

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称: 110千伏大垌送变电工程

建设单位(盖章): 广西电网有限责任公司玉林供电局

编制单位: 广西交通设计集团有限公司

编制日期: 2025年9月

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

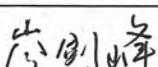
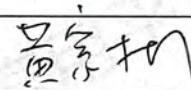
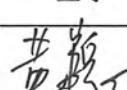
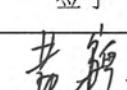
项 目 名 称: 110 千伏大垌送变电工程

建设单位(盖章): 广西电网有限责任公司玉林供电局

编制单位: 广西交通设计集团有限公司

编制日期: 2025 年 9 月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	kc426a		
建设项目名称	110千伏大垌送变电工程		
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)	广西电网有限责任公司玉林供电局		
统一社会信用代码	914509009004422425		
法定代表人 (签章)	岑剑峰 		
主要负责人 (签字)	黄宗彬 		
直接负责的主管人员 (签字)	林百鸣 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广西交通设计集团有限公司		
统一社会信用代码	91450000198226573F		
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
黄巍	2017035450350000003510450066	BH017263	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
黄巍	全本	BH017263	

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	8
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.....	43
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	50
七、结论.....	53

专题：

110 千伏大垌送变电工程电磁环境影响专题报告

附件：

附件1 委托书

附件2 玉林市发展和改革委员会关于110千伏大垌送变电工程重新核准的批复
(玉发改许可〔2025〕51号)

附件3 关于110千伏大垌送变电工程可行性研究报告的批复

附件4 博白县人民政府关于110千伏大垌送变电工程站址调整用地及配套线路路
径走向的复函

附件5 110kV大垌送变电工程用地预审与选址意见书

附件6 110kV大垌送变电工程环境质量监测报告

附件7 横县~谢圩110kv线路改造工程监测报告（线路噪声预测类比）

附件8 110kV进德变电站类比监测报告（变电站电磁影响类比）

附件9 110kV双冲（潭西）送变电工程监测报告（地埋电缆电磁影响类比）

附件10 关于广西电网有限责任公司玉林供电局220千伏龙港送变电工程环境影
响表的批复（桂环审〔2022〕70号）

附件11 关于110千伏大垌送变电工程项目研判初步结论

附件12 博白县自然资源局、林业局和生态环境局复函

附件13 玉林供电局 2025 年度变压器油回收服务合同

附件 14 玉林供电局 2024-2025 年废旧蓄电池回收服务合同

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2-1 项目大垌变电站总平面布置图

附图 2-2 龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接至凯捷站线路路径图

附图 2-3 大垌站 π 接文地~龙潭 110kV 线路路径图

附图 2-4 凯捷出站电缆路径走向图

附图 3 龙潭~大垌 110kV 线路大垌侧改接凯捷站线路环境保护目标示意图

附图 4 龙潭~大垌 110kV 线路大垌站改接凯捷站线路环境质量现状监测布点示意
图

附图 5 大垌变电站环境质量现状监测布点示意图

附图 6 本项目在玉林市环境管控单元分布图中的位置图

附图 7 项目在广西壮族自治区主体功能区划图中的位置

附图 8 项目在广西壮族自治区生态功能区划图中的位置

附图 9 拟建变电站站址周边饮用水水源保护区分布示意图

附图 10 拟建项目周边生态敏感区分布示意图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110 千伏大垌送变电工程		
项目代码	<u>2304-450900-04-01-845335</u>		
建设单位联系人	林百鸣	联系方式	18877534673
建设地点	广西壮族自治区玉林市博白县大垌镇、双旺镇		
地理坐标	大垌站址中心坐标：经度：E109°57'29.112"，纬度：N21°53'4.776"		
	大垌站π接龙潭～文地 110kV 线路工程： 至文地站侧起点坐标：经度：E109°57'27.422"，纬度：N21°53'4.816"； 终点坐标：经度：E109°57'24.664"，纬度：N21°53'7.557"。 至龙潭站侧起点坐标：经度：E109°57'27.745"，纬度：N21°53'3.992"； 终点坐标：经度：E109°57'21.472"，纬度：N21°53'6.712"。 龙潭～大垌 110kV 线路大垌站侧改接凯捷站工程： 起点坐标：经度：E109°49'46.435"，纬度：N21°48'35.736"， 终点坐标：经度：E109°48'21.902"，纬度：N21°48'28.872"。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地面积 (m ²)	变电站总占地面积约 1.1248hm ² ；新建线路长约 3.48km。
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
项目核准部门	玉林市发展和改革委员会	项目核准文号	玉发改许可〔2025〕51号
总投资(万元)	6912	环保投资(万元)	<u>89</u>
环保投资占比(%)	<u>1.29</u>	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是： _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B要求：输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价，建设项目属于编制环境影响报告表的建设项目，因此设置电磁环境影响专题评价。		
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																
	<p>1、与产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)中“D4420 电力供应”类项目。根据《产业结构调整指导目录》(2024年本)，本项目为“四、电力-10 电网改造与建设，增量配电网建设”，属于“鼓励类”项目，因此，本项目建设符合国家产业政策。</p> <p>2、与“分区管控”的符合性分析：</p> <p>(1) 与生态保护红线的符合性</p> <p>根据《玉林市生态环境局关于印发实施<玉林市生态环境分区管控动态更新成果(2023年)的通知>》，调整后全市陆域共划分 100 个环境管控单元。其中优先保护单元 55 个，面积占比 26.82%；重点管控单元 38 个，面积占比 41.58%；一般管控单元 7 个，面积占比 31.60%。</p> <p>项目位于玉林市博白县境内。根据《玉林市生态环境局关于印发实施<玉林市生态环境分区管控动态更新成果(2023年)的通知>》，经与广西“生态云”平台建设进行研判分析，项目涉及的环境管控单元见表 1-1。</p> <p style="text-align: center;">表1-1 本项目涉及环境管控单元一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>管控单元编码</th> <th>管控单元名称</th> <th>管控单元分类</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ZH45092320003</td> <td>博白县城镇空间重点管控单元</td> <td>重点管控单元</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ZH45092320004</td> <td>博白县农业空间重点管控单元</td> <td>重点管控单元</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ZH45092320005</td> <td>博白县其他重点管控单元</td> <td>重点管控单元</td> </tr> </tbody> </table> <p>根据上表，项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态保护目标，不涉及生态保护红线，不涉及饮用水水源保护区，不涉及国家级和省级禁止开发区域。本项目为输变电工程，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，符合玉林市生态保护红线相关要求。</p>	序号	管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类	1	ZH45092320003	博白县城镇空间重点管控单元	重点管控单元	2	ZH45092320004	博白县农业空间重点管控单元	重点管控单元	3	ZH45092320005	博白县其他重点管控单元	重点管控单元
序号	管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类														
1	ZH45092320003	博白县城镇空间重点管控单元	重点管控单元														
2	ZH45092320004	博白县农业空间重点管控单元	重点管控单元														
3	ZH45092320005	博白县其他重点管控单元	重点管控单元														

(2) 与环境质量底线的符合性

输变电工程为国家基础产业建设项目，本项目运行期间不新增废气和废水排放；经预测分析，110kV 大垌送变电工程建成投运后，变电站四周及线路两侧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）限值要求，变电站厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准的要求。项目实施后不会影响区域环境质量目标的实现，符合环境质量底线要求。

(3) 与资源利用上线的符合性

本项目为输变电项目，运营期仅有水电消耗，无其他能源消耗，本项目变电站及线路工程占地面积较小，不涉及基本农田，所在地不属于资源、能源紧缺区域，项目运营期不会超过划定的资源利用上线，符合资源利用上线要求。

(4) 与生态环境准入清单的符合性分析

现有站场所在地属于博白县，本项目为输变电项目，变电站和线路工程占地面积较小，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设，不会损害所在单元的生态服务功能和生态产品质量，经核查《广西壮族自治区重点生态功能区县产业准入负面清单调整方案》（2024年），本项目所在的博白县不在上述清单中所覆盖的县（市）内。

(5) 生态环境管控准入清单

对照《玉林市生态环境局关于印发实施<玉林市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知>》和广西“生态云”平台建设进行研判分析结果，项目与玉林市生态环境准入及管控要求的符合性分析如下。

表1-2 与玉林市生态环境准入及管控要求的符合性分析

环境管控单元名称	环境管控单元生态环境准入及管控要求	符合性分析
博白县城 镇空间 点管控单元	1.在城市建成区内，禁止新建、改建、扩建产生恶臭气体的项目，禁止贮存、加工、制造或者使用产生恶臭气体的物质；公共服务设施垃圾转运站项目可按《生活垃圾转运站技术规范》	符合。 项目建设运营过程中不产生恶臭气体，不属于垃圾转运站。

		(CJJ/T47-2016) 实施。	
		2.城市建成区内的钢铁、石油、化工、有色金属、水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、砖瓦等行业中的高排放、高污染项目，应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。	符合。 项目为输变电工程， 不属于两高项目。
		3.城市市区、镇和村庄居民区、文化教育科学研究区等划入禁养区的区域禁止设置畜禽养殖场、养殖小区。	符合。 项目为输变电工程， 不属于畜禽养殖项目。
		4.规划产业园区应当依法依规进行审批。	符合。 项目不涉及产业园区。
		5.在城市建成区禁止新建、扩建钢铁、石化、化工、现代煤化工、钢铁、焦化、有色金属、建材等高耗能、高排放项目。	符合。 项目为输变电工程， 不属于两高项目。
博白县农业空间重点管控单元		合理确定畜禽养殖和水产养殖空间，严格按照水产养殖规划和畜禽养殖禁养区规定执行。	符合。 项目为输变电工程， 不属于畜禽养殖项目。
博白县其他重点管控单元		1.规划产业园区应当依法依规进行审批。鼓励和引导新建工业项目进驻工业园区。园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中，负责统筹区域内生态环境基础设施建设，园区不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目。	符合。 项目属于输变电项目， 不属于园区不得引入项目。
		2.禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。禁止在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。	符合。 项目不涉及重金属生产企业。
		3.临近生态保护红线的工业企业，应采取有效措施，避免产生不利影响。	符合。 项目评价范围不涉及生态保护红线。
		4.强化源头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。	符合。 项目属于电力供应业，能效达到相关标准。
<p>本项目为输变电基础设施工程，不属于高污染、高能耗等工业项目，也不属于矿产资源开发、探矿等生态破坏型项目，项目用地不涉及基本农田、风景名胜区、生态保护红线等环境敏感区域。根据上表分析，项目建设符合玉林市生态环境准入和环境分区管控要求。</p> <h3>3、与《广西生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</h3> <p>根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态环境保</p>			

护“十四五”规划的通知》（桂政办发〔2021〕145号），“适度发展清洁煤电，加快淘汰煤电落后产能，严禁新建燃煤自备机组，在工业、农业、交通运输等领域推进天然气、电能等清洁能源替代，加快园区热电联产、集中供热和天然气供应”。本项目为输变电建设项目，为工业区及周边城镇提供电力供应，符合《广西生态环境保护“十四五”规划》的要求。

4、与《玉林市生态环境保护“十四五”规划》（玉政办发〔2022〕15号）相符性分析

根据《玉林市生态环境保护“十四五”规划》要求，本项目为电力基础建设项目，不属于高耗能、高排放、高污染项目和重点行业建设项目；项目选址不涉及纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，符合生态环境保护法律法规规定；施工期对土壤、地下水、大气、地表水无影响，施工会产生一定的固体废弃物，经分类收集后，不可利用的部分交由环卫部门清运处理，对周边环境无影响；变电站运行期间对土壤、地下水、生态、大气及地表水环境不产生影响，厂界噪声排放、区域声环境可达标，环境风险可控，项目符合《玉林市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

5、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的规定进行环境合理性分析。本次评价根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关技术要求，对比分析相关符合性，见表1-2。

表1-2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

序号	具体要求	项目实际情况	是否符合
1	输变电建设项目选址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。	本工程不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免	本项目拟建变电站已按终期规模考虑进出线走廊，进	符合

		进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	出线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	
		户外变电工程选址时,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。	变电站选址避开居住、医疗卫生等功能区,评价范围不涉及电磁和噪声敏感目标,站场周边电磁和声环境均满足相关要求。	符合
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	建设项目变电站及线路工程不位于0类区域。	符合
		变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土等,以减少对生态环境的不利影响。	项目变电站占地未超过《电力工程项目建设用地指标》相关规定,设计时已考虑减少土地占用,站址植被为人工种植桉树林,选址已减少对生态环境的影响。	符合
2	总体要求	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。一旦发生泄露,应能及时进行拦截和处理,确保油和油水混合物全部收集、不外排。	项目事故油池容积满足最大单台变压器100%排油量要求。事故油池采取防雨、防渗等措施,废油排入事故贮油池后,交由具有资质的单位进行回收;确保油水混合物全部收集不外排。	符合
		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。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。	符合
	设计	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。	变电站选择低噪声主变(噪声级小于65dB(A)),采取建筑物及围墙隔声、橡胶减振垫减震、防振的降噪措施,经预测场界噪声满足GB12348要求、敏感点声环境满足GB3096要求。	符合
		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。	变电站在设计阶段进行了总平面优化,主变压器布置在站址中央区域,经预测场界噪声满足GB12348要求。	符合
		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	建设项目变电站位于2类声环境功能区,设计阶段即采取降低主变声源的措施,经预测场界噪声可满足	符合

			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。	GB12348的限值要求。	
	生态 环境 保护		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。	已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
			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。	建设项目弃土运至大垌镇指定弃渣场，本工程不另行设置弃土场。变电站施工区利用站区用线建设，不新增用地；线路工程施工区施工结束后覆土绿化恢复。	符合
	水 环 境 保 护		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。	建设项目采取雨污分流措施，变电站采取无人值班有人值守设计，减少用水量，生活污水经处理后定期清掏至城镇污水厂统一处理，不外排。	符合

经对比分析，本项目在选址选线以及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。

二、建设内容

地理位置	<p>110千伏大垌送变电工程位于玉林市博白县大垌镇、双旺镇，包括变电站工程和线路工程，项目地理位置见附图 1。</p> <p>拟建大垌变电站工程位于大垌镇东南侧约 1.8km 山坡上，位于博白县大垌镇境内。大垌站 π 接龙潭~文地 110kV 线路工程起自新建变电站，止于站址东侧原文龙线#106~#107 塔基之间，新建线路位于博白县大垌镇境内；龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接至凯捷站工程起自凯捷站，沿白平产业园路网绿化带以新建电缆和架空线路混合形式走线，止于双旺镇邦杰村原文龙线#161 号塔基附近，位于博白县双旺镇境内。</p> <p>线路路径走向见附图 2-2~2-4。</p>
项目组成及规模	<p>1、工程规模</p> <p>(1) 变电站工程</p> <p>110kV 大垌变电站主变容量按终期为 2×50MVA 考虑，本期 1×50MVA；电压等级：分 110kV、35kV、10kV 三级；110kV 出线：终期出线 4 回，本期出线 2 回（新建大垌 π 接文地~龙潭 110kV 线路，并将凯捷站改接文地~龙潭 110kV 线路，形成文地~大垌、凯捷~大垌 110kV 线路各 1 回）；35kV 出线：终期出线 6 回，本期出线 3 回；10kV 出线：终期出线 16 回，本期出线 8 回。</p> <p>(2) 大垌站 π 接龙潭~文地 110kV 线路工程</p> <p>①线路起迄点：文地侧在新建大垌站外新建单回路终端塔出线后，在原 110kV 文龙线#106 杆大号侧新建 1 基耐张塔，形成的大垌~文地 110kV 线路；凯捷侧在新建大垌站外新建单回路终端塔出线后，在原 110kV 文龙线#107 杆小号侧新建 1 基耐张塔，与凯捷站改接文地~龙潭 110kV 线路新建段形成的凯捷~大垌 110kV 线路。</p> <p>②回路数：单回路架空线路。</p> <p>③线路长度：新建线路长 0.25km（文地站侧）+0.35km（凯捷站侧）。</p> <p>④导线型号：文地站侧采用 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线，凯捷站侧采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。</p> <p>⑤地线型号：JLB20A-80 铝包钢绞线。</p>

⑥改造部分：拆除文地～龙潭 110kV 线路#106 塔。

（3）龙潭～大垌 110kV 线路大垌站侧改接至凯捷站工程

①线路起迄点：新建线路从凯捷站采用电缆出线至白平产业园纵四路东侧上杆，改成架空沿着横八路北侧防护绿地走线，向东跨越科技大道转向北走三百米至横十六路西侧改电缆下地，再向东穿越纵五路沿着横十六路北侧走线，穿过纵八路电缆上塔改架空，在文龙线#161 塔大号侧新建 1 基终端塔将文龙线改接入凯捷站，最终形成凯捷～大垌 110kV 线路。

②回路数：单回路电缆与单回路架空混合。

③线路长度：新建改建线路长约 2.88km，其中架空段长约 1.63km；电缆敷设段长约 1.25km。

④导线型号：采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。

⑤电缆型号：采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110-500mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

⑥地线型号：JLB20A-80 铝包钢绞线。

⑦拆除部分：拆除原 110kV 文龙线#161 塔，110kV 文龙线#162～龙潭站段线路停运余线固定在#162 塔上留用。

（4）对侧间隔

①220kV 凯捷站 110kV 凯大线出线间隔：本期利用凯捷站已建备用 110kV 出线间隔作为本期 110kV 凯大线出线间隔。

②110kV 文地站 110kV 大文线出线间隔：本期利用文地站原 110kV 龙文线出线间隔作为现 110kV 大文线出线间隔。

（5）通讯

沿大垌变电站至凯捷～文地 110kV 线路 π 接点凯捷侧架设 1 根 48 芯 OPGW，凯捷站外新建段线路建设 1 根 48 芯光缆，与原文龙线 24 芯 OPGW 接续，形成凯捷～大垌 24 芯光缆路由，全长 18.83km(新建 3.23km，原有段 15.6km)。

沿大垌变电站至文地～龙潭 110kV 线路 π 接点文地侧架设 1 根 48 芯 OPGW，在 π 接点与原有 24 芯 OPGW 接续，形成大垌～文地 24 芯光缆路由，全长 31.05km(新建 0.25km，原有段 30.8km)。

表 2-1 本项目建设内容一览表

建设项目概况		
工程类别	主要建设内容	建设项目规模与内容
		本期主变容量 $1 \times 50\text{MVA}$ 。
		项目 建设内容(本期)
		主变规模 $1 \times 50\text{MVA}$
		主变布置形式 户外 AIS 布置
		110kV 出线回路(回) 2
		35kV 出线回路 (回) 3
		10kV 出线回路 (回) 8
		低压无功补偿电容器(Mvar) $1 \times (4.008+5.01)$
		10kV 小电阻成套装置 (台) 1
		站用变 (台) $2 \times 200\text{kVA}$ (35/10kV 各 1 台)
		110kV 对侧间隔 1
		占地面积 变电站总占地 1.1248hm^2 , 站区围墙内用地 0.5245hm^2
主体工程	大垌站π接龙潭~文地 110kV 线路工程	导线截面选用 $1 \times 240\text{mm}^2$ 和 $1 \times 300\text{mm}^2$ 两种规格, 其中文地站侧采用 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线、凯捷站侧采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线, π接线路工程新建线路 0.6km, 其中文地站侧 250m、凯捷站侧 350m, 均为单回路架空线; 新建 6 基角钢塔, 并拆除原文龙线#106 塔基。
	龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接至凯捷站工程	导线截面选用 $1 \times 300\text{mm}^2$, 采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线; 电缆采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110-500mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆, 改建线路长度约为 2.88km; 其中架空段长约 1.63km; 电缆敷设段长约 1.25km; 新建 16 根基钢管杆, 2 基角钢塔, 并拆除原文龙线#161 塔基。
	通讯光缆	沿大垌变电站至凯捷~文地 110kV 新建线路建设 1 根 48 芯光缆, 凯捷站外新建端段线路建设 1 根 24 芯光缆, 与原文龙线 24 芯光缆接续, 形成凯捷~大垌 24 芯光缆油路, 全长 18.83km (新建 3.23km, 原有段 15.6km)。 沿大垌变电站至文地~龙潭 110kV 线路 π接点文地侧架设 1 根 48 芯 OPGW, 在 π接点与原有 24 芯 OPGW 接续, 形成大垌~文地 24 芯光缆路由, 全长 31.05km(新建 0.25km, 原有段 30.8km)。
配套工程	主要建筑	变电站设 3 栋建筑, 配电装置楼布置在站区中部, 为 3 层建筑, 其中 1 层为 10kV 配电室、接地变室、备品备件库、卫生间, 2 层为 35kV 配电室, 3 层为二次设备室、1#~2#蓄电池室、绝缘工具室; 消防水泵房位于主变区东侧, 为 1 层建筑; 警传室位于场区南侧, 为 1 层建筑。
	道路工程	新建进场道路 207m, 起于站区南侧县道, 终于站区大门
辅助工程	给排水	给水: 变电站采用打井取水, 采用变频加压给水设备, 从站区深井引接; 站内排水: 雨污分流。生活污水经化粪池处理后定期清掏;

公用工程、环保工程	采暖通风	站外排水：站区场地坡度由西坡向东，雨水采用沟、管经总排水井排往站外，在站外设置排水管排至东侧低洼处。
		高压室、电容器室、接地变室：采用百叶窗自然进风，低噪声轴流风机机械排风； 蓄电池室：采用防爆型低噪音轴流风机排风，室内维持不高于30℃室温，通风方式不能满足时候设置防爆防腐空调装置； 继电器室、综合配电装置室：采用具有自启功能柜式空调。
		设1座主变压器事故油，有效容积约为39.2m ³ ，满足单台容量为50MVA的主变100%的排油量。事故油池采用现浇钢筋混凝土结构；主变压器事故排油排至其下方的事故集油坑后，经管道排入事故油池。
	事故排油	
	围墙	站区围墙采用2.5m砖砌围墙。
	施工用水用电	施工用水：引自站区自打深井水。 施工电源：附近电网。
	绿化	绿化面积2800m ²
总平面及现场布置	1、变电站平面布置	
	<p>根据电气总平面布置除35kV、10kV高压开关柜等布置在室内外，主变、110kV配电装置和电容器组等均屋外布置，变电站站址呈矩形布置，东西长85.6m，南北宽59.5m。110kV配电装置区布置在站区西侧，主变压器布置在站区中部，配电装置场地布置在站区东侧，电容器组布置在站区东侧，综合配电楼与主变平行布置在主变东侧，水泵房及消防水池布置在综合配电楼东侧，进站大门设在站区南侧，与变电站进站道路相连。</p>	
	<p>110kV大垌变电站终期规划110kV出线共4回，均采用架空出线从站区西侧出线。35kV终期出线6回，10kV终期出线16回，均采用电缆出线从站区东侧电缆沟出线。</p>	
	<p>110kV配电装置采用户外软母线常规布置（AIS），布置于站区中部。</p>	
	<p>35kV配电装置采用户内开关柜单列布置方式，布置于配电装置楼2层，采用电缆向东出线。</p>	
	<p>10kV配电装置采用户内开关柜单列布置方式，布置于综合配电楼1层，采用电缆向东方出线。</p>	
	<p>变电站站内设环形设备运输及消防道路，一般站内道路宽度为4m。</p>	
	<p>变电站总平面布置图见附图2-1。</p>	
	<p>2、线路路径走向</p> <p>(1) 大垌站π接文地～龙潭110kV线路</p>	

	<p>①大垌~文地 110kV 线路</p> <p>文地侧在新建大垌站外新建单回路终端塔出线后，在原 110kV 文龙线#106杆大号侧新建 1 基耐张塔，形成的大垌~文地 110kV 线路，其中新建段线路长 0.25km，现有线路 30.8km，线路总长 31.05km。</p> <p>②凯捷~大垌 110kV 线路</p> <p>凯捷侧在新建大垌站外新建单回路终端塔出线后，在原 110kV 文龙线#107杆小号侧新建 1 基耐张塔，与凯捷站改接文地~龙潭 110kV 线路新建段形成的凯捷~大垌 110kV 线路，其中大垌 π 接段新建线路长 0.35km，凯捷站改接文地~龙潭 110kV 线路新建段线路长度 2.88km，现有线路 15.6km，线路总长 18.83km。</p> <p>(2) 凯捷站改接大垌~龙潭 110kV 线路</p> <p>新建线路从凯捷站采用电缆出线至白平产业园纵四路东侧上杆，改成架空沿着横八路北侧防护绿地走线，向东跨越科技大道转向北走三百米至横十六路西侧改电缆下地，再向东穿越纵五路沿着横十六路北侧走线，穿过纵八路电缆上塔改架空，在文龙线#161 塔大号侧新建 1 基终端塔将文龙线改接入凯捷站，最终形成凯捷~大垌 110kV 线路。</p> <p>新建线路按单回路电缆、架空混合涉及，其中架空路径长度 1.63km，电缆路径长度 1.25km，新建线路总长 2.88km。</p> <p>3、施工现场布置</p> <p>(1) 变电站及新建 π 接线路工程</p> <p>新建变电站土建施工活动主要在变电站用地范围内，站外临时占地主要为施工材料临时堆放场地和施工人员生活办公场地。</p> <p>①施工营地：施工办公生活区（含临时化粪池、沉砂池）及施工堆场等施工场地布置在变电站站区范围内，不新增用地。</p> <p>②取土场、弃土场布置</p> <p>根据设计资料，变电站土石方综合平衡后，需外弃土方约 14440m³。本项目不设置取土场；项目弃土运至大垌镇指定的弃土场进行场区平整，本工程不另行设置弃土场。</p>
--	--

<p>③施工临时道路、临时用电、临时用水设施总体布置</p>	<p>临时道路：施工道路利用站区南侧现状县道和变电站进场道路，无需另行建设施工便道。</p> <p>临时用电：施工电源采用永临结合的接线方式，拟 T 接至站址附近的 10kV 大垌线路，采用架空引接，引接长度约 0.5km。</p> <p>临时用水：变电站临时施工用水拟在站址内新建 1 处深水井，并新建供水管接至用水点，施工用水与变电站运行时生产生活用水相结合，一次建成。</p> <p>（2）改建凯捷侧新建线路工程</p> <p>①施工道路布置</p> <p>施工道路主要包括施工便道和人抬道路。根据现场踏勘，改建凯捷站侧新建线路基本沿白平产业园规划区路网绿化带布设，目前改建线路凯捷站侧 1km 路线园区道路已建成或在建，施工条件便利；后 1.88km 线路依托的园区道路尚未开始建设，但有乡村机耕道路，输电线路施工材料利用已有的机耕道路运输运输至距离杆塔最近的地点，再采用人背马驮等方式运至杆塔施工点。</p> <p>②塔基施工场地布置</p> <p>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。</p> <p>③牵张场布置</p> <p>牵张场一般选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用林地及耕地，施工过程中不破坏原始地貌，牵张场均采取直接铺设钢板或苦布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。</p> <p>④其他临建设施</p> <p>龙潭~大垌 110 千伏线路大垌站侧改接至凯捷站线路位于白平产业园内，主要的材料站和相关办公场地均租用园区厂房或租用当地房屋，不进行临时建设。材料站主要堆放塔材、导线、地线、绝缘子、金具和水泥等，其中水泥堆</p>
--------------------------------	---

	<p>放在室内，当各塔位基础施工时由汽车分别运至各塔位附近公路旁，然后由人力沿人抬道路运至塔位。</p>
施工方案	<p>(1)变电站施工</p> <p>变电站工程施工主要为：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)施工准备：对施工场地进行平整、清理； 2)基础开挖：主要包括土方开挖、浇筑地基、地基回填等； 3)变电站各建构筑物建设：为配电装置室及附属用房的建设等，主要包括钢筋砼浇筑、墙体砌筑、屋面制作、门窗制作等工程； 4)设备安装及调试：主要包括各设施、设备、管线的安装、调试等； 5)竣工验收； <p>主要施工工艺、时序见图 2-1。</p> <p>图 2-1 变电站施工期污染工序流程图</p> <p>(2)输电线路施工</p> <p>架空输电线路施工主要为：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 施工准备 <p>施工准备阶段主要是施工备料的施工，该工程线路材料运输尽量利用沿线已有的园区道路、村路等道路，交通条件良好，便于材料的运输和调配。材料装卸、运输及堆放将产生少量扬尘、噪声。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) 基坑开挖、回填、基础浇筑 <p>基坑开挖前，先采用 GPS 卫星定位系统、全站仪及经纬仪进行复测，确定位置后采用机械及人工辅助开挖。在塔基础开挖放坡前需先对其剥离表层土，剥离厚度约为 0.35m。表土剥离堆放在塔基临时施工场地，并设置临时隔离、</p>

拦挡等防护措施。

工程铁塔基础采用台阶基础、板式基础、全掏挖基础、灌注桩基础、挖孔桩基础、岩石嵌固基础。基础施工主要有人工开挖、机械开挖两种，剥离的表土单独堆放，并采取相应防护措施。开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。施工主要建筑材料有现浇混凝土，钢材、钢筋等，全部在当地进行购买。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、混凝土等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好。基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础。

3) 地下电缆管沟开挖及电缆敷设

地下电缆施工主要涉及电缆排管建设和电缆敷设。

电缆排管建设测量放线：测量内容主要分为中线测设、高程测设。

工井放样、样沟开挖：确定工井位置，核实线路沿线是否有其他管道。

开挖排管：采用机械开挖为主、人工开挖为辅的方法。管道基础、垫层的铺设，排管的安装，排管铺设完工后，进行土方回填，以机械为主，人工配合。

电缆敷设一般先要将电缆盘架于放线架上，将电缆线盘按线盘上的箭头方向由人工或机械牵引滚至预定地点

4) 杆塔组立架设

铁塔采流动式吊车组立，预先将塔身组装成塔片或塔段，按吊装的顺序叠放，横担部分组装成整体，以提高吊车吊装的使用效率。

5) 线路放线调试

导线采用张力机“一牵一张力”展放，导线连接采用液压机压接。地线安装采用人力展放或汽车牵引展放，各级引绳带张力逐级牵引，导引绳转换采用小张力机、小牵引机“一牵一张力”展放，地线连接采用液压机压接。

6) 工程验收。

输电线路主要施工工艺、时序见图 2-2。

（3）原线路拆除

原线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除、铁塔拆除三个步骤。

①拆除前准备工作

组织的相关人员认真查看施工现场，熟悉现场工作环境，制定操作方案、施工方法及安全防护措施，准备施工器具并进行性能检查。

②导地线拆除

拆除导、地线上的所有附件。利用滑轮等将导线落到地面。按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。

③铁塔拆除

本工程需要拆除的杆塔均为铁塔，拟采用小抱杆拆除的施工方法。从上到下按与立塔相反的顺序拆除铁塔，拆解完成后的角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至材料场，妥善存放。

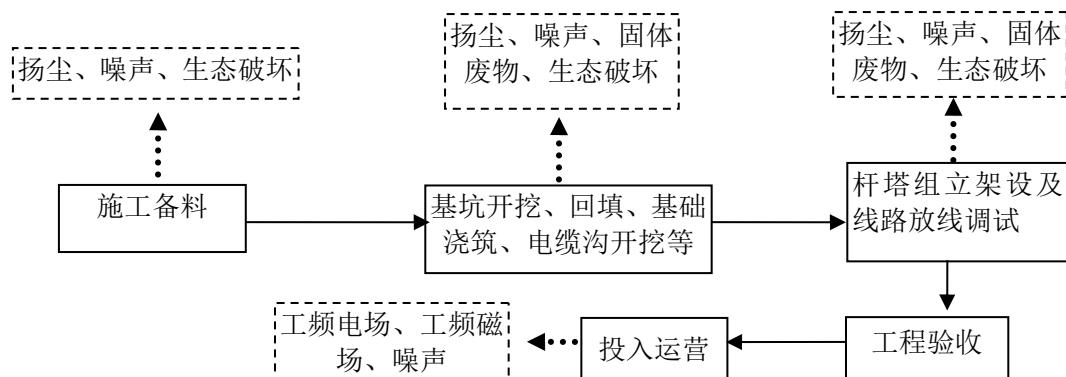


图 2-2 输电线路施工期污染工序流程图

2 施工建设周期

工程建设周期为 12 个月，拟定于 2026 年 10 月开始建设，至 2027 年 9 月工程全部建成，本项目施工进度安排见表 2-2。

表 2-2 本项目施工进度一览表

施工阶段	2026 年			2027 年								
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
变电站	土地平整											
	基础施工											
	建筑施工											
	电气设备安装											
	调试											
输变电线	塔基施工											
	架设线路											
	调试											

1、变电站选址方案比选

根据周边电网分布情况及拟建变电工程供电对象需求，大垌变电站工程初步设计说明书提出沙首、针者石龙两个比选站址，比选站址位置见下图。



图 2-3 大垌变电站比选站址位置图

(1) 沙首站址（推荐方案）

沙首站址位于博白县大垌镇东南方向约 1.8km 的一丘坡坡顶处，东距沙首村约 400m。X408 县道从站址南侧约 250m 处东西方向经过，往西 1.8km 可达大垌镇。站址用地为林地，不涉及基本农田。

(2) 针者站址

针者站址位于博白县大垌镇东南方向约 1.9km 的一丘坡坡顶处，东距针者村约 200m，北距 X408 县道约 160m。站址用地为林地，不涉及基本农田。

表 2-3 大垌变电站站址方案环境条件比选

序号	比较项目	沙首站（推荐方案）	针者站（比选方案）	比较结果
1	占地面积	1.1248 公顷	1.4784 公顷	沙首站优
2	进场道路	207m	186m	针者站优
3	土石方量	挖方 22800m ³ 、填方 11640m ³ 、弃方 14440m ³	挖方 30000m ³ 、填方 12000m ³ 、弃方 20100m ³	沙首站优
4	占地类型及植被	林地，以人工种植桉树林为主	林地，以人工种植桉树林为主	相当
5	居民类环境敏感目标	站址位于博白县大垌镇镇区外，避开居民集中区，站	站址位于博白县大垌镇镇区外，避开居民集中区，站	沙首站优

		址周边 50m 无电磁和声敏感点分布	站址周边 50m 范围分布有 1 处电磁环境保护目标	
6	生态环境敏感区	不涉及环境敏感区	不涉及环境敏感区	相当

根据上表，两个站址占地类型及生态环境敏感区情况相当；沙首站占地面积、土石方量均较针者站少，占地及弃渣对环境影响较小；沙首站评价范围无电磁和声敏感点分布，电磁影响程度较小。经综合比选推荐采用沙首站址作为110kV 大垌变电站站址。

2、线路路径方案比选

（1）大垌站 π 接文地～龙潭 110kV 线路路径方案

受拟建变电站站址与 110kV 文龙线位置关系以及变电站总平面布置影响，大垌站 π 接文地～龙潭 110kV 线路只能从拟建变电站西侧的 110kV 配电区出线，随后转向北侧 π 接入 110kV 文龙线， π 接线路路径方案唯一，无比选方案。

（2）凯捷站改接大垌～龙潭 110kV 线路路径方案

受白平产业园规划布局影响，凯捷站改接线路路径方案唯一，无比选方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态 环境 现状	<h4>1 生态环境现状</h4> <h5>1.1 主体功能区划</h5> <p>根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号），项目所在地玉林市博白县为限制开发区域（农产品主产区），其发展方向为：以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业品为其他功能，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，重点提高农业综合生产能力。严格保护耕地，增强粮食安全保障能力，加快转变农业发展方式，发展现代农业，增加农民收入，加强社会主义新农村建设，提高农业现代化水平和农民生活水平，确保粮食安全和农产品供给。按照集中布局、点状开发原则，以县城和重点镇为重点推进城镇建设和工业发展，引导农产品加工、流通、储运企业集聚，避免过度分散发展工业导致过度占用耕地。</p> <p>本项目为电力基础设施建设，不属于大规模高强度工业化城镇化开发项目，项目建设有利于推进区域博白县大垌镇城镇建设。项目变电站新增占地较小，对区域生态环境影响较小，在项目实施过程中积极采取生态保护措施，加强对站内植被保护和恢复，对生态环境影响可得到进一步控制。因此，本工程建设符合《广西壮族自治区主体功能区规划》对于项目区块的开发原则。</p>
	<h5>1.2 生态功能区划</h5> <p>根据《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8号），项目所在地玉林市博白县为农林产品提供功能区，其生态保护方向和措施为：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖-沼气-种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。</p> <p>拟建变电站不涉及基本农田，项目建成后有利于改善片区用电供需平衡，有利于大垌镇基础设施建设，项目符合广西生态功能区划要求。</p>

1.3 生态现状

(1) 生态敏感区

项目建设变电站及路线 10km 范围内无自然保护区、自然公园和风景名胜区等生态敏感区分布，项目生态评价范围也不涉及公益林和生态保护红线。

(2) 植物与植被

评价区内共记录维管束植物 54 科 100 属 114 种。其中蕨类植物 13 科 14 属 18 种，裸子植物 3 科 3 属 3 种，被子植物 38 科 83 属 93 种。依据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等），所属区域以东亚植物区为主体，评价区所在区域属于亚热带季风气候。经调查分析，野生种子植物科的分布区系类型以泛热带为主，温带性质分布属带有一定比例。无天然孑遗科分布。参照《广西植被》（苏宗明）中植被类型分类系统，评价区评价区陆地植被共划分 1 级，有植被型组 1 个，植被型 1 个，主要群系有 2 个，主要为人工植被马尾松林和桉树林。

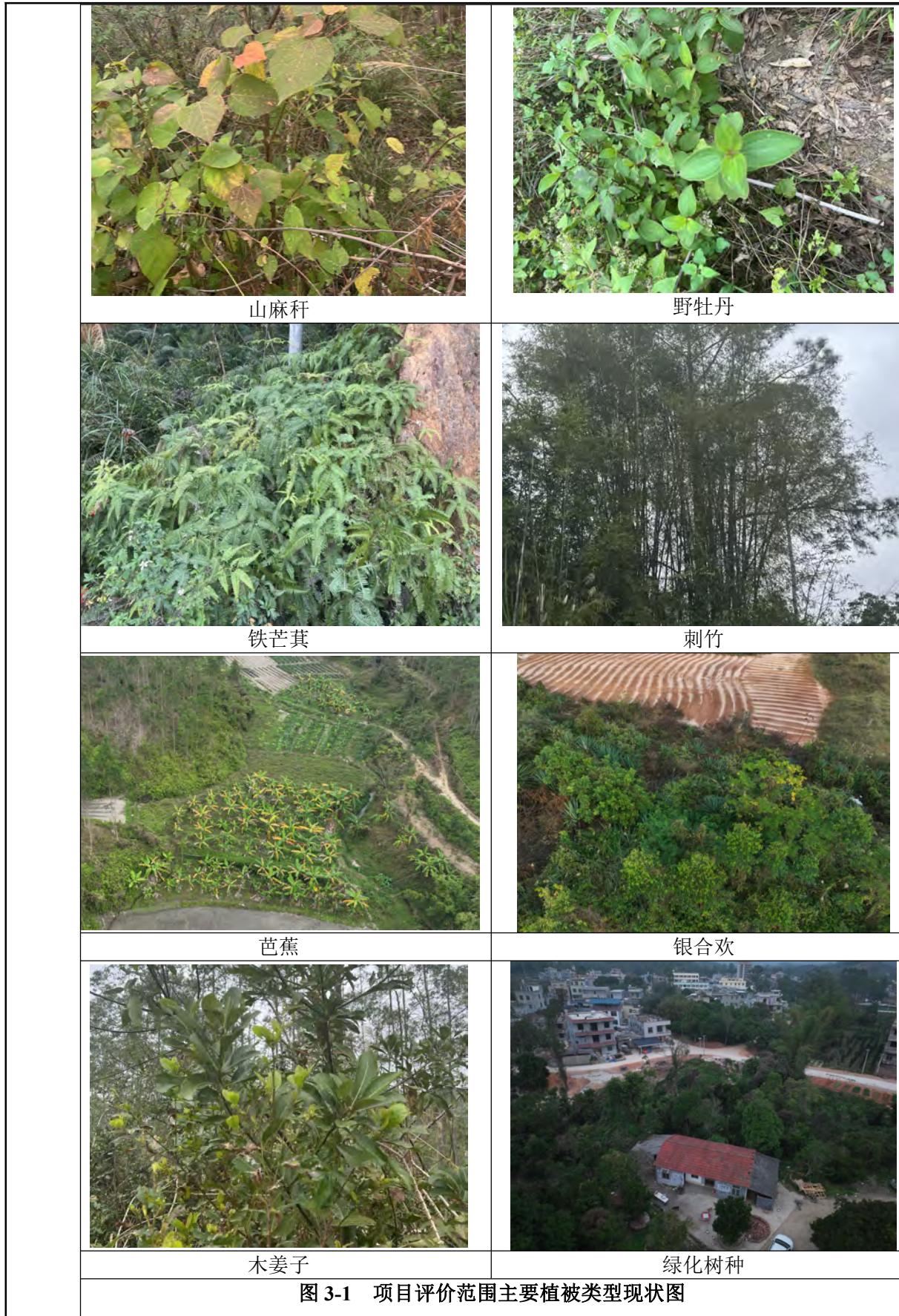
根据现场调查，区域代表性自然植被有木姜子、粗叶榕、刺竹、野牡丹、山麻秆、铁芒萁、乌毛蕨、银合欢草等次生灌木丛植被；人工植被以桉树林为主，村屯附近种植少量芭蕉、荔枝和绿化树种。



桉树林



荔枝



根据现场调查得知,评价范围未发现国家重点保护植物,改建线路评价范围发现古树1株,为1株二级高山榕。

表3-1 评价范围重点保护植物和古树一览表

名称	特征	位置关系	现状照片
高山榕	1株200年二级古树,长势良好	坐标: E109.94707480°, N21.88442853°; 位于改建线路东侧约60m,工程不涉及占用	

(3) 动物

结合现场调查结果及历史资料,评价范围发现国家二级保护动物5种,均为鸟类,分别为黑翅鸢、凤头鹰、褐翅鸦鹃、领角鸮、和画眉。

广西重点保护动物29种,其中两栖类4种,为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙;爬行类4种,即变色树蜥、黑眉锦蛇、滑鼠蛇、银环蛇;鸟类20种,分别为池鹭、四声杜鹃、八声杜鹃、赤红山椒鸟、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、大嘴乌鸦、大山雀、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、长尾缝叶莺、棕颈钩嘴鹛、白颊噪鹛、八哥、乌鸫黑卷尾、发冠卷尾;哺乳类1种,为黄鼬。

列入《中国生物多样性红色名录》易危以上等级物种有2种,分别为银环蛇(VU)、滑鼠蛇(EN)。

2 电磁环境现状

电磁环境现状见“电磁环境评价专题”。

3 声环境现状

本环评委托广西利华检测评价有限公司于2025年5月15日对110kV大垌送变电工程拟建站址及线路周边声环境开展现状监测。

根据现有站场环境及周围声环境保护目标分布情况,共布设3个声环境质量现状监测点。具体监测点位置见表3-2。监测点位见附图3。

表 3-2 声环境质量现状监测点位

序号	监测点位	备注	噪声源
N1	拟建变电站站址	拟建站址中心	环境噪声
N2	邦杰村养殖户	线路北侧 28m	社会生活噪声
N3	邦杰村民房	线路北侧 37m	社会生活噪声

监测因子：连续等效声级， Leq 。

监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

监测时间：2025 年 5 月 15 日。

监测期间环境条件：昼间多云，风速 1.6m/s，南风；夜间多云，风速 2.1m/s，南风。

监测仪器参数，见表 3-3。

表 3-3 监测仪器信息表

类别	分析项目	分析方法及来源	检出限	使用仪器	仪器编号
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	/	HS6288E 多功能噪声分析仪	YHK-031

监测结果见表 3-4。

表3-4 环境噪声监测结果

序号	监测点名称（监测编号）	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	拟建变电站站址		
2	邦杰村养殖户		
3	邦杰村民房		

根据监测结果可知，拟建变电站噪声昼间监测值为 44dB(A)，夜间监测值为 40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）；拟建路线沿线敏感点噪声昼间监测值为 45~47dB(A)，夜间监测值为 41~42dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。

4 水环境

项目拟建变电站最近地表水体为站址西侧约 1.7km 的跃河，属于白沙河支流。根据玉林市生态环境局发布的《玉林市 2025 年 1 月地表水环境信息》：“2025 年 1 月，南流江横塘断面、北流河自良渡口断面、杨梅河六堡桥断面、

北流河山脚村断面水质均为II类；九洲江山角断面、罗江（大伦河）长岐断面水质均为III类，达到考核目标”。

5 大气环境

根据《自治区生态环境厅关于通报 2024 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2025〕66 号），项目区的环境空气质量如下：

表3-8 项目区环境空气质量现状评价表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO为 mg/m^3

行政区	污染物	评价项目	浓度值	标准值	占标率(%)	达标情况
博白县	SO ₂	年平均				达标
	NO ₂	年平均				达标
	PM ₁₀	年平均				达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数				达标
	O ₃	日最大 8 小时平均值的第 90 百分数				达标
	PM _{2.5}	年平均				达标

由表 3-8 可知，项目所在博白县 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的年平均浓度，CO 24 小时平均第 95 百分位数和 O₃ 日最大 8 小时平均值的第 90 百分数浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准要求，因此可以判定项目区属于环境空气功能区二类达标区。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目龙潭~大垌站 110kV 线路大垌侧改接至凯捷站线路工程直接依托凯捷站已建成 110kV 出线间隔，不对其进行改造，依托工程属于 220 千伏龙港送变电工程，其基本情况及环保手续如下。

1 依托工程基本情况

220 千伏龙港送变电工程项目位于玉林市博白县、北海市合浦县。建设内容包括：220 千伏凯捷变电站工程，该站现主变已建成 2×180MVA，220kV 出线 4 回，110kV 出线 16 回；客家~凯捷 220 千伏线路工程，该线路全长 30.8km；凯捷站 π 接客家~陆川 220kV 线路 π 接段线路工程，该工程全长 51km；220kV 千伏客家站扩建 220kV 出线间隔扩建工程，该工程对客家站扩建 1 个 220kV 出线间隔。

2 相关工程环保手续

	<p>2022年1月，湖北君邦环境技术有限责任公司完成了《220千伏龙港送变电工程环境影响报告表》，2022年3月，广西壮族自治区生态环境厅以“桂环审〔2022〕70”文件予以批复（见附件10）。项目现已建成并投入试运行，尚未开展竣工环保验收。</p> <p>环评踏勘期间，凯捷变电站及线路环保设施运行稳定，未发生环境污染纠纷等问题。</p>															
生态 环境 保护 目标	<p>1 评价范围</p> <p>（1）工频电场、工频磁场 新建大垌变电站站界外30m范围内，边导线地面投影外两侧各30m。</p> <p>（2）声环境 变电站站场边界外50m范围内；边导线地面投影外两侧各30m。</p> <p>（3）生态环境 项目场站和线路不涉及自然保护区、自然公园和生态保护红线等生态敏感目标，变电站生态评价范围为场界外500m范围内区域，线路为边导线地面投影外两侧各300m范围内区域。</p> <p>2 环境敏感目标</p> <p>2.1 生态环境保护目标</p> <p>根据对建设项目所在区域的现场踏勘，<u>拟建项目最近生态敏感区为站址西北侧约26km的宴石山风景名胜区</u>，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》中第三条（一）、（二）类规定的生态敏感区，也不涉及玉林市博白县生态保护红线和公益林。项目评价范围的生态保护目标主要为评价范围的保护动植物和古树，详见表3-9，附图11。</p> <p style="text-align: center;">表3-9 生态环境保护目标</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>保护目标</th><th>与项目边界线位置关系</th><th>保护级别/涉及或影响长度</th><th>保护对象/内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>古树</td><td>评价范围内，不占用</td><td>二级</td><td>1株，高山榕</td></tr> <tr> <td>2</td><td>重要野生动物</td><td>评价区域</td><td>国家二级重点保护野生动物 广西壮族自治区重点保护的</td><td>黑翅鸢、凤头鹰、褐翅鸦鹃、领角鸮、画眉共5种 两栖类4种，为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙；爬行类4种，即变色树蜥、黑眉锦蛇、</td></tr> </tbody> </table>	序号	保护目标	与项目边界线位置关系	保护级别/涉及或影响长度	保护对象/内容	1	古树	评价范围内，不占用	二级	1株，高山榕	2	重要野生动物	评价区域	国家二级重点保护野生动物 广西壮族自治区重点保护的	黑翅鸢、凤头鹰、褐翅鸦鹃、领角鸮、画眉共5种 两栖类4种，为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙；爬行类4种，即变色树蜥、黑眉锦蛇、
序号	保护目标	与项目边界线位置关系	保护级别/涉及或影响长度	保护对象/内容												
1	古树	评价范围内，不占用	二级	1株，高山榕												
2	重要野生动物	评价区域	国家二级重点保护野生动物 广西壮族自治区重点保护的	黑翅鸢、凤头鹰、褐翅鸦鹃、领角鸮、画眉共5种 两栖类4种，为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙；爬行类4种，即变色树蜥、黑眉锦蛇、												

			野生动物	滑鼠蛇、银环蛇；鸟类 20 种，分别为池鹭、四声杜鹃、八声杜鹃、赤红山椒鸟、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、大嘴乌鸦、大山雀、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、长尾缝叶莺、棕颈钩嘴鹛、白颊噪鹛、八哥、乌鸫黑卷尾、发冠卷尾；哺乳类 1 种，为黄鼬，共 29 种。
			中国生物多样性红色名录	银环蛇（VU）、滑鼠蛇（EN）。

2.2 水环境敏感保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标包括：饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。拟建变电站最近水源地为站址外东南侧约 290m 那卜镇名六村彭坡头水源地，拟建变电站及新建线路均不涉及以上水环境保护目标。

2.3 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住，工作或学习的建筑物。根据现场调查，新建变电站和大垌站π接文地~龙潭 110kV 线路工程 30m 评价范围无电磁环境保护目标分布；龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接凯捷站工程 30m 评价范围内存在 3 处电磁环境保护目标。具体情况见表 3-11。

2.4 声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据现场调查，新建变电站 50m 范围无声环境敏感目标；大垌站π接文地~龙潭 110kV 线路工程和龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接凯捷站工程 30m 范围无声环境敏感目标分布。

表 3-11 环境敏感目标一览表

工程名称	序号	环境敏感点	方位和距离	评价范围内规模	影响因子
龙潭~大垌 110kV 线路大	1	邦杰村养殖户	线路北侧 28m	1 栋 1 层，1 人	E、B
	2	博白县双旺广利	电缆北侧 5m	2 座 1 钢棚结构养	E、B

大 垌 站 侧 改 接 凯 捷 站 工 程	源养殖场		殖 场 , 1 人	
	3	邦杰村杂物房	线路东北侧 12m	1 栋 1 层, 1 人

*注: B—工频磁场, E—工频电场

序号	敏感点与场址/线路位置关系图	敏感点现状照片
1		
2		
3		
1 环境质量标准		
评价 标准	(1) 声环境	
	拟建大垌变电站位于大垌镇边缘, 变电站及新建π接线所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准[昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)]。	

	<p>凯捷站改线线路位于双旺镇白平产业园规划范围内，参照原凯捷站环评报告及其批复，改建线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准[昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)]。</p> <p>（2）电磁环境</p> <p>依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，变电站厂界四周及线路两侧电磁环境敏感目标（即为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）工频电场强度控制限值为 4000V/m、工频磁感应强度控制限值为 100μT。</p> <p>架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>（3）环境空气</p> <p>变电站及线路区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年）二类标准。</p> <h2>2 污染物排放标准</h2> <p>（1）厂界噪声</p> <p>大垌站站址四周噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准[昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)]。</p> <p>根据凯捷站原环评及批复，凯捷站侧改接线路噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准[昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)]。</p> <p>（2）施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）：昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。</p> <p>（3）危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），一般固废执行《一般固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。</p>
其他	无总量控制指标要求。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1 生态环境影响分析</p> <p>1.1 影响途径</p> <p>本项目对周边生态环境的影响主要体现在项目临时占地、永久占地、施工活动带来的影响。</p> <p>变电站工程对生态环境的影响主要为变电站永久占地和临时占地，变电站建设对站址周边的植被及动物分布扰动较小。</p> <p>线路塔基等永久占地处的开挖活动和牵张场地等临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。</p> <p>1.2 生态环境影响分析</p> <p>(1) 土地利用影响</p> <p>本项目占地分为永久占地和临时占地，永久占地为变电站站址用地和架空线路塔基占地，临时占地包括为心里工程的牵张场地、施工临时占地、施工临时道路等占地等。项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，永久占地和临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。</p> <p>本项目拟建站址占地面积较小，输电线路具有塔基占地面积小、且较为分散的特点，且部分线路段利用已建线路杆塔架线，工程建设不会引起区域土地利用的结构性变化，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。</p> <p>(2) 对植被的影响</p> <p>①变电站</p> <p>根据现场调查，拟建变电站站址处理为林地，覆盖植被主要为人工桉树林，周边有大量相似植被类型分布。变电站的建设虽对站址范围的植被造成破坏，但不会影响区域生态系统完整性。待施工结束后，通过对变电站边坡及站址内种植绿化树种，变电站建设对植被的破坏将得到一定程度恢复。</p> <p>②输电线路</p> <p>本项目沿线地形主要以丘陵、山地为主，项目建设区域人类活动频繁，植被主要以人工林地为主，并有少量果园和旱地。新建输电线路永久占地破</p>
-------------	--

坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

③对保护植物的影响

经现场踏勘、走访相关部门及线路沿线附近的居民，项目占地区均无保护植物和古树名木分布。变电站评价范围内无重点保护植物分布；拟建线路评价范围有1株二级古树，位于改建线路17#塔基北侧约60m，拟改建线路对该古树基本无影响。

（3）对动物的影响

变电站及新建π接线路区域以人工林为主，分布的动物以鸟类和爬行类为主，根据现场调查该区域可能分布有变色树蜥、白头鹎、大嘴乌鸦、棕背伯劳等保护动物，这些动物行动能力均较强，一旦受到变电站施工活动惊扰下立即远离施工区域迁移，且区域有大片相似生境分布，因此变电站及新建π接线路施工对野生动物影响可接受。

改建凯捷站侧路线主要位于白平产业园区规划范围内，主要沿着园区规划或在建道路绿化带布线，环评踏勘阶段，架空线路沿线园区道路已建成或正在建设，拟建电缆通道区域园区道路尚未开始建设，但该电缆通道土建由产业园区统一建设，待架空线路和电缆施工时，沿线园区道路基本已建成，受工业园区基础设施建设影响，项目线路施工期区域的保护动物基本已迁移至工业园区外区域，仅有少量适应能力较强麻雀、鼠类及昆虫在园区尚未开发的灌丛及林地分布，因此项目路线施工活动对动物的影响很小。

2 施工扬尘影响分析

2.1 变电站

拟建变电站施工期间对环境空气的影响主要是施工场地的扬尘对环境的影响，扬尘主要来源于土方的挖填及施工区运输活动。施工期车辆运输洒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生不利影响。综上：在施工作业时，将造成扬尘飞扬污染施工现场的大气环境，影

响施工人员的身体健康和作业，但此类污染影响范围较小，不会给周围大气环境造成较大影响，随施工期结束而消失，不会给周围环境造成较大影响。

2.2 输电线路

输电线路施工扬尘主要是在汽车运输材料以及基础开挖过程中产生少量扬尘。施工中的物料运输采用带篷布的汽车运输，可以减少运输途中产生的二次扬尘；架空线路塔基施工点的施工量小、分散、间距大，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量少及扬尘范围小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，对产生的弃土及时就近平整，可将施工扬尘对周围环境的影响降到最小。

3 地表水环境影响分析

施工期的污水主要来自施工废水及生活污水等，主要污染因子为 BOD_5 、SS、COD 和油类等。拟建变电站施工期生产废水主要为混凝土养护保湿水及清洗废水，经防渗污水收集池收集沉淀后用于施工道路洒水降尘，循环使用，不外排。

施工期为 12 个月（按 330 天计），工程施工高峰期，施工人员约有 30 人，按用水定额 50L/（d·人）计，高峰期生活用水量为 $1.5m^3/d$ ，则施工期生活污水排放 $396m^3$ （排放量按用水量 0.8 计），施工人员租用当地民房食宿，变电站施工营地内设置移动卫生厕所用于解决施工人员生活排污，委托相关部门采用抽粪车定期清理，不外排。

输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，线路施工人员租住附近居民房，产生的少量生活污水排放均依托租住居民房的设施处理。

4 声环境影响分析

4.1 变电站

（1）施工噪声污染源

施工噪声是施工过程中对环境的主要污染源。变电站施工期需动用大量的车辆及施工机具，其噪声强度较大，声源较多，在一定范围内会对周围声环境产生影响。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），

变电站施工常见设备噪声源施工设备噪声源声压级见表 4-1。

表 4-1 施工机具噪声水平

序号	施工阶段	主要施工设备	声压级(距声源 5m)
1	地基处理、建构筑物土石方开挖	液压挖掘机	86
		重型运输机	86
2	土建施工	静力压桩机	73
		重型运输机	86
		混凝土振捣器	84
3	设备进场运输	重型运输机	86

注: ①设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段, 在此不单独预测;
②变电站施工设备为中等规模, 因此参考 HJ2034-2013, 选用适中的噪声源源强值。

建设项目发声设备位于施工场地内, 因受传播距离、空气吸收等因素的影响, 会使其产生衰减。本评价按单台最大噪声和不同施工阶段主要设备同时运行混合噪声进行预测, 得出不同距离所产生的噪声值见表 4-2:

表 4-2 距离噪声源不同距离所产生的噪声值

施工阶段	与施工设备声源距离/m									
	5	10	15	20	25	30	40	50	100	170
单台最大噪声设备运营	86	80	77	74	72	70	68	66	60	55
地基处理、建构筑物土石方开挖	89	83	80	77	75	73	71	69	63	58
土建施工	88	82	79	76	74	73	70	68	62	31
设备进场	86	80	77	74	72	70	68	66	60	55

项目变电站工程量较小, 施工活动主要集中在昼间, 夜间不施工。施工期, 施工设备布置在场区中部时, 距离厂界约为 30m~40m, 各施工阶段多台设备同时运行时, 地基处理、建构筑物土石方开挖及土建阶段施工噪声影响较大, 此时各场界噪声预测值在 71~73dB(A), 超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准中昼间 70dB(A)的要求; 单台设备运营或设备进场阶段施工噪声影响相对较小, 此时各场界噪声预测值在 68~70dB(A), 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准中昼间 70dB(A)的要求。

据现场踏勘, 变电站 50m 范围无声环境敏感点分布, 最近敏感点为站址东侧 60m 的沙首村, 该敏感点距离变电站场址中心约 100m。根据上表预测,

各施工阶段多台设备同时运行时，地基处理、构建筑物土石方开挖及土建阶段施工噪声影响较大，此时距离施工点 100m 外噪声预测值在 62~63dB(A)，超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准中昼间 60dB(A)的要求；单台设备运营或设备进场阶段施工噪声影响相对较小，此时距离施工点 100m 外噪声预测值在 60dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准中昼间 60dB(A)的要求。可见施工噪声对变电站周边最近敏感点有一定程度影响，为减轻施工期施工机械噪声对周边敏感点的影响，本评价建议采取永临结合的方式优先建设变电站围墙，施工噪声在经过围墙阻隔后对周边环境和敏感点影响不大。

4.2 输电线路

线路各施工点工程量很小，施工时间短，产生的施工噪声经地形、围挡和树木的阻挡，对沿线声环境影响较小。施工单位在施工前应与当地相关部门和居民做好沟通工作，在明确施工计划和采取防噪措施后方可进行施工，将施工可能带来的噪声影响降到最低，避免产生噪声污染或环境纠纷。

本项目工地运输采用汽车的运输方案，运输线路选择时尽量避开居民区，做好车辆保养，同时要求驾驶人员在运输过程中遵守交通规则，施工运输对沿途居民工作及生活没有明显影响。在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，其噪声级一般小于 70dB(A)。本项目线路途经区域周边人员及房屋较少，牵张场在布设时，应尽量远离居民点，线路各段施工时间相对较短，施工产生噪声对周边环境影响相对较小。

5 固体废物

施工期固体废物主要包括施工弃土、生活垃圾及建筑垃圾。

本项目土石方量主要来自变电站场地平整、各设备及建构筑物基础的开挖、塔基基础开挖等。根据项目工可报告，本项目变电站挖方量 22800m³、填方量 11640m³，经土石方平衡后弃方 14440m³，产生废土运至大垌镇政府指定的区域进行场地平整，本项目不另设弃土场。输电线路挖方主要来自塔基基础开挖，根据设计资料本工程塔基数量总数 20 根，每个塔基挖方量约为 35m³，则输变电挖方量为 700m³，塔基挖方分层堆放于塔基附近，全部用于

	<p>塔基范围回填，无弃渣。</p> <p>施工期为 12 个月（按 330 天计），工程施工高峰期，施工人员约有 30 人，按生活垃圾 0.5kg/d 计，高峰期生活垃圾产生量为 15kg/d，则施工期生活垃圾产生量为 4.95t。</p> <p>建筑垃圾来自变电站、线路施工时产生的少量废料（施工废料）、废建材材料以及拆除的杆塔、导地线等，施工废料主要包括碎砖、混凝土、砂浆、桩头、包装材料等。废建材材料分类回收，不能回收的，收集后运至市政建设管理部门指定的地点堆放处理。改造工程拆除的旧杆塔、导地线等由建设单位回收，不能回收的，收集后运至市政建设管理部门指定的地点处理。</p>																					
运营期生态环境影响分析	<p>1 电磁环境影响</p> <p>变电站及线路在运行过程中，变电设备及输电线路带电体会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。</p> <p>根据预测结果可知，本项目在投入运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能达到《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求，本项目运行过程中对项目周边环境的电磁影响能控制在环境允许的范围内。详见“电磁环境影响评价专题”。</p> <p>2 声环境影响</p> <p>2.1 变电站声环境影响分析</p> <p>(1) 源强分析</p> <p>110kV 大垌变电站为户外式变电站，噪声主要为变电站内的电气设备（如变压器）运行产生噪声，单台主变压器 1m 处噪声源强一般小于 65dB(A)，本次预测按最大值 65dB(A)取值。变电站工程主要噪声源强清单见表。</p> <p>表 4-3 变电站工程噪声源强调查清单（室外声源）</p> <table border="1" data-bbox="287 1684 1389 1864"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">声源名称</th> <th rowspan="2">型号</th> <th colspan="3">空间相对位置</th> <th rowspan="2">声源源强 声压级/距声源距离/dB(A)/m</th> <th rowspan="2">控制措施</th> <th rowspan="2">时段</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1 号主变</td> <td>SSZ11-5000 0/110</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>65/1</td> <td>低噪声设备</td> <td>全天运行</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 计算模式</p>	序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强 声压级/距声源距离/dB(A)/m	控制措施	时段	X	Y	Z	1	1 号主变	SSZ11-5000 0/110	0	0	0	65/1	低噪声设备	全天运行
序号	声源名称				型号	空间相对位置					声源源强 声压级/距声源距离/dB(A)/m	控制措施	时段									
		X	Y	Z																		
1	1 号主变	SSZ11-5000 0/110	0	0	0	65/1	低噪声设备	全天运行														

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中规定的工业噪声预测模式,采用环安科技有限公司的环安噪声环境影响评价系统,预测变电站主要噪声源的噪声贡献值,并按5dB的间隔绘制等声级线图。

本项目声源为室外声源,采用室外声源在预测点产生的声级计算模型,无指向性点声源几何发散衰减的基本公式如下:

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

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。

(3) 计算条件

① 预测时段

变电站为24h连续运行,噪声源稳定,对周围声环境的贡献值昼夜相同。

② 衰减因素选取

本次新建主变位于场址中部,预测计算采用保守考虑,在噪声衰减时仅考虑距离衰减,不考虑建筑物遮挡屏蔽效应。

(3) 预测模式及预测点

噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中户外声传播衰减的声级计算基本公式进行预测,以场界为预测点。变电站运行后噪声预测结果,见表4-4、图4-3

表4-4 变电站投运后厂界噪声预测结果单位: dB(A)

测点位置	时段	贡献值	背景值	预测值	标准	达标情况
东面	昼间	32.7	/	/	60	达标
	夜间		/	/	50	达标
南面	昼间	33.6	/	/	60	达标
	夜间		/	/	50	达标
西面	昼间	31.2	/	/	60	达标
	夜间		/	/	50	达标
北面	昼间	32.7	/	/	60	达标
	夜间		/	/	50	达标



图 4-1 变电站噪声预测等声级线图

根据预测,变电站投运后,厂界噪声贡献值为 31.2dB (A) ~33.6dB (A),能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准要求。变电站四周设置有围墙,运行产生噪声对变电站厂界外的影响将会进一步降低,因此,变电站投入运行后对周边声环境影响较小。

②对声环境敏感目标影响分析

项目拟建变电站 50m 范围内无声环境敏感目标分布,根据上文预测,变电站运营噪声贡献值较小,各厂界均能满足对应标准要求,变电站运营对声环境敏感目标基本无影响。

2.2 架空输电线路声环境影响分析

架空输电线路运行产生的噪声主要为线路电晕放电而引起的无规则噪声,电晕噪声在带电运行过程中,以导线为中心线轴的很小半径区域存在工频电场,当局部电场强度超过气体的电离场强,使气体发生电离和激励,从而出现电晕放电,电晕放电与电压、电流以及导线截面积有相应关系。经研究发现,110kV 线路噪声大多数情况下被背景噪声所掩盖。

为了解线路投入运行后产生噪声对周围环境的影响,本项目选用已运行的位于南宁市的横县~谢圩 110kV 线路改造工程(单回路)输电线路(运行名

称横德线)进行类比监测。类比线路与项目线路主要技术参数对照见表 4-5。

表 4-5 主要技术指标对照表

主要指标	110kV 横德线	本项目新建 110kV 架空线路
电压等级	110kV	110kV
架设方式	架空	架空
导线型号	JLRX1/JF1B-240/30 型铝包钢芯铝绞线	JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线
回路	单回路架设	单回路架设
项目地点	南宁市横州市	玉林市博白县
环境、气候条件	亚热带季风气候	亚热带季风气候

类比对象横德线 110kV 输电线路电压等级、架线形式、线路回数与本次工程基本相似,且导线直径与本项目相差不大。所在地均在广西境内,属于亚热带季风气候,气候条件一致,因此,以横县~谢圩 110kV 线路改造工程的监测数据类比本项目输电线路声环境影响可行。

横德线 110 千伏输电线路噪声监测数据见下表。

表 4-6 横德线 110kV 输电线路(47#杆塔~48#杆塔之间)噪声监测结果

序号	监测点描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	中相导线对地投影处	40	40
2	边导线下水平距离 0m 处	40	40
3	边导线下水平距离 1m 处	40	40
4	边导线下水平距离 2m 处	39	40
5	边导线下水平距离 3m 处	40	41
6	边导线下水平距离 4m 处	41	40
7	边导线下水平距离 5m 处	39	40
8	边导线下水平距离 10m 处	40	40
9	边导线下水平距离 15m 处	41	40
10	边导线下水平距离 20m 处	39	40
11	边导线下水平距离 25m 处	40	40
12	边导线下水平距离 30m 处	40	39

由类比监测可知:横德线 30m 范围内环境噪声昼间监测值为 39~41dB(A),夜间噪声监测值为 39~41dB(A),详见附件 5,说明线路噪声实际贡献值很小。本工程线路运行时产生噪声不会对周边声环境造成明显影响,线路沿线声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应的 2 类标准。

2.3 声环境环境影响评价结论

根据预测结果可知，变电站投运后，变电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类要求；变电站外50m范围无声环境敏感目标分布，变电站运营对声环境敏感目标基本无影响。本项目架空输电线路运行后，线路沿线环境噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求；电缆为地埋式，经过地面阻隔噪声影响很小。

3 水环境影响

变电站值守人员1人，每天产生的生活污水约为 $0.12\text{m}^3/\text{d}$ ，约为 $43.8\text{m}^3/\text{a}$ 。站内拟建设1座化粪池，生活污水经化粪池处理后用于定期清掏至大垌镇污水处理厂统一处理，不外排。

运行期间，线路无水污染物产生。

4 大气环境影响

本项目运行期间，不产生废气污染物。

5 固体废物

变电站运行期的固体废物，主要为变电站主变压器故障排油产生的少量废变压器油、变电站更换下来少量废旧铅蓄电池以及生活垃圾。

5.1 生活垃圾

变电站值守人员为1人，生活垃圾按 $1\text{kg}/\text{d}$ 计，生活垃圾产生量约 $0.37\text{t}/\text{a}$ 。生活垃圾经集中在站内垃圾桶内，由环卫部门统一清运。

5.2 事故废油

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。当变压器在发生事故时，壳体内的油排入事故贮油池，防止变压器油随意乱排造成对环境的污染。产生的事故废油属于《国家危险废物名录（2025年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号，2025年1月1日）中“HW08废矿物油”与含矿物油废物中“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，废物代码900-220-08。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)及《电力设

备典型消防规程》(DL5027-2015)要求,户外单台油量为1000kg以上的电气设备,应设置储油或挡油设施,其容积宜按设备油量的20%设计,并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定。根据设计资料,本项目拟建主变压器油量约为30t(约37.5m³),本次拟建事故油池总有效容积39.2m³,满足最大单台变压器100%排油量要求,变压器在发生事故时,壳体内的油排入事故贮油池,防止变压器油随意乱排造成对环境的污染。

事故油池采取防水混凝土、防水砂浆保护层以及防渗涂层等措施,池体采用防渗混凝土,并且池外会用1:2防水水泥砂浆抹面,厚度达到15mm至20mm不等,防渗层渗透系数 $\geq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。一旦变压器发生故障需要维修,变压器油可通过排油管道排至变压器下方主变油坑,再通过排油管网排至事故油池内暂存,经过油水分离后,其中变压器油可全部回收利用,剩余的少量废油移交相关资质的单位进行收运处置,事故油池废油不在站内储存。

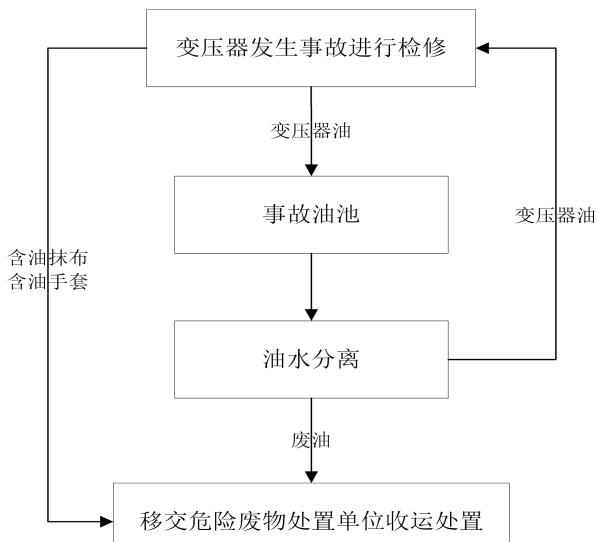


图 5-1 事故油处置流程

5.3 废铅蓄电池

变电站采用免维护蓄电池,变电站运行和检修时会产生废蓄电池。根据设计资料,本项目变电站配置2组300Ah阀控式密封免维护铅酸蓄电池,单体电压2V,每组105只。铅酸蓄电池设计使用寿命5年,废旧铅蓄电池每5年产生量约1.5t。

根据《国家危险废物名录(2025年版)》，本工程废弃蓄电池属于HW31含铅废物，废物代码900-052-31，变电站内蓄电池达到寿命周期后，交由有资质的单位进行处置，不在现场进行拆散、破碎、砸碎，废铅酸蓄电池更换流程，详见图5-1，更换下来的铅酸蓄电池不在变电站内贮存。

根据《国家危险废物名录(2025年版)》附录“危险废物豁免管理清单”内容，废弃蓄电池为“未破损”状态时，在“运输”环节，当运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求时，可进行豁免，不按危险废物进行运输。

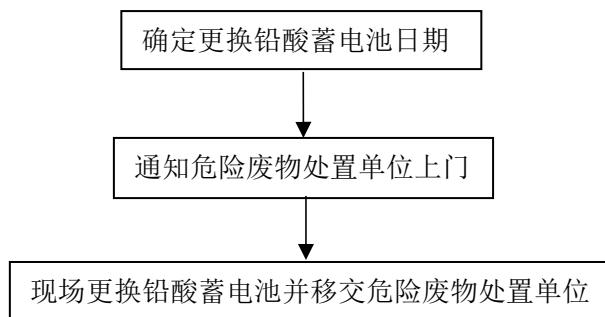


图5-2 铅酸蓄电池更换流程

5.4 检修废物

变电站运维工作主要包括设备监控、巡视检查、预防性试验、故障处理及日常维护等方面。运维过程中可能会产生需要更换的设备或材料主要包括：绝缘性能不佳的绝缘子、老化或者过热可能造成损伤的电缆或接头、磨损的断路器部件、损坏的变压器组件（如散热片、风扇电机等辅助设施）、失效的控制保护装置等配件。这些材料和材料主要为金属和塑料生产的组件，为一般固体废物，产生量较少，交由环卫部门进行收运处理。

变电站正常运营过程无废机油、废油桶等危险废物产生，当变压器发生故障进行检修时，会产生少量含油抹布和手套，经估算一次维修产生废弃含油抹布和手套约1kg。根据《国家危险废物名录(2025年版)》，含油抹布和手套属于HW49其他废物中非特定行业“含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质”，废物代码900-041-49。含油抹布及手套日常运维不产生，产生量较少且仅在变压器故障维修时产生，在变压器维修时与事故油一并交由事故油处置单位统一收集处置，不在变电站内贮存。

	<p>6 环境风险评价</p> <p>本项目运行期存在的主要环境风险因素为变压器油事故排放，可能对环境产生一定的影响。在变压器运行的过程中，这些冷却和绝缘油都封闭在电气设备内，不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故时有可能泄漏变压器油，污染环境。变压器与事故油池相连，万一发生事故时漏油将排入事故油池，剩余的少量废油渣及含油污水委托有危险废物处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排。</p> <p>建设单位编制突发环境事件应急预案，若发生环境风险突发事件，按照应急预案启动响应程序，防止事故影响扩大、对事故带来的影响进行监测分析，并及时采取有效措施消除不利影响。</p> <p>综上所述，本项目在加强管理、采取风险防范措施、应急救援措施等，可将环境风险事故对环境的影响降到最低，环境风险可接受。</p>
选址、选线环境合理性分析	<p>1 选址合理性分析</p> <p>1.1 变电站选址合理性分析</p> <p>项目工可提出两个变电站比选方案，分别为沙首站和针者站，根据表 2-3 变电站站址方案环境条件比选结果可知，两个站址对生态敏感区、居民环境敏感目标影响程度相当，但沙首站的占地面积、土石方开挖、弃土量均较小，对生态环境影响均较小；且沙首站评价范围无电磁敏感目标分布，电磁影响程度较小。从环境影响角度考虑，推荐的沙首站站址方案更优。</p> <p>1.2 线路路径合理性分析</p> <p>(1) 大垌站 π 接文地~龙潭 110kV 线路路径方案</p> <p>受拟建变电站站址与 110kV 文龙线位置关系以及变电站总平面布置影响，大垌站 π 接文地~龙潭 110kV 线路只能从拟建变电站西侧的 110kV 配电区出线，随后转向北侧 π 接入 110kV 文龙线，π 接线路路径方案唯一，无比选方案。</p> <p>(2) 凯捷站改接大垌~龙潭 110kV 线路路径方案</p> <p>受白平产业园规划布局影响，凯捷站改接线路路径方案唯一，无比选方</p>

案。

2 环境制约因素分析

本项目变电站站址、进出线走廊规划及推荐路径均不涉及玉林市生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。进出线走廊规划和线路沿线不涉及 0 类声功能区；施工场地布置尽量控制占地面积，有效减少了土地占用、植被砍伐和弃土弃渣，线路路径避让了集中林区。

因此，本项目的建设不存在环境制约因素且本工程选址具有合理性。

3 环境影响程度分析

本项目施工期环境影响主要为施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固体废物和生态环境影响。在严格按照设计规范基础上，采取本报告表提出的环保措施后，工程对周边环境的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

项目建成投入运行后的的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，本项目运行产生的工频电场强度、工频磁场强度和噪声均能满足国家相关标准要求，工程对周边环境的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

综上分析，本项目选址选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1 生态环境</p> <p>(1) 避让措施</p> <p>①下一阶段设计中，塔基设计定位时，尽量避开耕地和林地，减少位于耕地及林地内的塔基数量。</p> <p>②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。</p> <p>(2) 减缓措施</p> <p>①严格控制变电站施工占地，将项目临时占地合理安排在征地范围内，优先利用机耕道路及进场道路进行运输，减少植被破坏。</p> <p>②塔基基础开挖选用影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及对生态环境破坏。</p> <p>③塔基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。</p> <p>④严格控制材料堆场范围及牵张场选址，尽量避让植被密集区，减少植被破坏。</p> <p>⑤施工临时道路应尽可能利用机耕路等现有道路，避开植被密集区，并在施工结束后进行植被恢复。</p> <p>(3) 恢复与补偿措施</p> <p>①施工结束后临时占地进行，并采用复垦或植被恢复等措施。</p> <p>②拆除旧杆塔的塔基应采取破碎处理或者填埋的方式，并对塔基处进行迹地恢复。</p> <p>2 声环境</p> <p>(1) 合理安排施工时间、合理规划施工场地，如白天施工，夜晚、午休时尽量不施工等。</p> <p>(2) 在施工过程中尽量使用低噪声机械设备，同时施工单位应定期对设备进行保养和维护。</p> <p>(3) 施工车辆在运输途中应采取限时、限速行驶、禁止高音鸣号等措施，</p>
-------------	---

	<p>确保施工点附近居民的正常工作、生活不受影响。</p> <p>(4) 采用距离防护措施，设备尽量不要集中时间段施工，并尽可能移至距离敏感点较远处，同时对固定的机械设备尽量入棚操作。</p> <p>(5) 施工现场模板、钢管等维修清理时，严禁使用大锤敲打，钢材、木材等进出场装卸时，要轻拿轻放。模板、脚手架支设和拆除搬运时，必须轻拿轻放，上下左右有人传递，不得随意乱抛乱放。</p> <p>(6) 采用永临结合方式优先建设变电站围墙，降低施工噪声对周围居民点的影响，确保施工场界噪声满足相应标准要求。</p> <h3>3 施工扬尘</h3> <p>(1) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，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。硬化建筑工地出入口路面，加强运输车辆管理，运输采用带篷布的汽车运输，防止运输过程中物料散落造成扬尘。</p> <p>(2) 施工现场物料应按规定要求分类堆放，设置标牌，并稳定牢固、整齐有序。</p> <p>(3) 施工现场内的土堆、砂石、土方、工程材料等易产生扬尘的物料应使用密目安全网等材料进行覆盖或入库入罐存放，确保封闭严密，固定牢靠，定期采取喷洒抑制等措施。</p> <p>(4) 对土石方、运输和堆存物料做好覆盖。</p> <p>(5) 建筑工地现场禁止自行搅拌混凝土，砂浆搅拌机等机械设备必须搭设安全防护棚，使用密目网等材料进行有效围挡，最大限度地减少粉尘污染。</p> <p>(6) 其他裸露的地面必须采取绿化、洒水或其他防扬尘措施。</p> <p>(7) 施工扫尾阶段清扫出的建筑垃圾和工程渣土应当装袋扎口清运或者用密闭容器清运，外架拆除时应当采取洒水等防尘措施。</p> <p>(8) 施工场地及时清扫、及时洒水，并在施工场界进行围挡，大风天气避免扬尘大的施工作业。</p> <p>(9) 施工工地在拆除、挖土等作业时采取洒水降尘措施，土石方施工 100% 湿法作业。</p>
--	---

	<p>(10) 施工机械在挖土、装土、堆土、路面切割、破碎等作业、使用风钻挖掘地面或者清扫施工现场、对已回填后的沟槽等应当采取洒水、覆盖等措施。</p> <p>(11) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>
	<p>4 水环境</p> <p>(1) 在施工区域及堆土区域周边开挖排水沟。</p> <p>(2) 变电站施工区设置一处防渗污水收集池，将易于收集的施工及清洗废水等进行收集沉淀后取上部较清洁废水用于施工道路洒水降尘，循环使用，不外排，施工结束后拆除。</p> <p>(3) 塔基施工，在施工场地适当位置设置临时沉淀池，施工废水集中收集，经简易沉淀处理后用于场地洒水降尘。</p> <p>(4) 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p> <p>(5) 变电站施工人员生活污水经移动式卫生厕所收集后委托环卫部门定期清理，不外排。线路沿线施工人员生活污水与居住区居民生活污水一同处理。</p> <p>(6) 尽量避开雨季施工。</p> <p>5 固体废物</p> <p>(1) 施工过程中产生的永久弃土运至指定地点，临时弃土石方在施工结束后用作绿化覆土。</p> <p>(2) 变电站生活垃圾分类集中收集，定期交由环卫部门处理。线路施工人员产生的生活垃圾依托居住区生活垃圾处理设施处理。</p> <p>(3) 施工产生的建筑垃圾集中收集，由建设单位分类回收处理。</p> <p>(4) 拆除杆塔、导线等，由建设单位回收处理。</p> <p>(5) 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p>

运营期生态环境保护措施	<p>1 声环境</p> <p>(1) 定期对设备保养维护, 避免因设备故障产生较大噪声影响周围居民。</p> <p>(2) 尽量提高变电站内绿化面积, 定期维护站内的绿化植被。</p> <p>2 电磁环境</p> <p>(1) 变电站首选优良设备, 在总平面布置上, 按功能分区布置。</p> <p>(2) 尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。</p> <p>(3) 合理规划绿化面积, 充分利用绿化树木电磁场的屏蔽作用, 减轻变电站正常运行时对周边环境的影响。</p> <p>(4) 保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好, 所有设备导电原件间接触部分均连接紧密, 对大功率设备采取必要的屏蔽, 将设备连接口和连接处密封。</p> <p>(5) 变电站内金属构件, 如吊架、垫片、螺栓、闸片等均做到表面光滑, 尽量避免毛刺出现。</p> <p>(6) 对高压一次设备采用均压措施; 控制导体和电气设备安全距离, 设置防雷接地保护装置等, 同时在变电站设备订货时, 要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕, 降低静电感应的影响; 控制配电构架高度、对地和相间距离, 控制设备间连线离地面的最低高度, 确保地面上工频电场强度水平符合标准。</p> <p>(7) 制定安全操作规程, 加强职工安全教育, 加强电磁水平监测;</p> <p>(8) 对员工进行电磁环境影响基础知识培训, 在巡检带电维修过程中, 尽可能减少人员曝露在电磁场中的时间;</p> <p>(9) 设立警示标志, 禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。</p> <p>3 水环境</p> <p>(1) 变电站内设1人值守, 产生的少量生活污水经化粪池处理后, 定期清淘外运至大垌镇污水处理厂统一处理, 不外排。</p> <p>(2) 运营期, 输电线路不产生废水。</p> <p>4 固体废物</p> <p>项目运营期, 变电站值守人员产生的少量生活垃圾集中定点收集后统一</p>
-------------	--

	<p>清运处理；事故油由有危险废物处理资质的单位处理；废铅蓄电池退出运行后由有危险废物处理资质的单位处理，不在站内暂存、破碎。</p> <p>线路检修产生的废物，由运维部门统一回收利用，或运至市政建设管理部门指定的地点堆放处理。</p>									
其他	<p>1 环境监测计划</p> <p>为了及时了解建设项目运营过程中对生态环境产生影响的范围和程度，以便采取相应的减缓措施，根据项目情况对输电线路周围环境进行监测，见表 5-3、5-4、5-5。</p> <p style="text-align: center;">表 5-3 环境监测计划</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>监测内容</th> <th>监测因子、频率</th> <th>监测点位、监测要求、监管要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>电磁环境监测</td> <td> <p>监测因子：工频电场、工频磁场 监测频率：环保竣工验收监测一次，建设单位应根据实际建设项目运行产生的环境影响情况或有群众反映相关环保问题时进行监测。</p> </td> <td> <p>1、变电站厂界四周各设 1 个测点(在无进出线或距离边导线地面投影不大于 20m 且距离围墙 5m 处布置，无进出线厂界布点选择靠近带电构架端)。 2、线路断面监测。 3、敏感点各设 1 个测点。 4、监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)及《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)。</p> </td> </tr> <tr> <td>声环境监测</td> <td> <p>监测因子：噪声 监测频率：环保竣工验收监测一次，建设单位应根据实际建设项目运行产生的环境影响情况或有群众反映相关环保问题时进行监测。</p> </td> <td> <p>1、变电站厂界四周各设 1 个测点(尽量靠近站内高噪声设备、距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置)。 2、线路断面监测。 3、敏感点各设 1 个测点。 4、监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)。</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>2、危险转移管理要求</p> <p>建设项目可能产生的危险废物主要为废铅蓄电池（废物代码“900-052-31”），在危险废物转移过程中，执行以下要求：</p> <p>①危险废物的运输执行《危险废物转移管理办法》(生态环境部：2022 年 1 月 1 日起施行)，转移危险废物的，应当执行危险废物转移联单制度。通过</p>	监测内容	监测因子、频率	监测点位、监测要求、监管要求	电磁环境监测	<p>监测因子：工频电场、工频磁场 监测频率：环保竣工验收监测一次，建设单位应根据实际建设项目运行产生的环境影响情况或有群众反映相关环保问题时进行监测。</p>	<p>1、变电站厂界四周各设 1 个测点(在无进出线或距离边导线地面投影不大于 20m 且距离围墙 5m 处布置，无进出线厂界布点选择靠近带电构架端)。 2、线路断面监测。 3、敏感点各设 1 个测点。 4、监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)及《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)。</p>	声环境监测	<p>监测因子：噪声 监测频率：环保竣工验收监测一次，建设单位应根据实际建设项目运行产生的环境影响情况或有群众反映相关环保问题时进行监测。</p>	<p>1、变电站厂界四周各设 1 个测点(尽量靠近站内高噪声设备、距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置)。 2、线路断面监测。 3、敏感点各设 1 个测点。 4、监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)。</p>
	监测内容	监测因子、频率	监测点位、监测要求、监管要求							
电磁环境监测	<p>监测因子：工频电场、工频磁场 监测频率：环保竣工验收监测一次，建设单位应根据实际建设项目运行产生的环境影响情况或有群众反映相关环保问题时进行监测。</p>	<p>1、变电站厂界四周各设 1 个测点(在无进出线或距离边导线地面投影不大于 20m 且距离围墙 5m 处布置，无进出线厂界布点选择靠近带电构架端)。 2、线路断面监测。 3、敏感点各设 1 个测点。 4、监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)及《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)。</p>								
声环境监测	<p>监测因子：噪声 监测频率：环保竣工验收监测一次，建设单位应根据实际建设项目运行产生的环境影响情况或有群众反映相关环保问题时进行监测。</p>	<p>1、变电站厂界四周各设 1 个测点(尽量靠近站内高噪声设备、距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置)。 2、线路断面监测。 3、敏感点各设 1 个测点。 4、监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)。</p>								

国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

②危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，危险废物的记录和货单在危险废物回收后应继续保留3年。

③必须定期对所危险废物贮存设施(事故油池等)进行检查，发现破损渗漏，应及时采取相应措施维护维修，确保其防渗满足要求。

④根据《国家危险废物名录（2025年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号，2025年1月1日）附录“危险废物豁免管理清单”内容，废弃蓄电池为“未破损”状态时，在“运输”环节，当运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求时，可进行豁免，不按危险废物进行运输。

3 环境管理内容

表 5-4 环境管理汇总表

项目	管理内容及要求
环保管理机构设置	广西电网有限责任公司玉林供电局建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员。
环境管理内容	1、制定了环保管理规章制度和电磁环境事故应急预案，建立了电磁影响安全管理档案。 2、监督管理检修固体废物和生活垃圾等进行定点收集处理，最大限度的保护项目区的周围环境。 3、变电站采用1人值守无人值班运行模式，巡检人员产生的生活污水经地埋式一体化污水处理措施处理后用于定期清淘至大垌镇污水处理厂统一处理，不外排；少量生活垃圾定期运至就近垃圾收集站。 4、线路廊道征地范围内禁止新建任何建筑物。 5、线路杆塔上设置警示标志，线路及杆塔下方严禁长时间停留。 6、对员工进行电磁环境基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少曝露在电磁场中的时间。 7、对变电站周边500m以内、输电线路边导线地面投影外两侧各300m内带状区域范围植被恢复情况和水土流失控制情况进行调查统计，根据实际情况制定完善生态恢复计划。

环保投资	<p>本项目总投资为 6912 万元, 其中环保总投资估算为 <u>89</u> 万元, 占总投资 <u>1.29%</u>。</p> <p style="text-align: center;">表 5-6 环保投资一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">环保措施工程</th> <th style="text-align: left;">项目</th> <th style="text-align: right;">投资估算 (万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>废气污染防治措施</td> <td>施工场地洒水、土工布等遮挡临时环保措施</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td>植被恢复</td> <td>变电站绿化措施、线路植被恢复</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td>电磁环境防治</td> <td>宣传、标识牌等</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">废水防治费用</td> <td>化粪池及污水清运费用等</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>事故油池建设及清理协议</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td>固体废物处置</td> <td>开挖土石方回填及清运、建筑废物及废弃材料清运费的处置等费用</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>废蓄电池处置费</td> <td>废旧铅锌蓄电池更换委托处置费用</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>事故油处置费</td> <td>废事故油及维修垃圾处置费用</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td>环评及竣工验收、监测等费用</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">合计</td> <td style="text-align: right;">89</td> </tr> </tbody> </table>			环保措施工程	项目	投资估算 (万元)	废气污染防治措施	施工场地洒水、土工布等遮挡临时环保措施	5	植被恢复	变电站绿化措施、线路植被恢复	20	电磁环境防治	宣传、标识牌等	2	废水防治费用	化粪池及污水清运费用等	10	事故油池建设及清理协议	20	固体废物处置	开挖土石方回填及清运、建筑废物及废弃材料清运费的处置等费用	10	废蓄电池处置费	废旧铅锌蓄电池更换委托处置费用	1	事故油处置费	废事故油及维修垃圾处置费用	1	其他	环评及竣工验收、监测等费用	20		合计	89
	环保措施工程	项目	投资估算 (万元)																																
	废气污染防治措施	施工场地洒水、土工布等遮挡临时环保措施	5																																
	植被恢复	变电站绿化措施、线路植被恢复	20																																
	电磁环境防治	宣传、标识牌等	2																																
	废水防治费用	化粪池及污水清运费用等	10																																
		事故油池建设及清理协议	20																																
	固体废物处置	开挖土石方回填及清运、建筑废物及废弃材料清运费的处置等费用	10																																
	废蓄电池处置费	废旧铅锌蓄电池更换委托处置费用	1																																
	事故油处置费	废事故油及维修垃圾处置费用	1																																
其他	环评及竣工验收、监测等费用	20																																	
	合计	89																																	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 避让措施</p> <p>①下一阶段设计中, 塔基设计定位时, 尽量避开耕地和林地, 减少位于耕地及林地内的塔基数量。</p> <p>②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。</p> <p>(2) 减缓措施</p> <p>①严格控制变电站施工占地, 将项目临时占地合理安排在征地范围内, 优先利用机耕道路及进场道路进行运输, 减少植被破坏。</p> <p>②塔基基础开挖选用影响较小开挖方式, 尽量少占土地, 减少土石方开挖量及对生态环境破坏。</p> <p>③塔基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。</p> <p>④严格控制材料堆场范围及牵张场选址, 尽量避让植被密集区, 减少植被破坏。</p> <p>⑤施工临时道路应尽可能利用机耕路等现有道路, 避开植被密集区, 并在施工结束后进行植被恢复。</p> <p>(3) 恢复与补偿措施</p> <p>①施工结束后临时占地应进行清理, 并采取复垦或植被恢复等措施。</p> <p>②拆除旧杆塔的塔基应采取破碎处理或者填埋的方式, 并对塔基处进行迹地恢复。</p>	<p>施工期的各项陆生生态环境保护措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。</p> <p>严格控制施工在征地红线内进行并设置围挡; 占用耕地和林地时进行表土剥离并做好覆盖、拦挡等防护措施; 临时堆土区和材料堆场采用彩条布铺衬, 临时堆土四周采取拦挡措施, 堆土表面采用锯末进行覆盖; 保留相应的证明材料及影响记录。</p> <p>施工结束后对临时占地进行清理并采取复垦或植被恢复等措施; 拆除旧塔杆的塔基应采取破碎处理或者填埋的方式, 并对塔基处进行迹地恢复。</p>	/	/

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
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工营地内设置移动式化粪池，生活污水经收集后交由环卫部门处理，无废水外排，不会对周边水环境产生大的影响。	填埋、拆除、迹地恢复，对周边水环境无影响。	生活污水经化粪池处理后定期清淘运至大洞镇污水处理厂统一处理，不外排。	污水处理措施正常运行，污水不外排
地下水及土壤环境	/	/	生活污水处理措施、事故油池等需采取防渗措施	事故贮油池及贮油坑、化粪池：等效黏土防渗层 $\geq 1.5m$ ，防渗层渗透系数 $\leq 1\times 10^{-7}cm/s$
声环境	采用低噪声设备，加强维护保养，严格执行操作规程，限制夜间施工。	施工期噪声防治措施有效落实	变压器室内设置，线路选用的导线质量应符合国家相关标准的要求	变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。线路沿线声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	道路及施工面洒水降尘、物料运输篷布遮盖、土石方采用防尘布(网)苫盖、禁止焚烧可燃垃圾。	施工期大气污染防治措施有效落实	/	/
固体废物	生活垃圾运至就近垃圾转运站处置，可用包装袋统一回收、综合利用；施工土方回填、护坡、平整及迹地恢复；施工永久弃土统一运至消纳场处置；拆除导线由建设单位回收利用。	施工现场无遗留固体废弃物	生活垃圾采用垃圾箱临时存放，定期运至就近垃圾收集站；废电气设备、废铅蓄电池更换后交由有资质单位处置；废油渣及含油污水委托有资质单位处置。	各类固体废弃物能够妥善处置
电磁环境	/	/	变电站按功能分区布置；线路经过敏感点，线高大于或等于7.0m；制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平检测；	变电站及线路运行时产生的电磁满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。

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
			对员工进行电磁环境基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构等。	
环境风险	/	/	变压器等电气设备均使用电力用油，在设备发生事故时，有可能造成变压器油泄漏，如果泄漏到外环境则可能造成污染。	主变压器基坑设排油管道并与事故油池相连。一旦设备事故时排油或漏油，泄漏的变压器油可通过排油管道到达事故油池。事故油池容积满足事故排油需求。
环境监测	/	/	噪声、电磁辐射：建设项目环保竣工验收监测一次，建设单位组织开展定期监测。	委托有资质的单位开展监测或自行监测，监测记录完整
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目所在区域环境质量现状均满足相应的评价标准要求，项目建设符合国家现行产业政策。本项目建设具有良好的经济效益和社会效益，项目在施工及营运过程中对环境造成的影响能控制在环境允许的范围内。只要严格执行环保“三同时”制度，落实相应的污染防治措施，可以把不利的环境影响降到允许水平。从环保的角度来考虑，110千伏大垌送变电工程项目的建设是可行的。

附录

110 千伏大垌送变电工程 电磁环境影响专题报告

编制单位：广西交通设计集团有限公司

2025 年 9 月



目 录

1 总则.....	1
1.1 项目规模.....	1
1.2 评价目的.....	2
1.3 评价依据.....	2
1.4 评价因子、评价等级、评价范围、评价方法.....	3
1.5 评价标准.....	4
1.6 环境敏感目标.....	5
2 电磁环境现状监测与评价.....	7
2.1 监测因子.....	7
2.2 监测方法及布点.....	7
2.3 监测单位及监测时间.....	7
2.4 监测仪器、监测方法.....	7
2.5 监测结果.....	7
3 电磁环境影响预测分析.....	9
3.1 变电站电磁环境影响预测(类比预测).....	9
3.2 架空线路电磁环境影响模式预测.....	12
3.3 电缆敷设线路电磁环境影响预测分析.....	30
3.4 敏感点电磁环境影响预测分析.....	32
4 电磁环境保护措施.....	33
5 电磁环境影响评价结论.....	34

1 总则

1.1 项目规模

(1) 大垌变电站

110kV 大垌变电站主变容量按终期为 $2 \times 50\text{MVA}$ 考虑, 本期 $1 \times 50\text{MVA}$; 电压等级: 分 110kV、35kV、10kV 三级; 110kV 出线: 终期出线 4 回, 本期出线 2 回 (新建大垌 π 接文地~龙潭 110kV 线路, 并将凯捷站改接文地~龙潭 110kV 线路, 形成文地~大垌、凯捷~大垌 110kV 线路各 1 回); 35kV 出线: 终期出线 6 回, 本期出线 3 回; 10kV 出线: 终期出线 16 回, 本期出线 8 回。

(2) 大垌站 π 接龙潭~文地 110kV 线路工程

①线路起迄点: 文地侧在新建大垌站外新建单回路终端塔出线后, 在原 110kV 文龙线#106 杆大号侧新建 1 基耐张塔, 形成的大垌~文地 110kV 线路; 凯捷侧在新建大垌站外新建单回路终端塔出线后, 在原 110kV 文龙线#107 杆小号侧新建 1 基耐张塔, 与凯捷站改接文地~龙潭 110kV 线路新建段形成的凯捷~大垌 110kV 线路。

②回路数: 单回路架空线路。

③线路长度: 新建线路长 0.25km (文地站侧) +0.35km (凯捷站侧)。

④导线型号: 文地站侧采用 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线, 凯捷站侧采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。

⑤地线型号: JLB20A-80 铝包钢绞线。

⑥改造部分: 拆除文地~龙潭 110kV 线路#106 塔。

(3) 龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接至凯捷站工程

①线路起迄点: 新建线路从凯捷站采用电缆出线至白平产业园纵四路东侧上杆, 改成架空沿着横八路北侧防护绿地走线, 向东跨越科技大道转向北走三百米至横十六路西侧改电缆下地, 再向东穿越纵五路沿着横十六路北侧走线, 穿过纵八路电缆上塔改架空, 在文龙线#161 塔大号侧新建 1 基终端塔将文龙线改接入凯捷站, 最终形成凯捷~大垌 110kV 线路。

②回路数: 单回路电缆与单回路架空混合。

③线路长度: 新建改建线路长约 2.88km, 其中架空段长约 1.63km; 电缆敷设段长约 1.25km。

- ④导线型号：采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。
- ⑤电缆型号：采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110-500mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。
- ⑥地线型号：JLB20A-80 铝包钢绞线。
- ⑦拆除部分：拆除原 110kV 文龙线#161 塔，110kV 文龙线#162～龙潭站段线路停运余线固定在#162 塔上留用。

(4) 对侧间隔

①220kV 凯捷站 110kV 凯大线出线间隔：本期利用凯捷站已建备用 110kV 出线间隔作为本期 110kV 凯大线出线间隔。

②110kV 文地站 110kV 大文线出线间隔：本期利用文地站原 110kV 龙文线出线间隔作为现 110kV 大文线出线间隔。

(5) 通讯

沿大垌变电站至凯捷~文地 110kV 线路 π 接点凯捷侧架设 1 根 48 芯 OPGW，凯捷站外新建段线路建设 1 根 48 芯光缆，与原文龙线 24 芯 OPGW 接续，形成凯捷~大垌 24 芯光缆路由，全长 18.83km(新建 3.23km，原有段 15.6km)。

沿大垌变电站至文地~龙潭 110kV 线路 π 接点文地侧架设 1 根 48 芯 OPGW，在 π 接点与原有 24 芯 OPGW 接续，形成大垌~文地 24 芯光缆路由，全长 31.05km(新建 0.25km，原有段 30.8km)。

1.2 评价目的

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关要求，为切实做好项目的环境保护工作，使输变电事业与环境保护协调发展，控制电磁环境污染、避害扬利、保障公众健康，广西电网有限责任公司玉林供电局委托我单位承担建设项目的电磁环境影响评价工作，分析说明项目建设运行后电磁环境影响的情况。

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订并实施)；

(3)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令(2017)第 682 号, 2017 年 6 月 21 日修订, 2017 年 10 月 1 日起施行);

(4)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令[2020]第 16 号, 2021 年 1 月 1 日);

(5)《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》(环办环评〔2020〕33 号, 生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发)。

1.3.2 相关技术规范、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》(HJ 24-2020);

(3)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);

(4)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);

(5)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

1.3.3 技术文件和技术资料

(1)《110kV 大垌送变电工程可行性研究报告》(中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司, 2023 年 3 月);

(2)《110kV 大垌变电站工程初步设计说明书(收口版)》(中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司, 2025 年 1 月)。

1.4 评价因子、评价等级、评价范围、评价方法

(1)评价因子

建设项目为电压等级 110kV 的输变电类项目, 运行过程中会对周围电磁环境产生影响, 其主要污染因子为工频电场和工频磁场, 因此, 选择工频电场强度和工频磁感应强度作为本专题评价因子。

(2)评价等级

建设项目为 110kV 电压等级的输变电类项目, 主变采用户外 AIS 布置, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)评价工作等级划分原则, 确定建设项目评价工作等级, 详见 1.4-1。

表 1.4-1 电磁环境影响评价工作等级划分原则

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	建设项目	
					条件	工作等级
交流	110 kV	变电站	户内式、地下式	三级	/	/
			户外式	二级	户外式	二级
		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	/	/
			边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	本项目线路最近电磁环境敏感目标距架空线路中心线约 12m, 距边导线约 8m; 项目为边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

(3)评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 电压等级为 110kV 的建设项目以变电站站界外 30m、架空线路边导线地面投影外两侧各 30m、电缆管廊两侧边缘各外延 5m 为电磁环境影响评价范围。

(4)评价方法

电磁环境影响预测方法: 变电站, 采用类比监测法; 输电线路, 架空线路采用模式预测法, 电缆线路采用类比监测法。

1.5 评价标准

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 工频电场强度、工频磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求, 具体见表 1-5-1。

表 1.5-1 电磁环境控制限值

项目	频率范围	工频电场强度	工频磁感应强度	备注
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f	f 代表频率
交流架空输变电工程	0.05kHz(50Hz)	4000V/m	100μT	—

架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等

场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.6 环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住，工作或学习的建筑物。根据现场调查，新建变电站和大垌站π接文地~龙潭 110kV 线路工程 30m 评价范围无电磁环境保护目标分布；龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接凯捷站工程 30m 评价范围内存在 3 处电磁环境保护目标，具体情况见表 1.6-1。

表 1.6-1 本项目环境敏感目标一览表

工程名称	序号	环境敏感点	方位和距离	评价范围内规模	影响因子
龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接凯捷站工程	1	邦杰村养殖户	线路北侧 28m	1 栋 1 层，1 人	E、B
	2	博白县双旺广利源养殖场	电缆北侧 5m	2 座 1 钢棚结构养殖场，1 人	E、B
	3	邦杰村杂物房	线路东北侧 12m	1 栋 1 层，1 人	E、B

注：B—工频磁场，E—工频电场

序号	敏感点与场址/线路位置关系图		敏感点现状照片
	序号	位置描述	
1			邦杰村养殖户

序号	敏感点与场址/线路位置关系图	敏感点现状照片
2		
		<p style="text-align: center;">博白县双旺广利源养殖场</p>
3		
		<p style="text-align: center;">邦杰村杂物房</p>

图 1.6-1 本项目电磁环境保护目标

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场

2.2 监测方法及布点

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

布点原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)的要求，在新建大垌变电站及新建π接线路、凯捷变电站电缆出线端及改建线路两侧敏感点处共设置7个现状监测点，距地面1.5m处监测。具体点位布置见附图3。

2.3 监测单位及监测时间

监测单位：广西利华检测评价有限公司

监测时间：2025年5月15日

2.4 监测仪器、监测方法

监测仪器参数及方法，见表2-4-1。

表2.4-1 监测仪器参数表

类别	监测因子	监测方法	检出限/监测范围	仪器设备名称、型号	设备编号
电磁	工频电场	交流输变电工程电磁环境监测方法(试行) (HJ 681-2013)	/	BHYT2010A 手持式场强仪	LH-YQ-A-265
	工频磁场		/		

2.5 监测结果

监测结果，见表2-5-1。

表2.5-1 电磁环境现状监测结果

监测日期	监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
2025-5-15	拟建变电站站址中心		
2025-5-15	拟建大垌站π接110kV文龙线文龙侧线路下方		
2025-5-15	拟建大垌站π接110kV文龙线凯捷侧线路下方		
2025-5-15	已建凯捷站电缆出线段		

监测日期	监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
2025-5-15	邦杰村养殖户		
2025-5-15	博白县双旺镇广利源养殖场		
2025-5-15	邦杰村 1 户杂物房		

根据现状监测结果可知，新建大垌变电站站址处工频电场强度为 2.043V/m，工频磁感应强度为 0.128μT；新建大垌站 π 接线路两侧工频电场强度为 1.561~1.943V/m，工频磁感应强度为 0.133~0.156μT；凯捷站出线电缆侧工频电场强度为 609.6V/m，工频磁感应强度为 1.296μT；凯捷站改建线路沿线环境敏感目标处工频电场强度为 4.03~362.7V/m，工频磁感应强度为 0.241~0.772μT；各监测点监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的(工频电场强度 \leq 4000V/m；工频磁感应强度 \leq 100μT)公众曝露控制限值。

3 电磁环境影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)要求,建设项目变电站的电磁环境影响评价等级为二级,电磁环境影响预测可采用定性的方式,本次评价采用类比监测的方式进行预测分析;建设项目架空线路的电磁环境影响评价等级为二级,电磁环境影响采用模式预测(理论计算)的方式进行预测分析;地下电缆可采用定性的方式。

3.1 变电站电磁环境影响预测(类比预测)

3.1.1 类比的可行性

本次评价变电站的电磁环境影响评价预测采用类比监测的方法进行。

电磁环境类比测量,从严格意义讲,具有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:不仅有相同的主变数和容量,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、工频磁场产生源。

对于围墙外的工频电场,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场,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相符,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。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

按照类似工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则,本项目选择柳州市已运行的110kV进德变电站增容改造工程作为类比对象,进行工频电磁场环境影响预测与评价。

类比变电站与建设项目变电站主要技术参数对照,见表3.1-1。

表 3.1-1 主要技术指标对照表

主要指标	110kV 进德变电站 (类比)	110kV 大垌变电站 (本项目)	可比性分析
主变规模	50MVA (监测时)	本期 1×50MVA	类比变电站主变规模与本项目相同,具有可比性。
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同,具有可比性(电压等级是影响电磁环境的首要因素)。

主要指标	110kV 进德变电站 (类比)	110kV 大垌变电站 (本项目)	可比性分析
主变布置形式	主变户外布置	主变户外布置	布置形式相同, 具有可比性。
110kV 线路进出回数	110kV 出线: 2 回; 户外布置	110kV 出线: 2 回 (本期); 户外布置	出线回数相同, 对周围环境的影响相当, 具有可比性。
出线方式	架空出线	架空出线	类比变电站出线方式与本项目相同, 具有可比性。
占地面积	0.68hm ²	0.5245hm ²	类比变电站占地面积与本项目相近, 具有可比性。

由上表分析, 类比的变电站与建设项目变电站主变布置形式、主变规模及电压等级、出线规模等一致, 类比变电站站址面积与本项目相近, 且类比变电运行电压已达到涉及额定电压等级, 运行正常, 可以反映变电站正常运行情况下德电磁水平, 具有较好的可比性。因此, 采用 110kV 进德变电站做为类比工程可行。

3.1.2 工频电场、工频磁场类比监测

(1) 监测因子

工频电场、工频磁场

(2) 监测方法、监测布点

监测方法: 《交流电输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

监测布点: 在变电站西侧、南侧、东侧、北侧围墙外 5m 处布设监测点。选择在变电站东侧布设监测断面, 断面监测路径以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点, 在垂直于围墙的方向上布置, 以围墙外 5m 处为起点, 测量间距为 5m, 依次测量至 50m 处为止。

(3) 监测单位及监测时间

监测单位: 湖北君邦环境技术有限公司武汉环境检测分公司

监测时间: 2020 年 4 月 28 日

(4) 监测仪器

监测仪器参数, 见表 3.1-2。

表 3.1-2 监测仪器参数

序号	仪器设备名称	设备型号	校准证书编号	校准单位	有效期
1	低频电磁辐射分析仪	EFA-300	CEPRI-DC(JZ)-20 19-048	中国电力科学研究院有限公司	2019.11.27-2020.1 1.26

(5) 监测条件及运行工况

类比项目电磁环境监测条件和监测工况分别见表 3.1-3 和表 3.1-4。

表 3.1-3 110kV 进德变电站监测条件

日期	天气	温度 (℃)	相对湿度 (%)	风速
2020.4.28	晴	19~32	56~68	<2m/s

表 3.1-4 110kV 进德变电站监测期间运行工况

设备名称	U (kV)	I (A)
进德变电站 1#主变	114.57~116.21	145.62~165.14

(6) 监测结果

检测报告见(附件 8); 监测结果, 见表 3.1-4、3.1-5。

表 3.1-5 110kV 进德变电站站界工频电场、工频磁场测试结果

序号	测点名称 (测点编号)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	东侧围墙外 5m 空地		
2	南侧围墙外 5m 空地		
3	西侧围墙外 5m 空地		
4	北侧围墙外 5m 空地		

表 3.1-6 110kV 进德变电站电工频电场、工频磁场测试结果 (断面)

序号	距北侧围墙距离 (D1)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	5m		
2	10m		
3	15m		
4	20m		
5	25m		
6	30m		
7	35m		
8	40m		
9	45m		
10	50m		

根据监测结果分析可知, 变电站围墙外 5m 距地面 1.5m 处工频电场强度为 7.17V/m~351V/m, 工频磁感应强度为 0.059μT~0.603μT; 变电站衰减断面距地面 1.5m 处工频电场强度为 6.08V/m~158V/m, 工频磁感应强度为 0.055μT~0.6033μT, 远小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定公众曝露控制限值: 工频电场强度≤4000V/m, 工频磁感应强度≤100μT。

3.1.3 变电站工频电场、工频磁场环境影响评价

根据类比测量结果进行分析,类比工程工频电场强度以及工频磁感应强度都远低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中控制限值要求,类比的变电站与建设项目变电站主变布置形式、电压等级以及主变规模、出线规模等一致,类比变电站站址面积与本项目相近,因此本项目的电磁影响程度与类比工程相近。类比分析可知,建设项目变电站投运后,对变电站周围环境产生的影响在可接受范围,均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定公众曝露控制限值:工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$,工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

3.2 架空线路电磁环境影响模式预测

3.2.1 计算方法

输电线路产生的工频电场、工频磁场影响预测计算,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

以上计算方法适用于线路无限长而且平行于地面,由于任何线路长度都是有限的,并且有弧垂,因此需要做如下假设,设建设项目线路无限长,线路经过最大弧垂点平行于地面。这样计算出来的结果将比实际值大,对于衡量线路不超标是完全适用的,并据此指引线路的设计方案将是保守和安全的。

具体计算方法如下:

(1) 工频电场强度预测

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:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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 m 阶方阵 (m 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。

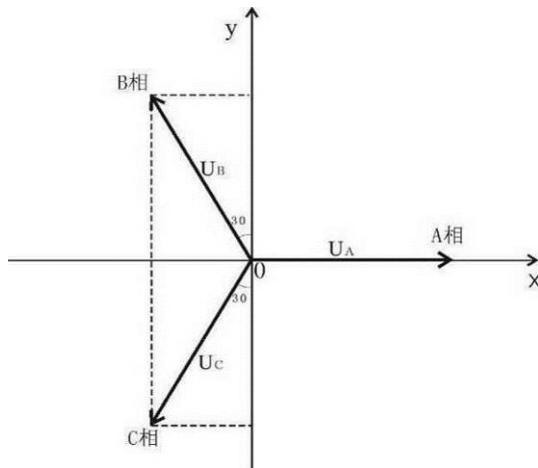


图 3.2-1 对地电压计算图

[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，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

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：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R ——分裂导线半径，m； n ——次导线根数； r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。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：

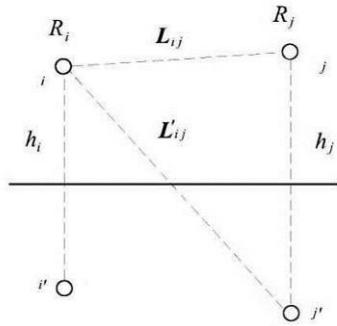


图 3.2-2 电位系数计算图

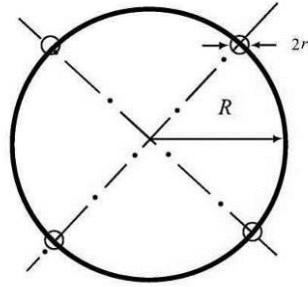


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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

L_i, L'_i —— 分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m 。

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

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

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

式中: E_{xR} —— 由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} —— 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} —— 由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} —— 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

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

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

(2) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性, 线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律, 将计算结果按矢量叠加, 可得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 :

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

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

在很多情况下,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 3.2-4,考虑导线 i 的镜像时,可计算在 A 点其产生的磁场强度:

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

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间的相角,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。

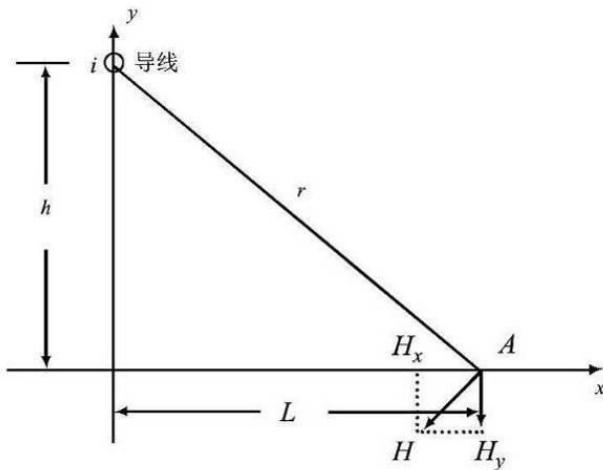


图 3.2-4 磁场向量图

3.2.2 计算所需参数

本项目输电线路采用单回路架设,根据工可报告,大垌站 π 接文地~龙潭 110kV 线路工程文地侧采用单回路线路 $1 \times 240\text{mm}^2$ 截面导线选用 1C1W8 模块塔型;大垌站 π 接文地~龙潭 110kV 线路工程凯捷侧采用单回路线路 $1 \times 300\text{mm}^2$ 截面导线选用 1C1W8 模块塔型;凯捷站改接文地~龙潭 110kV 线路工程采用单回路线路 $1 \times 300\text{mm}^2$ 截面导线选用自行设计钢管杆。计算参数,见表 3.2-1~3.2-3。

表 3.2-1 大垌站 π 接文地~龙潭 110kV 线路文地侧架空线路计算参数(单回路)

线路	110kV 单回线路	计算原点 线路走廊截面与线路中心 在地面投影的交点
采用塔型	1C1W8	
相序排列方式	从站外面向变电站出线构架从左至右 ABC 排列	
导线型号	JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线	
导线截面积 (mm ²)	240	
分裂间距 (mm)	/, 单导线	
导线外径	21.6mm	
地线型式及外径	1 根 OPGW-48B1-80 光缆, 12.3mm; 1 根 JLB20A-80 铝包钢绞线地线, 11.4mm	
预测电压	115.5kV	
预测电流	275.6A	
导线垂直间距	地线-A 相	6.5m
	A 相-B 相	3.5m
	B 相-C 相	-3.5m
	A 相-C 相	0
导线水平间距	地线-A 相	1.1m
	A 相-B 相	5.1m
	B 相-C 相	3m
	A 相-C 相	7.8m
绝缘子串长度	1.4m	
呼称高度	15~33m	

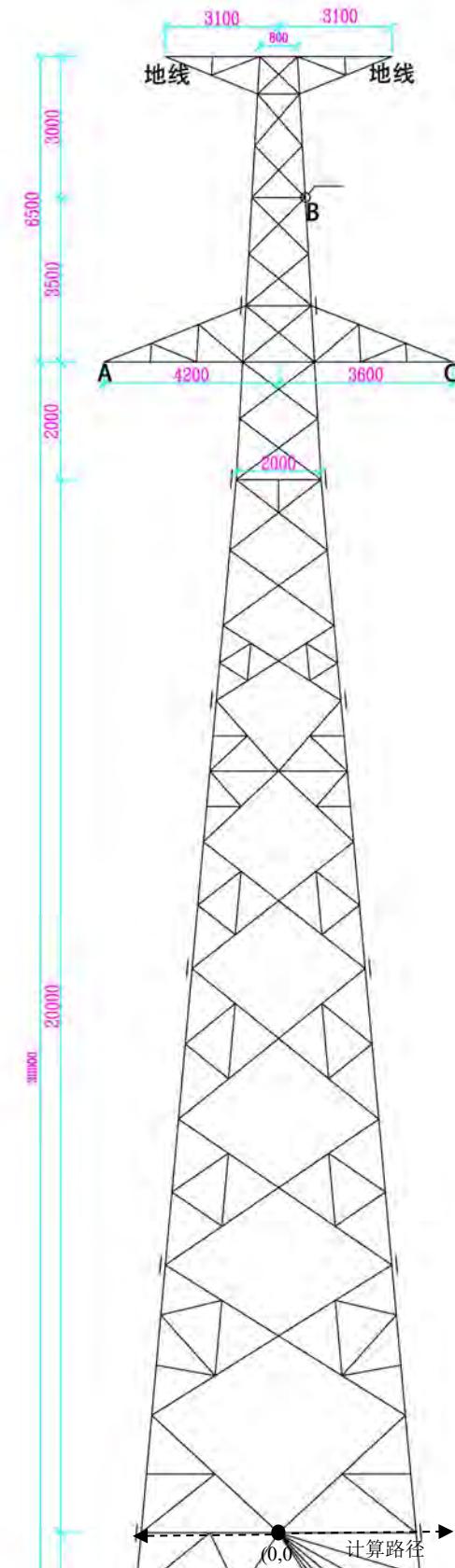


表 3.2-2 大垌站 π 接文地~龙潭 110kV 线路凯捷侧架空线路计算参数(单回路)

线路	110kV 单回线路	计算原点 在地面投影的交点
采用塔型	1C1W8	
相序排列方式	从站外面向变电站出线构架从左至右 ABC 排列	
导线型号	JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线	
导线截面积 (mm ²)	300	
分裂间距 (mm)	/, 单导线	
导线外径	23.9mm	
地线型式及外径	1 根 OPGW-48B1-80 光缆, 12.3mm; 1 根 JLB20A-80 铝包钢绞线地线, 11.4mm	
预测电压	115.5kV	
预测电流	275.6A	
导线垂直间距	地线-A 相	6.5m
	A 相-B 相	3.5m
	B 相-C 相	-3.5m
	A 相-C 相	0
导线水平间距	地线-A 相	1.1m
	A 相-B 相	5.1m
	B 相-C 相	3m
	A 相-C 相	7.8m
绝缘子串长度	1.4m	
呼称高度	15~33m	

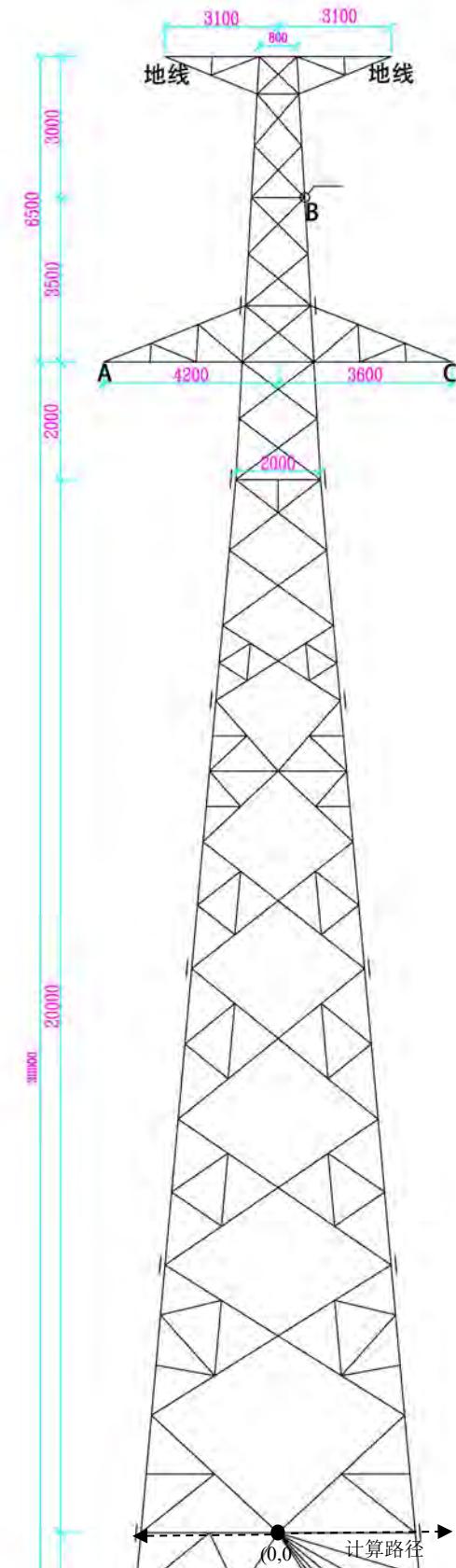


表 3.2.3 龙潭~大垌 110kV 线路龙潭站侧改接值凯捷站侧架空线路计算参数(单回路)

线路	110kV 单回线路	计算原点 在地面投影的交点
采用塔型	自行设计钢管杆	
相序排列方式	三角形排列	
导线型号	1×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线	
导线截面积 (mm ²)	300	
分裂间距 (mm)	/, 单导线	
导线外径	23.9mm	
地线型式及外径	1 根 OPGW-48B1-80 光缆, 12.3mm; 1 根 JLB20A-80 铝包钢绞线地线, 11.4mm	
预测电压	115.5kV	
预测电流	275.6A	
导线垂直间距	地线-A 相	7.0m
	A 相-B 相	4.0m
	B 相-C 相	4.0m
	A 相-C 相	0m
导线水平间距	地线-A 相	0.1m
	A 相-B 相	6.1m
	B 相-C 相	0.5m
	A 相-C 相	6.6m
绝缘子串长度	1.4m	
呼称高度	15~33m	

3.2.3 建设项目线路工频电场强度、工频磁感应强度预测

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

空线路要求导线对地面最小距离居民区为 7.0m 和非居民区为 6.0m, 故本次预测导线对地高度分别为 7.0 米 (对应区域为线路沿线评价范围内有住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物的线路段, 对应工频电场强度控制限值为 4000V/m) 及 6.0m (对应区域为架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 对应电场强度控制限值为 10kV/m) 在地面上 1.5 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

在输电线路的截面上建立平面坐标系, 以线路走廊截面与线路中心(档距两端杆塔中央连线)在地面投影的交点为坐标系的原点 O(0, 0), X 为水平方向、Y 为垂直方向, 单位为 m。

计算结果, 详见表 3.2-4~表 3.2-6。

表 3.2-4 大垌 π 接 110kV 文地~龙潭线路文地侧工频电场强度贡献值

预测点与原点的 水平距离(m)	电场强度 E (kV/m)		工频磁感应强度 B (μT)	
	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m
-50	0.017	0.016	1.918	1.923
-49	0.018	0.016	1.957	1.962
-48	0.019	0.017	1.998	2.003
-47	0.020	0.018	2.041	2.046
-46	0.021	0.019	2.085	2.091
-45	0.022	0.020	2.132	2.138
-44	0.024	0.022	2.181	2.187
-43	0.025	0.023	2.232	2.239
-42	0.027	0.024	2.285	2.293
-41	0.029	0.026	2.341	2.349
-40	0.031	0.028	2.400	2.409
-39	0.033	0.030	2.462	2.471
-38	0.035	0.032	2.527	2.537
-37	0.038	0.034	2.596	2.607
-36	0.041	0.037	2.668	2.680
-35	0.044	0.040	2.745	2.758
-34	0.048	0.043	2.826	2.840
-33	0.052	0.047	2.912	2.928
-32	0.057	0.051	3.004	3.021
-31	0.062	0.056	3.101	3.120
-30	0.069	0.061	3.205	3.226
-29	0.075	0.067	3.316	3.339
-28	0.083	0.074	3.435	3.460
-27	0.092	0.082	3.563	3.591
-26	0.103	0.092	3.700	3.732
-25	0.115	0.103	3.849	3.885
-24	0.129	0.115	4.009	4.050

预测点与原点的 水平距离(m)	电场强度 E (kV/m)		工频磁感应强度 B (μT)	
	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m
-23	0.145	0.130	4.183	4.230
-22	0.164	0.148	4.373	4.427
-21	0.187	0.169	4.580	4.643
-20	0.214	0.195	4.808	4.880
-19	0.246	0.225	5.058	5.143
-18	0.284	0.262	5.334	5.436
-17	0.330	0.308	5.640	5.763
-16	0.386	0.364	5.981	6.130
-15	0.454	0.433	6.362	6.545
-14	0.537	0.520	6.788	7.016
-13	0.637	0.629	7.266	7.555
-12	0.758	0.765	7.803	8.172
-11	0.904	0.936	8.401	8.881
-10	1.074	1.148	9.060	9.691
-9	1.267	1.405	9.770	10.604
-8	1.471	1.701	10.504	11.598
-7	1.666	2.015	11.204	12.601
-6	1.813	2.291	11.783	13.466
-5	1.868	2.442	12.144	13.974
-4	1.793	2.383	12.226	13.949
-3	1.588	2.100	12.063	13.435
-2	1.302	1.676	11.788	12.730
-1	1.040	1.281	11.569	12.204
0	0.957	1.161	11.528	12.106
1	1.115	1.415	11.685	12.480
2	1.383	1.826	11.957	13.155
3	1.620	2.171	12.185	13.790
4	1.746	2.322	12.211	14.032
5	1.743	2.250	11.959	13.725
6	1.632	2.020	11.456	12.975
7	1.457	1.723	10.792	12.004
8	1.261	1.426	10.063	10.994
9	1.070	1.163	9.339	10.044
10	0.899	0.944	8.657	9.192
11	0.752	0.767	8.034	8.444
12	0.629	0.627	7.474	7.791
13	0.528	0.516	6.973	7.223
14	0.445	0.428	6.527	6.726
15	0.377	0.358	6.128	6.290
16	0.321	0.302	5.772	5.904
17	0.275	0.257	5.453	5.562
18	0.238	0.220	5.165	5.257
19	0.206	0.190	4.905	4.982
20	0.180	0.166	4.669	4.735

预测点与原点的 水平距离(m)	电场强度 E (kV/m)		工频磁感应强度 B (μT)	
	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m
21	0.158	0.145	4.454	4.511
22	0.140	0.128	4.257	4.307
23	0.124	0.113	4.077	4.120
24	0.111	0.101	3.911	3.949
25	0.099	0.090	3.758	3.792
26	0.089	0.081	3.617	3.646
27	0.080	0.074	3.485	3.512
28	0.073	0.067	3.363	3.387
29	0.066	0.061	3.249	3.270
30	0.061	0.056	3.142	3.161
31	0.055	0.051	3.042	3.060
32	0.051	0.047	2.948	2.964
33	0.047	0.043	2.860	2.875
34	0.043	0.040	2.777	2.790
35	0.040	0.037	2.698	2.711
36	0.037	0.035	2.624	2.636
37	0.035	0.032	2.554	2.565
38	0.032	0.030	2.488	2.497
39	0.030	0.028	2.424	2.433
40	0.028	0.026	2.364	2.373
41	0.026	0.025	2.307	2.315
42	0.025	0.023	2.253	2.260
43	0.023	0.022	2.201	2.208
44	0.022	0.021	2.151	2.158
45	0.021	0.020	2.104	2.110
46	0.020	0.019	2.059	2.064
47	0.019	0.018	2.015	2.020
48	0.018	0.017	1.973	1.978
49	0.017	0.016	1.933	1.938
50	0.016	0.015	1.895	1.900
最大值	1.868	2.442	12.226	14.032
最大值处距线路 走廊中心距离(m)	-5	-5	-4	4

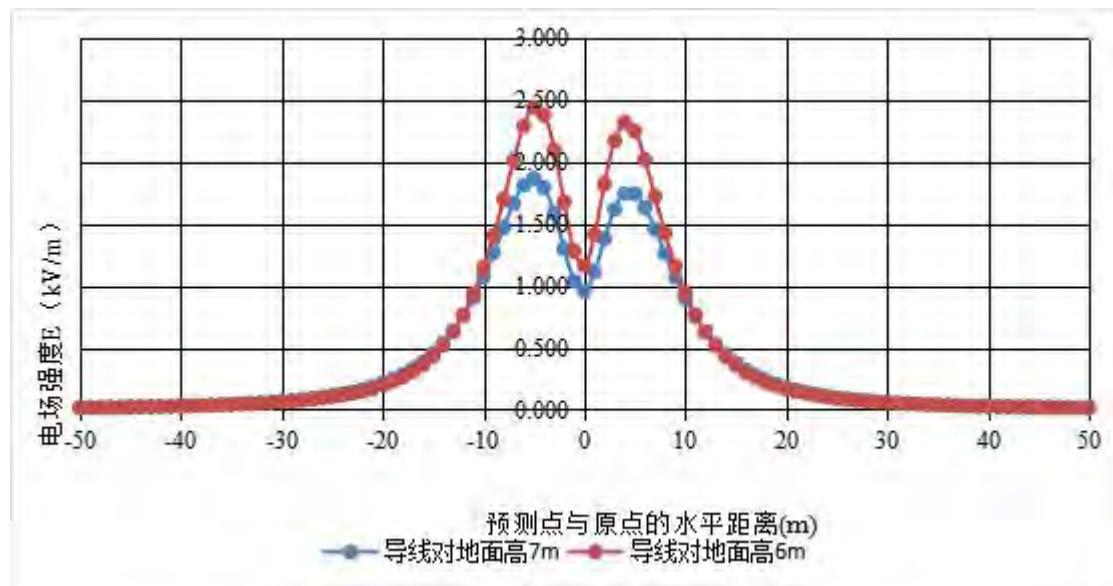


图 3.2-5 大垌 π 接 110kV 文地~龙潭线路文地侧工频电场强度预测分布曲线

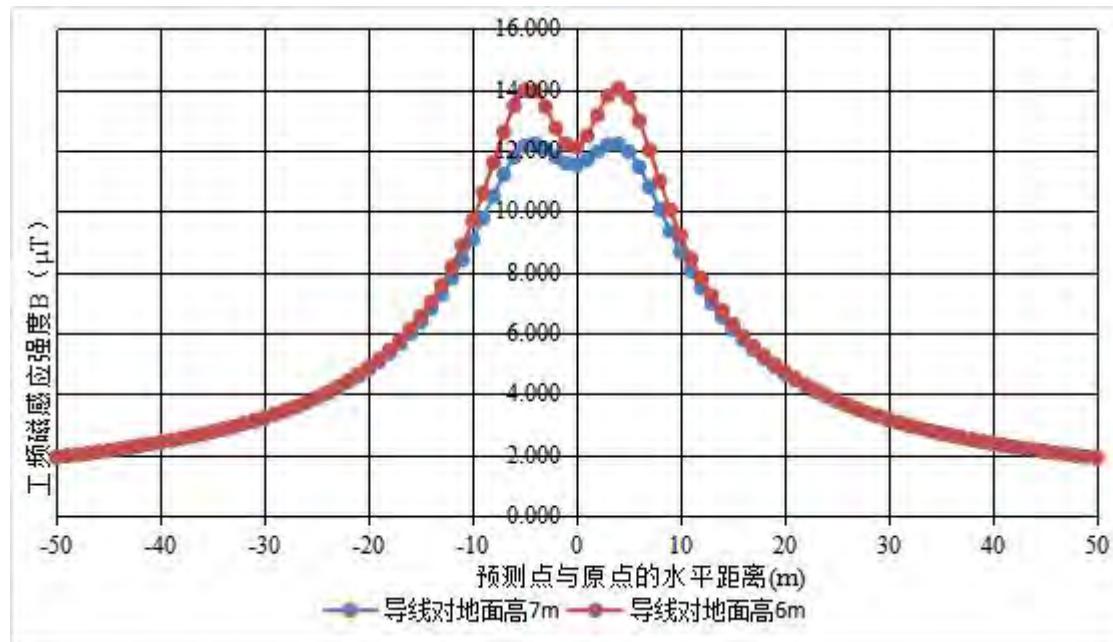


图 3.2-6 大垌 π 接 110kV 文地~龙潭线路文地侧工频磁感应强度预测分布曲线

表 3.2-5 大垌 π 接 110kV 文地~龙潭线路凯捷侧工频电场强度贡献值

预测点与原点的水平距离(m)	电场强度 E (kV/m)		工频磁感应强度 B (μT)	
	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m
-50	0.017	0.016	1.918	1.923
-49	0.018	0.017	1.957	1.962
-48	0.019	0.017	1.998	2.003
-47	0.020	0.018	2.041	2.046
-46	0.021	0.019	2.085	2.091
-45	0.023	0.021	2.132	2.138
-44	0.024	0.022	2.181	2.187
-43	0.026	0.023	2.232	2.239

预测点与原点的 水平距离(m)	电场强度 E (kV/m)		工频磁感应强度 B (μT)	
	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m
-42	0.027	0.025	2.285	2.293
-41	0.029	0.026	2.341	2.349
-40	0.031	0.028	2.400	2.409
-39	0.033	0.030	2.462	2.471
-38	0.036	0.032	2.527	2.537
-37	0.039	0.035	2.596	2.607
-36	0.042	0.037	2.668	2.680
-35	0.045	0.040	2.745	2.758
-34	0.049	0.044	2.826	2.840
-33	0.053	0.048	2.912	2.928
-32	0.058	0.052	3.004	3.021
-31	0.063	0.057	3.101	3.120
-30	0.070	0.062	3.205	3.226
-29	0.077	0.068	3.316	3.339
-28	0.085	0.075	3.435	3.460
-27	0.094	0.084	3.563	3.591
-26	0.104	0.093	3.700	3.732
-25	0.117	0.104	3.849	3.885
-24	0.131	0.117	4.009	4.050
-23	0.147	0.133	4.183	4.230
-22	0.167	0.151	4.373	4.427
-21	0.190	0.172	4.580	4.643
-20	0.217	0.198	4.808	4.880
-19	0.250	0.229	5.058	5.143
-18	0.289	0.267	5.334	5.436
-17	0.336	0.313	5.640	5.763
-16	0.393	0.370	5.981	6.130
-15	0.462	0.440	6.362	6.545
-14	0.546	0.528	6.788	7.016
-13	0.648	0.639	7.266	7.555
-12	0.771	0.778	7.803	8.172
-11	0.918	0.952	8.401	8.881
-10	1.092	1.167	9.060	9.691
-9	1.287	1.428	9.770	10.604
-8	1.496	1.730	10.504	11.598
-7	1.693	2.048	11.204	12.601
-6	1.843	2.329	11.783	13.466
-5	1.898	2.482	12.144	13.974
-4	1.823	2.423	12.226	13.949
-3	1.615	2.135	12.063	13.435
-2	1.324	1.704	11.788	12.730
-1	1.059	1.304	11.569	12.204
0	0.974	1.182	11.528	12.106
1	1.134	1.439	11.685	12.480

预测点与原点的 水平距离(m)	电场强度 E (kV/m)		工频磁感应强度 B (μT)	
	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m
2	1.407	1.857	11.957	13.155
3	1.647	2.208	12.185	13.790
4	1.776	2.360	12.211	14.032
5	1.772	2.288	11.959	13.725
6	1.659	2.054	11.456	12.975
7	1.481	1.751	10.792	12.004
8	1.282	1.449	10.063	10.994
9	1.088	1.182	9.339	10.044
10	0.914	0.959	8.657	9.192
11	0.764	0.780	8.034	8.444
12	0.639	0.637	7.474	7.791
13	0.536	0.524	6.973	7.223
14	0.452	0.435	6.527	6.726
15	0.383	0.364	6.128	6.290
16	0.326	0.307	5.772	5.904
17	0.280	0.261	5.453	5.562
18	0.241	0.224	5.165	5.257
19	0.209	0.193	4.905	4.982
20	0.183	0.168	4.669	4.735
21	0.161	0.147	4.454	4.511
22	0.142	0.130	4.257	4.307
23	0.126	0.115	4.077	4.120
24	0.112	0.102	3.911	3.949
25	0.100	0.092	3.758	3.792
26	0.090	0.082	3.617	3.646
27	0.081	0.074	3.485	3.512
28	0.074	0.068	3.363	3.387
29	0.067	0.061	3.249	3.270
30	0.061	0.056	3.142	3.161
31	0.056	0.052	3.042	3.060
32	0.051	0.047	2.948	2.964
33	0.047	0.044	2.860	2.875
34	0.044	0.040	2.777	2.790
35	0.041	0.038	2.698	2.711
36	0.038	0.035	2.624	2.636
37	0.035	0.033	2.554	2.565
38	0.033	0.030	2.488	2.497
39	0.030	0.028	2.424	2.433
40	0.028	0.027	2.364	2.373
41	0.027	0.025	2.307	2.315
42	0.025	0.024	2.253	2.260
43	0.024	0.022	2.201	2.208
44	0.022	0.021	2.151	2.158
45	0.021	0.020	2.104	2.110

预测点与原点的 水平距离(m)	电场强度 E (kV/m)		工频磁感应强度 B (μT)	
	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m
46	0.020	0.019	2.059	2.064
47	0.019	0.018	2.015	2.020
48	0.018	0.017	1.973	1.978
49	0.017	0.016	1.933	1.938
50	0.016	0.015	1.895	1.900
最大值	1.898	2.482	12.226	14.032
最大值处距线路 走廊中心距离(m)	-5	-5	-4	4

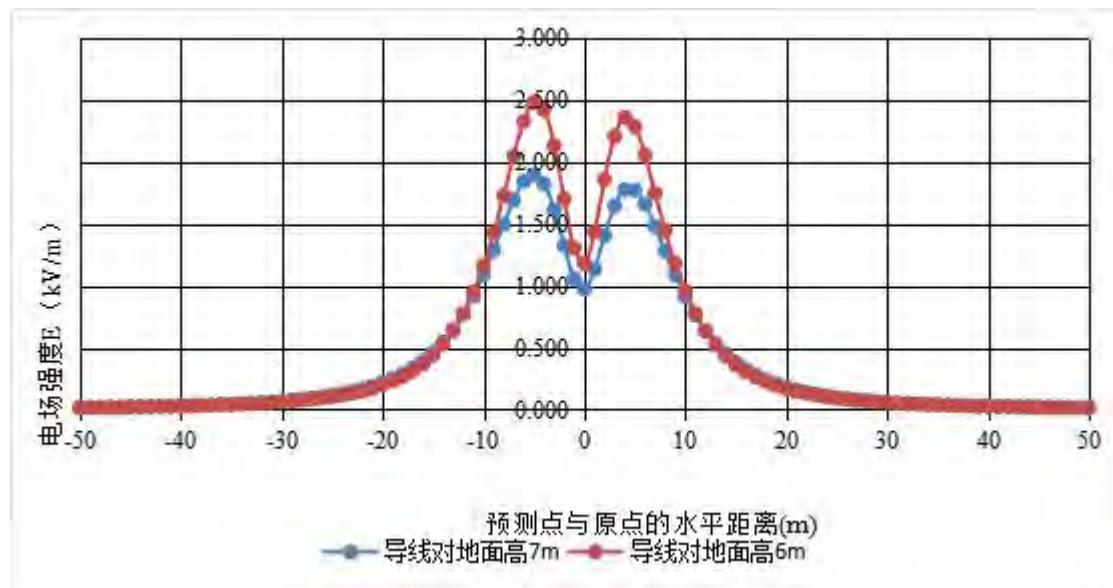


图 3.2-7 大垌 π 接 110kV 文地~龙潭线路凯捷侧工频电场强度预测分布曲线

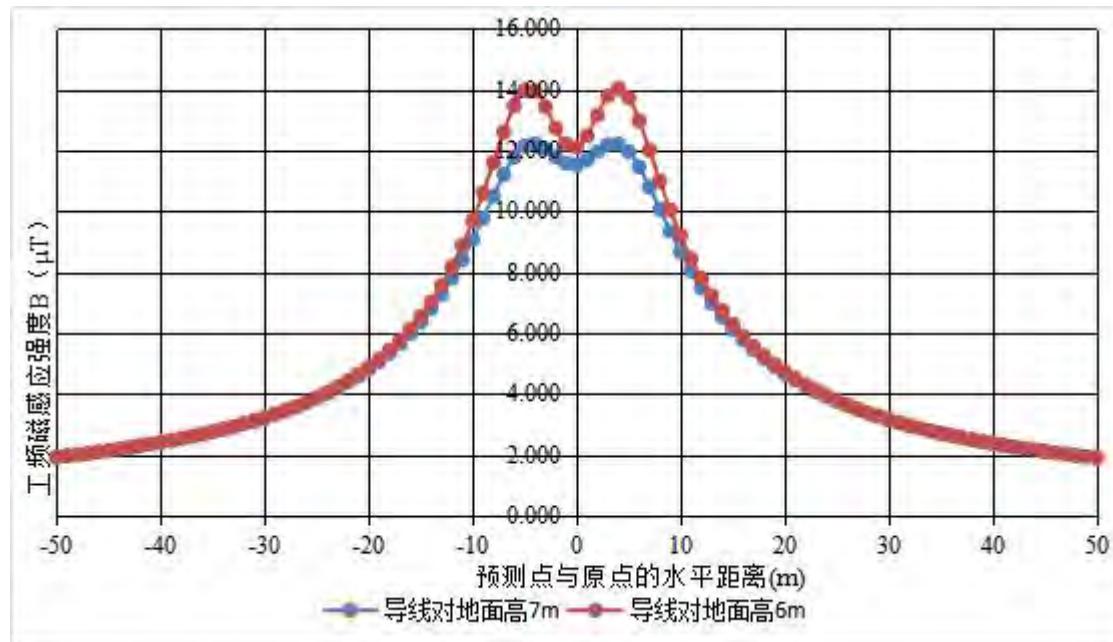


图 3.2-8 大垌 π 接 110kV 文地~龙潭线路凯捷侧工频磁感应强度预测分布曲线

表 3.2-6 龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接至凯捷站工程工频电场强度贡献值

预测点与原点的水平距离(m)	电场强度 E (kV/m)		工频磁感应强度 B (μT)	
	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m
-50	0.016	0.014	1.915	1.919
-49	0.016	0.015	1.954	1.959
-48	0.017	0.016	1.995	2.000
-47	0.018	0.017	2.037	2.042
-46	0.019	0.018	2.081	2.087
-45	0.020	0.019	2.128	2.134
-44	0.021	0.020	2.176	2.183
-43	0.023	0.021	2.227	2.234
-42	0.024	0.022	2.280	2.287
-41	0.026	0.023	2.335	2.343
-40	0.028	0.025	2.394	2.402
-39	0.030	0.027	2.455	2.465
-38	0.032	0.029	2.520	2.530
-37	0.034	0.031	2.588	2.599
-36	0.037	0.033	2.660	2.672
-35	0.040	0.036	2.736	2.748
-34	0.043	0.038	2.816	2.830
-33	0.047	0.042	2.901	2.916
-32	0.051	0.045	2.992	3.008
-31	0.056	0.050	3.088	3.106
-30	0.062	0.054	3.191	3.211
-29	0.068	0.060	3.300	3.323
-28	0.075	0.066	3.418	3.442
-27	0.083	0.073	3.544	3.571
-26	0.093	0.082	3.679	3.710
-25	0.103	0.092	3.825	3.859
-24	0.116	0.103	3.983	4.022
-23	0.131	0.117	4.154	4.198
-22	0.149	0.133	4.340	4.391
-21	0.169	0.152	4.543	4.601
-20	0.194	0.175	4.765	4.833
-19	0.223	0.202	5.009	5.089
-18	0.258	0.236	5.278	5.373
-17	0.300	0.277	5.576	5.690
-16	0.351	0.327	5.908	6.044
-15	0.413	0.390	6.278	6.444
-14	0.488	0.467	6.692	6.898
-13	0.580	0.565	7.157	7.414
-12	0.691	0.687	7.679	8.007
-11	0.825	0.840	8.266	8.687
-10	0.984	1.032	8.919	9.469
-9	1.168	1.267	9.638	10.363
-8	1.371	1.547	10.407	11.364

预测点与原点的 水平距离(m)	电场强度 E (kV/m)		工频磁感应强度 B (μT)	
	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m
-7	1.579	1.861	11.191	12.437
-6	1.764	2.173	11.922	13.486
-5	1.883	2.414	12.508	14.334
-4	1.894	2.492	12.861	14.765
-3	1.777	2.347	12.958	14.683
-2	1.563	2.022	12.877	14.263
-1	1.343	1.676	12.762	13.863
0	1.241	1.531	12.737	13.783
1	1.313	1.686	12.826	14.080
2	1.474	1.969	12.940	14.537
3	1.600	2.161	12.929	14.790
4	1.625	2.154	12.680	14.566
5	1.543	1.969	12.179	13.861
6	1.389	1.692	11.494	12.867
7	1.205	1.400	10.722	11.788
8	1.022	1.140	9.941	10.751
9	0.858	0.925	9.200	9.813
10	0.719	0.755	8.519	8.987
11	0.604	0.622	7.906	8.267
12	0.511	0.519	7.359	7.642
13	0.435	0.438	6.871	7.096
14	0.374	0.374	6.438	6.619
15	0.324	0.322	6.051	6.198
16	0.283	0.280	5.705	5.827
17	0.249	0.246	5.394	5.495
18	0.220	0.217	5.113	5.199
19	0.196	0.193	4.860	4.932
20	0.175	0.173	4.629	4.691
21	0.157	0.155	4.419	4.473
22	0.142	0.140	4.226	4.273
23	0.129	0.127	4.049	4.091
24	0.117	0.115	3.886	3.923
25	0.107	0.105	3.736	3.768
26	0.098	0.096	3.597	3.625
27	0.090	0.088	3.467	3.493
28	0.083	0.081	3.346	3.369
29	0.077	0.075	3.234	3.255
30	0.071	0.070	3.128	3.147
31	0.066	0.065	3.030	3.047
32	0.061	0.060	2.937	2.953
33	0.057	0.056	2.850	2.864
34	0.053	0.052	2.767	2.780
35	0.050	0.049	2.690	2.702
36	0.047	0.046	2.616	2.627

预测点与原点的 水平距离(m)	电场强度 E (kV/m)		工频磁感应强度 B (μ T)	
	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m	导线对地面高 7m	导线对地面高 6m
37	0.044	0.043	2.547	2.557
38	0.041	0.041	2.481	2.490
39	0.039	0.038	2.418	2.427
40	0.037	0.036	2.358	2.367
41	0.035	0.034	2.302	2.309
42	0.033	0.032	2.248	2.255
43	0.031	0.031	2.196	2.203
44	0.029	0.029	2.147	2.153
45	0.028	0.028	2.100	2.106
46	0.027	0.026	2.055	2.060
47	0.025	0.025	2.011	2.017
48	0.024	0.024	1.970	1.975
49	0.023	0.023	1.930	1.935
50	0.022	0.022	1.892	1.896
最大值	1.894	2.492	12.958	14.790
最大值处距线路 走廊中心距离(m)	-4	-4	-3	3

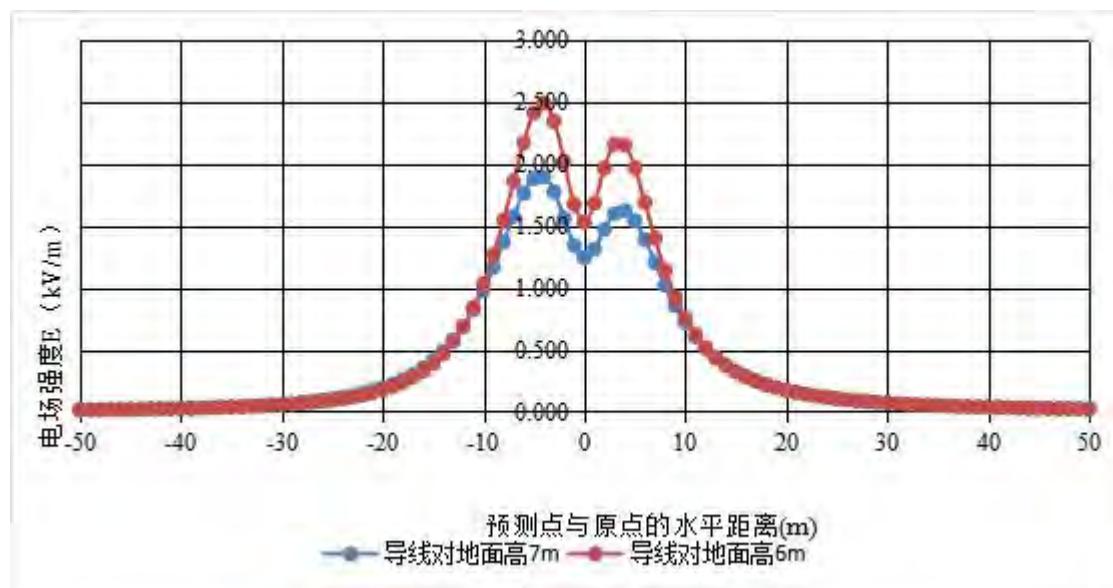


图 3.2-9 龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接至凯捷站工程工频电场强度预测分布曲线

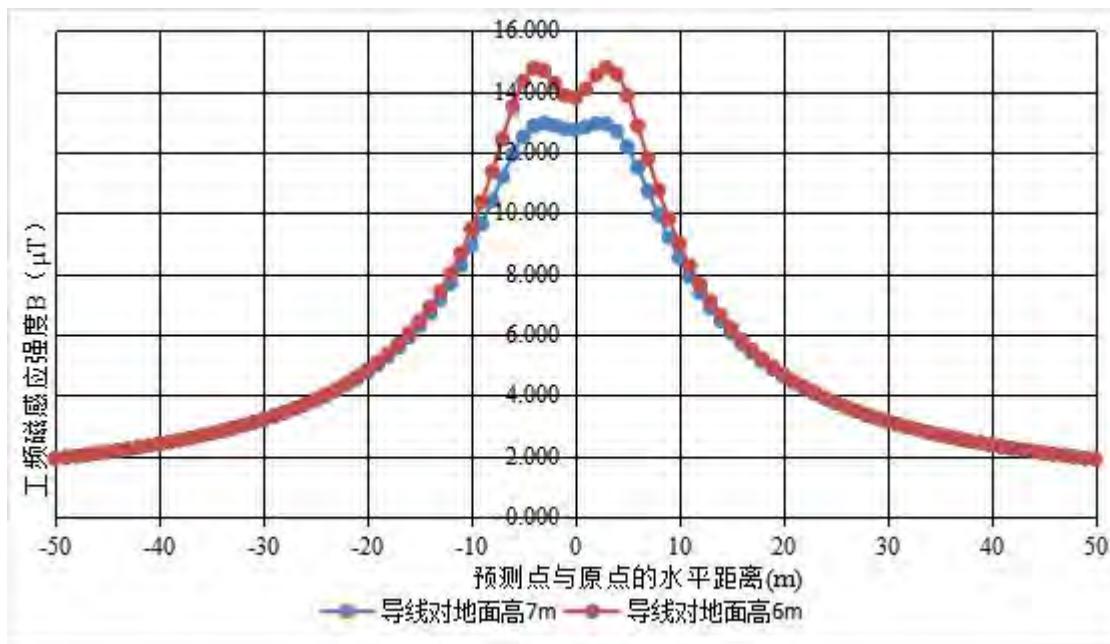


图 3.2-10 龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接至凯捷站工程工频磁感应强度预测分布曲线

3.2.4 计算结果分析

(1) 大垌 π 接 110kV 文地~龙潭线路工程

①文地侧:

当线高按 7.0m 设计时, 单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为 1868V/m、工频磁感应强度最大值为 $2.442\mu\text{T}$, 线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 公众曝露控制限值, 工频磁感应强度满足工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

当线高按 6.0m 设计时, 单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为 2442V/m、工频磁感应强度最大值为 $14.032\mu\text{T}$, 线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 公众曝露控制限值, 工频磁感应强度满足工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

②凯捷侧:

当线高按 7.0m 设计时, 单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为 1898V/m、工频磁感应强度最大值为 $12.226\mu\text{T}$, 线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度

≤4000V/m 公众曝露控制限值,工频磁感应强度满足工频磁感应强度≤100μT 的公众曝露控制限值。

当线高按 6.0m 设计时,单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为 2482V/m、工频磁感应强度最大值为 14.032μT,线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度≤4000V/m 公众曝露控制限值,工频磁感应强度满足工频磁感应强度≤100μT 的公众曝露控制限值。

(2) 龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接至凯捷站工程

当线高按 7.0m 设计时,单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为 1894V/m、工频磁感应强度最大值为 12.958μT,线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度≤4000V/m 公众曝露控制限值,工频磁感应强度满足工频磁感应强度≤100μT 的公众曝露控制限值。

当线高按 6.0m 设计时,单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为 2492V/m、工频磁感应强度最大值为 14.790μT,线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度≤4000V/m 公众曝露控制限值,工频磁感应强度满足工频磁感应强度≤100μT 的公众曝露控制限值。

3.3 电缆敷设线路电磁环境影响预测分析

3.3.1 类比的可行性

按照类似本项目的建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件等原则,选择位于广西境内的 110kV 双冲(潭西)送变电工程中 110kV 野双红线电缆线路作为类比对象进行分析,该工程由广西南宁新桂检测有限公司于 2019 年 6 月 26 日完成监测(附件 9)。

类比线路与本工程拟建线路主要技术参数对照,见表 3.3-1。

表 3.3-1 主要技术指标对照表

主要指标	110kV 野双红线(类比)	本项目
电压等级	110kV	110kV
敷设方式	地埋,顶管、排管	地埋,顶管、排管
电缆型号	ZC-YJLW03-1×500mm ² 阻燃铜芯交联聚乙烯绝缘单芯电缆	ZRA-YJLW02-Z-64/110kV-1×500mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

本项目电缆线路与类比对象 110kV 野双红线电缆线路的电压等级、敷设方式一致，以 110kV 双冲（潭西）送变电工程 110kV 野双红线电缆线路作类比进行与本项目电缆线路的电磁场环境影响预测与评价是可行的。

3.3.2 频电场、工频磁场类比监测

根据检测报告，监测时间为 2019 年 7 月 24 日，监测单位为广西新桂环保科技集团有限公司。

监测条件：天气多云、相对湿度 66~77%、温度 24~30℃。

监测仪器：NBM-550 场强分析仪（编号 XG-028）。

监测工况：110kV 野双红线运行电压 114.87~115.02kV，运行电流 3.8~4.2A，有功功率 0.9MW，无功功率 5.6MVar。

监测结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 110kV 野双红线（类比）地埋电缆工频场强测试结果

序号	监测点位描述	距地高度(m)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
1	地埋电缆断面正上 0m	1.5	145.4	0.126
2	电缆管廊边缘 1m 处	1.5	136.7	0.119
3	电缆管廊边缘 2m 处	1.5	130.6	0.114
4	电缆管廊边缘 3m 处	1.5	123.7	0.105
5	电缆管廊边缘 4m 处	1.5	110.9	0.097
6	电缆管廊边缘 5m 处	1.5	102.5	0.088

由类比监测结果可知，类比对象 110kV 野双红线运行时各衰减断面监测点距地面 1.5m 处工频电场强度范围值为 102.5V/m~145.4V/m，工频磁感应强度范围值为 0.088μT~0.126μT，监测数值随监测点位距地埋电缆距离呈衰减状态。类比工程产生的电场场强、磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014) 中的控制限值要求。

3.3.3 线路工频电场、工频磁场环境影响评价

据类比测量结果进行分析，类比工程电场强度以及磁感应强度都远低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应标准限值要求，类比工程与本工程输电线路电压等级、敷设方式基本一致，类比分析可知，本工程输电线路建成投运后，对线路周围的环境产生的影响在可以接受的范围，均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定限值：工频电场强度≤4000V/m，工频磁场强度≤100μT。

本项目新建电缆线路电缆全部敷设于电缆套管中,采用排管敷设方式埋于地下,电缆线路运行时产生的工频电场、工频磁场经过电缆管及覆盖物阻隔削弱,对外界环境的影响很小,在提高电缆管道及电缆覆盖物的抗辐射能力后,本工程电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能控制在环境允许的范围内。

3.4 敏感点电磁环境影响预测分析

根据现场踏勘,大垌站变电站及大垌π接110kV文地~龙潭线路沿线评价范围内无电磁环境保护目标,龙潭~大垌110kV大垌站侧改接至凯捷站线路工程有3处电磁环境保护目标,其中2处位于架空线路段,1处位于电缆线路段,敏感点处预测结果见表3.4-2。

表3.4-1 建设项目电磁环境敏感目标预测分析(线路)

序号	敏感点描述	线路形式	与计算原点距离(m)	工频电场强度			工频磁感应强度		
				背景值V/m	最大贡献值V/m	预测值V/m	背景值μT	最大贡献值μT	预测值μT
1	邦杰村养殖户	架空线路	28	10.84	75	75.8	0.315	3.442	3.456
2	博白县双旺镇广利源养殖场	电缆	5	4.03	102.5	102.6	0.241	0.088	0.257
3	邦杰村1户杂物房	架空线路	12	362.7	691	780.4	0.772	8.007	8.044
标准限值				4000V/m			100μT		

上表中线路侧敏感点(1、3)贡献值以同距离预测结果最大值作为最大贡献值,电缆线侧敏感点(2)以同距离类比监测结果作为最大贡献值。

由表3.4-2分析可知,敏感目标处的预测工频电场强度最大值为780.4V/m、工频磁感应强度最大值为8.044μT,敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均可小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为50Hz时工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT公众曝露控制限值要求。

综上所述,本项目建成投运后,变电站及线路沿线评价范围内各敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为50Hz时工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

- (1)变电站首选优良设备，在总平面布置上，按功能分区布置。
- (2)尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。
- (3)合理规划绿化面积，充分利用绿化树木电磁场的屏蔽作用，减轻变电站正常运行时对周边环境的影响。
- (4)保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电原件间接触部分均连接紧密，对大功率设备采取必要的屏蔽，将设备连接口和连接处密封。
- (5)变电站内金属构件，如吊架、垫片、螺栓、闸片等均做到表面光滑，尽量避免毛刺出现。
- (6)对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置等，同时在变电站设备订货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响；控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保地面上工频电场强度水平符合标准。
- (7)制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；
- (8)对员工进行电磁环境影响基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少人员暴露在电磁场中的时间；
- (9)设立警示标志，禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。

5 电磁环境影响评价结论

(1) 变电站

根据类比监测方式预测结果进行分析, 本项目变电站建成投运后, 对变电站周围环境产生的电磁环境影响较小, 变电站电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为50Hz时的工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

(2) 大垌π接110kV文地~龙潭线路工程

①文地侧:

当线高按7.0m设计时, 单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为1868V/m、工频磁感应强度最大值为 $2.442\mu\text{T}$, 线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为50Hz时工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 公众曝露控制限值, 工频磁感应强度满足工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

当线高按6.0m设计时, 单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为2442V/m、工频磁感应强度最大值为 $14.032\mu\text{T}$, 线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为50Hz时工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 公众曝露控制限值, 工频磁感应强度满足工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

②凯捷侧:

当线高按7.0m设计时, 单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为1898V/m、工频磁感应强度最大值为 $12.226\mu\text{T}$, 线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为50Hz时工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 公众曝露控制限值, 工频磁感应强度满足工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

当线高按6.0m设计时, 单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为2482V/m、工频磁感应强度最大值为 $14.032\mu\text{T}$, 线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为50Hz时工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 公众曝露控制限值, 工频磁感应强度满足工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

(3) 龙潭~大垌 110kV 线路大垌站侧改接至凯捷站工程

当线高按 7.0m 设计时，单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为 1894V/m、工频磁感应强度最大值为 12.958μT，线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 公众曝露控制限值，工频磁感应强度满足工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

当线高按 6.0m 设计时，单回架设线路预测结果中工频电场强度最大值为 2492V/m、工频磁感应强度最大值为 14.790μT，线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 公众曝露控制限值，工频磁感应强度满足工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

根据预测结果，敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

(4) 结论

综上所述，建设项目建成运行后产生的工频电场、工频磁场对评价范围内的电磁环境影响值能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)控制限值要求，项目对周边的电磁环境影响较小，从电磁环境保护角度，本项目是可行的。