A）的声屏障措施，确保施工场界噪声达标。

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第四十一条：“在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备”，第四十三条：“在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得区住房城乡建设部门发放的《建设工程夜间施工证明》，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民”。

本项目施工过程中应采取必要的噪声防护措施，建议施工单位合理规划施工时间和安排施工场地，夜间禁止施工，在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高、隔声量不低于 15dB（A）的声屏障，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备。

一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除，施工期对周围的声环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

综上所述，本项目施工期可能会对周围的声环境产生不良影响，但施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对声环境质量的影响随施工结束而消失。

4.2.4 大气环境影响分析

施工期大气污染物主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆产生的燃油废气。

施工扬尘主要来自塔基、间隔设备基础挖掘、电缆沟开挖、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源高一般在 15m 以下，属无组织排放，受

	施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工阶段，尤其是施工初期，基础开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 明显增加。 施工过程中，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，施工结束后即可恢复，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。 同时施工机械运转和燃油运输车辆行驶会产生燃油废气，通过使用合格的油品、加强施工机械设备等维护保养，确保施工机械设备工况及车况良好，不会对周边环境构成明显的污染影响。 在采取本报告表第五节提出的施工期大气污染防治措施后，可有效减轻施工期对大气环境的污染影响，不会对附近区域环境空气质量造成长期影响。 4.2.5 固体废物影响分析 本项目土石方可以就地平整，无弃土弃渣的产生。施工期的固体废物主要是施工人员产生少量的生活垃圾和建筑垃圾，不涉及危险废物。 生活垃圾经站内已有垃圾桶收集后运至指定地点堆放；建筑垃圾主要是施工中产生的废弃砖头、砂石、弃土、废金属件等，能回收的由建设单位回收利用，不能回收的运至指定建筑垃圾回收点处置。
运行期生态环境影响	4.3 运行期产污环节分析 输变电工程运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其过程中若不采取有效的防治措施可能产生环境污染（生活污水，噪声，工频电场、工频磁场，固体废物以及环境风险）。 本项目变电站运行期产污节点见图 4-2。

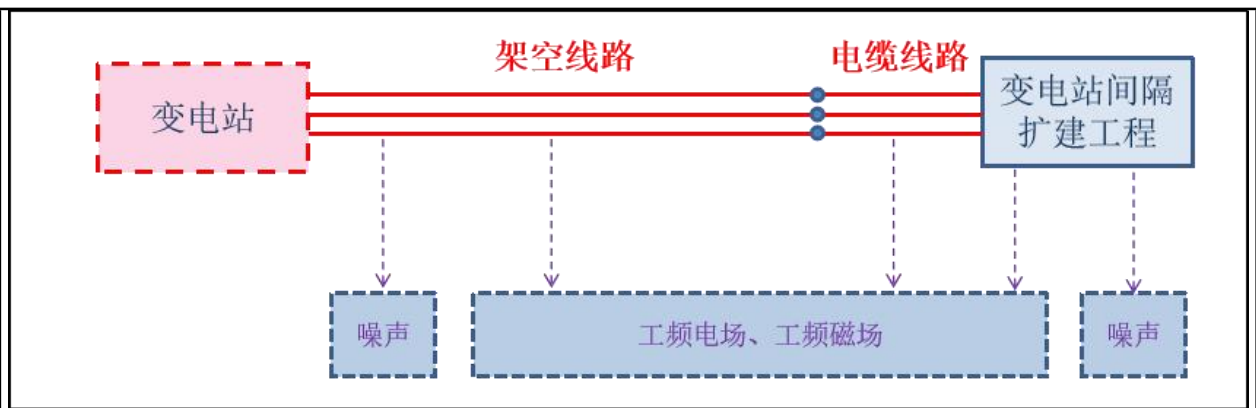


图 4-2 本项目运行期产污节点图

4.4 运行期各项环境要素影响分析

4.4.1 陆生生态影响分析

本项目运行期变电站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边生态环境。输电线路运行期不产生污染物，巡检基本沿已有的道路进行，基本不影响周边生态环境。

本项目运行期不会产生废气、生产废水等污染物，巡检人员生活污水依托醒狮 500kV 变电站站内污水处理设施或沿线已有旱厕、污水处理设施处理，生活垃圾交由当地环卫部门清运处置，不外排，不会项目所在区域生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区产生污染，生态环境影响可控。

对贵州省目前已投入运行的 220kV 输变电送出工程调查结果显示，类似工程投运后线路沿线土壤与周围土壤基本没有差别，对周围生态环境没有产生不利影响。

4.4.2 地表水环境影响分析

醒狮 500kV 变电站站内已建成一套污水处理设施，生活污水经污水处理设施处理后定期清运，不外排。本期间隔扩建工程不新增劳动定员，不新增生活污水产生量。

输电线路运行期不产生废水。

4.4.3 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 架空线路运行期的声环境影响采用类比监测进行分析评价，电缆段线路不进行声环境影响评价。醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程不新增噪声源，采用定性方法进行分析评价。

4.4.3.1 220kV 架空线路工程

（1）评价方法

架空线路运行时，导线的电晕放电会产生一定量的噪声。为预测本项目新建架空线路投运后的噪声水平，对同电压等级同类型的架空线路进行了类比监测。

本项目线路为单回路架空线路，选取已投运的 220kV 单回线路进行类比监测。

(2) 类比对象

本项目线路选择 220kV 曙光升压站~友谊变线路（线高 12m）作为类比对象，类比对象可行性分析情况见表 4-5。

表 4-5 类比对象可比性分析一览表

项目	220kV 曙光升压站~友谊变线路 (类比线路)	本项目线路	可比性分析
电压等级 (kV)	220	220	与类比线路相同
杆塔回路	单回	单回	与类比线路相同
架设型式	架空	架空	与类比线路相同
导线对地高度	12m	最低 10.5m	与类比线路相近
导线型号	JL/LB20A-300/50	JL/LB20A-300/40	导线截面小于类比线路
排列方式	三角排列	三角排列、水平排列	与类比线路相似
环境条件	山地	山地	与类比线路相同
建设地点	毕节市纳雍县	黔南州龙里县	/

根据表 4-5，本项目线路为 220kV 单回路架设线路，电压等级、架设型式、环境条件均与 220kV 曙光升压站~友谊变线路相同，排列方式相似，220kV 曙光升压站~友谊变线路监测断面处线高 12m，高于本项目最小线高，但根据本项目平断面设计图，本项目架空线路最小线高出现在钻越 220kV 福龙线处，其余线高均高于 12m，且曙光升压站~友谊变线路导线截面大于本工程线路，对周围环境的影响大于本项目，故选取 220kV 曙光升压站~友谊变线路作为本项目架空线路声环境类比监测对象是合理的。

(3) 监测内容

等效连续 A 声级。

(4) 监测方法、测量仪器及监测单位

①监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

②监测仪器：多功能声级计（AWA6228+/00322805）

表 4-6 声环境监测仪器信息表

名称	仪器型号及编号	检定单位	检定证书编号	检定有效期
多功能声级计	AWA6228+型 /00325121	湖北省计量测试 技术研究院	2023SZ024900413	2023 年 04 月 21 日 ~2024 年 04 月 20 日

③监测单位：湖北东都检测有限公司。

(5) 监测时间、气象条件、监测环境及监测频率

测量时间：2024 年 4 月 10 日

气象条件：晴；温度 16~22℃；相对湿度 46~74%；风速：1.2~1.9m/s。

监测环境：类比线路监测点平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，线高 12m，符合监测技术条件要求。

监测频率：每个测点昼夜各监测一次。

（6）质量保证与控制措施

①具备检验检测机构资质认定证书，且检测的能力范围包含本次检测项目；

②参与本次检测人员均持有相关检测项目上岗证书；

③本次检测工作所用仪器设备均在检定/校准有效期内，且所使用仪器在检测过程中运行正常；

④本次检测所涉及的方法标准、技术规范均现行有效；

⑤检测数据和报告均实行三级审核。

（7）监测结果

输电线路附近距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 4-7 和附件 9。

表 4-7 类比输电线路噪声监测结果

检测点位	检测点位置	检测值	
		昼间	夜间
N1	线路中心线下	48	42
N2	南侧边导线线下	47	43
N3	南侧边导线外 5m	48	41
N4	南侧边导线外 10m	49	40
N5	南侧边导线外 15m	50	42
N6	南侧边导线外 20m	49	42
N7	南侧边导线外 25m	48	41
N8	南侧边导线外 30m	48	40
N9	南侧边导线外 35m	48	39
N10	南侧边导线外 40m	47	41
N11	南侧边导线外 45m	47	42
N12	南侧边导线外 50m	48	40

（8）监测结果分析

由类比监测结果可知，类比线路 220kV 曙光升压站~友谊变线路声环境监测断面的昼间监测值为 47~50dB(A)，夜间噪声监测值为 39~43dB(A)，运行状态下 220kV 输电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB

12348-2008) 1 类标准 (昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)) 限值要求, 且边导线外 0~50m 范围内变化趋势不明显, 说明 220kV 单回线路运行噪声对周围声环境基本不构成增量贡献。

因此, 类比监测结果表明 220kV 单回线路运行噪声基本不会对周边声环境构成增量贡献; 现状监测结果表明本项目架空线路沿线各声环境保护目标处现状监测点位声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类和 4a 类标准要求, 因此可以预测本项目单回架空线路建成后, 线路所在区域及沿线声环境保护目标也能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类和 4a 类标准要求。

4.4.3.2 醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

醒狮 500kV 变电站为户外变电站, 声源主要为主变压器, 本期在醒狮 500kV 变电站扩建自西南向东北方向第 11 出线间隔, 间隔扩建工程不新增主变、高压电抗器等, 不新增噪声源, 故变电站本期间隔扩建后不会对其噪声水平产生明显影响。根据现状监测结果, 醒狮 500kV 变电站四侧厂界 (厂界四侧和已建 220kV 出线间隔处) 噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类声环境功能区排放限值要求, 变电站周边声环境保护目标处声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准要求。因此可以预测本期间隔扩建后醒狮 500kV 变电站厂界噪声和周边声环境保护目标处声环境亦能满足相应标准要求。

4.4.4 固体废物影响分析

醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程不新增劳动定员, 不新增生活垃圾产生量。本期扩建不涉及新增蓄电池和含油设备, 不涉及危险废物排放。

输电线路运行期不产生固体废物。

4.4.5 电磁环境影响分析

(1) 220kV 架空线路工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目架空线路电磁环境影响评价等级为二级, 采用模式预测的方法进行电磁预测及分析。

根据本项目架空线路平断面设计图, 本项目 220kV 架空线路经过非居民区最低线高为 10.5m, 临近居民区最低线高为 16m。

由预测结果可知, 本项目 220kV 架空线路在非居民区导线弧垂对地距离 10.5m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 4515.9V/m, 位于边导线外 1m 处, 工频磁感应强度最大值为 51.199 μ T, 位于边导线内距线路杆塔中心处。工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 交流架空输电线路下的耕地、园

地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求和 100 μ T 的公众曝露限值要求限值。工频电场强度和工频磁场强度变化趋势均是随着距离增加而迅速衰减。

本项目 220kV 架空线路在临近居民区导线弧垂对地距离 16m 时,距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2273.4V/m、2591.6V/m、3502.9V/m,分别位于边导线外 3m、边导线外 1m 和边导线内距杆塔中心 10.3m 处,工频磁感应强度最大值分别为 28.071 μ T、38.263 μ T、54.543 μ T,均位于杆塔中心线下方。工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值。

预测结果表明,本项目投运后,在满足线路高度满足设计单位提供的最低线高的条件下,线路周围的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 2313.6V/m、22.678 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

(2) 220kV 地下电缆线路工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目地下电缆线路电磁环境评价等级为三级,采用类比监测的方法进行电磁预测及分析。

根据类比监测分析,本项目新建 220kV 电缆线路投运后,其产生的工频磁场能够满足 100 μ T 的限值要求,工频电场能够满足 4000V/m 的限值要求,且电缆线路运行产生的工频电磁场很小,基本上不会对周围环境产生影响。本项目电缆线路沿线无电磁环境敏感目标。

(3) 醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程电磁环境评价工作等级为二级,选择类比监测的方式进行电磁环境预测评价。

选择扩建前的醒狮站作为本项目间隔扩建工程类比对象。由监测结果可知,本期已建间隔侧附近厂界、未建间隔侧附近厂界的工频电场强度、磁感应强度均远小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。因此可以预测,醒狮 500kV 变电站本期 220kV 间隔扩建完成后,扩建侧厂界电磁环境仍能够满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。电磁环境影响遵循随距离迅速衰减的特性,因此可知本期间隔扩建完成后,醒狮 500kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标处的电磁环境也能够满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

	本项目按照导则要求对电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析。具体评价见“电磁环境影响评价专题”。 4.4.6 环境风险影响分析 本项目醒狮 500kV 变电站 220kV 扩建工程不涉及新增蓄电池和含油设备，故本项目不涉及环境风险。
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	4.5 本项目选址唯一性和可行性论证 根据龙里县自然资源局对本项目选址的回复意见（附件 4-1）和附图 5-2，本项目不占用永久基本农田。 根据附图 4，本项目电缆线路和 N30~N42 段架空线路南北两侧较大范围均为汪家大井、鱼洞峡水库饮用水水源保护区，本项目线路无法完全避让，故选择穿越距离最短的路径方案。 根据附图 5-1、附图 5-2，N17~N23 段架空线路南侧分布有大片生态保护红线，N17~N18 段架空线路南侧分布有醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源一级保护区，N17~N30 段架空线路北侧分布有已建高压线路、永久基本农田、汪家大井、鱼洞峡水库饮用水水源保护区，其中生态保护红线、永久基本农田和饮用水水源一级保护区禁止占用需严格避让，本项目 N17~N23 段架空线路不可避免的需要穿越醒狮镇天然林和公益林。 根据附图 5-1、附图 5-2，N1~N9 段架空线路西南侧、N9~N17 段架空线路南侧均分布有大片生态保护红线和永久基本农田，N1~N9 段架空线路东北侧、N9~N17 段架空线路北侧均分布有大片的天然林、公益林，生态保护红线和永久基本农田禁止占用需严格避让，因此本项目 N1~N17 段架空线路不可避免的需要穿越洗马镇公益林和醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源二级保护区。 综上所述，本项目输电线路在选址选线阶段已避让了生态保护红线、永久基本农田、醒狮镇小坝村锅坎洞集中式饮用水水源一级保护区，按照“三区三线”、“三线一单”等法律法规相关要求，在征询了沿线各地方相关政府及职能管理部门的意见，并结合现场踏勘和收集资料情况，对不可避让的敏感区域已尽可能选择穿越路径最短、环境影响最小的路径走向，最终确定了本项目的路径方案，线路路径方案具备唯一性。 本项目为输变电工程，建设内容包含变电站间隔扩建工程和输电线路工程，项目施工期不在生态保护红线、饮用水水源一级保护区内设置施工临时场地，输电线路穿越一般生态空间、饮用水水源二级保护区和准保护区采用无害化穿越方案，除占用塔基临时施工场

地外，不在上述保护区域内设置临时施工场地，不对上述保护区域排放施工废水、施工固废，施工完成后及时进行植被恢复，本项目运行期不排放废水、废气、固体废物，在采取第五章提出的生态环境保护措施后，本项目对上述保护区域不会造成明显的不良影响，线路路径方案具备环境可行性。

4.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线符合性分析

根据项目现场踏勘结果，结合项目设计资料，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中“选址选线”相关要求符合性分析详见表 4-8。

表 4-8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性一览表

类型	输变电建设项目环境保护技术要求	本项目情况	符合性
选址选线	①工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目所在区域无规划环评。	符合
	②输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目已避让生态保护红线，不涉及自然保护区。本项目无法避让一般生态空间、饮用水源保护区，路径走向已进行了唯一性论证。	符合
	③变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目在变电站原预留场地进行间隔扩建，不新增占地，不涉及选址。	符合
	④户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目在变电站原预留场地进行间隔扩建，不新增占地，不涉及选址。	符合
	⑤同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目线路工程为单回线路。	符合
	⑥原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	⑦变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目在变电站原预留场地进行间隔扩建，不新增占地，不涉及选址。	符合
	⑧输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不可避免穿越公益林和天然林，已尽可能减少穿越林地长度，减少林木砍伐。	符合
	⑨进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。	符合

经对比分析，本项目在选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1 施工期陆生生态保护措施
	5.1.1 土地占用防治措施
	①线路经过山地时杆塔采用高跨越架空走线等无害化穿越方式，以减少土地占用面积及开挖量；
	②应以合同形式要求施工单位在施工过程中严格按照设计要求，控制开挖范围及开挖量，不允许就地倾倒弃土，应采取回填等方式妥善处置；此外应尽量避免践踏，合理堆放弃土，在施工完成后，立即清理施工迹地；
	③合理规划施工临时道路、牵张场等临时占地，施工要严格在征地范围内进行，间隔扩建工程施工活动控制在站内进行，禁止在划定范围外施工；
	④施工结束后施工单位要及时清理施工场地，对施工临时占地及塔基范围内未进行固化的部分，需根据原占地类型进行生态恢复。
	5.1.2 植被保护措施
	①施工应在指定临时施工范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁破坏施工区域外地表植被；
	②塔基开挖时弃土应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；
	③导线在经过经济作物和集中林区时，宜采用加高杆塔跨越不砍通道原则，仅对塔基位置周围的林木进行砍伐，对档距中央的林木（考虑自然生长高度）按跨越考虑，本次砍伐树木主要为松木、杉木、杂木。
	④施工临时占地尽量选择植被稀疏的荒地，不得占用基本农田，临时占地不得砍伐林木，对于植被密集的地段采用架高铁塔施工，局部交通较差的区域，通过人力或畜力运送材料，以减少对植被的破坏。
	⑤对于无法避免的植被破坏，建设单位应严格按照有关规定向当地政府及主管部门办理林地手续，并缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费。
	⑥加强对施工人员的教育和管理，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁施工人员随意踩踏植被，禁止向项目周边随意弃置废弃物，避免对植被自然生长产生不良影响；
	⑦施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复或路面恢复。
	5.1.3 水土流失控制措施
	①对基础开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的

土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失；

②加强施工管理，合理安排施工工序，尽量避免雨季施工作业，做好临时堆土的围护拦挡。

③在施工过程中使用燃油机械时，要求施工单位做好防渗漏油措施，含油设备下铺设吸油毡，油料使用专用容器放置现场并做好警示标识，多余的油料在施工完成后运出现场。

④根据水土流失防治分区，把水土保持工程措施（如工程中的表土剥离及回覆、带状整地、耕地恢复）、植物措施（如工程中的恢复林地、撒播草籽）有机结合起来，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。

⑤线路施工时，应按设计要求进行边坡及基坑的开挖，不得随意扩大开挖范围。开挖的余土，有场地堆放的应提前进行挖填平衡计算，尽量利用原土回填，做到土方量挖填平衡。挖出的余土暂时无法回填利用的，应堆放在安全、专用的场地上，同时进行覆盖保护。线路工程开挖弃土的堆放还应注意对塔位安全及农业耕作的影响。

5.1.4 动物保护措施

①合理安排，科学组织施工，鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，按照施工方式和时间的计划，不在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动；

②加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训，禁止人为破坏洞穴、巢穴等活动，在施工中遇到幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业部门专人妥善处理，不得擅自处理；

③尽量采用噪声小的施工机械，合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。

④施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。

5.1.5 对生态保护红线的保护措施

①优化施工方案，禁止在生态保护红线范围内设置牵张场、施工便道等临时施工场地；

②严格将塔基施工占地控制在塔基周边 10m 范围内，避免扰动生态红线区域，在施工完工后要对塔基附近进行植被恢复；

③尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排。

5.1.6 对一般生态空间的保护措施

①优化施工方案和施工布置，严格将塔基施工占地控制在塔基周边 10m 范围内，电

缆沟施工临时占地控制在电缆沟两侧 1m 范围内，减少施工扰动一般生态空间区域，以减轻对一般生态空间的影响；

②做好水土流失临时措施，牵张场地、施工道路等临时占地不可设置在一般生态空间范围内，在施工完工后要对塔基附近及电缆沟处进行植被恢复；

③尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排；

④架空线路穿越一般生态空间时采取高塔架空走线、间隔立塔、采用高低脚立塔的无害化穿（跨）越方式。

⑤施工过程中将生、熟土（即表层土壤）分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层，以利于施工完成后进行植被恢复，防治水土流失。

5.1.7 对饮用水水源保护区的保护措施

本项目线路不跨越饮用水水源保护区水域范围和一级保护区范围，线路穿越饮用水水源保护区时生态保护措施如下：

①避免大面积开挖塔基基面，全方位采用高低腿，尽可能保持山坡的原有地形、地貌，防止水土流失，保护植被环境；

②禁止在保护区内设牵张场和施工营地，施工完毕后，及时恢复植被，降低水土流失量；

③严格将塔基施工占地控制在塔基周边 10m 范围内，电缆沟施工临时占地控制在电缆沟两侧 1m 范围内，减少对饮用水源二级保护区和准保护区的扰动，禁止施工活动进入饮用水水源一级保护区和水域范围。

④建筑垃圾统一收集，运至指定地点堆放，不随意丢弃，生活垃圾装袋及时清运或定期运至指定的垃圾场，进行无害化处理；

⑤施工期所产生的污水利用周围居民已有的旱厕或污水处理设施处理，不直接排入自然水体。

采取以上措施后，本项目不会对饮用水水源保护区的水质产生影响。

5.2 施工期水环境保护措施

①施工期间禁止向周边水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。应加强对含油机械的管理，严禁在水体及其附近冲洗含油机械及车辆，避免油类物质进入水体和土壤；

②施工单位尽量避免雨季开挖作业；将物料、车辆清洗废水集中，经过沉砂处理回用

于站内裸露面喷洒降尘，不外排；

③混凝土养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境；

④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理；

⑤施工期施工人员租用当地居民民房，生活污水利用当地已有的污水处理设置处理。

5.3 施工期声环境保护措施

①施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时在施工过程中加强施工机械保养和维护，并严格按操作规范使用各类施工机械；

②优化施工方案，产生高噪声影响的施工作业安排在白天进行，合理安排工期，避免夜间和午间施工；

③加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣笛，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。

④高噪声设备尽量远离噪声敏感建筑物布置，尽可能避免多台高噪声施工设备同时施工。

5.4 施工期大气环境保护措施

①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，开挖土方应集中堆放，及时回填，对不能及时回填的土方采取覆盖薄膜、土工布等措施进行防护，减少扬尘的影响；

②应使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；

③合理安排交通，减少车辆交通堵塞产生的车辆怠速废气，施工车辆定期保养，减少尾气及不正常工况；

④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染；

⑤进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘；

⑥对裸露施工面等施工场地及临时堆土应及时洒水抑尘；

⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地燃烧；

	⑧施工机械、燃油运输车辆应使用合格的油品，同时加强施工机械设备、车辆等维护保养，确保施工机械设备工况及车况良好。 5.5 施工期固体废物防治措施 ①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时交由当地环卫部门清运。对建筑垃圾进行分类收集，集中运输至指定地点； ②通过土石方平衡尽量减少临时中转土方；施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖，用于周边回填复绿，土石方尽可能就地平整，不外排； ③施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。 5.6 设计阶段电磁环境环境保护措施 ①新建电缆线路选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地，采用埋地电缆型式敷设，从源头降低电磁环境影响；新建架空线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。 ②本项目 220kV 架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所，导线对地最小距离控制在 10.5m 及以上，同时应给出警示和防护指示标志，临近居民区时导线对地最小距离控制在 16m 及以上，以减轻线路对周边电磁环境的影响。
运行期生态环境保护措施	5.7 运行期生态保护措施 本项目运行期不会对一般生态空间、饮用水水源保护区及生态保护红线生态环境造成不良影响，项目运行期间，需采取以下生态环境保护措施： ①强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响，避免巡维人员工作期间向一般生态空间、饮用水水源保护区和生态保护红线范围内弃置废弃物； ②按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施，对施工便道、临时堆土场、牵张场地实施生态恢复； ③定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。

	5.8 运行期地表水环境保护措施 维护醒狮 500kV 变电站污水处理设施正常运行，定期清运。 5.9 运行期声环境保护措施 采用低噪声设备，选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施。确保醒狮 500kV 变电站、架空线路附近环境保护目标处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准要求。 5.10 运行期固体废物防治措施 运行期变电站产生的生活垃圾定期交由当地环卫部门统一清运，不外排。 5.11 运行期电磁环境保护措施 ①加强变电站内设备维护保养和输电线路的巡检，确保区域电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关限值要求。 ②电磁环境监测：项目建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在突发环境事件时进行跟踪监测。
其他	5.12 环境管理 5.12.1 施工期环境管理 鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家有关要求，本项目施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。施工期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下： ①贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度； ②制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理； ③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术； ④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识； ⑤负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域环境特征和周围环境保护

目标的调查；

⑥在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工；

⑦加强对项目的生态环境监理，施工过程中严格控制施工活动范围，降低对周围环境的影响；

⑧做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；

⑨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；

⑩工程竣工后，由建设单位组织开展竣工环保验收工作。

5.12.2 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，必须在运行主管单位分设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，本项目为主变扩建工程，建设单位前期工程已设置有专职管理人员，本期扩建不新增专职管理人员。

环境管理部门的职能为：

①制定和实施各项环境监督管理计划；

②建立电磁环境影响监测、声环境影响监测数据档案；

③检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行；

④不定期的巡查，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调；

⑤协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等工作。

5.13 运行期环境监测计划

5.13.1 电磁环境监测

①变电站厂界电磁环境监测

应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置，如在其它位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围的环境情况。

②电磁环境敏感目标监测

监测点位应布设在建筑物靠近本项目一侧；

在建（构）筑物外监测，应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点。

在建（构）筑物内监测，应在距离墙壁或其他固定物体 1.5m 外的区域处布点。如不

能满足上述距离要求，则取房屋立足平面中心位置作为监测点，但监测点与周围固定物体（如墙壁）间的距离不小于 1m。

在建（构）筑物的阳台或平台监测，应在距离墙壁或其他固定物体（如护栏）1.5m 外的区域布点。

如不能满足上述距离要求，则取阳台或平台立足平面中心位置作为监测点。

5.13.2 声环境监测

①变电站厂界噪声监测

可在厂界布设多个测点，其中包括距离噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置；如有超标现象，应沿噪声衰减方向合理布点监测至噪声小于标准值处。

一般情况下，测点选择在厂界外 1m、高度 1.2m 以上；当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选择在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置。

②声环境保护目标监测

监测点位应噪声敏感建筑物靠近本项目一侧，距离噪声敏感建筑 1m 处；

监测点一般设于噪声敏感建筑物户外，3 层及以上房屋需在靠近变电站一侧设置垂直监测点位。不得不在噪声敏感建筑物室内监测时，应在门窗全打开状况下进行室内噪声测量，并采用较该噪声敏感建筑物所在声环境功能区对应环境噪声限值低 10dB（A）的值作为评价依据。

对敏感建筑物的环境噪声监测应在周围环境噪声源正常工作条件下测量，分昼、夜两个时段连续进行。

本项目运行期环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划一览表

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境 监 测 方 法 （ 试 行 ） 》 （HJ681-2013）中的方法进行。	①正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次； ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测； ③运行期建议根据需要开展例行监测。	各拟定点位监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》 （GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）中的监测方法进行。	①正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次； ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测； ③运行期建议根据需要开展例行监测； ④站内主变压器大修前后，应对变电站厂界噪声进行监测。	各拟定点位昼间、夜间各监测一次

5.13.3 竣工环境保护验收主要内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目需要配套建设的上述环境保护设施必须

与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工后，建设单位应对项目需要配套建设的环境保护设施竣工验收。

竣工环境保护验收主要内容及要求见表 5-2。

表 5-2 竣工环境保护验收主要内容及要求一览表

序号	验收对象	验收内容及要求
1	相关资料、手续	项目相关批复文件(主要为环境影响评价审批文件)是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况及标识	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环境保护设施是否有合格的操作人员、操作制度
6	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处理等生态保护措施。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	环境敏感区处环境影响因子验证	调查本项目评价范围内是否有新增环境保护目标，若有，则对评价范围内环境保护目标的电磁及噪声等环境影响指标进行监测，并评价监测结果是否与预测结果相符。

本项目总投资为 3200 万元，其中环保投资为 105 万元，占工程总投资的 3.28%。工程环保投资具体详见表 5-3。

表 5-3 环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）
1	环保宣传培训费（施工期环境保护、电磁环境及环境法律知识培训等）	2
2	施工期大气污染防治（洒水抑尘、冲洗施工车辆、覆盖挖土方等）	3
3	施工期水污染防治（沉淀处理清洗废水、覆盖混凝土）	3
4	施工期固废污染防治（垃圾收集、清运）	7
5	生态环境措施费（施工裸露土布覆盖、林木赔偿、撒播草籽等）	65
6	环保咨询等费用（环评、竣工环保验收、环境监测费等）	25
环保投资合计		105
工程总投资		3200
环保投资占总投资比例(%)		3.28%

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运行期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 土地占用防治措施 ①线路经过山地时杆塔采用高跨越架空走线等无害化穿越方式，以减少土地占用面积及开挖量； ②应以合同形式要求施工单位在施工过程中严格按照设计要求，控制开挖范围及开挖量，不允许就地倾倒弃土，应采取回填等方式妥善处置；此外应尽量避免践踏，合理堆放弃土，在施工完成后，立即清理施工迹地； ③合理规划施工临时道路、牵张场等临时占地，施工要严格在征地范围内进行，间隔扩建工程施工活动控制在站内进行，禁止在划定范围外施工； ④施工结束后施工单位要及时清理施工场地，对施工临时占地及塔基范围内未进行固化的部分，需根据原占地类型进行生态恢复。 (2) 植被保护措施 ①施工应在指定临时施工范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁破坏施工区域外地表植被； ②塔基开挖时弃土应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复； ③导线在经过经济作物和集中林区时，宜采用加高杆塔跨越不砍通道原则，仅对塔基位置周围的林木进行砍伐，对档距中央的林木（考虑自然生长高度）按跨越考虑，本次砍伐树木主	对施工扰动范围进行生态恢复，临时占地处恢复原有土地功能，未破坏保护动、植物，未造成水土流失现象等。	①强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响，避免巡维人员工作期间向一般生态空间、饮用水水源保护区和生态保护红线范围内弃置废弃物； ②按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施，对施工便道、临时堆土场、牵张场地实施生态恢复； ③定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。	所在区域生态环境良好。	

	要为松木、杉木、杂木。 ④施工临时占地尽量选择植被稀疏的荒地，不得占用基本农田，临时占地不得砍伐林木，对于植被密集的地段采用架高铁塔施工，局部交通较差的区域，通过人力或畜力运送材料，以减少对植被的破坏。 ⑤对于无法避免的植被破坏，建设单位应严格按照有关规定向当地政府及主管部门办理林地手续，并缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费。 ⑥加强对施工人员的教育和管理，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁施工人员随意踩踏植被，禁止向项目周边随意弃置废弃物，避免对植被自然生长产生不良影响； ⑦施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复或路面恢复。 （3）水土流失控制措施 ①对基础开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失； ②加强施工管理，合理安排施工工序，尽量避免雨季施工作业，做好临时堆土的围护拦挡。 ③在施工过程使用燃油机械时，要求施工单位做好防渗漏油措施，含油设备下铺设吸油毡，油料使用专用容器放置现场并做好警示标识，多余的油料在施工完成后运出现场。 ④根据水土流失防治分区，把水土保持工程措施（如工程中的表土剥离及回覆、带状整地、耕地恢复）、植物措施（如工程中的恢复林地、撒播草籽）有机结合起来，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。			
--	---	--	--	--

	⑤线路施工时，应按设计要求进行边坡及基坑的开挖，不得随意扩大开挖范围。开挖的余土，有场地堆放的应提前进行挖填平衡计算，尽量利用原土回填，做到土方量挖填平衡。挖出的余土暂时无法回填利用的，应堆放在安全、专用的场地上，同时进行覆盖保护。线路工程开挖弃土的堆放还应注意对塔位安全及农业耕作的影响。 （4）动物保护措施 ①合理安排，科学组织施工，鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，按照施工方式和时间的计划，不在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动； ②加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训，禁止人为破坏洞穴、巢穴等活动，在施工中遇到幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业部门专人妥善处理，不得擅自处理； ③尽量采用噪声小的施工机械，合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。 ④施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工期间禁止向周边水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。应加强对含油机械的管理，严禁在水体及其附近冲洗含油机械及车辆，避免油类物质进入水体； ②施工单位尽量避免雨季开挖作业；将物料、车辆清洗废水集中，经过沉砂处理回用于站内裸露面喷洒降尘，不外排； ③混凝土养护方法为先用吸水材料覆盖混凝	不漫排污水，废水、固体废物不进入附近水体，对周围水环境无影响。	维护醒狮 500kV 变电站污水处理设施正常运行，定期清运。	废水不进入附近水体，对周围水不产生影响。

	土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境； ④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理； ⑤施工期施工人员租用当地居民民房，生活污水利用当地已有的污水处理设置处理。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时施工过程中加强施工机械保养和维护，并严格按操作规范使用各类施工机械； ②优化施工方案，产生高噪声影响的施工作业安排在白天进行，合理安排工期，避免夜间和午间施工； ③加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣笛，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。 ④高噪声设备尽量远离噪声敏感建筑物布置，尽可能避免多台高噪声施工设备同时施工。	施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相应标准要求。	采用低噪声设备，选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施。确保醒狮 500kV 变电站、架空线路附近环境保护目标处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准要求。	变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。项目周边声环境保护目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，开挖土方应集中堆放，及时回填，对不能及时回填的土方采取覆盖薄膜、土工布等措施进行防护，减少扬尘的影响； ②应使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘； ③合理安排交通，减少车辆交通堵塞产生的车辆怠速废气，施工车辆定期保养，减少尾气及不正常工况；	扬尘污染减轻。	/	/

	④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染； ⑤进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘； ⑥对裸露施工面等施工场地及临时堆土应及时洒水抑尘； ⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地燃烧； ⑧施工机械、燃油运输车辆应使用合格的油品，同时加强施工机械设备、车辆等维护保养，确保施工机械设备工况及车况良好。			
固体废物	①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时交由当地环卫部门清运。对建筑垃圾进行分类收集，集中运输至指定地点； ②通过土石方平衡尽量减少临时中转土方；施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖，用于周边回填复绿，土石方尽可能就地平整，不外排； ③施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。	固体废物妥当处理，对外界环境无影响。	运行期变电站产生的生活垃圾定期交由当地环卫部门统一清运，不外排。	固体废物妥当处理，对外界环境无影响。
电磁环境	①新建电缆线路选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地，采用埋地电缆型式敷设，从源头降低电磁环境影响；新建架空线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。 ②本项目 220kV 架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所，	/	①加强变电站内设备维护保养和输电线路的巡检，确保区域电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关限值要求。 ②电磁环境监测：项目建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在突发环境事件时进行跟踪监测。	工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值。架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所

	导线对地最小距离控制在 10.5m 及以上，同时应给出警示和防护指示标志，临近居民区时导线对地最小距离控制在 16m 及以上，以减轻线路对周边电磁环境的影响。			工频电场强度满足 10kV/m 的限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	（1）工频电场、工频磁场 ①调试期间结合竣工环境保护验收进行监测。 ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测。 ③运行期建议根据需要开展例行监测。 （2）噪声 ①正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次； ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测； ③运行期建议根据需要开展例行监测； ④站内主变压器大修前后，应对变电站厂界噪声进行监测。	满足质量控制要求。
其他	1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度； 2) 制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理； 3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术； 4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识； 5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域环境特征和周围环境保护目标的调查； 6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生	满足施工期环境管理相应要求。	1) 制定和实施各项环境监督管理计划； 2) 建立电磁环境影响监测、声环境影响监测数据档案； 3) 检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行； 4) 不定期的巡查，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调； 5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等工作。	满足运行期环境管理相应要求。

	态和避免水土流失，合理组织施工； 7) 加强对项目的生态环境监理，施工过程中严格控制施工活动范围，降低对周围环境的影响； 8) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作； 9) 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； 10) 工程竣工后，由建设单位组织开展竣工环保验收工作。			
--	--	--	--	--

七、结论

本项目属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》明确的鼓励类项目，符合国家现行产业政策，符合“三线一单”要求。

本项目所在区域电磁环境、声环境现状均满足相应环境质量标准，在采取本报告表提出的各项环境保护措施后，本项目产生的电磁环境影响、声环境影响等均满足国家相关标准，本项目产生的生态影响不会影响所在区域生态系统的结构和功能。

因此，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

附录

专题

专题I：电磁环境影响评价专题；

附件

附件 1：环评委托书；

附件 2-1：《龙里县国土空间总体规划（2021—2035 年）》重点建设项目安排表；

附件 2-2：贵州省能源局关于印发 2024 年新能源配套送出工程项目审核结果的通知；

附件 3：关于龙里县谷龙风电场 220kV 谷龙升压站及其送出工程初步设计的评审意见；

附件 4-1：龙里县自然资源局关于龙里谷龙风电场 220kV 联合送出工程征求意见的复函；

附件 4-2：龙里县人民政府关于谷龙风电场 220kV 联合送出工程输电线路路径选址方案的批复；

附件 5-1：贵州省国有龙里林场关于黔南州龙里县谷龙风电场 220kV 联合送出工程项目选址涉及林地林场的复函；

附件 5-2：龙里县林业局关于谷龙风电场 220kV 联合送出工程征求意见的复函；

附件 6：黔南州生态环境局龙里分局关于黔南州龙里县谷龙风电场 220kV 联合送出工程征求意见的复函；

附件 7-1：醒狮 500kV 变电站主变扩建工程环评批复；

附件 7-2：醒狮 500kV 变电站主变扩建工程验收意见；

附件 8：黔南州龙里县谷龙风电场 220kV 联合送出工程环评现状监测报告；

附件 9：架空线路声环境类比对象检测报告-纳雍县曙光农业光伏电站项目 220kV 升压站及其送出线路工程竣工环保验收检测报告；

附件 10：电缆线路电磁环境类比检测报告；

附图

附图 1：本项目地理位置图；

附图 2：本项目路径走向图；

附图 3：本项目与环境管控单元相对位置关系图；

附图 4：本项目与饮用水源保护区位置关系图；

附图 5-1：本项目与生态保护红线位置关系图

附图 5-2：本项目与三区三线位置关系图；

附图 6：本项目与一般生态空间位置关系图；

附图 7：本项目评价范围及电磁、声环境保护目标分布图；

附图 8：本项目架空线路杆塔一览图；

附图 9：本项目架空线路基础一览图；

附图 10：本项目土地利用现状图。

附表

审批基础信息表

专题 I 电磁环境影响评价专题

1 工程概况

本项目包括新建谷龙 220kV 升压站~醒狮 500kV 变电站 220kV 输电线路工程和醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程。

(1) 新建 220kV 输电线路工程

本项目新建的谷龙 220kV 升压站~醒狮 500kV 变电站 220kV 输电线路工程包括架空线路段和地下电缆线路段,为单回路线路,全长 13.08km,其中架空线路段长度 12.33km,地下电缆线路段 0.75km。

(2) 醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本项目在醒狮 500kV 变电站内预留场地处扩建 220kV 出线间隔 1 个,位于自西南向东北方向第 11 个间隔处。

2 编制依据

2.1 环境保护法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过,2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订,2015 年 1 月 1 日施行);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2002 年 10 月 28 日第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订通过,自 2003 年 9 月 1 日起施行,2018 年 12 月 29 日,第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正并施行);

(3) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》(中华人民共和国国务院令 第 682 号,2017 年 6 月 21 日国务院第 177 次常务会议通过,自 2017 年 10 月 1 日起施行);

(4) 《电力设施保护条例实施细则》(国家经贸委、公安部令(1999)第 8 号,1999 年 3 月 18 日中华人民共和国公安部颁布实施,2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令 第 10 号修改,自 2011 年 6 月 30 日起施行);

(5) 《贵州省环境保护条例》(贵州省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 3 号,自 2009 年 6 月 1 日起施行)。

2.2 技术导则、技术规范和相关标准

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.3 行业规范

《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

2.4 工程资料

(1) 《黔南州龙里县谷龙风电场 220 千伏联合送出工程初步设计（代可研）》（贵州送变电有限责任公司，2025 年 6 月）；

(2) 《关于龙里县谷龙风电场 220kV 谷龙升压站及其送出工程初步设计的评审意见》（贵州电网有限责任公司电网规划研究中心，黔电网研项目〔2025〕296 号，2025 年 8 月 15 日）；

(3) 建设单位、设计单位提供的其他工程设计资料。

3 评价因子、等级、范围、标准及电磁环境敏感目标

3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

3.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目新建 220kV 架空线路边导线地面投影外 15m 范围内有电磁环境敏感目标，架空输电线路的电磁环境评价工作等级确定为二级；220kV 地下电缆线路电磁环境评价工作等级为三级；醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程本期涉及的电气设备电压等级均为 220kV，电磁环境评价工作等级为二级。

3.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3 确定本项目电磁环境影响评价范围。

- (1) 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧 40m 范围。
- (2) 220kV 地下电缆线路：管廊两侧边缘外延 5m（水平距离）。
- (3) 醒狮 500kV 变电站：站界外 50m 范围。

3.4 评价标准

本项目工频电场、工频磁场评价标准见表 I -1。

表 I -1 工频电场、工频磁场评价标准

项目	评价标准	标准来源
工频电场强度	公众曝露控制限值 4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702—2014)
	架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场为 10kV/m	
工频磁感应强度	公众曝露控制限值 100μT	

3.5 电磁环境敏感目标

本项目电磁环境敏感目标见表 I -2。

表 I -2 本项目电磁环境敏感目标一览表

序号	行政区划	环境敏感目标名称	评价范围内规模	建筑情况			与项目相对位置
				楼层	高度	功能	
一、220kV 架空线路							
1	贵州省黔南州龙里县醒狮镇	醒狮社区进化 5 组	1 户	1 层坡顶	3.5m	住宅	线路西南侧 33m
2		醒狮社区进化 11 组	1 户	1 层平顶	3m	住宅	线路北侧 6m
3		醒狮社区进化 10 组	1 户	1 层平顶	3m	住宅	线路北侧 6m
4			1 户	1 层坡顶	3m	看护房	线路南侧 14m
5		醒狮豆腐厂 ^①	1 处	1 层坡顶	6m	工厂	线路东北侧 21m
6		醒狮水厂	1 处	2 层平顶	6m	办公楼	线路东北侧 28m
7		醒狮社区进化村梧桐树组	1 户	2 层平顶	6m	住宅	线路西南侧 20m
二、220kV 电缆线路							
无							
三、醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程							
8	贵州省黔南州龙里县醒狮镇	醒狮社区	5 户	1~3 层平顶/坡顶	3~9m	住宅	变电站西侧 15m
9			1 户	1 层坡顶	4m	住宅	变电站东侧 7m

注：①醒狮豆腐厂目前为废弃状态，暂时无入。本次评价保守考虑将其列入电磁环境敏感目标。

4 电磁环境质量现状评价

为了解本项目所在区域的电磁环境现状，本次评价委托武汉华凯环境检测有限公司对本项目周边电磁环境进行了现场监测。

4.1 监测因子

交流输变电：工频电场强度、工频磁感应强度。

4.2 监测点位及布点方法

4.2.1 监测布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）相关要求，结合现场踏勘，本项目电磁环境监测点位布设如下：

在醒狮 500kV 变电站四侧厂界共布设了 12 个监测点位，根据围墙长度、监测条件每侧布置了 2~4 个监测点位。醒狮 500kV 变电站厂界的监测点位选择在变电站站界外 5m、高度 1.5m 处，测点位置与进出线距离不少于 20m。本期扩建间隔处的围墙外被一片茂密的玉米地遮挡，高度约 3m，不具备监测条件。在醒狮 500kV 变电站四周代表性电磁环境敏感目标处共布设了 3 个监测点位，测点尽量选择在建筑物靠近变电站侧外 1m 处，距离地面 1.5m 高度处。

在 220kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标共布设了 6 个监测点位，测点位于靠近线路侧最近的电磁环境敏感目标建筑物外 1m、距离地面 1.5m 高度处。在 220kV 架空线路沿线典型线位处布设了 2 个监测点位，典型线位布设在拟建线路下方距地面 1.5m 高度处。

在 220kV 电缆线路沿线典型线位、穿越 500kV 架空线路处共布设了 3 个监测点位，测点位于电缆线路上方距地面 1.5m 处，穿越 500kV 架空线路测点位于 500kV 线路下方、距地面 1.5m 处。

4.2.2 监测点位

本项目电磁环境质量现状监测点位见表 I-3。

表 I-3 本项目电磁环境质量现状监测点位表

测点编号	测点名称	测点位置	监测内容
一、220kV 架空线路工程			
E1	典型线位 1	线路下方，距地面 1.5m 处	E、B
E2	典型线位 2	线路下方，距地面 1.5m 处	E、B
E3	醒狮社区进化村梧桐树组	房屋东北侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B
E4	醒狮水厂	办公楼外 6m、围墙外 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B
E5	醒狮豆腐厂	厂房外 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B
E6	醒狮社区进化 11 组	付某房屋南侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B
E7	醒狮社区进化 10 组	看护房北侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B
E8	醒狮社区进化 5 组	陈某 2 家南侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B

测点编号	测点名称		测点位置	监测内容
二、220kV 地下电缆线路工程				
E9	典型线位 3		电缆线路上方，距地面 1.5m 处	E、B
E10	穿越 500kV 贵醒甲线处		电缆线路上方，距地面 1.5m 处	E、B
E11	穿越 500kV 贵醒乙线处		电缆线路上方，距地面 1.5m 处	E、B
三、醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程				
E12	醒狮 500kV 变 电 站 厂 界	东北侧厂界 1	围墙外 5m，距地面 1.5m 处	E、B
E13		东北侧厂界 2	围墙外 5m，距地面 1.5m 处	E、B
E14		东北侧厂界 3	围墙外 5m，距地面 1.5m 处	E、B
E15		东北侧厂界 4	围墙外 5m，距地面 1.5m 处	E、B
E16		东南侧厂界 1	围墙外 5m，距地面 1.5m 处	E、B
E17		东南侧厂界 2	围墙外 3m，距地面 1.5m 处	E、B
E18		西南侧厂界 1	围墙外 5m，距地面 1.5m 处	E、B
E19		西南侧厂界 2	围墙外 5m，距地面 1.5m 处	E、B
E20		西南侧厂界 3	围墙外 2m，距地面 1.5m 处	E、B
E21		西南侧厂界 4	围墙外 5m，距地面 1.5m 处	E、B
E22		西北侧厂界 1	围墙外 5m，距地面 1.5m 处	E、B
E23		西北侧厂界 2	围墙外 5m，距地面 1.5m 处	E、B
E24	电磁 环境 敏感 目标	醒狮社区测点 1	陈某 1 家西侧外 1m，距地面 1.5m	E、B
E25		醒狮社区测点 2	周某家南侧外 1m，距地面 1.5m	E、B
E26		醒狮社区测点 3	骆某家东侧外 1m，距地面 1.5m	E、B

4.3 监测单位

武汉华凯环境检测有限公司

4.4 监测时间、气象条件

本项目监测时间和气象条件见表 I -4。

表 I -4 监测期间气象条件情况

监测日期	监测时段	天气	环境温度	相对湿度	风速
2025 年 8 月 27 日	昼间 9：00—18：00； 夜间：22：00-次日 3：00	多云	17℃~29℃	55%~68%	≤2.0m/s

4.5 监测方法和频次

监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）规定的方法。

监测频次：各监测点位监测一次。

4.6 监测工况

本项目监测期间醒狮 500kV 变电站运行工况见表 I -5。

表 I -5 监测期间运行工况一览表

项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
醒狮 500 千伏变电站	#1 主变	531.9~536.8	420.5~441.2	-394.2~398.3	-86~0.6
	#2 主变	530.3~535.6	418.7~431.3	-392.4~391.5	-49.2~56.2
	#3 主变	533.8~535.2	422.6~434.5	-395.8~396.1	-52.8~68.1

4.7 监测仪器

本项目电磁环境监测仪器参数见表 I -6。

表 I -6 电磁环境监测仪器参数一览表

名称	电磁辐射分析仪（工频电场测试仪/交变磁强计）
型号规格	NBM-550/EHP-50F（主机/探头）
出厂编号	G-0248/000WX50950（主机/探头）
频率范围	1Hz-400kHz
量程	电场 5mV/m~100kV/m，磁场 0.3nT~30mT
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
校准证书	WWD202500738
检定有效期	2025 年 03 月 19 日~2026 年 03 月 18 日

4.8 监测结果及评价

本项目工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表 I -7。

表 I -7 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点编号	测点名称	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
一、220kV 架空线路工程					
E1	典型线位 1	线路下方，距地面 1.5m 高度处	2.23	0.256	/
E2	典型线位 2	线路下方，距地面 1.5m 高度处	1.92	0.223	
E3	醒狮社区进化村梧桐树组	房屋东北侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	2.46	0.285	
E4	醒狮水厂	办公楼外 6m、围墙外 1M，距地面 1.5m 高度处	3.81	0.293	监测时水厂门已锁无人，监测点布设在办公楼附近的围墙外
E5	醒狮豆腐厂	厂房外 1m，距地面 1.5m 高度处	4.26	0.314	/
E6	醒狮社区进化 11 组	付某家南侧外 1m，距地	8.03	0.332	/

		面 1.5m 高度处				
E7	醒狮社区进化 10 组	看护房南侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	6.93	0.324	/	
E8	醒狮社区进化 5 组	陈某 2 家南侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	6.77	0.323	/	
二、220kV 电缆线路工程						
E9	典型线位 3	电缆线路上方，距地面 1.5m 高度处	30.55	0.334	距 500kV 醒福线 67m，线高 30m	
E10	穿越 500kV 贵醒甲线处	电缆线路上方，距地面 1.5m 高度处	935.3	2.307	500kV 贵醒甲线下方，线高 25.5m	
E11	穿越 500kV 贵醒乙线处	电缆线路上方，距地面 1.5m 高度处	804.0	2.493	500kV 贵醒乙线下方，线高 26.5m	
三、醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程						
E12	醒狮 500kV 变电站厂界	东北侧厂界 1	围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处	147.2	0.328	/
E13		东北侧厂界 2	围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处	55.2	0.369	/
E14		东北侧厂界 3	围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处	87.6	0.387	/
E15		东北侧厂界 4	围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处	561.8	0.338	距 500kV 醒福线 30m，线高 18m；围墙外地势高，测点高出围墙 7m
E16		东南侧厂界 1	围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处	30.10	0.342	围墙外地势高，测点高出围墙 6m
E17		东南侧厂界 2	围墙外 3m，距地面 1.5m 高度处	140.6	0.331	围墙外受玉米地遮挡，测点位于围墙外 3m
E18		西南侧厂界 1	围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处	75.93	0.309	/
E19		西南侧厂界 2	围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处	49.10	0.318	/
E20		西南侧厂界 3	围墙外 2m，距地面 1.5m 高度处	8.91	0.348	围墙外受玉米地遮挡，测点位于围墙外 2m
E21		西南侧厂界 4	围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处	238.6	0.286	/
E22		西北侧厂界 1	围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处	252.6	1.572	东距 220kV 醒渔Ⅱ线 10m，线高 16.5m，西距 220kV 醒筑Ⅱ线 10m，线高 17.5m
E23		西北侧厂界 2	围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处	35.04	0.338	/
E24	电磁环境敏感目标	醒狮社区测点 1	陈某 1 家西侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	89.15	0.362	/
E25		醒狮社区测点 2	周某家南侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	31.98	0.312	/
E26		醒狮社区测点 3	骆某家东侧外 1m，距地面 1.5m 高度处	6.74	0.287	/

本项目 220kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标工频电场强度现状监测值为 2.46~8.03V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.285~0.332 μ T，典型线位处工频电场强度现状监测值为 1.92~2.23V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.223~0.256 μ T，分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

220kV 地下电缆线路沿线典型线位处工频电场强度现状监测值为 30.55V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.334 μ T，穿越 500kV 架空线路处工频电场强度现状监测值为 804.0~935.3V/m，工频磁感应强度现状监测值为 2.307~2.493 μ T，分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

醒狮 500kV 变电站厂界四周的工频电场强度现状监测值为 8.91~561.8V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.286~1.572 μ T，变电站评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 6.74~89.15V/m，工频磁感应强度监测值为 0.287~0.362 μ T，分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

5 电磁环境影响预测及评价

5.1 新建 220kV 输电线路工程

5.1.1 220kV 架空线路段

本项目 220kV 架空输电线路电磁环境评价工作等级为二级，架空线路选择模式预测的方式进行电磁环境预测评价。

(1) 预测模式

本项目架空线路的工频电场和工频磁场影响预测参考《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 计算模式进行。

(2) 预测内容及参数选取

1) 预测内容

根据本项目设计资料，本次环评预测选择塔型横担最宽，对周边电磁环境影响最大的 2C1Y9（V3）-Z2 塔型，对 2C1Y9（V3）-Z2 塔型的工频电场、工频磁场预测分析。

2) 参数的选取

根据本项目平断面设计图，线路经过非居民区导线最小对地距离为 10.5m，临近居民区导线最小对地距离为 16m，本项目输电线路预测导线经过非居民区导线弧垂对地 10.5m、临近居民区导线弧垂对地 16m 时的电磁环境。

本次预测选用拟使用的 2C1Y9（V3）-Z2 塔型，导线为 JL/LB20A-300/40 型钢芯铝绞线，预测电流按照本项目极限输送容量 800MVA 计算为 2210A；本项目架空线路沿线

电磁环境敏感目标的建筑结构为 1~2F 平顶，因此临近居民区预测点高度选择距地面 1.5m、4.5m、7.5m，经过非居民区预测点高度选择距地面 1.5m。

本项目电磁环境预测计算有关参数详见表 I -8，2C1Y9（V3）-Z2 塔型图见图 I -7。

表 I -8 本项目 220kV 架空线路预测参数

线路回路数	单回
杆塔型式	2C1Y9（V3）-Z2
导线类型	JL/LB20A-300/40
导线截面（mm ² ）	338.99
导线外径（mm）	23.94
电流（A）	2210
电压（kV）	220
相序排列	A B C
导线分裂数	四分裂
分裂半径（mm）	450
预测点坐标	非居民区最低线高：A（-11.3，10.5）B（0，10.5） C（11.3，10.5） 居民区最低线高：A（-11.3，16）B（0，16） C（11.3，16）
底层导线对地距离（m）	10.5（非居民区最低线高）、16（临近居民区最低线高）
预测点位高度（m）	非居民区：1.5m 居民区：1.5m、4.5m、7.5m

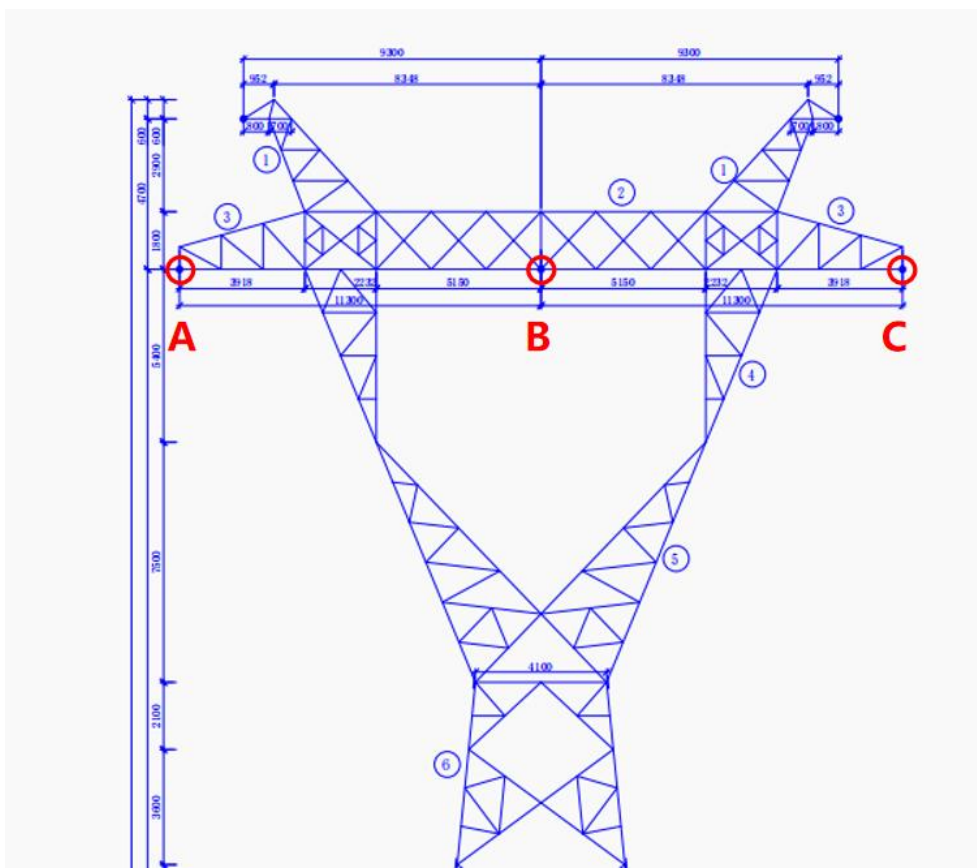


图 I -7 2C1Y9 (V3) -Z2 塔型图

(3) 预测计算结果

单回路 2C1Y9 (V3) -Z2 塔型工频电场强度、工频磁感应强度预测计算结果分别见表I-9 和表I-10，相应变化趋势见图I-8、图I-9，等值线分布图见图I-10、图I-11。

表 I -9 单回路 2C1Y9 (V3) -Z2 塔型工频电场强度预测结果 (V/m)

距线路中心的距离 (m)	距边相导线距离 (m)	经过非居民区 线高 10.5m	临近居民区线高 16m		
		距地面 1.5m	距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m
0	杆塔中心线下	3537.0	1292.0	1998.2	3325.1
0.3	边导线内	3532.8	1292.6	1998.3	3324.5
1.3	边导线内	3462.0	1302.5	2000.2	3314.6
2.3	边导线内	3324.6	1326.9	2006.9	3296.8
3.3	边导线内	3168.7	1369.9	2023.6	3280.2
4.3	边导线内	3057.9	1435.1	2055.9	3274.6
5.3	边导线内	3051.9	1523.1	2107.1	3287.5
6.3	边导线内	3178.8	1630.4	2177.2	3321.1
7.3	边导线内	3420.9	1750.3	2261.6	3371.3
8.3	边导线内	3726.7	1874.0	2352.3	3428.0
9.3	边导线内	4035.1	1992.1	2439.6	3477.0

10.3	边导线内	4292.0	2096.3	2513.5	3502.9
11.3	边导线下	4458.9	2179.9	2566.1	3493.0
12.3	边导线外 1m	4515.9	2238.4	2591.6	3439.8
13.3	边导线外 2m	4461.8	2269.6	2587.5	3343.0
14.3	边导线外 3m	4310.3	2273.4	2554.2	3208.3
15.3	边导线外 4m	4084.3	2251.5	2494.4	3045.2
16.3	边导线外 5m	3809.4	2206.7	2412.6	2864.4
17.3	边导线外 6m	3509.2	2142.7	2313.6	2675.6
18.3	边导线外 7m	3202.9	2063.7	2202.6	2486.4
19.3	边导线外 8m	2904.1	1973.7	2084.3	2302.3
20.3	边导线外 9m	2621.6	1876.3	1962.7	2126.9
21.3	边导线外 10m	2360.3	1774.8	1840.9	1962.0
23.3	边导线外 12m	1907.8	1570.0	1606.0	1667.0
25.3	边导线外 14m	1545.0	1374.4	1391.6	1417.5
27.3	边导线外 16m	1258.6	1196.1	1202.3	1208.8
29.3	边导线外 18m	1033.4	1038.3	1038.4	1034.8
31.3	边导线外 20m	855.9	901.1	898.1	889.7
33.3	边导线外 22m	715.1	783.2	778.7	768.6
35.3	边导线外 24m	602.6	682.3	677.5	667.1
37.3	边导线外 26m	511.9	596.2	591.5	581.7
39.3	边导线外 28m	438.2	522.9	518.5	509.6
41.3	边导线外 30m	377.8	460.2	456.3	448.4
46.3	边导线外 35m	268.1	340.1	337.3	331.7
51.3	边导线外 40m	196.9	257.1	255.2	251.3
56.3	边导线外 45m	148.8	198.5	197.2	194.5
61.3	边导线外 50m	115.2	156.2	155.2	153.4
最大值	/	4515.9	2273.4	2591.6	3502.9
最大值的 出现位置	/	边导线外 1m	边导线外 3m	边导线外 1m	边导线内距杆 塔中心 10.3m

表 1-10 单回路 2C1Y9 (V3) -Z2 塔型工频磁感应强度预测结果 (μT)

距线路中 心的距离 (m)	距边相导线距 离 (m)	经过非居民区 线高 10.5m	临近居民区线高 16m		
		距地面 1.5m	距地面 1.5m	距地面 4.5m	距地面 7.5m
0	杆塔中心线下	51.199	28.071	38.263	54.543
0.3	边导线内	51.194	28.068	38.260	54.537
1.3	边导线内	51.110	28.017	38.199	54.437

2.3	边导线内	50.929	27.903	38.062	54.229
3.3	边导线内	50.668	27.723	37.846	53.942
4.3	边导线内	50.340	27.474	37.546	53.600
5.3	边导线内	49.939	27.153	37.152	53.206
6.3	边导线内	49.437	26.757	36.650	52.730
7.3	边导线内	48.783	26.282	36.025	52.108
8.3	边导线内	47.909	25.726	35.258	51.251
9.3	边导线内	46.744	25.087	34.334	50.063
10.3	边导线内	45.232	24.369	33.248	48.464
11.3	边导线下	43.356	23.577	32.002	46.421
12.3	边导线外 1m	41.143	22.718	30.614	43.965
13.3	边导线外 2m	38.664	21.805	29.111	41.187
14.3	边导线外 3m	36.022	20.852	27.527	38.218
15.3	边导线外 4m	33.325	19.873	25.903	35.193
16.3	边导线外 5m	30.669	18.883	24.275	32.232
17.3	边导线外 6m	28.128	17.896	22.678	29.421
18.3	边导线外 7m	25.749	16.925	21.137	26.811
19.3	边导线外 8m	23.557	15.980	19.671	24.427
20.3	边导线外 9m	21.561	15.070	18.292	22.274
21.3	边导线外 10m	19.755	14.200	17.007	20.341
23.3	边导线外 12m	16.673	12.593	14.718	17.073
25.3	边导线外 14m	14.192	11.172	12.784	14.471
27.3	边导线外 16m	12.192	9.930	11.162	12.391
29.3	边导线外 18m	10.569	8.853	9.802	10.714
31.3	边导线外 20m	9.239	7.920	8.659	9.348
33.3	边导线外 22m	8.141	7.113	7.695	8.223
35.3	边导线外 24m	7.224	6.413	6.876	7.288
37.3	边导线外 26m	6.453	5.805	6.177	6.503
39.3	边导线外 28m	5.798	5.275	5.577	5.837
41.3	边导线外 30m	5.237	4.811	5.058	5.269
46.3	边导线外 35m	4.145	3.879	4.035	4.165
51.3	边导线外 40m	3.362	3.188	3.291	3.375
56.3	边导线外 45m	2.782	2.663	2.734	2.791
61.3	边导线外 50m	2.341	2.257	2.306	2.347
最大值	/	51.199	28.071	38.263	54.543

最大值的 出现位置	/	杆塔中心	杆塔中心	杆塔中心	杆塔中心
--------------	---	------	------	------	------

注：考虑到本项目线路预测范围内预测结果左右对称，避免冗余，预测结果表中及所绘制的相应预测结果图只列出其中一侧的数据。

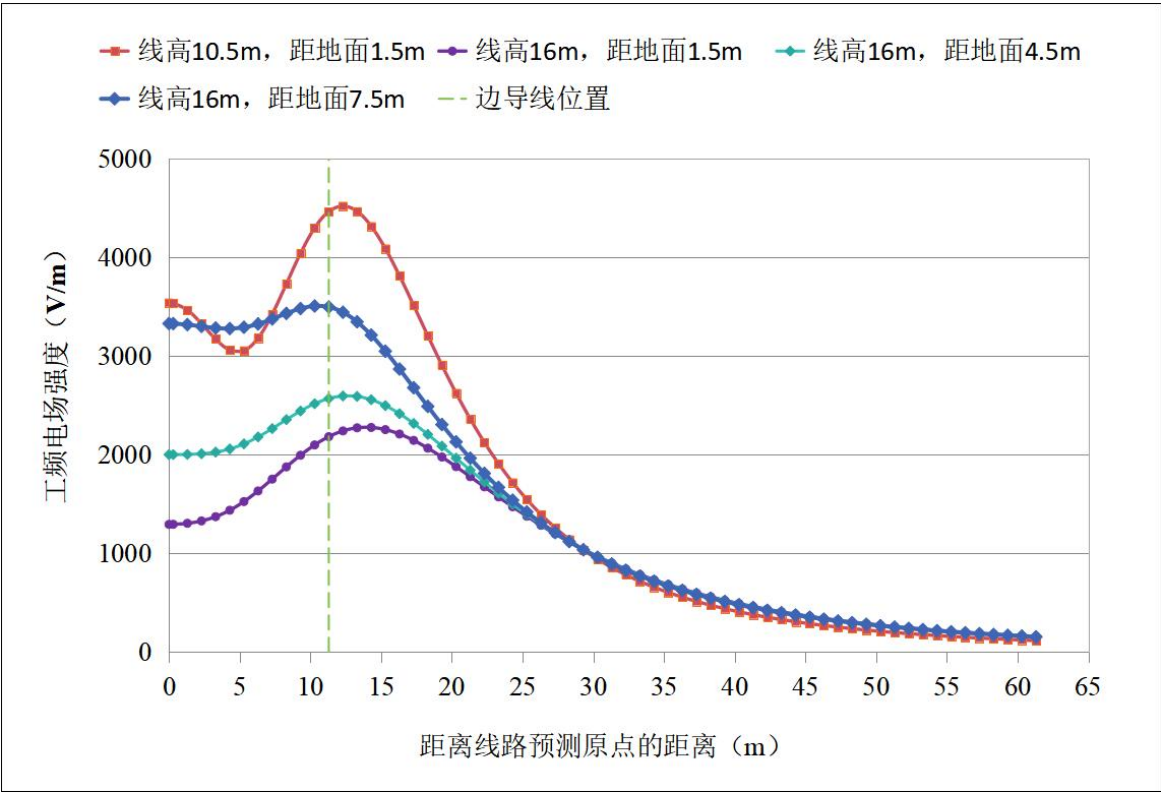


图 1-8 单回路 2C1Y9（V3）-Z2 塔型工频电场强度分布图

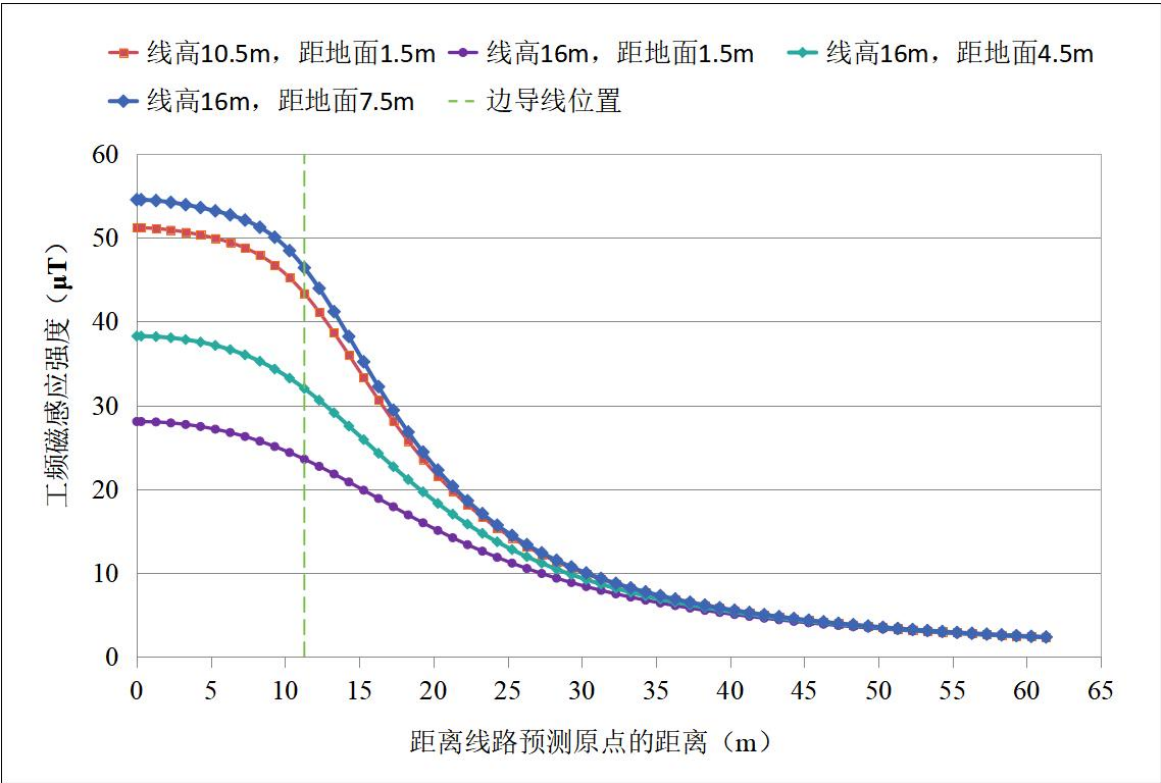


图 1-9 单回路 2C1Y9（V3）-Z2 塔型工频磁感应强度分布图

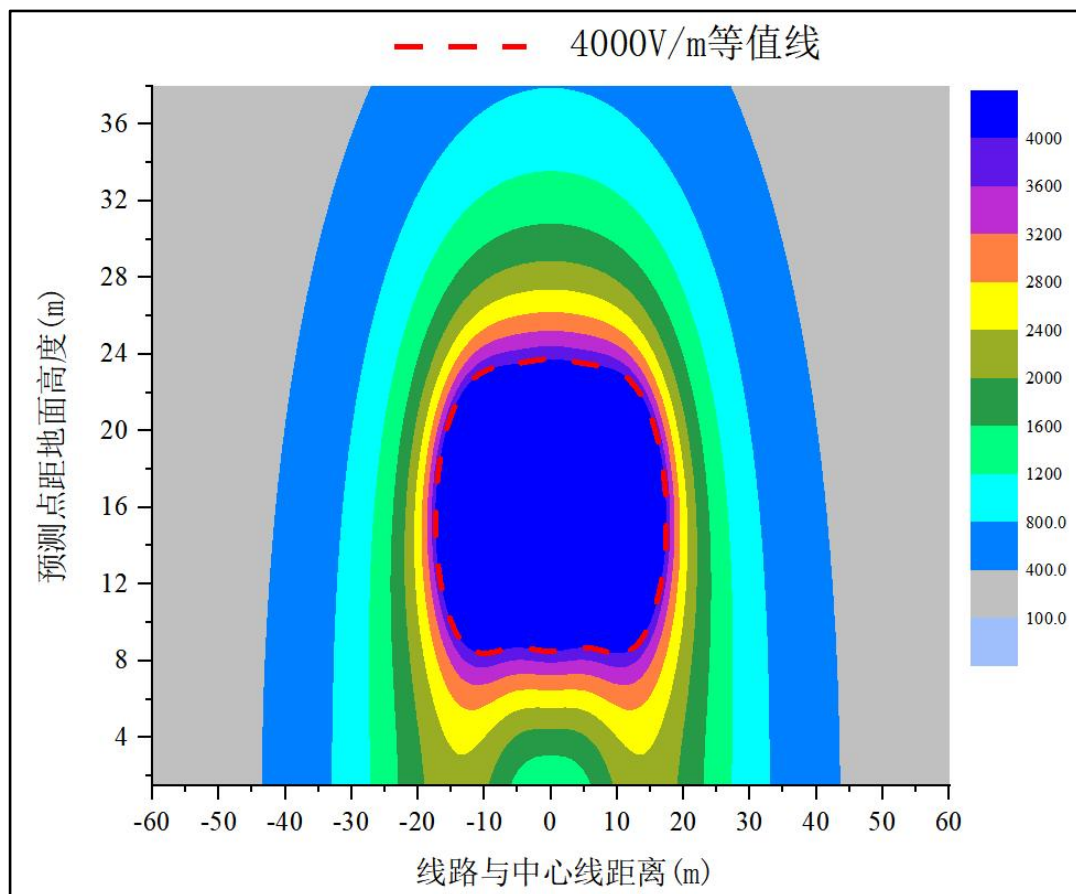


图 1 -10 单回路 2C1Y9 (V3) -Z2 塔型工频电场强度等值线图 (线高 16m)

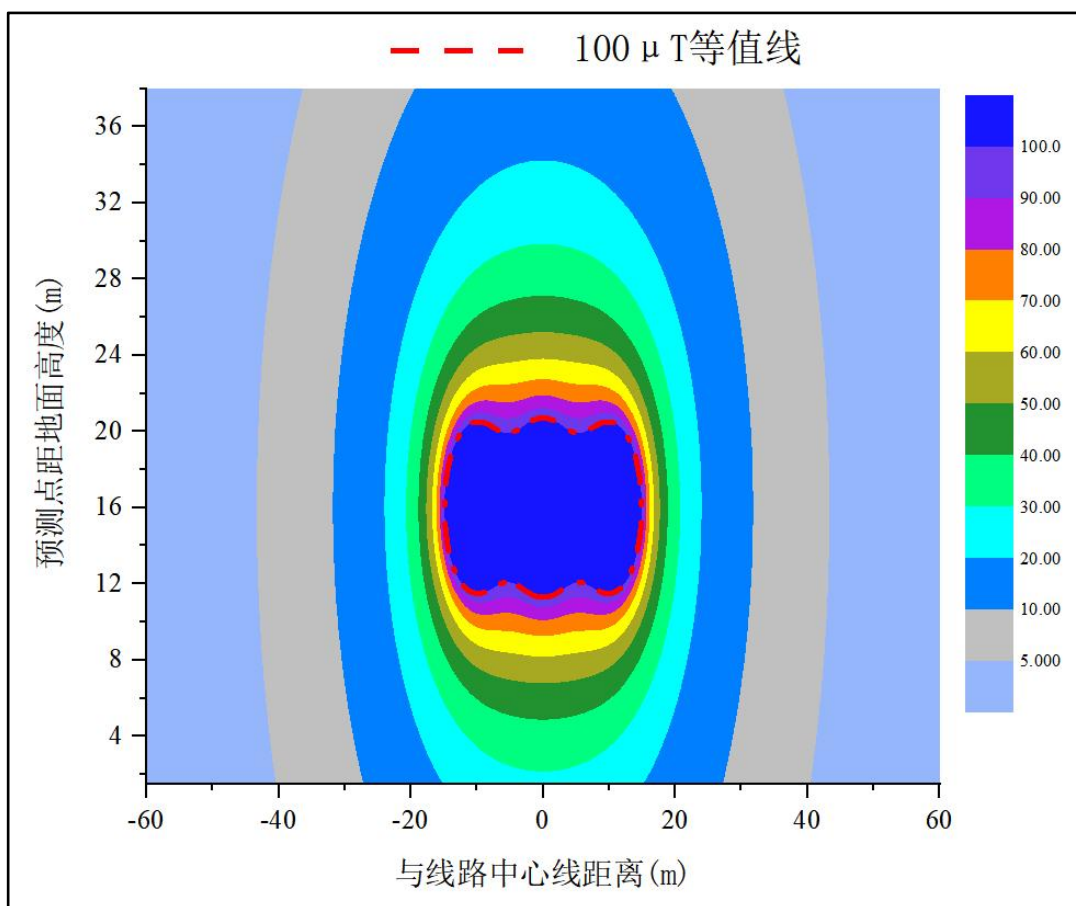


图 1 -11 单回路 2C1Y9 (V3) -Z2 塔型工频磁感应强度等值线图 (线高 16m)

由预测结果可知，本项目 220kV 架空线路在非居民区导线弧垂对地距离 10.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 4515.9V/m，位于边导线外 1m 处，工频磁感应强度最大值为 51.199 μ T，位于边导线内距线路杆塔中心处。工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）交流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求和 100 μ T 的公众曝露限值要求限值。工频电场强度和工频磁场强度变化趋势均是随着距离增加而迅速衰减。

本项目 220kV 架空线路在临近居民区导线弧垂对地距离 16m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2273.4V/m、2591.6V/m、3502.9V/m，分别位于边导线外 3m、边导线外 1m 和边导线内距杆塔中心 10.3m 处，工频磁感应强度最大值分别为 28.071 μ T、38.263 μ T、54.543 μ T，均位于杆塔中心线下方。工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值。

根据等值线预测结果，本项目 220kV 单回线路线高为 16m 时，预测高度在 9m 至 22.5m 区间范围内，水平预测距离在线路 A 相边导线外 6.1m（距线路预测原点 17.4m）至线路 C 相边导线外 6.1m（距线路预测原点 17.4m）范围内，工频电场强度存在超标现象（>4000V/m），此区域范围外工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 公众曝露控制限值；当预测高度为距地面 11.5m 至 20m 区间范围内，水平预测距离为线路 A 相边导线外 3.7m（距线路预测原点 15m）至线路 C 相边导线外 3.7m（距线路预测原点 15m）范围内，工频磁感应强度存在超标现象（>100 μ T），此区域范围外工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 公众曝露控制限值。

（4）电磁敏感目标预测结果

针对本项目沿线代表性电磁环境敏感目标与线路的相对位置关系以及房屋结构对其进行了电磁环境影响预测，具体预测结果见表 I -11。

表 I -11 电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果一览表

序号	行政区划	环境敏感目标名称		与工程的位置关系（距线路边导线水平距离）	建筑结构	导线最低高度	预测点高度	预测结果	
								工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
1	贵州省黔南州	醒狮社区进化 5 组	陈某 2 家	线路西南侧 33m	1F 坡顶	16m	1.5 m	382.7	4.218
2	龙里县	醒狮社区	付某家	线路北侧	1F 平顶	16m	1.5 m	2142.7	17.896

序号	行政区划	环境敏感目标名称		与工程的位置关系（距线路边导线水平距离）	建筑结构	导线最低高度	预测点高度	预测结果	
								工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
	醒狮镇	进化 11 组		6m			4.5m	2313.6	22.678
3		醒狮社区进化 10 组	代某家	线路北侧 6m	1F 平顶	16m	1.5 m	2142.7	17.896
							4.5m	2313.6	22.678
4		醒狮豆腐厂	厂房	线路东北侧 21m	1F 坡顶	16m	1.5 m	839.9	7.502
5		醒狮水厂	办公楼	线路东北侧 28m	2F 平顶	16m	1.5m	522.9	5.275
							4.5m	518.5	5.577
							7.5m	509.6	5.837
6		醒狮社区进化村梧桐树组	散户房屋	线路西南侧 20m	2F 平顶	16m	1.5 m	901.1	7.920
							4.5m	898.1	8.660
							7.5m	889.7	9.348

预测结果表明，本项目投运后，在满足线路高度满足设计单位提供的最低线高的条件下，线路周围的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 2313.6V/m、22.678 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

5.1.2 220kV 地下电缆线路段

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目 220kV 地下电缆线路电磁环境评价工作等级为三级，选择类比监测的方式进行电磁环境预测评价。

（1）类比对象的选择

电缆线路外部设有屏蔽层且屏蔽层接地，考虑接地导体外壳对内部电荷的屏蔽作用，此时电缆的外部电场不受电缆内部电荷的影响，因此认为电缆对工频电场的影响可以忽略不计；同时，根据以往对诸多电缆线路的类比监测结果，电缆线路周围的工频磁场强度也远小于 100 μ T 的限值标准。

本期新建的 220kV 地下电缆线路采用两根 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1 $\times$ 1600mm²交联聚乙烯绝缘电力电缆，本次类比监测选择 220kV 漱长甲乙线双回电缆线路监测断面。

（2）可比性分析

本项目新建 220kV 地下电缆线路类比条件见表 I -12。

表 I -12 类比条件一览表

项目	类比电缆线路（220kV 漱长甲乙线双回电缆线路）	本项目新建电缆线路	可比性分析
电压等级	220 千伏	220 千伏	与类比对象相同
回路数	2 回	1 回（每相两根电缆、共 6 根电	与类比对象相近

		缆)	
电缆型号	2500mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆	ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆	截面小于类比对象
排列方式	水平排列	垂直排列	与类比对象不一致
敷设方式	电力隧道敷设	电缆沟垂直敷设	与类比对象相近
电缆埋深	3.3m	0.7m	埋深小于类比对象
周边环境	城区	农村	/
所在地区	广州市黄埔区	贵州省黔南州龙里县	/

根据上表可知，本项目电缆线路与类比电缆线路最高电压等级相同，电缆回路数不一致，但本项目单回电缆线路每相采用 2 根电缆、共 6 根电缆，与类比类对象相近，本项目电缆线路埋深小于类比对象，但类比电缆线路截面积较本项目电缆大，且本项目电缆外表采用橡皮绝缘，绝缘厚度为 14mm，且具有铝合金铠装层，绝缘层及铝铠层可有效屏蔽电磁场辐射，电缆线路对外环境的工频电磁场影响很小，故电缆埋深对电缆线路的工频电磁场检测结果影响也很小，本项目选择 220kV 漱长甲乙线双回电缆线路检测断面作为类比对象具有可比性。

(3) 电缆线路类比监测

1) 监测断面

电缆线路类比监测断面位于广州市黄埔区境内，知明路与五横路交叉口处。

2) 监测因子

监测因子：工频电场和工频磁场。

3) 监测方法

工频电场和工频磁场监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中推荐的方法进行。

4) 监测布点

工频电场、工频磁场监测以电缆线路中心为起点垂直于线路方向监测，每隔 1m 布一个点，测至距电缆管廊边缘外 5m 处。电缆断面监测布点图见图 I -12。

5) 测量仪器及监测单位

本次类比监测使用的仪器见表 I -13。

表 I -13 类比监测仪器

设备名称	设备型号/编号	测量范围	检定/校准单位	有效期至
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04/ (主机/探头)	5mV/m-100kV/m 1nT-10mT	华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院	2025.08.12

6) 监测单位

武汉华凯环境检测有限公司。

7) 测量时间、气象条件及监测点现状环境

测量时间：2024 年 8 月 15 日。

气象条件：阴、温度 27~30℃、相对湿度 67~74%。

监测点现状环境：类比线路监测点位于道路边缘，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

8) 运行工况

类比监测线路运行工况见表 I -14。

表 I -14 类比监测线路运行工况

监测工况 线路名称	电压（kV）	电流（A）			有功功率 （MW）	无功功率 （MVar）
		Ia	Ib	Ic		
220kV 花文甲线	229.75~317.77	229.14~318.02	227.11~316.14	73.64~119.21	-15.06~-5.61	68.46~112.17
220kV 花文乙线	228.09~314.45	225.85~310.46	220.15~306.17	71.84~116.89	-13.04~-4.41	70~117.07

9) 监测结果

类比结果见表 I -15。

表 I -15 电缆线路工频电场、工频磁场类比监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
DM2-1	电缆管廊西南侧边缘外 5m	4.0×10^{-2}	0.070
DM2-2	电缆管廊西南侧边缘外 4m	4.0×10^{-2}	0.085
DM2-3	电缆管廊西南侧边缘外 3m	6.0×10^{-2}	0.101
DM2-4	电缆管廊西南侧边缘外 2m	8.0×10^{-2}	0.111
DM2-5	电缆管廊西南侧边缘外 1m	9.0×10^{-2}	0.116
DM2-6	电缆管廊西南侧边缘	8.0×10^{-2}	0.129
DM2-7	电缆管廊中心西南侧外 1m	8.0×10^{-2}	0.131
DM2-8	电缆管廊中心	0.10	0.141
DM2-9	电缆管廊中心东北侧外 1m	9.0×10^{-2}	0.130
DM2-10	电缆管廊东北侧边缘	7.0×10^{-2}	0.128
DM2-11	电缆管廊东北侧边缘外 1m	6.0×10^{-2}	0.125
DM2-12	电缆管廊东北侧边缘外 2m	6.0×10^{-2}	0.114
DM2-13	电缆管廊东北侧边缘外 3m	0.11	0.106
DM2-14	电缆管廊东北侧边缘外 4m	8.0×10^{-2}	0.098

DM2-15	电缆管廊东北侧边缘外 5m	5.0×10^{-2}	0.070
--------	---------------	----------------------	-------

(4) 电缆线路类比监测结果分析

1) 工频电场

由上表可知, 类比线路 220kV 漱长甲乙线双回电缆线路电磁环境监测断面工频电场强度监测结果为 $4.0 \times 10^{-2} \text{V/m} \sim 0.11 \text{V/m}$, 从变化趋势来看, 类比电缆线路上方工频电场强度总体上波动很小, 其值在较低水平上基本保持一致。

2) 工频磁场

由上表可知, 类比线路 220kV 漱长甲乙线双回电缆线路电磁环境监测断面工频磁感应强度监测结果为 $0.20 \mu\text{T} \sim 0.39 \mu\text{T}$, 从变化趋势来看, 类比电缆线路上方工频磁感应强度随测点距电缆管廊中心距离的增加而减小。

(6) 电磁环境影响评价结论

根据类比监测分析, 本项目新建 220kV 电缆线路投运后, 其产生的工频磁场能够满足 $100 \mu\text{T}$ 的限值要求, 工频电场能够满足 4000V/m 的限值要求, 且电缆线路运行产生的工频电磁场很小, 基本上不会对周围环境产生影响。本项目电缆线路沿线无电磁环境敏感目标。

5.2 醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本项目醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程电磁环境评价工作等级为二级, 选择类比监测的方式进行电磁环境预测评价。

5.2.1 类比对象

(1) 类比对象选择原则

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离, 并与环境湿度、植被及地理地形等屏蔽条件相关; 工频磁感应强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量, 从严格意义讲, 具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号 (决定了电压等级及额定功率、额定电流等)、布置情况 (决定了距离因子) 和环境条件是最理想的, 即: 不仅有相同的变电站型式、主变压器数量和容量, 而且一次主接线也相同, 布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的, 要解决这一实际困难, 可以在关键部分相同, 而达到进行类比的条件。所谓关键部分, 就是主要的工频电场、工频磁感应强度产生源。

对于变电站围墙外的工频电场, 要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同, 此时就可以认为具有可比性; 同样对于变电站围墙外的工频磁感应强度, 也要求最近的通

流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁感应强度的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的类比监测结果，变电站周围的工频磁感应强度场强远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，因此本项目主要针对工频电场选取类比对象。

（2）类比对象的选择

根据上述类比原则以及本项目的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，醒狮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程选择扩建前的醒狮站作为类比对象。

（3）类比对象的可比性分析

本项目选择扩建前的醒狮 500kV 变电站作为类比对象，间隔扩建工程建设前后变电站的电压等级、出线方式、主要设备的布置方式均相同，变电站建设前后具有较好的可类比性。

本项目醒狮 500kV 变电站扩建前后的差异仅为 220kV 出线间隔数量增加1个，位于自西南向东北第11间隔，对变电站厂界的影响主要位于本期拟扩建间隔位置。本期扩建间隔设备及布置与前期已建间隔类似，母线及构架高度与前期工程相同，新增间隔设备对厂界的影响与前期已建设备的影响相似，已建间隔附近的电磁环境水平能够反映醒狮站间隔扩建后的电磁环境水平。

5.2.2 类比结果分析

根据现状监测布点，醒狮 500kV 变电站本期拟建间隔处受茂密植被遮挡不具备监测条件，但西北侧厂界测点E23位于自西南向东北第13间隔（备用间隔）处，在本期扩建间隔附近，可代表未建间隔附近的电磁环境水平。测点E22位于已建间隔附近，可代表已建间隔处厂界的电磁环境水平。

现状监测结果表明醒狮站已建成 220kV 间隔附近厂界工频电场强度监测值为 252.6V/m ，工频磁感应强度为 $1.572\mu\text{T}$ ，未建 220kV 间隔附近厂界工频电场强度值为 35.04V/m ，工频磁感应强度为 $0.333\mu\text{T}$ ，均远小于 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。因此可以预测，醒狮 500kV 变电站本期 220kV 间隔扩建完成后，扩建侧厂界电磁环境仍能够满足工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露限值要求。电磁环境影响遵循随距离迅速衰减的特性，因此可知本期间隔扩建完成后，醒狮 500kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标处的电磁环境也能够满足工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露限值要求。

6 电磁环境保护措施

(1) 新建电缆线路选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地，采用埋地电缆型式敷设，从源头降低电磁环境影响；新建架空线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(2) 本项目 220kV 架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所，导线对地最小距离控制在 10.5m 及以上，同时应给出警示和防护指示标志，临近居民区时导线对地最小距离控制在 16m 及以上，以减轻线路对周边电磁环境的影响。

(3) 加强变电站内设备维护保养和输电线路的巡检，确保区域电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关限值要求。

(4) 电磁环境监测：项目建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在突发环境事件时进行跟踪监测。

7 电磁环境影响评价结论

在采取相应环保措施的前提下，根据电磁环境预测结果得知，本项目建成后对电磁环境的影响均可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

从电磁环境影响角度，本项目建设是可行的。