

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示稿)

项 目 名 称: 110 千伏桂枝送变电工程

建设单位(盖章): 广西电网有限责任公司钦州供电局

编 制 日 期: 二〇二六年三月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	16
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	30
四、生态环境影响分析	41
五、主要生态环境保护措施	64
六、生态环境保护措施监督检查清单	73
七、结论	79

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110 千伏桂枝送变电工程		
项目代码	2503-450700-89-01-173550		
建设单位联系人	梁**	联系方式	183*****9
建设地点	站址：广西壮族自治区钦州市灵山县荔香大道南侧 线路：广西壮族自治区钦州市灵山县十里工业园区内		
地理坐标	站址中心	E: 109 度 14 分*****秒, N: 22 度 21 分*****秒	
	线路	桂枝站π接燕岭~清水潭 110kV 线路工程: ①清水潭站侧: 起点: E: 109 度 14 分*****秒, N: 22 度 22 分*****秒 终点: E: 109 度 15 分*****秒, N: 22 度 22 分*****秒 ②燕岭站侧: 起点: E: 109 度 14 分*****秒, N: 22 度 22 分*****秒 终点: E: 109 度 15 分*****秒, N: 22 度 22 分*****秒	
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海） 面积（m ² ）/长度（km）	永久占地面积：7493m ² 临时占地面积：4200m ² 桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程：2.96km+2.8km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	钦州市行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	钦审批投资〔2025〕56 号
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	***	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	专题1：110千伏桂枝送变电工程电磁环境影响专项评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录B输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	无		

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p>一、产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于送变电工程建设项目，根据2023年12月27日国家发展改革委令第7号公布《产业结构调整指导目录（2024年本）》可知，本项目属于名录中所列“鼓励类”中的“四、电力-2. 电力基础设施建设—电网改造与建设”类项目，故本项目的建设符合国家现行产业政策。</p> <p>二、与“三线一单”符合性分析</p> <p>“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。</p> <p>1.生态保护红线</p> <p>根据《广西生态保护红线划定方案》，广西陆海统筹后全区生态保护红线面积 6.276 万平方公里，占全区管辖面积的 25.68%。广西生态保护红线基本格局“两屏四区”。“两屏”为桂西生态屏障和北部湾沿海生态屏障，主要生态功能是水源涵养、生物多样性保护和海岸生态稳定。“四区”即桂东北生态功能区（包括都庞岭、越城岭、萌渚岭山地）、桂西南生态功能区（西大明山地）、桂中生态功能区（包括大瑶山地）、十万大山生态保护区，主要生态功能为水源涵养、生物多样性保护和水土保持。此外，生态保护红线还包括桂东南云开大山地、西江上游源头区等。</p> <p>本项目位于灵山县十里工业园，根据广西“生态云”平台建设项目智能研判报告结果显示（附件 11），“三线一单”位置关系图见附图 5，本项目不涉及生态保护红线，与生态保护红线要求不冲突。</p> <p>2.环境质量底线</p> <p>项目所在区域环境空气、地表水、声和电磁环境现状均满足相应环境质量标准要求。本项目属于生态影响类项目，环境影响主要体现在施工期，施工过程中严格落实环境保护措施，确保污染物达标排放，本项目不涉及自然保护区、</p>

<p>其他符合性 分析</p>	<p>风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等生态敏感区，项目所在区域生态系统较为简单，采取有效措施后，项目施工期对生态环境影响较小。</p> <p>本项目属于电力基础设施建设，不属于排污性项目。项目营运期产生的污染因素主要为工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等，根据预测分析，工程在运行过程中产生的工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2008）标准限值要求，变电站产生的噪声满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）相应声环境功能区标准限值要求，变电站运行期间站内值守人员产生的生活污水经处理后，站址西北侧荔香大道污水管网建设完成前用于站内绿化用水，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。因此，本项目营运期间不会明显影响周围环境，项目建设满足环境质量底线要求。</p> <p>3.资源利用上线</p> <p>资源利用上线是促进资源能源节约，保障能源、水、土地等资源高效利用，不应突破最高限制。本项目为送变电工程项目，不涉及占用永久基本农田，项目永久占用的土地较少，土地资源消耗符合要求。项目建设过程中消耗的电、水资源较少，不会对区域用电、水资源造成影响；项目运行期不消耗能源、水资源。项目建成后将提高配网供电可靠性和经济性，优化当地电网结构，符合资源利用上限要求。</p> <p>4.生态环境准入清单</p> <p>环境准入负面清单指基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、资源开发利用等禁止和限制的环境准入情形。</p> <p>根据自治区落实主体功能区战略和制度厅际联席会议关于印发《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》的通知（2024年4月16日），灵山县未划入该产业准入负面清单。</p> <p>根据《钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023版）》“根据生态环境部办公厅关于印发《2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》的通</p>
---------------------	--

知（环办环评函〔2023〕81号）以及自治区工作要求，重点围绕“三区三线”划定成果和国家、自治区以及钦州市重大战略规划、“十四五”环境质量、能源资源管理目标和要求等，对钦州市生态环境分区管控成果进行更新调整。调整后全市陆域共划分为64个环境管控单元。其中，优先保护单元34个，面积占比16.32%；重点管控单元26个，面积占比25.28%；一般管控单元4个，面积占比58.41%。近岸海域共划分为63个环境管控单元，其中，优先保护单元25个，面积占比10.78%；重点管控单元31个，面积占比6.74%；一般管控单元7个，面积占比82.48%”。

本项目与钦州市生态环境准入及管控要求清单的相符性分析见表1-1。

表1-1 项目与《钦州市生态环境准入及管控要求清单》相符性分析

其他符合性
分析

管控维度	生态环境准入及管控要求	本项目情况	是否符合
空间布局约束	1.自然保护地、水源保护区、公益林、天然林等具有法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，还应执行国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求。	本项目不涉及自然保护地、水源保护区、公益林、天然林、不涉及生态保护红线。	符合
	2.红树林依据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》进行管理。开展红树林修复要依法依规进行，并符合红树林资源保护规划等相关要求。	本项目不涉及。	符合
	3.重要湿地依据《中华人民共和国湿地保护法》《国家湿地公园管理办法》《广西壮族自治区湿地保护条例》进行管理。	本项目不涉及湿地。	符合
	4.禁止城镇和工业发展占用自然保护区、湿地保护区及生态环境极为敏感地区，对已有的工业企业逐步搬迁，减缓城镇空间和生态空间叠加布局对生态空间的破坏和侵占程度。禁止在水源保护区、湿地、永久基本农田、陡坡区、地质灾害高易发区等地区建设和开发，严格限制自然保护区和湿地保护核心区人类活动；严格限制“两高”产业在十万大山、五皇山、六万大山、茅尾海等生物多样性保护区及水源涵养区等重点生态功能区的布局，鼓励发展生态保护型旅游业、生态农业，统筹推进特色农业和旅游业融合发展。	本项目为送变电项目，不属于开发和生产性的建设活动，项目不涉及湿地、永久基本农田、饮用水水源保护区等区域，本项目不属于“两高”项目。	符合
	5.以供给侧结构性改革为导向，坚持培育新增产能与淘汰落后产能相结合，严格审批，防止新增落后产能。严格控制“两高”和产能过剩行业新上项目，遏制高耗能产业无序发展和低水平扩张。	本项目为送变电项目，不属于“两高”和产能过剩行业新上项目。	符合
	6.全市产业准入执行《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类2021年版）的通知》（桂政办函〔2021〕4号）要求，限制布局炼铁、炼钢、铝冶炼、平板玻璃制造。	本项目为送变电项目，不属于炼铁、炼钢、铝冶炼、平板玻璃制造工业类项目。	符合
	7.新建、扩建的石化、化工、焦化项目应按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防	本项目为送变电项目，不属于石化、化工、焦化项目。	符合

其他符合性 分析		控的指导意见》布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。		
		8.禁止违法占用、损害自然岸线。海洋开发和海岸开发各类活动，大陆自然岸线保有率标准不低于35%、无居民海岛岸线长度保有率标准不低于85%。	本项目不涉及。	符合
		9.推进海域资源市场化配置，严控新增围填海造地，完善围填海总量管控，除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批，全面清理非法占用海洋生态保护红线区域的围填海项目。	本项目不涉及。	符合
		10.科学论证在三娘湾海洋保护区、茅尾海中南部海洋保护区及周边区域的开发利用活动，严格落实保护区管理要求。	本项目不涉及。	符合
		11.严格按照相关法律法规及国土空间规划等要求，规范设置和监管入海排污口。禁止采挖海砂、设置直排排污口及其他破坏河口生态功能的开发活动。	本项目不涉及入海排污口设置和开挖海沙。	符合
		12.严禁圈占沙滩和红树林，禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。对红树林、海草床、滨海湿地等重要海洋生态系统实行最严格的保护措施，加强珍稀濒危物种及重要海洋生态系统的生境保护，加大滨海湿地的保护和修复力度。禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。禁止毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。	本项目不涉及。	符合
		13.严格用途管制，坚持陆海统筹，严禁国家产业政策淘汰类、限制类项目在滨海湿地布局，实现山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理。	本项目不涉及。	符合
		14.禁止在氮磷浓度严重超标的近岸海域新增或者扩大投饵、投肥海水养殖规模。	本项目不涉及。	符合
		15.平陆运河沿线两岸原则上预留1公里作为生态廊道构建用地，将平陆运河沿线建设成为维护当地自然与文化特色的区域生物廊道、生境走廊、休闲绿道、风景廊道和绿色运河经济带等。	本项目不涉及。	符合
		16.禁止平陆运河建设违规占用环评批复范围之外的红树林，严格落实红树林生态恢复和管护要求。	本项目不涉及。	符合
		17.除上述空间布局约束外，还应遵循国土空间规划管控要求。	根据用地预审意见，本工程纳入新的国土空间总体规划（2021-2035）后，规划用途为公用设施用地中的供电用地。	符合
	污染物排放管控	1.以有色金属、建材、制糖、石化化工、造纸等行业为重点，推进节能改造和污染物深度治理；新建、改建、扩建的制浆造纸、印染、纺织、煤化工、石化、煤电等建设项目新增主要污染物排放应控制在区域总量的要求，确保环境质量达标。	本项目为送变电项目，不涉及总量控制要求。	符合
		2.持续加强工业集聚区污水集中处理设施建设，提高工业企业水循环利用率、污染物预处理能力及污染集中治理能力，补齐基础设施短板，按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理，入园企业在达到国家或地方规定的排放标准后接入园区集中式污水处理设施稳定达标排放；加快推进深海排放基础设施建设。	本项目变电站采用雨污分流排水设计，变电站值守人员生活污水经化粪池处理后，站址西北侧荔香大道污水管网建设完成前用于站内绿化用水，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。	
3.开展陆海统筹流域治理，深化钦江、大风江、茅岭江、南流江等流域水环境综合整治，钦江、南流江流域切实开展截污、拔污、清污、治污专		本项目不涉及。	符合	

其他符合性 分析	项行动，以“控磷除氮”为重点，抓好养殖、生活、工业、农业面源等污染综合治理和河道生态修复，推进河流入海断面水质持续改善，进一步削减入海河流总氮、总磷等的排海量。全面开展茅尾海、钦州湾等重点海域综合整治。严厉打击非法用海抽砂行为，优化茅尾海等海域养殖规划布局，整治非法养殖。完善钦州港区污水截流及雨污分流、海上水产养殖尾水整治。		
	4.完善城镇污水处理厂配套管网建设，加强乡镇级污水处理设施及配套管网建设和改造，实施雨污分流改造，持续开展入河排污口整治，强化城镇生活污染源治理，建立健全生活污水收集、处理体系，推进城镇污水处理设施和服务向农村延伸，提高污水收集处理率，污水处理设施应增加脱氮、除磷工序。持续推进市、县级城市黑臭水体整治。	本项目不涉及。	符合
	5.加强工业企业无组织废气排放控制，加强挥发性有机物（VOCs）排放企业综合防治，加快高效VOCs收集治理设施建设，大力提升VOCs排放收集率、去除率和治理设施运行率。推进工业涂装、石化、包装印刷、木材加工、汽修等行业和油品储运销的VOCs综合治理。	本项目不涉及。	符合
	6.完善园区集中供热设施，积极推广集中供热，在有条件的工业聚集区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。	本项目不涉及。	符合
	7.推进城镇生活垃圾处理基础设施扩能建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存或违规倾倒垃圾渗滤液至市政管网；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	本项目不涉及。	符合
	8.新建、改建、扩建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。	本项目不涉及。	符合
	9.新建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	本项目为送变电项目，不属于“两高”项目。	符合
	10.加强海陆联动，严格控制陆源污染物排放。规范入海排污口设置，全面清理非法或设置不合理的入海排污口。加快推进钦州港三墩作业区配套深海排放管道工程。	项目严格控制污染物排放，不设置入海排污口，且项目距离海岸较远。	符合
	11.积极治理船舶污染，推进与城市公共转运及处置设施的有效衔接，全面贯彻落实《广西北部湾港船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，建设完善船舶污染物接收处理设施，提高含油污水、化学品洗舱水、船舶垃圾等接收处置能力及污染事故应急能力。加强钦州港码头和船舶修造厂等绿色岸电、环卫设施、污水处理设施建设使用。	本项目不涉及。	符合
	12.加强港口码头环保基础设施处理和建设。完善堆场防风抑尘设施，降低扬尘污染。港区实行雨污分流和污水分质处理，防止堆场废水通过雨水沟直排入海，完善配套污水处理设施和管网建设，	本项目不涉及。	符合

其他符合性 分析		实现污水集中处理、回用或达标排放。			
		13.污水离岸排放不得超过国家或者地方规定的排放标准。禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水，严格控制向海域排放含有不易降解的有机物和重金属的废水，排放低水平放射性废水应当符合国家放射性污染防治标准，其他污染物的排放应当符合国家或者地方标准。含病原体的医疗污水、生活污水和工业废水必须经过处理，符合国家有关排放标准后，方能排入海域。含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。向海域排放含热废水，必须采取有效措施，保证邻近渔业水域的水温符合国家海洋环境质量标准，避免热污染对水产资源的危害。	本项目不涉及。	符合	
		14.按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度，发展健康、生态养殖方式，推动海水养殖环保设施建设，规范海水养殖尾水排放，加强对蓝圆鲀和二长棘鲷产卵场的保护。旅游休闲娱乐区的污水和垃圾应科学处置、达标排放，禁止直接排入海域。	本项目不涉及。	符合	
		15.推动造纸行业节能改造，加大有机废液、有机废物、生物质气体的回收利用，固体废物近零排放。	本项目不涉及。	符合	
	环境 风险 防控		1.强化环境风险源精准化管理，健全企业突发环境事件风险评估制度，动态更新重点环境风险源管理目录清单，建立信息齐全、数据准确的风险源及敏感保护目标的数据库，准确把握重点环境风险源分布情况，重点加强较大及以上风险等级风险源的环境风险防范和应急管理。	本项目环境风险源为变压器油，建设单位编制有突发环境事件应急预案，落实各项应急防护措施。	符合
			2.选择涉重涉危企业、化工园区、集中式饮用水水源地等重要区域开展突发环境事件风险、环境健康风险评估，实施分类分级风险管控。	本项目为送变电项目，不涉重涉危企业、化工园区、集中式饮用水水源地等管理单位。	符合
			3.强化饮用水水源地环境风险排查，加强环境风险源管理，建立健全饮用水水源地应急预案。推进县级及以上饮用水水源地自动监测预警能力建设，实施水源地应急防护工程。加强大气污染防治协作和部门联动，建立健全大气污染联防联控机制。建立健全用地土壤环境联动监督管理机制，实行联动监管。	本项目不涉及饮用水水源地保护区，严格控制污染物排放。	符合
			4.严格建设项目环境准入，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目；新（改、扩）建涉有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，提出并落实污染防治要求。	本项目不涉及占用基本农田，不属于有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目。	符合
			5.强化全域矿产资源开发监管，建立矿石生态环境动态监测网络，禁止矿山废水、废气、废渣的无序排放。	本项目不涉及。	符合
			6.严格管控涉海重大工程环境风险，全面排查陆域环境风险源、海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险隐患，健全完善海上溢油及危化品泄漏污染环境应急响应机制，完善分类分级的海上应急监测及处置预案，在石化基地、危化品储存区等邻近海域部署快速监测能力和应急处置物资设备。建立健全海洋生态补偿和生态损害赔偿制度。	本项目不涉及。	符合
		7.强化沿海工业园区和沿海石油、石化、化工、冶炼及危化品储运等企业的环境风险防控，加强企业和园区环境应急物资储备。	本项目不涉及。	符合	

其他符合性 分析		8.加强海洋生态灾害应急体系建设,强化海水浴场、电厂取排水口等海洋生态灾害高风险区域的联防联控。	本项目不涉及。	符合
		9.加强倾倒区使用状况监督管理工作,做好废弃物向海洋倾倒活动的风险管控。	本项目不向海洋倾倒废弃物。	符合
	资源 开发 利用 效率 要求	1.能源:强化和完善能耗双控制度,严格落实《石化化工重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案(2021—2025年)》等有关要求。推进绿色清洁能源生产,推进重点行业和重要领域绿色化改造,打造绿色园区和绿色企业,促进工业园区、产业集聚区低碳循环化发展。推动能源多元清洁发展,培育发展清洁能源和可再生能源产业,锂电池制造及风电、光伏发电、生物质发电等清洁能源产业发展要符合相应能源规划和国土空间规划的要求;推动能源清洁低碳安全高效利用,合理控制煤炭消费。落实国家碳排放达峰行动方案,降低碳排放强度。海洋石油勘探开发严格执行《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》要求。	本项目为送变电项目,为推进绿色清洁能源生产提供重要保障,不属于能源消耗项目。	符合
		2.土地资源:严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。突出节约集约用海原则,合理控制规模,优化空间布局,提高海域空间资源的整体使用效能。	本项目永久占地面积较少,工程用地已取得用地预审意见。项目施工过程中严格控制施工范围,施工结束后对临时占地会采取因地制宜的植被恢复措施。	符合
		3.水资源:实行水资源消耗总量和强度“双控”。严格用水总量指标管理,健全市、县(市、区)行政区域的用水总量控制指标体系,统筹生活、生产、生态用水,大力推进农业、工业、城镇等领域节水。严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源开采。	本项目属于送变电项目,不属于水资源开发、利用项目,项目生产运行期间无生产用水,仅变电站值守人员少量生活用水,需水量较少。	符合
		4.矿产资源:严格执行自治区、市、县矿产资源总体规划中关于矿产资源开发管控和矿产资源高效利用的目标要求。着力提高资源开发利用效率和水平,加快发展绿色矿业;严格控制海岸线的开发建设、海砂开采活动,规范海砂资源开发秩序,加强海岸沙滩保护和矿产开发监管。	不涉及,本项目为送变电工程,不涉及矿产资源。	符合
		5.岸线资源:涉及岸线开发的工业区和港区,应严格按照相关规划实施,控制占用岸线长度,提高岸线利用效率,加强污染防治。建设海岸生态隔离带;有效保护自然岸线和典型海洋生态系统,提高海洋生态服务功能,增强海洋碳汇功能。合理控制滨海旅游开发强度,科学有序发展海洋生态旅游。规范海岛资源开发,科学规划海岛岸线开发,保护海岛自然岸线。	本项目不涉及岸线资源。	符合
		6.高污染燃料禁燃区:禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施,已经建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或其他清洁能源。	本项目不涉及高污染燃料使用。	符合
	<p>综上所述,本项目符合钦州市生态环境准入及管控要求。</p> <p>根据《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单(试行)》(钦环发〔2022〕3号)以及广西“生态云”平台建设项目智能研判报告(详见附件11),本项目涉及3个重点管控单元,分别为:ZH45072120001 灵山工业区</p>			

重点管控单元、ZH45072120002 灵山县城镇空间重点管控单元和 ZH45072120004 灵山县其他重点管控单元。项目与相关管控单元的相符性分析详见下表1-2。

表 1-2 本项目与相关管控单元相符性分析

管控要求	工程情况	符合性
一、ZH45072120001 灵山工业区重点管控单元		
1.1 空间布局约束		
1.新建、改建、扩建项目应按照国家、自治区行业建设项目环境影响评价文件审批原则入园；加快布局分散的企业向园区集中；禁止新建不符合国家产业政策的生产项目以及其他不符合园区产业规划的严重污染水环境的生产项目。	本项目为送变电工程，符合国家产业政策，项目运行期间无生产废水产生，不会对水环境产生影响。	符合
2.严格执行《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》相关规定；产业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，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。	本项目为送变电工程，符合《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》相关规定，项目为基础设施建设项目，项目选址选线已取得灵山县城市规划委员会同意，与园区规划不冲突。	符合
3.武利木业产业园项目准入应符合《钦州市木材加工产业发展规划（2022-2030 年）》相关要求。	本项目为送变电工程，不属于木材加工项目。	符合
4.严格新建动力电池材料产业项目准入，加强项目评估论证，杜绝落后工艺、技术和产品进驻。	本项目为送变电工程，不属于动力电池材料产业项目	符合
5.严禁随意改变平陆运河两岸 1 公里生态廊道用地用途，严格控制开发方式和强度。	本项目不涉及平陆运河。	符合
6.未经审批同意，严禁擅自在平陆运河新建、改建和扩大入河排污口。	本项目不涉及平陆运河排污口。	符合
1.2 污染管控		
1.深化园区工业污染治理，持续推进工业污染源全面达标排放，开展烟气高效脱硫脱硝、除尘改造。推进各类园区技术、工艺、设备等生态化、循环化改造，积极推广园区集中供热。强化园区堆场扬尘控制。推动重点行业 VOCs 的排放管控，加强 VOCs 排放企业源头控制，加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代，全面推进汽车整车制造底漆、中涂、色漆使用低 VOCs 含量涂料，在木质家具技术成熟的工艺环节，大力推广使用低 VOCs 含量涂料。强化工业企业无组织排放管理。	本项目运营期间无大气污染物产生排放	符合
2.继续加强工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系统，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。	本项目不涉及。	符合
3.园区及园区企业排放水污染物，要满足国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。直接外排水环境的，执行国家或者地方规定的标准要求；经城镇污水集中处理设施处理后排放的，执行市政部门管理要求；经园区污水集中处理设施处理后排放的，执行园区管理部门相关要求。	本项目运营期间无生产废水产生排放，值守人员少量生活污水经化粪池处理后，站址西北侧荔香大道污水管	符合

其他符合性
分析

其他符合性 分析		网建设完成前用于站内绿化用水,污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。	
	4.推进木材加工产业重点领域、重要节点的节能减排。	本项目不属于木材加工项目	
	5.新建、改建、扩建排放高含盐废水的项目应采用先进适用的工艺技术和脱盐设施,进行脱盐处理,降低外排废水含盐浓度,严格控制高含盐废水未经处理或未有效处理直接排入外环境。	本项目营运期间无含盐废水生产排放。	
	1.3 环境风险管控		
	开展环境风险评估,制定突发环境事件应急预案并备案,配备应急能力和物资,建设环境应急队伍,并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接。	本项目变电站内设计有贮油坑和事故油池,事故油池满足贮存单台变压器最大油量100%要求。事故油池与主变集油坑连通,确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内,不外排。建设单位制定有突发环境事件应急预案,并定期演练。	符合
	1.4 资源开发效率		
	1.提高工业用水循环利用率,减少工业新鲜水用量,提高企业中水回用率。	本项目营运期无生产废水产生	符合
	2.推进区域土地节约集约利用,优先保障区域主导产业发展用地。	本项目采用户内布置,减少占地面积,本项目用地已取得用地预审与选址意见书。	符合
	二、ZH45072120002 灵山县城镇空间重点管控单元		
	2.1 空间布局约束		
	1.入园项目必须符合国家、自治区产业政策、供地政策及园区产业定位。新建大气重点污染物的工业建设项目应布局在保留、整合工业园区内。	本项目为送变电工程,符合国家和自治区产业政策,项目用地已取得用地预审与选址意见书。	符合
	2.禁止新建、扩建煤电、石化、化工、现代煤化工、钢铁、焦化、有色金属冶炼、建材等高耗能、高排放项目;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》(CJJ/T47-2016)实施。	本项目为送变电工程,不属于高耗能、高排放项目、不涉及垃圾转运站,营运期间无废气产生。	符合
	3.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。	本项目为送变电工程,不属于高耗能、高排放项目。	符合
	4.城市市区、镇和村庄居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域禁止设置畜禽养殖场、养殖小区。	本项目为送变电工程,不属于畜禽养殖项目。	符合
5.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。	本项目不属于土壤污染类建设项目;不涉及重金属。	符合	
6.严禁随意改变平陆运河两岸1公里生态廊道用地用途,严格控制开发方式和强度。	本项目不涉及。	符合	
2.2 污染物排放管控			
1.依法依规加快淘汰老旧柴油货车。严格控制施工和道路扬尘污染。禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。加快实施低VOCs含量原辅材料替代,鼓励建筑装修、汽修喷涂作业、	本项目施工期间选用符合要求的运输车辆和施工设备。施工期间	符合	

其他符合性 分析	干洗等行业，使用低毒、低挥发性溶剂。	做好施工扬尘防治工作，选用符合环保要求的施工材料	
	2.规划产业园区建设应同步完善污水处理设施及管网建设；园区及园区企业主要污染物排放应控制在区域环境承载能力范围内，确保环境质量达标。	本项目无生产废水产生排放，值守人员少量生活污水经化粪池处理后，站址西北侧荔香大道污水管网建设完成前用于站内绿化用水，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。	符合
	3.推进新区、新城、污水直排、污水处理厂超负荷运行等区域生活污水处理设施建设，提高城镇污水处理能力和效能，确保出水水质达标排放，水环境敏感地区污水处理设施排放标准基本达到一级 A 标准。加快完成沿江（河）、沿海直排口截污工程，全面消除污水直排口。	本项目不涉及。	符合
	4.加快城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施建设，应当推行污水截流、收集，对现有合流制排水系统逐步实施雨污分流改造；难以改造的，采取截流、调蓄和治理等污染防治措施。加强沿海城市生活污水处理设施及配套管网建设和改造，增强脱氮除磷功能。	本项目不涉及。	符合
	5.矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。勘查、开采矿产资源，应当妥善处理生产中的废水、废渣和废矿，对有害物质应当进行无害化处理，防止环境污染。	本项目为送变电工程，不属于矿产资源勘查以及采选项目。	符合
	6.加强违规倾倒、抛撒或堆放建筑垃圾、生活垃圾以及露天堆放、随意堆放易起尘物料的监督管理。	本项目施工产生的建筑垃圾清运至合法建筑垃圾处置场处理。运营期间生活垃圾交由环卫部门统一清运处理。	符合
	7.PM2.5 浓度达到自治区下达的指标要求。	本项目运营期间无废气产生。	符合
	2.3 环境风险防控		
	对暂不开发利用的超标地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控；对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的超标地块，实施以安全利用为目的的风险管控。	本项目为送变电工程，不属于居住、商业、学校、医疗等建设项目。	符合
	2.4 资源开发效率		
1.综合开发利用共伴生矿产资源，科学合理利用废石、尾矿等固体废弃物及选矿废水等；废石、尾矿等固体废弃物处置率达到100%，矿山选矿废水重复利用率不低于85%。	本项目为送变电工程，不属于矿山开采项目。	符合	
2.开采回采率、选矿回收率、综合利用率应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”水平标准。	本项目为送变电工程，不属于矿山开采项目。	符合	
三、ZH45072120004 灵山县其他重点管控单元			
3.1 空间布局约束			
1.入园项目必须符合国家、自治区产业政策、供地政策及园区产业定位。	本项目为送变电工程，符合国家和自治区产业政策，项目用地已取得用地预审与选址意见书。	符合	
2.规划产业园区应当依法依规进行审批，不得引入不符合规划环	本项目为基础设施建	符合	

其他符合性 分析	评结论及审查意见的项目入园。新建大气重点污染物的工业建设项目应布局在保留、整合工业园区内。	设项目，项目运行期间无废气产生，不会对大气环境产生影响。不涉及产业园区规划。	
	3.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。	本项目不属于土壤污染类建设项目；不涉及重金属。	符合
	4.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。	本项目为送变电工程，不涉及生态保护红线。	符合
	5.严禁随意改变平陆运河两岸 1 公里生态廊道用地用途，严格控制开发方式和强度。	本项目不涉及平陆运河。	符合
	6.未经审批同意，严禁擅自在平陆运河新建、改建和扩大入河、入海排污口。	本项目不设置排污口。	符合
	3.2 污染排放管控		
	1.工业企业应当落实大气污染防治要求，采取有效措施，强化企业大气污染物排放精细化管理、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设，加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代。	本项目为送变电工程，运行期间无大气污染物产生排放。	符合
	2.规划产业园区建设应同步完善污水处理设施及管网建设；园区及园区企业主要污染物排放应控制在区域环境承载能力范围内，确保环境质量达标。	本项目无生产废水产生排放，值守人员少量生活污水经化粪池处理后，站址西北侧荔香大道污水管网建设完成前用于站内绿化用水，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。	符合
	3.矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。勘查、开采矿产资源，应当妥善处理生产中的废水、废渣和废矿，对有害物质应当进行无害化处理，防止环境污染。	本项目为送变电工程，不属于矿产资源勘查及采选项目。	符合
	3.3 环境风险防控		
	1.开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。完善区域应急联动机制。	本项目变电站内设计有贮油坑和事故油池，事故油池满足贮存单台变压器最大油量 100%要求。事故油池与主变集油坑连通，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。建设单位制定有突发环境事件应急预案，并定期演练。	符合
	2.对暂不开发利用的超标地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控；对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的超标地块，实施以安全利用为目的的风险管控。	本项目为送变电工程，不属于居住、商业、学校、医疗等建设项目	符合
	3.4 资源开发效率要求		
1.综合开发利用共生矿产资源，科学合理利用废石、尾矿等固体废弃物及选矿废水等。废石、尾矿等固体废弃物处置率达到 100%，矿山选矿废水重复利用率不低于 85%。	本项目为送变电工程，不属于矿产资源开发利用项目。	符合	
2.开采回采率、选矿回收率、综合利用率应严格执行国家矿产资	本项目为送变电工程，	符合	

其他符合性 分析	源合理开发利用“三率”水平标准。		不属于矿产资源开发利用项目。	
	综合上述，本项目与“三线一单”生态环境分区管控要求相符。			
	三、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析			
	本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求符合性分析见表 1-3。			
	表 1-3 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析			
	阶段	HJ1113-2020 要求	本项目落实情况	相符性分析
	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
	设计	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。	本工程变电站内设有贮油坑和事故油池，事故油池具有防雨、防渗措施，事故油池有效容积按《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）设计，满足贮存单台变压器最大油量 100%要求。事故油池与主变集油坑连通，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。	符合
		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。	变电站在设计过程中已根据周围环境及进出线情况进行了合理布置。	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和饮用水水源保护区。	符合
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。		本项目输电线路设计已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，经预测，电磁环境均达标。	符合	
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，	本项目输电线路设计已因地制宜合理选择塔基基础，经现场踏勘，线路沿线不涉及林区。	符合		

其他符合性 分析	施工期		以减少林木砍伐，保护生态环境。		
		总体要求	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，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和饮用水水源保护区，工程施工将加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式。	符合
		声环境保护	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本项目施工期间夜间不进行施工作业。	符合
		生态环境保护	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	施工临时用地拟采取永临结合，优先利用荒地、劣地。	符合
			输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	施工拟做好表土剥离、分类存放和回填利用。	符合
			施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目施工临时道路尽可能周边现有道路，无需新建施工临时道路。	符合
			施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工期工程机械定期保养，避免出现油料跑、冒、滴、漏对土壤和水体造成污染。	符合
			施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本项目在施工结束后对现场进行清理，做到工完、料尽、场地清，并对施工临时占地进行恢复。	符合
			水环境保护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本工程不涉及饮用水水源保护区，本项目在施工时，将加强管理，采取相应水环境保护措施，确保水环境不受影响。
		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。		施工期项目将严格禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合
		大气环境保护		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。	工程施工过程中将对施工范围进行围挡，施工场地定期洒水降尘，运输道路定期清扫，对施工物料及渣土采用密目网等苫盖。
			施工过程中，对易起尘的临时堆土、	施工过程中将对临时堆土	符合

其他符合性 分析		运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	场、物料运输车辆使用篷布进行覆盖，并采取洒水降尘措施。		
		施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	工程施工中将对开挖土石方进行覆盖，施工场地进行定期洒水降尘。	符合	
		施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工包装物和生活垃圾等固体废物均将定期清运处理，禁止在现场焚烧。	符合	
		位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合HJ/T 393的规定。	施工扬尘按照HJ/T 393的规定实施。	符合	
	固体废物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	工程施工过程中将严格按照相关规定对施工过程中产生的土石方回填，建筑垃圾及时清运至合法建筑垃圾处置场处理，生活垃圾及时交由环卫部门处理，施工完成后做好迹地清理工作。	符合	
		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。	本项目在农田区域施工时采取设置围挡限制人员活动区域等措施隔离，施工结束后及时将场地清理干净，并按要求恢复原状。	符合	
	营运期	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	严格落实该要求，变电站运行过程中产生的废矿物油和废铅酸蓄电池交由具有相应处理资质的单位进行清运处理。	满足	
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照HJ169等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	严格落实该要求，制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	满足	
		运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	严格落实该要求，运行期间定期对事故油池进行巡查，确保事故油池无渗漏、无溢流。	满足	
	<p>综上，本项目与《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。</p>				

二、建设内容

地 理 位 置	<p>110 千伏桂枝送变电工程变电站位于钦州市灵山县荔香大道南侧，线路工程位于钦州市灵山县十里工业园区，变电站站址中心坐标为：东经：109 度 14 分*****秒、北纬：22 度 21 分*****秒。本项目地理位置见附图 1。</p>												
项 目 组 成 及 规 模	<p>一、工程组成及规模</p> <p>(1) 项目名称、性质、建设单位、地点</p> <p>项目名称：110 千伏桂枝送变电工程</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设单位：广西电网有限责任公司钦州供电局</p> <p>建设地点：钦州市灵山县十里工业园区</p> <p>(2) 项目组成</p> <p>根据广西电网有限责任公司钦州供电局下发的《关于灵山县 110 千伏桂枝送变电工程初步设计的批复》（附件 3），工程主要组成规模如下：</p> <p>①新建 110 千伏桂枝变电站，本期新建主变压器 1 台，容量 1×50MVA，终期规模为 3×50MVA，按全户内 GIS 布置，本次评价规模为 1×50MVA。</p> <p>②新建桂枝站π接燕岭~清水潭 110kV 线路工程</p> <p>新建线路长 5.76km，其中π接段至清水潭站侧线路路径长约 2.96km，至燕岭站侧线路路径长约 2.8km。</p> <p>工程组成及规模详见下表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 工程组成及规模一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">工程名称</th> <th colspan="2">工程建设规模及概况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">110 千伏桂枝变电站</td> <td style="text-align: center;">建设规模</td> <td>主变规模：本期主变压器建设规模为 1×50MVA，终期规模为 3×50MVA，主变户内布置，110kV 配电装置 GIS 户内布置； 出线规模：本期 110kV 出线 2 回（1 回电缆，1 回架空）； 10kV 电容器：本期建设 10kV 无功补偿电容器组容量为 1×（2×5）Mvar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工程占地</td> <td>变电站工程规划占地面积 6831m²，变电站围墙内占地面积 4552m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">桂枝站π接燕岭~清水潭 110kV 线路工程</td> <td style="text-align: center;">建设规模</td> <td>π接段至清水潭站侧：新建 110kV 线路长约 2.96km，其中双回路钢管杆双侧挂线段长度约 1.5km，单回路钢管杆单侧挂线段长度约 1.1km，单回路电缆敷设约 0.36km；新建钢管杆 24 基，其中双回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）7 基，双回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）8 基，单回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）7 基，单回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）2 基。导线采用</td> </tr> </tbody> </table>		工程名称	工程建设规模及概况		110 千伏桂枝变电站	建设规模	主变规模：本期主变压器建设规模为 1×50MVA，终期规模为 3×50MVA，主变户内布置，110kV 配电装置 GIS 户内布置； 出线规模：本期 110kV 出线 2 回（1 回电缆，1 回架空）； 10kV 电容器：本期建设 10kV 无功补偿电容器组容量为 1×（2×5）Mvar	工程占地	变电站工程规划占地面积 6831m ² ，变电站围墙内占地面积 4552m ² 。	桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程	建设规模	π 接段至清水潭站侧：新建 110kV 线路长约 2.96km，其中双回路钢管杆双侧挂线段长度约 1.5km，单回路钢管杆单侧挂线段长度约 1.1km，单回路电缆敷设约 0.36km；新建钢管杆 24 基，其中双回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）7 基，双回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）8 基，单回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）7 基，单回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）2 基。导线采用
工程名称	工程建设规模及概况												
110 千伏桂枝变电站	建设规模	主变规模：本期主变压器建设规模为 1×50MVA，终期规模为 3×50MVA，主变户内布置，110kV 配电装置 GIS 户内布置； 出线规模：本期 110kV 出线 2 回（1 回电缆，1 回架空）； 10kV 电容器：本期建设 10kV 无功补偿电容器组容量为 1×（2×5）Mvar											
	工程占地	变电站工程规划占地面积 6831m ² ，变电站围墙内占地面积 4552m ² 。											
桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程	建设规模	π 接段至清水潭站侧：新建 110kV 线路长约 2.96km，其中双回路钢管杆双侧挂线段长度约 1.5km，单回路钢管杆单侧挂线段长度约 1.1km，单回路电缆敷设约 0.36km；新建钢管杆 24 基，其中双回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）7 基，双回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）8 基，单回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）7 基，单回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）2 基。导线采用											

		JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，电缆采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×500 电缆。 π接段至燕岭站侧：新建 110kV 线路长约 2.8km，其中新建双回路钢管杆单侧挂线长度约 2.6km，单回路电缆敷设约 0.2km；新建钢管杆 24 基，其中双回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）13 基，双回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）11 基。导线采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，电缆采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×800 电缆。 将 220kV 燕岭站构架~原 110kV 燕清线 1#杆段原 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线更换为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，长度约 0.02km。
	迁改工程	迁改 35kV 燕那线路长度约 1.6km，其中与π接段至清水潭站侧线路共杆架设 1.5km，新建 B 点~C 点段单回路长 0.1km；新建单回路角钢塔 1 基；采用原有导、地线恢复挂线长度约 0.2km。
	拆除规模	拆除原 35kV 燕那线 2#~13#段约 1.5km。拆除水泥双杆 3 基、钢管杆 9 基。
对侧间隔工程	本期更换燕岭站和清水潭站 110kV 燕清线间隔连接导线及间隔现有保护装置，更改相关标识。	

注：①本次评价仅针对本期建设规模进行评价，终期建设规模不在本次评价范围内。

②根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行），输变电工程 100kV 以下项目不需编制建设项目环境影响报告书、环境影响报告表或者填报环境影响登记表。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“5 豁免范围”的规定，“从电磁环境保护管理角度，下列产生电场、磁场、电磁场的设施（设备）可免于管理：①100kV 以下电压等级的交流输变电设施；②向没有屏蔽空间发射 0.1MHz~300GHz 电磁场的，其等效辐射功率小于表 2 所列数值的设施（设备）”。因此，本评价不对迁改 35kV 线路部分进行分析评价，仅对 110kV 部分进行评价。

二、110 千伏桂枝变电站工程

2.1 主要建设内容及规模

根据设计资料，本项目建设规模见表 2-2。

表 2-2 110 千伏桂枝变电站工程建设规模一览表

类别	项目组成	变电站本期工程内容
主体工程	占地面积	变电站站区总用地面积 6831m ² ，其中围墙内占地面积 4552m ² ，围墙外边坡及进站道路等用地面积 2279m ² 。
	布置方式	主变户内布置，110kV 配电装置 GIS 户内布置
	主变容量	本期 1×50MVA，终期 3×50MVA
	110kV 出线间隔	本期 2 回，终期 4 回
	无功补偿	本期 1×(2×5) Mvar，终期 3×(2×5) Mvar
辅助工程	配电装置楼	位于站内中部，地下 1 层地面 3 层，布置有主变、110kV 配电装置室、10kV 配电装置室、电缆间等，建筑面积 3260.36m ² 。
公用工程	传警室	位于站内东南侧，地面 1 层，建筑面积 54m ² 。
	消防	站内东北侧设一座消防水池和消防泵房。
	供水	采用市政给水管直供方式，引自荔香大道的市政给水管。
	排水	站区排水系统采用雨污分流制。站内地面雨水采用雨水口收集后汇入雨水管网，排入荔香大道两侧雨水水沟；生活污水经站内化粪池处理后，站址西北侧荔香大道污水管网建设完成前用于站内绿化用水，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。

项目组成及规模

环保工程	变压器漏油收集系统	主变压器下方设集油坑；事故油池布置于站区西北侧，有效容积按单台主变最大油量设计，设计有效容积为 25m ³ ；集油坑通过地下管网与事故油池相连。
	生活污水	站内综合楼东南侧设置一座地理式化粪池，生活污水经化粪池收集处理后，站址西北侧荔香大道污水管网建设完成前用于站内绿化用水，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。
	固体废物	站内设置垃圾收集桶。

注：本次评价仅针对本期建设规模进行评价，终期建设规模不在本次评价范围内

2.2 变电站主要电气设备

本工程主变及配电装置选型主要参数如表 2-3 所示：

表 2-3 主要电气设备选择结果表

	项目	参数
	主变压器	名称
型号		SZ-50000/110
额定电压		110±8×1.25%/10.5kV
接线组别		YN, d11
阻抗电压		U _d =16%
容量比		50/50MVA
110kV 中性点接地设备		隔离开关
	避雷器	YH1.5W-72/186
	干式电流互感器	200/1A, 5P20/5P20, 25/25VA
110kV GIS 成套设备	GIS-出线间隔（电缆、架空各 1 个）、GIS-主变间隔（2 个）、GIS-分段间隔（1 个）；额定电压 126kV，额定电流 2000A，额定开断电流 40kA，额定短时耐受电流及时间 40kA/3s；GIS-PT 间隔（2 个）；额定电压 126kV，额定电流 2000A。	

2.3 站区给排水

(1) 给水系统

站内给水系统主要包括水源补给系统、站内生活给水系统和站内消防给水系统，站内用水项目主要包括生活用水、绿化用水及消防用水，根据设计资料，110 千伏桂枝站区用水水源采用市政给水管道直供方式，引自荔香大道的市政给水管。

(2) 排水系统

站内排水采用雨污分流和污废合流的方式进行，分别建设污水排水系统和雨水排水系统。站区生活污水经化粪池处理后，在荔香大道污水管网建设完成前生活污水经化粪池处理后用于站内绿化用水，不外排，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。站内地面雨水采用雨水口收集后汇入雨水管网，排入荔香大道排水沟。

2.4 事故排油收集系统

变电站内主变下方设置有贮油坑，容积为主变压器油量的 20%，贮油坑的四周设挡油坎，坑底设有排油管与事故油池连接。站内设置有事故油池，事故油池有效

容积需满足单台主变压器油量 100%容积要求，事故油池兼具油水分离和储油功能，主变事故排油时，变压器油排入事故油池内存储，无废油外排情况发生，储存于事故油池内的废油由有危废资质回收单位进行回收处置。

三、桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程概况

3.1 建设规模

线路起自 110kV 桂枝站 110kV 出线间隔，止于原 110kV 燕清线 1#杆，采用架空+电缆混合建设。

π 接段至清水潭站侧：新建 110kV 线路长约 2.96km，其中双回路钢管杆双侧挂线段长度约 1.5km，单回路钢管杆段长度约 1.1km，单回路电缆敷设长度约 0.36km。新建钢管杆 24 基，其中双回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）14 基，双回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）10 基。导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，电缆采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×500 电缆。

π 接段至燕岭站侧：新建 110kV 线路长约 2.8km，其中新建双回路钢管杆单侧挂线长度约 2.6km，单回路电缆敷设长度约 0.2km。新建钢管杆 24 基，其中双回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）13 基，双回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）11 基。导线采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，电缆采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×800 电缆。

3.2 输电线路导线、电缆选型

本工程 110kV 新建线路架空段导线选用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线和 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线；电缆段电缆选用 ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×500 电缆和 ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×800 电缆。导线参数见表 2-4，电缆参数见表 2-5。

表 2-4 导线结构及物理参数汇总表

导线型号	JL/LB20A-300/40	JL/LB20A-400/35
铝股/直径（股数/mm）	24/3.99	48/3.22
铝包钢股/直径（股数/mm）	7/2.66	7/2.50
铝部截面积（mm ² ）	300	391
铝包钢部截面积（mm ² ）	38.90	34.3
计算截面积（mm ² ）	339	425
外径（mm）	23.9	26.8
计算重量（kg/km）	1085.5	1307.6
计算拉断力（N）	94690	105700
弹性系数（N/mm ² ）	67200	63600
线膨胀系数（1/°C）	20.2×10 ⁻⁶	20.9×10 ⁻⁶
直流电阻（20°C）（Ω/km）	0.09211	0.0718
最大载流量（A）	633	551

表 2-5 电缆主要技术参数表

项 目	电缆参数	
	ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×500	ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×800
系统额定电压 U ₀ /U(kV)	110	110
最高运行电压 (kV)	126	126
导体截面 (mm ²)	500	800
导体直径 (mm)	26.4	34
绝缘厚度 (mm)	17	16
铝护套厚度 (mm)	2	2
外护套厚度 (mm)	4	4.5
电缆外径 (mm)	90.3	97.5
电容 (μF/km)	0.179	0.221
导体 20℃时直流电阻 (Ω/km)	0.0366	0.0221
导体 90℃时交流电阻 (Ω/km)	0.0489	0.0319
最大侧压力 (N/m)	3000	3000

3.3 导线对地距离基本要求

本工程架空线路地形以丘陵、平地为主，线路多次跨越公路。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关要求及规定，本工程 110kV 架空输电线路导线对地距离基本要求详见表 2-7。

表 2-6 本工程架空输电线路沿线不同地区的导线对地距离及交叉跨越距离基本要求一览表

导线经过地区	最小对地距离 (m)	备注说明
居民区	7.0	最大计算弧垂
非居民区	6.0	最大计算弧垂
交通困难地区	5.0	最大计算弧垂
导线跨越对象	最小垂直距离 (m)	/
建筑物	5.0	最大计算弧垂
树木	4.0	/
公路（至路面）	7.0	/
铁路（至轨顶）	7.5	标准轨
通航河流	6.0	至五年一遇洪水位
	2.0	至最高航行水位的最高船轨顶
不通航河流	3.0	百年一遇洪水位
电力线路	3.0	至被跨越物
特殊管道	4.0	至管道任何部分

表 2-7 本工程架空输电线路交叉跨越情况一览表

交叉跨越物名称	交叉次数 (次)		交叉方式
	π接清水潭站侧段	π接燕岭站侧段	
35kV 线路	1	0	跨越
10kV 线路	3	3	跨越
通信线	5	5	跨越
普通公路	3	2	跨越

3.4 杆塔和基础选型

1. 杆塔型式

项目组成及规模

本工程拟建架空线路需要用到 110kV（双回）+ 10kV（四回）混合六回钢管杆， π 接段至清水潭站侧新建钢管杆 24 基，其中双回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）7 基，双回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）8 基，单回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）7 基，单回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）2 基； π 接段至燕岭站侧新建钢管杆 24 基，其中双回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）13 基，双回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）11 基。本工程共新建钢管杆 48 基。杆塔型式及相关参数见表 2-8。

表 2-8 本工程使用杆塔划分及相关参数表

序号	杆塔名称	杆塔型号	转角度数(°)	数量(基)
π 接段至清水潭站侧				
1	110kV 双回路直线钢管杆(带四回 10kV 线路)	SSZG131-30	/	7
2	110kV 双回路耐张钢管杆(带四回 10kV 线路)	SSJG131-27	0~20	1
3	110kV 双回路耐张钢管杆(带四回 10kV 线路)	SSJG132-27	20~40	1
4	110kV 双回路耐张钢管杆(带四回 10kV 线路)	SSJG133-27	40~60	2
5	110kV 双回路耐张钢管杆(带四回 10kV 线路)	SSJG134-27	60~90	4
6	110kV 单回路直线钢管杆(带四回 10kV 线路)	ZG131-30	/	7
7	110kV 单回路耐张钢管杆(带四回 10kV 线路)	JG131-27	0~20	2
8	小计			24
π 接段至燕岭站侧				
1	110kV 双回路直线钢管杆(带四回 10kV 线路)	SSZG141-30	/	13
2	110kV 双回路耐张钢管杆(带四回 10kV 线路)	SSJG141-27	0~20	4
3	110kV 双回路耐张钢管杆(带四回 10kV 线路)	SSJG142-27	20~40	1
4	110kV 双回路耐张钢管杆(带四回 10kV 线路)	SSJG143-27	40~60	2
5	110kV 双回路耐张钢管杆(带四回 10kV 线路)	SSJG144-27	60~90	4
6	小计			24
总计				48

项目组成及规模

2.基础形式

结合本工程地形地质情况、基础选型原则和各型基础的受力特点，本工程杆塔基础拟选用掏挖基础及桩基础。

3.5 电缆线路敷设方式

1. π 接段至燕岭站侧段线路在燕岭变电站侧西侧电缆敷设线路路径长约 0.2km，其中双回路电缆桥架敷设约 0.04km（设计 2 回，本期利用 1 回），三回路电缆桥架敷设 0.16km（设计 3 回，本期利用 1 回）。

2. π 接段至清水潭站侧段线路电缆敷设线路长约 0.36km。其中，桂枝变电站西北侧电缆路径长度约为 0.16km，其中，站内电缆沟敷设约 0.04km，电缆顶管敷设约 0.08km（设计 2 回，本期利用 1 回），站外排管敷设约 0.04km（设计 2 回，本期利

用 1 回)；燕岭变电站西侧电缆路径长度约为 0.2km，其中，单回路电缆桥架敷设约为 0.04km，利用燕岭侧线路工程建设的三回路电缆桥架敷设 0.16km（设计 3 回，本期利用 1 回）。

3.6 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离

依据《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018），电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离不应小于表 2-9 所列数值。

表 2-9 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离（m）

序号	电缆直埋敷设时的配置情况		平行
1	电力电缆之间或与控制电缆之间	10kV 及以上电力电缆	0.25
2	电缆与地下管沟	热力管沟	2.0 ^①
		油管或易（可）燃气管道	1.0
		其他管道	0.5
3	电缆与铁路	非直流电气化铁路轨	3.0
		直流电气化铁路路轨	10.0
4	电缆与构筑物基础		0.6 ^①
5	电缆与公路边		1.0 ^①
6	电缆与排水沟		1.0 ^①
7	电缆与树木的主干		0.7
8	电缆与 1kV 以上架空线电杆塔基础		4.0 ^①

注：①特殊情况时，减少值不得小于 50%。

四、工程占地、土石方量

4.1 工程占地

(1) 永久占地

根据建设单位提供资料，本工程新建变电站站址占地面积 6831m²，其中围墙内占地面积 4552m²，围墙外占地面积 2279m²，主要占地现状类型为农用地，工程不占用基本农田，项目用地已纳入灵山县国土空间规划（2021—2035 年）后，规划用土为公用设施用地中的供电用地。本工程架空输电线路全线共使用杆塔 48 基，塔基永久占地面积约 662m²。占地类型主要为建设用地。

(2) 临时占地

变电站临时占地主要为施工营地，施工营地可设置在站区西北侧站前广场内，不新增临时用地。线路工程临时占地主要为架空线路牵张场地、塔基施工场地临时占地，本工程设置牵张场地 2 处，占地面积约 1200m²；塔基施工场地临时占地约 2400m²；电缆线路施工临时占地约 600m²。占地类型主要为农用地和建设用地等。

综上，本项目总占地面积为 11693m²，其中永久占地为 7493m²，临时占地 4200m²。本工程占地情况详见表 2-10。

项目组成及规模

表 2-10 工程占地情况

项目		面积小计 (hm ²)
永久占地	变电站站址	0.6831
	塔基永久占地	0.0662
	小计	0.7493
临时占地	塔基施工场地临时占地	0.24
	牵张场地区	0.12
	电缆临时占地	0.06
	小计	0.42
合计		1.1693

4.2 土石方量

根据设计资料，本工程新建桂枝变电站土石方开挖量约 4638m³，剥离表土约 3597m³，弃方约 1041m³，弃方运至政府指定合法弃土场堆存，弃土堆放需进一步取得相关弃土协议；变电站需向外取土填方量约 17291m³，填方来源于灵山县水利规划服务站在新圩镇绿二村委砖厂北面规划教育用地中间水渠改至教育新城西南面工程产生的弃土（详见附件 12）；线路工程土石方工程量主要包括掏挖基础及桩基础、接地槽、电缆沟开挖等，本工程线路土石方开挖量约 1600m³，由于单个塔基开挖土方量较小，开挖土方临时堆放于塔基临时占地区用于后期回填，施工结束后将剥离的表土用作绿化带绿化覆土，不能利用或多余的弃土清运至合法弃土场或变电站填方用土。

五、主要经济技术指标

站址经济技术指标详见表 2-11。

表 2-11 主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	指标
1	站址规划用地面积	m ²	6831
1.1	站区围墙内用地面积	m ²	4552
1.2	进站道路	m ²	300
1.3	其他用地面积	m ²	1979
2	总建筑面积	m ²	3375.36
2.1	配电装置楼	m ²	3260.36
2.2	传警室	m ²	54
2.3	消防泵房	m ²	61
3	站区围墙总长度	m	280
4	站内道路及广场面积	m ²	931
5	绿化面积	m ²	1390

六、劳动动员

110 千伏桂枝变电站运行期值守人员 1 人，工作时间为一年 365 天、每天 24 小时值守。

一、110千伏桂枝变电站总平面布置

110千伏桂枝站按全户内变电站布置，站址中部设置1栋地下一层地上三层配电装置楼，四周设置环形车道，配电装置楼-1.50m层布置电缆间，+2.0m层布置10kV配电装置室（10kV开关柜、站用变压器）、接地变室、电容器室、消防气瓶间，+7.0m层布置110kV配电装置室、电容器室、蓄电池室、常用工具间、绝缘工具间、危物房，+12.0m层布置继电器及通信室、资料间。主变户内布置±0m层、由东南向西北依次排列1#（本期）、2#（远期）、3#（远期）。进站大门布置在站区东南，警传室布置在进站大门左侧，化粪池位于配电装置楼东南侧，消防水池及泵房布置在站区东北侧，事故油池位于站区西北侧。变电站总平面布置情况见附图2。

二、桂枝站 π 接燕岭~清水潭110kV线路工程线路路径布置

本线路位于钦州市灵山县新圩镇和檀圩镇境内。根据可研资料，工程详细路径方案为：

清水潭站侧段线路：新建线路起自110kV桂枝变电站，采用电缆出线后顶管钻越荔香大道，改为单回路钢管杆（下层预留4回10kV线路挂线，单回路+4回10kV混合5回路杆）沿在建的荔香大道北侧后排绿地自西南向东北走线，在B点转为双回路钢管杆（上层双侧挂线；下层预留4回10kV线路挂线）走线至荔香大道与电子信息产业园规划二路路口转向东南，沿规划二路东侧侧分带走线，至220kV燕岭站西侧转为电缆沿着220kV燕岭站西北围墙角采用桥架敷设，接至原110kV燕清线1#杆附近的电缆井，拟将原110kV燕清线#1电缆终端头解下与本工程 π 接线路清水潭站侧段连接，形成清水潭~桂枝110kV线路长约36km。本期新建110kV线路长约2.96km，其中双回路钢管杆双侧挂线段长度约1.5km，单回路钢管杆段长度约1.1km，单回路电缆敷设长度约0.36km。

燕岭站侧段线路：线路起自110kV桂枝变电站，采用架空出线后，采用双回路钢管杆（110kV双回塔单侧挂线+下层预留4回10kV线路混合6回杆）沿在建的荔香大道南侧后排绿地自西南向东北走线至荔香大道与电子信息产业园规划二路路口转向东南，沿规划二路西侧侧分带走线，至220kV燕岭站西侧转为电缆沿着220kV燕岭站西北围墙角采用桥架敷设至原110kV燕清线1#杆，本期拟将原110kV燕清线#1电缆终端头解下，将本期电缆引上至原110kV燕清线1#杆，利用原110kV燕清线构架档进入原清水潭间隔，形成燕岭~桂枝110kV线路长约2.9km。本期新建110kV线路长约2.8km，

其中新建双回路钢管杆单侧挂线长度约2.6km，单回路电缆敷设长度约0.2km。

线路路径图见附图 3。

三、施工布置

(1) 变电站

本项目新建 110 千伏桂枝站施工全部在总用地范围内进行，施工营地布设在站址用地范围内西北侧站前广场内。变电站施工场地四周设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定，其高度不宜低于 2.5m。本项目变电站进站道路由西北侧荔香大道引接，同时作为施工道路，无需另行修建施工道路。

(2) 输电线路

①施工营地

本项目新建输电线路施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员就近租住沿线民房，不另设施工营地。

②塔基施工场地

塔基施工时需设临时施工场地，主要用于基础开挖临时堆土、施工临时堆料及立塔过程中的锚坑用地等。一般情况下，塔基施工场地布置在塔基周围。施工场地会占压和扰动原有地表。施工完成后应清理场地，以消除砂石及混凝土残留，恢复原地貌。

③牵张场区

本工程在新建架空线路附近空地布置牵张场。为保证新建架空线路的顺利架设，牵张场地应地势平坦，满足牵引机、张力机、绞磨机设备布置及导线施工操作等要求。

④施工临时便道

根据现场踏勘，本工程线路沿荔香大道走线，施工材料均可依托荔香大道运输至施工点，无需修建临时施工道路。

项目剥离表土全部用于后期塔基及塔基施工场地区的绿化覆土使用，多余土方及时清运至合法弃土场或用于变电站回填料，不单独设置取土场和弃土场。

总
平
面
及
现
场
布
置

一、施工工艺

1.1 新建变电站

变电站施工阶段主要分为站区场地平整、建（构）筑物施工、电气设备及屋外配电网架安装、给排水管线施工、站内外道路施工等。变电站主要施工工序见图 2-2。

（1）站区场地平整

本项目施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。场地平整工艺流程：将场地有机物和表层耕植土清除至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖从上到下分层分段依次进行，随时做一定的坡度以利泄水。

（2）建（构）筑物施工

采用机械与人工结合开挖基槽，钢模板浇筑钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。

基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

（3）电气设备及屋外配电网架安装

采用人工开挖基槽，钢模板浇筑基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车吊装，设备支架和预制构件在现场组立。

（4）给排水管线施工

采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管组装焊接→下沟→回填→竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土置于最底层，开挖的土方置于顶层，堆土外侧采用填土编织袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

（5）道路施工

站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

1.2 架空线路

线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。各工序安排见图 2-3。

(1) 基础施工

本项目基础土石方开挖采用机械与人工开挖结合方式。基础开挖尽量保持原状土地貌，掏挖出来的土方临时堆放采取拦挡和苫盖措施，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏，基础浇筑采用混凝土直接浇筑方式。

(2) 铁塔组立施工

杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。工程杆塔使用钢管杆，立塔采用吊车起吊立塔，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚利用螺栓连接。

(3) 架线施工

架线施工采用张力放线施工方法，工程架线时采用无人机放线。无人机牵引放线需在合适的天气进行，利用无人机牵引一根轻质牵引绳通过第一基铁塔顶，然后沿线路路径方向朝下一基铁塔飞行，到达第二基铁塔后，与第二基铁塔上线路高空作业人员确认后，可以选择“抛绳”或者将牵引绳穿过铁塔上预先挂设好的滑车后继续向第三基铁塔飞行，以此类推，完成牵引绳的展放工作。然后利用轻质牵引绳不断牵引一级绳、二级绳等后续牵引绳，并最终牵引导线进行展放，从而完成放线工作。施工结束后及时恢复施工场地原貌。

1.3 电缆线路施工

根据本工程电缆路径所经地域环境情况，考虑到方便敷设安装和运行维护，新建电缆通道采用电缆沟、埋管、顶管、桥架的敷设方式，具体施工工艺如下：

(1) 电缆沟

全部电缆沟采用开挖方式建设，电缆沟采用下沉隐蔽式现浇钢筋混凝土结构，电缆沟沟壁、沟底板均为 C25 砼。沟顶部设活动盖板。

施工时，第一步进行基坑开挖，然后利用混凝土进行基础施工，堆砌电缆沟侧壁；第二步回填侧壁；第三步进行电缆敷设，最后对电缆沟盖板进行施工。施工结束之后，多余的土方用于电缆沟周边回填和绿化。

(2) 电缆埋管

电缆埋管用于穿越允许开挖段时，采用 CPVC 管，管内径 $\phi 200\text{mm}$ 、壁厚 11mm，敷设完成后浇筑 C25 混凝土包封，覆土不小于 1.3m（具体覆土深度视现场管线情况调整）。埋管下方设 C15 素混凝土垫层。

施工时，第一步进行基坑开挖，然后铺设 C15 砼垫层；第二步采用 C25 细石砼对电缆管线包封，然后敷设包封管线，在管线上铺 C15 砼垫层；最后进行填土，再进行场地恢复。

(3) 电缆顶管

在通过机动车道路时根据需要采用顶管的敷设方式，电缆顶管采用 HDPE 管，管外径 $\phi 225\text{mm}$ 、壁厚 15mm，同时一孔顶管中间设置一根测量管，测量管及光缆管采用 HDPE 管，管外径 $\phi 110\text{mm}$ ，壁厚 8mm，顶管施工时埋深约 7m。

施工时，第一步顶进井施工，工作井均采用沉井设计，分节制作，一次或分次下沉，采用排水下沉，带水封底。第二步顶管管道施工，顶管顶进完成后，管道与井壁间用细石砼封堵。

(4) 电缆桥架

本工程在 220kV 燕岭站侧采用电缆桥架敷设至原 110kV 燕清线 1#杆，电缆桥架采用侧板厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ （宽 $\leq 400\text{mm}$ ）、 $\geq 2.0\text{mm}$ （宽 400—800mm），盖板厚度 $\geq 1.0\text{mm}$ ；支吊架采用角钢 L50×5 或槽钢。

施工时，第一步进行定位放线，设计弹线定位桥架中心线及支架位置，水平度偏差 $\leq 2\text{mm/m}$ （全程 $\leq 20\text{mm}$ ），垂直度偏差 $\leq 3\text{mm/m}$ ，确保后续安装精度。第二步支架安装，采用角钢或槽钢焊接，尺寸精确且结构稳固。第三步桥架安装，组装桥架时，连接螺栓需拧紧，螺母朝向外侧；吊装后调整水平垂直，接口处平整严密。垂直段弯头、三通等连接件应加固密封。第四步电缆敷设，桥架内部清理后分层排布电缆，交联聚乙烯电缆弯曲半径 ≥ 15 倍外径，避免交叉扭曲，固定时保留伸缩余量。

二、工程建设计划

工程计划于 2026 年 5 月开工建设，2027 年 5 月建成投产。若未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。

其他	<p>1.变电站站址唯一性</p> <p>根据可研资料，变电站既要满足工业园与檀圩镇用电，又不能侵占基本农田，还需满足灵山县规划要求，最终选取的荔香大道南侧站址作为桂枝变电站唯一站址，并且该站址已通过灵山县政府日常会议。</p> <p>2.线路路径唯一性</p> <p>根据设计资料，本工程线路路径的控制因素主要有十里工业园区规划、在建设的荔香大道及周边村庄。本工程线路路径较短，且受城镇规划要求较多，经与政府多次协调后方选站站址及线路路径，因此本工程线路路径为唯一方案，不做比选。</p>
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1.生态环境

(1) 主体功能区划

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》，广西主体功能区按开发形式划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区。按开发内容划分为城市化地区、重点生态功能区以及农产品主产区。按规划层级划分为国家和自治区两个层面的重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。本项目位于钦州市灵山县，属于广西主体功能区规划的国家级重点开发区，项目在广西壮族自治区主体功能区规划图中的位置详见附件 8。

发展方向：深入实施广西北部湾经济区发展规划，全面落实国家赋予的各项优惠政策，在资源配置、产业布局、重大项目、政策支持等方面进一步加大倾斜力度，推动产业、港口、交通、物流、城建、旅游、招商、文化等实现大发展，充分发挥引领带动作用。

构建以南宁为核心、南宁至滨海为主轴、综合运输通道为纽带的北部湾城市群，形成在全国有重要影响的大城市群。

生 本项目属于电力基础设施建设项目，本项目建设增强钦州市电网的供电能力，态 为城镇开发建设及周边企业提供电力基础设施保障，增强配套能力，有利于产业发展，促进区域经济发展的同时，提高区域清洁能源使用率，减少煤炭燃烧导致的环境 环境污染，是国家实现“碳达峰”“碳中和”行动方案的具体实施，因此，本工程的环境 建设符合《广西壮族自治区主体功能区规划》的要求。

(2) 生态功能区域

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，全区划分为生态调节、产品提供与人居保障等 3 类一级生态功能区。在一级生态功能区的基础上，依据生态功能重要性划分为 6 类二级生态功能区。生态调节功能区包括水源涵养与生物多样性保护功能区、水源涵养功能区、生物多样性保护功能区、土壤保持功能区；产品提供功能区为农林产品提供功能区；人居保障功能区为中心城市功能区。在二级生态功能类型区的基础上，根据生态系统与生态功能的空间差异、地貌差异、土地利用的组合以及主导功能划分为 74 个三级生态功能区。本项目位于灵山县新圩镇和檀圩镇境内，根据《广西壮族自治区生态功能区划》，本项目所在区域为 II-1-18 桂南丘陵农林产

品提供功能区，详见附图 9；根据《钦州市生态功能区划》，本项目位置位于 II2-1（钦州市丘陵盆地林农业产品提供功能区），详见附图 10。

本项目属于电力基础设施建设项目，项目建设可保障电力供应稳定，有利于优化当地能源结构。本工程不占用基本农田，变电站占地面积较小，线路沿荔香大道走线，线路塔基采用占地面积较小的钢管杆，且项目用地已经纳入灵山县国土空间规划，规划用途为公用设施用地中的供电用地（详见附件 4），项目建设对农林产品提供功能的影响较小。

因此，本工程与《广西壮族自治区生态功能区划》和《钦州市生态功能区划》是相符合的，与项目区生态保护功能是协调的。

2.生态环境现状

（1）生态敏感区

本项目沿线土地利用类型为道路绿化用地。根据现场调查及咨询相关部门，本项目线路工程不涉及国家公园、自然保护区、地质公园、森林公园、湿地公园、风景名胜等生态敏感区域，用地不涉及生态保护红线、基本农田、生态公益林等。

（2）植被资源现状

根据现场调查及区域相关资料，项目变电站周边及线路工程沿线现状植被以人工植被和次生植被类型为主。区域主要植被以次生林主要树种有桉树林；草丛植被主要有芒、五节芒、鬼针草、藿香蓟等；经济作物主要有荔枝、龙眼、香蕉等；农作物主要以水稻、玉米为主。

通过现场调查，并根据《中国外来入侵种名单（第一批）》（2003）、《中国外来入侵种名单（第二批）》（2010）、《中国外来入侵种名单（第三批）》（2014）、《中国外来入侵种名单（第四批）》（2016），本项目入侵物种个体较多为三叶鬼针草等。

通过实地调查，按照《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修订）、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《全国古树名木普查建档技术规定》以及其他相关规定，在本项目评价区域内无国家重点保护的珍稀濒危野生植物以及古树等分布。

生
态
环
境
现
状



图 3-1 项目区域植被现状

(3) 陆生动物

项目所在地范围内多是平地，周边人类活动频繁，野生动物稀少，仅存一些常见物种鸟类、蛇类、鼠类、蛙类及昆虫类等，数量不多。由于人类活动干扰和动物本身的迁移逃避性较大，出没于评价区的野生动物很少，所出现的各类动物均为当地常见物种，暂未发现国家级保护动物和地方保护动物及濒危珍稀物种，评价区内无国家级、自治区级濒危动、植物及特殊栖息地保护区等特殊敏感区域。

3.环境空气质量现状

本项目位于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准浓度限值。根据广西壮族自治区生态环境厅文件《自治区生态环

境厅关于通报 2023 年设区市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58 号）的数据作为评价，摘取钦州市环境空气质量情况见表 3-1。

表 3-1 2023 年钦州市环境空气质量主要指标（单位：μg/m³，COmg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度	二级标准值	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	18.3%	达标
NO ₂		19	40	47.5%	达标
PM _{2.5}		24.3	30	81.0%	达标
PM ₁₀		44	60	73.3%	达标
CO	95 百分位数日平均质量浓度	1.1	4	27.5%	达标
O ₃	90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度	118	160	73.8%	达标

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，城市环境空气达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。由上表 3-1 可知，项目所在区域钦州市六项污染物环境质量现状均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准浓度限值，本项目所在区域为达标区。

4.地表水环境质量现状

本项目周边地表水主要为钦江及其支流，根据《广西水环境功能区划》，项目所在区域钦江灵山县城水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3835-2002）III 类标准，根据钦州市生态环境局网站公布的 2025 年 8 月钦州市地表水环境质量月报，钦江 2025 年 1 月—8 月钦江东断面和高速公路西桥断面水质类别分别为 II 类和 IV 类，高速公路西桥断面水质轻度污染，主要超标因子为高锰酸盐指数超标 0.08 倍，化学需氧量超标 0.18 倍。本工程营运期间无生产废水外排，不会对钦江及其支流水质造成影响。

5.声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，我大队于 2025 年 9 月 14 日对拟建 110kV 桂枝变电站四周、110kV 新建线路沿线声环境敏感目标进行了监测。

1) 测量仪器

本项目声环境现状监测仪器及校准仪器见表 3-2、3-3。

表 3-2 声环境现状监测仪器

名称	规格型号	设备编号	测量范围	证书编号	检定有效期	检定单位
多功能噪声分析仪	HS6288E	F126	30-130dB (A)	GFJGJL20232590030 07-004	2025.04.28 ~ 2026.04.27	江西省检验检测认证总院东华计量测试研究院

表 3-3 声校准器技术参数一览表

序号	名称	规格型号	设备编号	证书编号	证书有效期	检定单位
1	声校准器	HS6020A	F268	2025D51-20-5823053 001	2025.04.02~ 2026.04.01	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

2) 监测环境条件

监测条件详见表 3-4。

表 3-4 监测条件一览表

监测时间	天气情况	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 m/s
2025.9.14	多云	25.8~32.6	64.3~70.5	1.2~2.1

3) 测量方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 监测方法进行, 选择在没有雨雪、无雷电天气, 风速为 5m/s 以下时进行测量。

4) 测量布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境 (HJ2.4-2021)》和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 要求, 监测技术人员于 2025 年 9 月 14 日对本项目拟建 110kV 桂枝变电站四周场界、线路沿线及周边声环境敏感点建筑物外 1m 处布设监测点。共设置 7 个噪声监测点, 监测点位布设情况见表 3-5。

表 3-5 本项目噪声监测结果

编号	监测点位名称及位置	监测因子
N1	拟建 110 千伏桂枝站东北侧	昼间、夜间等效连续 A 声级
N2	拟建 110 千伏桂枝站东南侧	
N3	拟建 110 千伏桂枝站西南侧	
N4	拟建 110 千伏桂枝站西北侧	
N5	****闲置房屋西北侧	
N6	*****医院门口	
N7	110kV 燕清线 1#杆西侧	

5) 测量结果

本项目声环境现状监测结果见表 3-6。

表 3-6 本项目噪声监测结果

编号	监测点位	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	执行 标准
N1	拟建 110 千伏桂枝站东北侧	46	44	2 类
N2	拟建 110 千伏桂枝站东南侧	45	44	
N3	拟建 110 千伏桂枝站西南侧	45	43	
N4	拟建 110 千伏桂枝站西北侧	47	44	
N5	****闲置房屋西北侧	46	43	
N6	*****医院门口	50	44	
N7	110kV 燕清线 1#杆西侧	48	46	

由表 3-6 可知，本工程拟建 110kV 桂枝站四周、敏感目标处及 110kV 线路沿线监测点处噪声现状监测结果可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区标准要求。

6.电磁环境现状

为了解项目新建变电站及线路沿线电磁环境现状我大队监测技术人员于2025年9月14日对本项目拟建110kV桂枝变电站、拟建线路沿线周边代表性敏感点工频电磁场进行了现状监测，通过现状监测结果可知，拟建变电站四周各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为***~***V/m之间和***~***μT之间，线路沿线及敏感目标处各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为***~***V/m和***~***μT，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时，工频电场强度为4000V/m、工频磁感应强度为100μT的公众曝露控制限值。

电磁环境现状监测与评价的具体内容见：电磁环境影响专题评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>1.与项目相关工程环保手续履行情况</p> <p>①本工程涉及现有燕岭至清水潭 110kV 线路(以下简称: 110kV 燕清线), 110kV 燕清线为 110kV 清水潭(伯劳)送变电工程子项工程, 该工程于 2012 年 9 月完成环境影响评价工作, 原钦州市环境保护局出具了《关于 110kV 清水潭(伯劳)送变电工程项目环境影响报告表的批复》(钦市环审字〔2012〕123 号)文对环评文件给予批复, 见附件 13; 2018 年 10 月 25 日建设单位完成电磁环境、声环境和生态环境自主验收工作, 2018 年 11 月 8 日原钦州市环境保护局出具了《关于灵山县 110kV 清水潭(伯劳)送变电工程(噪声或者固体废物)环境保护设施竣工验收申请的批复》(钦环验〔2018〕28 号)对项目噪声和固体废物进行了验收工作, 见附件 14。</p> <p>2.与项目相关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>(1) 根据《110kV 清水潭(伯劳)送变电工程竣工环境保护验收调查表》中的电磁环境质量监测结果, 110kV 燕清线线路沿线监测点工频电场强度、工频磁感应强度监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的控制限值要求。</p> <p>(2) 根据《110kV 清水潭(伯劳)送变电工程竣工环境保护验收调查表》中的噪声监测结果, 110kV 燕清线沿线及环境保护目标处噪声监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。</p> <p>根据现状监测结果, 本工程拟建变电站四周及拟建线路沿线电磁环境监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 公众曝露控制限值的要求及 100μT 工频磁感应强度限值的要求; 声环境监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声环境功能区标准要求。</p> <p>综上所述, 本项目相关工程前期环保手续完善, 项目所在区域的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求, 不存在与本项目有关的原有环境污染问题, 无相关环保遗留问题。</p>
	<p>1.评价范围</p> <p>(1) 工频电磁场</p> <p>本工程属于输变电工程, 根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020), 4.7 评价范围“表 3 输变电工程电磁环境影响评价范围”:</p> <p>①变电站工程</p> <p>110 千伏桂枝变电站: 站址四周围墙外 30m。</p>

②线路工程

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内；

110kV 电缆线路：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

（2）噪声

①变电站

变电站：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），110 千伏桂枝变电站声环境评价范围为围墙外 200m 范围。

②架空线路

架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。

（3）生态环境

①变电站：站址四周围墙外 500m 内；

②架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围内。

③地下电缆：电缆管廊两侧各 300m 的带状区域。

评价范围图见附图 7。

2.环境保护目标

（1）生态环境保护目标

本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条第（一）款中所列的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态敏感区，无生态环境敏感目标。

（2）水环境保护目标

本项目不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定的水环境保护目标：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。本工程不涉及穿越饮用水源地。

（3）电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。本项目电磁环境保护目标见表 3-7。

表 3-7 本项目电磁环境保护目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标名称	功能	分布情况	楼层及高度	最近建筑物距离	影响因子
一、110千伏桂枝变电站							
无							
二、桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程（清水潭站侧）							
1	灵山县新圩镇	****医院（在建）	医院	1栋，砖混平顶	1F平顶，高约3m	拟建线路东南侧约17m	工频电场、工频磁场
2		机动车驾驶证考试场地	企业	1栋，车辆检测房	1F坡顶，高约8m	拟建线路西北侧约15m	工频电场、工频磁场
3		*****养殖棚①	养殖	1栋，养殖棚	1F棚，高约2.5m	拟建线路西北侧约4m	工频电场、工频磁场
三、桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程（燕岭站侧）							
4	灵山县新圩镇	*****养殖棚②	养殖	2栋，养殖棚	1F棚，高约2.5m	拟建线路西北侧约2m	工频电场、工频磁场
5		*****闲置房屋	闲置房	1栋，砖混房	1F坡顶，高约3m	拟建线路东南侧约8m	工频电场、工频磁场
6		*****有限公司	企业	4栋，砖混房	4~14F平顶，高约12~42m	拟建线路东南侧约28m	工频电场、工频磁场
7		*****项目（在建）	企业	1栋，砖混房（在建）	5F平顶，高约15m	拟建线路南侧约12m	工频电场、工频磁场

(4) 声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）及《中华人民共和国噪声污染防治法》，电磁环境敏感目标为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境保护目标为居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静建筑物及建筑物集中区。本项目声环境保护目标见表 3-8。

表 3-8 本项目声环境保护目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标名称	功能	分布情况	楼层及高度	最近建筑物距离	影响因子
一、110千伏桂枝变电站							
无							
二、桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程（清水潭站侧）							
1	灵山县新圩镇	*****医院（在建）	医院	1栋，砖混平顶	1F平顶，高约3m	拟建线路东南侧约17m	噪声
三、桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程（燕岭站侧）							
2	灵山县新圩镇	*****闲置房屋	闲置房	1栋砖混房	1F坡顶，高约3m	拟建线路东南侧约8m	噪声

1.环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目所在区域环境空气功能区划类别为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。详见表 3-9。

表 3-9 环境空气质量标准

污染物名称	平均时段	过渡阶段浓度限值	浓度限值	单位
SO ₂	年平均	60	20	μg/m ³
	日平均	150	50	
	1 小时平均	500	150	
NO ₂	年平均	40	30	
	日平均	80	50	
	1 小时平均	200	200	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	160	
	1 小时平均	200	200	
PM ₁₀	年平均	60	50	
	日平均	120	100	
PM _{2.5}	年平均	30	25	
	日平均	60	50	
CO	日平均	4	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	10	

(2) 地表水环境质量标准

项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准。详见表 3-10。

表 3-10 地表水环境质量标准限值一览表 摘录（GB3838-2002 III 类）

《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III 类标准	pH 值	无量纲	6~9
	溶解氧	mg/L	≥5
	COD		≤20
	BOD ₅		≤4
	NH ₃ -N		≤1.0
	TP		≤0.2
	石油类		≤0.05

(3) 声环境质量标准

本工程 110kV 桂枝变电站西北侧为荔香大道，110kV 线路主要沿荔香大道和产业园规划二路走线，荔香大道和规划二路为城市主干道，荔香大道道路部分还在建设中，道路沿线两侧为 2 类声环境功能区，根据《声环境功能区划分技术规范》

（GB/T15190-2014），荔香大道全部建设完成后，荔香大道和规划二路两侧 35m±5m 内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；因此，荔香大道建设完成后变电站西北侧、线路沿荔香大道走线段和规划二路道路 35m±5m 内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余部分执行《声环境质量标准》

评价标准

(GB3096-2008) 2类标准, 具体标准限值如下表 3-11。

表 3-11 声环境质量标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
2类	60	50
4a类	70	55

(4) 电磁环境

项目电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 频率为 50Hz 时, 工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求; 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。

2. 污染物排放标准

(1) 废气

施工期大气污染物(颗粒物)排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的无组织排放标准, 即颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m³。

(2) 噪声

施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2025) (即昼间噪声 \leq 70dB(A), 夜间噪声 \leq 55dB(A)); 荔香大道未建设完成前变电站营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的2类标准, 昼间 \leq 60dB(A)、夜间 \leq 50dB(A), 荔香大道建设完成后变电站西北侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的4类标准, 昼间 \leq 70dB(A)、夜间 \leq 55dB(A), 其余三侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的2类标准, 昼间 \leq 60dB(A)、夜间 \leq 50dB(A)。

(3) 固体废物

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023), 一般固体废物贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

评价标准

其他

工程不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工产污节点图：

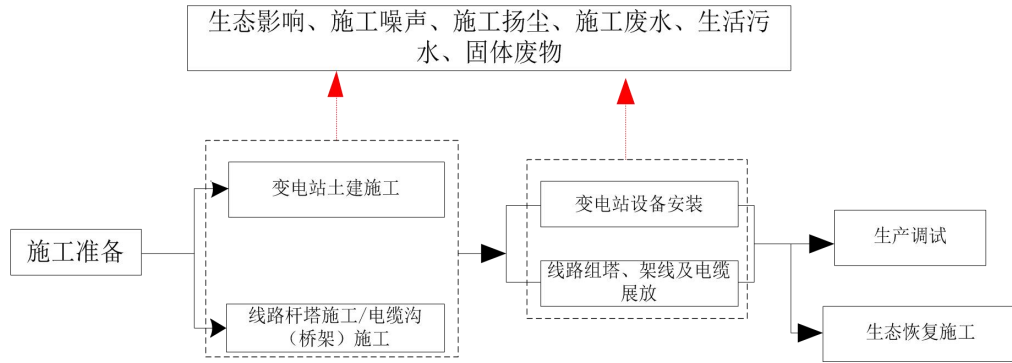


图 4-1 工程施工期产污节点示意图

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

1.生态环境影响分析

(1) 土地资源占用

本项目总占地面积约 1.1693hm²，其中永久占地 0.7493hm²，临时占地 0.42hm²。110kV 桂枝变电站新建工程永久占地 0.6831hm²，占地类型主要为林地和荒草地。输电线路塔基永久占地 0.0662hm²，占地类型主要为交通设施用地、灌木林地、荒草地等。

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。本项目用地已取得钦州市自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，同意本工程选址，本项目用地纳入国土空间总体规划为公用设施用地中的供电用地，且本项目拟建站址及输电线路塔基永久占地具有占地面积小、较为分散的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

(2) 对植物资源影响分析

①新建变电站工程

根据现场调查，拟建 110kV 桂枝变电站站址处土地利用现状主要为少量林地和荒草地，植被现状主要为桉树、白茅、鬼针草等，站址区域未发现珍稀及受保护的野生植物资源及名木古树分布。变电站的建设将破坏其占地区域内的植被，对其影响表现为生物量的减少。待施工结束后，通过加强站内及站址周边绿化，站址周边

及站内的局部生态环境会逐步得到改善，通过复垦和经过一段时间的自然演替，站址周边的生态系统也逐步恢复稳定，因此，变电站建设对周边生态环境的扰动是可逆的。

②架空线路

本项目施工的植被破坏主要为塔基开挖和施工临时占用土地，以及施工人员对线路施工沿线植被的践踏。

本工程线路主要是荔香大道和产业园规划二路沿线走线，区域人类活动干扰，线路沿线植被覆盖率较低，输电线路永久占地破坏的植被仅限于塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；塔基基础开挖施工等将破坏地表植被；杆塔组立、牵张架线过程会踩压和破坏施工场地周围植被，导致部分区域生物量受损；材料堆放、土方临时堆放以及运输过程也可能会对周边植被造成影响。项目线路塔基施工主要为点状作业，单塔施工时间短，且临时占地面积较小，故对植被的影响是小范围和短暂的。本项目施工对植被影响只是植被面积和覆盖度的减少，不会对植物物种多样性产生影响。随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后施工期对植被的影响也将逐渐减弱，区域植被也将得到恢复。

(3) 对野生动物影响分析

根据本次评价植被现状调查结果，本工程变电站附近及线路沿线人类生产活动频繁，分布在该区域的野生动物较少。无大型野生动物出现，野生动物主要为鼠类、少量鸟类及昆虫等一些小型动物，都是当地极为常见的普通物种，无野生动物栖息地，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

2.大气环境影响分析

1.环境空气污染源

(1) 环境空气污染源

施工扬尘主要来自变电站及线路塔基施工的土方挖掘、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 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大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，变电站和输电线路的土石方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、

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加。

（2）施工扬尘影响分析

①变电站工程

变电站施工时，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，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。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。对建设过程中的施工扬尘采取相关环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

②输电线路工程

线路工程杆塔基础开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、苫盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途经道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，采取运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

3.水环境影响分析

本项目施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

（1）施工废水

①变电站施工废水

变电站施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商购，基本不产生混凝土拌和废水。施工废水偏碱性，主要含有大量 SS，施工期修筑临时沉淀池，各种施工作业产生的少量施工废水经沉淀池收集处理后回用周边绿化或施工场地路面洒水，不外排。施工期间严禁施工废水乱排、乱流，防止施工机械油料跑、冒、滴、漏情况发生，做到文明施工。

②输电线路工程

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

本项目输电线路主要沿道路沿线走线，施工混凝土可采用商品混凝土，无需现场搅拌混凝土，无混凝土搅拌废水产生；线路跨越沿线水体均采用一档跨越，不在水中立塔，基本无施工污、废水产生排放至河流，工程各类建材远离水体堆放，不会对沿线区域地表水体水质和水环境造成影响。

(2) 生活污水

新建变电站施工人员生活污水经临时化粪池收集后委托环卫部门定期清运，不外排，对周边水环境影响较小。线路施工人员就近租住周边民房居住，其生活污水依托当地已有的生活污水处理设施进行处理。

本工程工期较短，在采取相应环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

4.声环境影响分析

(1) 变电站工程施工期声环境影响分析

工程施工期噪声源主要是各种施工机械设备和施工运输车辆产生的机械噪声及土方挖掘和场地平整以及打桩、钻孔等各种施工作业产生的施工噪声。

土石方阶段施工机械主要有挖掘机、推土机、重型运输车等；基础打桩阶段施工机械主要为钻孔式打桩机；建筑施工阶段施工机械主要有砼振捣器、商砼搅拌车和电锯；装修阶段施工机械主要有卷扬机、起重机。

本工程新建变电站施工包括上述土石方、基础打桩、建筑施工、装修等施工阶段。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A（常见噪声污染源及其源强）及相关技术规范和施工经验，工程主要施工设备的噪声源强详见表 4-1。

表 4-1 变电站工程施工期主要施工机械噪声源强一览表

施工阶段	施工机械设备	5m 处声压级/dB(A)	指向特征
土石方	液压挖掘机	90	无
	推土机	88	无
	压路机	90	无
	重型运输车	90	无
基础	静力压桩机	75	无
结构	混凝土振捣器	88	无
	商砼搅拌车	90	无
装修和设备安装	空压机	92	无
	风镐	92	无

本项目工程内容包括变电站新建工程。变电站施工期各种施工机械设备产生噪

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中点声源的几何发散衰减计算公式，如下所示：

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

式中： $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m； r_0 ——参考点距声源的距离，m。

将常用施工机械噪声源强代入以上公式进行计算，各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见表 4-2。

变电站工程施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）噪声限值。根据上表预测结果，本项目变电站工程各施工阶段达到噪声限值所需达标距离详见表 4-2。

表 4-2 变电站工程各单台施工机械噪声衰减距离一览表

施工阶段	施工设备	Lp(r0) (dB(A))	Lp(r) (dB(A))	85	80	75	70	65	60	55	50	45
土石方	液压挖掘机	90	r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889
	推土机	88	r (m)	7	13	22	40	71	126	223	397	706
	压路机	90	r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889
	重型运输车	90	r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889
基础	静力压桩机	75	r (m)	2	3	5	9	16	28	50	89	158
结构	混凝土振捣器	88	r (m)	7	13	22	40	71	126	223	397	706
	商砼搅拌车	90	r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889
装修和设备安装	空压机	92	r (m)	11	20	35	63	112	199	354	629	1119
	风镐	92	r (m)	11	20	35	63	112	199	354	629	1119

注：1.本表声源源强引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），其中 $L_p(r_0)$ 取距声源 5m 处最大声压级，r 为衰减至固定声压级时预测点距声源的距离。
2.本表计算结果只考虑几何发散衰减。

表 4-3 变电站工程施工期预测噪声达标距离一览表

施工阶段	主要施工机械	昼间		夜间	
		噪声限值 (dB(A))	达标距离 (m)	噪声限值 (dB(A))	达标距离 (m)
土石方	液压挖掘机、推土机、压路机、重型运输车	70	50	55	281
基础	静力压桩机		9		50

结构	混凝土振捣器、商砼搅拌车	50	281
装修和设备安装	空压机、风镐	63	354

施工期生态环境影响分析

根据表 4-3 预测结果，变电站工程建设不同阶段的昼间施工噪声在 9~63m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值要求；夜间施工噪声在 50~354m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值要求。由此可见，施工期对周边环境的噪声影响较为显著。由于夜间噪声标准更严格，夜间的达标距离则更远，因此需禁止夜间施工，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的同意，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。本工程 110kV 桂枝变电站 200m 范围内无声环境敏感目标，变电站夜间不施工，本工程变电站施工对周边声环境影响较小。

施工单位必须合理安排工期，禁止夜间施工，同时采取隔声等噪声污染防治措施，如确因工作要求需要进行高噪声施工，则尽可能加快该工序的施工作业，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。施工噪声属于暂时性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。经落实相关噪声防治措施后，本项目施工期噪声对周边环境的影响是可以接受的。

（2）输电线路工程施工期声环境影响分析

线路工程施工过程中塔基开挖、电缆沟开挖、车辆运输、杆塔组吊等各类施工机械作业等产生的噪声是间歇性的、暂时性的，午间、夜间不施工。本工程输电线路采取分段施工，各施工点施工量较小，施工机械少，噪声源相对较小，且施工过程具有短期性和暂时性，其对周边的影响也将随着线路施工的结束而消失，故对声环境影响较小。

综上所述，在采取限制源强、依法限制夜间施工等措施后，本项目施工噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。

5. 固体废物影响分析

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾、导线、金具、绝缘子等若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

变电站开挖土方尽量用于站址回填，剥离表土用于绿化覆土，无法回填部分，

<p>施工期生态环境影响分析</p>	<p>清运至合法弃土场堆存，清运前需进一步取得相关弃土协议，变电站产生的余土用于土地整治及复垦综合利用；塔基施工开挖产生的土石方临时堆放于塔基临时占地区用于后期回填，施工结束后将剥离的表土用作绿化带绿化覆土，不能利用或多余的弃土清运至合法弃土场或变电站填方用土。</p> <p>因此，施工期固体废物主要包括建筑垃圾、拆除原 35kV 线路导线挂线及塔基安装过程中产生的导线和金具等工程废料、施工人员产生的生活垃圾。其中，建筑垃圾、废导线和金具等工程废料、生活垃圾等若不妥善处置则会对环境造成影响。</p> <p>建筑垃圾主要在变电站构筑物土建施工时产生，主要为剩余物料、砖和石头、混凝土等，施工中在变电站永久占地范围内进行临时堆放，定期外运至政府指定的合法建筑垃圾处置场处理，施工结束后将对站址区域进行绿化。</p> <p>项目导线挂线、塔基安装、电缆敷设等过程产生的导线和金具等工程废料及塔基拆除、导线换线产生的废铁塔及导线交由建设单位进行存放调配使用。施工人员生活垃圾交由当地环卫部门定期清运处理。</p> <p>在做好上述环保措施的基础上，本项目施工期产生的固体废物不会对环境产生污染影响。</p> <p>6.施工期环境影响分析小结</p> <p>综上所述，本项目施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。在认真落实各项针对生态环境的生态保护措施以及施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物等污染防治措施，并加强监管后，本项目施工期对周围环境的影响将降低到最小。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>二、运营期环境影响分析</p> <p>本项目建成后，新建变电站运营期产生工频电场、工频磁场及噪声，蓄电池达到使用寿命后更换的废旧蓄电池，在发生事故时可能会产生废变压器油，变电站值守人员产生的生活污水和生活垃圾；架空输电线路运行主要产生工频电场、工频磁场和噪声，电缆输电线路运行主要产生工频电场、工频磁场。</p>

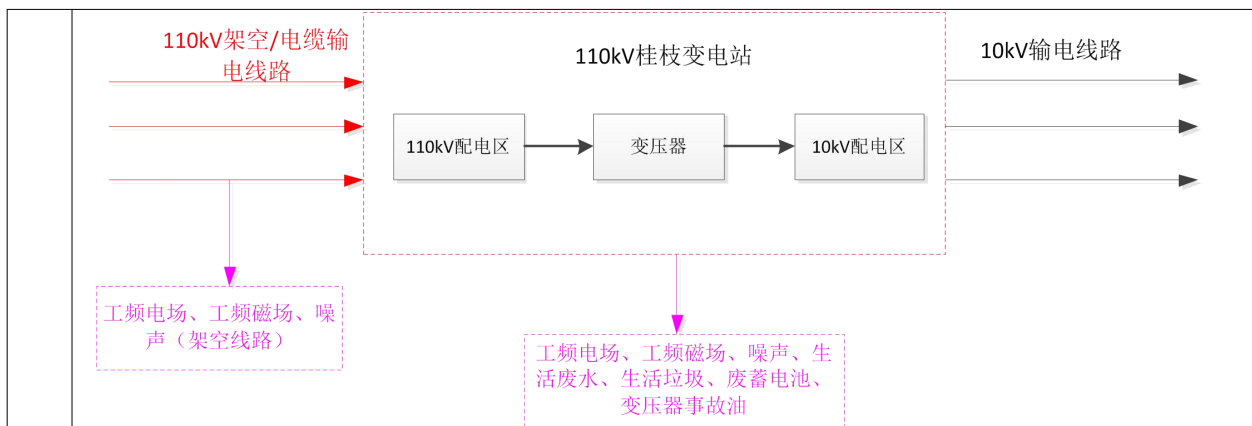


图 4-2 本工程运行期本次评价主要产污节点图

1.电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）本工程电磁环境评价等级为二级；变电站采用类比监测进行分析，架空线路采用模式预测结果进行分析，评价输变电工程投运后产生的电磁环境影响。本工程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。

（1）110千伏桂枝变电站电磁环境影响评价结论

通过类比 110 千伏禾塘变电站的监测结果可知，本工程 110 千伏桂枝变电站建成运行后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

（2）110kV架空线路电磁环境影响评价结论

①110kV（双回路双侧挂线）+ 10kV（四回）混合六回钢管杆架设段

本工程 110kV 线路 110kV（双回塔双侧挂线段）+ 10kV（四回）混合六回钢管杆架设段采用 SSJG144 塔型预测，底导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.523kV/m，最大值均出现在杆塔中央连接线对地投影外 3m 处，工频磁感应强度最大值为 4.003 μ T，最大值出现在杆塔中央连接线对地投影下方，预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

②110kV（双回路 1 侧挂线）+ 10kV（四回路）混合六回钢管杆架设段

运营期生态环境影响分析

本工程 110kV 线路 110kV 双回路+ 10kV（四回路）混合六回钢管杆架设段采用 SSJG144 塔型预测，底导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.852kV/m，工频磁感应强度最大值为 5.365 μ T，最大值均出现在杆塔中央连接线对地投影外（挂线侧）3m 处，预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

③110kV 单回路+ 10kV（四回路）混合五回钢管杆架设段

本工程 110kV 线路 110kV 单回路+ 10kV（四回路）混合五回钢管杆架设段采用 ZG131 塔型预测，底导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.776kV/m，最大值出现在杆塔中心线对地投影外 5m 处，工频磁感应强度最大值为 6.309 μ T，最大值出现在杆塔中心线对地投影处，预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

（3）电磁环境敏感目标

根据模式预测结果，在满足设计 110kV 线路导线对地最小距离为 11m 时，本工程线路建成后对电磁环境敏感目标处产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（4）110 千伏电缆线路电磁环境影响评价结论

通过类比 110kV 沥沙至建业甲、乙线和 110kV 黄岐至建业线同沟敷设三回电缆线路的工频电场强度和工频磁感应强度监测结果可知，本工程 110kV 电缆线路建成运行后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

电磁环境影响预测及评价见：**电磁环境影响专题评价。**

2.声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本评价对新建 110kV 桂枝变电站采用导则推荐的模式预测方法评价运行期声环境影响，架空输电线路采用类比评价方法预测分析其声环境影响。

2.1 变电站声环境预测

110 千伏桂枝变电站运行期的噪声源主要来自变压器本体噪声及其风机房风机噪声。本次 110 千伏桂枝变电站运行期声环境影响采用模式预测的方法进行分析。

（1）预测模式

A.室内声源等效室外声源计算方法

由于 110 千伏桂枝变电站主变为户内布置，噪声预测采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中附录 B 中的室内工业噪声源的预测计算模式。

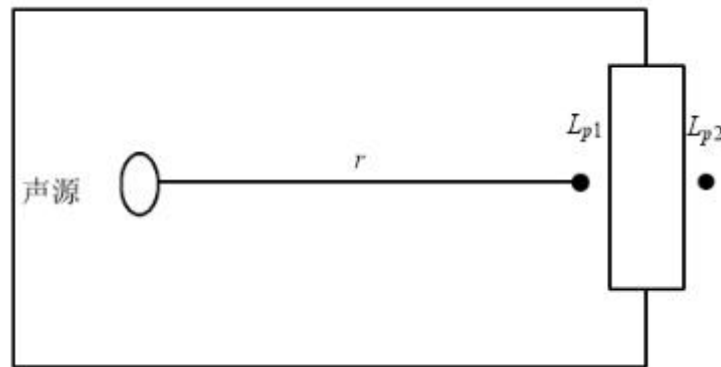


图 4-3 室内声源等效为室外声源图例

①室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：

L_{p1} ：靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级，dB；

L_w ：点声源声功率级，dB；

r ：声源到靠近围护结构某点处的距离，m；

R ：房间常数， m^2 ；

Q ：指向性因数，无量纲值；

②计算所有室内声源在围护结构处产生的 i 总倍频带声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

式中：

$L_{pli}(T)$ ：靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1j} ：室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N：室内声源总数。

③计算靠近室外结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$ ：靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ ：靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ：围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

④将室外声压级 $L_{p2i}(T)$ 和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级 L_w ：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中：

L_w ：中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ：靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S：透声面积， m^2 ，本项目变压器室钢板隔声门高 8m、宽 8.5m，面积 $68m^2$ 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

B.点声源的几何发散衰减

按照《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ 2.4-2021) 中的预测模式，风机噪声按点声源进行理论预测，几何发散衰减具体理论计算公式如下：

无指向性点源发散衰减的基本公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0) \quad (\text{式 6})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点的噪声 A 声压级 (dB)；

$L_p(r_0)$ —参照基准点的噪声 A 声压级 (dB)；

r—预测点到噪声源的距离 (m)；

r_0 —参照点到噪声源的距离 (m) ;

C.障碍物屏蔽引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物,如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用,从而引起声能量的较大衰减。可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图4-2所示, S、O、P三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差, $N=2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数, 其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中, 声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射 (即薄屏障) 情况, 衰减最大取 20dB; 在双绕射 (即厚屏障) 情况, 衰减最大取 25dB。

对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算:

a) 首先计算图 4-3 所示三个传播途径的声程差 $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ 和相应的菲涅尔数 N_1, N_2, N_3 。

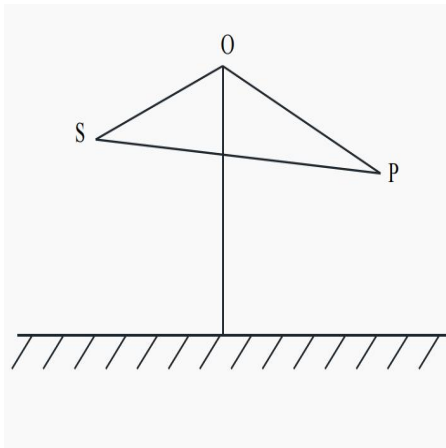


图 4-4 无限长声屏障示意图

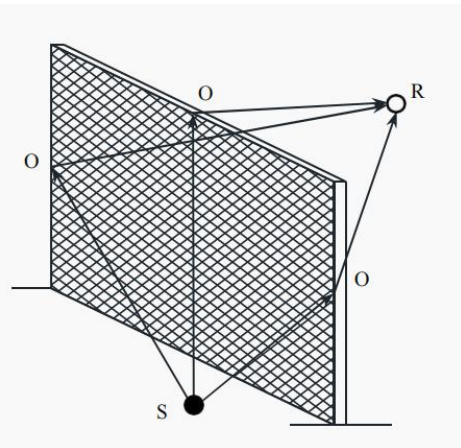


图 4-5 有限长声屏障传播路径

b) 声屏障引起的衰减按式 (A.5) 计算:

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right] \quad (A.5)$$

式中: A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

N_1, N_2, N_3 ——图4-3所示三个传播途径的声程差 $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ 相应的菲涅尔数。

E.噪声贡献值计算

$$L_{\text{eqg}} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right] \quad (\text{A.6})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

F. 噪声预测值计算

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值 (L_{eq}) 计算公式为：

$$L_{\text{eq}} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{\text{eqg}}} + 10^{0.1L_{\text{eqb}}} \right) \quad (\text{A.7})$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

(2) 变电站噪声源强

110 千伏桂枝变电站运行期的噪声源主要来自主变压器噪声及风机噪声。

本期变电站所用主变压器为油浸自冷有载调压变压器，均位于变电站主变室内。根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016) 附录 B 中表 B.1 110kV-1000kV 主变压器（高压电抗器）声压级、声功率级及频谱，110kV 油浸自冷式变压器正常运行时 1m 处 1/2 高度的声压级为 63.7dB (A)，声功率级为 82.9dB (A)。本项目变压器室位于配电装置楼西南侧，主变位于变压器室内，变压器室除南面为隔声门外，其他各面均有多道墙体阻隔，故对于变压器室的噪声影响，本评价只考虑变压器噪声等效到变压器门外对外界的影响。

变压器室门采用钢板隔声门，门高 8m，宽 8.5m，参考《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016) 表 D.2，平均隔声量取 25dB；每个主变室风机房采用 1 台离心风机，风机风量约为 15000m³/h，风机 1m 处的声压级≤72dB (A)。主变风

机出风口加装消声风管，参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）表 D.4，消声量按 10dB 计，主变风机位于配电装置楼风机房内，风机出风口位于配电楼楼顶，通风消声百叶隔声量按 10dB 计。本项目噪声源强见表 4-12~4-14。

本项目主变压器靠近主变室大门，则主变压器的室内边界声级 L_{p1} 为 63.7dB (A)，根据式 (1) 求得 L_{p2} 为 32.7dB (A)，然后按式 (2) 将室外声源的声压级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级 L_w 为 51.0dB (A)。

表 4-4 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 声功率级 /dB (A)	声源控制 措施	空间相对位置 /m			距室内 边界距 离/m	室内 边界声 级/ dB (A)	运行 时段	建筑 物插 入损 失/ dB (A)	建筑物外噪 声	
						X	Y	Z					声压 级/ dB (A)	建筑 物外 距离
1	#1 主变室	#1 主变压器	油浸式有载调压变压器	82.9	底部安装减震装置，做好隔振处理	-44.99 ~36.49	9.99 ~10.2	0 ~8	1m	63.7	全天	25	32.7	1m

表 4-5 本项目主变室外等效声源一览表

声源名称	主变压器门等效声源声功率级 dB (A)
#1 主变压器室南侧门等效声源	51.0

表 4-6 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制 措施	运行 时段
			X	Y	Z			
1	1#主变风机	柜式离心风机	-41.34	16.08	13.5	72dB(A)/1m	消声风管：10dB 消声百叶：10dB	全天

注：以变电站站界西南侧与东南侧交叉的顶点为原点坐标，即 x、y、z 为 (0、0、0)；其中项目基点处“z”轴“0”数据为变电站场平的设计高程数据。

(3) 变电站场界噪声预测

本次采用环安科技有限公司研发噪声软件（噪声环境影响评价系统 Noise System）进行变电站厂界噪声贡献值预测，根据本项目变电站总平面图、配电装置楼总平面布置图等，噪声预测基本参数表见表 4-7，变电站各场界外 1m 处的噪声贡献值及预测值见表 4-8，等声值线图详见图 4-4。

表 4-7 噪声预测基本参数一览表

项目	主要参数设置
----	--------

运营期生态环境影响分析

声源源强		1#主变声压级为 63.7dB(A)，声功率级为 82.9dB(A)；主变室风机房 1 台离心风机，声压级 72dB(A)，采用消声风管、消声百叶进行降噪（降噪 20dB(A)）。
声传播衰减效应	声屏障	围墙，高度为 2.5m，参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录 D.5，选取吸声系数 0.03。
	建筑物	GIS 配电室（长 51.5m，宽 20.4m，高 17.3m）、传警室（长 12.8m，宽 3.9m，高 3.9m）、消防水泵房（长 9m，宽 6.3m，高 4.8m）建筑物外墙吸声系数取 0.03（参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录 D.5，选取吸声系数 0.03），最大反射次数为 1。
预测点	厂界噪声	四周围墙外 1m、离地 1.2m 高处。
	敏感目标	无
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处。

本工程预测结果见表 4-8。

表 4-8 110kV 桂枝变电站厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点名称	预测值	标准值	
		昼间	夜间
变电站东北侧围墙外 1m 处	31.79	60	50
变电站西北侧围墙外 1m 处	37.24	70	55
变电站西南侧围墙外 1m 处	39.37	60	50
变电站东南侧围墙外 1m 处	28.16		

根据理论预测可知，110kV 桂枝变电站建成运行后，变电站四周围墙外 1m 处的噪声预测贡献值在 28.16~39.35dB(A) 之间，荔香大道建设完成后变电站西北侧满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类排放限值要求，即昼间排放限值≤70dB(A)，夜间排放限值≤55dB(A)；其余三侧满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求，即昼间排放限值≤60dB(A)，夜间排放限值≤50dB(A)；荔香大道建设完成前变电站四周噪声预测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求，即昼间排放限值≤60dB(A)，夜间排放限值≤50dB(A)，变电站运行期间产生的噪声对周边声环境影响较小。

2.2 架空输电线路噪声影响分析

(1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采用类比方法进行声环境影响预测。本期新建架空线路为 2 个单回路架设，架设方式为清水潭站侧为双回路钢管杆双侧挂线（带四回 10kV 线路）和钢管杆单侧挂线（带四回 10kV 线路）；燕岭站侧为双回路钢管杆单侧挂线（带四回 10kV 线路）。共三种架设方式。

为保守预测本次评价选取影响较大的 110kV 双回架空线路监测数据作为类比对

象对架空线路噪声进行影响分析。

(2) 类比对象选取原则

类比对象应选择与拟建工程建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的工程，并论述可比性。

(3) 类比对象

根据上述类比原则，选定已运行的 110kV 河塘线和 110kV 河黎线同塔双回线路作为类比对象，线路类比主要技术指标见表 4-9。

①线路类比可行性

表 4-9 主要技术指标对照表

主要指标	110kV 桂枝送变电工程	110kV 河塘线和 110kV 河黎线同塔双回线路
电压等级	110kV	110kV
架线方式	110kV (双回路双侧挂线、1 侧挂线) + 10kV (预留四回) 混合六回钢管杆及 110kV (单回) + 10kV (预留四回) 混合五回钢管杆	同塔双回路架空
导线截面	300mm ²	300mm ²
线路对地高度	11.9m (设计最低线高)	13m (监测点处线高)
运行情况	正常运行	正常运行
环境条件	工业园区、线路沿线主要沿道路走线	监测点位于农村

运营期生态环境影响分析

本项目 110kV 类比线路选择的合理性分析如下：

①电压等级

新建线路和类比线路的电压等级均为 110kV，根据输电线路声环境影响特点，线路的电压等级是决定线路声环境影响的首要因素。

②架线型式

本工程线路架设方式为 110kV (双回路 1 侧挂线，预留 1 侧挂线和挂 35kV 线) + 10kV (预留四回路) 混合六回钢管杆及 110kV (单回路) + 10kV (预留四回路) 混合五回钢管杆，类比线路为 110kV 双回塔双侧挂线，理论上双回路产生的噪声大于单回路噪声。

③导线截面

本工程导线截面为 300mm²，与类比线路一致，噪声影响一致。

④导线对地高度

本项目导线对地最小距离略小于类比线路监测点导线对地距离，但本工程 110kV 线路主要架设方式为单回路架设，类比线路为同塔双回线路架设，理论上双回线路运行噪声大于本工程线路运行噪声，因此，选用 110kV 河塘线和 110kV 河黎

线同塔双回线路作为噪声类比对象更为保守。

(4) 类比监测点位

110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路 25#~26#塔段设置 1 处断面监测点，以两杆塔中央连线弧垂最大处线路中心地面投影处为监测原点，沿垂直线路方向进行，测点间距 5m，测至距线路中心地面投影 55m 处止，点位设置在距地面 1.2m 高处。

(5) 监测时间及监测条件

类比线路监测时间及监测条件见表 4-10。

表 4-10 类比线路监测时间及监测环境条件

监测日期	天气	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2021.5.26	晴	28~33	60~65	<5
2021.5.57	晴	27~33	60~65	<5

(6) 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 监测方法进行。

(7) 监测结果

测量结果见下表 4-11。

表 4-11 类比线路噪声断面测量结果 单位: dB(A)

序号	测量位置	昼间	夜间	备注	
110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路敏感目点监测值					
16#	河黎线 3#~4#塔线路南侧 20m 居民楼外	46	44	/	
110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路 25#~26#塔之间断面监测值 (线高 13m)					
17#	弧垂最低位置对应杆塔 中间连线对地投影处	0m	44	42	/
18#		5m	44	42	边导线外 1m
19#		10m	43	41	/
20#		15m	44	42	/
21#		20m	45	42	/
22#		25m	44	41	/
23#		30m	44	42	/
24#		35m	45	41	边导线外 31m
25#		40m	43	42	/
26#		45m	44	41	/
27#		50m	45	42	/
28#		55m	44	42	边导线外 51m

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象双回线路断面上噪声水平昼间监测值均在 43~45dB (A) 之间，夜间监测值均在 41~42dB (A) 之间，断面监测结果均

运营期生态环境影响分析

小于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。且监测值处于无规律变动状态、与测点和线路的距离变化没有有规律的关系，说明输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。由此预测，本工程所有架空线路建成投运后，对沿线的声环境敏感目标的噪声影响能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。沿线声环境敏感点所在声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的标准要求。

（8）声环境敏感目标影响分析

根据前述类比监测和分析结果可知，线路运行期对周围环境的噪声影响很小，通过类比监测敏感点处噪声监测结果，类比噪声敏感点处监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献，在没有其他明显噪声源的情况下，本项目线路正常运行后，线路沿线声环境评价范围内的敏感点噪声能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应声功能区标准的要求。

4.水环境影响分析

（1）变电站

110kV 桂枝变电站站区排水采取分流制排水系统，雨水经站内雨水收集系统收集后排入荔香大道排水沟。根据设计资料，110kV 桂枝站值守人员1人，产生的生活污水，本工程变电站内设置一座化粪池，在荔香大道污水管网建设完成前生活污水经化粪池处理后用于站内绿化用水，不外排，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网，不会对周边水环境产生影响。

（2）输电线路

本工程拟建输电线路运行期不产生生产废水和生活污水，对线路沿线地表水体水质和水环境不产生影响。

5.大气环境影响分析

工程没有大气污染源，营运期间没有废气排放，对周围环境空气不会造成影响。

6.固体废物影响分析

（1）变电站工程

变电站运行期间固体废物主要为变电站值守人员和检修人员产生的生活垃圾以及变电站内的废旧蓄电池。

①生活垃圾

110kV 桂枝站运行期固体废物主要为值守人员产生的生活垃圾，值守人员 1 人，生活垃圾产生量约 0.5kg/d。生活垃圾经站内生活垃圾收集设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不随意丢弃，不会对周边环境产生不良影响。

②废旧铅蓄电池

变电站一般采用铅蓄电池作为备用电源，蓄电池存放在地面经过防渗处理的蓄电池室内。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废旧蓄电池含铅废物属于危险废物，废物类别编号为 HW31，废物代码 900-052-31，危险特性为 T、C（毒性、腐蚀性）。变电站正常运行期没有废旧蓄电池产生。蓄电池组需定期巡视和维护，一般巡视维护间隔周期为 3 个月，维护时无废物产生和排放；蓄电池寿命周期为 8~10 年，经专业人员试验后判定需要更换的废旧蓄电池，更换前 5 天联系已签订危废清运处置协议的资质单位进行清运处置，即产即清，不在站内贮存（处置协议详见附件 6）。

③废变压器油

变电站的主变压器为了冷却和绝缘的需要，其外壳装有大量冷却油。当主变压器出现事故时，会排出其外壳的冷却油。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），排出的冷却油为危险废物，类别 HW08（900-220-08）。为防止变压器油泄漏至外环境，在站区西北侧设置一座地下事故油池，根据设计资料，事故油池有效容积为 25m³，110 千伏桂枝变电站最大单台设备为 50MVA，根据同类主变可知，变压器含油量约 18 吨，变压器油密度约 0.895t/m³，折合成容积约为 20.11m³，满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台总油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，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的一台设备确定，并设置油水分离装置。”的标准要求，根据设计提供资料，本期工程中变电站事故油池有效容积可满足油量最大的一台设备 100%容积要求，并具有油水分离功能，如后期根据实际定制主变油量发生变化增加，则需根据变压器油密度 0.895t/m³

计算现有事故油池是否满足设计标准要求，如不满足要求则应扩大事故油池有效容积。发生事故时变压器油进入事故油池交由资质单位回收处理（处置协议详见附件7）。

本工程变电站设计的事事故油池的有效容积能满足完全容纳主变油量的要求。变压器下设置储油坑并铺设卵石层，通过事故排油管与事故油池相连。在事故发生并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池，事故油回收处置，不外排。

事故油池采用钢筋混凝土结构，剪力墙池壁。防渗防漏采用外贴外防方式，壁外侧采用水泥基防水涂料，聚合物防水砂浆，砖砌保护层。壁内侧采用防水砂浆。池壁采用抗渗混凝土，抗渗达到 P6 级。

项目产生的危险废物情况汇总见表 4-12 所示。

表 4-12 工程分析中危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
1	废旧蓄电池	HW31	900-052-31	1.5 ^①	电池寿命到期后更换	固态	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	8~10 年更换一次，更换时产生	T、C	交由有危险废物经营许可证的单位转移处理
2	废变压器油	HW08	900-220-08	0~18	发生风险事故时	液态	烷烃、环烷烃及芳香烃	烷烃、环烷烃及芳香烃	不定期，发生风险事故时产生	T、I	

注：①由于废旧蓄电池一般在使用寿命到期后更换时产生，故每年产生量不定，此处为年最大产生量。

②由于废变压器油一般在发生风险事故时产生，故每年产生量不定，此处为单次事故最大产生量。

(2) 输电线路工程

输电线路运行期运行维护时运维人员可能会产生生活垃圾，线路运行维护时可能产生少量废绝缘子等固体废物，经收集后统一带回交由供电局物资仓库进行储存，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一交由厂家回收处理，不会对外环境产生影响。

7.运营期生态环境影响分析

本工程进入运行期后，变电站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边环境。输电线路巡检基本沿已有的道路进行，基本不影响周边环境。

根据对广西壮族自治区境内目前已投入运行的输变电工程附近生态环境现状调查结果显示，未发现输变电工程投运后对周围生态产生明显影响。因此可以预测，

运营期生态环境影响分析

本工程运行期也不会对周围的生态环境造成不良影响。

8.环境风险分析

(1) 环境风险识别

①物质危险性识别

本工程涉及的可能产生环境风险的物质为 110 千伏桂枝变电站主变压器内的变压器油。

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油是由天然石油加工炼制而成，其成分有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，是电气绝缘用油的一种，主要起到绝缘、冷却、散热等作用。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），变压器事故时产生的废变压器油属于具有毒性、易燃性的危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。

②生产过程潜在危险性识别

变压器油位于主变压器中，平时不会造成对环境的危害，但变压器事故状态可能引起油泄漏造成环境风险。

(2) 环境风险分析

本项目变电站的环境风险主要为变电站主变运行过程中变压器发生事故或检修时可能引起的事故油外泄，事故漏油若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。

为防止事故、检修时造成事故油泄漏至外环境，变电站内设置事故油排蓄系统。变压器基座四周设置集油坑（铺设卵石层），集油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连；一旦设备事故时排油或漏油，泄漏的事故油将渗过下方集油坑内的卵石层并通过排油管道到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾；对于进入事故油池的事故油，经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的含油废物应交由有危废处置资质的单位回收处置。

(3) 环境风险防范措施及应急要求

主变压器下方设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与总事故油池相连。在事故失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经过事故排油管自流进入总事故油池；110 千伏桂枝变电站西北侧设置 1 座事故油池，有效容积为 25m³；主变发生事故时大量绝缘油经集油坑收集后排入事故油池中。常规检修产生的废变压器油，最终交由有危险废物经营

运营期生态环境影响分析

运营期生态环境影响分析	<p>许可证的单位转移处理，不会对外环境产生不良影响。</p> <p>建设单位已组织编制突发环境事件应急预案，明确应急组织机构、人员，应急通信联络方式，储备足够的应急物资，落实各项应急防护措施。同时，定期组织开展环境应急演练，对管理和操作人员开展教育培训，以提高相关管理人员和操作人员的应急处置能力和管理水平，确保在应急状态下，能够以最快的速度启动应急预案，综合防范事故风险。</p> <p>综上所述，本项目制定了相应的风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可控。</p>																				
选址选线环境合理性分析	<p>一、环境制约因素影响分析</p> <p>本工程新建 110 千伏桂枝变电站及新建 110kV 线路路径方案均不占用生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路沿线工频电场、工频磁场和噪声等符合国家相关标准、规范要求，不存在环境制约因素。</p> <p>工程选址选线方案已取得钦州市自然资源局下发的用地预审与选址意见书和灵山县人民政府、灵山县城市规划委员会等相关部门出具的选址选线意见（详见附件 4、5），原则同意线路路径方案。</p> <p>二、本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中规定的选址选线环境合理性分析</p> <p>本次评价根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的规定进行选址选线环境合理性分析。具体见表 4-13。</p> <p style="text-align: center;">表 4-13 本项目与（HJ1113-2020）输变电项目环境保护技术要求相符性分析</p> <table border="1" data-bbox="252 1397 1398 2016"> <thead> <tr> <th data-bbox="252 1397 284 1473">序号</th> <th data-bbox="284 1397 826 1473">（HJ1113-2020）输变电项目环境保护技术要求</th> <th data-bbox="826 1397 1289 1473">本项目对应情况</th> <th data-bbox="1289 1397 1398 1473">相符性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="252 1473 284 1550">1</td> <td data-bbox="284 1473 826 1550">工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</td> <td data-bbox="826 1473 1289 1550">本工程所在区域未编制规划环境影响评价文件。</td> <td data-bbox="1289 1473 1398 1550">不冲突</td> </tr> <tr> <td data-bbox="252 1550 284 1841">2</td> <td data-bbox="284 1550 826 1841">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。</td> <td data-bbox="826 1550 1289 1841">本工程选址选线均不占用生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。</td> <td data-bbox="1289 1550 1398 1841">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="252 1841 284 1944">3</td> <td data-bbox="284 1841 826 1944">变电站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、饮用水源保护区等环境敏感区。</td> <td data-bbox="826 1841 1289 1944"></td> <td data-bbox="1289 1841 1398 1944">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="252 1944 284 2016">4</td> <td data-bbox="284 1944 826 2016">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、</td> <td data-bbox="826 1944 1289 2016">本项目变电站为户内变电站，且变电站选址选线已尽量远离居住、医疗卫</td> <td data-bbox="1289 1944 1398 2016">符合</td> </tr> </tbody> </table>	序号	（HJ1113-2020）输变电项目环境保护技术要求	本项目对应情况	相符性	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程所在区域未编制规划环境影响评价文件。	不冲突	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。	本工程选址选线均不占用生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	符合	3	变电站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、饮用水源保护区等环境敏感区。		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、	本项目变电站为户内变电站，且变电站选址选线已尽量远离居住、医疗卫	符合
序号	（HJ1113-2020）输变电项目环境保护技术要求	本项目对应情况	相符性																		
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程所在区域未编制规划环境影响评价文件。	不冲突																		
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。	本工程选址选线均不占用生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	符合																		
3	变电站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、饮用水源保护区等环境敏感区。		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、	本项目变电站为户内变电站，且变电站选址选线已尽量远离居住、医疗卫	符合																		

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析 选 址		科研、行政办公等主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	生、文化教育、科研、行政办公等主要功能的区域。站址四周采用实体围墙且布局合理，架空线路导线对地距离符合设计规范，能够降低站区及线路对周围电磁场和声环境的影响。	
	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。	本工程架空线路采用 110kV(双回路 1 侧挂线、预留 1 回挂线) + 10kV(预留四回)混合六回钢管杆及 110kV(单回) + 10kV(预留四回)混合五回钢管杆架设，大大减少了线路走廊开辟，降低了环境影响。	符合
	6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程选址选线不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	7	变电站工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程变电站选址设计阶段已考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等。	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。	本项目输电线路沿道路走线，不涉及集中林区。	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。	不冲突	

三、环境影响程度

本项目为输变电基础设施建设项目，工程量较小，变电站及线路运行期间对周边电磁及声环境的影响较小。架空线路采用主要采用 110kV（双回路 1 侧挂线、预留 1 回挂线）+ 10kV（预留四回）混合六回钢管杆及 110kV（单回）+ 10kV（预留四回）混合五回钢管杆架设，减少了线路走廊开辟。架空线路施工为单点施工，施工量较小，工期较短。通过采取各项环境保护措施，建设各项环境保护设施后，本项目施工期产生的污染对周边环境影响较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响均能满足相关标准要求。

综上所述，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

设计阶段环境保护措施	<p>1.电磁环境影响控制措施</p> <p>①线路应尽量避免集中电磁环境敏感目标。在与居民区、电力线路、道路等交叉跨越时严格按设计规范满足净空距离要求。</p> <p>②对站内电气设备进行合理布局，选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。</p> <p>③根据设计提供资料，新建 110kV 架空线路导线对地最小距离不低于 11.9m。</p> <p>④线路与电磁环境敏感目标的水平距离及该处实际线高可能会随着后续施工而有所变化，后续设计、施工中应通过控制线高或与环境保护目标的水平距离确保电磁环境敏感目标处电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。</p> <p>2.声环境影响控制措施</p> <p>①新建 110kV 桂枝站采用全户内布置，充分利用建构筑物的隔、挡作用；</p> <p>②新建 110kV 桂枝站在设备选型时选用低噪声主变压器，主变噪声声压级$\leq 63.7\text{dB}(\text{A})$，主变压器基础垫衬减振材料；</p> <p>③对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声，降低输电线路运行时产生的可听噪声水平。</p> <p>3、固体废物影响控制措施</p> <p>①110kV 桂枝站的站内设置垃圾箱等，用于值守人员产生的生活垃圾临时存放；</p> <p>②变电站与危废清运及处置单位签订相应危废处置协议，变电站内更换废旧蓄电池时提前通知危废单位到场，更换后直接由危废单位清运处理；事故状态下产生事故油暂存时存放在事故油池内，交由有资质的危废处理单位处理。</p> <p>4.水环境影响控制措施</p> <p>根据设计资料，110kV 桂枝站采用雨污分流的管道设计，变电站内设置一座化粪池，在荔香大道污水管网建设完成前生活污水经化粪池处理后用于站内绿</p>
------------	--

设计阶段环境保护措施	<p>化用水，不外排，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。</p> <p>5.风险防范措施</p> <p>①新建变电站拟设置事故油池有效容积约为 25m³，且具有油水分离功能，同时后期设计过程中，设计单位应根据本期主变选型结果对事故油池有效容积进行校核，确保事故油池能 100%满足最大单台设备油量的容积要求；</p> <p>②事故油池及其油坑、排油管道等配套收集设施均为地下布设，并落实防渗漏处理；</p> <p>③事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。</p>
施工期生态环境保护措施	<p>1.生态环境保护措施</p> <p>(1) 土地占用保护措施</p> <p>①建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，变电站施工活动限制在变电站征地范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内。优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局，塔基施工材料堆放在塔基施工范围内，施工时划定施工范围，尽量减少施工临时占地面积。</p> <p>②合理安排施工进度，避免雨季开挖土方作业，变电站区域产生的余土综合利用，剥离表土单独存放用于绿化用土。临时堆放，需采取覆盖措施或围护拦挡措施，避免造成水土流失。</p> <p>③工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域基牵张场等临时施工场地进行土地整治，并根据土地利用功能进行植被恢复，避免水土流失。</p> <p>(2) 植被保护措施</p> <p>①变电站新建工程施工应在变电站征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>②输电线路塔基施工时，建设单位应划定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>③塔基施工开挖时应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。</p>

④施工过程中优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局，塔基施工材料堆放在塔基施工范围内，施工时划定施工范围，不得随意扩大。

⑤施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方、施工材料等，并对施工扰动区域进行植被恢复。

(3) 动物保护措施

①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。

②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

通过加强对施工期的管理，并切实落实以上环保措施，可有效减小对生态环境的影响。

2.大气环境保护措施

为减少施工期废气对环境空气的影响，施工期应采取如下污染防治措施：

①施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地先行设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。

②施工过程中，对易起尘的临时堆土应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；对于站址及线路沿线裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘。

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

④汽车运输的粉状材料表面应加盖篷布、采取封闭运输，防止飞散、掉落，及时清扫车轮泥土等，尽量减少扬尘的产生；

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。

通过加强对施工期的管理，在采取以上措施的前提下，项目施工期废气对周边环境空气的影响不大。

3.水环境保护措施

为尽量减少施工期废水对水环境的影响，需采取如下废水污染防治措施：

①变电站施工营地施工人员生活污水经化粪池收集处理后定期清运处理；

②输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不单独设置施工营地，生

活污水利用当地的化粪池等生活污水处理设施进行处理；

③变电站施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地用水，不外排；

④施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷；

⑤落实文明施工原则，不漫排施工废水，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体、不得向水体倾倒垃圾。

在采取上述防护措施后，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

4.声环境保护措施

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

为减小施工噪声影响，工程施工阶段应采取下列环保措施：

①应尽量选用低噪声或带有隔音的施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响；

②优化施工布局，合理安排施工时序，应尽量避免在施工现场的同一时间安排大量的高噪声设备同时使用，避免噪声局部声级过高；

③合理组织施工作业，依法限制夜间施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的同意，并提前公告附近居民、企业；

④施工场地设置围挡，减少施工噪声的影响；并加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道；施工车辆经过居民区时应减缓行驶速度，减少鸣笛；装卸材料时应做到轻拿轻放。

在采取上述措施后，施工噪声对周围声环境的影响有限，随着施工期的结束其对周围的影响也随之消失。

5.固体废物影响防治措施

建设单位应采取如下控制措施减少并降低施工固体废物对周围环境影响：

①站址施工土石方临时堆土就近集中堆放并用土工布遮挡维护，用于场地、边坡及基础回填等；不可回填土方清运至合法弃土场，清运之前需进一步取得相关弃土协议；

②输电线路塔基基础土方挖掘量很小，表土用于塔基施工区域植被恢复用土，多余土方用于变电站回填用土；

<p>施工期生态环境影响保护措施</p>	<p>③站址施工过程中产生的施工废料能回收部分尽可能回收利用,不可回收部分清运至合法处置场处理;</p> <p>④线路施工过程中产生的废弃包装材料等能回收的回收利用,不能回收的清运至合法处置场处理;拆除塔基、导线产生的塔基及导线由施工单位收集交由建设单位进行存放统一调配使用;</p> <p>⑤变电站施工人员生活垃圾交由当地环卫部门定期清运处理;输电线路施工人员租用当地农居,产生的生活垃圾纳入当地垃圾收集设施,由当地环卫部门定期清理处置;</p> <p>⑥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”。</p> <p>采取上述措施后,工程施工过程中产生的固体废物不会对环境造成明显影响。</p>
<p>运营期生态环境影响保护措施</p>	<p>1.生态环境影响防治措施</p> <p>在项目运行期需对变电站及线路沿线塔基进行定期巡查及检修,应对运行维护人员进行生态环境保护培训,增强他们的环境保护意识,不对工程周边区域的动植物及生态环境造成破坏。</p> <p>2.电磁环境影响防治措施</p> <p>①项目运营期运维人员应加强对变电站及线路的巡查及维护,确保项目的正常运行。</p> <p>②项目正常投运后按要求开展竣工环境保护验收工作,开展电磁环境监测,确保沿线电磁环境符合相关国家标准要求。</p> <p>3.声环境影响防治措施</p> <p>为减小噪声对周围环境的影响,本项目噪声污染防治措施如下:</p> <p>项目正常投运后按要求开展竣工环境保护验收工作,开展噪声环境监测,确保噪声排放符合相关国家标准要求。</p> <p>4.水环境影响防治措施</p> <p>变电站值守及巡维人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理,在荔香大道污水管网建设完成前生活污水经化粪池处理后用于站内绿化用水,不外排,污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。</p> <p>输电线路运行期无污废水产生,对周围水环境无影响。</p>

5.大气环境影响防治措施

工程运行期间，无大气污染物排放。

6.固体废弃物影响防治措施

(1) 变电站

①变电站值守人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，定期交由环卫部门统一处理；

②变电站运营过程中需更换废旧蓄电池时，在更换前5天联系已签订危废清运处置协议的资质单位提前到场进行清运处置，即产即清，不在站内贮存（处置协议见附件6）；

③在主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，经事故油池收集后交由有相应资质的单位进行清运处理（处置协议见附件7）；

④建设单位应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）、《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）等相关技术规范，落实危险废物的环境管理，包括危险废物收集、贮存、运输、处置。

(2) 输电线路

在输电线路运营期，线路运维期间运维人员产生的生活垃圾以及线路维护过程中产生的废绝缘子等固体废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，废绝缘子等废物经收集后统一带回交由供电局物资仓库进行储存，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一交由厂家回收处理，

综上，通过采取上述措施后，本项目产生的固体废物对周边环境影响较小。

7、环境风险防治措施

(1) 运维单位加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流；

(2) 变电站运行或检修过程中产生的变压器油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃；

(3) 针对变电站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

其他

1.环境管理及监督计划

输变电工程一般不单独设立环境监测站。建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作，环境管理人员职能如下。

(1) 制定和实施各项环境监督管理计划；

(2) 建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门汇报；

(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) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查等活动。

2.环境管理内容

(1) 施工期

施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。组织落实环境保护措施落实。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

(2) 运行期

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

1) 制订和实施各项环境管理计划。

2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。

3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。

4) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。

5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

3.环境监测计划

(1) 环境监测任务

①制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。

②对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

其他

③主要声源设备大修前后,对变电站厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测,监测结果向社会公开。

(2) 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置,在其四侧厂界及环境敏感目标设置监测点;线路工程监测点可布置在线路附近人为活动较为频繁的区域。具体可参照本环评筛选的典型环境敏感点。

(3) 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点,主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声,各项监测内容具体见表 5-1。

表 5-1 境监测计划一览表

序号	项目	监测方法	监测时间	监测频次
1	工频电场、工频磁场	按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)进行	①运行期间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。	各拟定点位监测一次
2	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运行期间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运行期主要声源设备大修前后,对变电站厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测,监测结果向社会公开。	各拟定点位昼间、夜间各监测一次

(4) 监测技术要求

- ①监测范围应与工程影响区域相符。
- ②监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- ③监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- ④监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- ⑤应对监测提出质量保证要求。

4.竣工环境保护验收

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

其他	<p>产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：</p> <p>(1) 实际工程内容及变动情况。</p> <p>(2) 环境保护目标基本情况及变动情况</p> <p>(3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。</p> <p>(4) 环境质量和环境监测因子达标情况。</p> <p>(5) 环境管理与监测计划落实情况。</p> <p>(6) 环境保护投资落实情况。</p>																																																
环保投资	<p>工程总投资***万元，其中环保投资**万元，占工程总投资的***%，环保投资概算见表 5-2。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 工程环保投资概算一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 35%;">环保投资名称</th> <th style="width: 20%;">环保投资金额 (万元)</th> <th style="width: 45%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">施工期</td> </tr> <tr> <td>水污染防治措施</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td>主要包括临时化粪池、简易沉淀池、清运费等</td> </tr> <tr> <td>大气污染防治措施</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td>施工场地洒水以及篷布覆盖等防尘措施</td> </tr> <tr> <td>噪声污染防治措施</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td>施工临时围挡等防治措施</td> </tr> <tr> <td>固体废物防治措施</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td>施工固体废物分类收集、清运、土方清运等</td> </tr> <tr> <td>生态影响防治措施</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td>站区、施工临时占地植被恢复，塔基施工区域平整，植被恢复等生态保护措施。</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">运营期</td> </tr> <tr> <td>水污染防治措施</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td>化粪池、运营期化粪池维护</td> </tr> <tr> <td>噪声污染防治措施</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td>选用低噪主变，主变基础减震降噪</td> </tr> <tr> <td>固体废物防治措施</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td>生活垃圾收运系统等</td> </tr> <tr> <td>风险防治措施</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td>主变压器集油坑、事故油收集系统及集油坑</td> </tr> <tr> <td>竣工环保验收</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td>工程电磁环境、噪声环境监测及竣工环境保护验收</td> </tr> <tr> <td>总计</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>项目总投资</td> <td style="text-align: center;">**</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>环保投资占总投资比例</td> <td style="text-align: center;">**%</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table>	环保投资名称	环保投资金额 (万元)	备注	施工期			水污染防治措施	**	主要包括临时化粪池、简易沉淀池、清运费等	大气污染防治措施	**	施工场地洒水以及篷布覆盖等防尘措施	噪声污染防治措施	**	施工临时围挡等防治措施	固体废物防治措施	**	施工固体废物分类收集、清运、土方清运等	生态影响防治措施	**	站区、施工临时占地植被恢复，塔基施工区域平整，植被恢复等生态保护措施。	运营期			水污染防治措施	**	化粪池、运营期化粪池维护	噪声污染防治措施	**	选用低噪主变，主变基础减震降噪	固体废物防治措施	**	生活垃圾收运系统等	风险防治措施	**	主变压器集油坑、事故油收集系统及集油坑	竣工环保验收	**	工程电磁环境、噪声环境监测及竣工环境保护验收	总计	**	/	项目总投资	**	/	环保投资占总投资比例	**%	/
环保投资名称	环保投资金额 (万元)	备注																																															
施工期																																																	
水污染防治措施	**	主要包括临时化粪池、简易沉淀池、清运费等																																															
大气污染防治措施	**	施工场地洒水以及篷布覆盖等防尘措施																																															
噪声污染防治措施	**	施工临时围挡等防治措施																																															
固体废物防治措施	**	施工固体废物分类收集、清运、土方清运等																																															
生态影响防治措施	**	站区、施工临时占地植被恢复，塔基施工区域平整，植被恢复等生态保护措施。																																															
运营期																																																	
水污染防治措施	**	化粪池、运营期化粪池维护																																															
噪声污染防治措施	**	选用低噪主变，主变基础减震降噪																																															
固体废物防治措施	**	生活垃圾收运系统等																																															
风险防治措施	**	主变压器集油坑、事故油收集系统及集油坑																																															
竣工环保验收	**	工程电磁环境、噪声环境监测及竣工环境保护验收																																															
总计	**	/																																															
项目总投资	**	/																																															
环保投资占总投资比例	**%	/																																															

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 土地占用保护措施</p> <p>①建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，变电站施工活动限制在变电站征地范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内。优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局，塔基施工材料堆放在塔基施工范围内，施工时划定施工范围，尽量减少施工临时占地面积。</p> <p>②合理安排施工进度，避免雨季开挖土方作业，变电站区域产生的余土综合利用，剥离表土单独存放用于绿化用土。临时堆放，需采取覆盖措施或围护拦挡措施，避免造成水土流失。</p> <p>③工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域基牵张场等临时施工场地进行土地整治，并根据土地利用功能进行植被恢复，避免水土流失。</p> <p>(2) 植被保护措施</p> <p>①变电站新建工程施工应在变电站征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>②输电线路塔基施工时，建设单位应划定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>③塔基施工开挖时应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化</p>	<p>①施工期的各项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>②施工迹地进行植被恢复，临时占地恢复原有用地功能，施工区域进行植被恢复。</p>	<p>在项目运行期需对变电站及线路沿线塔基进行定期巡查及检修，应对运行维护人员进行生态环境保护培训，增强他们的环境保护意识，不对工程周边区域的动植物及生态环境造成破坏。</p>	<p>变电站站内、站区周边及线路沿线植被恢复良好，不造成植被破坏。</p>

	<p>性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。</p> <p>④施工过程中优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局，塔基施工材料堆放在塔基施工范围内，施工时划定施工范围，不得随意扩大。</p> <p>⑤施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方、施工材料等，并对施工扰动区域进行植被恢复。</p> <p>(3) 动物保护措施</p> <p>①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。</p> <p>②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①变电站施工营地施工人员生活污水经化粪池收集处理后定期清运处理；</p> <p>②输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不单独设置施工营地，生活污水利用当地的化粪池等生活污水处理设施进行处理；</p> <p>③变电站施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地用水，不外排；</p> <p>④施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷；</p> <p>⑤落实文明施工原则，不漫排施工废水，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体、不得向水体倾倒垃圾。</p>	<p>①施工期的各项地表水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>②施工废水和生活污水不外排，对水环境无影响。</p>	<p>变电站少量生活污水经站内化粪池处理，在荔香大道污水管网建设完成前生活污水经化粪池处理后用于站内绿化用水，不外排，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。</p>	<p>生活污水经处理后在荔香大道污水管网建设完成前生活污水经化粪池处理后用于站内绿化用水，不外排，污水管网建设完成后排入荔香大道污水管网。</p>

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>设计阶段：</p> <p>①新建 110kV 桂枝站采用全户内布置，充分利用建构筑物的隔、挡作用；</p> <p>②新建 110kV 桂枝站在设备选型时选用低噪声主变压器，主变噪声声压级$\leq 63.7\text{dB(A)}$，主变压器基础垫衬减振材料；</p> <p>③对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声，降低输电线路运行时产生的可听噪声水平。</p> <p>施工期：</p> <p>①应尽量选用低噪声或带有隔音的施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响；</p> <p>②优化施工布局，合理安排施工时序，应尽量避免在施工现场的同一时间安排大量的高噪声设备同时使用，避免噪声局部声级过高；</p> <p>③合理组织施工作业，依法限制夜间施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的同意，并提前公告附近居民、企业；</p> <p>④施工场地设置围挡，减少施工噪声的影响；并加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道；施工车辆经过居民区时应减缓行驶速度，减少鸣笛；装卸材料时应做到轻拿轻放。</p>	<p>①施工期的各项声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>②施工场地周围先设置围挡或围墙，按《建筑施工现场环境噪声排放标准》对施工厂界噪声控制，不产生噪声扰民现象。</p>	<p>项目正常投运后按要求开展竣工环境保护验收工作，开展噪声环境监测，确保噪声排放符合相关国家标准要求。</p>	<p>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、4类标准限值要求。线路沿线声环境敏感目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声环境功能区标准要求。</p>

振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地先行设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。</p> <p>②施工过程中，对易起尘的临时堆土应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；对于站址及线路沿线裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘。</p> <p>③施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>④汽车运输的粉状材料表面应加盖篷布、采取封闭运输，防止飞散、掉落，及时清扫车轮泥土等，尽量减少扬尘的产生；</p> <p>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。</p>	<p>①施工期的各项大气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>②合理设置抑尘措施，施工期间不造成大气污染。</p>	/	/
固体废物	<p>①站址施工土石方临时堆土就近集中堆放并用土工布遮挡维护，用于场地、边坡及基础回填等；不可回填土方清运至合法弃土场，清运之前需进一步取得相关弃土协议；</p> <p>②输电线路塔基基础土方挖掘量很小，表土用于塔基施工区域植被恢复用土，多余土方用于变电站回填用土；</p> <p>③站址施工过程中产生的施工废料能回收部分尽可能回收利用，不可回收部分清运至合法处置场处理；</p> <p>④线路施工过程中产生的废弃包装材料等能回收的回收利用，不能回收的清运至合法处置场处理；拆除塔基、导线产生的塔基及导线由施工单位收集交由建设单位进行存放统一调配使用；</p>	<p>①施工期的各项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>②施工过程中产生的土石方、施工废料、生活垃圾等均得以妥善处理和处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p>	<p>(1) 变电站</p> <p>①变电站值守人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，定期交由环卫部门统一处理；</p> <p>②变电站运营过程中需更换废旧蓄电池时，在更换前5天联系已签订危废清运处置协议的资质单位提前到场进行清运处置，即产即清，不在站内贮存；</p> <p>③在主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，经事故油池收集后交由有相应资质的单位进行清运处理（处置协议见附件7）；</p> <p>④建设单位应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危</p>	<p>变电站生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，定期交由环卫部门统一处理。废变压器油、废旧蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。</p>

	<p>⑤变电站施工人员生活垃圾交由当地环卫部门定期清运处理；输电线路施工人员租用当地民居，产生的生活垃圾纳入当地垃圾收集设施，由当地环卫部门定期清理处置；</p> <p>⑥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”。</p>		<p>险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）、《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）等相关技术规范，落实危险废物的环境管理，包括危险废物收集、贮存、运输、处置。</p> <p>（2）输电线路</p> <p>线路运维期间运维人员产生的生活垃圾以及线路维护过程中产生的废绝缘子等固体废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，废绝缘子等废物回收处理。</p>	
电磁环境	<p>①线路应尽量避免集中电磁环境敏感目标。在与居民区、电力线路、道路等交叉跨越时严格按照设计规范满足净空距离要求。</p> <p>②对站内电气设备进行合理布局，选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。</p> <p>③根据设计提供资料，新建 110kV 架空线路导线对地最小距离不低于 11.9m。</p> <p>④线路与电磁环境敏感目标的水平距离及该处实际线高可能会随着后续施工而有所变化，后续设计、施工中应通过控制线高或与环境保护目标的水平距离确保电磁环境敏感目标处电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。</p>	<p>输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合设计要求。变电站配电构架高度、对地和相间距离符合相关规范要求；110kV 架空线路导线对地最小距离不低于 11.9m。</p>	<p>①项目运营期运维人员应加强对变电站及线路的巡查及维护，确保项目的正常运行。</p> <p>②项目正常投运后按要求开展竣工环境保护验收工作，开展电磁环境监测，确保沿线电磁环境符合相关国家标准要求。</p>	<p>满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：工频电场$\leq 4000\text{V/m}$，工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，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。</p>
环境风险	①新建变电站拟设置事故油池有效容积约	变电站内设置事故	（1）运维单位加强对事故油池及其排导	变电站事故油池容积满

	<p>为 25m³，且具有油水分离功能，同时后期设计过程中，设计单位应根据本期主变选型结果对事故油池有效容积进行校核，确保事故油池能 100%满足最大单台设备油量的容积要求；</p> <p>②事故油池及其油坑、排油管道等配套收集设施均为地下布设，并落实防渗漏处理；</p> <p>③事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。</p>	<p>油池，具备油水分离装置，有效容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，且采取防渗措施。</p>	<p>系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流；</p> <p>（2）变电站运行或检修过程中产生的变压器油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃；</p> <p>（3）针对变电站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>	<p>足最大单台设备油量的 100%的设计要求，有完善的事事故油池及其排导系统的巡查和维护制度；产生的废变压器油交由具有危废处置资质的单位进行处理；建设单位有风险防控及突发环境事件应急预案。</p>
环境监测	/	/	组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据。	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案
其他	/	/	/	/

七、结论

110 千伏桂枝送变电工程项目符合国家产业政策，工程建成后对于加快钦州市电网建设、提高园区供电保障具有重要作用。在切实落实严格执行环保“三同时”制度，严格落实相应的污染防治措施、生态保护措施的前提下，可以把不利的环境影响因素降到最低，工程产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。

因此，110 千伏桂枝送变电工程从环境保护的角度而言是可行的。

110 千伏桂枝送变电工程

电磁环境影响专项评价

建设单位： 广西电网有限责任公司钦州供电局

评价单位： 江西省地质局实验测试大队

编制时间： 二 〇 二 六 年 三 月

目 录

1	总则	1
1.1	项目建设必要性	1
1.2	建设内容	2
2	编制依据	4
2.1	法律、法规	4
2.2	评价技术规范	4
3	评价因子与评价标准	5
3.1	评价因子	5
3.2	评价标准	5
3.3	评价工作等级	5
3.4	评价范围	6
3.5	评价重点	6
3.6	保护目标	6
4	电磁环境现状监测与评价	8
4.1	监测目的	8
4.2	监测内容	8
4.3	监测环境条件	8
4.4	测量方法	8
4.5	监测仪器	8
4.6	环境现状监测点位的布置	8
4.7	监测结果	9
5	运营期电磁环境影响分析	10
5.1	评价方法	10
5.2	110 千伏桂枝变电站环境影响分析	10
5.3	架空线电磁环境影响分析	13
5.4	架空线路环境敏感目标电磁环境预测	31
5.5	电缆线路类比分析预测	33
6	电磁环境专题评价结论	35
6.1	电磁环境现状	35
6.2	电磁环境影响评价结论	35
6.3	电磁环境保护措施	36
6.4	建议	37
6.5	专题评价小结	37

1 总则

1.1 项目建设必要性

(1) 满足快速增长的负荷需求，缓解片区现有变电站的供电压力。

目前檀圩镇北部主要依靠 35kV 檀圩站供电，檀圩站现状主变容量为 $2\times 8\text{MVA}$ ，2024 年檀圩站主变最大负荷为 18MW，最大负载率为 113%，已处于过载状态，供电可靠性不高，且檀圩镇毗邻灵山县城，经济发展逐年增快，进一步刺激了居民用电的增长，檀圩镇供电压力不断增大。预计 2025 年—2033 年桂枝站供电片区的最大负荷分别达 23MW、25MW、27MW、29MW、32MW、34MW、36MW、38MW、40MW。

“十四五”期间，规划范围修编后，十里工业园位于灵城镇城西南部、新圩镇北部和檀圩镇东北部，距城区中心约 5 千米。十里工业园现状主要依靠 110kV 灵山站 10kV 十里线及十里 II 线供电，灵山站现状主变容量为 $2\times 31.5\text{MVA}$ ，2024 年灵山站主变最大负荷为 64MW，最大负载率为 102%，也已处于过载状态，不能满足周边十里工业园的远近期用电，“十五五”期间，灵山站规划将原有 $2\times 31.5\text{MVA}$ 主变扩容至 $2\times 50\text{MVA}$ ，达到终期规模，新增主变容量仅 37MVA，根据《广西灵山县工业区总体规划（2020--2035）》，十里工业园终期用电负荷将达 208.3MW，因此仅靠灵山站不能满足十里工业园的远近期用电。

因此为满足檀圩镇居民的日常用电及十里工业园的工业用电需求，缓解现有变电站的供电压力，本工程建设是必要的。

(2) 减轻现有 10kV 线路负荷，提高供电可靠性。

35kV 檀圩站主变已处于过载状态，2024 年 35kV 檀圩站 10kV 沙井线最大负荷为 7.9MW，最大负载率为 114%，10kV 湓山线最大负荷为 6.9MW，最大负载率为 89.8%，10kV 檀圩街线最大负荷为 3.96MW，最大负载率为 103.92%，10kV 檀圩街 II 线最大负荷为 3.3MW，最大负载率为 72.2%。且周边 35kV 新圩站、那隆站负荷均较重，无法转供檀圩站 10kV 线路负荷。新圩镇主要依靠 35kV 新圩站供电，新圩站现状主变容量为 $8+10\text{MVA}$ ，新圩站 10kV 那东线毗邻檀圩镇，2024 年那东线最大负荷为 6.6MW，最大负载率为 96%，已达到重载状态，且目前与那东线联络的檀圩站负荷较重，无法转供那东线的负荷，由此可得，周边网区 10kV 线路大多已处于重过载状态，供电可靠性不高，该问题亟待解决。

110kV 桂枝变电站建成投产后，新增 10kV 出线，分解片区现有 10kV 线路，减轻单回 10kV 线路所接负荷，满足工业园新增用户的接入需求，因此，110 千伏桂枝送变电工程的建设是十分必要的。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“附录 B”要求，需设置电磁环境影响专题评价。

1.2 建设内容

(1) 项目名称、性质、建设单位、地点

项目名称：110 千伏桂枝送变电工程

建设性质：新建

建设单位：广西电网有限责任公司钦州供电局

建设地点：钦州市灵山县十里工业园区（见附图 1）

(2) 本工程建设内容

工程组成规模如下：

①新建 110 千伏桂枝变电站，本期新建主变压器 1 台，容量 1×50MVA，终期规模为 3×50MVA，按全户内 GIS 布置，本次评价规模为 1×50MVA。

②新建桂枝站π接燕岭~清水潭 110kV 线路工程

新建线路长 5.76km，其中π接段至清水潭站侧线路路径长约 2.96km，至燕岭站侧线路路径长约 2.8km。

工程组成及规模详见下表 1.1。

表 1.1 工程组成及规模一览表

工程名称	工程建设规模及概况	
110 千伏桂枝变电站	建设规模	主变规模：本期主变压器建设规模为 1×50MVA，终期规模为 3×50MVA，主变户内布置，110kV 配电装置 GIS 户内布置； 出线规模：本期 110kV 出线 2 回（1 回电缆，1 回架空）； 10kV 电容器：本期建设 10kV 无功补偿电容器组容量为 1×（2×5）Mvar
	工程占地	变电站工程规划占地面积 6831m ² ，变电站围墙内占地面积 4552m ² 。
桂枝站π接燕岭~清水潭 110kV 线路工程	建设规模	π接段至清水潭站侧：新建 110kV 线路长约 2.96km，其中双回路钢管杆双侧挂线段长度约 1.5km，单回路钢管杆单侧挂线段长度约 1.1km，单回路电缆敷设约 0.36km；新建钢管杆 24 基，其中双回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）7 基，双回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）8 基，单回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）7 基，单回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）2 基。导线采用

		JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，电缆采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×500 电缆。
		<p>π接段至燕岭站侧：新建 110kV 线路长约 2.8km，其中新建双回路钢管杆单侧挂线长度约 2.6km，单回路电缆敷设约 0.2km；新建钢管杆 24 基，其中双回路直线钢管杆（带四回 10kV 线路）13 基，双回路耐张钢管杆（带四回 10kV 线路）11 基。导线采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，电缆采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×800 电缆。</p> <p>将 220kV 燕岭站构架～原 110kV 燕清线 1#杆段原 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线更换为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，长度约 0.02km。</p> <p>将 220kV 燕岭站构架～原 110kV 燕清线 1#杆段原 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线更换为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，长度约 0.02km。</p>
	迁改工程	迁改 35kV 燕那线路长度约 1.6km，其中与π接段至清水潭站侧线路共杆架设 1.5km，新建 B 点～C 点段单回路长 0.1km；新建单回路角钢塔 1 基；采用原有导、地线恢复挂线长度约 0.2km。
	拆除规模	拆除原 35kV 燕那线 2#～13#段约 1.5km。拆除水泥双杆 3 基、钢管杆 9 基。
对侧间隔工程		本期更换燕岭站和清水潭站 110kV 燕清线间隔连接导线及间隔现有保护装置，更改相关标识。

注：①本次评价仅针对本期建设规模进行评价，终期建设规模不在本次评价范围内。

②根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行），输变电工程 100kV 以下项目不需编制建设项目环境影响报告书、环境影响报告表或者填报环境影响登记表。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“5 豁免范围”的规定，“从电磁环境保护管理角度，下列产生电场、磁场、电磁场的设施（设备）可免于管理：①100kV 以下电压等级的交流输变电设施；②向没有屏蔽空间发射 0.1MHz～300GHz 电磁场的，其等效辐射功率小于表 2 所列数值的设施（设备）”。因此，本评价不对迁改 35kV 线路部分进行分析评价，仅对 110kV 部分进行评价。

2 编制依据

2.1 法律、法规

(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日修订并施行；

(3) 《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日修订并施行；

(4) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，1998年1月7日发布并施行，2011年1月8日；

(5) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，国务院令第六八二号，2017年6月21日发布，2017年10月1日实施。

2.2 评价技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(3) 《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) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）；

(6) 《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）；

(7) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；

(8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.4评价因子“表1输变电工程主要环境影响评价因子汇总表”见下表3.1：

表 3.1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.4 评价因子表 1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表所示，本次电磁环境影响专项评价现状评价因子为运营期工频电场、工频磁场。

3.2 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、工频磁场所致公众曝露，环境中电场强度公众曝露控制限值为4000V/m；磁感应强度公众曝露控制限值为100μT。详见表3.2。

表 3.2 采用评价标准一览表

评价要素	标准名称	适用频率	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4000V/m	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附近区域
			工频磁感应强度	100μT	项目评价范围内的磁场环境

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

3.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.6 评价工作等级“表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级”规定执行输变电工程电磁环境影响评价工作等级，本工程电磁环境影响评价等级见下表 3.3。

表 3.3 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	主变户内，110kV配电装置GIS户内	三级
		架空输电线路	边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
		电缆线路	地下电缆	三级

本项目含变电站、架空线路的电缆线路，变电站和地下电缆线路电磁环境影响评

价工作等级为三级，架空线路电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级”。故本工程电磁环境评价等级为二级。

3.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.7评价范围“表3 输变电工程电磁环境影响评价范围”，本项目电磁环境影响评价范围见表3.4：

表 3.4 项目电磁环境影响评价范围一览表

分类	电压等级	工程	评价范围
交流	110kV	变电站	110kV桂枝变电站四侧站界外30m
		架空输电线路	边导线地面投影外两侧各30m
		架空输电线路	管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）

3.5 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.9 评价重点及 4.10 电磁环境影响评价的基本要求，本工程电磁环境评价应作为评价重点。对变电站重点调查评价范围内主要电磁环境敏感目标和站界的电磁环境现状，可利用评价范围内已有的最近 3 年内的电磁环境现状监测资料，若无现状监测资料时应进行实测，并对电磁环境现状进行评价，电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。对于输电线路，其评价范围内具有代表性的敏感目标的电磁环境现状应实测，非敏感目标处的典型线位电磁环境现状可实测，也可利用评价范围内已有的最近 3 年内的监测资料，并对电磁环境现状进行评价；本工程架空线路电磁环境影响预测采用模式预测方式进行分析；地下电缆线路，采用定性分析的方式。

3.6 保护目标

本工程评价范围内主要保护目标见表 3.5，电磁环境敏感目标位置关系及现场照片见附图 6。

表 3.5 本工程电磁环境保护目标表

编号	所属行政区	环境敏感目标名称	功能	分布情况	楼层及高度	最近建筑物距离	影响因子
一、110千伏桂枝变电站							
无							
二、桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程（清水潭站侧）							
1	灵山县新圩镇	*****医院（在建）	医院	1栋，砖混平顶	1F平顶，高约3m	拟建线路东南侧约17m	工频电场、工频磁场
2		机动车驾驶证考试场地	企业	1栋，车辆检测房	1F坡顶，高约8m	拟建线路西北侧约15m	工频电场、工频磁场

3		****养殖棚①	养殖	1栋, 养殖棚	1F棚, 高约2.5m	拟建线路西北侧约4m	工频电场、工频磁场
三、桂枝站 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程 (燕岭站侧)							
4	灵山县 新圩镇	*****养殖棚②	养殖	2栋, 养殖棚	1F棚, 高约2.5m	拟建线路西北侧约2m	工频电场、工频磁场
5		*****闲置房屋	闲置房	1栋, 砖混房	1F坡顶, 高约3m	拟建线路东南侧约8m	工频电场、工频磁场
6		*****有限责任公司	企业	4栋, 砖混房	4~14F, 高约12~42m	拟建线路东南侧约28m	工频电场、工频磁场
7		*****项目 (在建)	企业	1栋, 砖混房 (在建)	5m, 高约15m	拟建线路南侧约12m	工频电场、工频磁场

4 电磁环境现状监测与评价

为了解项目新建110千伏桂枝变电站周边、线路沿线及敏感目标处电磁环境现状，我单位技术人员于2025年9月14日对拟建110千伏桂枝变电站、线路沿线和电磁环境敏感目标工频电磁场进行了现状监测。

4.1 监测目的

调查拟建110千伏桂枝变电站四周、拟建线路沿线及敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状。

4.2 监测内容

离地面1.5m高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

4.3 监测环境条件

表 4.1 监测条件一览表

监测时间	天气情况	温度(℃)	相对湿度(%)	风速 m/s
2025.9.14	多云	25.8~32.6	64.3~70.5	1.2~2.1

4.4 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

4.5 监测仪器

电磁环境监测仪器见表4.2。

表 4.2 电磁环境监测仪器情况表

仪器名称	型号/规格	器具编号	测量范围	证书编号	校准日期	校准单位
电磁辐射分析仪	SEM-600/ LF-01	F-0179/ G-0179	电场强度： 0.01V/m-100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	2025F33-10- 5983258002	2025.07.08	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心

4.6 环境现状监测点位的布置

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）的要求进行监测布点。在拟建变电站四周场界、线路沿线和电磁环境敏感目标处各布设一个监测点位，监测点位距离地面1.5m 高处测量工频电场强度和工频磁感应强度。

4.7 监测结果

根据监测布点要求，项目周围电磁环境监测结果见表 4.3 所示。

表4.3 本工程工频电场、工频磁感应强度现状测量结果

监测点 编号	监测点位	测量结果		备注
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	
D1	拟建 110 千伏桂枝站东北侧	***	***	/
D2	拟建 110 千伏桂枝站东南侧	***	***	/
D3	拟建 110 千伏桂枝站西南侧	***	***	/
D4	拟建 110 千伏桂枝站西北侧	***	***	/
D5	*****养殖棚②东北侧	***	***	/
D6	*****养殖棚①东南侧	***	***	
D6	*****闲置房屋西北侧	***	***	/
D7	*****有限公司西北 侧	***	***	/
D8	机动车驾驶证考试场东南侧	***	***	/
D9	*****医院东南侧	***	***	/
D10	*****项目东北侧	***	***	35kV 线 路下方
D11	110kV 燕清线 1#杆西侧	***	***	/

根据表4.2可知，本项目拟建变电站四周各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为***~***V/m之间和***~*** μ T之间，线路沿线及敏感目标处各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为***~***V/m和***~*** μ T，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时，工频电场强度为4000V/m、工频磁感应强度为100 μ T的公众曝露控制限值。

5 运营期电磁环境影响分析

5.1 评价方法

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

（1）对 110 千伏桂枝变电站采取选用同类型变电站进行类比监测的方法进行分析和评价；

（2）对本工程中新建 110kV 架空线路采取理论计算结果与评价标准直接比较的方法进行评价；

（3）对本工程中新建 110kV 电缆线路采用类比监测的方法进行分析和评价。

5.2 110 千伏桂枝变电站环境影响分析

由于变电站内的电气设备众多，布置及结构复杂，配电区内的母线与各电压等级进出线上下交织，因此变电站内的电磁场空间分布难以用数学模式来计算。

为准确、客观地做好本输变电建设项目的环评工作，根据环评对象的电压等级、主要设备容量、设备布置及规模情况，选择了与本项目输变电工程电压等级、布置形式相似、主变规模相同或相近的变电站作为类比监测和调查的对象。

本工程 110 千伏桂枝变电站本期主变容量为 1×50MVA，变电站为全户内布置，本次评价选取已运行并完成竣工环境保护验收工作的北海市 110kV 禾塘变电站作为类比预测对象进行电磁场环境影响预测与评价。

5.2.1 类比工程可行性分析

110 千伏桂枝变电站与北海市 110 千伏禾塘变电站主要指标对比见下表 5.1。

表 5.1 110 千伏桂枝站与北海市 110kV 禾塘站主要技术指标对照表

主要指标	110 千伏桂枝变电站	北海市 110kV 禾塘站（类比站）
电压等级	110kV	110kV
主变规模	1×50MVA（本期）	1×63MVA（测量时）
布置方式	全户内布置	全户内布置
占地面积	4552m ² （围墙内）	4666m ² （围墙内）
出线回数	2 回	2 回
母线形式	单母线分段接线	单母线分段接线
所在区域	钦州市灵山县	北海市银海区
区域环境	周边为道路、空地	周边为道路、居民区
运行工况	/	正常运行

类比对象可行性分析：

根据上表可知，110 千伏桂枝变电站与 110kV 禾塘变电站主变均为户内布置，110 千伏桂枝变电站与 110kV 禾塘变电站电压等级、主变数量相同，桂枝变电站 110kV 配

电装置与禾塘变 110kV 配电装置均为户内布置，110 千伏桂枝变电站 110kV 出线与 110kV 禾塘变电站一致，禾塘站围墙内占地面积略大于本工程占地面积，但禾塘站主变容量大于本工程主变容量，理论上禾塘变电磁环境大于本项目桂枝变电的影响，110 千伏禾塘变对周围电磁环境的影响大于本工程 110 千伏桂枝变电站。本次类比监测能够反映 110 千伏桂枝变电站厂界四周电磁环境现状及电磁环境影响衰减特性，也能反映本期变电站建成后（主变容量 $1 \times 50\text{MVA}$ ）主变投运后厂界外的电磁环境影响。因此，采用北海市 110 千伏禾塘变电站作为类比对象具有可行性。

图 5.1 类比 110 千伏禾塘变电站总平面布置图

5.2.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

5.2.3 监测布点

在 110 千伏禾塘变电站四周围墙外布设 4 个厂界监测点位（每侧厂界布设 1 个点位），监测点布设在变电站围墙外 5m 处，监测点距地面高度 1.5m。110 千伏禾塘变电站断面监测布置在东北侧围墙外，在垂直于东北侧围墙的方向上每 5m 间距布设一个监测点，顺序测至距离围墙 50m 处为止，共设置 10 个测点。测点距地面高度 1.5m。监测点位见图 5.2。

图 5.2 110 千伏禾塘变电站监测布点示意图

5.2.4 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

5.2.5 监测单位

江西省地质局实验测试大队

5.2.6 监测仪器

工频电场强度、工频磁感应强度监测仪器见表 5.2。

表 5.2 类比监测仪器使用情况一览表

仪器设备名称	设备型号、编号	校准证书编号	检测量程
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04、F127	XDdj2022-01496	电场强度：0.01V/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
	探头频率	有效期	校准单位
	50Hz	2022.7.13~2023.7.12	中国计量科学研究院

5.2.7 监测环境及运行工况

监测时间及气象条件见表 5.3，变电站监测期间运行工况见表 5.4。

表 5.3 类比监测时间及气象条件表

日期	天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2022.12.8	晴	14~21	63~67	3.6~3.9
2022.12.9	晴	14~22	63~66	3.7~4.1

表 5.4 类比变电站监测期间运行工况

项目	Ia(A)	U(kV)	P(MW)	Q(MVar)
#1 主变压器	5.81	116.36	1.17	0.31
110kV 紫禾线	12.12	114.34	2.40	-0.15
110kV 墩银禾线	6.05	116.37	1.22	-0.17

5.2.8 监测结果

类比 110 千伏禾塘变电站监测结果见表 5.5。

表 5.5 110 千伏禾塘变电站类比工频电场、工频磁场监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 E (V/m)	工频磁感应强度 B (μT)	备注
D1	110kV 禾塘站东南围墙外 5m 处 (大门侧)	491	0.784	/
D2	110kV 禾塘站西南围墙外 5m 处	14.6	0.266	/
D3	110kV 禾塘站西北围墙外 5m 处	18.8	0.081	/
D4-1	110kV 禾塘站 东北围墙外	5m 处	8.66	/
D4-2		10m 处	5.56	
D4-3		15m 处	3.25	
D4-4		20m 处	1.33	
D4-5		25m 处	0.95	
D4-6		30m 处	0.66	
D4-7		35m 处	0.59	
D4-8		40m 处	0.36	
D4-9		45m 处	0.46	
D4-10		50m 处	0.33	

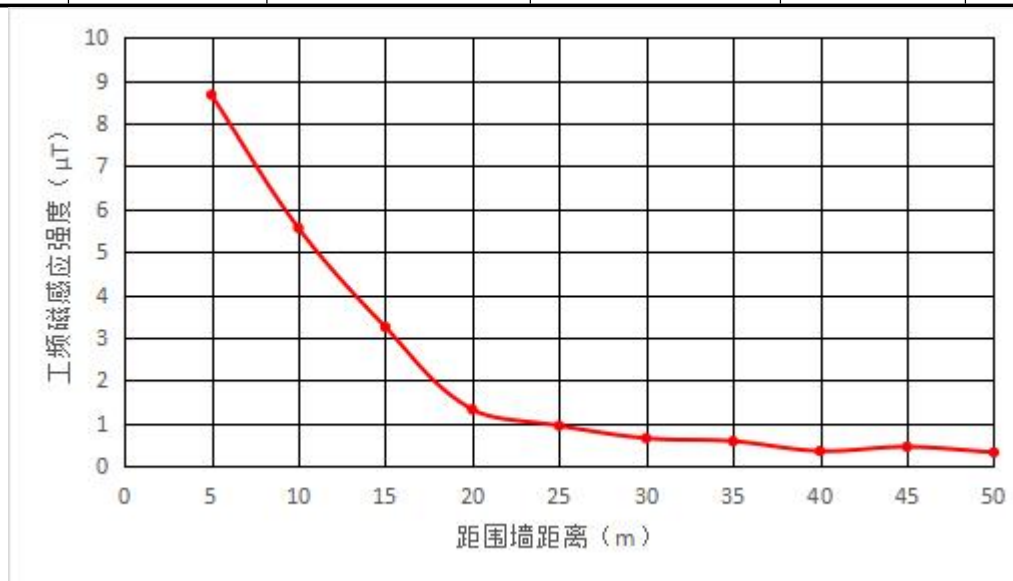


图 5.3 工频电场强度类比断面监测结果分布图

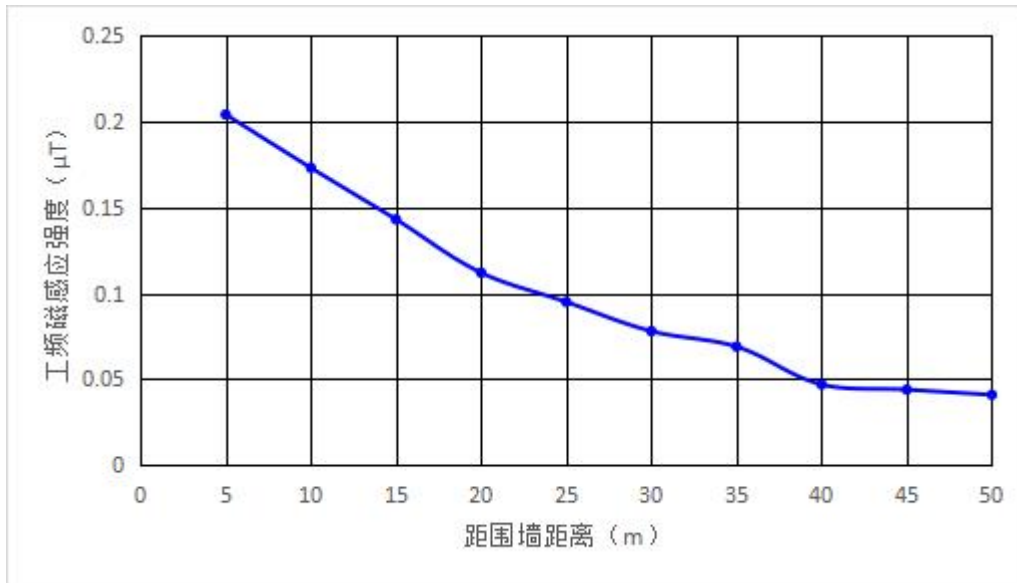


图 5.4 工频磁感应强度类比断面监测结果分布图

5.2.9 类比监测结果分析

由表 5.5 可知，由以上监测结果可以看出，110 千伏禾塘变电站四周厂界外 5m 处工频电场强度为 8.66V/m~491V/m，工频磁感应强度为 0.081μT~0.784μT；110 千伏禾塘变电站东北侧围墙外断面的工频电场强度为 0.33V/m~8.66V/m，工频磁感应强度为 0.041μT~0.204μT，工频电场强度和工频磁感应强度监测结果分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

5.2.10 110 千伏桂枝变电站电场环境影响分析与评价

通过类比结果可以预测，本项目 110 千伏桂枝变电站（本期主变容量 1×50MVA）建成投产后，站址周边的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

5.3 架空线电磁环境影响分析

5.3.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价输电线路电磁环境影响预测评价因子为：工频电场、工频磁场。

5.3.2 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁感应强度。

1. 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

(1) 单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 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送电导线的几何中心。

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \dots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 500kV（线间电压）回路（图 C1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为： $|U_A| = |U_B| = |U_C|$

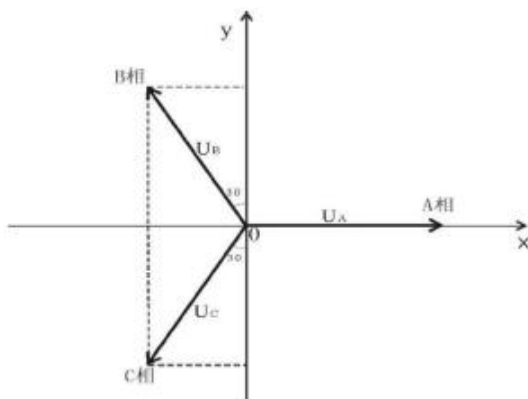


图 C1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (303.1 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 C2 所示，电位系数 λ 按下式计算：

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

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

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

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

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

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

式中： R — 分裂导线半径， m；（如图 C3）

n — 次导线根数；

r — 次导线半径， m。

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

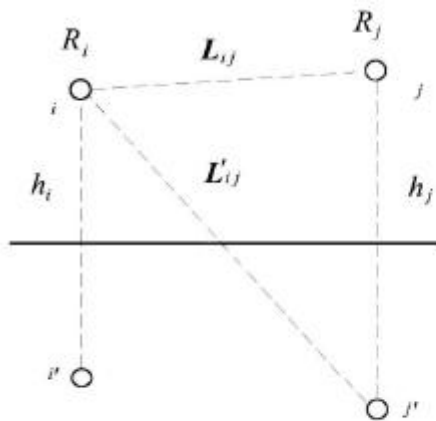


图 C.2 电位系数计算图

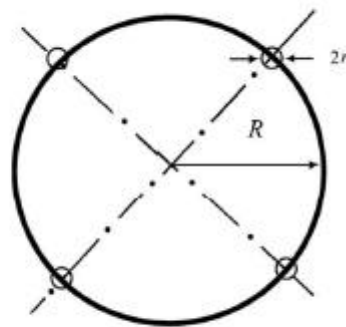


图 C.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时，要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分:

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

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

(2) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任一点的电场强度可根据叠加原理计算得出, 在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

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

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

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

m — 导线数量;

L_i, L'_i — 分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m 。

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

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

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

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为:

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

式中：

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

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

在地面处 (y=0) 电场强度的水平分量：E_x=0

2. 高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算（附录 D）

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

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

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

式中：ρ——大地电阻率，Ω·m；

f——频率，Hz

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

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \text{ (A/m)} \dots\dots\dots (D2)$$

式中：*I*—导线 *i* 中的电流值，A；

h—导线与预测点垂直距离，m；

L—导线与预测点水平距离，m。

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

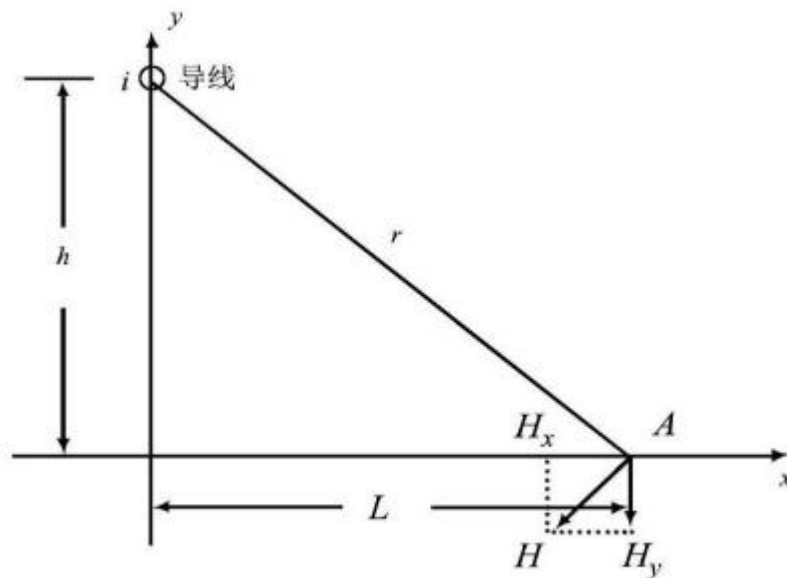


图 D.1 磁场向量图

5.3.3 电磁环境影响预测评价

5.3.3.1 预测参数选取

本项目架空输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定，主要计算参数确定过程如下：

（1）架设形式选取

本项目 110kV 架空线路架设方式分为 110kV（双回路塔双侧挂线、双回塔 1 侧挂线）+ 10kV（四回）混合六回钢管杆及 110kV（单回路塔）+ 10kV（四回路）混合五回钢管杆两种架设方式，本次评价对两种架设方式分别进行预测。

（2）典型杆塔选取

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）8.1.2.3 章节，“塔型选择时，可主要考虑线路经过公众曝露区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型”；本次评价选择计算结果最保守的塔型，计算出的数据是最不利的电磁场分布情况，可代表全线其他塔型的电磁场分布。

输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和运行工况等因素决定。导线型式、导线对地高度和运行工况等相同时，相间距离大的塔型，工频电场强度和工频磁感应强度更大，电磁环境影响范围和程度更大。根据设计资料，本项目混合六回钢管杆架空线路选取 SSJG144 塔型（双侧挂线和 1 侧挂线）进行预测，混合五回钢管杆架空线路选取 ZG131 塔型进行预测。

（3）导线选择

本项目 π 接段至清水潭站侧线路导线均采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线， π 接段至燕岭站侧线路导线采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，导线截面越大电磁环境影响越大，因此，本次混合六回钢管杆 1 侧挂线部分预测选用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线进行预测，双侧挂线部分选用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线进行预测；混合五回钢管杆段仅为 π 接段至清水潭站侧线路使用，因此，混合五回钢管杆段预测导线型号选用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线进行预测。

(4) 导线对地最小距离

根据设计单位提供的资料，本项目输电线路沿道路走线，杆塔下层预留 4 回 10kV 线路架设通道，本期 110kV 线路导线对地最小距离均为 11.9m，本次预测按保守预测向上取整导线对地最小距离 11m 进行电磁环境影响预测。

5.3.4 新建 110kV 架空输电线路预测分析

(1) 预测参数

预测计算有关参数详见表 5.6。

表 5.6 输电线路电磁场预测导线、杆塔和电流参数表

电压等级	110kV	
架设方式	六回路混合钢管杆	五回路混合钢管杆
塔型	SSJG144	ZG131
导线排列方式	垂直排列	三角排列
导线型号	JL/LB20A-400/35 (1 侧挂线) JL/LB20A-300/40 (双侧挂线)	JL/LB20A-300/40
导线外径	26.8mm 23.9mm	23.9mm
导线分离数	单分裂	单分裂
最大线路运行电流	633A 551A	551A
导线排列方式	A C B B C A	B A C
预测导线对地最小距离	11m	
计算范围	工频电场强度：水平方向：线行中心 0m 起，两侧 55m，间距 1m； 垂直方向：地面 1.5m； 工频磁感应强度：水平方向：线行中心 0m 起，两侧 55m，间距 1m； 垂直方向：地面 1.5m。	

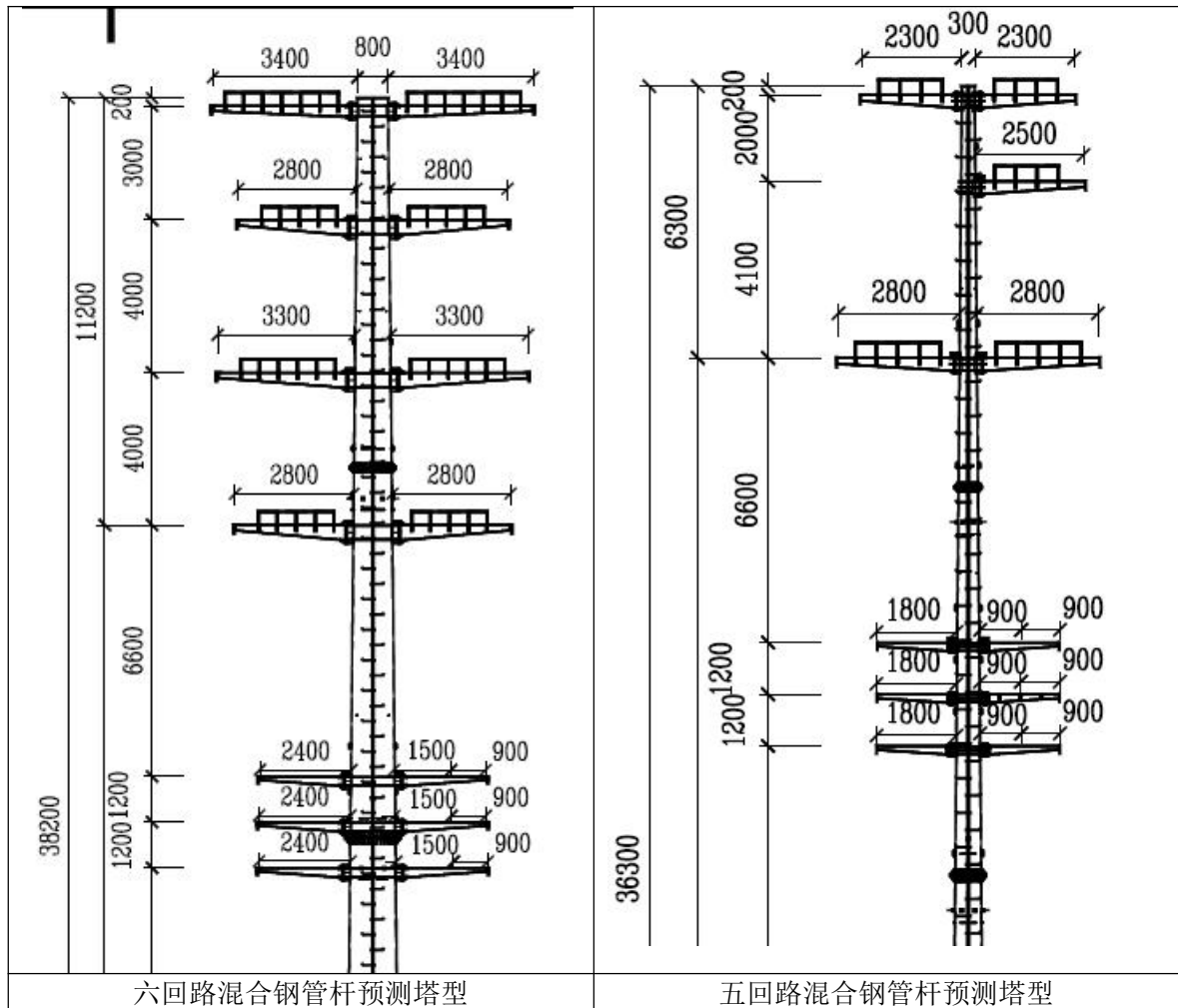


图 5.5 预测塔型图

(2) 本项目六回路混合钢管杆架设段线路预测结果

① 本项目六回路混合钢管段（双回塔双侧挂线段）线路预测结果见表 5.7。

表 5.7 六回路混合钢管段（双回塔双侧挂线段）架空线路电磁环境预测结果

距离两杆塔中央连线投影距离 (m)	距边导线距离 (m)	底导线对地距离 11m	
		离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μT)
-55	-51.3	0.011	0.052
-54	-50.3	0.011	0.055
-53	-49.3	0.011	0.058
-52	-48.3	0.012	0.061
-51	-47.3	0.012	0.065
-50	-46.3	0.012	0.068
-49	-45.3	0.012	0.072
-48	-44.3	0.013	0.077
-47	-43.3	0.013	0.081
-46	-42.3	0.013	0.086
-45	-41.3	0.014	0.092
-44	-40.3	0.014	0.097
-43	-39.3	0.014	0.104
-42	-38.3	0.015	0.111
-41	-37.3	0.015	0.118
-40	-36.3	0.015	0.126
-39	-35.3	0.015	0.135

-38	-34.3	0.016	0.145
-37	-33.3	0.016	0.155
-36	-32.3	0.016	0.167
-35	-31.3	0.016	0.180
-34	-30.3	0.016	0.194
-33	-29.3	0.016	0.209
-32	-28.3	0.015	0.226
-31	-27.3	0.015	0.245
-30	-26.3	0.014	0.266
-29	-25.3	0.013	0.290
-28	-24.3	0.012	0.316
-27	-23.3	0.011	0.345
-26	-22.3	0.011	0.377
-25	-21.3	0.011	0.413
-24	-20.3	0.013	0.454
-23	-19.3	0.017	0.500
-22	-18.3	0.022	0.552
-21	-17.3	0.030	0.610
-20	-16.3	0.039	0.676
-19	-15.3	0.051	0.750
-18	-14.3	0.066	0.834
-17	-13.3	0.083	0.930
-16	-12.3	0.105	1.038
-15	-11.3	0.130	1.161
-14	-10.3	0.159	1.299
-13	-9.3	0.194	1.455
-12	-7.3	0.233	1.629
-11	-7.3	0.276	1.823
-10	-6.3	0.324	2.037
-9	-5.3	0.373	2.270
-8	-4.3	0.421	2.518
-7	-3.3	0.464	2.777
-6	-2.3	0.498	3.038
-5	-1.3	0.518	3.291
-4	-0.3	0.523	3.524
-3	边导线内	0.511	3.722
-2	边导线内	0.490	3.874
-1	边导线内	0.469	3.970
0	边导线内	0.460	4.003
1	边导线内	0.469	3.970
2	边导线内	0.490	3.874
3	边导线内	0.511	3.722
4	0.3	0.523	3.524
5	1.3	0.518	3.291
6	2.3	0.498	3.038
7	3.3	0.464	2.777
8	4.3	0.421	2.518
9	5.3	0.373	2.270
10	6.3	0.324	2.037
11	7.3	0.276	1.823
12	8.3	0.233	1.629
13	9.3	0.194	1.455
14	10.3	0.159	1.299
15	11.3	0.130	1.161
16	12.3	0.105	1.038
17	13.3	0.083	0.930

18	14.3	0.066	0.834
19	15.3	0.051	0.750
20	16.3	0.039	0.676
21	17.3	0.030	0.610
22	18.3	0.022	0.552
23	19.3	0.017	0.500
24	20.3	0.013	0.454
25	21.3	0.011	0.413
26	22.3	0.011	0.377
27	23.3	0.011	0.345
28	24.3	0.012	0.316
29	25.3	0.013	0.290
30	26.3	0.014	0.266
31	27.3	0.015	0.245
32	28.3	0.015	0.226
33	29.3	0.016	0.209
34	30.3	0.016	0.194
35	31.3	0.016	0.180
36	32.3	0.016	0.167
37	33.3	0.016	0.155
38	34.3	0.016	0.145
39	35.3	0.015	0.135
40	36.3	0.015	0.126
41	37.3	0.015	0.118
42	38.3	0.015	0.111
43	39.3	0.014	0.104
44	40.3	0.014	0.097
45	41.3	0.014	0.092
46	42.3	0.013	0.086
47	43.3	0.013	0.081
48	44.3	0.013	0.077
49	45.3	0.012	0.072
50	46.3	0.012	0.068
51	47.3	0.012	0.065
52	48.3	0.012	0.061
53	49.3	0.011	0.058
54	50.3	0.011	0.055
55	51.3	0.011	0.052

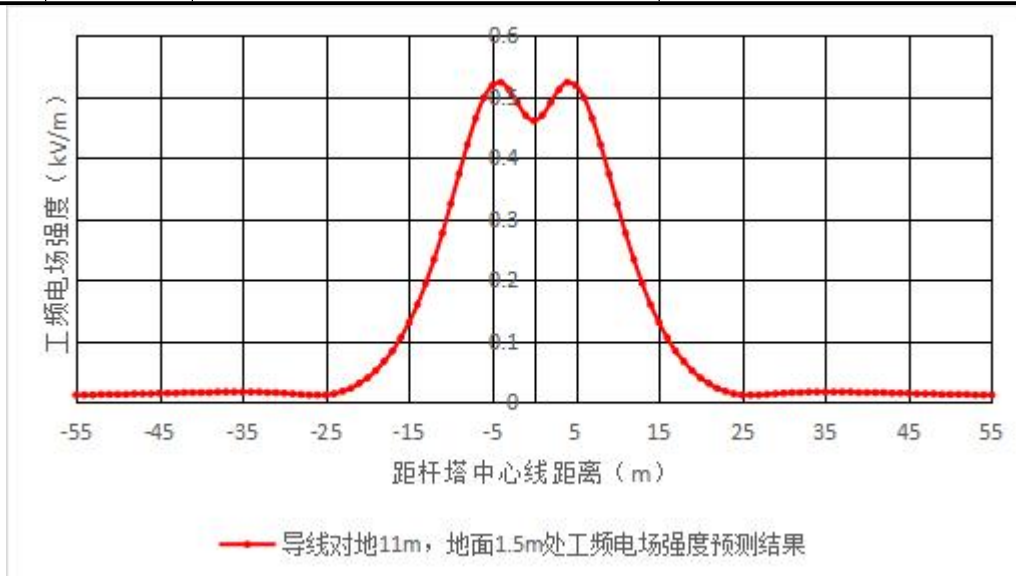


图 5.6 本项目六回路混合钢管杆架设段（双回塔双侧挂线段）架空线路段理论计算工频电场强度曲线图

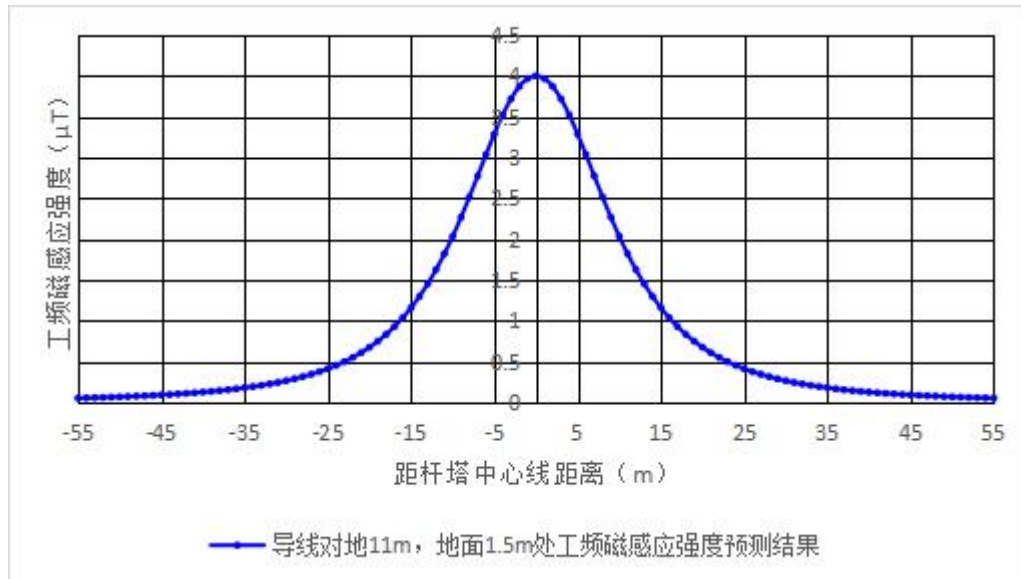


图 5.7 本项目六回路混合钢管杆架设段（双回塔双侧挂线段）架空线路段理论计算工频磁感应强度曲线图

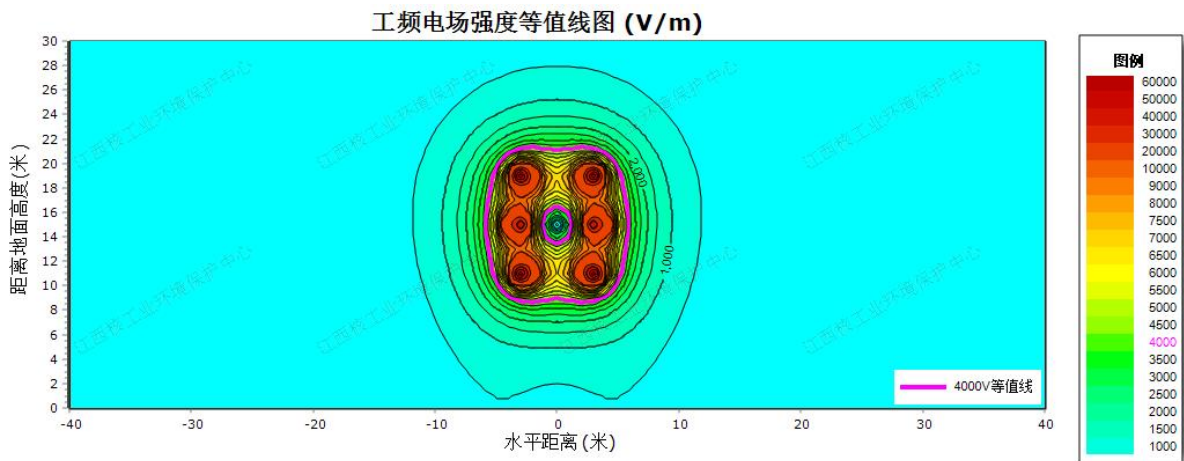


图 5.8 本项目六回路混合钢管杆架设段（双回塔双侧挂线段）架空线路段工频电场强度等值线图

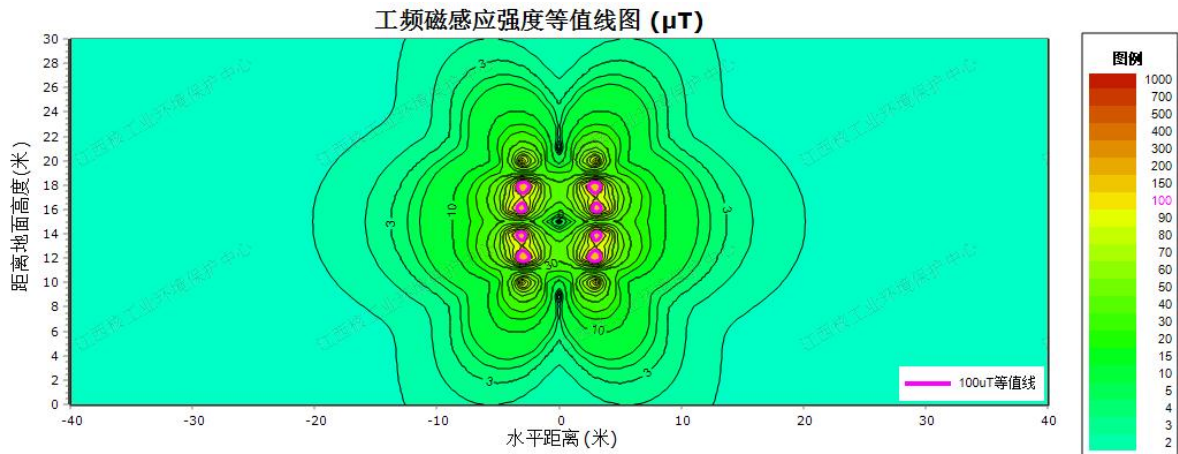


图 5.9 本项目六回路混合钢管杆架设段（双回塔双侧挂线段）架空线路段工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

根据预测结果，本工程 110kV 线路 110kV（双回塔双侧挂线段）+ 10kV（四回）混合六回钢管杆架设段采用 SSJG144 塔型预测，底导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.523kV/m，最大值均出现在杆塔中央连接线对地投影外 3m 处，工频磁感应强度最大值为 4.003μT，最大值出现在杆塔中央连接线对地投

影下方，预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为10kV/m的限值内。

②本项目六回路混合钢管段（1侧挂线段）线路预测结果见表5.8。

表5.8 六回路混合钢管段（1侧挂线段）架空线路电磁环境预测结果

距离两杆塔中央连线投影距离 (m)	距边导线距离 (m)	底导线对地距离 11m	
		离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量(μ T)
-55	-51.3	0.035	0.302
-54	-50.3	0.036	0.313
-53	-49.3	0.037	0.325
-52	-48.3	0.038	0.338
-51	-47.3	0.039	0.351
-50	-46.3	0.040	0.364
-49	-45.3	0.042	0.379
-48	-44.3	0.043	0.395
-47	-43.3	0.044	0.411
-46	-42.3	0.045	0.429
-45	-41.3	0.047	0.447
-44	-40.3	0.048	0.467
-43	-39.3	0.049	0.488
-42	-38.3	0.050	0.511
-41	-37.3	0.052	0.535
-40	-36.3	0.053	0.560
-39	-35.3	0.054	0.588
-38	-34.3	0.056	0.617
-37	-33.3	0.057	0.649
-36	-32.3	0.058	0.683
-35	-31.3	0.059	0.720
-34	-30.3	0.060	0.759
-33	-29.3	0.061	0.802
-32	-28.3	0.061	0.848
-31	-27.3	0.062	0.897
-30	-26.3	0.062	0.951
-29	-25.3	0.061	1.010
-28	-24.3	0.061	1.074
-27	-23.3	0.059	1.143
-26	-22.3	0.057	1.218
-25	-21.3	0.054	1.301
-24	-20.3	0.049	1.391
-23	-19.3	0.044	1.490
-22	-18.3	0.038	1.598
-21	-17.3	0.031	1.716
-20	-16.3	0.026	1.846
-19	-15.3	0.028	1.988
-18	-14.3	0.040	2.144
-17	-13.3	0.061	2.315
-16	-12.3	0.089	2.502
-15	-11.3	0.123	2.705
-14	-10.3	0.165	2.926
-13	-9.3	0.214	3.164

-12	-7.3	0.271	3.418
-11	-7.3	0.337	3.686
-10	-6.3	0.409	3.964
-9	-5.3	0.488	4.247
-8	-4.3	0.570	4.524
-7	-3.3	0.651	4.784
-6	-2.3	0.726	5.013
-5	-1.3	0.788	5.196
-4	-0.3	0.832	5.317
-3	边导线内	0.852	5.365
-2	边导线内	0.846	5.337
-1	边导线内	0.815	5.234
0	边导线内	0.762	5.066
1	边导线内	0.694	4.847
2	边导线内	0.617	4.593
3	边导线内	0.535	4.318
4	0.3	0.455	4.035
5	1.3	0.380	3.754
6	2.3	0.311	3.482
7	3.3	0.251	3.223
8	4.3	0.198	2.981
9	5.3	0.154	2.756
10	6.3	0.117	2.548
11	7.3	0.088	2.357
12	8.3	0.066	2.183
13	9.3	0.052	2.023
14	10.3	0.046	1.878
15	11.3	0.045	1.745
16	12.3	0.048	1.624
17	13.3	0.052	1.514
18	14.3	0.056	1.413
19	15.3	0.059	1.321
20	16.3	0.062	1.237
21	17.3	0.063	1.160
22	18.3	0.065	1.089
23	19.3	0.065	1.024
24	20.3	0.066	0.964
25	21.3	0.065	0.909
26	22.3	0.065	0.859
27	23.3	0.064	0.812
28	24.3	0.063	0.769
29	25.3	0.062	0.728
30	26.3	0.061	0.691
31	27.3	0.060	0.657
32	28.3	0.058	0.624
33	29.3	0.057	0.594
34	30.3	0.055	0.567
35	31.3	0.054	0.540
36	32.3	0.053	0.516
37	33.3	0.051	0.493
38	34.3	0.050	0.472
39	35.3	0.048	0.452
40	36.3	0.047	0.433
41	37.3	0.046	0.415
42	38.3	0.044	0.398
43	39.3	0.043	0.383

44	40.3	0.042	0.368
45	41.3	0.041	0.354
46	42.3	0.040	0.340
47	43.3	0.039	0.328
48	44.3	0.037	0.316
49	45.3	0.036	0.305
50	46.3	0.035	0.294
51	47.3	0.034	0.284
52	48.3	0.033	0.274
53	49.3	0.033	0.265
54	50.3	0.032	0.256
55	51.3	0.031	0.248

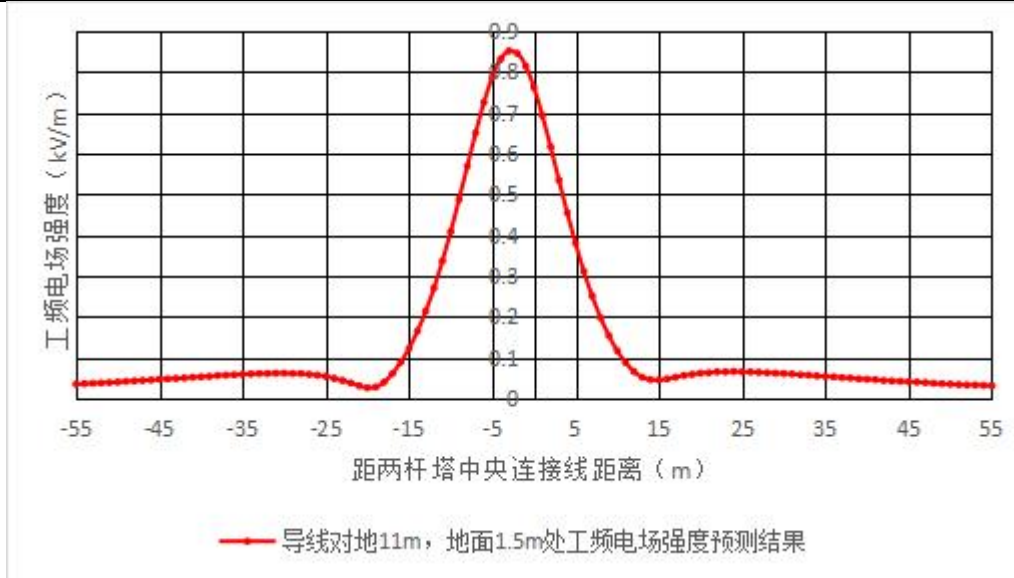


图 5.10 本项目六回路混合钢管杆架设段（1 侧挂线段）架空线路段理论计算工频电场强度曲线图

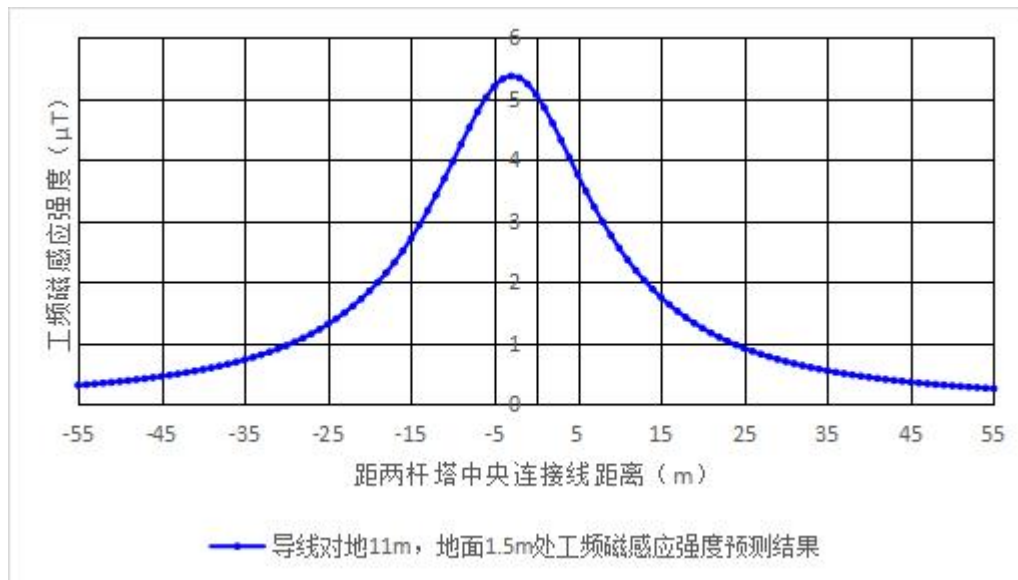


图 5.11 本项目六回路混合钢管杆架设段（1 侧挂线段）架空线路段理论计算工频磁感应强度曲线图

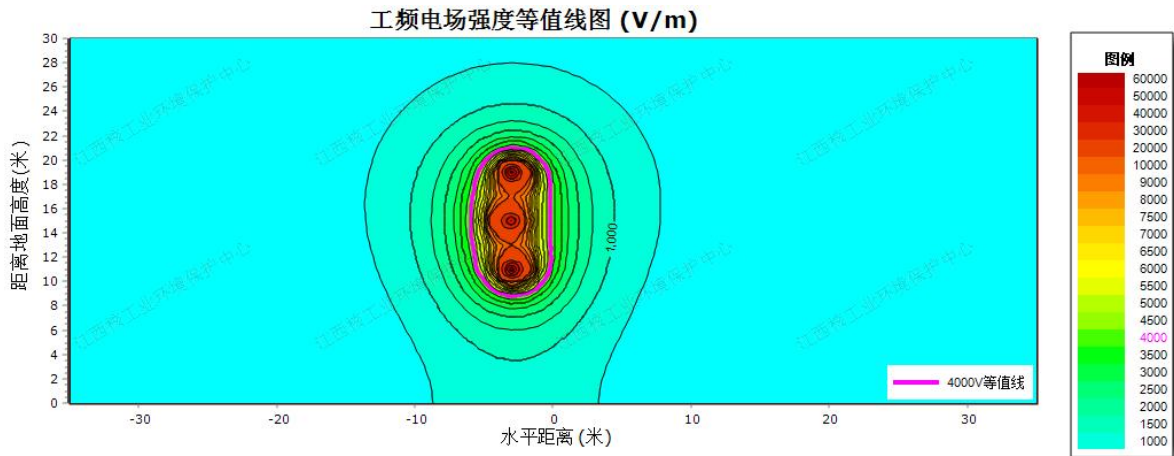


图 5.12 本项目六回路混合钢管杆架设段（1 侧挂线段）架空线路段工频电场强度等值线图

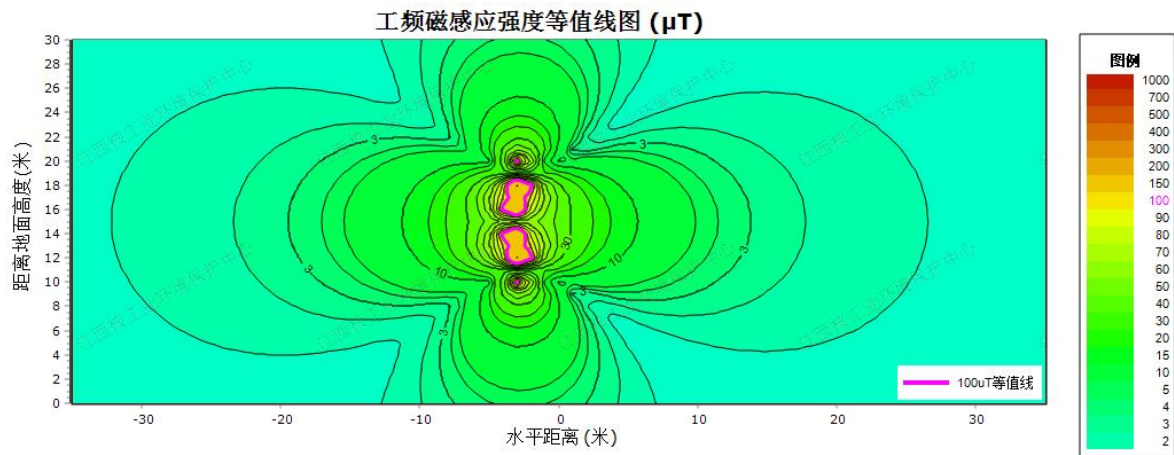


图 5.13 本项目六回路混合钢管杆架设段（1 侧挂线段）架空线路段工频磁感应强度等值线图
②预测结果分析

根据预测结果，本工程 110kV 线路 110kV（双回塔 1 侧挂线）+ 10kV（四回）混合六回钢管杆架设段采用 SSJG144 塔型预测，底导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.852kV/m，工频磁感应强度最大值为 5.365 μ T，最大值均出现在杆塔中央连接线对地投影外（挂线侧）3m 处，预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

(2) 五回路钢管杆混合架设段线路预测结果

①本工程五回路钢管杆混合架设段架空线路预测结果见表 5.9。

表 5.9 五回路钢管杆混合架设段架空线路电磁环境预测结果

距离中心线投影距离 (m)	距边导线距离 (m)	底导线对地距离 11m	
		离地 1.5m 高处电场综合量(kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量(μ T)
-55	-52.2	0.021	0.237
-54	-51.2	0.022	0.245
-53	-50.2	0.023	0.254

-52	-49.2	0.024	0.264
-51	-48.2	0.025	0.273
-50	-47.2	0.026	0.284
-49	-46.2	0.027	0.295
-48	-45.2	0.028	0.307
-47	-44.2	0.029	0.319
-46	-43.2	0.030	0.333
-45	-42.2	0.032	0.347
-44	-41.2	0.033	0.362
-43	-40.2	0.035	0.378
-42	-39.2	0.037	0.395
-41	-38.2	0.039	0.413
-40	-37.2	0.041	0.432
-39	-36.2	0.043	0.453
-38	-35.2	0.046	0.475
-37	-34.2	0.048	0.499
-36	-33.2	0.051	0.525
-35	-32.2	0.055	0.553
-34	-31.2	0.058	0.583
-33	-30.2	0.063	0.615
-32	-29.2	0.067	0.650
-31	-28.2	0.072	0.688
-30	-27.2	0.078	0.730
-29	-26.2	0.084	0.775
-28	-25.2	0.091	0.824
-27	-24.2	0.099	0.877
-26	-23.2	0.108	0.936
-25	-22.2	0.118	1.001
-24	-21.2	0.130	1.072
-23	-20.2	0.143	1.150
-22	-19.2	0.158	1.237
-21	-18.2	0.175	1.333
-20	-17.2	0.194	1.440
-19	-16.2	0.217	1.559
-18	-15.2	0.242	1.691
-17	-14.2	0.271	1.839
-16	-13.2	0.303	2.004
-15	-12.2	0.340	2.189
-14	-11.2	0.382	2.395
-13	-10.2	0.427	2.626
-12	-9.2	0.477	2.882
-11	-8.2	0.530	3.165
-10	-7.2	0.586	3.476
-9	-6.2	0.641	3.813
-8	-5.2	0.692	4.171
-7	-4.2	0.735	4.545
-6	-3.2	0.764	4.922
-5	-2.2	0.776	5.287
-4	-1.2	0.767	5.622
-3	-0.2	0.737	5.908
-2	边导线内	0.692	6.126
-1	边导线内	0.643	6.262
0	边导线内	0.602	6.309
1	边导线内	0.580	6.263
2	边导线内	0.578	6.130
3	0.2	0.587	5.920
4	1.2	0.594	5.645

5	2.2	0.593	5.323
6	3.2	0.579	4.972
7	4.2	0.554	4.609
8	5.2	0.520	4.247
9	6.2	0.482	3.897
10	7.2	0.443	3.566
11	8.2	0.405	3.258
12	9.2	0.369	2.976
13	10.2	0.336	2.718
14	11.2	0.306	2.485
15	12.2	0.280	2.275
16	13.2	0.257	2.086
17	14.2	0.236	1.916
18	15.2	0.218	1.764
19	16.2	0.201	1.627
20	17.2	0.187	1.503
21	18.2	0.173	1.392
22	19.2	0.161	1.291
23	20.2	0.151	1.201
24	21.2	0.141	1.119
25	22.2	0.132	1.044
26	23.2	0.123	0.976
27	24.2	0.116	0.914
28	25.2	0.109	0.858
29	26.2	0.103	0.807
30	27.2	0.097	0.759
31	28.2	0.091	0.716
32	29.2	0.086	0.676
33	30.2	0.082	0.639
34	31.2	0.077	0.605
35	32.2	0.073	0.574
36	33.2	0.070	0.545
37	34.2	0.066	0.518
38	35.2	0.063	0.492
39	36.2	0.060	0.469
40	37.2	0.057	0.447
41	38.2	0.054	0.427
42	39.2	0.052	0.408
43	40.2	0.050	0.390
44	41.2	0.047	0.373
45	42.2	0.045	0.358
46	43.2	0.043	0.343
47	44.2	0.042	0.329
48	45.2	0.040	0.316
49	46.2	0.038	0.304
50	47.2	0.037	0.292
51	48.2	0.035	0.281
52	49.2	0.034	0.271
53	50.2	0.033	0.261
54	51.2	0.032	0.252
55	52.2	0.030	0.243

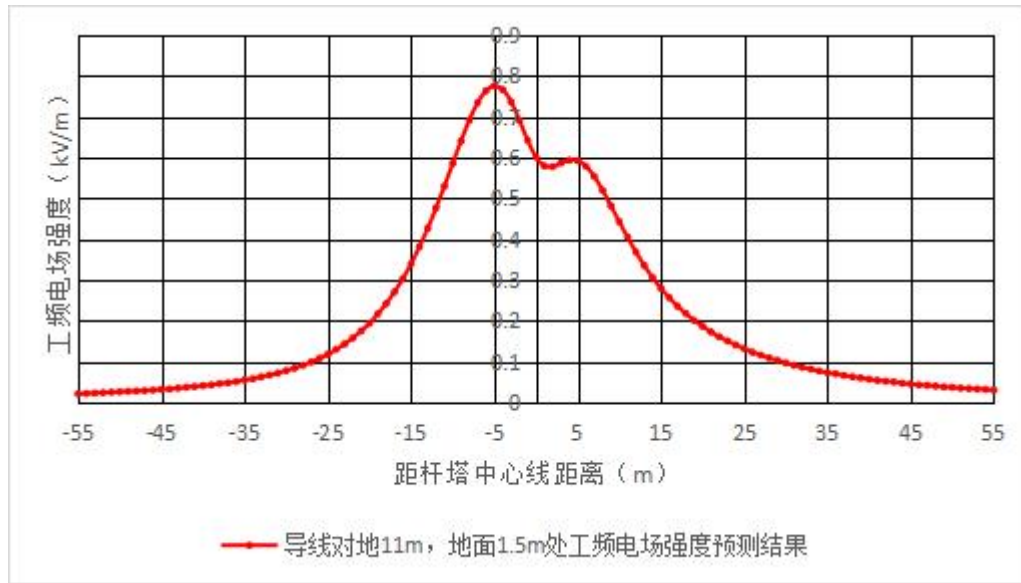


图 5.14 本项目五回路混合钢管杆架设段理论计算工频电场强度曲线图

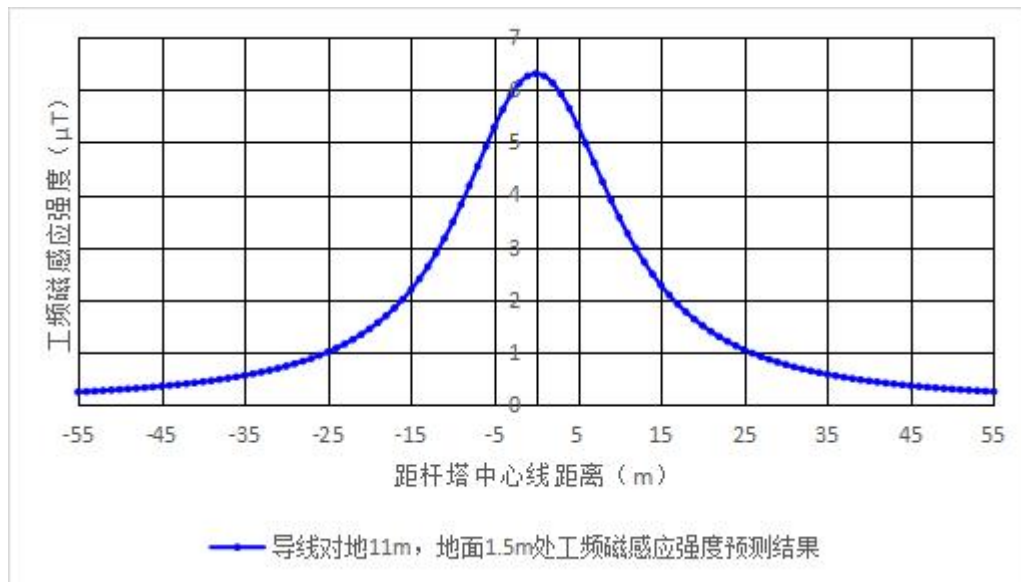


图 5.15 本项目五回路混合钢管杆架设段理论计算工频磁感应强度曲线图

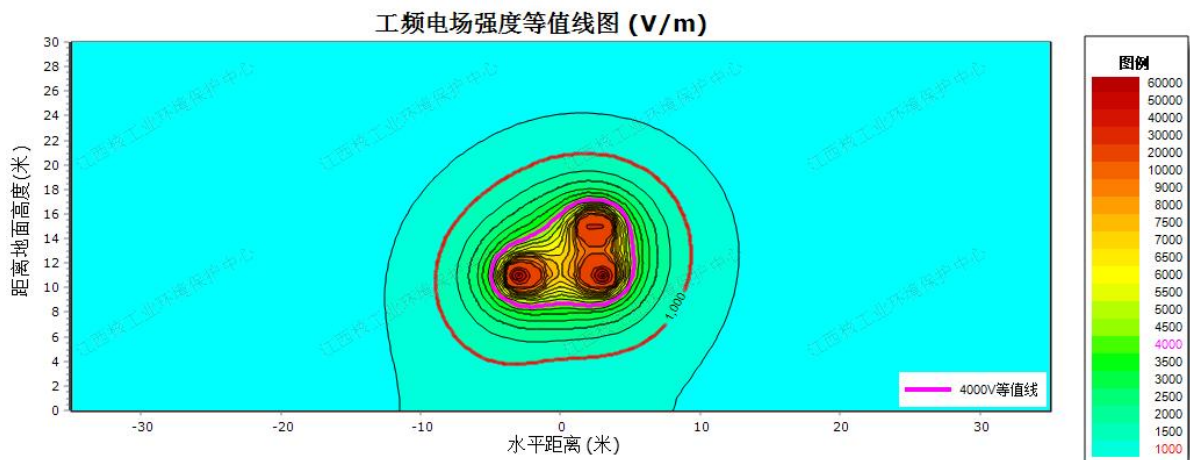


图 5.16 本项目五回路混合钢管杆架设工频电场强度等值线图

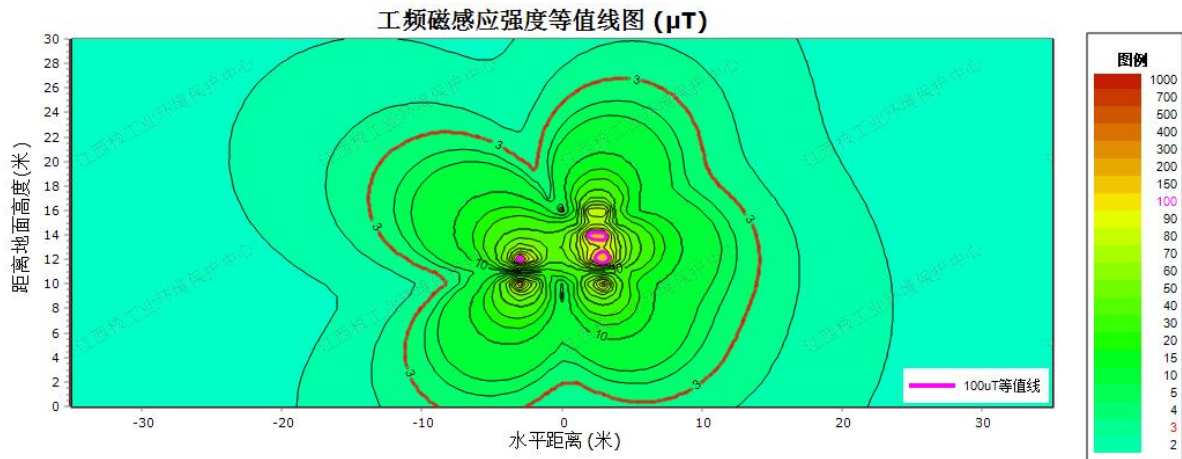


图 5.17 本项目五回路混合钢管杆架设工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

根据预测结果，本工程 110kV 线路 110kV 单回路+ 10kV（四回）混合五回钢管杆架设段采用 ZG131 塔型预测，底导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.776kV/m，最大值出现在杆塔中心线对地投影外 5m 处，工频磁感应强度最大值为 6.309 μ T，最大值出现在杆塔中心线对地投影处，预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

5.4 架空线路环境敏感目标电磁环境预测

本评价对架空线路评价范围内典型环境敏感目标电磁环境采取不同楼层分层预测计算。

根据设计资料及现场踏勘，本次新建 110kV 线路导线对地最小距离为 11m，本评价对拟建 110kV 线路环境敏感目标电磁环境预测时，采取最不利情况导线对地距离为 11m 进行预测，预测距地面 1.5m（1 层尖顶房）、4.5m（1 层平房、2 层尖顶）、7.5m（2 层平顶、3 层尖顶）……高度处工频电磁场，不同架设方式段分别进行预测，电磁环境敏感点处的预测结果见表 5.10。

表 5.10 本工程环境敏感目标电磁环境预测结果一览表

序号	环境保护目标名称	最近建筑物结构	与工程的方位及最近距离 ^①	预测居民区导线对地最小距离	预测点位高度	最近敏感目标预测值	
						工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)
桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程 (清水潭站侧)							
1	*****医院 (在建)	1F平顶	拟建线路东南侧约17m(六回路混合杆)	11m	1.5m	0.036	0.655
					4.5m	0.044	0.792
2	机动车驾驶证考试场地	1F坡顶	拟建线路西北侧约15m(六回路混合杆)	11m	1.5m	0.061	0.808
3	*****养殖棚①	1F坡棚	拟建线路西北侧约4m (五回路混合杆)	11m	1.5m	0.742	4.621
桂枝站 π 接燕岭~清水潭 110kV 线路工程 (燕岭站侧)							
4	*****养殖棚②	1F棚	拟建线路西北侧约2m (六回路混合杆)	11m	1.5m	0.772	5.147
5	*****闲置房屋	1F坡顶	拟建线路东南侧约8m (六回路混合杆)	11m	1.5m	0.316	3.604
6	*****有限责任公司	4~14F 平顶	拟建线路东南侧约28m(六回路混合杆)	11m	1.5m	0.062	0.882
					4.5m	0.065	0.949
					7.5m	0.069	1.005
					10.5m	0.075	1.047
					13.5m	0.079	1.069
					16.5m	0.082	1.069
					19.5m	0.084	1.047
					22.5m	0.083	1.005
					25.5m	0.081	0.949
					28.5m	0.077	0.882
					31.5m	0.073	0.811
34.5m	0.068	0.738					
37.5m	0.063	0.669					
40.5m	0.057	0.604					
43.5m	0.053	0.544					
7	*****项目 (在建)	5F 平顶	拟建线路南侧约12m (六回路混合杆)	11m	1.5m	0.112	2.642
					4.5m	0.159	3.321
					7.5m	0.228	4.082
					10.5m	0.298	4.783
					13.5m	0.352	5.213
					16.5m	0.374	5.213

注：①距线路边导线距离。

本项目新建线路工程沿线在满足上表 5.11 导线对地最小距离 11m 时各敏感目标工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

5.5 电缆线路类比分析预测

根据《浅述多回路不同电压电缆线路电磁环境影响评价方法》（何清怀，四川省首届环境影响评价学术研讨会论文集[C]，2009 年，[A]）研究结论：

①电缆线路产生的工频电场强度与电压等级、回路数无直接关系，原因是电缆线路的工频电场可以通过电缆外层的金属屏蔽层和铠装层进行有效屏蔽；

②电缆线路产生的工频磁感应强度、无线电干扰均较小，且随电缆通道中心线距离的增加总趋势减少，最大值基本位于电缆通道中心线上，但均低于标准限值；

③同电压不同回路数共沟电缆线路产生的工频磁感应强度随回路数增加略有增大，但增加幅度不大。

（1）类比条件分析

本项目电缆线路走线分为三回路电缆桥架本期利用两回和单回路电缆，本工程选取已经通过竣工环境保护验收的类似线路竣工验收数据进行类比分析。本评价类比选用佛山 110 千伏建业输变电工程中 3 回电缆线路（110kV 沥沙至建业甲、乙线和 110kV 黄岐至建业线三回电缆）作为类比对象，进行工频电场、工频磁感应环境影响预测与评价。

表 5.11 类比线路与评价线路主要技术指标对照表

技术指标	评价线路	类比线路
线路名称	本期新建两回 110kV 电缆线路	110kV 沥沙至建业甲、乙线和 110kV 黄岐至建业线三回电缆
电压等级	110kV	110kV
敷设方式	电缆敷设	电缆敷设
电缆截面	800mm ² /500mm ²	1600mm ²
地形	荒地、道路	道路

由表 5.11 可知，本工程电缆线路与类比线路电压等级相同；均为同类型 110kV 电缆线路，本项目电缆线路电缆截面小于类比线路电缆截面，原则上类比线路电流大于本工程运行电流，且类比线路为三回电缆线路敷设，本工程电缆线路为 2 回路 1 回敷设，理论上类比线路产生的电磁环境影响大于本工程线路，因此，采用佛山 110 千伏建业输变电工程中 3 回电缆线路（110kV 沥沙至建业甲、乙线和 110kV 黄岐至建业线三回电缆）作为类比线路进行本项目电缆线路电磁环境影响预测与评价具有较好的可比性。

（2）类比电缆线路监测

①测量布点

以电缆管廊中心为起点，沿垂直线路方向，测距地面 1.5m 高工频电场、磁感应强度，监测间距为 1m，测电缆管廊边沿 5m 处。

②测量时间

监测时间为 2023 年 9 月 22 日，天气状况：多云；气温：26.8~32.5℃；湿度：65.3%~73.5%。

③测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

④测量仪器

SEM-600/LF-01 电磁辐射分析仪

⑤类比监测工况

表 5.12 类比线路监测期间运行工况

项目名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 沥沙至建业甲线	113.34~114.29	52.43~53.66	9.16~9.83	0.26~0.61
110kV 沥沙至建业乙线	114.05~115.62	48.18~50.23	9.33~10.01	0.19~0.48
110kV 黄岐至建业线	113.69~114.86	50.41~53.16	9.08~9.75	0.34~0.63

⑥测量结果

110kV 沥沙至建业甲、乙线和 110kV 黄岐至建业线三回同沟敷设电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度测量结果见表 5.13。

表 5.13 类比线路电磁环境测量结果

点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注	
110kV 江环线电缆断面监测：110kV 沥沙至建业甲、乙线和 110kV 黄岐至建业线三回电缆管廊	中心上方	3.06	0.223	/
	边缘	2.89	0.219	/
	边缘外 1m	2.60	0.192	/
	边缘外 2m	1.98	0.140	/
	边缘外 3m	1.40	0.089	/
	边缘外 4m	0.94	0.076	/
	边缘外 5m	0.73	0.056	/

由表5.23可见，110kV沥沙至建业甲、乙线和110kV黄岐至建业线同沟敷设三回电缆线路工频电场、工频磁场类比测量结果为：电场强度0.73~3.06V/m，磁感应强度为0.056~0.223μT，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的要求。

根据类比监测结果可以预测，本工程电缆线路投运后对周边电磁环境影响较小。

6 电磁环境专题评价结论

6.1 电磁环境现状

根据现状监测结果可知，本项目拟建变电站四周各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为***~***V/m之间和***~*** μ T之间，线路沿线及敏感目标处各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为***~***V/m和***~*** μ T，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时，工频电场强度为4000V/m、工频磁感应强度为100 μ T的公众曝露控制限值。

6.2 电磁环境影响评价结论

6.2.1 110kV 桂枝变电站新建工程电磁环境影响评价结论

通过类比 110 千伏禾塘变电站的监测结果可知，本工程 110 千伏桂枝变电站建成运行后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

6.2.2 110kV 新建线路工程电磁环境影响评价结论

1.110kV（双回路双侧挂线）+ 10kV（四回）混合六回钢管杆架设段

本工程 110kV 线路 110kV（双回塔双侧挂线段）+ 10kV（四回）混合六回钢管杆架设段采用 SSJG144 塔型预测，底导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.523kV/m，最大值均出现在杆塔中央连接线对地投影外 3m 处，工频磁感应强度最大值为 4.003 μ T，最大值出现在杆塔中央连接线对地投影下方，预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

2.110kV（双回路 1 侧挂线）+ 10kV（四回）混合六回钢管杆架设段

本工程 110kV 线路 110kV（双回路塔 1 侧挂线）+ 10kV（四回）混合六回钢管杆架设段采用 SSJG144 塔型预测，底导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.852kV/m，工频磁感应强度最大值为 5.365 μ T，最大值均出现在杆塔中央连接线对地投影外（挂线侧）3m 处，预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制

限值要求，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

2.110kV 单回路+ 10kV（四回）混合五回钢管杆架设段

本工程 110kV 线路 110kV 单回路+ 10kV(四回)混合五回钢管杆架设段采用 ZG131 塔型预测，底导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.776kV/m，最大值出现在杆塔中心线对地投影外 5m 处，工频磁感应强度最大值为 6.309 μ T，最大值出现在杆塔中心线对地投影处，预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

6.2.3 电磁环境敏感目标影响预测结果

根据模式预测结果，在满足设计 110kV 线路导线对地最小距离为 11m 时，本工程线路建成后对电磁环境敏感目标处产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

6.2.4 110kV 电缆线路电磁环境影响评价结论

通过类比 110kV 沥沙至建业甲、乙线和 110kV 黄岐至建业线同沟敷设三回电缆线路的工频电场强度和工频磁感应强度监测结果可知，本工程 110 千伏电缆线路建成运行后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

6.3 电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目变电站及线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

①线路应尽量避免集中电磁环境敏感目标。在与电磁环境敏感目标、电力线路、道路等交叉跨越时严格按设计规范满足净空距离要求。

②对站内电气设备进行合理布局，选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。

③根据设计提供资料，新建 110kV 架空线路导线对地最小距离不低于 11.9m。

④线路与电磁环境敏感目标的水平距离及该处实际线高可能会随着后续施工而有所变化，后续设计、施工中应通过控制线高或与环境保护目标的水平距离确保电磁环境敏感目标处电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

⑤项目运营期运维人员应加强对变电站及线路的巡查及维护，确保项目的正常运行。

⑥项目正常投运后按要求开展竣工环境保护验收工作，开展电磁环境监测，确保沿线电磁环境符合相关国家标准要求。

6.4 建议

（1）在运行期，应加强环境管理和环境监测工作；

（2）设立电力设施保护范围标志，并标明保护区的宽度和保护规定，警示居民不要在电力设施保护范围内新建建（构）筑物；

（3）在运行期，应加强环境管理，做好相关警示标识，定期进行环境监测工作，确保周边电磁环境达标。

6.5 专题评价小结

本项目为送变电项目，技术成熟、可靠、安全，项目建设区域电磁环境现状满足环评标准要求，本项目严格执行报告中提出的相应电磁环境保护措施及要求，能有效控制工程建设对电磁环境的影响，满足环评标准要求。从控制电磁环境影响角度而言，该项目是可行的。