

建设项目环境影响报告表

(生态影响类/公示本)

项目名称：华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程

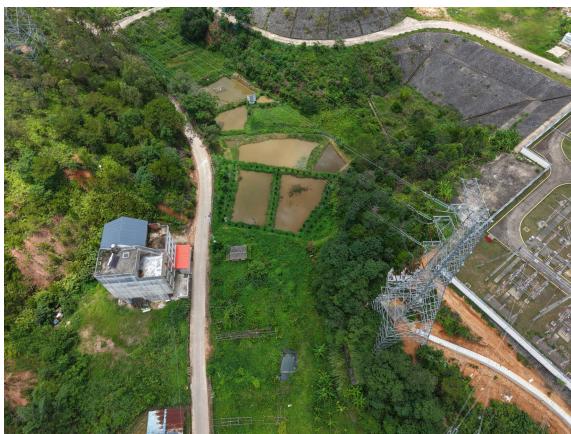
建设单位（盖章）：华能怡海(钦州)新能源有限责任公司

编制日期：二〇二五年十二月

中华人民共和国生态环境部制



项目沿线植被



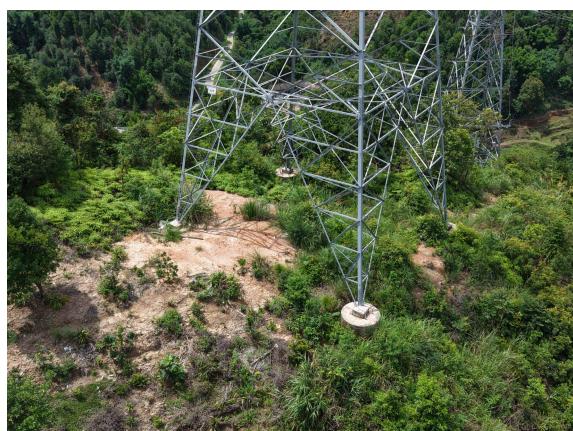
大村散户 2



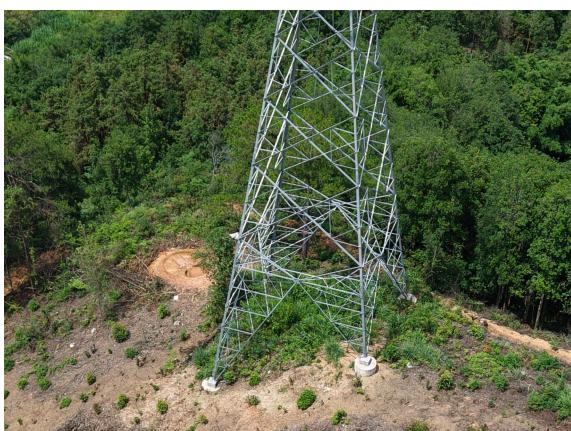
傍浦变电站



福旺和石井风电场升压站



项目塔基植被恢复现状



项目现状照片
项目塔基植被恢复现状

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	2
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	45
四、生态环境影响分析	60
五、主要生态环境保护措施	74
六、生态环境保护措施监督检查清单	82
七、结论	85

专题

《华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程电磁环境影响专题评价》

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目线路路径走向图

附图 3-1 项目杆塔型式一览图

附图 3-2 项目杆塔型式一览图

附图 4 项目与广西壮族自治区主体功能区规划图位置关系

附图 5 项目与广西壮族自治区生态功能区划图位置关系

附图 6 项目与钦州市生态功能区划图位置关系

附图 7 项目与周边饮用水水源保护区位置关系图

附图 8 项目周边敏感点分布及现状监测布点图

附图 9 项目评价范围示意图

附图 10 项目与北部湾水源涵养生态红线的位置关系示意图

附图 11 项目路径走向比选图

附件

附件 1 项目环评委托书

附件 2 钦州市行政审批局关于华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程项目核准的批复

附件 3 浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北

生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等相关部门对项目线路路径选址意见

附件 4 项目现状监测报告

附件 5 广西“生态云”平台建设项目智能研判报告

附件 6 建设单位营业执照

一、建设项目基本情况

建设项目名称	华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程		
项目代码	2107-450700-89-01-600000		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	广西壮族自治区钦州市浦北县福旺镇、官垌镇、小江街道		
地理坐标	起点坐标: 109.608133°E, 22.411396°N 终点坐标: 109.510293°E, 22.253139°N		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射—161 输变电工程—其他	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	总占地面积 1.32hm ² , 其中永久占地 0.90hm ² , 临时占地 0.42hm ² , 线路长度: 23.719km
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(2021) 39 号
总投资(万元)	5021	环保投资(万元)	136
环保投资占比(%)	2.71	施工工期	2021 年 8 月至 2021 年 11 月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是: 项目于 2021 年 8 月开始施工, 同年 11 月施工期已结束。		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B.2.1, 输变电项目环评报告表应该设置“电磁环境影响专题评价”。因此本评价设置了《华能浦北福旺和石井风电场220kV送出线路工程电磁环境影响专题评价》。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

	<p>1.产业政策符合性分析</p> <p>项目属于《国民经济行业分类》（GBT4754-2017）内的D-4420电力供应业，根据国家发展改革委发布的《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于“鼓励类”中的“四、电力2、电力基础设施建设：增量配电网建设”。项目已取得钦州市行政审批局关于项目核准的批复（详见附件2），项目代码：2107-450700-89-01-600000。</p> <p>综上，项目符合国家和地方产业政策的要求。</p> <p>2.与《可再生能源产业发展指导目录》（发改能源〔2005〕2517号）符合性分析</p> <p>根据《可再生能源产业发展指导目录》（发改能源〔2005〕2517号），本工程属于“一、风能2并网型风力发电”，本工程建设符合国家发改委的能源发展政策。</p> <p>3.与《广西工业产业结构调整指导目录（2021年本）》符合性分析</p> <p>根据《广西工业产业结构调整指导目录（2021年本）》，本工程属于“十二、电力”中“（一）鼓励类4、源网荷储一体化和多能互补”，本工程建设符合广西工业产业结构调整政策。</p> <p>4.与《广西生态环境保护“十四五”规划》的符合性</p> <p>根据《广西生态环境保护“十四五”规划》， “第三章深化绿色低碳转型，推动高质量发展—第四节调控资源环境合理利用：继续推动能源结构优化。大力发展战略性新兴产业，深度开发水电，安全稳妥发展先进核电，积极开发陆上风电和光伏发电，规模化、集约化发展海上风电，加快推进整县屋顶分布式光伏试点，因地制宜发展生物质能源。”</p> <p>本项目为华能浦北福旺和石井风电场220kV送出线路工程项目，为华能浦北福旺和石井风电场风力发电过程提供电力输送的保障，大力提升新能源消纳和存储能力，推进电力源网荷储一体化和多能互补发展，加快构建以新能源为主体、适应高比例可再生能源发展的新型电力系统。工程的建设与《广西生态环境保护“十四五”规划》是相符的。</p> <p>5.与“钦州市生态环境准入及管控要求清单（2023版）”符合性分析</p> <p>项目位于广西壮族自治区钦州市浦北县福旺镇、官垌镇、小江街道，根据钦</p>
--	---

州市生态环境局关于印发《钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 版）》的通知：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。

（1）调整后的环境管控单元

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%。

项目在钦州市陆域生态环境管控单元分类图（2023 年）中的位置详见图 1-1。

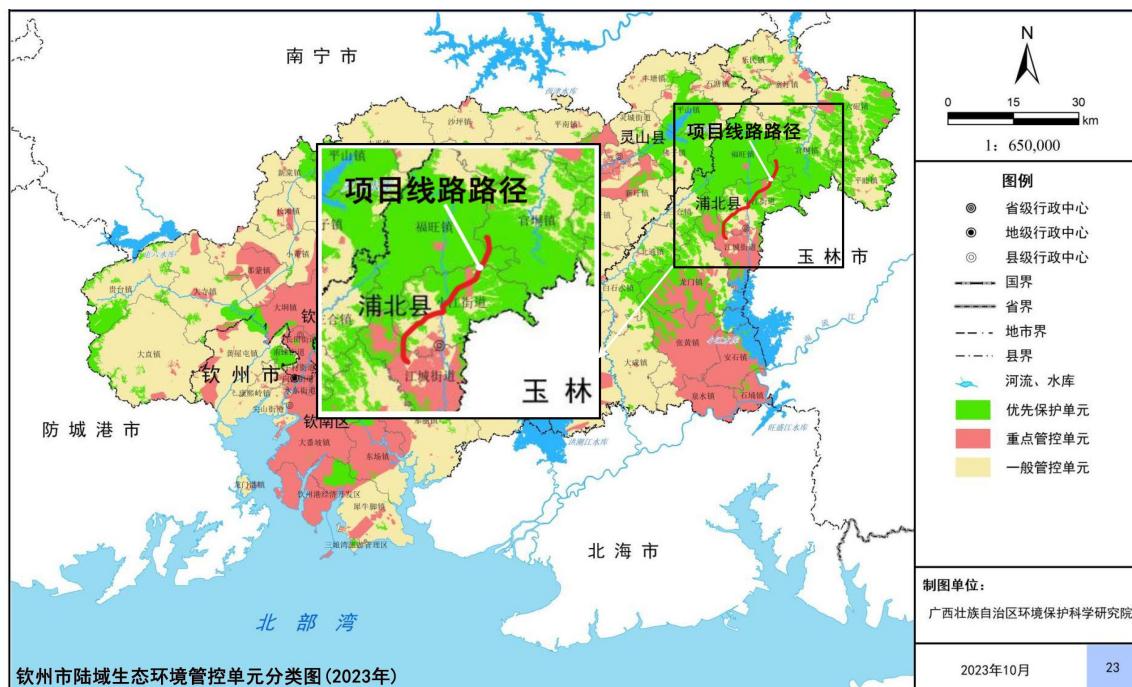


图 1-1 项目在钦州市陆域生态环境管控单元分类图（2023 年）中的位置

（2）项目涉及的生态环境管控类型

根据“广西生态云建设项目准入研判系统”
(<https://bqfq.sthjt.gxzf.gov.cn/zryp/resources/dist/#/PublicIndex?ssyyd=pcgzd>) 关于

华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程项目智能研判报告（附件 5），项目涉及 5 个环境管控单元，其中优先保护类 3 个，重点管控类 1 个，一般管控类 1 个。项目涉及的五个环境管控单元详见表 1-1，项目与环境管控单元交叠视图详见图 1-2。

表 1-1 项目涉及的五个环境管控单元一览表

序号	单元编码	管控单元名称	管控单元分类
1	ZH45072210002	北部湾水源涵养生态保护红线	优先保护单元
2	ZH45072210006	小江饮用水水源保护区 一般生态空间	优先保护单元
3	ZH45072210007	浦北县其他优先保护单元	优先保护单元
4	ZH45072220006	浦北县其他重点管控单元	重点管控单元
5	ZH45072230001	浦北县一般管控单元	一般管控单元



图 1-2 项目与环境管控单元交叠视图

(3) 与钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 版）的符合性

本工程与钦州市生态环境准入及管控要求符合性详见表 1-2，与钦州市浦北县环境管控单元准入要求（涉及的 5 个）符合性详见表 1-3。根据表 1-2 和表 1-3 可知，本工程符合《钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 版）》相关要求。

本工程涉及北部湾水源涵养生态保护红线，为跨越式，杆塔编号在 B32~XB33 之间，跨越线路长 117m，项目线路路径与北部湾水源涵养生态保护红线位置关系详见附图 10。根据《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于在国土

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

再根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），“一、加强人为活动管控 6. 必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”，及《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4号）中“附件1 生态保护红线内允许有限人为活动情形”，**本工程属情形中“六、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪（潮）、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括：公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道、电缆（光缆），油气输送管线，供水、供热管线，海底管线，航道等基础设施及输变电、通讯基站、广电发射台、雷达等点状附属设施；农业灌溉设施；已有河湖水库、海湾的堤坝和岸线加固等。”**

本工程为输电线路送出工程，为当地公共设施建设项目，不进行大规模、高强度的工业和城镇开发建设，不占用永久基本农田、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园等，**本工程线路走向已获得浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北**

县林业局、浦北县水利局等相关部门意见，部门意见详见附件3。本工程建设符合钦州市浦北县供电电网规划，项目的实施有利于完善钦州市浦北县供电路网，提高供电可靠性，对提高当地居民生活水平有一定的促进作用。本工程在落实评价提出的污染防治措施后，不会对周边生态环境造成大的不良影响。因此，本工程符合《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>》《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）及《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4号）等中允许的“有限人为活动”，因此，本工程的建设符合北部湾水源涵养生态保护红线的管控要求。

表 1-2 项目与钦州市生态环境准入及管控要求符合性分析

类别	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
管控类别	1.自然保护地、森林公园、湿地公园、水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林等具有法律地位，有管理条例、规定、办法管控的各类保护地，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《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相关要求以及国家、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。	本工程选址已避开自然保护地、森林公园、湿地公园、风景名胜区、公益林、天然林等，已采取优化调整选线、主动避让等措施，但仍需穿越浦北县县城小江饮用水水源保护区，本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔。工程共有11个杆塔设置在二级保护区陆域，杆塔编号在B22~XB35之间，每基塔杆占地面积小，施工时间短，施工量小，施工期间采取加强施工现场的管理，严格控制施工活动范围，杆塔施工场地四周设置临时拦挡，并修建截（排）水沟、沉砂池等，截排水沟末端设置沉砂池，施工结束后及时平整、覆土绿化等措施后，线路施工期地表冲刷径流对水源地水质影响较小，能控制在可	符合

		接受范围内。项目运行期间无废气、废水、固体废物等产生，不会对水源地水质造成影响。本线路已取得《钦州市浦北生态环境局关于对华能浦北石井、福旺风电场送出工程线路路径方案的复函》，对本工程线路路径无修改意见。	
	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。	本工程用地不涉及红树林保护区。	符合
	3.重要湿地依据《广西壮族自治区湿地保护条例》进行管理。	本工程用地不涉及重要湿地。	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“两高一资”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布局，鼓励发展生态保护区型旅游业、生态农业，统筹推进特色农业和旅游业融合发展。	本工程为输变电线路项目，不属于城镇和工业开发项目，不属于“两高一资”项目。本工程不涉及湿地、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。本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔。工程共有 11 个杆塔设置在二级保护区陆域，杆塔编号在 B22~XB35 之间，每基塔杆占地面积小，施工时间短，施工量小，施工期间采取加强施工现场的管理，严格控制施工活动范围，杆塔施工场地四周设置临时拦挡，并修建截（排）水沟、沉砂池等，截排水沟末端设置沉砂池，施工结束后及时平整、覆土绿化等措施后，线路施工期地表冲刷径流对水源地水质影响较小，能控制在可接受范围内。项目运行期间无废气、废水、固体废物等产生，不会对水源地水质造成影响。	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。	本工程不属于“两高”和产能过剩类项目。	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。	本工程为输电线送出工程，不属于《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》限制布局项目，不属于炼铁、炼钢、铝冶炼、平板玻璃制造类项目。	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。	本工程不属于新建、扩建的石化、化工、焦化项目。	符合
	8.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%。	本工程不涉及海洋开发和海岸开发各类活动。	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。	本工程不涉及围填海造地项目。	符合
	10.科学论证在三娘湾海洋保护区、茅尾海中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。	本工程不涉及三娘湾海洋保护区、茅尾海中部海洋保护区及周边区域。	符合
	11.严格按照相关法律法规及海洋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。	本工程运营期无废水产生，不设置入海或入河排污口。	符合
	12.严禁圈占沙滩和红树林，禁止红树林海岸带内采石等破坏性活动。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采石等破坏性活动。	本工程沿线为丘陵山地等，不涉及红树林、海草床、滨海湿地等重要海洋生态系统。	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。	本工程符合国家和地方产业政策，为鼓励类项目，工程用地不涉及滨海湿地。	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。	本工程为输电线路，不涉及海水养殖。	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。	本工程位于钦州市浦北县福旺镇、官垌镇、小江街道，不涉及平陆运河生态廊道构建用地。	符合
	16.禁止平陆运河建设违规占用环评批复范围之	本工程为输电线路项目，不涉	符

		外的红树林，严格落实红树林生态恢复和管护要求。	及平陆运河建设，不涉及占用红树林。	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。	本工程遵循国土空间规划管控要求，不涉及占用永久基本农田集中区等。	符合
污 染 物 排 放 管 控	1.落实《钦州工业污染源全面达标排放计划实施方案》，以钢铁、火电、水泥、煤炭、造纸、印染、污水处理、垃圾焚烧、制糖、酒精、有色金属、化工、铁合金、氮肥、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀、印刷、垃圾填埋等行业为重点，全面推进行业达标排放改造。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内的要求，确保环境质量达标。	本工程为输电线送出工程，不属于污染物排放重点管控行业，工程运营期无废水、废气产生。		符合
	2.推进全市自治区级及以上工业园区污水管网全覆盖，提高工业企业水循环利用率，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。	本工程不位于自治区级及以上工业园区。		符合
	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、治污专项行动，以“控磷除氮”为重点，抓好养殖、生活、工业、农业面源污染综合治理和河道生态修复。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。	本工程运营期无废水产生，不设置废水排污口。		符合
	4.加强城市生活污水处理设施及配套管网建设和改造，实施雨污分流改造，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。	本工程运营期无废水产生，不设置废水排污口。		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。	本工程运营期无废气产生。		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	本工程不位于工业园区，运营期无废气产生。		符合

	中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。		
	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。	本工程为输电线路项目，不涉及城镇生活垃圾处理基础设施建设。本工程运营期无生活垃圾产生。	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。	本工程不涉及重点重金属排放。	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。	本工程为输电线路项目，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。	本工程运营期无废水、废气产生，不设置入海排污口。	符合
	11.积极治理船舶污染，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。	本工程为输电线路项目，不涉及船舶污染。	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。钦州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，实现污水集中处理、回用或达标排放。	本工程不位于钦州港区，不涉及港口码头，运营期无废水、废气产生，不设置废水入海或入河排污口。	符合
	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	本工程运营期无废水产生，不设置废水入海或入河排污口。	符合

	危害。		
环境风险防控	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，加强对蓝圆鲹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。	本工程不属于养殖项目，所在区域未涉及蓝圆鲹和二长棘鲷产卵场保护区，运营期无废水产生。	符合
	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，准确掌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预警管理。	本工程建设内容包括 220kV 输电线路和扩建一个进线间隔，环境风险较低。	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。	本工程不属于涉重涉危企业。	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。	本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔。	符合
	4.严格建设项目建设项目环境准入，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。	本工程不涉及永久基本农田集中区域。	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。	本工程为输电线路项目，不涉及矿产资源开发。	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，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。	本工程为输电线路项目，位于钦州市浦北县福旺镇、官垌镇、小江街道，不属于涉海工程。	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。	本工程为输电线路项目，位于钦州市浦北县福旺镇、官垌镇、小江街道，不属于沿海石油、石化、化工、冶炼及危化品储运等企业。	符合
	8.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。	本工程为输电线路项目，不涉及废弃物向海洋倾倒活动。	符合
资	1.能源：推进能源消费总量和强度“双控”。推进	本工程为输电线路项目，为绿	符

源开发利用效率要求	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。	色清洁能源生产。不涉及海洋石油勘探开发等。	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。	本工程为输电线路项目，永久占地 0.33hm ² ，处于当地资源环境可承载范围内。不涉及海域空间利用。	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水资源开采。	本工程为输电线路项目，运营期无生产或生活用水。不涉及地下水资源开采。	符合
	4.矿产资源：严格执行市、县区矿产资源开发利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求。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。	本工程为输电线路项目，不属于矿产资源开发活动。	符合
	5.岸线资源：涉及岸线开发的工业区和钦州港区，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。	本工程位于钦州市浦北县福旺镇、官垌镇、小江街道，不涉及岸线开发的工业区和钦州港区。	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。	本工程为输电线路项目，不属于高污染燃料的项目和设施。	符合

表 1-3 项目与钦州市浦北县环境管控单元准入要求（涉及的 5 个）符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	生态环境准入及管控要求		项目情况	符合性
ZH45072210002	北部湾水源涵养生态保护红线	优先保护单元 空间布局约束	1.严格落实国家、自治区对生态保护红线及自然保护地的管控要求。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。		本工程输电线路项目，不涉及自然保护地，涉及穿越浦北县县城小江饮用水水源保护区。线路选址已获得浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等相关部门意见，部门意见详见附件3。运营期无废气、废水产生，巡检过程中产生的固废均得到合理处置；施工期严格执行相关水土保持和生态措施，控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化种植本地植物等措施，本工程的建设不会破坏水源涵养生态红线。	符合
			2.禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。		本工程输电线路项目，不属于开放性、生产性建设活动。	符合
			3.允许的有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅统筹划定落实三条控制线的指导意见》《关于加强生态保护红线管理的通知》		本工程输电线路项目，属于允许的有限人为活动，严格执行《中共中央办	符合

				(试行)》《广西生态保护红线监管办法(试行)》和自治区级环境管控单元及生态环境准入清单进行。	公厅 国务院办公厅统筹划定落实三条控制线的指导意见》《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》《广西生态保护红线监管办法(试行)》和自治区级环境管控单元及生态环境准入清单进行建设管理等,具体内容分析详见表1-2前分析。	
				4.饮用水水源保护区以及生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。	本工程不涉及生态公益林、天然林等。本工程输电线路穿越浦北县县城小江饮用水水源保护区,按照《中华人民共和国水污染防治法》《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》等相关法律法规进行管理。	符合
ZH4 5072 2100 06	小江 饮用 水水 源保 护区 一般 生态 空间	优先 保护 单元	空间 布局 约束	1.按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《中华人民共和国水污染防治法》《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》《广西壮族自治区水污染防治条例》等相关法律法规进行管理。	本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域,不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔。工程共有11个杆塔设置在二级保护区陆域,杆塔编号在B22~XB35之间。	符合
				2.禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。纳入保护重点区域的天然林,除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外,禁止其他一切生产经营活动。严格控制天然林地转为其他用途,除国防建设、重大工程	本工程为输电线路项目,不涉及占用或改造天然林等。	符合

				项目建设等特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、影响生物多样性保护的前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植业。		
				3.按照自治区水源涵养功能（极）重要区、生物多样性维护功能（极）重要区总体生态环境准入及管控要求进行，严格限制破坏水源涵养功能、生物多样性维护功能的活动。	本工程为输电线路项目，运营期无废气、废水产生，巡检过程中产生的固废均得到合理处置；在施工期采取了相应环境保护措施，本工程的建设不会破坏水源涵养功能、生物多样性维护功能。	符合
ZH4 5072 2100 07	浦北县其他优先保护单元	优先保护单元	空间布局约束	<p>1.除符合国土空间规划建设和布局要求，现行的能源开发利用规划、线性工程规划外，以及设区市及以上人民政府批复的矿产资源开发利用规划设置的重点开采区内、开采规划区块、重大工程等矿产开发项目外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。</p> <p>2.矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。要采取更加严格和有效的预防和保护措施，避免和减轻开发活动造成的生态破坏和环境污染。要严格落实项目环评的跟踪监测计划，项目开采（开工）、闭矿、跟踪监测要及时向所在地生态环境部门进行报备。加强矿山开</p>	本工程为输电线路项目，符合国土空间规划建设和布局要求。线路选址已获得浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等部门意见，部门意见详见附件3。	符合
					本工程不属于矿产资源开发活动，本工程为输电线路项目，在建设过程中严格执行相关水土保持和生态措施，控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化种植本地植物，禁止种植外来物种，本项目建设对自然植被的破坏程度、生物多样性、	符合

			采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。	水土流失的影响有限，对环境的影响可接受，符合国土空间规划建设和布局要求。	
			3.生物多样性维护功能（极）重要区域内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。加强生物多样性资源调查与监测，保护和修复自然生态系统和重要物种栖息地，实施生物多样性保护工程。	项目不涉及生态保护红线、自然保护地、公益林等敏感区，项目不涉及重要物种集中栖息地，植被恢复为当地植被，不引入外来物种。因此，项目建设对该区域生物多样性保护功能影响较小。	符合
			4.水源涵养功能（极）重要区域内严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制或禁止湿地和草地开垦等损害生态系统水源涵养功能的活动。加强生态公益林改造和建设，通过封育恢复自然植被，促使其实逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持。	本工程为输电线路项目，建设过程中严格执行相关水土保持和生态措施，控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化种植本地植物，禁止种植外来物种，本项目建设对自然植被的破坏程度、生物多样性、水土流失的影响有限，对环境的影响可接受。	符合
			5.依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地，确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能	项目不涉及生态保护红线、自然保护地、公益林等敏感区，项目不占用公益林。	符合

			发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。		
			6. 禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。	本工程属于输电线路项目，不涉及占用天然林，未对沿线天然林造成破坏。	符合
			7. (1) 严格控制区域开发强度，禁止建设水污染较大、水环境风险较高的项目。严禁水功能区 II 类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。严格控制区域开发强度，禁止建设水污染较大、水环境风险较高的项目。 （2）现有的不符合保护要求的设施或项目限期退出或关停。（3）严控可能造成水土流失的生产建设活动，建设单位在生产建设活动中造成水土流失的，应采取水土流失预防和治理措施。	本项目为输电线路工程，运营期无废水产生，不属于水污染较大、水环境风险较高的项目。	符合
			8. 严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外，同时执行《中华人民共和国湿地保护法》《广西壮族自治区湿地保护条例》相关管控要求。	本工程不涉及占用湿地。	符合
			9. 勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。探矿权人应当按照勘查许可证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘察设计施	本工程属于输电线路，不涉及矿产资源勘查等。	符合

				工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。		
ZH4 5072 2200 06	浦北县其他重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	1.规划产业园区应当依法依规进行审批，项目入园严格执行规划环评结论及审查意见。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。	本工程位于钦州市浦北县福旺镇、官垌镇、小江街道，不属于入园项目。工程运营期无废气产生。	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，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。	本工程属于“十二、电力”中“（一）鼓励类4、源网荷储一体化和多能互补”，本工程建设符合广西工业产业结构调整政策。	符合
				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。	本工程为输电线路项目，不涉及土壤污染和重金属排放。	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。	本工程为输电线路项目，临近北部湾水源涵养生态保护红线，采取一档跨越生态保护红线，并严格执行相关水土保持和生态措施，控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化种植本地植物，禁止种植外来物种等措施，避免产生不利影响。	符合
				5.合理确定畜禽养殖和水产养殖空间，严格按照水产养殖规划和畜禽养殖禁养区规定执行。	本工程为输电线路项目，不涉及畜禽养殖和水产养殖。	符合
				6.严格生态环境准入，合理控制矿产资源开发规模与强度，优先避让生态环境敏感区域。	本工程为输电线路项目，不涉及矿产资源开发。	符合
		污染物排放		1.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。	本工程为输电线路项目，不属于规划产业园区，不属于入园项目。	符合

			管 控	<p>2.工业企业应当落实大气污染防治要求，采取有效措施，加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代，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。</p> <p>3.实行畜禽养殖污染监管与治理，落实禁、限养政策与养殖退出政策，推动畜禽污染治理工作，促进农户规范养殖、达标排污。</p> <p>4.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。</p>	<p>本工程为输电线路项目，运营期无废气产生，不涉及 VOCs 排放。</p> <p>本工程为输电线路项目，不涉及畜禽养殖污染。</p> <p>本工程为输电线路项目，不涉及矿产资源勘查以及采选。</p>	符合
			环境风险防控	<p>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。</p> <p>2.土壤环境监管重点单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。</p> <p>3.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。</p> <p>4.全口径清单企业应当采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，坚决淘汰不符合国家产业政策的落后生产工艺装备，执行重点重金属污染物排放总量控制制度，依法实</p>	<p>本工程建设内容包括 220kV 输电线路和扩建一个进线间隔，环境风险较低。</p> <p>本工程为输电线路项目，不属于土壤环境监管重点单位。</p> <p>本工程不涉及超标地块。</p> <p>本工程为输电线路项目，不属于全口径清单企业，不涉及淘汰不符合国家产业政策的落后生</p>	符合
						符合
						符合
						符合

				施强制性清洁生产审核，减少重点重金属污染物排放。	生产工艺装备，不涉及重金属排放。	
				5.尾矿库运营、管理单位应当加强尾矿库管理，完善污染治理设施，建立风险管控制度，开展环境风险隐患排查、风险管控与治理修复；尾矿库运营、管理单位应当按照国家有关规定开展地下水环境监测以及土壤污染状况监测和评估。尾矿库运营、管理单位应当按照国务院生态环境主管部门有关规定，开展尾矿库突发环境事件风险评估，编制、修订、备案尾矿库突发环境事件应急预案，建设并完善环境风险防控与应急设施，储备环境应急物资，定期组织开展尾矿库突发环境事件应急演练。	本工程为输电线路项目，不涉及尾矿库。	符合
		资源开发利用效率要求		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%。	本工程为输电线路项目，不涉及矿产资源开发利用。	符合
				2.矿山开采回采率、选矿回收率和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。	本工程为输电线路项目，不涉及矿产资源开发利用。	符合
				3.提高土地节约集约利用水平，提升水资源利用效率。	本工程为输电线路项目，地点分散，占地面积不大。运营期无生产和生活用水。	符合
ZH4 5072 2300 01	浦北 县一 般管 控单 元	一般 管 控 单 元	空间 布 局 约 束	1.落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。 2.永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本工程为输电线路项目，不涉及占用耕地、永久基本农田。 本工程为输电线路项目，不涉及占用耕地、永久基本农田。	符合 符合

			3.严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。	本工程为输电线路项目，不涉及占用耕地、永久基本农田。	符合
			4.在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	本工程不涉及占用永久基本农田集中区域。	符合
			5.禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	本工程为输电线路项目，不涉及重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物。本工程固体废物均得到合理处置，禁止用于土地复垦。	符合
			6.禁止平陆运河建设违规占用林地、耕地、永久基本农田等，合理优化安排永久建设用地与临时用地布局，用地总规模不得超出用地批复范围。	本工程为输电线路项目，不涉及平路运河建设。	符合
	污染物排放管控		到 2025 年，甘村大桥国考断面水质拟执行 III 类标准，最终以国家下达的目标为准。	本工程为输电线路项目，运营期无废水产生，不设置废水排放口。	符合

6.与饮用水水源保护的符合性分析

查阅《广西壮族自治区人民政府关于同意调整浦北县县城小江饮用水水源保护区的批复》（桂政函〔2020〕24号），对照本工程线路路径情况，确定本工程有4735m线路跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域。其中，有117m线路跨越一级保护区、有4618m线路跨越二级保护区（其中16m跨越二级保护区水域、4602m跨越二级保护区陆域）。本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔。工程共有11个杆塔设置在二级保护区陆域，杆塔编号在B22~XB35之间。工程与水源保护区的位置关系详见附图7。本工程不在水体中设立塔杆，输电线路运行过程中无废气、废

水、固废产生，无排污口设置。工程跨越饮用水源保护区段的法律法规符合性分析见表 1-4。

表 1-4 本工程跨越饮用水源保护区段的法律法规符合性分析

相关法律法规要求		本项目情况	符合性
《中华人民共和国水污染防治法》相关要求	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	(一) 本工程有 4735m 线路跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域。本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔，不在饮用水源保护区范围内设置取弃土场、临时堆土场、牵张场、施工营地等临建设施，采用遥控飞行器张力放线；水源地及小江河流周边内杆塔基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖，在施工场地四周设置临时截排水沟、沉砂池等，沉砂池出口铺设土工布，雨天地表径流被截留后汇入沉砂池处理后再往周边山体林地排放或回用于场地洒水降尘；施工结束后及时进行施工迹地恢复，工程建设对水源地水质影响较小，在可接受范围内；项目投运后不排放废气、废水、固体废物等污染物，不在保护区内设排污口，本工程线路选址已获得浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等部门意见，部门意见详见附件 3。	符合
	禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。		
《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关要求	禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其他有害废弃物。	本工程运营过程中无废水排放。	符合
	禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。	本工程不涉及石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。	符合
	实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。	本工程不涉及人工回灌地下水。	符合

		禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁。	本工程为输电线路建设项目，不属于化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业。	符合
		禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁。	本工程不设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站。	符合
		禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉。	本工程运营过程中无废水排放。	符合
		化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。	本工程不涉及化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品。	符合
《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》相关要求		第二十三条 在地表水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为： （一）设置对水体污染严重的工业企业、集中式污水处理厂、规模化养殖场等的排污口； （二）新建、扩建造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目； （三）设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品及其废物的存放场所和转运站； （四）向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水，在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器； （五）使用含磷洗涤剂、高毒农药，滥用化肥； （六）严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选治和非疏浚性采砂； （七）向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物； （八）严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业； （九）非更新、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林以及其他植被的行为；	本工程为输电线路，有 4735m 线路跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域，不涉及跨越准保护区内。	符合

	(十) 网箱养殖以及规模化畜禽养殖; (十一) 法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。		
	<p>第二十四条 在地表水饮用水水源二级保护区内，除第二十三条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：</p> <p>(一) 设置排污口； (二) 新建、改建、扩建屠宰场、高尔夫球场、制胶、制糖、化工以及其他排放污染物的建设项目或者设施； (三) 堆放、倾倒或者填埋化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品； (四) 建设垃圾填埋场、垃圾堆肥场、垃圾焚烧炉等垃圾处理设施； (五) 使用国家和自治区限制使用的农药； (六) 从船舶向水体排放残油、废油，倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染物； (七) 修建墓地、丢弃或者掩埋畜禽尸体以及含病原体的其他废物； (八) 新种植轮伐期不足十年的用材林； (九) 毁林开垦、全垦整地、炼山； (十) 法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。</p> <p>在地表水饮用水水源二级保护区已建成的排放污染物的建设项目和设施，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p>	<p>本工程为输电线路项目，有 4618m 线路跨越二级保护区（其中 16m 跨越二级保护区水域、4602m 跨越二级保护区陆域），共有 11 个杆塔设置在二级保护区陆域，杆塔编号在 B22~XB35 之间。</p> <p>(二) 本工程不设置排放口； (三) 本工程运营期不排放废气、废水、固体废物等污染物，线路选址已获得浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等部门意见，部门意见详见附件 3； (四) 不涉及堆放、倾倒或者填埋化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品； (五) 不涉及建设垃圾填埋场、垃圾堆肥场、垃圾焚烧炉等垃圾处理设施； (六) 不涉及农药的使用； (七) 不涉及船舶，运营期无废水产生； (八) 不涉及修建墓地、丢弃或者掩埋畜禽尸体以及含病原体的其他废物； (九) 不涉及新种植轮伐期不足十年的用材林； (十) 不涉及开垦、全垦整地、炼山；施工期临时用地等及时恢复当地植被； (十一) 加强施工管理等，不涉及法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。</p>	符合
	<p>第二十五条 在地表水饮用水水源一级保护区内，除第二十三条、第二十四条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：</p> <p>(一) 新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目或者设施；</p>	<p>本工程为输电线路项目，有 117m 线路跨越一级保护区。（一）本工程输电线路采取一档跨越浦北县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域内设立杆塔。线路选址已获得浦北县人民政府、浦北县自然资源</p>	符合

		<p>(二) 堆放或者填埋工业固体废物、生活垃圾、医疗废物和其他废物;</p> <p>(三) 使用化肥、农药以及其他可能污染水源水体的化学物品;</p> <p>(四) 停泊油船和危险化学品船舶;</p> <p>(五) 养殖畜禽、旅游、游泳、垂钓;</p> <p>(六) 法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。</p> <p>在地表水饮用水水源一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目和设施，由县级以上人民政府责令限期拆除或者关闭。</p>	<p>局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等部门意见，部门意见详见附件3;</p> <p>(二) 不涉及堆放或者填埋工业固体废物、生活垃圾、医疗废物和其他废物;</p> <p>(三) 不涉及使用化肥、农药以及其他可能污染水源水体的化学物品;</p> <p>(四) 不涉及油船或者船舶运输;</p> <p>(五) 不涉及养殖畜禽、旅游、游泳、垂钓;</p> <p>(六) 运营期无废水、废气、固废产生，不设置排污口。不涉及法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。</p>	
--	--	---	---	--

7.与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

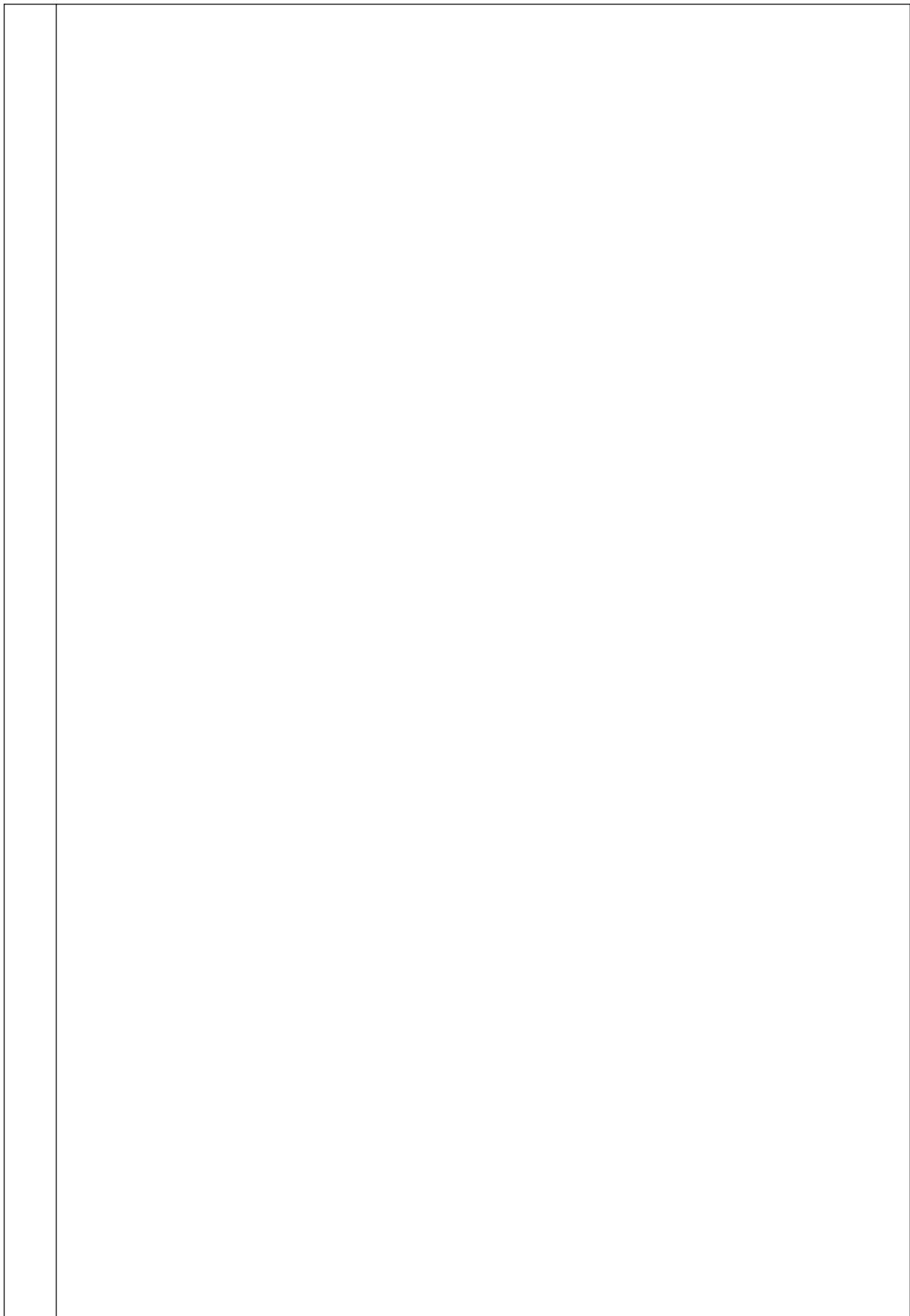
根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关选址选线要求，对本工程线路路径选址等内容进行分析。综合分析后，本工程线路路径的选址选线等内容可满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求，具体内容详见表 1-5。

表 1-5 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

HJ 1113-2020 要求	本项目情况	符合性
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程不涉及自然保护区等环境敏感区，有4735m 线路跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域。其中，有 117m 线路跨越一级保护区、有 4618m 线路跨越二级保护区（其中 16m 跨越二级保护区水域、4602m 跨越二级保护区陆域）。本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔。工程共有 11 个杆塔设置在二级保护区陆域，杆塔编号在 B22~XB35 之间。为此，建设单位进行优化线路走向以避让饮用水水源保护区，但在此方案下：线路增加 6.161km；穿	符合

		越广西那林自治区级自然保护区核心区且位于玉林市博白县；线路经浦北县工业集中区，紧挨浦北县县城中心，以上极大增加工程造价并且协调、征地及施工难度等较高，因此线路走线仍需穿越上述饮用水源保护区。本线路已取得《钦州市浦北生态环境局关于对华能浦北石井、福旺风电场送出工程线路路径方案的复函》，对本工程线路路径无修改意见。本工程线路已按相关要求采取无害化方式通过，详见“第五章节 主要生态环境保护措施”。	
	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，应采取杆塔定位避让、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。	本工程不涉及自然保护区。本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔。工程运营期无废气、废水产生，无排污口设置，不会对饮用水源保护区水质造成影响，在落实施工期环境保护措施后，本工程的建设对饮用水源保护区的影响较小。	符合
	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本工程设置了《华能浦北福旺和石井风电场220kV 送出线路工程电磁环境影响专题评价》对产生的工频电场、工频磁场进行了预测分析，并按照相关要求采取了防护措施，电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本工程选取低噪设备并通过在输电线路表面喷涂憎水性涂料，降低输电线表面雨水、污秽的聚集，减小导线表面的电场畸变，提高输电线电晕起始电压，降低输电线在恶劣天气下的电晕可听噪声等。	符合
	输电线路应因地制宜合理选择杆塔基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	线路经过林区时采用高塔跨越方式通过，线路在通过林区时，按树木自然生长高度 15m 进行跨越。尽量减少树木的砍伐，保护植被。工程占地面积和土石方量较小，工程建设方案布局合理。	符合
	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。	本工程不涉及自然保护区，涉及饮用水水源保护区时，工程建设单位要加强对施工人员的环境保护培训，加强施工管理，严格落实水源保护区保护要求，严格控制施工影响范围，并避开雨天施工等。	符合
	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。	本工程在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔，施工期场界噪声执行《建筑施工	符合

		场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声限值。	
	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。	本工程在基础施工中将开挖土石方及表土临时堆放在沿线两侧 2m 范围内，施工完成后土石方回填利用。安排专员定期检查施工机械设备，减少油料“跑冒滴漏”现象，施工结束后，及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
	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。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。	本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔，无排污口设置。加强施工管理和施工人员环境保护培训，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。	符合
	施工过程中，对易起尘的临时堆土、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。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。	本工程物料运输过程采用密闭运输，对基础施工时开挖裸土进行苫布覆盖并采取洒水降尘措施。	符合
	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。	工程挖方回填杆塔基础，不产生永久弃方；不能利用的施工建筑垃圾，运至市政部门指定的处置场所消纳；施工人员生活垃圾清运至附近村庄垃圾暂存点，由当地环卫部门定期清运处置。施工完成后及时做好迹地清理工作，并进行植被修复等。	符合



二、建设内容

地理位置	<p>本工程线路起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，起点地理坐标东经 109.608134°，北纬 22.411395°；终点地理坐标东经 109.510295°，北纬 22.253135°。</p> <p>本工程线路在福旺、石井风电场升压站向西南方向架空出线之后，折向南走线，跨越 35kV 福官线，避让福旺饮用水源保护区，经深水尾、玉叶垌、长塘尾、九岐岭，在牛尾根北面线路折向西南走线，经根竹垌、地突西南面，跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域，在大江口东面跨越 35kV 西福线之后，在金湾北面线路折向西走线，相继跨越 S217 省道，柳北高速公路，跨越后线路折向西南走线，在沙江村附近跨越 110kV105 寨江线，经南木麓，在要郎南面跨越 110kV 傍寨石线 T 接线，跨越后线路平行 110kV 傍寨石线 T 接线向南走线，在周公西面跨越 110kV 燕越线，继续走线至王官塘附近，线路折向东南走线，再次跨越柳北高速后改用电缆方式接入 220kV 傍浦变电站 220kV 出线构架。</p> <p>本工程地理位置见附图 1，项目线路路径走向见附图 2。</p>
项目组成及规模	<p>1.工程概况</p> <p>(1) 工程名称：华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程。</p> <p>(2) 工程性质：新建。</p> <p>(3) 电压等级：220kV。</p> <p>(4) 线路起讫点：线路起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站。</p> <p>(5) 回路数：单回路架空、电缆敷设混合。</p> <p>(6) 线路长度：总长度 23.719km（核准批复线路路径长度为 25km，根据施工设计阶段调整总长度 23.719km，规模调整未超过核准的 30%，本次评价按设计调整后的规模进行评价），其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km。</p> <p>(7) 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm。</p> <p>(8) 电缆型号：交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，1600mm²。</p>

	<p>(9) 地线型号：全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆，型号 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。</p> <p>(10) 铁塔：新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。项目在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。</p> <p>(11) 进线间隔：在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。</p>												
项目工程内容组成见表 2-1。项目主要技术经济指标详见表 2-2。项目杆塔选型及数量详见表 2-3。													
	表2-1 项目工程内容组成一览表												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">工程类别</th><th style="text-align: center;">工程内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">主体工程</td><td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">架空输电线路</td><td>线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm²。</td></tr> <tr> <td>接地导线</td><td>采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。</td></tr> <tr> <td>铁塔</td><td>新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。</td></tr> <tr> <td>进线间隔</td><td>在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。</td></tr> </table></td></tr></tbody> </table>	工程类别	工程内容	主体工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">架空输电线路</td><td>线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm²。</td></tr> <tr> <td>接地导线</td><td>采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。</td></tr> <tr> <td>铁塔</td><td>新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。</td></tr> <tr> <td>进线间隔</td><td>在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。</td></tr> </table>	架空输电线路	线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm ² 。	接地导线	采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。	铁塔	新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。	进线间隔	在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。
工程类别	工程内容												
主体工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">架空输电线路</td><td>线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm²。</td></tr> <tr> <td>接地导线</td><td>采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。</td></tr> <tr> <td>铁塔</td><td>新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。</td></tr> <tr> <td>进线间隔</td><td>在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。</td></tr> </table>	架空输电线路	线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm ² 。	接地导线	采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。	铁塔	新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。	进线间隔	在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。				
架空输电线路	线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm ² 。												
接地导线	采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。												
铁塔	新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。												
进线间隔	在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。												
公用工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">供水</td><td>项目运营期无生产用水。</td></tr> <tr> <td>排水</td><td>项目运营期无废水产生。</td></tr> </table>	供水	项目运营期无生产用水。	排水	项目运营期无废水产生。								
供水	项目运营期无生产用水。												
排水	项目运营期无废水产生。												
环保工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">生态治理</td><td>施工期：合理设置杆塔位置，避免占用公益林、天然林等；合理安排施工工期，避开雨天；加强施工管理，禁止破坏施工场地以外的植被；杆塔施工区周边设置临时排水沟；施工结束后立即修复植被等。 运营期：严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范进行砍伐树木，可以最大程度地保护走廊内植被。</td></tr> <tr> <td>废气治理</td><td>施工期：施工场地及堆场洒水降尘等。 运营期：无废气产生。</td></tr> <tr> <td>废水治理</td><td>施工期：施工废水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘；施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。 运营期：无废水产生。</td></tr> <tr> <td>噪声治理</td><td>施工期：采用低噪声、低振动的施工设备并定期对其进行保养维护；施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边敏感目标，在靠近敏感目标一侧设置围挡；控制车速等。 运营期：线路设备选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备；在输电线路表面喷涂憎水性涂料；加强管理，定期保养、维护电气设备；定期清洗绝缘子污秽；提高输电线电晕起始电压等。</td></tr> </table>	生态治理	施工期： 合理设置杆塔位置，避免占用公益林、天然林等；合理安排施工工期，避开雨天；加强施工管理，禁止破坏施工场地以外的植被；杆塔施工区周边设置临时排水沟；施工结束后立即修复植被等。 运营期： 严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范进行砍伐树木，可以最大程度地保护走廊内植被。	废气治理	施工期： 施工场地及堆场洒水降尘等。 运营期： 无废气产生。	废水治理	施工期： 施工废水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘；施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。 运营期： 无废水产生。	噪声治理	施工期： 采用低噪声、低振动的施工设备并定期对其进行保养维护；施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边敏感目标，在靠近敏感目标一侧设置围挡；控制车速等。 运营期： 线路设备选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备；在输电线路表面喷涂憎水性涂料；加强管理，定期保养、维护电气设备；定期清洗绝缘子污秽；提高输电线电晕起始电压等。				
生态治理	施工期： 合理设置杆塔位置，避免占用公益林、天然林等；合理安排施工工期，避开雨天；加强施工管理，禁止破坏施工场地以外的植被；杆塔施工区周边设置临时排水沟；施工结束后立即修复植被等。 运营期： 严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范进行砍伐树木，可以最大程度地保护走廊内植被。												
废气治理	施工期： 施工场地及堆场洒水降尘等。 运营期： 无废气产生。												
废水治理	施工期： 施工废水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘；施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。 运营期： 无废水产生。												
噪声治理	施工期： 采用低噪声、低振动的施工设备并定期对其进行保养维护；施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边敏感目标，在靠近敏感目标一侧设置围挡；控制车速等。 运营期： 线路设备选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备；在输电线路表面喷涂憎水性涂料；加强管理，定期保养、维护电气设备；定期清洗绝缘子污秽；提高输电线电晕起始电压等。												

	<p>(9) 地线型号：全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆，型号 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。</p> <p>(10) 铁塔：新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。项目在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。</p> <p>(11) 进线间隔：在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。</p>												
项目工程内容组成见表 2-1。项目主要技术经济指标详见表 2-2。项目杆塔选型及数量详见表 2-3。													
	表2-1 项目工程内容组成一览表												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">工程类别</th><th style="text-align: center;">工程内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">主体工程</td><td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">架空输电线路</td><td>线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm²。</td></tr> <tr> <td>接地导线</td><td>采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。</td></tr> <tr> <td>铁塔</td><td>新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。</td></tr> <tr> <td>进线间隔</td><td>在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。</td></tr> </table></td></tr></tbody> </table>	工程类别	工程内容	主体工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">架空输电线路</td><td>线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm²。</td></tr> <tr> <td>接地导线</td><td>采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。</td></tr> <tr> <td>铁塔</td><td>新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。</td></tr> <tr> <td>进线间隔</td><td>在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。</td></tr> </table>	架空输电线路	线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm ² 。	接地导线	采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。	铁塔	新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。	进线间隔	在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。
工程类别	工程内容												
主体工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">架空输电线路</td><td>线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm²。</td></tr> <tr> <td>接地导线</td><td>采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。</td></tr> <tr> <td>铁塔</td><td>新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。</td></tr> <tr> <td>进线间隔</td><td>在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。</td></tr> </table>	架空输电线路	线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm ² 。	接地导线	采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。	铁塔	新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。	进线间隔	在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。				
架空输电线路	线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm ² 。												
接地导线	采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。												
铁塔	新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。												
进线间隔	在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。												
公用工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">供水</td><td>项目运营期无生产用水。</td></tr> <tr> <td>排水</td><td>项目运营期无废水产生。</td></tr> </table>	供水	项目运营期无生产用水。	排水	项目运营期无废水产生。								
供水	项目运营期无生产用水。												
排水	项目运营期无废水产生。												
环保工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">生态治理</td><td>施工期：合理设置杆塔位置，避免占用公益林、天然林等；合理安排施工工期，避开雨天；加强施工管理，禁止破坏施工场地以外的植被；杆塔施工区周边设置临时排水沟；施工结束后立即修复植被等。 运营期：严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范进行砍伐树木，可以最大程度地保护走廊内植被。</td></tr> <tr> <td>废气治理</td><td>施工期：施工场地及堆场洒水降尘等。 运营期：无废气产生。</td></tr> <tr> <td>废水治理</td><td>施工期：施工废水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘；施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。 运营期：无废水产生。</td></tr> <tr> <td>噪声治理</td><td>施工期：采用低噪声、低振动的施工设备并定期对其进行保养维护；施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边敏感目标，在靠近敏感目标一侧设置围挡；控制车速等。 运营期：线路设备选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备；在输电线路表面喷涂憎水性涂料；加强管理，定期保养、维护电气设备；定期清洗绝缘子污秽；提高输电线电晕起始电压等。</td></tr> </table>	生态治理	施工期： 合理设置杆塔位置，避免占用公益林、天然林等；合理安排施工工期，避开雨天；加强施工管理，禁止破坏施工场地以外的植被；杆塔施工区周边设置临时排水沟；施工结束后立即修复植被等。 运营期： 严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范进行砍伐树木，可以最大程度地保护走廊内植被。	废气治理	施工期： 施工场地及堆场洒水降尘等。 运营期： 无废气产生。	废水治理	施工期： 施工废水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘；施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。 运营期： 无废水产生。	噪声治理	施工期： 采用低噪声、低振动的施工设备并定期对其进行保养维护；施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边敏感目标，在靠近敏感目标一侧设置围挡；控制车速等。 运营期： 线路设备选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备；在输电线路表面喷涂憎水性涂料；加强管理，定期保养、维护电气设备；定期清洗绝缘子污秽；提高输电线电晕起始电压等。				
生态治理	施工期： 合理设置杆塔位置，避免占用公益林、天然林等；合理安排施工工期，避开雨天；加强施工管理，禁止破坏施工场地以外的植被；杆塔施工区周边设置临时排水沟；施工结束后立即修复植被等。 运营期： 严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范进行砍伐树木，可以最大程度地保护走廊内植被。												
废气治理	施工期： 施工场地及堆场洒水降尘等。 运营期： 无废气产生。												
废水治理	施工期： 施工废水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘；施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。 运营期： 无废水产生。												
噪声治理	施工期： 采用低噪声、低振动的施工设备并定期对其进行保养维护；施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边敏感目标，在靠近敏感目标一侧设置围挡；控制车速等。 运营期： 线路设备选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备；在输电线路表面喷涂憎水性涂料；加强管理，定期保养、维护电气设备；定期清洗绝缘子污秽；提高输电线电晕起始电压等。												

	固废处置	施工期：不产生永久弃方，无废弃土石方外运；不能利用的施工建筑垃圾，运至市政部门指定的处置场所消纳；施工人员生活垃圾清运至附近村庄垃圾暂存点，由当地环卫部门定期清运处置。 运营期：输电线路运行过程中本身不产生固体废物，线路在维护时可能需要更换绝缘子串等，产生的检修废物送至厂家回收利用。
--	------	---

表 2-2 项目主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	总用地面积	hm ²	1.32	其中杆塔区占地 0.93hm ² ，地理线路区 0.09hm ² ，牵张场及堆料场占地 0.30hm ²
2	线路总长	km	23.719	/
	其中 架空线路	km	23.539	
3	电缆敷设	km	0.15	
	220kV	次	2	钻越
	110kV	次	3	跨越
	35kV	次	3	钻越
	10kV	次	25	跨越
	高速公路	次	2	跨越
	省道	次	1	跨越
	乡道（跨建二级路）	次	1	跨越
	村道（水泥路）	次	15	跨越
4	浦北县县城小江饮用 水水源保护区	次	1	跨越
	房屋拆迁	间	/	/
5	杆塔型式	基	23	直线塔，单回路架设
		基	34	转角塔，单回路架设
		基	1	钢管杆，双回路架设
		基	3	角钢塔，双回路架设
	杆塔总数量	基	61	/
6	导线型号		2×JL/LB20A-300/40	
7	电缆型号		ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600, 1600mm ²	
8	地线型号		型号 OPGW-24B1-80[86; 43.7]	
9	基础形式		掏挖基础、斜柱式基础和桩基础	
10	污秽等级		C 级	
11	沿线地形		丘陵 85%，山地 10%，平地 5%	
12	海拔范围	m	85~585	

表 2-3 项目杆塔选型及数量一览表

杆塔名称	杆塔型号	全高	呼称高	数量	小计	合计	
单回路直线塔	2C1W2-Z2	52	48	4	4	23	
		43	39	1	7		
		49	45	2			
		52	48	2			
		57	54	2			
	2C1W2-Z3	46	42	1	12		
		49	45	2			
		52	48	3			
		55	51	1			
		58	54	1			
		61	57	3			
		70	66	1			
单回路转角塔	2C1W2-J1	45.5	36	2	15	38	
		48.5	39	2			
		51.5	42	10			
		57.5	48	1			
	2C1W2-J2	45.5	36	3	11		
		48.5	39	1			
		51.5	42	7			
	2C1W2-J3	45.5	36	3	4		
		54.5	45	1			
	2C1W2-J4	39.5	30	1	4		
		42.5	33	1			
		45.5	36	2			
双回路钢管杆	2B-SDJT4	46.4	30	1	1		
双回路角钢塔	2D2W2-J1	60	42	1	3		
	2D2W2-J4	54	36	1			
		60	42	1			
总计 (基)					61	61	

2.进线间隔情况

在 220kV 傍浦变电站 220kV 屋外配电装置区扩建 1 个 220kV 石井福旺风电场进线间隔。在傍浦站围墙内利用原预留的备用进线间隔位置进行扩建，不新征用地，220kV 配电装置维持原有单母线接线方式不变，设备布置形式与前期一致。扩建间隔设备接入变电站现有综合自动化系统，本期新增电能表接入原有厂站电能量采集终端。扩建 220kV 福旺、石井风电场线路进线间隔新配置三侧光纤电流

差动保护、220kV 线路保护测控柜、电能质量在线监测柜、小电源故障解列装置柜。

3.工程占地及拆迁

(1) 工程占地

工程总占地面积 1.32hm^2 ，其中永久占地面积为 0.90hm^2 、临时占地面积为 0.42hm^2 。工程占地位于钦州市浦北县，根据业主提供的有关原始地貌资料及施工设计资料，占地类型为其他草地、其他林地、旱地等。工程占地类型情况详见表 2-4。

表 2-4 工程占地类型情况一览表 单位： hm^2

行政区划	分区	占地性质	原地貌占地类型及面积			合计
			其他草地	其他林地	旱地	
钦州市 浦北县	杆塔工程区	永久	0.10	0.21	0.04	0.33
		临时	0.11	0.41	0.06	0.60
		小计	0.21	0.62	0.10	0.93
	地理线路区	永久	0.09	0	0	0.09
	牵张场及堆料区	临时	0.18	0.12	0	0.30
	合计		0.48	0.74	0.10	1.32

(2) 拆迁

工程不涉及房屋等建筑物拆迁。

4.工程土石方平衡

根据工程施工设计资料，本工程进线间隔不涉及土建建设，土建建设主要包括杆塔工程区、地理线路区、牵张场及堆料区等。本工程挖方总量为 0.80 万 m^3 （其中表土 0.27 万 m^3 ，一般土石方 0.53 万 m^3 ），填方 0.80 万 m^3 （其中表土 0.27 万 m^3 ，普通土 0.53 万 m^3 ），无借方，无弃方。

表 2-5 工程土石方平衡一览表 单位：万 m^3

序号	项目	挖方			填方			弃方	借方
		表土	一般土石方	小计	表土	一般土石方	小计		
①	杆塔工程区	0.18	0.51	0.69	0.18	0.51	0.69	0	0
②	地理线路区	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.04	0	0
③	牵张场及堆料区	0.07	0	0.07	0.07	0	0.07	0	0
合计		0.27	0.53	0.80	0.27	0.53	0.80	0	0

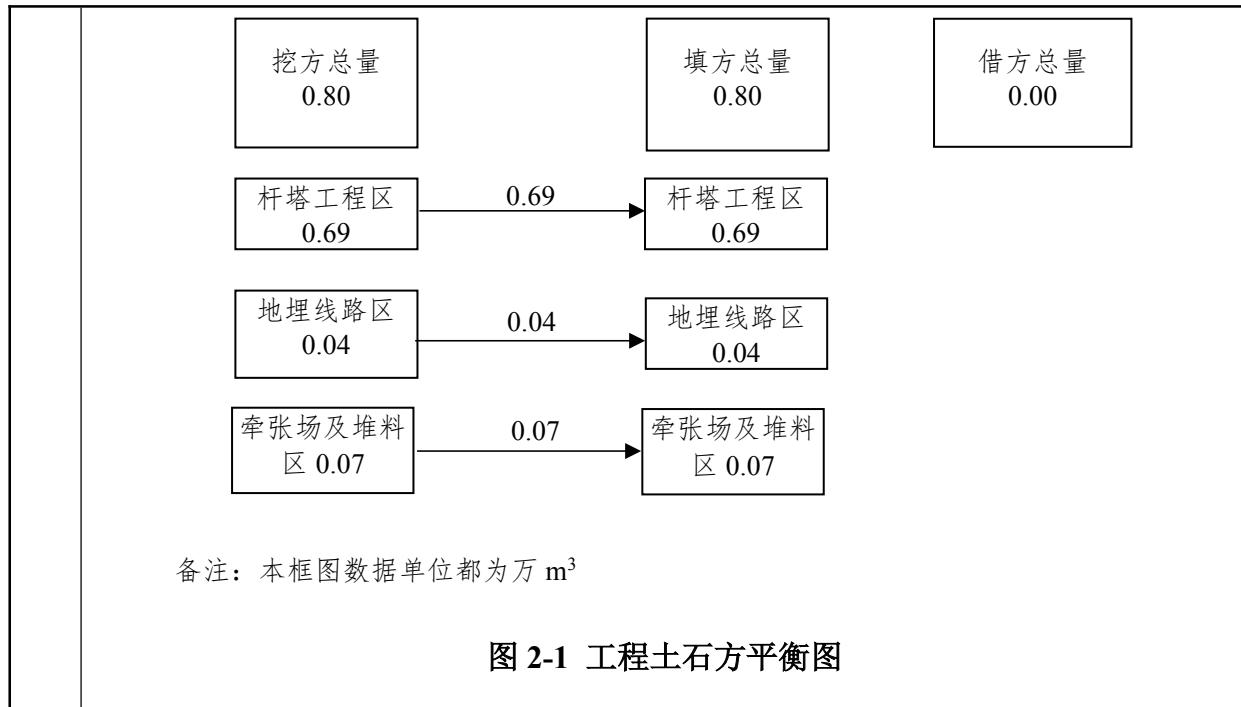


图 2-1 工程土石方平衡图

总平面及现场布置	1. 总平面布置
	<p>(1) 线路施工区</p> <p>① 线路路径</p> <p>本工程线路在福旺、石井风电场升压站向西南方向架空出线之后，折向南走线，跨越 35kV 福官线，避让福旺饮用水源保护区，经深水尾、玉叶垌、长塘尾、九岐岭，在牛尾根北面线路折向西南走线，经根竹垌、地突西南面，跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域，在大江口东面跨越 35kV 西福线之后，在金湾北面线路折向西走线，相继跨越 S217 省道，柳北高速公路，跨越后线路折向西南走线，在沙江村附近跨越 110kV105 赛江线，经南木麓，在要郎南面跨越 110kV 傍寨石线 T 接线，跨越后线路平行 110kV 傍寨石线 T 接线向南走线，在周公西面跨越 110kV 燕越线，继续走线至王官塘附近，线路折向东南走线，再次跨越柳北高速后改用电缆方式接入 220kV 傍浦变电站 220kV 出线构架。</p> <p>② 平面布置</p> <p>线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km，曲折系数为 1.19。架空导线采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm。地线全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆，型号 OPGW-24B1-80[86；43.7]。新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，</p>

单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。项目线路路径平面布置图见附图 2。

③ 竖向布置

项目区为丘陵地貌，工程地面高程在 85~585m 之间，相对高差为 50m~500m，地形坡度一般为 5°~35°，局部达 50°，其中跨越福旺镇~浦北镇之初时的山沟地形较低，其它地段地形较高。

本项目主要新建 61 座塔基，项目沿线主要经过的区域为丘陵、山地、平地，其中，项目经过丘陵的比例占整体的 85%，经过山地的比例占整体的 10%，经过平地的比例占整体的 5%；根据项目沿线地形、地质特点，项目在设置塔基结合各塔基所在区域的地形、地质情况，项目的塔基基础主要为掏挖基础（TZ 型、TJ 型）、板式基础（BZ 型、BJ 型）、桩基础。

（2）进线间隔施工区

在 220kV 傍浦变电站 220kV 屋外配电装置区扩建 1 个 220kV 福旺、石井风电场进线间隔。在傍浦站围墙内利用原预留的备用进线间隔位置进行扩建，不新征用地，不涉及土建建设，仅涉及电能表、测控柜等设备的安装。

2. 施工现场布置

施工材料现用现买，施工人员租住线路沿线村镇民房，不设置施工营地。本工程可利用原有乡村道路等，无需开辟临时施工道路。因此，本工程施工现场包括杆塔施工区、牵张场及堆料区等。

（1）杆塔施工区

新建线路使用铁塔数量共 61 座，每两座铁塔之间的平均距离约为 300~500m。线路铁塔塔基设计采用全方位不等长接腿，并配合加高型基础，尽量维持原塔位自然地形。严格控制塔基周围材料堆放范围，尽量在塔基征地范围内进行施工活动。

（2）牵张场及堆料区

导线采用张力牵引放线，为防止导线磨损，根据主体设计，本工程共设置 6 处牵引场和张力场，其中共设置牵引场 3 处，张力场 3 处，由于牵张场内需要堆放部分建设材料和表土，因此考虑操作地点考虑地形、设备、人员的布置，牵张场和堆料场共用，不再新增土地，牵张场及堆料场区按每个 500m² 考虑，项目的

牵张场及堆料场区占地 0.30hm²，均为临时占地。牵张场选址处为旱地，地势较为平坦，与周边地貌不形成填挖边坡。牵张场应选择地势平坦的未利用地进行布置，尽量少占用林地，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

（3）施工便道区

根据施工设计资料及现场勘查，新建线路杆塔塔基施工可利用原有乡村道路、农耕道或林场小道进行建设，无需开辟临时施工道路；在浦北县县城小江饮用水水源保护区内及附近施工时，应在原有乡村道路的基础上利用原有小道，采用人抬马驮的方式将混凝土、钢筋、杆塔等建材运送至塔基施工区，降低浦北县县城小江饮用水水源保护区内及附近植被破坏。采用原有乡村道路及人抬马驮的方式可减少对生态环境的破坏，尤其可以减少对生态红线区的扰动，并且在施工使用完毕后拟进行植被恢复，将对线路沿线生态环境及地表水环境产生较小的影响。

扩建 220kV 傍浦变电站的进线间隔工程可经现有进站道路直接到达项目场地，无需施工便道。

本工程施工方案内容包括：架空线路施工、电缆线路施工及傍浦变电站进线间隔建设。

1. 架空线路施工

架空线路施工工艺流程及产污节点如下：

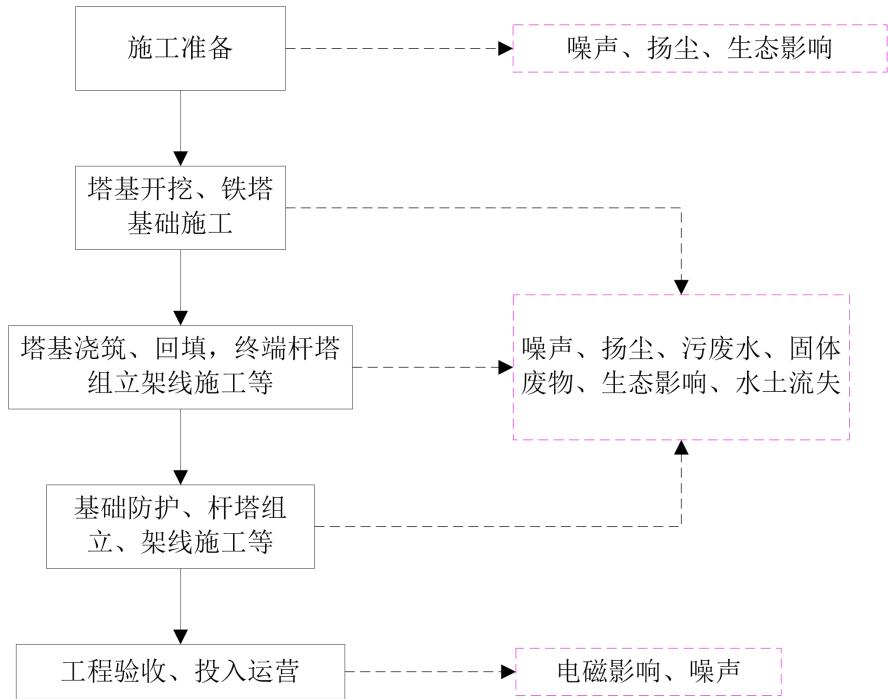


图 2-2 架空线路工艺流程及产污节点图

架空线路施工采用先建杆塔后架线的方式进行，工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是铁塔组立及架线。

① 施工准备

架空线路施工准备阶段主要涉及施工备料和测量等工作。

② 基础施工

施工单位负责全部基础开挖施工、浇筑、铁塔组立。在基础施工中必须按照设计要求进行施工，铁塔组立按照线路施工规范要求进行施工，特别注意隐蔽部位浇筑和基础养护，基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作，保证塔位和基坑不积水。

③ 铁塔组立、架线施工与光缆安装调试

每基铁塔所用塔材均由汽车、人抬马驮等方式运至杆塔附近，然后用人工从塔底处依次向上组立。全线放、紧线和附件安装：地线架设采用一牵一张力放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式，采用一牵四方式张力放

线。各线路导、地线均采用张力放线施工方法：紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。提线工具必须挂于铁塔施工眼孔，并有护线措施。

施工单位负责全部杆塔基础开挖施工、浇筑、铁塔组立。在基础施工中必须按照设计要求进行施工，将基础开挖土石方及表土临时堆放在杆塔连梁内及周边用地范围内，施工完成后土石方回填利用，剩余部分用于杆塔护坡用土及绿化用土。

2.电缆线路施工

电缆线路施工工艺流程及产污节点如下：

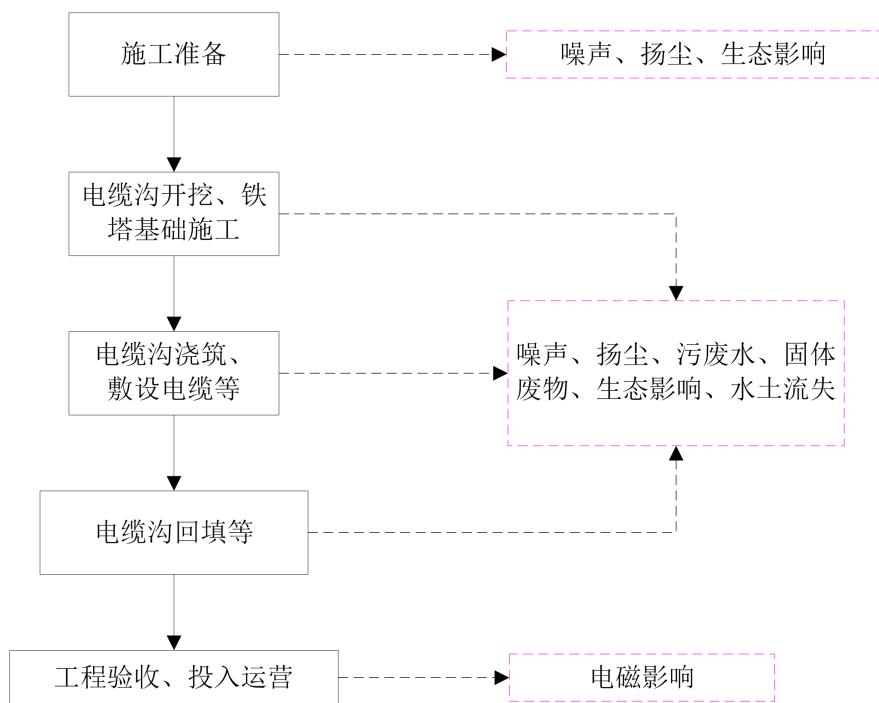


图 2-3 电缆线路工艺流程及产污节点图

电缆线路施工采用先开挖电缆沟后敷设电缆的方式进行，工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是敷设电缆。

① 施工准备

电缆线路施工准备阶段主要涉及施工备料和测量等工作。

② 基础施工

施工单位负责全部基础开挖施工、浇筑。在基础施工中必须按照设计要求进行施工，特别注意隐蔽部位浇筑和基础养护，基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作，保证基坑不积

水。

③ 电缆敷设

电缆采用垂直排列敷设机械牵引放线。电缆沟垂直敷设方式，混凝土底板，混凝土墙，不开启抗压盖板结构。

施工单位负责全部电缆沟基础开挖施工、浇筑。在基础施工中必须按照设计要求进行施工，将基础开挖土石方及表土临时堆放在沿线两侧 2m 范围内，施工完成后土石方回填利用。

3、傍浦变电站进线间隔

傍浦变电站进线间隔施工工艺流程及产污节点如下：

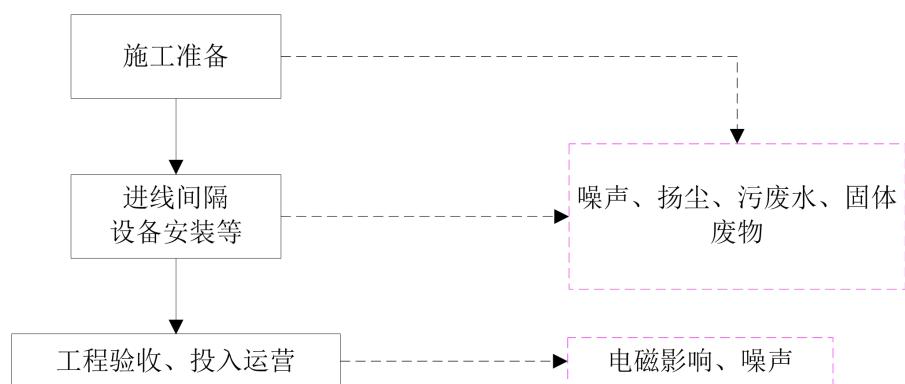


图 2-4 傍浦变电站进线间隔工艺流程及产污节点图

① 施工准备

傍浦变电站进线间隔施工准备阶段主要涉及施工备料等工作。

② 安装工程

傍浦变电站进线间隔支架采用吊车施工安装。为了减少电晕损失，架空线导线不沿地摩擦，采用小张力放线。傍浦变电站进线间隔工程均在变电站内进行。该间隔扩建工程量较小，施工周期较短，因此无需布设施工场地。

4.产污环节分析

(1) 施工期污染源

① 生态影响：施工占地破坏植被、破坏动物生境、水土流失等；

② 废气：施工扬尘、燃油机械废气；

③ 废水：施工废水和施工人员生活污水；

④ 噪声：施工机械设备以及施工物料运输噪声；

⑤ 固体废物：施工建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

	<p>(2) 运营期污染源</p> <p>本工程运营期无废气、废水产生，主要是线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声，以及线路巡检人员作业时对生态环境的影响、检验废物等。</p>
其他	<p>1. 线路方案比选及唯一性说明</p> <p><u>① 方案一（推荐方案）线路路径走向</u></p> <p>本工程线路在福旺、石井风电场升压站向西南方向架空出线之后，折向南走线，跨越 35kV 福官线，避让福旺饮用水源保护区，经深水尾、玉叶垌、长塘尾、九岐岭，在牛尾根北面线路折向西南走线，经根竹垌、地突西南面，跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域，在大江口东面跨越 35kV 西福线之后，在金湾北面线路折向西走线，相继跨越 S217 省道，柳北高速公路，跨越后线路折向西南走线，在沙江村附近跨越 110kV 105 赛江线，经南木麓，在要郎南面跨越 110kV 傍寨石线 T 接线，跨越后线路平行 110kV 傍寨石线 T 接线向南走线，在周公西面跨越 110kV 燕越线，继续走线至王官塘附近，线路折向东南走线，再次跨越柳北高速后改用电缆方式接入 220kV 傍浦变电站 220kV 出线构架。</p> <p>线路路径位于钦州市浦北县内，线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km，曲折系数为 1.19。地面高程在 85~585m 之间，相对高差为 50m~500m，地形坡度一般为 5°~35°，局部达 50°。地形以平地、泥沼、丘陵、山地、高地为主，所占比例分别为 8%、2%、42%、41%、7%。</p> <p><u>② 方案二（比选方案）线路路径走向</u></p> <p>本工程线路在福旺、石井风电场升压站向西南方向架空出线之后，折向南走线，避让福旺饮用水源保护区，经水口坡村西北面线路折西南走线，经木山村西南面线路折东南走线，经茶子山村、长塘村、杉木塘村、田头屋村、玉山村西面，避让浦北县县城小江饮用水水源保护区，经马鞍石村、蛤塘村、雷露岭南侧线路折西走线，经高山顶西侧线路折西南走线，经龙屋村、横麓村、上垌村西面，经立石岭、九曲岭西侧线路折东南走线，穿越广西那林自治区级自然保护区核心区，同时跨越 G359 国道，跨越后线路折向西南走线，经坡头地村、大道口村西南面线路继续折西南走线，经山鸡麓村、担米塘村后再次跨越 G359 国道，经城市名园南侧线路折西走线，跨越 S207 省道，经浦北县县城，经冲口村北面线</p>

路折西北走线，跨越浦西大道，经金沙田村西北侧线路折西走线后接入 220kV 傍浦变电站 220kV 出线构架。

线路路径位于钦州市浦北县、玉林市博白县内，线路全长 23.719km，其中单回路架空 29.7km、电缆敷设 0.18km。地面高程在 72~719m 之间。地形以平地、丘陵、山地、高地为主。

表 2-6 工程线路路径走向比选方案表

项目	起点	线路走向相异之处	线路走向相同之处	终点	
方案二	浦北福旺、石井风电场升压站	经深水尾、玉叶垌、长塘尾、九岐岭，在牛尾根北面线路折向西南走线，经根竹垌、地突西南面，跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域，在大江口东面跨越 35kV 西福线之后，在金湾北面线路折向西走线，相继跨越 S217 省道，柳北高速公路，跨越后线路折向西南走线，在沙江村附近跨越 110kV V105 赛江线，经南木麓，在要郎南面跨越 110kV 傍寨石线 T 接线，跨越后线路平行 110kV 傍寨石线 T 接线向南走线，在周公西面跨越 110kV 燕越线，继续走线至王官塘附近，线路折向东南走向，再次跨越柳北高速后改用电缆方式接入 220kV 傍浦变电站 220kV 出线构架。	线路在福旺、石井风电场升压站向西南方向架空出线之后，折向南走线，跨越 35kV 福官线，避让福旺饮用水源保护区。		傍浦变电站
方案二		经水口坡村西北面线路折西南走线，经木山村西南面线路折东南走线，经茶子山村、长塘村、杉木塘村、田头屋村、玉山村西面，避让浦北县县城小江饮用水水源保护区，经马鞍石村、蛤塘村、雷霹岭南侧线路折西走线，经高山顶西侧线路折西南走线，经龙屋村、横麓村、上垌村西面，经立石岭、九曲岭西侧线路折东南走线，穿越广西那林自治区级自然保护区核心区，同时跨越 G359 国道，跨越后线路折向西南走线，经坡头地村、大道口村西南面线路继续折西南走线，经山鸡麓村、担米塘村后再次跨越 G359 国道，经城市名园南侧线路折西走线，跨越 S207 省道，经浦北县县城，经冲口村北面线路折西北走线，跨越浦西大道，经金沙田村西北侧线路折西走线后接入 220kV 傍浦变电站 220kV 出线构架。			

③ 项目选线唯一性说明

从技术、经济、可行性等方面对方案一、方案二两个方案进行对比：方案二避让浦北县县城小江饮用水水源保护区，线路增加 6.161km，与方案一地质水文、压覆矿产及跨越林木等方面无明显改善。此外，方案二穿越广西那林自治区级自然保护区核心区，涉及生态敏感区，且位于玉林市博白县，加大协调工作量。线路经浦北县工业集中区，紧挨浦北县县城中心，为人群聚居地，房屋密集线路通道走廊狭窄无法通行，且周围发展以规划用地、居民宅基地为主，线路工

程与之冲突，协调难度较大。

以上问题方案一都不涉及。因此择优推荐采用方案一。**项目路径走向比选详见附图 11。**

本工程不涉及自然保护区、国家公园、森林公园、地质公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及占用永久基本农田，线路选址已获得浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等部门意见，部门意见详见附件 3。

2. 沿线地形、地貌及水文地质情况

(1) 地形地貌

沿线主要宏观地貌为低山地貌、丘陵地貌和河流阶地地貌，植被覆盖率 70%。

① 低山地貌：该地貌相对高差较大，呈垄状起伏，地形起伏大，坡度一般 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，局部达 35° ，相对高差约 $200 \sim 350m$ ，自然边坡稳定。山与山间多分布狭窄的沟谷，呈长条状、带状展布，沿谷地多发育溪沟等。主要分布在福旺、石井风电场升压站～地突一带。沿线植被发育，主要为林地，种植八角树、红椎木、速生桉、杉树、松树、果树等。

② 丘陵地貌：山顶呈浑圆状，地形起伏较大，坡度为 $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，局部地段坡度大于 30° ，相对高差约 $50 \sim 100m$ 。在地突～傍浦变电站一带均有分布，该地貌地形起伏较大，自然边坡稳定。沿线植被发育，主要为速生桉、杉树、松树、果树，局部零星分布竹子、杂树等，线路不经过保护林区。

③ 河流阶地地貌：地势平坦，地面高程 $70 \sim 80m$ ，相对高差约 $5m$ ，主要为水田和旱地，分布在新村～金湾一带。

(2) 地质条件

据现场地质测绘与调查、勘探及收集的有关地质资料，沿线分布地层主要有第四系冲洪积层（Qal+pl）、第四系坡残积层（Qsl+el）、华力西期岩浆岩（γ51）花岗岩。

(3) 地震

线路区属于桂中低强震地震构造区，区域地震的活动及分布特点表明，区域内中强地震活动强度和频次均较低。合浦～北流断裂带⑤的东北段，从 1507 年至

1969年曾发生4级地震4次；1970年后，据仪器记录，2-3级地震时有发生。

根据中国地震局2015年出版的《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2015图A1），线路区地震动峰值加速度为0.05g，对应的地震基本烈度为6度，设计地震分组为第一组，地震动特征周期为0.35s。

沿线大部地质情况稳定。局部不良地质作用主要为人为开挖、破坏引起的滑坡、崩塌等。不良地质作用发育的地段，塔位定位时避开足够距离即可，无法避开足够距离的个别塔位采取一定的处理措施，如加大基础埋深、在塔腿附近设截排水沟或对滑塌处进行护坡，以保证杆塔稳定。

（4）水文条件

① 地表水

本工程区域主要地表水体为小江、小江水库，小江由南往北流入小江水库。本工程线路XB37~XJB38跨越小江。地表水的存在对杆塔施工有不利影响，对线路运行无不利影响。

小江，又称马江，广西南部南流江一级支流，发源于浦北县福旺镇大双水尾，流经福旺、小江镇，在小江镇樟家村流入小江水库，经主河道小江水库后通过南侧泄洪道（新河道）于博白县菱角镇注入南流江，干流全长78千米。现主河道经水库调节后主要通过泄洪道注入南流江，部分水源经湖海运河引入合浦水库及北海市。

小江水库拦截小江河形成集雨面积919.8平方千米、总库容10.25亿立方米的大（1）型水库。流域内建有龙镇更山水库等蓄水工程及16处水轮泵站，1975年后由34处电灌站取代水轮泵灌溉。水库除险加固工程涉及主副坝加固、溢洪道重建，设计洪水标准为1000年一遇，施工期需维持生态流量不低于2.5立方米/秒。

② 地下水

线路沿线地下水类型有孔隙水、基岩裂隙水和岩溶洞隙水。孔隙水主要分布于松散堆积层中，其补给来源主要为大气降水，水量较小，地势较低的谷地、洼地地下水埋深一般为1.0m~3.0m，水位年变幅2.0m~4.0m，对塔位基础及施工有一定不利影响；地势较高地段地下水位埋深较深，一般大于5.0m，水位年变幅1.0m~2.0m，对塔位基础及施工无不利影响。

基岩裂隙水分布于花岗岩基岩裂隙中，主要受大气降水及同类含水层侧向地下水径流补给，向地势低洼处渗流排泄，水量较小，水位埋深一般大于 6m，对塔位基础及施工无不利影响。沿线地下水及地基土对混凝土结构和钢筋混凝土结构中的钢筋均为微腐蚀性，对钢结构有弱腐蚀。

（5）矿产资源、风景名胜区及文物古迹

根据施工设计资料、“中华人民共和国 1/20 万地质矿产图-灵山幅”及现场实地调查等，线路路径未跨越重要矿藏。沿线无风景名胜区分布，亦无文物遗址分布等。

（6）林木情况

线路所经区域地形以丘陵及山地为主，在丘陵及山地上主要种植有速生桉、松树等经济林木，局部种植有果树。据调查，主要树种及自然生长高度为：桉树高 25m，白果树高 25m，榕树高 25m，松树高 20m，竹林高 20m，龙眼、荔枝、桔子等果树高 12m，杂树高 10m。为了保护自然生态环境，减少树木砍伐，同时按照南方电网最新公布的《架空线路树障防控工作导则（2015 版）》的要求，本工程仅对线路路径内的零星杂树作砍伐处理，对经过密林及经济林的地段，一般根据林木平均自然生长高度采取高塔跨越设计。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态 环境 现 状	<p>1.生态环境现状</p> <p>(1) 主体功能区划情况</p> <p>本工程位于钦州市浦北县，项目所在区域属于国家级重点开发区域中的广西北部湾经济区。根据《广西壮族自治区人民政府关于印发广西壮族自治区主体功能区规划的通知》（桂政发〔2012〕89号），广西北部湾经济区功能定位为：全区乃至全国重要的人口和经济密集区，提升经济综合实力和产业竞争力的核心区，引领科技创新和推动发展方式转变的示范区，支撑全区乃至全国经济发展的重要增长极。发展方向为：在优化结构、提高效益、降低消耗、节约资源和保护生态的基础上实现跨越发展，加快转变经济发展方式，调整优化经济结构，壮大经济总量；推进新型工业化进程，加快发展千亿元产业，培育发展战略性新兴产业，加快发展现代服务业，大力发展现代农业，提高科技进步和创新能力，形成分工协作的现代产业体系；推进城镇化进程，扩大城市规模，壮大城市实力，改善人居环境，提高人口集聚能力；加快沿边地区开发开放，加强国际通道和口岸建设，形成对外开放新的窗口和战略空间。</p> <p>本工程为电力输送线路项目，工程的建设有利于区域发展，且不占用耕地，不会对农产品生产造成影响，因此本工程建设符合《广西壮族自治区主体功能区规划》要求。本工程与广西壮族自治区主体功能区规划位置关系详见附图4。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>① 广西壮族自治区生态功能区划情况</p> <p>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。其中生态调节功能区包含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、土壤保持功能区等4个二级生态功能区，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。同时以水源涵养、土壤保持、生物多样性保护等三类主导生态调节功能为基础，确定了9个重要生态功能区。</p>
--------------------	--

	<p>本工程位于钦州市浦北县，所在区域位于 1-2-15 六万大山—罗阳山水源涵养与林产品提供功能区，本工程与广西壮族自治区生态功能区划位置关系详见附图 5。</p> <p>1-2-15 六万大山—罗阳山水源涵养与林产品提供功能区生态保护主要方向与措施：加强生态公益林的改造与建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持；严格限制发展导致水体污染的产业。</p> <p>本工程不涉及自然保护区、国家公园、森林公园、地质公园、风景名胜区等，不占用基本农田，评价范围内植被主要为速生桉、杉树、松树等，这些植被类型较为常见，工程占地面积较小，在工程施工过程中，已采取临时排水沟、挡土墙等水土流失防治措施，并已及时进行植被恢复，根据现场勘查，建设单位已及时根据原有土地和植被类型进行恢复，工程区域未体现水土流失问题。本工程为电力输送线路项目，运营期不产生废水、废气，在按照要求采取环保措施后，运营期产生的噪声、电磁辐射均达到相关标准限值要求，固体废物等均得到合理处置，同时严格控制架空输电线下方树木按规范进行修剪或砍伐，本工程运营期对周边环境影响较小。因此，本工程建设对 1-2-15 六万大山—罗阳山水源涵养与林产品提供功能区的影响较小。因此，本工程建设符合《广西壮族自治区生态功能区划》要求。</p> <p>② 钦州市生态功能区划情况</p> <p>本工程线路涉及 I1-1 六万大山水源涵养与生物多样性保护功能区、I3-7 小江水源涵养生态功能区、I2-4 小江流域水源涵养、水土保持与林业产品提供功能区。本工程与钦州市生态功能区划位置关系详见附图 6。</p> <p>本工程不涉及自然保护区、国家公园、森林公园、地质公园、风景名胜区等，不占用基本农田，亦不占用耕地，不会对农产品生产造成影响。评价范围内植被主要为速生桉、杉树、松树等，这些植被类型较为常见，工程占地面积较小，在工程施工过程中，已采取临时排水沟、挡土墙等水土流失防治措施，并已及时进行植被恢复，根据现场勘查，建设单位已及时根据原有土地和植被类型进</p>
--	---

行恢复，工程区域未体现水土流失问题。本工程为电力输送线路项目，运营期不产生废水、废气，在按照要求采取环保措施后，运营期产生的噪声、电磁辐射均达到相关标准限值要求，固体废物等均得到合理处置，同时严格控制架空输电线下方树木按规范进行修剪或砍伐，本工程运营期对周边环境影响较小。因此本工程建设符合《钦州市生态功能区划》要求。

(3) 生态环境现状

① 土地利用现状

工程总占地面积 1.32hm²，其中永久占地面积为 0.90hm²、临时占地面积为 0.42hm²。工程占地位于钦州市浦北县，根据业主提供的有关原始地貌资料及施工设计资料，占地类型为其他草地、其他林地、旱地等。工程占地类型情况详见表 2-4。

② 动植物现状调查

据现场调查，线路沿线区域的植被以人工栽培植被为主，植被主要为速生桉、杉树、松树、八角树、果树等，植被覆盖较单一，生物多样性水平较低，未发现国家和地方重点保护野生植物及古树名木。

线路沿线区域受人类活动影响频繁，区域内大型野生动物已基本绝迹，现有野生动物组成比较简单，种类较少，以鸟类、蛇类、蛙类、啮齿类为主，主要有田鼠、蛇、青蛙、蟾蜍、蝴蝶等，未发现国家级和地方重点保护野生动物、极危、濒危和易危等重要物种及其生境。

本工程不涉及自然保护区、国家公园、森林公园、地质公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及占用永久基本农田，线路选址已获得浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等部门同意，部门意见详见附件 3。

2.环境空气质量现状

本工程位于钦州市浦北县，属于二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。

项目大气环境现状评价根据 2024 年广西设区城市及各县（市、区）环境空气质量统计结果，钦州市浦北县 2024 年环境空气质量现状详见表 3-1。

表 3-1 2024 年钦州市浦北县环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准浓度	占标率	达标情况
-----	-------	------	------	-----	------

	SO ₂	年平均质量浓度				达标
	NO ₂	年平均质量浓度				达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度				达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度				达标
	CO	24 小时平均浓度第 95 百分位数				达标
	O ₃	日最大 8 小时平均浓度 第 90 百分位数				达标

由表 3-1 可知，2024 年钦州市浦北县环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧、一氧化碳质量浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中的二级标准要求，因此项目所在区域属于空气质量达标区。

3. 地表水环境质量现状

运营期无废水产生。施工期施工废水经沉淀处理后，回用于施工场地洒水降尘，不外排。施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。施工期无废水外排。

本工程区域主要地表水体为小江、小江水库，小江由南往北流入小江水库。本工程线路杆塔 XB37~XJB38 跨越小江，根据《钦州市水功能区划》，跨越小江段为小江浦北饮用、工业用水区，水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 中 6.6.3.2 的要求：“应优先采用国务院生态环境主管部门同意发布的水环境状况信息”。为此，根据钦州市浦北生态环境局发布的《2025 年第 1 季度浦北县县城集中式生活饮用水水源地水质状况》，项目涉及的小江监测断面（即 2025 年第一季度浦北县县级及以上在用集中式生活饮用水水源地水质情况），评价结果为达到或优于III类标准，水质达标率为 100%，水质情况详见表 3-2。

表 3-2 小江断面水质情况

省份名称	城市名称	水源名称 (监测点位)	水源类型	达标情况	超标指数及 超标倍数
广西	浦北县	小江断面	地表水	达标	—

综上，小江考核断面水质达到或优于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。项目区域地表水环境质量现状良好。

4. 声环境质量现状

为了解本工程送出线路沿线区域的声环境质量现状，本次评价委托广西玖安检测服务有限公司进行区域声环境现状监测。

(1) 监测点位

本工程共设 11 个噪声监测点，见表 3-3，各监测点位与本工程的位置关系见附图 8。

表 3-3 噪声监测布点表

序号	监测点位名称	监测因子
1	N1 福旺和石井风电场升压站出线方向（东北面）	等效连续 A 声级
2	N2 根竹垌村最近民宅	
3	N3 长坡头村最近民宅	
4	N4 上江坪村最近民宅	
5	N5 椿山肚村最近民宅	
6	N6 山根边村最近民宅	
7	N7 横山村最近民宅	
8	N8 要郎村最近民宅	
9	N9 大村散户 1	
10	N10 大村散户 2	
11	N11 傍浦变电站进线方向（北面）	

(2) 监测方法、日期及频次

监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）附录 B、C 检测规范进行。

监测日期：2025 年 9 月 6 日—2025 年 9 月 7 日。监测频次：连续监测 2 天，昼、夜各 1 次。

(3) 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 3-4，监测报告详见附件 4。

表 3-4 声环境现状监测结果表

监测点位	监测日期	监测值[dB(A)]		评价标准(dB(A))		评价结果	
		昼间等效声级(L _d)	夜间等效声级(L _n)	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 福旺和石井风电场升压站出线方向（东北面）	9月6日			60	50	达标	达标
N2 根竹垌村最近民宅						达标	达标
N3 长坡头村最近民宅						达标	达标

	N4 上江坪村最近民宅	9月7日					达标	达标
	N5 椿山肚村最近民宅						达标	达标
	N6 山根边村最近民宅						达标	达标
	N7 横山村最近民宅						达标	达标
	N8 要郎村最近民宅						达标	达标
	N9 大村散户 1						达标	达标
	N10 大村散户 2						达标	达标
	N11 傍浦变电站进线方向 (北面)						达标	达标
	N1 福旺和石井风电场升压站出线方向 (东北面)						达标	达标
	N2 根竹垌村最近民宅						达标	达标
	N3 长坡头村最近民宅						达标	达标
	N4 上江坪村最近民宅						达标	达标
	N5 椿山肚村最近民宅						达标	达标
	N6 山根边村最近民宅						达标	达标
	N7 横山村最近民宅						达标	达标
	N8 要郎村最近民宅						达标	达标
	N9 大村散户 1						达标	达标
	N10 大村散户 2						达标	达标
	N11 傍浦变电站进线方向 (北面)						达标	达标
<p>由表 3-4 可知，福旺和石井风电场升压站出线方向（东北面）、傍浦变电站进线方向（北面）昼间噪声监测值在 47~48dB（A）之间，夜间噪声监测值在 40~42dB（A）之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。</p> <p>本工程输电线路沿线声环境敏感点昼间噪声监测值在 45~54dB（A）之间，夜间噪声监测值在 38~43dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。</p> <h2>5.电磁环境质量现状</h2> <p>为了解本工程送出线路沿线区域的电磁环境质量现状，本次评价委托广西玖安检测服务有限公司进行区域电磁环境现状监测。</p> <p>（1）监测点位</p> <p>本工程共设 11 个监测点位，见表 3-5，各监测点位与本工程位置关系见附图 8。</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 电磁环境现状监测布点表</p>								

序号	监测点位名称	监测因子
1	E1 福旺和石井风电场升压站出线方向（东北面）	工频电场、工频磁感应
2	E2 根竹垌村最近民宅	
3	E3 长坡头村最近民宅	
4	E4 上江坪村最近民宅	
5	E5 椿山肚村最近民宅	
6	E6 山根边村最近民宅	
7	E7 横山村最近民宅	
8	E8 要郎村最近民宅	
9	E9 大村散户 1	
10	E10 大村散户 2	
11	E11 傍浦变电站进线方向（北面）	

(2) 监测方法、日期及频次

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）及《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）等相关监测方法进行。

监测日期：2025 年 9 月 7 日。监测频次：各监测点位监测 1 次。

(3) 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果详见 3-6、监测报告详见附件 4。

表 3-6 电磁环境现状监测结果表

测点名称	监测日期	监测值	
		电场强度, V/m	磁感应强度, μT
E1 福旺和石井风电场升压站出线方向 (东北面)	9 月 7 日		
E2 根竹垌村最近民宅			
E3 长坡头村最近民宅			
E4 上江坪村最近民宅			
E5 椿山肚村最近民宅			
E6 山根边村最近民宅			
E7 横山村最近民宅			
E8 要郎村最近民宅			
E9 大村散户 1			
E10 大村散户 2			
E11 傍浦变电站进线方向（北面）			

由表 3-6 可知，福旺和石井风电场升压站出线方向（东北面）工频电场强度

	<p>36.7V/m、磁感应强度 0.138μT，傍浦变电站进线方向（北面）工频电场强度 196V/m、磁感应强度 0.182μT，沿线居民点工频电场强度 2.49~26.7V/m、磁感应强度 0.107~0.142μT，因此本工程工频电磁场强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值要求，即工频电场强度≤4000V/m，工频磁感应强度≤100μT。</p> <p>6.土壤环境质量状况</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）土壤环境影响评价项目类别附录 A，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业一其他”，为Ⅳ类建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2.2 可知，Ⅳ类建设项目可不开展土壤环境影响评价。</p> <p>7.地下水环境质量情况</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“E 电力-34、其他能源发电一利用地热、太阳能热等发电；并网光伏发电；其他风力发电”，为Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价。</p>
与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	无。
生	1.评价范围

态 环 境 保 护 目 标	<p>(1) 生态环境影响评价范围</p> <p>本工程为架空线路并在傍浦变电站新增进线间隔，不涉及生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），并结合工程特点，确定本项目生态评价范围为：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域。</p> <p>(2) 电磁环境影响评价范围</p> <p>本工程架空线路输送电压等级为 220kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，确定项目电磁场评价范围为① 变电站：站界外 40m；② 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围；③ 地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。</p> <p>(3) 声环境影响评价范围</p> <p>本工程架空线路输送电压等级为 220kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照表 3 中相应电压等级线路的评价范围；地下电缆线路可不进行声环境影响评价”，确定项目声环境评价范围为：项目输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围。</p> <p>2.环境保护目标</p> <p>(1) 生态环境保护目标</p> <p>根据现场踏勘，本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产，不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，亦不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。</p> <p>(2) 电磁环境和声环境保护目标</p> <p>本工程电磁环境和声环境保护目标包括根竹垌村、长坡头村最近民宅等 9 处声环境保护目标，共 18 户 90 人。</p> <p>(3) 水环境保护目标</p> <p>本工程区域主要地表水体为小江、小江水库，小江由南往北流入小江水库。本工程线路杆塔 XB37~XJB38 跨越小江。</p> <p>查阅《广西壮族自治区人民政府关于同意调整浦北县县城小江饮用水水源保护区的批复》（桂政函〔2020〕24 号），对照本工程线路路径情况，确定本工程有 4735m 线路跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一</p>
---------------------------------	--

级、二级保护区陆域。其中，有 117m 线路跨越一级保护区、有 4618m 线路跨越二级保护区（其中 16m 跨越二级保护区水域、4602m 跨越二级保护区陆域）。本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔。工程共有 11 个杆塔设置在二级保护区陆域，杆塔编号在 B22~XB35 之间。

浦北县县城小江饮用水水源保护区划分情况及与本工程的位置关系详见表 3-7 及附图 7。

表 3-7 浦北县县城小江饮用水水源保护区划分情况及与本工程的位置关系

浦北县县城小江饮用水水源保护区划分情况			与本工程关系
保护区	范围	面积 (km ²)	
一级保护区		0.49	本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域， 不在 水源保护区一级保护区水域及其陆域内设立杆塔，有 117m 线路跨越（跨越杆塔编号）。
二级保护区		28.53	本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域， 不在 二级保护区水域内设立杆塔，有 16m 线路跨越（跨越杆塔编号）。
准保护区		4.16	本工程输电线路共有 11 个杆塔设置在二级保护区陆域，杆塔编号在 B22~XB35 之间，有 4602m 线路跨越。

（4）环境保护目标汇总

本工程评价区域内各环境保护敏感目标表 3-8。

表 3-8 评价范围内的主要环境保护目标

类别	环境保护目标	经纬度	线路方位	距线路最近距离 (m)	保护对象	保护要求

声环境	根竹垌村最近民宅	E109.592453° N22.357089°	XJB19~JB20 西北面	19	2户居民 约14人； 1F砖混房	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准
	长坡头村最近民宅	E109.555620° N22.324445°	B33~JB34 西北面	2	2户居民 约12人； 2F砖混房	
	上江坪村最近民宅	E109.553734° N22.319027°	XB35~XJB36 西面	8	3户居民 约16人； 2F砖混房	
	椿山肚村最近民宅	E109.547843° N22.315843°	XB37~XJB38 南面	33	1户居民 约7人；2F 砖混房	
	山根边村最近民宅	E109.529798° N22.309002°	XJB43~XJB45 西面	15	2户居民 约10人； 3F砖混房	
	横山村最近民宅	E109.511711° N22.294085°	B52~XJB53 西北面	24	2户居民 约12人； 3F砖混房	
	要郎村最近民宅	E109.508094° N22.291335°	XJB53~XJB54 东南面	20	1户居民 约8人；2F 砖混房	
	大村散户1	E109.509069° N22.255224°	JB63~XJB65 北面	29	1户居民 约5人；4F 砖混房	
	大村散户2	E109.510297° N22.253722°	XJB65~XJB66 西面	13	1户居民 约6人；4F 砖混房	
电磁环境	根竹垌村最近民宅	E109.592453° N22.357089°	XJB19~JB20 西北面	19	2户居民 约14人； 1F砖混房	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
	长坡头村最近民宅	E109.555620° N22.324445°	B33~JB34 西北面	2	2户居民 约12人； 2F砖混房	
	上江坪村最近民宅	E109.553734° N22.319027°	XB35~XJB36 西面	8	3户居民 约16人； 2F砖混房	
	椿山肚村最近民宅	E109.547843° N22.315843°	XB37~XJB38 南面	33	1户居民 约7人；2F 砖混房	
	山根边村最近民宅	E109.529798° N22.309002°	XJB43~XJB45 西面	15	2户居民 约10人； 3F砖混房	
	横山村最近民宅	E109.511711° N22.294085°	B52~XJB53 西北面	24	2户居民 约12人； 3F砖混房	
	要郎村最近民宅	E109.508094° N22.291335°	XJB53~XJB54 东南面	20	1户居民 约8人；2F 砖混房	
	大村散户1	E109.509069° N22.255224°	JB63~XJB65 北面	29	1户居民 约5人；4F	

					砖混房																																														
		大村散户 2	E109.510297° N22.253722°	XJB65~XJB66 西面	13	1 户居民 约 6 人；4F 砖混房																																													
		小江	本工程线路杆塔 XB37~XJB38 跨越小江，根据《钦州市水功能区划》，跨越小江段为小江浦北饮用、工业用水区																																																
	地表水环境	浦北县县城小江饮用水水源保护区	<p>本工程有 4735m 线路跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域。其中，有 117m 线路跨越一级保护区、有 4618m 线路跨越二级保护区。</p> <p>本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔。工程共有 11 个杆塔设置在二级保护区陆域，杆塔编号在 B22~XB35 之间，杆塔编号分别为 B24、B25、B26、JB27、JB28、B29、B30、B31、B32、B33、JB34。工程线路路径及杆塔与浦北县县城小江饮用水水源保护区的位置关系见附图 7。</p>																																																
			<p>1.环境质量标准</p> <p>(1) 环境空气</p> <p>项目所在区域的环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，标准值见表 3-9。</p>																																																
评价标准	表 3-9 环境空气质量二级标准限值																																																		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>污染物名称</th><th>平均时间</th><th>浓度限值</th><th>单位</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">二氧化硫 (SO₂)</td><td>年平均</td><td>60</td><td rowspan="17">$\mu\text{g}/\text{m}^3$</td></tr> <tr> <td>24 小时平均</td><td>150</td></tr> <tr> <td>1 小时平均</td><td>500</td></tr> <tr> <td rowspan="3">二氧化氮 (NO₂)</td><td>年平均</td><td>40</td></tr> <tr> <td>24 小时平均</td><td>80</td></tr> <tr> <td>1 小时平均</td><td>200</td></tr> <tr> <td rowspan="2">一氧化碳 (CO)</td><td>24 小时平均</td><td>4</td></tr> <tr> <td>1 小时平均</td><td>10</td></tr> <tr> <td rowspan="2">臭氧 (O₃)</td><td>8 小时平均</td><td>160</td></tr> <tr> <td>1 小时平均</td><td>200</td></tr> <tr> <td rowspan="2">PM₁₀</td><td>年平均</td><td>70</td></tr> <tr> <td>24 小时平均</td><td>150</td></tr> <tr> <td rowspan="2">PM_{2.5}</td><td>年平均</td><td>35</td></tr> <tr> <td>24 小时平均</td><td>75</td></tr> <tr> <td rowspan="3">氮氧化物 (NO_x)</td><td>年平均</td><td>50</td></tr> <tr> <td>24 小时平均</td><td>100</td></tr> <tr> <td>1 小时平均</td><td>250</td></tr> </tbody> </table>						污染物名称	平均时间	浓度限值	单位	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 小时平均	150	1 小时平均	500	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	24 小时平均	80	1 小时平均	200	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	1 小时平均	10	臭氧 (O ₃)	8 小时平均	160	1 小时平均	200	PM ₁₀	年平均	70	24 小时平均	150	PM _{2.5}	年平均	35	24 小时平均	75	氮氧化物 (NO _x)	年平均	50	24 小时平均	100	1 小时平均
污染物名称	平均时间	浓度限值	单位																																																
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$																																																
	24 小时平均	150																																																	
	1 小时平均	500																																																	
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40																																																	
	24 小时平均	80																																																	
	1 小时平均	200																																																	
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4																																																	
	1 小时平均	10																																																	
臭氧 (O ₃)	8 小时平均	160																																																	
	1 小时平均	200																																																	
PM ₁₀	年平均	70																																																	
	24 小时平均	150																																																	
PM _{2.5}	年平均	35																																																	
	24 小时平均	75																																																	
氮氧化物 (NO _x)	年平均	50																																																	
	24 小时平均	100																																																	
	1 小时平均	250																																																	

(2) 地表水环境质量标准

本工程区域主要地表水体为小江、小江水库，小江由南往北流入小江水库。本工程线路 XB37~XJB38 跨越小江，根据《钦州市水功能区划》，跨越小江段为小江浦北饮用、工业用水区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

表 3-10 地表水环境质量III类标准（摘录）

序号	项目	标准值 (mg/L)	序号	项目	标准值 (mg/L)
1	pH 值 (无量纲)	6~9	8	石油类	≤0.05
2	BOD ₅	≤4	9	铜	≤1
3	COD	≤20	10	锌	≤1
4	NH ₃ -N	≤1.0	11	铅	≤0.05
5	DO	≥5	12	镉	≤0.005
6	SS	≤30	13	砷	≤0.05
7	总磷	≤0.2	14	总铬	≤0.05

(3) 声环境质量标准

本工程 XJB38~ XJB39 塔基、 JB63~ XJB65 塔基线路穿越国道 G7212，XB37~XJB38 塔基线路穿越省道 S207，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目线路穿越国道 G323、省道 S207 边界线外 35m±5m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，其他线路段执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

表 3-11 声环境质量标准（摘录）

声环境功能类别	标准限值	
	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
2类	60	50
4a类	70	55

(4) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的规定：电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足如下要求。

表 3-12 公众暴露控制限值（节选）

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率密度 Seq(W/m ²)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	/

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
注 2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
注 3：100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。
注 4：架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

本送出线路工程的频率为 50Hz，由上表可知，本工程电场强度的评价标准为 4000V/m，磁感应强度的评价标准为 100μT。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值。

2. 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

运营期无废气产生。施工期扬尘、燃油机械废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中标准限值，具体标准值详见表 3-13。

表 3-13 大气污染物综合排放标准（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
NO _x	周界外浓度最高点	0.12
CO	周界外浓度最高点	30
SO ₂	周界外浓度最高点	0.4

(2) 水污染物排放标准

运营期无废水产生。施工期施工废水经沉淀处理后，回用于施工场地洒水降尘，不外排。施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。施工期无废水外排。

(3) 噪声排放标准

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 噪声限值，具体标准值详见表 3-14。运营期 220kV 傍浦变电站扩建进线间隔侧噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放限值》(GB 12348-2008) 2 类标准要求，具体标准值见表 3-15。

表 3-14 建筑施工场界环境噪声排放标准

标准限值	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
	70	55

表 3-15 工业企业厂界环境噪声排放限值（摘录）

标准类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2类标准	60	50

(4) 固体废物

执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 修订）中有关规定，一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

无总量控制指标。

其他

四、生态环境影响分析

本工程施工期主要建设内容包括杆塔、地埋电缆及进线间隔设备安装等，目前已施工完成。施工活动是暂时的，其影响随施工结束而消失。本次评价主要通过查阅相关施工记录资料、现场踏勘及走访调查等方式进行施工期环境影响回顾性分析。

据调查，施工期已采取了相应的环保措施，施工期无扰民问题或相关投诉，未发生水质污染事故等。线路塔基已经完成植被恢复，线路沿线植被生长良好，临时占地等已恢复原有土地使用功能，未发现水土流失等问题。工程沿线未留下施工痕迹，无施工期遗留环境问题。工程区域植被等现状情况详见项目现状照片。

1. 施工期生态环境影响分析

（1）施工占地

工程对土地资源的占用方式包括永久占地和临时占地。施工队伍均为当地施工队伍，不设施工营地。

① 工程永久占地：工程永久占地主要是杆塔塔基占地。杆塔的永久占地将改变土地的使用功能，但杆塔塔基占地面积较小，且占地范围不集中，因此不会对项目区域的土地利用格局造成显著影响。

② 工程施工临时用地：根据设计单位提供资料及现场调查，新建线路杆塔塔基施工可利用原有乡村道路、农耕道或林场小道进行建设，在地理位置偏僻的杆塔位置，采用人抬马驮的方式将混凝土、钢筋、杆塔等建材运送至塔基施工区，因此工程无须设置施工便道。因此，本工程临时占地主要包括地埋电缆施工、牵张场及堆料区等临时占地。因施工作业需要，这些地区的土地的使用现状被暂时利用为施工用地，在施工结束后可恢复原有的使用功能。

工程占用土地类型主要为其他林地，其次为其他草地和旱地。

（2）对植被的影响分析

根据资料收集和现场勘查可知，工程区域受人类活动影响频繁，区域内原始植被已不存在，以人工栽培植被为主，植物物种多样性低，并非广西壮族自治区内及本地特有生态系统类型，不涉及风景名胜区、森林公园、公益林等生态敏感区，不涉及占用永久基本农田。工程占用土地类型主要为其他林地、其他草地和旱地，主要种植速生桉、杉树、松树、八角树、果树等，不涉及国家级和地方重点保护野生植物及生境，也不涉及古树名木、珍稀濒危植物物种和其他需要特殊保护的物种。

工程建设过程中，由于涉及部分人工植被的砍伐，因此，将不可避免地使沿线生态系统和群落的生物量造成一定损失。架空线路塔基占地范围较小、地点分散、跨距长，不会使生态系统产生被切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限。此外，工程采用张力放线等先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。线路经过林木的，采用高跨方案，避免林木砍伐。严格控制塔基周围材料堆放等施工活动范围，尽量在塔基征地范围内进行施工活动。地埋电缆施工、牵张场及堆料区等临时占地，在工程施工结束后，清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。

综上，工程沿线的植物主要为速生桉、杉树、松树等人工林，因此工程的建设不会对受影响的植物物种造成毁灭性的影响，不会对区域的植物资源和物种多样性产生明显的不良影响，也不会导致项目区植物物种的灭亡。且施工临时占地在工程施工结束后，施工单位已及时根据原有土地和植被类型进行恢复，植被恢复情况较好，详见项目现状照片。因此工程建设对区域内植物影响不大。

（3）对动物资源的影响分析

根据现场勘查和资料收集可知，工程区域受人类活动影响频繁，区域内大型野生动物已基本绝迹，现有野生动物组成比较简单，种类较少，以鸟类、蛇类、蛙类、啮齿类为主，主要有田鼠、蛇、青蛙、蟾蜍、蝴蝶等，未发现国家级和地方重点保护野生动物、极危、濒危和易危等重要物种及其生境。

工程杆塔施工等占地、施工人员活动、机械噪声等，对沿线局部地区动物造成一定的干扰，使其暂时离开原来的栖息地。本工程施工量不大，杆塔占地相对分散且占地范围较小，施工工期短，不会造成野生动物生境和栖息地大面积减少。同时野生动物栖息环境和活动范围较大，且有较强迁移能力，只要工程建设过程中加强施工管理、杜绝人为捕猎，工程建设对线路沿线区域野生动物不会造成明显影响。施工活动是暂时的，其影响随施工结束而消失，建设单位已在施工结束后立即清理现场作业设备及建筑材料并对施工区域进行植被修复。根据现场勘查，工程区域植被恢复较好，野生动物生境和栖息地恢复较好，已有野生动物活动痕迹。因此工程建设对区域内动物资源影响不大。

（4）对区域水土流失影响分析

在施工过程中架空输电线路杆塔基础高挖低填，形成裸露坡面；牵张场和工程材料的临时堆放等将压占部分土地，破坏原有植被，形成裸露地面，以上均改变了土体

结构，遇暴雨时将加剧水土流失。

建设单位对杆塔基础开挖后的裸露断面用苫布覆盖，防止雨水冲刷；临时表土剥离保存，并在表土表面覆上苫布，避免降雨时表土流失。已采取加强施工期的施工管理，做到合理安排施工时序，避开雨季施工，做好临时排水沟、挡土墙等水土流失防治措施。做到在施工后及时进行植被修复，保持水土。根据现场勘查，工程区域未体现水土流失问题。因此工程建设不会对区域水土造成明显影响。

（5）小结

本工程所在区域受人类活动影响频繁，植被组成主要为人工栽培物种，未发现有重要动植物种。线路工程占地较少、地点分散及施工时间短等特点，工程施工不会对区域植物资源和动物资源造成明显影响，不会影响其生物多样性。施工期间已严格落实生态保护措施和水土保持措施，在此基础上工程建设对所在区域生态环境质量的影响程度在可接受范围内。

2.施工期大气环境影响分析

施工期废气主要体现在施工扬尘、燃油机械废气等。

（1）扬尘

施工扬尘主要来源于杆塔塔基基础开挖、电缆沟开挖等，呈无组织排放。扬尘产生量取决于施工强度、地面扬尘量和气象条件等因素，一般情况下风速大于 2.5m/s 时易产生扬尘，影响区域主要集中在施工区域周围 100m 范围内，影响程度下风向大于上风向。本工程开挖量较小，且地点较分散，产生的扬尘量不大，采取洒水抑尘后，对周围大气环境影响不大，且在靠近敏感点的区域施工时，施工区设置围墙挡护并加强洒水频次，进一步降低扬尘对周围大气环境及敏感点的影响。本工程施工地点分散，施工工期较短，施工扬尘随着施工地点工期的结束而消失。

（2）燃油机械废气

燃油机械废气主要由输电线路施工过程中使用的运输车辆和施工机械产生，所含污染物主要为 CO、NO、HC 等，呈无组织排放。由于本项目工程量较小、施工地点分散，燃油机械废气产生量较少，且区域地面开阔，大气扩散条件较好，有利于运输车辆尾气及施工机械燃油废气扩散、稀释。因此燃油机械废气经自然扩散和稀释后对周围环境空气质量影响不大。

3.施工期水环境影响分析

工程施工期水污染源主要为施工废水和施工人员生活污水。

(1) 施工废水影响分析

杆塔基础施工所需的混凝土较少，一般在施工现场采用人工拌合，施工废水主要来自施工机械和工具产生的冲洗废水。本工程施工量很小，所产生的施工废水很少，在施工场地设简易沉淀池，经简单沉淀处理后，回用用于施工场地洒水降尘，对区域地表水体水质的影响不大。

(2) 生活污水影响分析

本工程施工均为当地施工人员，不设集中施工生活区，工程施工高峰期人员约30人，不住宿人员生活用水量按 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，产污量按80%计，施工人员生活污水产生量约为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥，禁止排入周边地表水体，对周边地表水环境影响不大。

4.施工期声环境影响分析

本工程施工期的噪声主要来自挖掘机、牵张机组、张力机组和卷扬机等机械设备以及施工物料运输，具有间断性和暂时性的特点，声级强度在 $60\sim80\text{dB(A)}$ 之间。线路工程施工点分布零散，施工点施工量小，主要在昼间施工，夜间不施工，且距离声环境敏感点之间有山体或植被相隔，因此本工程对周围声环境质量和声环境保护目标影响不大。为进一步降低施工期声环境影响，建设单位优先采用低噪声环保作业设备，加强设备和运输车辆维护保养使其保持良好的运行状态，对高噪声设备采取减振或围挡等隔声降噪措施，尽可能的降低线路施工噪声对周边声环境及敏感目标的影响。施工噪声对声环境的影响是暂时的，随施工期的结束而消失。根据资料收集及现场走访工程区域声环境保护目标，本工程施工期间无噪音扰民问题及相关投诉。

5.施工期固体废物环境影响

工程土石方量主要是杆塔基础挖填产生，开挖表土在杆塔施工区内的空地上集中临时堆放，在堆放期间用挡土板进行临时防护，并根据杆塔施工区的地形需要，在杆塔施工区周边设置临时排水沟，避免水土流失，杆塔施工结束后，开挖表土用于复耕和绿化覆土。工程挖方回填杆塔基础，不产生永久弃方。因此，本工程施工期固体废物包括施工建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

(1) 施工建筑垃圾

施工建筑垃圾主要为杆塔基础建设产生的混凝土、砂浆、包装材料等，施工建筑

垃圾产生量约 3.5t，可回收利用的尽量回收利用，不能回收利用的，运至市政部门指定的处置场所消纳。

（2）施工人员生活垃圾

本工程施工均为当地施工人员，不设集中施工生活区。工程施工高峰期人员约 30 人，不住宿人员生活垃圾按 0.5kg/人计，则生活垃圾产生量为 15kg/d，生活垃圾用垃圾袋统一收集后清运至附近村庄垃圾暂存点，由当地环卫部门定期清运处置。

本工程施工期固体废物均得到妥善处置，根据现场勘查及走访，本工程施工期间固体废物因随意丢弃而发生污染环境问题。

6.工程施工对饮用水源保护区及小江影响分析

本工程有 4735m 线路跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域。

本工程架空线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级保护区（包括水域和陆域）和二级保护区水域，即不在水源保护区一级保护区水域及一级保护区陆域、二级保护区水域等保护区域内设置塔杆，且不在饮用水源保护区范围内设置牵张场及堆料区等临时占地。本工程为电力输送线路项目，工程建成运营后不产生废气、废水；在按照本次评价要求采取环保措施后，工程运营期产生的噪声、电磁辐射均达到相关标准限值；输电线路运行过程中本身不产生固体废物，对环境无影响；线路在运行维护时可能需要更换绝缘子串等，产生的检修废物和巡检人员产生的生活垃圾，均由巡检人员带回处理，禁止随地乱扔，其中检修废物送至厂家回收利用，生活垃圾送至附近村庄垃圾暂存点。因此本工程运行期对饮用水源保护区水质的影响较小，本次评价主要考虑工程在施工过程中对饮用水源保护区水质的影响。

架空线路杆塔基础开挖过程中无废水产生，但施工造成地表裸露，在降雨期间被雨水冲刷，雨季地表径流中携带着泥土，导致地表径流中悬浮物含量增高，随雨水进入周边沟渠，进而可能会对饮用水源保护区水质造成不利影响。

为保护饮用水源保护区和小江水质，本工程已采取以下措施：

① 施工前会同饮用水水源保护区主管部门对保护区分区范围进行准确界定，禁止在饮用水水源保护区范围内设置施工营地、牵张场及堆料区等临建设施，在饮用水水源地保护区范围外进行混凝土拌合后运至杆塔现场进行浇筑，不在饮用水水源地保护区范围内拌和，可采用遥控飞行器张力放线。

② 施工单位严格控制施工活动范围，加强施工现场的管理。禁止在饮用水水源保护区范围内倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等。

③ 禁止在饮用水水源保护区水域内设立杆塔，采用一档跨越水体；水源地陆域内杆塔基础施工时尽量安排在非雨天进行，基础施工开挖避开雨天；施工前，先在施工场地四周设置临时拦挡，并修建截（排）水沟、沉砂池等，截排水沟末端设置沉砂池，沉砂池出口铺设土工布；施工过程中施工开挖面土层及时夯实，开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖；基础开挖的土石方临时堆放在杆塔施工场地内，土方遮盖苫布尽量减少雨水冲刷造成的水土流失；施工场地雨水经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘等。

④ 杆塔施工完成后，及时清理恢复施工迹地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

由于每基杆塔的占地面积小，且施工时间较短，施工量很小，在采取以上措施后，线路施工期对浦北县县城小江饮用水水源保护区和小江影响较小，能控制在可接受范围内。根据现场勘查，浦北县县城小江饮用水水源保护区和小江未发现施工遗留问题，未发生水质污染事故等。

7.施工期对北部湾水源涵养生态保护红线的影响分析

根据“广西生态云建设项目准入研判系统”(<https://bqfq.sthjt.gxzf.gov.cn/zryp/resources/dist/#/PublicIndex?ssyyd=pcgzd>)关于华能浦北福旺和石井风电场220kV送出线路工程项目智能研判报告(附件5)，本工程涉及北部湾水源涵养生态保护红线。

根据§“一、建设项目基本情况（3）与钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023版）的符合性”可知，本工程符合《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>》《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）及《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4号）等中允许的“有限人为活动”，因此，本工程的建设符合北部湾水源涵养生态保护红线的管控要求。

本工程为输电线路项目，采用一档跨越北部湾水源涵养生态保护红线范围，不在

	<p>该范围内设置杆塔及牵张场、堆料区等临时占地。本工程工程量小，施工区呈点状间隔式线性特点，单杆杆塔占地面积较小，施工扰动范围小，周边仍存在有大片同等生态功能的生物，在严格执行相关水土保持和本报告提出的生态环境保护措施，控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化恢复的前提下，本工程建设对自然植被、生物多样性、水土流失等的影响在可接受范围内，不会破坏北部湾水源涵养生态保护红线。</p> <p>据调查，施工期无扰民问题或相关投诉，未发生水质污染事故等。线路塔基已经完成植被恢复，线路沿线植被生长良好，临时占地等已恢复原有土地使用功能，未发现水土流失等问题。工程沿线未留下施工痕迹，无施工期遗留环境问题。工程区域植被等现状情况详见项目现状照片。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1. 线路运营期工艺流程</p> <p>本工程运营期工艺流程如下：</p> <pre> graph LR A[福旺、石井风电场升压站] --> B[220kV 傍浦变电站] B --> C["工频电场、工频磁感应强度；噪声"] </pre> <p>图 4-1 线路运营期工艺流程及产污节点图</p> <p>2. 电磁环境影响分析</p> <p>本工程 220kV 送出线路为架空线路。工程架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“电压等级 220~330kV，输电线路工程①地下电缆，评价工作等级为三级；②边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线，评价工作等级为二级”，因此本工程输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级。</p> <p>由于监测期间项目输电线路未达到满负荷工况，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及按最不利原则考虑，本次评价采用 HJ24-2020 附录 C、D 推荐的计算模式进行电磁环境预测分析。</p> <p>通过理论计算分析，本工程输电线路在经过非电磁环境敏感目标区域时，线路保证对地不低于 6.5m 的净空高度，此时线下工频电场强度、工频磁感应强度能满足 10kV/m、100μT 控制标准的要求；本工程输电线路经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度应不小于 10.5m，此时线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足</p>

4kV/m、100μT 标准限值的要求。

根据项目运行对环境敏感目标处电磁环境影响分析结果可知，本项目运行后线路沿线环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。

电磁环境影响分析详见《华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程电磁环境影响专项评价》。

3.声环境影响分析

（1）输电线路声环境影响分析

由于监测期间项目输电线路未达到满负荷工况，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及按最不利原则考虑，本次评价本工程输电线路声环境影响声源采用类比监测及评价法进行，类比监测项目为满负荷状态（电压等级 220kV）。

1) 类比参考位置处声压级

① 类比对象

根据调查，本工程与富川新能风力发电有限公司 220KV 石协线线路工程的电压等级、架设形式等基本相同，具有类比可行性。因此选择富川新能风力发电有限公司 220KV 石协线线路工程作为本工程输电线路的类比对象，类比可行性分析见表 4-1。

表 4-1 类比线路可行性分析

类比项	类比线路	本工程线路	类比可行性
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同
架设形式	架空	架空	架设方式相同
回路数	单回路	单回路	回路数相同
导线型号	JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线	JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线	导线型号相同
线路长度	15.659km	23.719km	规模相似
线高	≥10.5	≥10.5	线高相同
运行工况	满负荷工况	未达到满负荷工况	/

② 类比监测条件及监测工况

类比项目监测时间为 2023 年 2 月 16—17 日，监测期间气象条件为天气晴、温度 14.3~16.0℃、湿度 59%~62%RH。监测期间类比项目线路运行稳定，运行参数详见表 4-2。

表 4-2 线路运行参数

序号	名称	电压 (KV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVAR)
1	220KV 石协线 线路工程	220kV	A 相 电 流 : 22.71 B 相 电 流 : 22.32 C 相: 22.77	8.8	-2.04

2) 类比监测结果及结论

2023 年 2 月 16—17 日，广西玖安检测有限公司对富川新能风力发电有限公司 220kV 石协线线路工程已建高压线下方噪声进行监测。类比线路噪声监测结果见表 4-3。

表 4-3 类比线路噪声监测结果

编号	点位名称	2023 年 2 月 16 日		2023 年 2 月 17 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1	N1 220kV 已建高压线下方				

富川新能风力发电有限公司 220kV 石协线线路工程满负荷正常运行期间线路噪声监测值昼间在 46.9dB(A)~47.0dB (A) 之间、夜间在 40.5dB(A)~40.8dB (A) 之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。根据类比分析可知，本工程送出线路沿线环境噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，不会改变周边声环境功能。

(2) 对声环境敏感目标的影响

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，以声环境敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值，预测项目输电线路对声环境敏感目标的影响。根据类比结果，噪声贡献值取两天中较大等效连续 A 声级作为参考点处声压级，即昼间 47.0dB (A)，夜间 40.8dB (A)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中推荐预测模型预测敏感点处的噪声贡献值及预测值。

1) 运营期噪声预测计算公式：

① 无线长线声源几何发散衰减公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 10\lg(r/r_0)$$

式中：

L_r 、 L_{r0} 分别为r、 r_0 处的声级；

② 噪声预测值

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——噪声背景值，dB；

2) 预测结果

表 4-5 项目敏感点噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

敏感点名称		根竹 垌村 最近 民宅	长坡 头村 最近 民宅	上江 坪村 最近 民宅	椿山 肚村 最近 民宅	山根 边村 最近 民宅	横山 村最 近民 宅	要郎 村最 近民 宅	大村 散户 1	大村 散户 2
导线至 敏感点距离										
参考 位置处 声级	昼间									
	夜间									
贡献值	昼间									
	夜间									
背景值	昼间									
	夜间									
预测值	昼间	47.8	49.5	49.4	54.2	53.5	49.0	49.1	51.4	53.6
	夜间	41.7	43.4	42.8	43.6	44.1	42.9	43.1	42.8	44.3
标准 限值	昼间	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	夜间	50	50	50	50	50	50	50	50	50
达标 情况	昼间	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	夜间	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表预测结果可知，线路沿线的声环境敏感目标昼间、夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值，对声环境敏感目标的影响不大。

4.环境空气影响分析

本工程运营期无废气产生，对区域环境空气及敏感点无影响。

5.水环境影响分析

本工程运营期无废水产生，对区域水环境无影响。

6.固体废物影响分析

输电线路运行过程中本身不产生固体废物，对环境无影响。线路在运行维护时可能需要更换绝缘子串等，产生的检修废物由巡检人员带回处理，不会对区域环境造成影响。

7.生态环境影响分析

工程运营期对生态环境的影响主要表现为巡检人员定期对输电线路进行巡视和维护，对区域植被和野生动物有一定影响，但工程区域受人类活动影响频繁，巡检人员主要在已有道路活动，且巡视和维护为间歇性工作，巡视及维护所需的工作人员较少，作业量较小，且影响时间短，通过加强巡检人员的管理教育，日常巡检维护对巡检沿线的动植物资源和生态环境影响不明显。



选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	<p>本工程涉及输电线路及在 220kV 傍浦变电站内扩建一个进线间隔，不涉及新增变电站。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“5.2 选址选线环境合理性分析：按照 HJ 1113 的规定进行选址选线环境合理性分析。”，故根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）：5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过；5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p> <p>本工程位于钦州市浦北县，工程占地类型为其他草地、其他林地、旱地等，主要种植速生桉、杉树、松树、八角树、果树等。本工程不涉及自然保护区、国家公园、地质公园、森林公园、湿地公园、风景名胜区等生态敏感区域，不涉及永久基本农田。线路选址已获得浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等部门意见，部门意见详见附件 3。</p> <p>本工程有 4735m 线路跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域。其中，有 117m 线路跨越一级保护区、有 4618m 线路跨越二级保护区（其中 16m 跨越二级保护区水域、4602m 跨越二级保护区陆域）。本工程输电线路采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区水域，不在水源保护区一级保护区水域及其陆域、二级保护区水域内设立杆塔。工程共有 11 个杆塔设置在二级保护区陆域，杆塔编号在 B22~XB35 之间。为此，建设单位进行优化线路走向以避让饮用水水源保护区，但在此方案下：线路增加 6.161km；穿越广西那林自治区级自然保护区核心区且位于玉林市博白县；线路经浦北县工业集中区，紧挨浦北县县城中心，以上极大增加工程造价并且协调、征地及施工难度等较高，因此线路走线仍需穿越上述饮用水源保护区。本线路已取得《钦州市浦北生态环境局关于对华能浦北石井、福旺风电场送出工程线路路径方案的复函》，对本工程线路路径无修改意见。</p> <p>本工程运营期无废气、废水产生，无排污口设置，不会对饮用水源保护区水质造成影响。施工期需采取以下防护措施：</p> <p>① 施工前会同饮用水水源保护区主管部门对保护区分区范围进行准确界定，禁止</p>
---	---

在饮用水水源保护区范围内设置施工营地、牵张场及堆料区等临建设施，在饮用水水源地保护区范围外进行混凝土拌合后运至杆塔现场进行浇筑，不在饮用水水源地保护区范围内拌和，可采用遥控飞行器张力放线；②施工单位严格控制施工活动范围，加强施工现场的管理。禁止在饮用水水源保护区范围内倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等；③禁止在饮用水水源保护区水域内设立杆塔，采用一档跨越水体；水源地陆域内杆塔基础施工时尽量安排在非雨天进行，基础施工开挖避开雨天；施工前，先在施工场地四周设置临时拦挡，并修建截（排）水沟、沉砂池等，截排水沟末端设置沉砂池，沉砂池出口铺设土工布；施工过程中施工开挖面土层及时夯实，开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖；基础开挖的土石方临时堆放在杆塔施工场地内，土方遮盖苫布尽量减少雨水冲刷造成的水土流失；施工场地雨水经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘等；④杆塔施工完成后，及时清理恢复施工迹地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

由于每基杆塔的占地面积小，且施工时间较短，施工量很小，在采取以上措施后，线路施工期对浦北县县城小江饮用水水源保护区影响较小，能控制在可接受范围内。根据资料收集和现场勘查，浦北县县城小江饮用水水源保护区未发现施工遗留问题，未发生水质污染事故等。

综上，本工程选线合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1.生态环境保护措施</p> <p>在施工过程中，本工程已尽量缩短工期，减小施工对周围自然植被、地形地貌等环境的影响，具体已采取以下生态保护措施：</p> <p>（1）设计上已根据沿线植被等分布情况，合理设置杆塔位置，避免占用公益林、天然林等；</p> <p>（2）已合理安排工期。施工准备阶段的场地平整、基础开挖等活动已尽量避开雨天；做好表土剥离、分类存放，施工结束后及时回填，减少施工对土地扰动，减少土石方的临时堆放；同时尽量分片开挖并及时回填，尽可能的减少了工程施工造成的水土流失。</p> <p>（3）在杆塔施工区周边设置临时排水沟，对基坑开挖出来的土石方采用苫布、塑料布、密目网进行苫盖，并用装土麻袋拦挡防护，每个杆塔施工完毕后及时对施工裸地撒播草籽进行绿化等恢复。</p> <p>（4）加强施工管理和临时防护措施，对于容易流失的建筑材料加强管理和控制使用量，同时在其周边用装土麻袋进行拦护，预防被雨水冲走，减少水土流失；</p> <p>（5）文明施工，施工材料、临时堆土集中堆放并采取阻挡、苫盖措施，严禁踩踏非施工区域内地表植被；</p> <p>（6）临时用地应优先利用周边的荒地、劣地，减少临时堆场等设置的数量。施工完成后，已及时清理施工场地，并对施工临时用地等进行绿化恢复，恢复原有的土地使用功能和生态环境。</p> <p>2.大气环境保护措施</p> <p>据调查，建设单位已采取以下措施：</p> <p>（1）对运输车辆进行覆盖、密闭运输，防止砂石灰料等建筑材料洒落；</p> <p>（2）控制车辆行驶速度，减少扬尘产生；对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋；</p> <p>（3）工程的沙石灰料等建材堆放采取集中堆放、压实、覆盖抑尘网措施；</p>
-------------	---

	<p>(4) 对建筑砂石材料堆场进行洒水抑尘，增加颗粒含水率，减少风力扬尘的产生；</p> <p>(5) 对施工区域定期洒水降尘，减少施工扬尘产生；在靠近敏感点的区域施工时，施工区设置围墙挡护并加强洒水频次；</p> <p>(6) 使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备；</p> <p>(7) 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行植被修复，减少裸露地面面积。</p> <p>在采取上述保护措施后，对周围大气环境及周边敏感点影响不大。本工程施工地点分散，施工工期较短，施工扬尘随着施工地点工期的结束而消失。据调查，本工程施工期间无大气污染相关投诉，大气环境保护措施可行。</p> <h3>3.水环境保护措施</h3> <p>据调查，建设单位已采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 合理安排施工计划和施工工序，避开雨天施工； (2) 本工程施工量很小，所产生的施工废水很少，在施工场地设置简易沉淀池，经简单沉淀处理后，用于施工场地洒水降尘； (3) 施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。 <p>通过实施以上措施，施工期废水对周边地表水环境影响不大，为同类工程常用的、可行的水环境保护措施。</p> <h3>4.声环境保护措施</h3> <p>据调查，建设单位已采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 采用低噪声、低振动的施工设备并定期对其进行保养维护，使其在良好的状态下运行； (2) 施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并远离周边敏感目标，在靠近敏感目标一侧设置围挡等； (3) 控制运输车辆行驶速度，途经居民区、学校等区域时禁止鸣笛； (4) 合理安排施工时间，未在夜间进行施工等措施。 <p>通过实施以上措施，施工期噪声影响可控制在较小范围内。施工噪声对声环境的影响是暂时的，随施工期的结束而消失。根据资料收集及现场走访工程区域声环境保护目标，本工程施工期间无噪音扰民问题及相关投诉，声</p>
--	--

	<p>环境保护措施可行。</p> <p>5.固体废物处置措施</p> <p>(1) 本工程不产生永久弃方，无废弃土石方外运；</p> <p>(2) 施工建筑垃圾主要为杆塔基础建设产生的混凝土、砂浆、包装材料等，可回收利用的尽量回收利用，不能回收利用的，运至市政部门指定的处置场所消纳。</p> <p>(3) 施工人员生活垃圾用垃圾袋统一收集后清运至附近村庄垃圾暂存点，由当地环卫部门定期清运处置。</p> <p>本工程施工期固体废物均得到妥善处置，固体废物处置措施可行。</p> <p>6.饮用水源保护区保护措施</p> <p>本工程有 4735m 线路跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域，采取一档跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级保护区（包括水域和陆域）和二级保护区水域，即不在水源保护区一级保护区水域及一级保护区陆域、二级保护区水域等保护区域内设置塔杆，且不在饮用水源保护区范围内设置牵张场及堆料区等临时占地。本工程为电力输送线路项目，工程建成运营后不产生废气、废水，无排污口设置，工程对饮用水源保护区的影响主要集中在施工期，为保护饮用水源保护区水质，本工程已采取以下措施：</p> <p>① 施工前会同饮用水水源保护区主管部门对保护区分区范围进行准确界定，禁止在饮用水水源保护区范围内设置施工营地、牵张场及堆料区等临建设施，在饮用水水源地保护区范围外进行混凝土拌合后运至杆塔现场进行浇筑，不在饮用水水源地保护区范围内拌和，可采用遥控飞行器张力放线。</p> <p>② 施工单位严格控制施工活动范围，加强施工现场的管理。禁止在饮用水水源保护区范围内倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等。</p> <p>③ 禁止在饮用水水源保护区水域内设立杆塔，采用一档跨越水体；水源地陆域内杆塔基础施工时尽量安排在非雨天进行，基础施工开挖避开雨天；施工前，先在施工场地四周设置临时拦挡，并修建截（排）水沟、沉砂池等，截排水沟末端设置沉砂池，沉砂池出口铺设土工布；施工过程中施工开挖面土层及时夯实，开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖；基础开挖的土石方临时堆放在杆塔</p>
--	---

	<p>施工场地内，土方遮盖苫布尽量减少雨水冲刷造成的水土流失；施工场地雨水经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘等。</p> <p>④杆塔施工完成后，及时清理恢复施工迹地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>本工程为输电线路项目，采用一档跨越北部湾水源涵养生态保护红线范围，不在该范围内设置杆塔及牵张场、堆料区等临时占地。此外，本工程为抑制扬尘影响，采取粉性材料堆放在料棚内、施工工地定期增湿等措施；在施工的过程中产生的施工废水经沉淀池充分停留后，上清液用作施工场地洒水用，禁止向生态红线区排放废水；土石方回填，不产生弃渣；施工现场的建筑垃圾分类回收，不能回收的部分，外运处置，禁止向生态红线区倾倒；施工人员食宿均在沿线村镇内，施工人员产生的少量生活垃圾通过当地垃圾收集箱收集，由当地环卫部门定期清运处置。综上，项目施工期污染物均得到妥善处置。</p> <p>本工程为输电线路，运营期无废气、废水产生。本次评价主要考虑工程生态、电磁、噪声、固体废物等环境保护措施。</p> <p>1.生态环境保护措施</p> <p>项目线路占用的领空较小，不会对线路区域的鸟类栖息和迁徙等造成明显不良影响。同时运营期严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范进行砍伐树木，可以最大程度地保护走廊内植被。</p> <p>2.电磁环境保护措施</p> <p>严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其他建构筑物等危害电力设施安全运行的行为，并悬挂警示牌，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应控制标准；合理选择导线，加强日常维护，保证线路运行良好。</p> <p>3.声环境保护措施</p> <p>建设单位已采取以下声环境保护措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 在线路设备采购时，选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备； (2) 在输电线路表面喷涂憎水性涂料等措施，以减少线路在运行时产

	<p>生的噪声。</p> <p>在后续运营过程中，仍需采取以下声环境保护措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 加强管理，定期保养、维护电气设备，防止设备不正常运行产生的噪声； (2) 定期清洗绝缘子污秽，避免潮湿环境下漏电噪声； (3) 提高输电线电晕起始电压，降低输电线在恶劣天气下的电晕可听噪声等。 <p>4.固体废物处置措施</p> <p>输电线路运行过程中本身不产生固体废物，对环境无影响。线路在运行维护时可能需要更换绝缘子串等，产生的检修废物由巡检人员带回处理。</p>
其他	<p>环境管理即以管理工程和环境科学的理论为基础，运用技术、经济、法律、行政和教育手段，对损害环境质量的生产经营活动加以限制，协调发展生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一，经济效益与环境效益统一。</p> <p>环境监测是为环境管理提供科学依据的必不可少的基础性工作，是执行环保法规、评价环境质量、判断环保治理措施运行效果的重要手段，在环保管理中起着举足轻重的作用。</p> <p>1.环境管理</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 设置环境管理部门及环境管理人员，提高环境管理人员的环保素质和意识；加强环境保护宣传教育，增强职工环保意识。 (2) 严格执行环境影响评价制度和“三同时”制度，确保污染得到有效预防及控制。 (3) 实行环境管理制度，对各项污染防治措施进行有效监督管理，明确各项污染物达标情况。 (4) 建立环境保护管理台账，定期检查项目环境保护措施执行情况，定期进行环境保护信息公开。 <p>2.环境监测计划</p> <p>根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，主要是：收集环境状况基本资料；整理、统计分析监测结果上报本工程所在生态环境主管</p>

部门。电磁、声环境影响监测工作可委托有资质的单位，由经培训并取得上岗证的专业监测技术人员使用在检定有效期内的监测仪器严格按照相应的监测方法来完成以保证监测质量。

(1) 监测因子

本工程运营期环境监测因子为：噪声、工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测点位

按照典型线位进行监测，若线路边导线地面投影外两侧 40m 的评价范围内存在居民点，应对评价范围内实际存在的全部居民点开展监测，否则取距离相对较近的居民点进行监测。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）和本工程实际情况，监测计划见表 5-1，具体监测点位见图 8。

表 5-1 环境监测计划一览表

噪声监测点位	
声环境监测点位名称	监测因子
N1 福旺和石井风电场升压站出线方向（东北面）	等效连续 A 声级
N2 根竹垌村最近民宅	
N3 长坡头村最近民宅	
N4 上江坪村最近民宅	
N5 椿山肚村最近民宅	
N6 山根边村最近民宅	
N7 横山村最近民宅	
N8 要郎村最近民宅	
N9 大村散户 1	
N10 大村散户 2	
N11 傍浦变电站进线方向（北面）	
电磁环境监测点位	
E1 福旺和石井风电场升压站出线方向（东北面）	工频电场、工频磁感应
E2 根竹垌村最近民宅	
E3 长坡头村最近民宅	
E4 上江坪村最近民宅	
E5 椿山肚村最近民宅	
E6 山根边村最近民宅	
E7 横山村最近民宅	
E8 要郎村最近民宅	
E9 大村散户 1	
E10 大村散户 2	

	E11 傍浦变电站进线方向（北面）				
	(3) 监测频次				
	每年开展一次监测，其中工频电场、工频磁感应监测 1 天，每天监测 1 次，噪声连续监测 2 天，每天分昼、夜各监测 1 次。				
	3.排污许可证管理				
环保投资	根据《排污许可管理办法（试行）》规定，对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，输变电工程不在该目录中，企业不需要办理排污许可证。				
	项目环保总投资估算为 136 万元，占项目总投资 5021 万元的 2.71%，该部分环保投资的投入，减少了项目建设造成的环境影响，并可为企业创造良好的生产环境和持续发展条件，使企业具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。各项环保投资及处理费用见表 5-2。				
	表 5-2 项目环保投资估算一览表				
	阶段	类别	项目	污染物	防治措施
	施工期	废气	施工扬尘	颗粒物	封闭运输、定期洒水、临时围挡、堆场覆盖
		废水	施工废水	SS	沉淀池处理后回用施工场地洒水降尘等
			施工人员生活污水	COD、氨氮等	依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥
		噪声	机械噪声	噪声	加强设备维护保养、临时围挡、合理安排开停机时间等
		固体废物	施工废物	建筑垃圾	运至市政部门指定的处置场所消纳
			施工人员生活垃圾	垃圾袋等	用垃圾袋统一收集后清运至附近村庄垃圾暂存点，由当地环卫部门定期清运处置
		水土	水土保持	水土流失	裸土覆盖、临时挡土墙、临时排水沟
	运营期	生态	临时占地	植被破坏	地表植被恢复
		噪声	输送线路	噪声	定期保养、维护电气设备；定期清洗绝缘子污秽等
		固体废物	维护、检修	废绝缘子串等	送厂家回收利用
		电磁环境	电磁辐射	工频电磁、工频磁场	设置安全警示标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，加强巡查、巡检等
	生态				
	修剪或砍伐植被				
	植被破坏				
	生态补偿、植被恢复				
	10				

	合计	136
--	----	-----

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	① 表土剥离时将表土和熟化土分开堆放，并按原土层顺序回填，以便覆土绿化； ② 施工过程中对裸露的开挖面进行覆盖处理，避免雨水冲刷造成水土流失； ③ 避开雨季施工，必要时修建临时排水沟及临时挡土墙； ④ 施工结束后及时清理临时占地并进行植被恢复，避免水土流失。	落实环境 保护措施	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	① 施工废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘； ② 施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。 ③ 禁止在水源保护区范围内设置施工营地、牵张场等临建设施，采用遥控飞行器张力放线；禁止在水源保护区范围内和小江河流等倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等；避开雨天进行基础开挖；施工前先在施工场地四周设置临时拦挡，并修建截（排）水沟、沉砂池等，沉砂池出口铺设土工布，开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖；基础开挖的土石方临时堆放在杆塔施工场地内，并用苫布遮盖；施工场地雨水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘；施工完成后及时清理恢复施工迹地，恢复植被。	落实饮用 水源保护 区、小江 保护措施	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	① 采用低噪声、低振动的施工设备并定期对其进行保养维护，使其在良好的状态下运行； ② 施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并远离周边敏感目标，在靠近	《建筑施 工场界环 境噪声排 放标准》 （GB1252 3-2011）	加强管理，定期 保养、维护电气 设备；定期清洗 绝缘子污秽；提 高输电线电晕起	《声环境 质量标准》 （GB3096- 2008）中的 2类及4a类

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	敏感目标一侧设置围挡等; ③ 控制运输车辆行驶速度,途经居民区、学校等区域时禁止鸣笛; ④ 合理安排施工时间,未在夜间进行施工等措施。		始电压等。	标准
振动	/	/	/	/
大气环境	① 对运输车辆进行覆盖、密闭运输,防止砂石灰料等建筑材料洒落; ② 控制车辆行驶速度,减少扬尘产生;对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋; ③ 工程的沙石灰料等建材堆放采取集中堆放、压实、覆盖抑尘网措施; ④ 对建筑砂石材料堆场进行洒水抑尘,增加颗粒含水率,减少风力扬尘的产生; ⑤ 对施工区域定期洒水降尘,减少施工扬尘产生;在靠近敏感点的区域施工时,施工区设置围墙挡护并加强洒水频次; ⑥ 使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备; ⑦ 施工结束后,按“工完料尽场地清”的原则立即进行植被修复,减少裸露地面面积。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	/	/
固体废物	① 建筑垃圾运至市政部门指定的处置场所消纳; ② 施工人员生活垃圾用垃圾袋统一收集后清运至附近村庄垃圾暂存点,由当地环卫部门定期清运处置。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	/	/
电磁环境	/	/	严格按照《电力设施保护条例》	《电磁环境控制限值》(GB8702-

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			要求，禁止在电力线路保护区内新建其他构筑物等危害电力设施安全运行的行为，并悬挂警示牌，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应控制标准	2014)
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	定期对输电线路周边声环境及电磁环境进行环境监测	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程符合国家、地方产业政策和环保政策，符合行业建设规范，项目区域周边无大的环境制约因素，选址可行，布局合理，所在地环境质量现状满足环境功能要求；采用的各项污染防治措施经济、技术可行，可将各类污染因素的环境影响控制在环境可接受的程度和范围内。工程运行期间所在区域环境声环境质量、电磁环境质量均满足相应的评价标准要求，对周边环境影响较小。从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程

电磁环境影响专题评价

目 录

1、前言	1
2、编制依据	2
3、评价因子、标准及评价等级	3
3.1 评价因子	3
3.2 评价等级	3
3.3 评价范围	3
3.4 评价标准	4
3.5 电磁环境敏感目标	4
4、工程建设内容	5
4.1 项目基本组成	5
4.2 线路方案	8
5、电磁环境现状评价	10
5.1 监测布点	10
5.2 监测时间、监测因子及监测频次	10
5.3 监测方法和测量仪器	10
5.4 监测结果	11
6、电磁环境预测与评价	12
6.1 评价方法	12
6.2 架空线路模式预测	12
6.3 220kV 傍浦变电站进线间隔扩建工程电磁环境影响分析	22
7、电磁环境影响防护措施	23
7.1 设计阶段	23
7.2 施工期	23
7.3 运营期	23
8、电磁环境影响专题评价结论	24
8.1 电磁环境现状	24
8.2 电磁环境影响评价结论	24
8.3 施工期电磁环境影响防护措施	25
8.4 专题评价小结	26

1.前言

华能怡海（钦州）新能源有限责任公司投资 5021 万元，在广西壮族自治区钦州市浦北县福旺镇、官垌镇、小江街道建设华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程。线路起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，总长度 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km。并在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。项目已取得钦州市行政审批局关于项目核准的批复（详见附件 2），项目代码：2107-450700-89-01-600000。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B.2.1，输变电项目环评报告表应该设置“电磁环境影响专题评价”。因此本评价设置了《华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程电磁环境影响专题评价》。

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682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) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)。

2.3 工程设计文件

- (1) 《钦州市行政审批局关于华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程项目核准的批复》(钦审批投资〔2021〕39号)；
- (2) 浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等各有关部门选址意见；
- (3) 《华能浦北福旺、石井风电项目 220kV 送出工程竣工图设计总说明书及附图》，广西博阳电力勘察设计有限公司；
- (4) 项目建设单位提供的其他有关的设计资料等。

3.评价因子、标准及评价等级

3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表1输变电建设项目主要环境影响评价因子汇总表，本工程电磁环境现状和预测评价因子均为：工频电场、工频磁场。

3.2 评价等级

本工程输电线路电压等级为220kV，线路边导线地面投影外两侧15m内有长坡头村、上江坪村居民点等电磁环境保护目标；本工程不新建变电站，依托220kV傍浦变电站（扩建一个进线间隔），根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表2输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级，本工程输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响评价工作等级判定依据详见表3-1。

表3-1 电磁环境影响评价工作等级判定一览表

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）					本工程	
分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	建设内容	评价工作等级
交流	220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级	依托220kV傍浦变电站扩建一个进线间隔，不涉及新建变电站	/
			户外式	二级		/
	220~330kV	输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	线路边导线地面投影外两侧15m内有长坡头村、上江坪村居民点等电磁环境保护目标	/
			边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级		符合，二级

3.3 评价范围

本工程输电线路电压等级为220kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表3输变电建设项目电磁环境影响评价范围，确定项目电磁场评价范围为

- 1、变电站：站界外40m；
- 2、架空线路：边导线地面投影外两侧各40m范围；
- 3、地下电缆：管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。

3.4 评价标准

本工程电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，具体内容详见表 3-2。

表 3-2 电磁环境控制限值

类别	适用类型	标准限值	执行区域
电场强度	50Hz	4000V/m	评价范围内电磁环境敏感目标的公众曝露控制限值
磁感应强度		100μT	项目评价范围内的电磁环境

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 50Hz 频率的电场强度控制限制为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

3.5 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，扩建 1 个进线间隔的 220kV 傍浦变电站站界外 40m 范围内无电磁环境敏感目标；输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内有根竹垌村最近民宅、长坡头村最近民宅等 9 个电磁环境敏感目标，本工程电磁环境保护目标详见表 3-3。

表 3-3 电磁环境保护目标一览表

序号	线路名称	环境保护目标名称	功能	环境保护目标分布情况	人数	最近建筑物结构楼层	最近建筑物与工程相对位置关系
1	华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程	根竹垌村最近民宅	居住	2 户	14 人	1F 砖混房，高约 3m	XJB19~JB20 西北面约 19m
2		长坡头村最近民宅	居住	2 户	12 人	2F 砖混房，高约 5m	B33~JB34 西北面约 2m
3		上江坪村最近民宅	居住	3 户	16 人	2F 砖混房，高约 5m	XB35~XJB36 西面约 8m
4		椿山肚村最近民宅	居住	1 户	7 人	2F 砖混房，高约 5m	XB37~XJB38 南面约 33m
5		山根边村最近民宅	居住	2 户	10 人	3F 砖混房，高约 7m	XJB43~XJB45 西面约 15m
6		横山村最近民宅	居住	2 户	12 人	3F 砖混房，高约 7m	B52~XJB53 西北面约 24m
7		要郎村最近民宅	居住	1 户	8 人	2F 砖混房，高约 5m	XJB53~XJB54 东南面约 20m
8		大村散户 1	居住	1 户	5 人	4F 砖混房，高约 9m	JB63~XJB65 北面约 29m
9		大村散户 2	居住	1 户	6 人	4F 砖混房，高约 9m	XJB65~XJB66 西面约 13m

4. 工程建设内容

4.1 项目基本组成

- (1) 工程名称：华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程。
- (2) 工程性质：新建。
- (3) 电压等级：220kV。
- (4) 线路起讫点：线路起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站。
- (5) 回路数：单回路架空、电缆敷设混合。
- (6) 线路长度：总长度 23.719km（核准批复线路路径长度为 25km，根据施工设计阶段调整总长度 23.719km，规模调整未超过核准的 30%，本次评价按设计调整后的规模进行评价），其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km。
- (7) 导线型号：采用 $2 \times \text{JL/LB20A-300/40}$ 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm。
- (8) 电缆型号：交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600， 1600mm^2 。
- (9) 地线型号：全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆，型号 OPGW-24B1-80[86；43.7]。
- (10) 铁塔：新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。项目在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。
- (11) 进线间隔：在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。

项目工程内容组成见表 4-1。项目主要技术经济指标详见表 4-2。项目杆塔选型及数量详见表 4-3。

表4-1 项目工程内容组成一览表

工程类别		工程内容
主体工程	架空输电线路	线路起讫点：起于华能浦北福旺、石井风电场升压站，终至 220kV 傍浦变电站，电压等级为 220kV； 线路长度：线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km； 导线型号：采用 $2 \times \text{JL/LB20A-300/40}$ 铝包钢芯铝绞线，两根子导线采用垂直排列的悬挂方式，分裂间距为 500mm； 电缆型号：采用交联聚乙烯（XLPE）铜芯皱纹铝护套的聚氯乙烯单芯电缆 ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600，截面积 1600mm^2 。

	接地导线	采用全线架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆 OPGW-24B1-80[86; 43.7]。
	铁塔	新建铁塔 61 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 34 基，双回路钢管杆 1 基，双回路角钢塔 3 基。
	进线间隔	在 220kV 傍浦变电站新增一个 220kV 进线间隔。
公用工程	供水	项目运营期无生产用水。
	排水	项目运营期无废水产生。
环保工程	生态治理	施工期： 合理设置杆塔位置，避免占用公益林、天然林等；合理安排施工工期，避开雨天；加强施工管理，禁止破坏施工场地以外的植被；杆塔施工区周边设置临时排水沟；施工结束后立即修复植被等。 运营期： 严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范进行砍伐树木，可以最大程度地保护走廊内植被。
	废气治理	施工期： 施工场地及堆场洒水降尘等。 运营期： 无废气产生。
	废水治理	施工期： 施工废水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘；施工人员生活污水依托附近村镇化粪池处理后用于林地等施肥。 运营期： 无废水产生。
	噪声治理	施工期： 采用低噪声、低振动的施工设备并定期对其进行保养维护；施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边敏感目标，在靠近敏感目标一侧设置围挡；控制车速等。 运营期： 线路设备选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备；在输电线路表面喷涂憎水性涂料；加强管理，定期保养、维护电气设备；定期清洗绝缘子污秽；提高输电线电晕起始电压等。
	固废处置	施工期： 不产生永久弃方，无废弃土石方外运；不能利用的施工建筑垃圾，运至市政部门指定的处置场所消纳；施工人员生活垃圾清运至附近村庄垃圾暂存点，由当地环卫部门定期清运处置。 运营期： 输电线路运行过程中本身不产生固体废物，线路在维护时可能需要更换绝缘子串等，产生的检修废物送至厂家回收利用。

表4-2 项目主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	总用地面积	hm ²	1.32	其中杆塔区占地 0.93hm ² ，地理线路区 0.09hm ² ，牵张场及堆料场占地 0.30hm ²
2	线路总长	km	23.719	/
	其中 架空线路	km	23.539	
	电缆敷设	km	0.15	
3	220kV	次	2	钻越
	110kV	次	3	跨越
	35kV	次	3	钻越
	10kV	次	25	跨越
	高速公路	次	2	跨越
	省道	次	1	跨越
	乡道（跨建二级）	次	1	跨越
	村道（水泥路）	次	15	跨越

序号	指标名称		单位	指标	备注
	浦北县县城小江饮用水水源保护区		次	1	跨越
4	房屋拆迁		间	-	
5	杆塔型式		基	23	直线塔, 单回路架设
			基	34	转角塔, 单回路架设
			基	1	钢管杆, 双回路架设
			基	3	角钢塔, 双回路架设
	杆塔总数量	基	61		/
6	导线型号		2×JL/LB20A-300/40		
7	电缆型号		ZRA-YJLW02-Z-127/220-1×1600, 1600mm ²		
8	地线型号		型号 OPGW-24B1-80[86; 43.7]		
9	基础形式		掏挖基础、斜柱式基础和桩基础		
10	污秽等级		C 级		
11	沿线地形		丘陵 85%, 山地 10%, 平地 5%		
12	海拔范围		m	85~585	

表4-3 项目杆塔选型及数量一览表

杆塔名称	杆塔型号	全高	呼称高	数量	小计	合计	
单回路直线塔	2C1W2-Z2	52	48	4	4	23	
		43	39	1	7		
		49	45	2			
		52	48	2			
		57	54	2			
	2C1W2-Z4	46	42	1	12		
		49	45	2			
		52	48	3			
		55	51	1			
		58	54	1			
		61	57	3			
		70	66	1			
单回路转角塔	2C1W2-J1	45.5	36	2	15	38	
		48.5	39	2			
		51.5	42	10			
		57.5	48	1			
	2C1W2-J2	45.5	36	3	11		
		48.5	39	1			
		51.5	42	7			
	2C1W2-J3	45.5	36	3	4		

杆塔名称	杆塔型号	全高	呼称高	数量	小计	合计
	2C1W2-J4	54.5	45	1		
		39.5	30	1		
		42.5	33	1	4	
		45.5	36	2		
双回路钢管杆	2B-SDJT4	46.4	30	1	1	
双回路角钢塔	2D2W2-J1	60	42	1		
	2D2W2-J4	54	36	1	3	
		60	42	1		
总计 (基)					61	61

进线间隔情况：在 220kV 傍浦变电站 220kV 屋外配电装置区扩建 1 个 220kV 石井福旺风电场进线间隔。在傍浦站围墙内利用原预留的备用进线间隔位置进行扩建，不新征用地，220kV 配电装置维持原有单母线接线方不变，设备布置形式与前期一致。扩建间隔设备接入变电站现有综合自动化系统，本期新增电能表接入原有厂站电能量采集终端。扩建 220kV 福旺、石井风电场线路进线间隔新配置三侧光纤电流差动保护、220kV 线路保护测控柜、电能质量在线监测柜、小电源故障解列装置柜。

4.2 线路方案

1. 线路路径走向

本工程线路在福旺、石井风电场升压站向西南方向架空出线之后，折向南走线，跨越 35kV 福官线，避让福旺饮用水源保护区，经深水尾、玉叶垌、长塘尾、九岐岭，在牛尾根北面线路折向西南走线，经根竹垌、地突西南面，跨越浦北县县城小江饮用水水源保护区一级、二级保护区水域和一级、二级保护区陆域，在大江口东面跨越 35kV 西福线之后，在金湾北面线路折向西走线，相继跨越 S217 省道，柳北高速公路，跨越后线路折向西南走线，在沙江村附近跨越 110kV105 寨江线，经南木麓，在要郎南面跨越 110kV 傍寨石线 T 接线，跨越后线路平行 110kV 傍寨石线 T 接线向南走线，在周公西面跨越 110kV 燕越线，继续走线至王官塘附近，线路折向东南走线，再次跨越柳北高速后改用电缆方式接入 220kV 傍浦变电站 220kV 出线构架。

线路路径位于钦州市浦北县内，线路全长 23.719km，其中单回路架空 23.539km、电缆敷设 0.18km，曲折系数为 1.19。地面高程在 85~585m 之间，相对高差为 50m~500m，地形坡度一般为 5°~35°，局部达 50°。地形以平地、泥沼、丘陵、山地、高地为主，所占比例分别为 8%、2%、42%、41%、7%。

2. 方案唯一性说明

本工程在方案比选时，避让浦北县县城小江饮用水水源保护区，线路增加6.161km，与方案一地质水文、压覆矿产及跨越林木等方面无明显改善。此外，需穿越广西那林自治区级自然保护区核心区，涉及生态敏感区，且位于玉林市博白县，加大协调工作量。线路经浦北县工业集中区，紧挨浦北县县城中心，为人群聚居地，房屋密集线路通道走廊狭窄无法通行，且周围发展以规划用地、居民宅基地为主，线路工程与之冲突，协调难度较大。因此，本工程选择穿越浦北县县城小江饮用水水源保护区，是唯一可行方案。

3.路径协议情况

本工程不涉及自然保护区、国家公园、森林公园、地质公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及占用永久基本农田，线路选址已获得浦北县人民政府、浦北县自然资源局、浦北县发展和改革局、钦州市浦北生态环境局、浦北县交通运输局、浦北县林业局、浦北县水利局等部门意见，部门意见详见附件3。

5.电磁环境现状评价

5.1 监测布点

本工程共设 11 个监测点位，见表 5-1，各监测点位与本工程位置关系见附图 8。

表 5-1 电磁环境现状监测布点表

序号	监测点位名称	监测因子
1	E1 福旺和石井风电场升压站出线方向（东北面）	工频电场、工频磁感应
2	E2 根竹垌村最近民宅	
3	E3 长坡头村最近民宅	
4	E4 上江坪村最近民宅	
5	E5 椿山肚村最近民宅	
6	E6 山根边村最近民宅	
7	E7 横山村最近民宅	
8	E8 要郎村最近民宅	
9	E9 大村散户 1	
10	E10 大村散户 2	
11	E11 傍浦变电站进线方向（北面）	

5.2 监测时间、监测因子及监测频次

监测时间：2025 年 9 月 7 日对送出线路沿线电磁环境质量现状进行现场监测。

监测因子：工频电场和工频磁感应。

监测频次：按照监测技术规范的要求，测量工频电磁场时，仪器探头架设在三脚架上距地面 1.5m 的位置，人员离探头 2.5m；在每个监测点位每 20s 读取一个数据，连续记录 5 个数值，取 5 个数值的平均值作为检测结果，每个监测点位监测一次。

5.3 监测方法和测量仪器

(1) 监测方法

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）及《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）等相关监测方法进行。

(2) 主要仪器设备

表 5-2 电磁环境主要仪器设备一览表

项目类别	仪器名称	仪器型号	编号	监测项目
电磁辐射	手持式场强仪	BHYT2010B	B0024	电场强度、磁感应强度
	温湿度表	TH603A	JA-YQ2018019	

5.4 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果详见表 5-3。

表 5-3 电磁环境现状监测结果表

测点名称	监测日期	监测值	
		电场强度, V/m	磁感应强度, μT
E1 福旺和石井风电场升压站出线方向（东北）	9月7日		
E2 根竹垌村最近民宅			
E3 长坡头村最近民宅			
E4 上江坪村最近民宅			
E5 椿山肚村最近民宅			
E6 山根边村最近民宅			
E7 横山村最近民宅			
E8 要郎村最近民宅			
E9 大村散户 1			
E10 大村散户 2			
E11 傍浦变电站进线方向（北面）			

由表 5-3 可知，福旺和石井风电场升压站出线方向（东北面）工频电场强度 36.7V/m、磁感应强度 0.138 μT ，傍浦变电站进线方向（北面）工频电场强度 196V/m、磁感应强度 0.182 μT ，沿线居民点工频电场强度 2.49~26.7V/m、磁感应强度 0.107~0.142 μT ，因此本工程工频电磁场强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

6.电磁环境预测与评价

6.1 评价方法

本工程线路边导线地面投影外两侧 15m 内有长坡头村、上江坪村居民点等电磁环境保护目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响评价工作等级的划分，本工程架空线路评价工作等级为二级。监测期间，项目输送线路未达到满负荷工况，因此按最不利原则考虑，本工程架空线路电磁环境影响预测评价采用模式预测方式进行分析。

6.2 架空线路模式预测

6.2.1 理论计算预测方法

输电线路产生的工频电场、磁感应强度影响预测计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行电磁环境预测分析。

（1）预测模型

本工程架空线路的工频电场根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算”进行计算。

① 附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

C.1 单位长度导线上的等效电荷的计算

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的点位系数粗层的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由输电线路电压和相位确定，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 110kV（线间电压）回路各相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = \frac{100 \times 1.05}{\sqrt{3}} = 66.68 \text{kV}$$

各导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned} U_A &= (66.68 + j0) \text{kV} \\ U_B &= (-33.34 + 57.75) \text{kV} \\ U_C &= (-33.34 - 57.75) \text{kV} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \lambda_{ii} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \\ \lambda_{ij} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \\ \lambda_{ij} &= \lambda_{ji} \end{aligned}$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入。

R_i 的计算式为：

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

利用 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵求解出 $[Q]$ 矩阵。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，相应地电荷也是复数量。

C.2 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

式中: x_i , y_i ——为导线 i 的坐标 ($i=1,2,\dots, 6$) ;

m ——导线数目;

L_i , L'_i ——分别为导线 i 及其镜像 i' 至计算点 P 的距离。

对于三相交流线路, 可根据 $[U_R] = [\lambda][Q_R]$ 和 $[U_I] = [\lambda][Q_I]$ 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:

$$\begin{aligned}\overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

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则为:

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

式中:

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量: $E_x=0$ 。

② 附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

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 :

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}}$$

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

f ——频率, Hz。

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

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中: I —导线 i 中的电流, A;

h —导线与预测点的高差, m;

L —导线与预测点的水平距离, 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。

(2) 导线型号

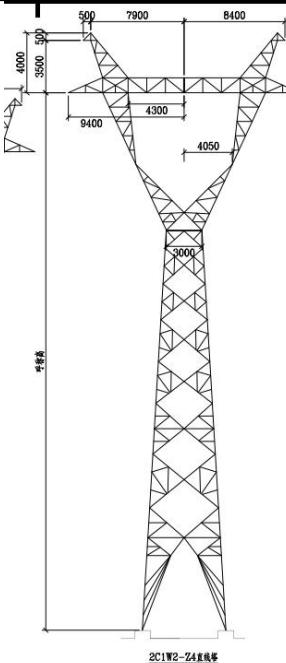
本工程单回架空输电线路导线型号 $2 \times \text{JL/LB20A-300/40}$ 铝包钢芯铝绞线, 导线外直径为 23.94mm。

(3) 塔型型号等相关计算参数

交流输电线路对地线高的限制性因素为工频电场, 杆塔有效横担长度越长, 电磁环境影响范围越大。本次单回路架空段预测选择“2C1W2-Z4 直线塔”作为预测线路工频电磁场的最不利塔型。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的要求, 220kV 架空线路经过电磁环境敏感目标区域时导线对地最小距离 7.5m, 经过非电磁环境敏感目标区域时导线对地最小距离 6.5m。2C1W2-Z4 直线塔预测参数见表 6-1。

表 6-1 2C1W2-Z4 型塔预测参数一览表

预测参数		单回路	预测计算杆塔类型一览图
电压等级		220kV	
预测塔形		2C1W2-Z4	
导线型号		$2 \times \text{JL/G1A-300/40}$	
导线截面积		338.99 mm^2	
单根导线计算载流量		1098.9A	
导线对地最小距离	设计规范要求	6.5m (耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所) 7.5m (居民区)	
分裂导线根数		双分裂	
相序		/	
相序排列		A-9.4, B0, C9.4	

6.2.2 计算结果及分析

(1) 单回线路预测结果分析

以上 2 种模式距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果, 2C1W2-Z4 型直线塔理论计算结果见表 6-2。

表 6-2 单回线路 2C1W2-Z4 型塔电磁环境影响预测结果表

距离中 心线投 影距离 (m)	底导线对地距离 6.5m (非居民区)		底导线对地距离 7.5m (居民区)		底导线对地距离 10.5m (居民区)	
	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)
-50	0.106	7.834	0.119	7.811	0.154	7.72
-45	0.146	8.764	0.164	8.731	0.209	8.604
-40	0.211	9.952	0.235	9.904	0.295	9.716
-35	0.321	11.529	0.354	11.452	0.434	11.156
-30	0.522	13.728	0.57	13.591	0.67	13.081
-25	0.933	17.012	0.997	16.732	1.091	15.742
-20	1.89	22.408	1.932	21.696	1.855	19.458
-15	4.348	32.116	4.03	29.741	3.042	24.061
-11	7.596	41.601	6.207	36.009	3.725	26.429
-10	7.972	42.064	6.384	36.134	3.713	26.429
-9	7.859	40.852	6.26	35.255	3.605	26.133
-8	7.266	38.075	5.849	33.441	3.414	25.564
-7	6.382	34.309	5.258	30.971	3.168	24.781
-6	5.504	30.243	4.663	28.211	2.915	23.866
-5	4.953	26.389	4.266	25.487	2.705	22.91
-4	4.958	23.034	4.212	23.035	2.578	22
-3	5.48	20.317	4.486	21.004	2.545	21.214
-2	6.235	18.313	4.914	19.489	2.575	20.609
-1	6.877	17.079	5.279	18.554	2.62	20.23
0	7.127	16.661	5.421	18.237	2.64	20.1
1	6.877	17.079	5.279	18.554	2.62	20.23
2	6.235	18.313	4.914	19.489	2.575	20.609
3	5.48	20.317	4.486	21.004	2.545	21.214
4	4.958	23.034	4.212	23.035	2.578	22
5	4.953	26.389	4.266	25.487	2.705	22.91
6	5.504	30.243	4.663	28.211	2.915	23.866
7	6.382	34.309	5.258	30.971	3.168	24.781
8	7.266	38.075	5.849	33.441	3.414	25.564
9	7.859	40.852	6.26	35.255	3.605	26.133
10	7.972	42.064	6.384	36.134	3.713	26.429
11	7.596	41.601	6.207	36.009	3.725	26.429

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 6.5m (非居民区)		底导线对地距离 7.5m (居民区)		底导线对地距离 10.5m (居民区)	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
15	4.348	32.116	4.03	29.741	3.042	24.061
20	1.89	22.408	1.932	21.696	1.855	19.458
25	0.933	17.012	0.997	16.732	1.091	15.742
30	0.522	13.728	0.57	13.591	0.67	13.081
35	0.321	11.529	0.354	11.452	0.434	11.156
40	0.211	9.952	0.235	9.904	0.295	9.716
45	0.146	8.764	0.164	8.731	0.209	8.604
50	0.106	7.834	0.119	7.811	0.154	7.72
最大值	7.972	42.064	6.384	36.134	3.725	26.429
标准限值要求	10	100	4	100	4	100

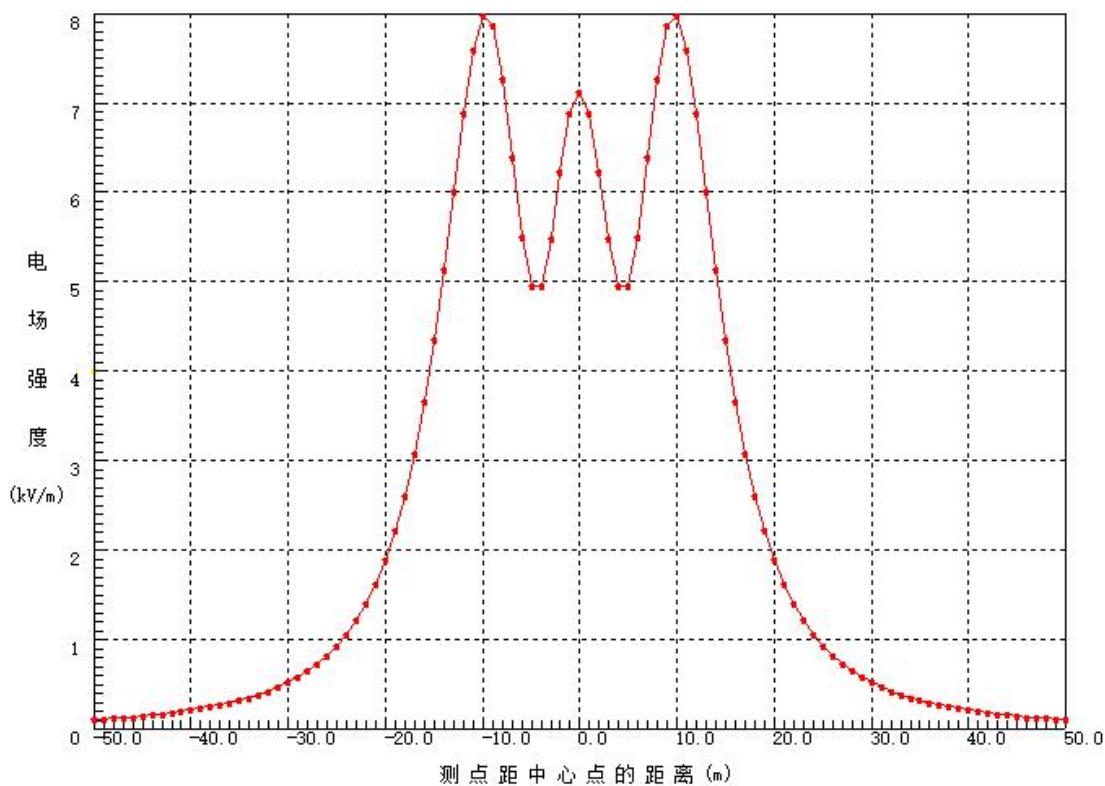


图 6-1 工程 2C1W2-Z4 型塔弧垂高度 6.5m 工频电场强度走势图

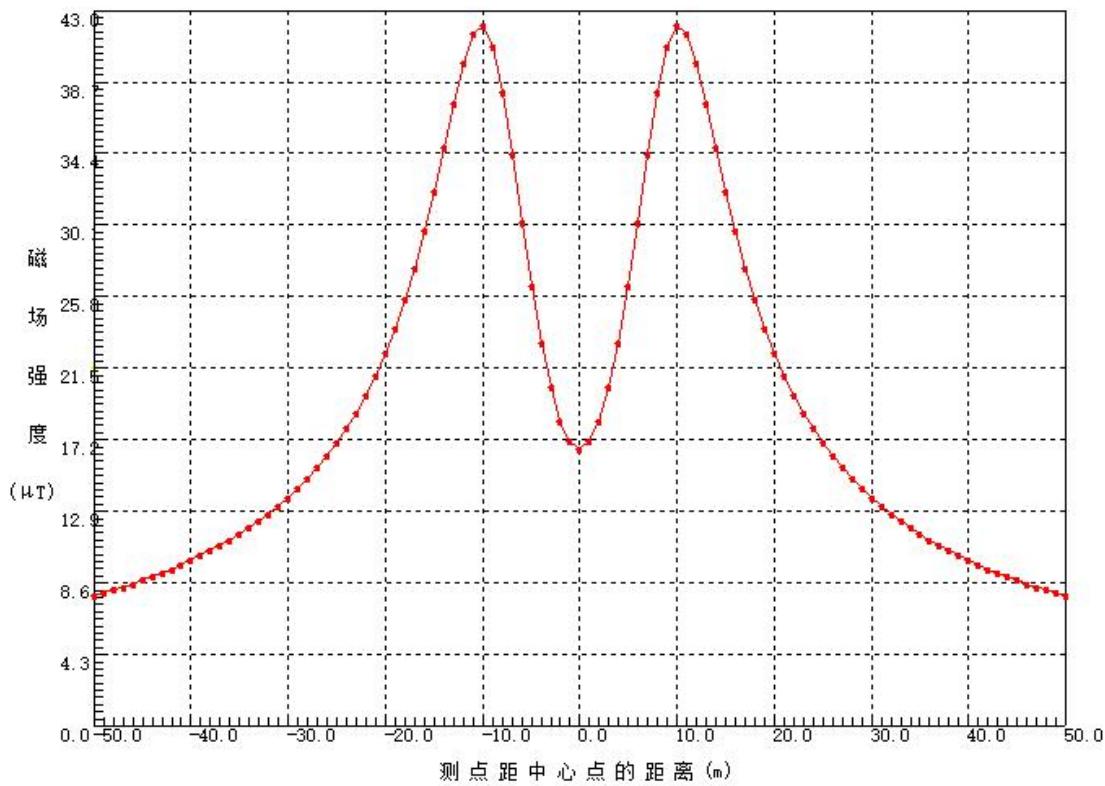


图 6-2 工程 2C1W2-Z4 型塔弧垂高度 6.5m 工频磁感应强度走势图

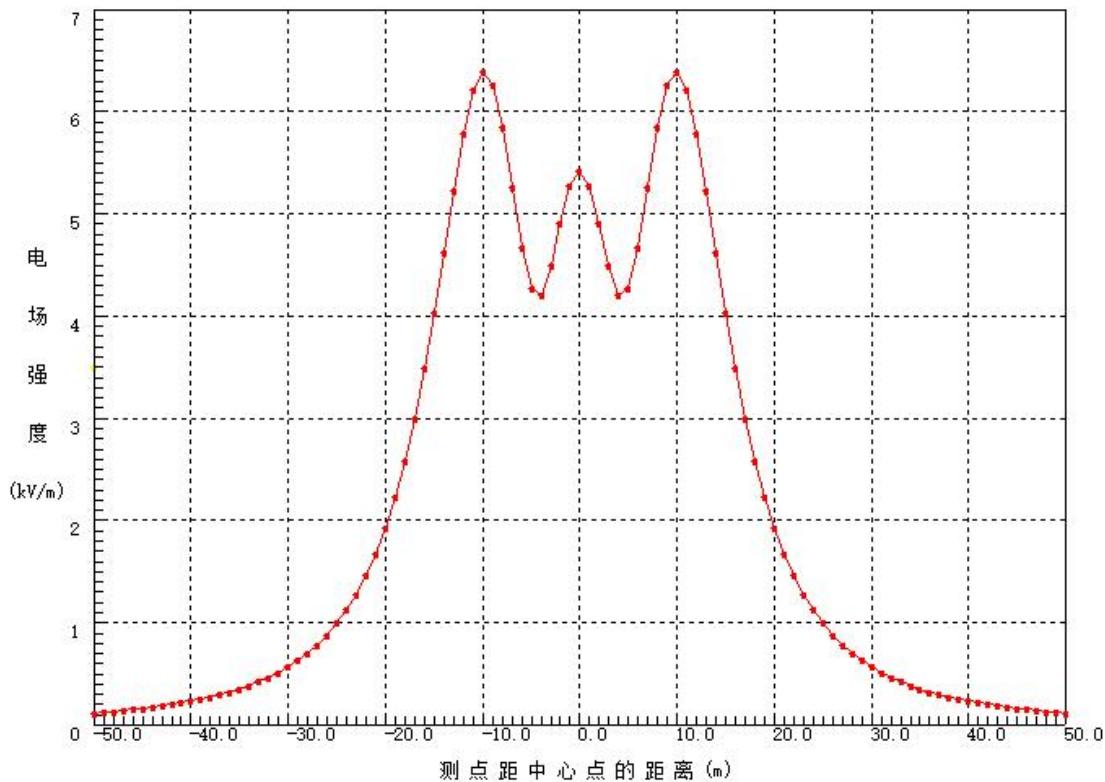


图 6-3 工程 2C1W2-Z4 型塔弧垂高度 7.5m 工频电场强度走势图

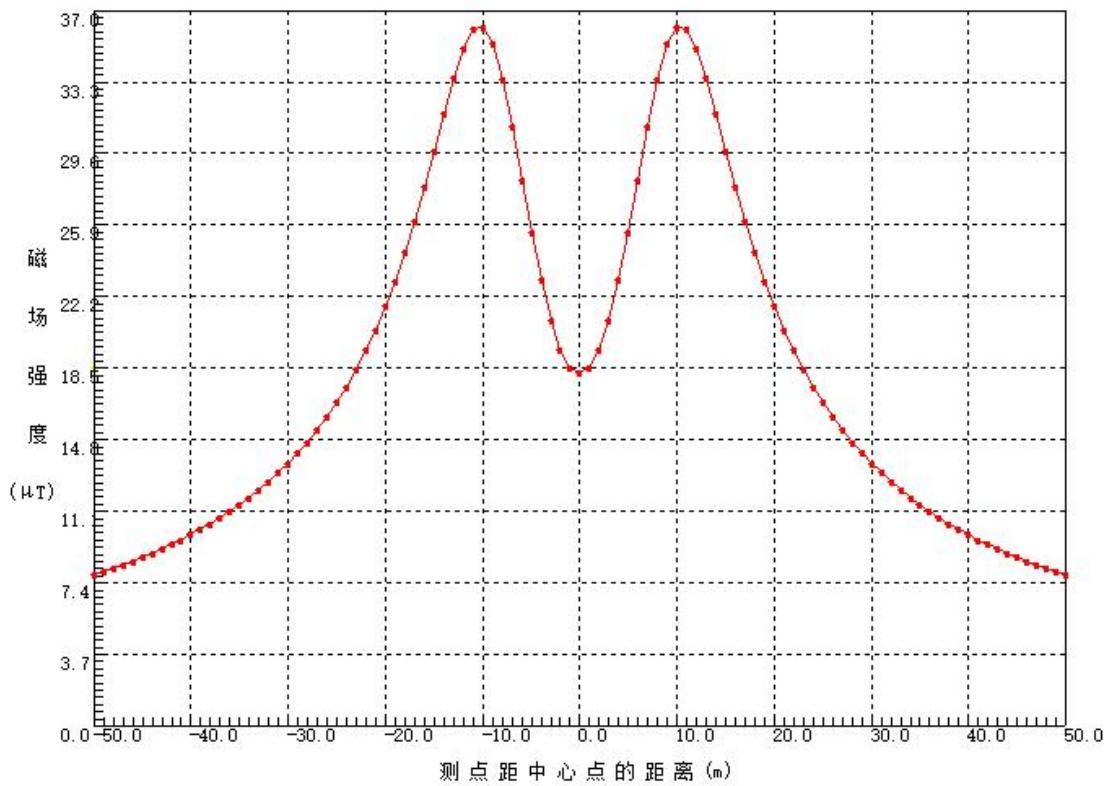


图 6-4 工程 2C1W2-Z4 型塔弧垂高度 7.5m 工频磁感应强度走势图

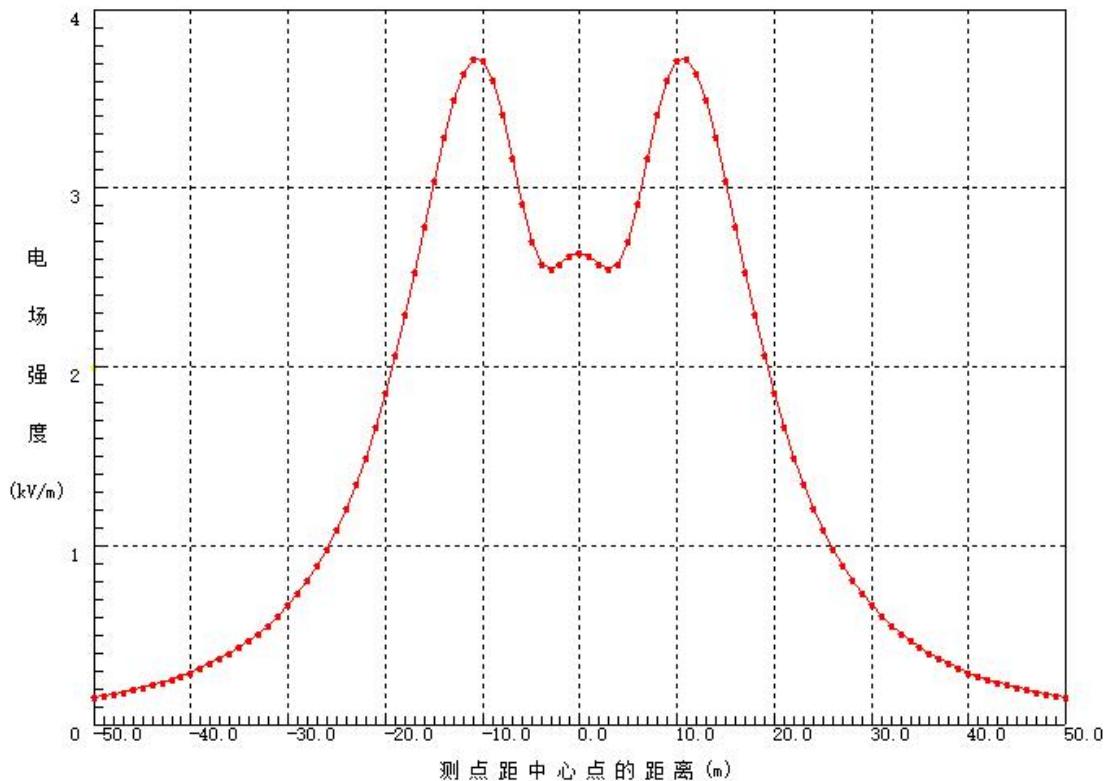


图 6-5 工程 2C1W2-Z4 型塔弧垂高度 10.5m 工频电场强度走势图

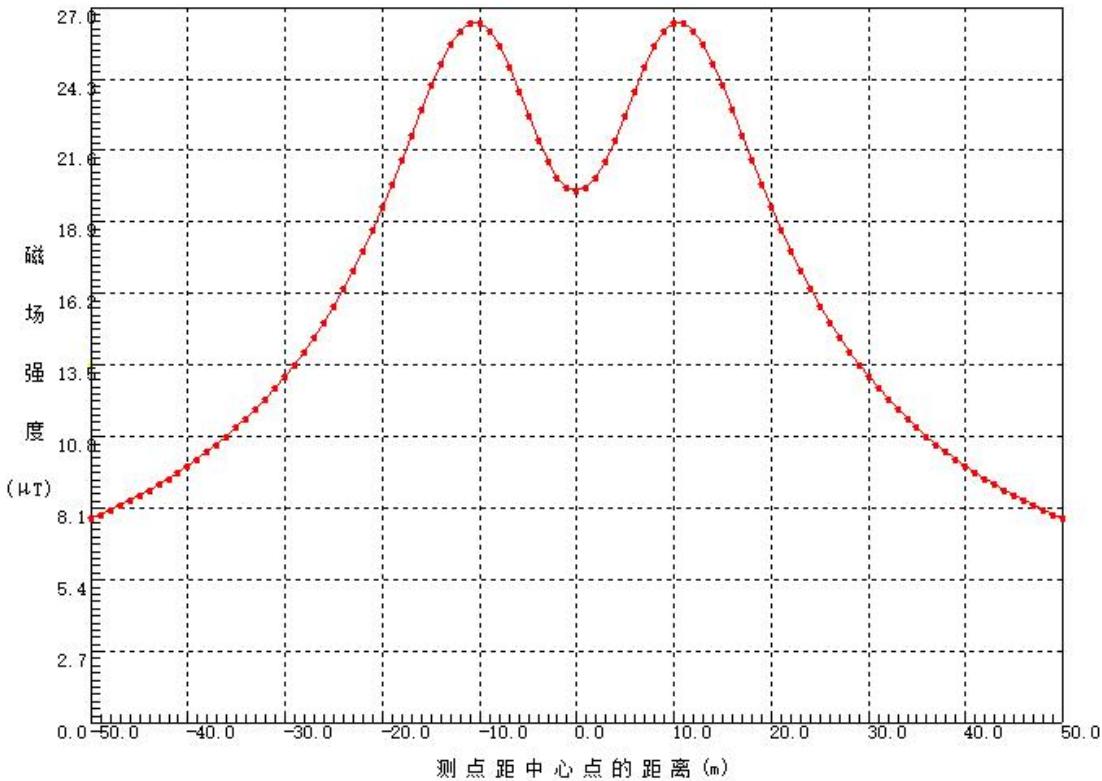


图 6-6 工程 2C1W2-Z4 型塔弧垂高度 10.5m 工频磁感应强度走势图

由表 6-2 计算结果可以看出，2C1W2-Z4 塔型 220kV 导线经过非居民区时，当导线最低离地高度为 6.5m 时，在预测水平距离 50m 范围内，本工程 220kV 单回架空线路工频电场强度在 0.106kV/m ~ 7.972kV/m 之间，工频磁感应强度在 $7.834\mu\text{T}$ ~ $42.064\mu\text{T}$ 之间，离地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 7.972kV/m ，位于线路中心投影外 10m 处；工频磁感应强度最大值为 $42.064\mu\text{T}$ ，位于线路中心投影外 10m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

导线经过居民区时，当导线最低离地高度为 7.5m 时，在预测水平距离 50m 范围内，本工程 220kV 单回架空线路工频电场强度在 0.119kV/m ~ 6.384kV/m 之间，工频磁感应强度在 $7.811\mu\text{T}$ ~ $36.134\mu\text{T}$ 之间，离地面 1.5m 高处工频电场强度最大值 6.384kV/m ，位于线路中心投影外 10m 处；工频磁感应强度最大值为 $36.134\mu\text{T}$ ，位于线路中心投影外 10m 处，其中工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求，工频电

场强度超出《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m 控制限值要求。

根据预测结果可知，当导线最低离地高度提升至 10.5m 时，在预测水平距离 50m 范围内，本工程 220kV 单回架空线路工频电场强度在 0.154kV/m~3.725kV/m 之间，工频磁感应强度在 7.72μT~26.429μT 之间，离地面 1.5m 高处工频电场强度最大值 3.725kV/m，位于线路中心投影外 11m 处；工频磁感应强度最大值为 26.429μT，位于线路中心投影外 10m~11m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限制要求。

故架空线路经过居民区时，需提升线路高度至 10.5m 以上，根据施工设计资料及现场踏勘情况可知，本工程线路经居民区时，线路高度均高于 10.5m，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限制要求。

（2）环境敏感目标处电磁环境预测结果分析

本评价对典型环境敏感目标电磁环境预测线路评价范围内距离线路最近的敏感点进行预测计算。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）设计规范，220kV 输电线路在经过居民区时，导线对地高度不得低于 7.5m，本工程架空线路无跨越敏感目标。根据施工设计资料及现场踏勘情况可知，本工程线路经居民区时，线路高度均高于 10.5m，结合前面对本工程 220kV 线路沿线电磁环境预测结果，本评价对拟建线路环境敏感目标电磁环境预测时，采取导线对地距离为 10.5m 进行预测。本工程运营期对环境敏感目标的电磁环境预测结果见表 6-3。

表 6-3 本工程运营期对环境敏感目标的电磁环境预测结果

环境保护目标	房屋形式	方位及最近距离	架设高度(m)	预测楼层(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁场强度(μT)
根竹垌村最近民宅	平房1F平顶	XJB19~JB20 西北面约 19m	10.5	1.5	2.064	20.341
长坡头村最近民宅	平房2F平顶	B33~JB34 西北面约 2m	10.5	1.5	2.575	20.609
上江坪村最近民宅	平房2F平顶	XB35~XJB36 西面约 8m	10.5	1.5	3.414	25.564
椿山肚村最近民宅	平房2F平顶	XB37~XJB38 南面约 33m	10.5	1.5	0.513	11.857
山根边村最近民宅	平房3F平顶	XJB43~XJB45 西面约 15m	10.5	1.5	3.042	24.061

环境保护目标	房屋形式	方位及最近距离	架设高度(m)	预测楼层(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁场强度(μT)
横山村最近民宅	平房3F平顶	B52~XJB53 西北面约24m	10.5	1.5	1.211	16.391
要郎村最近民宅	平房2F平顶	XJB53~XJB54 东南面约20m	10.5	1.5	1.855	19.458
大村散户1	平房4F平顶	JB63~XJB65 北面约29m	10.5	1.5	0.736	13.545
大村散户2	平房4F平顶	XJB65~XJB66 西面约13m	10.5	1.5	3.491	25.616

由上表可知，电磁环境敏感目标在经过居民区但未跨越敏感目标，导线对地最小距离10.5m，各敏感目标工频电场强度和工频磁感应强度预测值均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的4kV/m、100uT公众曝露控制限值。

6.3 220kV 傍浦变电站进线间隔扩建工程电磁环境影响分析

本次评价在220kV傍浦变电站进线间隔扩建侧布设了一个监测点位，根据现状监测结果，220kV傍浦变电站进线间隔扩建侧围墙外工频电场强度196V/m、磁感应强度0.182μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的电场强度4000V/m、磁感应强度100μT的控制限制要求。

根据建设单位提供资料，本期间隔扩建工程增加主要设备包括：配置三侧光纤电流差动保护、220kV线路保护测控柜、电能质量在线监测柜、小电源故障解列装置柜等配套。本期扩建工程未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，本工程投产后，新增其他电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与现变电站对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。220kV傍浦变电站进线间隔扩建侧的电磁环境影响变化主要是受出线处线路的影响，且本工程220kV傍浦变电站进线间隔扩建侧采用电缆进线，电缆线路产生的电磁环境影响较小，间隔扩建工程本身对周边环境的电磁环境影响较小。

综合上述分析，220kV傍浦变电站进线间隔扩建工程建成投运后，220kV傍浦变电站进线间隔扩建侧工频电场强度、工频磁感应强度仍满足均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的电场强度4000V/m、磁感应强度100μT的控制限制要求。

7.电磁环境影响防护措施

7.1 设计阶段

- ① 在路径选择时，综合考虑沿线城镇规划、厂矿设施、军事设施、交通和通信设施，以及林场、风景区、居民区等，并采取合理避让措施。
- ② 综合考虑电磁场和噪声影响因素，合理设计塔型，选用合适的导线面积、分裂间距及金具附件等，尽量提高导线高度。
- ③ 为减小线路电磁场叠加影响，本期线路在跨越现有线路时，跨越点应选在远离居民点且人群活动较少的地段，并尽量抬高跨越段导线。
- ④ 对沿线重要的通讯设施，依据相关设计规程进行影响识别；对通信光缆电磁危险影响超过容许值的乡镇III级电信线路采用电缆保安器的保护措施；对地方铁路架空巡防明线的防护采用安装固定式放电器的办法。

7.2 施工期

为减小线路运行电磁场影响，保护施工期生态环境，避免施工期水土流失，本工程输电线路设计中已采取如下措施：

- ① 在设备订货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低无线电干扰水平。
- ② 悬垂串、耐张串加均压屏蔽环，减小无线电干扰。
- ③ 线路架线设计中遵循以下原则：在最大弧垂情况下，导线经居民区时对地面最小距离为 10.5m，导线经非居民区时对地面最小距离为 6.5m；对住人房屋处离地 1.5m 处最大未畸变电场强度不得超过 4000V/m，磁感应强度不得超过 100 μ T。

7.3 运营期

- ① 应在线路铁塔座架上醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，避免居民尤其是儿童发生意外。
- ② 对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。
- ③ 加强线路巡查工作，尽量避免沿线居民在线路拆迁范围内新建民房。

综上可知，在采取必要的电磁防护措施后，项目区域的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

8.电磁环境影响专题评价结论

8.1 电磁环境现状

根据现场监测结果可知，本工程 11 个监测点处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的控制限制要求。

8.2 电磁环境影响评价结论

8.2.1 架空输电线路电磁环境影响评价结论

(1) 单回架空线路

根据预测可知，2C1W2-Z4 塔型 220kV 导线经过非居民区时，当导线最低离地高度为 6.5m 时，在预测水平距离 50m 范围内，本工程 220kV 单回架空线路工频电场强度在 0.106kV/m~7.972kV/m 之间，工频磁感应强度在 7.834 μ T~42.064 μ T 之间，离地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 7.972kV/m，位于线路中心投影外 10m 处；工频磁感应强度最大值为 42.064 μ T，位于线路中心投影外 10m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值。

导线经过居民区时，当导线最低离地高度为 7.5m 时，在预测水平距离 50m 范围内，本工程 220kV 单回架空线路工频电场强度在 0.119kV/m~6.384kV/m 之间，工频磁感应强度在 7.811 μ T~36.134 μ T 之间，离地面 1.5m 高处工频电场强度最大值 6.384kV/m，位于线路中心投影外 10m 处；工频磁感应强度最大值为 36.134 μ T，位于线路中心投影外 10m 处，其中工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求，工频电场强度超出《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m 控制限值要求。

根据预测结果可知，当导线最低离地高度提升至 10.5m 时，在预测水平距离 50m 范围内，本工程 220kV 单回架空线路工频电场强度在 0.154kV/m~3.725kV/m 之间，工频磁感应强度在 7.72 μ T~26.429 μ T 之间，离地面 1.5m 高处工频电场强度最大值 3.725kV/m，位于线路中心投影外 11m 处；工频磁感应强度最大值为 26.429 μ T，位于线路中心投影外 10m~11m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限制要求。

故架空线路经过居民区时，需提升线路高度至 10.5m 以上，根据施工设计资料及现场踏勘情况可知，本工程线路经居民区时，线路高度均高于 10.5m，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限制要求。

（2）敏感目标电磁环境影响预测结论

通过预测可知，电磁环境敏感目标在经过居民区但未跨越敏感目标，导线对地最小距离 10.5m，各敏感目标工频电场强度和工频磁感应强度预测值均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、100 μ T 公众曝露控制限值。

8.2.2 220kV 傍浦变电站进线间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

本次评价在 220kV 傍浦变电站进线间隔扩建侧布设了一个监测点位，根据现状监测结果，220kV 傍浦变电站进线间隔扩建侧围墙外工频电场强度 196V/m、磁感应强度 0.182 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的控制限制要求。

根据建设单位提供资料，本期间隔扩建工程增加主要设备包括：配置三侧光纤电流差动保护、220kV 线路保护测控柜、电能质量在线监测柜、小电源故障解列装置柜等配套。本期扩建工程未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，本工程投产后，新增其他电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与现变电站对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。220kV 傍浦变电站进线间隔扩建侧的电磁环境影响变化主要是受出线处线路的影响，且本工程 220kV 傍浦变电站进线间隔扩建侧采用电缆进线，电缆线路产生的电磁环境影响较小，间隔扩建工程本身对周边环境的电磁环境影响较小。

8.3 施工期电磁环境影响防护措施

为减小线路运行电磁场影响，保护施工期生态环境，避免施工期水土流失，本工程输电线路设计中已采取如下措施：

- ① 在设备订货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低无线电干扰水平。
- ② 悬垂串、耐张串加均压屏蔽环，减小无线电干扰。
- ③ 线路架线设计中遵循以下原则：在最大弧垂情况下，导线经居民区时对地面最小距离为 10.5m，导线经非居民区时对地面最小距离为 6.5m；对住人房屋处离地 1.5m 处最大未畸变电场强度不得超过 4000V/m，磁感应强度不得超过 100 μ T。

8.4 专题评价小结

综上所述，华能浦北福旺和石井风电场 220kV 送出线路工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。从控制电磁环境影响角度而言，该项目是可行的。