

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示稿)

项目名称: 灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送出线路工程项目

建设单位(盖章): 灵山中油清洁能源有限公司

编制日期: 二零二六年一月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、 建设项目基本情况	1
二、 项目建设内容	8
三、 生态环境现状、保护目标及评价标准	20
四、 生态环境影响分析	36
五、 主要生态环境保护措施	52
六、 生态环境保护措施监督检查清单	58
七、 结论	62

附件:

附件 1 环评委托书

附件 2 钦州市行政审批局关于灵山伯劳风电项目一期 220KV 送出
线路工程项目核准的批复

附件 3 广西电网有限责任公司关于钦南区那思利竹江、灵山伯劳
汉塘一期风电项目接入系统专题研究报告的批复（桂电规划〔2024〕23
号）

附件 4 灵山县人民政府关于灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送
出线路（灵山段）路径方案的批复

附件 5 灵山县伯劳汉塘风电场项目送出线路用地预审与选址意见
书

附件 6 项目线路电磁环境现状监测报告

附件 7 项目线路变更前声环境监测报告（包含汉塘升压站）

附件 8 那思升压站声环境及电磁环境引用监测报告

附件 9 项目线路变更前电磁环境监测报告（包含汉塘升压站）

附件 10 关于灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送出线路工程项目研判初步结论

附件 11 类比项目监测报告

附件 12 灵山伯劳汉塘风电项目一期、钦南区那思利竹江风电项目

环评批复

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目路线走向图

附图 3 项目环境质量监测点位图

附图 4 项目在《广西壮族自治区主体功能区划图》位置关系图

附图 5 项目与《广西壮族自治区生态功能区划》位置关系图

附图 6 项目与钦州市生态功能区划位置关系图

附图 7 项目与钦州市环境管控单元分类关系示意图

附图 8 项目布置与声、电磁环境保护目标示意图

附图 9 项目与钦州市水功能区划位置关系图

附图 10 灵山伯劳汉塘升压站平面布置图及那思利竹江风电场升压站平面布置图

附图 11 项目与周边饮用水水源保护区分布示意图



线路起点（灵山伯劳汉塘增压站）



线路终点（利竹江风电场增压站）



朱岭冲村



后背垌养殖场



分边垌村养殖场

一、建设项目基本情况

建设项目名称	灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送出线路工程项目		
项目代码	2404-450700-89-01-130491		
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钦南区、灵山县		
地理坐标	起点位置：（109 度 12 分 21.236 秒，22 度 8 分 17.081 秒） 终点位置：（109 度 1 分 30.081 秒，21 度 59 分 57.233 秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射——161、输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）	永久占地 4122m ²
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（2024）75 号
总投资（万元）	3890	环保投资（万元）	38.0
环保投资占比（%）	0.98	施工工期	8
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是		
专项评价设置情况	按《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“附录 B”要求设置电磁环境影响评价专题。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他
符合
性
分
析

一、产业政策相符性分析

本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“D4420 电力供应”类项目。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为“四、电力-2、电网改造与建设，增量配电网建设”，属于“鼓励类”项目，因此，本项目建设符合国家产业政策。

根据《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》，项目不属于“十二、电力”中的鼓励类、限制类、改造类、禁止类，视为允许类，与《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》不冲突。

同时，项目已获得《钦州市行政审批局关于灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送出线路工程项目核准的批复》，项目代码：2404-450700-89-01-130491

二、与钦州市生态环境分区管控要求的相符性分析

本次评价根据《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单》《钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 版）》及《广西“生态云”平台建设项目智能研判结果》，分析论证本项目与钦州市生态环境分区管控要求的相符性，核查结果显示如下。

根据《广西“生态云”平台建设项目智能研判结果》（详见附件 9），项目选址均不占用生态红线、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等生态敏感目标。项目与环境管控单元管控要求相符性分析详见 1-2。

表 1-1 本项目涉及管控单元情况一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类
ZH45070230001	钦南区一般管控单元	一般管控区
ZH45072130001	灵山县一般管控单元	一般管控区

项目与钦州市环境管控单元分类的“三线一单”研判图位置关系详见图 1-1。



图 1-1 项目与钦州市环境管控单元分类研判位置关系图

表1-2 项目与管控单元的相符性分析

环境管控单元名称	生态环境准入及管控要求		相符性分析
钦南区一般管控单元	空间约束布局	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。	符合,本项目不涉及占用基本农田,本项目已优化路线,对不可避免占用的耕地实行占补平衡
		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。	符合,本项目不涉及占用基本农田。
		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。	符合,本项目不涉及占用基本农田。
		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。	符合,本项目不涉及占用基本农田。
		5.禁止将重金属或者其他有毒有害物质含	项目不涉及重金属排放

灵山县 一般管 控单元			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。	
			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。	项目不属于平陆运河建设。
	污染物 排放管 控		到 2025 年，茅岭大桥、钦江东、高速公路西桥国考断面水质分别拟执行Ⅲ类、Ⅲ类、Ⅳ类标准，最终以国家下达的目标为准	符合，本工程施工人员租住沿线村镇的民房，生活污水依托租住地已有的污水处理设施进行处理，不单独外排；施工废水沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘，不向河流排放。
	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。	符合，本项目不涉及占用基本农田，本项目已优化路线，对不可避免占用的耕地实行占补平衡
			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。	符合，本项目不涉及占用基本农田。
			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。	符合，本项目不涉及占用基本农田。
			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。	符合，本项目不涉及占用基本农田。
			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。	项目不涉及重金属排放
			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。	项目不属于平陆运河建设。

	污染物 排放管 控	到 2025 年，白石坪区控断面水质拟执行Ⅲ类标准，最终以国家下达的目标为准。	符合，本工程施工人员租住沿线村镇的民房，生活污水依托租住地已有的污水处理设施进行处理，不单独外排；施工废水沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘，不向河流排放。
--	-----------------	---	---

综上所述，项目建设符合《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》（防环发〔2022〕12号）的管控要求。

三、与广西生态环境保护“十四五”规划的符合性分析

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。大力发展清洁能源，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。”

本项目为输变电线路工程，为东场镇风电项目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。

五、与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）从选址、设计方面提出了相关要求，本工程与其相符性分析见下表 1-3。

表 1-3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性

类型	输变电项目环境保护的技术要求	相符性分析
选址选 线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	符合，本项目为输变电项目，项目所在区域未开展相关规划及规划环评。
	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	符合，项目选址选线符合生态保护红线管控要求，已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

		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。	
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合，已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，项目已进行方案比选论证，不涉及自然保护区，塔基不占用自然保护区、饮用水水源保护区。
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	符合，项目变电站及路径电磁环境及声环境影响评价范围已采取合理选型降低电晕等措施，减少电磁和声环境影响。
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	符合，不涉及 0 类声环境功能区
		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	符合，选线已考虑利用现有道路进行建设，尽量减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣。
设计	总体要求	改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	符合，项目线路为新建，根据《 <u>灵山伯劳汉塘风电项目一期环境影响评价报告书</u> 》（报批稿）、《 <u>钦南区那思利竹江风电项目环境影响评价报告书</u> 》（报批稿）及本项目线路相关设计资料，升压站进出线间隔均不属于本项目建设内容，升压站内有相应措施对污染物进行治理，项目线路接入后无需新增运行人员，不新增污染物排放。
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	符合，升压站内已设置事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。
	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合，在落实环评提出环保措施的前提下，如：加强线路巡查工作、定期对电磁环境进行监测、设置安全警示标志等措施，本工程投运后产生的电磁环境影响能够满足国家标准要求。
	声环境保	变电站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	符合，经预测监测分析，在落实环评提出环保措施的前提下，本工程

护	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。	投运后厂界排放噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。
	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	符合，升压站厂界四周建有围墙，噪声经过当地地形和林木的阻挡后对周围影响较小。
	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	符合，非本项目内容。
	变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	符合，非本项目内容。
	位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户外布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	符合，非本项目内容
	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	符合，项目设备采用低噪声设备并采取隔声减振、合理布局等措施。
生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合，项目设计线路时对周边环境敏感区采取了避让措施，并提出了恢复绿化等生态影响防护与恢复的措施。
保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	符合，依托的升压站已设计雨污分流制。
水环境保护	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置，生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	符合，依托的升压站内产生的生活污水经一体化污水处理设施处理后用于站区绿化及附近林地浇灌。
<p>经对比分析，本工程在选址以及设计阶段所采取的环境保护措施与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求相符。</p>		

--	--

二、项目建设内容

地 理 位 置	<p>项目输电线路位于钦州市钦南区、灵山县，路线起点位于钦州市灵山县伯劳的望坪村西侧，即灵山伯劳汉塘升压站，坐标为东经 109° 12′ 21.236″，北纬 22° 8′ 17.081″，终点位于钦州市钦南区那思镇的那京村北侧，即钦南那思利竹江升压站，坐标为东经 109° 1′ 30.081″，21° 59′ 57.233″，均为架空线路，总长 29.0km。</p> <p>线路自伯劳升压站出线后在灵山县文利镇境内走线，左转向西，跨越拟建 G209 国道迁改道路，转向南跨越 X305 县道，避开后背村、冷水冲村庄，进入灵山县武利镇境内，经马达村，至长坪村进入灵山县伯劳镇境内，向前经旱塘村、良坪村，至南亩村西北侧穿越 220kV 久傍线 N113-N114 档，继续向西南方向走线，进入钦州市钦南区境内，至湓田村附近跨越伯劳—那思乡道，至那京村背面进入利竹江风电场升压站。</p> <p>项目线路具体线路分布见附图1。</p>
项 目 组 成 及 规 模	<p>一、工程概况</p> <p>1.基本情况</p> <p>项目名称：灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送出线路工程项目；</p> <p>建设单位：灵山中油清洁能源有限公司；</p> <p>建设地点：广西壮族自治区钦州市钦南区、灵山县；</p> <p>项目性质：新建；</p> <p>项目总投资：3890 万元；</p> <p>劳动组织：本项目施工期为8个月（2025年12月—2026年7月），施工高峰期人数为20人，均为专业施工队人员，均租用沿线周边居民楼作为食宿区。</p> <p>二、建设内容</p> <p>（1）工程建设内容</p> <p>本项目为输变电输送线路建设项目，主要建设规模和建设内容为汉塘伯劳风</p>

电场升压站~那思利竹江风电场升压站 220kV 线路 1 回，采用架空线路，线路导线截面选用 $2 \times 240\text{mm}^2$ ，线路总长约 29.0km；杆塔总数 86 基，其中单回路直线塔 63 基，单回路耐张塔 23 基。

根据《灵山伯劳汉塘风电项目一期环境影响评价报告书》（报批稿）、《钦南区那思利竹江风电项目环境影响评价报告书》（报批稿）及本项目线路相关设计资料，升压站进出线间隔均不属于本项目建设内容。灵山伯劳汉塘升压站设置 1 个 220kV 出线间隔属于“灵山伯劳汉塘风电项目一期”建设内容，汉塘升压站平面布置图详见附图 10-1（摘自“灵山伯劳汉塘风电项目一期环境影响评价报告书”报批稿附图 3）；那思利竹江风电场升压站共设置 3 个 220kV 进出线间隔，属于“钦南区那思利竹江风电项目”建设内容，本项目使用利竹江升压站第 1 个 220kV 进线间隔，那思利竹江升压站平面布置图详见附图 10-2（摘自“钦南区那思利竹江风电项目环境影响评价报告书”报批稿附图 3）。

根据调查，灵山伯劳汉塘风电项目一期、钦南区那思利竹江风电项目已完成环境影响评价，并已取得批复（详见附件 12）；两个项目均在建设中，尚未并网，未进行竣工环保验收。

项目具体建设内容详见表 2-1。

表2-1 项目主要建设内容一览表

一、线路工程		
1	220kV 线路	建设汉塘伯劳风电场升压站~那思利竹江风电场升压站 220kV 送出线路 1 回，采用架空方式，导线截面选择 $2 \times 240\text{mm}^2$ ，接线方式为单母线接线（直接接入升压站，不涉及建设）；杆塔总数 86 基，其中单回路直线塔 63 基，单回路耐张塔 23 基。
2	线路通讯	汉塘伯劳风电场升压站~汉塘伯劳风电场升压站 220kV 线路沿新建线路架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆，光缆路径长 29.0km。

（2）工程设计参数

项目路线基本设计参数如下表。

表 2-2 项目路线基本设计参数一览表

电压等级	220kV
架线方式	单回路架空架设
线路路径长度	29.0km
杆塔数量	杆塔总数 86 基，其中单回路直线塔 63 基，单回路耐张塔 23 基。
导线型号	采用 JL/LB20A-240/30 钢芯铝绞线
导线换位	根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）

	规定，线路中性点直接接地的电力网，长度超过 100km 的输电线路宜换位。本工程新建线路均不足 100km，不作换位。
铁塔设计	全线铁塔均采用南网典设，所有铁塔均配置有长短腿。
基础	本工程主要采用掏挖基础、大开挖基础、桩基础等基础型式。

(3) 线路接入

1) 接入系统方案

根据伯劳汉塘风电场推荐的接入系统方案，汉塘伯劳风电场升压站以 220kV 电压等级出线 1 回接至那思利竹江风电场升压站 220kV 侧，汇流后再通过 220kV 线路接至垌村变电站进行并网。

升压站进出线间隔不属于本项目建设内容，汉塘伯劳风电场升压站设计已包含 1 个 220kV 出线间隔，那思利竹江风电场升压站设计已包含 3 个 220kV 间隔（本项目使用利竹江升压站第 1 个 220kV 进线间隔）。线路长度约 29.0km，导线截面选择 $2 \times 240\text{mm}^2$ 。那思利竹江风电场升压站 220kV 出线间隔布置从右至左分别为：伯劳、垌村、那丽。升压站 220kV 进出线平面布置图如图 2-1 至图 2-3 所示。

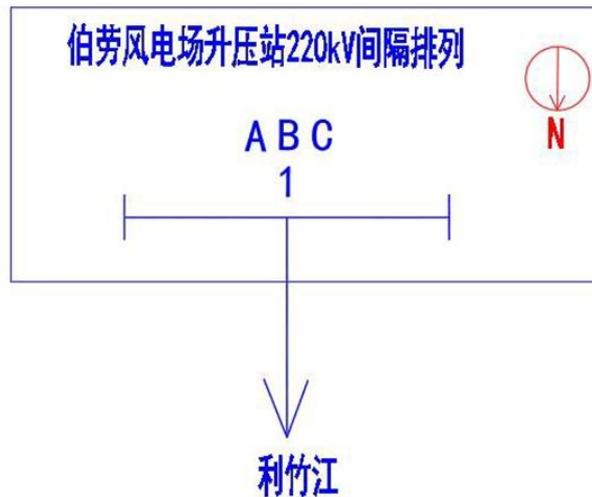


图 2-1 汉塘伯劳风电场升压站 220kV 间隔排序图



图 2-2 那思利竹江风电场升压站 220kV 进出线平面示意图

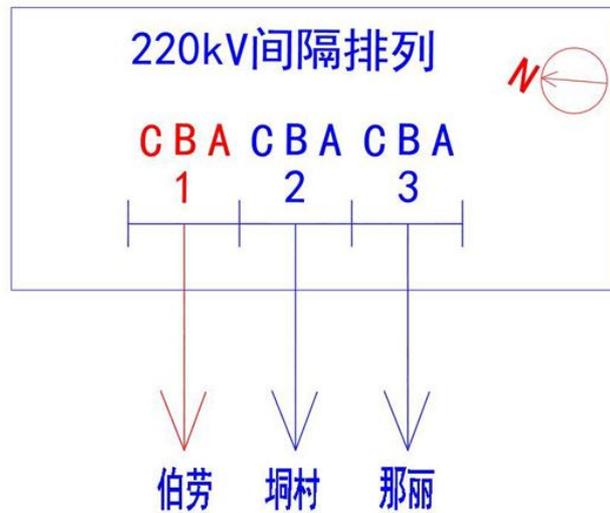


图 2-3 那思利竹江风电场升压站 220kV 间隔排序图

(4) 项目线缆特性

1) 导线特性

目前国内送电线路采用较普遍的导线主要有钢芯铝绞线、钢芯铝合金绞线、铝包钢芯铝绞线三种。根据南方电网发布的物资品类优化，设计确定采用铝包钢芯铝绞线，型号为 JL/LB20A-240/30，安全系数取 2.5，项目物理特性见下表。

表 2-3 项目导线机械物理特性表

导线型号	JL/LB20A-240/30
截面积 (mm ²)	276
外径 (mm)	21.6
计算重量 (kg/m)	0.88
破断力 (N)	77090
弹性模量 (MPa)	67002
设计安全系数	2.50

平均运行张力系数	0.25
最大张力 (N)	29294
年平均张力 (N)	18309
热膨胀系数 (1/°C)	0.0000202
直流电阻 (20°C) (Ω/km)	0.1131

表2-4导线机械性能比较表

导线型号	JL/LB20A-240/30	
拉力重量比	8.90	
计算拉断力 (N)	77090.000	
设计安全系数	2.50	
最大使用张力 (N)	29294.200	
平均运行张力 (N)	18308.875	
最大弧垂 (m)	Lp=300m	6.47
	Lp=400m	11.51
	Lp=500m	17.98
	Lp=600m	25.90
分裂根数		2
无冰垂直荷载	单位荷载 (N/相)	17.33
	百分比 (%)	100.00%
大风水平荷载	单位荷载 (N/相)	28.92
	百分比 (%)	100.00%
纵向张力	纵向张力 (N)	58588.40
	百分比 (%)	100.00%
配合耐张串导线最大张力 (kN)		174007.55

2) 地线特性

为减小地线的接地电阻，每一地线耐张和悬垂金具串均含一根接地线，通过接地线使地线可靠接地，地线一根为 JLB40-100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24B1-100 光缆。

本工程推荐采用的光缆参数如表2-5所示。

表 2-5 OPGW 参数及机械特性表

项目	单位	OPGW-24B1-100[87.90;79.1]
铝包钢截面积	mm ²	97.4
计算直径	mm	13.5
最大破断拉力	kN	87.9
弹性系数	N/mm ²	139000
线膨胀系数	1/°C	13.6×10 ⁻⁶
直流电阻不大于 (20°C)	Ω/km	0.654
光缆结构	/	1/2.5/20AS+4/2.4/20AS+10/3.1/30AS,SUS2/2.4
参考重量	kg/km	625

3) 导引光缆

导引光缆为联结 OPGW 与通信设备之间的光缆,本工程在两侧变电站导引光缆都按 300m 考虑。导引光缆直埋部分用镀锌钢管保护,在电缆沟内用 PE 管保护。为方便光纤与配线架熔接,导引光缆按每管 4 芯配置。本工程采用的导引光缆机械性能见表 2-6。

表2-6 导引光缆机械性能表数表

技术参数		数值	单位
光缆芯数		48	芯
外径		13.2	mm
重量		140	kg/km
抗张强度	敷设时	1500	N
	运行时	600	N
抗压强度	敷设时	1000	N/100mm
	运行时	300	N/100mm

(5) 杆塔与基础

1) 杆塔

本工程结合线路采用单回路常规铁塔,出现规划处也采用单回路常规铁塔。本工程结合线路根据《南方电网公司110kV~500kV输电线路杆塔标准设计(V2.0版)》的原则要求以及其他相关规定,选用设计条件接近的2C1Wa模块,该模块导线为2×JL/LB20A-240/30、地线为JLB40-150,适用海拔0~1000m以内、基本风速29.0m/s(离地面10m)、覆冰厚度0mm,单回路角钢塔,按山地进行规划设计。

本工程选用 2C1Wa 模块,直线塔选用 ZM1、ZM2、ZM3、ZM4,转角塔选用 J1、J2、J3、J4,以上转角塔分别用于转角范围为 0-20°、20-40°、40-60°、60-90°,终端塔、分支塔使用选用 J4 塔型。对于自立式铁塔全塔的螺栓应采取有效的防松措施。自基础顶面以上 9 米范围内的全部螺栓须采用防盗螺栓,其余安装用紧扣帽,脚钉也宜采用防盗脚钉,以确保线路安全正常运行。

线路共规划设计杆塔84基,其中单回路直线塔61基,单回路耐张塔23基。本工程使用杆塔塔型划分及使用条件如下表所示。

表 2-6 2C1Wa 模块杆塔划分及使用条件

塔型名称	转角范围(°)	呼高范围(m)	代表档距(m)	常用呼高/相应水平档距(m)		垂直档距(m)	不同呼高的水平档距(m)
				呼高	水平档距		
2C1W2-Z1	/	15~36	350	36	350	600	441~408~378~350 18 24 30 36

2C1W2-Z2	/	15~48	350	48	400	800	588~544~504~ 467~432~400 18 24 30 36 42 48
2C1W2-Z3	/	21~54	350	54	500	1000	669~631~596~ 562~530~500 24 30 36 42 48 54
2C1W2-Z4	/	30~66	350	66	550	1200	780~736~694~ 655~618~583~ 550 30 36 42 48 54 60 66
2C1W2-J1	0~20	15~33	550/300	33	300/100	±490/±160	
2C1W2-J2	20~40	15~33	550/300	33	300/100	±490/±160	
2C1W2-J3	40~60	15~33	550/300	33	300/100	±490/±160	
2C1W2-J4	60~90兼 0~90终端	15~33	550/300 600/50	33	300/100 350/50	±490/±160 ±800/±50	

2) 基础

通过对线路路径方案踏勘，工程适宜的基础形式推荐如下：

掏挖基础：适宜于塔基土层厚度较大或为软质岩层的，且地下水埋深大于基础开挖深度的（埋深大于5m），该类基础数量约占基础总数约占线路塔基总数的85%，

2) 桩基础：适宜于塔基地形较陡，为减少施工对边坡稳定的影响，增加基础保持值 a 值距离，降低施工开挖量及对环境的影响而采用。该类基础数量约占基础总数约占线路塔基总数的5%。

3) 大开挖基础：适宜于地下水埋深较浅或硬质岩埋深较浅的地段采用。该类基础数量约占基础总数约占线路塔基总数的10%。

具体的基础型式设计可根据需要确定。

3. 占地情况

根据建设单位提供资料，项目占地主要为杆塔施工、牵张场、堆料场等，项目占地区域主要为林地、草地、旱地等，不涉及生态红线和基本农田。

4. 土石方情况

项目施工开挖土方量约为0.1万m³（自然方），开挖的土方全部临时堆放在杆塔施工区、牵张场、堆料场一角，待杆塔施工完成后开挖土方全部用作植被种植覆土，因此项目不产生废弃土石方。

总	一、项目工程布置						
---	----------	--	--	--	--	--	--

<p>平面及现场布置</p>	<p>1.线路路径</p> <p>项目输电线路位于钦州市钦南区、灵山县，路线起点位于钦州市灵山县伯劳的望坪村西侧，即灵山伯劳汉塘升压站，坐标为东经 109° 12′ 21.236″，北纬 22° 8′ 17.081″，终点位于钦州市钦南区那思镇的那京村北侧，即钦南那思利竹江升压站，坐标为东经 109° 1′ 30.081″，21° 59′ 57.233″，均为架空线路，总长 29.0km。</p> <p>线路自伯劳升压站出线后在灵山县文利镇境内走线，左转向西，跨越拟建 G209 国道迁改道路，转向南跨越 X305 县道，避开后背村、冷水冲村庄，进入灵山县武利镇境内，经马达村，至长坪村进入灵山县伯劳镇境内，向前经旱塘村、良坪村，至南亩村西北侧穿越 220kV 久傍线 N113-N114 档，继续向西南方向走线，进入钦州市钦南区境内，至湓田村附近跨越伯劳—那思乡道，至那京村背面进入利竹江风电场升压站。</p> <p>项目线路具体线路分布见附图 1。</p> <p>2.升压站间隔建设工程</p> <p>升压站进出线间隔不属于本项目建设内容，灵山伯劳汉塘升压站设置 1 个 220kV 出线间隔属于“灵山伯劳汉塘风电项目一期”建设内容；那思利竹江风电场升压站共设置 3 个 220kV 进出线间隔，属于“钦南区那思利竹江风电项目”建设内容，本项目使用利竹江升压站第 1 个 220kV 进线间隔。</p> <p>二、施工现场布置</p> <p>1、施工生活营地</p> <p>线路工程施工点分散，线路靠近沿线村镇，可租用当地民房，不需设置施工生产生活区，没有新增临时用地。</p> <p>2、施工道路</p> <p>线路沿线交通运输条件良好，材料运输可利用 G209 国道、X305 县道、乡道、村村通水泥路以及田间机耕路。根据设计资料，本工程施工过程中修整汽车道 2km，拓修人抬道 4km，即可满足施工要求。整修汽车道在原有土路或乡村狭窄水泥路进行，扩大到路面 4m 宽，对道路两侧简单修整；拓修人抬道宽 1m，对原有地面进行清表至满足人力、马匹通行即可。施工道路规模较小，大部分是简单</p>
----------------	---

修整，不形成挖填边坡，占地面积约 1.200hm²，占地类型主要为其他草地和农村道路。

3、杆塔施工临时场地

输电线路施工区域主要为塔基区，包括基础开挖区域、开挖土石方临时堆放区域、铁塔组立占地区等，施工现场采取铺垫彩条保护土地，施工结束后清理建筑垃圾及剩余的建筑材料，并对土地进行翻松，进行植被恢复。

4、堆料场与牵张场

本工程沿线设置 1 处堆料场，占地共 0.050hm²；导线采用张力牵引放线，为防止导线磨损，线路要设置张力场和牵引场（即牵张场）。本工程线路约 5km 设置一处牵张场，沿线预计设置 6 处牵张场，占地共 0.300hm²。

5、取土场、弃渣场

根据项目设计资料，本工程塔基基础均为掏挖基础、桩基础、大开挖基础等，项目不设置取土场，塔基开挖产生的基槽余土分别在各塔基施工范围内就地回填压实或用作植被种植覆土，不另设弃渣场。

施
工
方
案

1.项目施工流程及产污节点

项目线路施工主要为杆塔基础开挖、杆塔基础建设、铁塔组立安装、塔上架空线安装。项目施工期工艺流程及产污节点见下图。

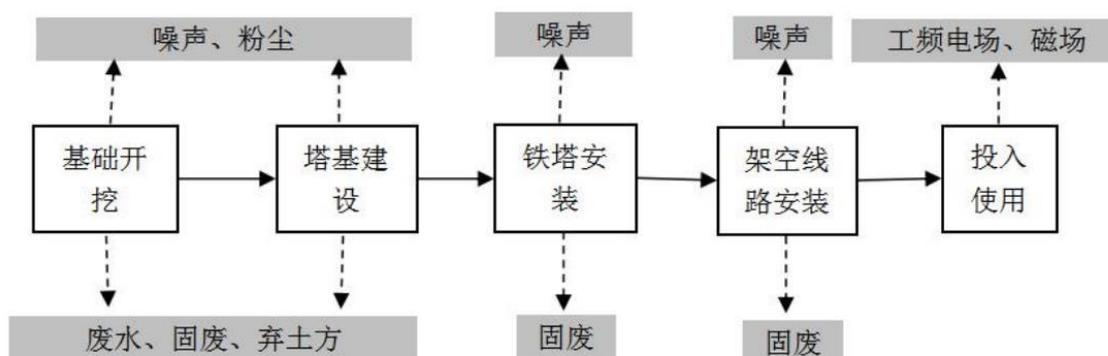


图 2-3 项目路线施工流程图

2.项目施工时序

(1) 线路工程

本项目线路工程分为四个阶段：施工准备、基础施工（包括基础开挖及其辅

助工程建设)、铁塔组立安装、架空线安装。

1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料的施工,该工程线路材料运输尽量利用沿线已有的公路、乡镇道路及多条乡村道路,交通条件较为便利,便于材料的运输和调配。根据实地踏勘,本工程线路新建杆塔均位于林地、草地、荒地,可修建临时施工或采用钢板铺设至塔位,以便开展机械化施工作业。材料装卸、运输及堆放将产生少量扬尘、噪声。

2) 基础施工

① 表土剥离塔基施工临时占地区包括塔基区及其周边约 3m 范围,在塔基础开挖放坡前需先对其剥离表层土,剥离厚度约为 0.35m。表土剥离堆放在塔基临时施工场地,并设置临时隔离、拦挡等防护措施。

② 塔基开挖和混凝土浇筑

该项目塔基基础采用掏挖基础、直柱板式基础、桩基础、台阶基础和特殊基础,混凝土可直接卸入基槽(坑)内;混凝土浇筑完成后,外露部分应适当覆盖,洒水养护;拆模后,及时回填土方并夯实。项目塔基开挖采用灌注桩基础旋挖钻机施工,成孔速度快,精度高,减少土石方开挖量。

③ 余土弃渣堆放

塔基开挖回填后,尚余一定量的土方,但最终塔基占地区回填后一般仅高出原地面不足 10cm,考虑到塔基弃渣具有点多、分散的特点,因此将余土就近堆放在杆塔基础施工区、堆料区、牵张场,施工完成后采取人工夯实方式对塔基开挖产生的部分土石方在塔基周边分层碾压,其余土方用作恢复植被种植覆土。

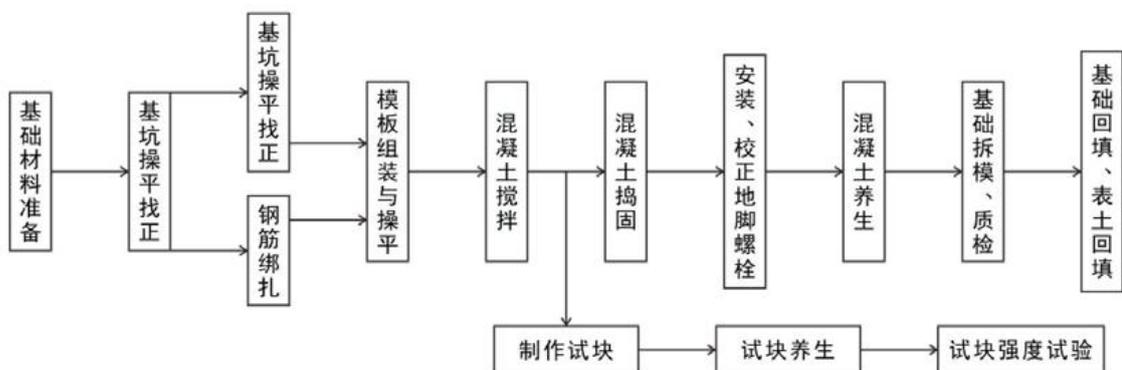


图 2-5 杆塔基础施工流程图

3) 铁塔组立安装

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



图 2-6 铁塔组立接地施工流程图

4) 架空线安装

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵四或一牵二张力放线）——紧线——附件及金具安装。本工程优先选取邻近道路的转角塔位附近作为牵张场，本工程单个牵张场占地面积为 300m²，本工程放线采用张力机放线，导引绳采用八角旋翼无人机展放，导线采用一牵二张力展放；直线塔紧线，转角塔平衡挂线，地线展放采用一牵一张力放线施工工艺，转角塔紧线。牵张场使用时间多在 10-15 天，施工结束后应及时对牵张场进行植被恢复。

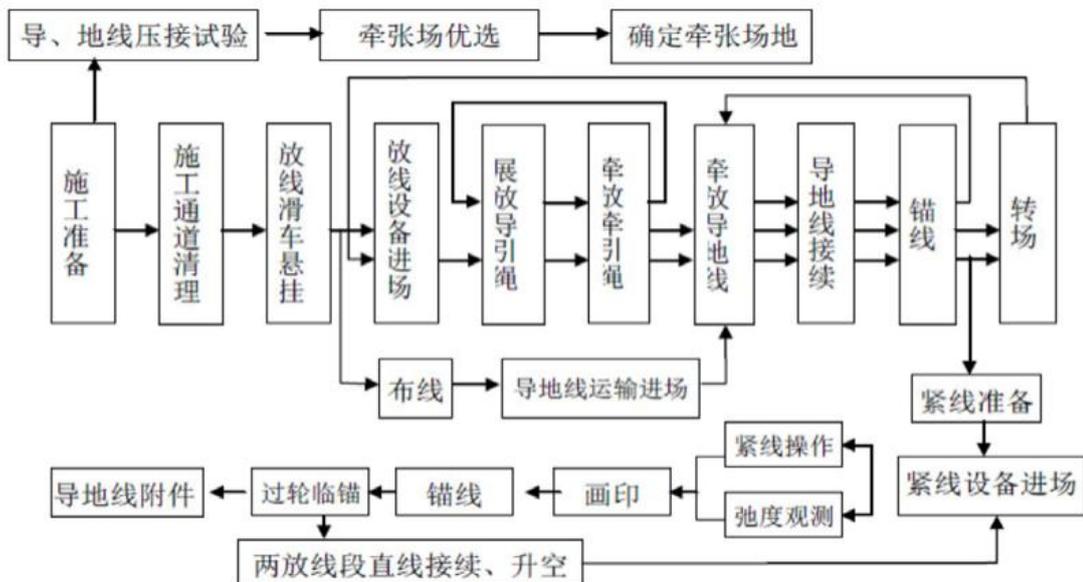


图 2-7 架线施工流程图

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>一、生态现状</p> <p>1.主体功能区划</p> <p>根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（附图4），钦州市钦南区、灵山县属于“国家重点开发区域”，其发展方向是在优化结构、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>本工程为输变电路项目，将汉塘伯劳风电场项目的电力送出并网，缓解地方电力供需矛盾，对区域资源配置和产业发展起到促进作用，有利于广西北部湾经济区的生态经济发展。</p> <p>2.生态功能区划</p> <p>根据《广西壮族自治区生态功能区划》（附图7），项目位于钦州市钦南区，所在区域属于“2-1-18桂南丘陵农林产品提供功能区”；根据《钦州市生态功能区划》，项目位于“II 2-1钦州市丘陵盆地林农业产品提供功能区”。生态保护的主要方向与措施为：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖—沼气—种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环境基础设施建设，加强城乡环境综合整治。同时，本工程所在区域不涉及重要生态功能区。</p> <p>本工程为输变电路工程，属于线性工程，塔基占地面积较小且分散，不涉及基本农田，线路经过林区采用高塔跨越方式，减少林地砍伐，因此不会影响区域的农林产品提供，工程所在区域不属于重要生态功能区，符合生态功能区划要</p>
--------	---

求。

3.生态环境现状

(1) 评价范围植物区系调查

根据中国植物区系分区系统（吴征镒，1979；吴征镒，1983），评价区所在区域以古热带植物区为主体；在植物亚区上位于马来西亚亚区；植物地区以北部湾地区为主体，兼有少量滇缅泰和南海地区成分。经调查与分析，评价区野生种子植物科的分布类型以泛热带分布为主，其次是世界分布，温带分布也有一定数量的分布，无天然中国特有或孑遗科野生植物分布。

由于长期开发和干扰，拟建项目周边植被以栽培植物为主体，自然植被多为次生起源，以灌丛为主；与同区域原生植被相比，植物区系构成发生明显变化，栽培物种或归化物种在个体数量上占优势。

评价区海拔范围约为 10m~50m，以低山、丘陵地貌为主，现状植被以人工植被和次生植被类型为主。由于长期开发和干扰，项目沿线植被以栽培植被占主体，以巨尾桉林为主，局部分布有灌丛、灌草丛；与同区域原生植被相比，植物区系构成发生明显变化，栽培物种或归化种在个体数量上占优势。

(2) 评价范围植被调查

根据群落的现状特征，按《广西植被》第一卷等资料，植被划分为 5 个植被型组、6 个植被型、6 个植被亚型和 18 个群系；其中自然植被划分为 4 个植被型组、4 个植被型、4 个植被亚型和 11 个群系；人工林划分为 2 个植被型组、3 个植被型和 8 个植被群系。项目区植被以人工林和农田植被为主。

表 3.6-6 评价范围内主要植被类型及其分布

表 3-1 评价区陆生植被类型调查结果

起源	植被型组	植被型	植被亚型	主要群系	分布区域
自然植被	I、竹林	一、竹林（丛）	（一）热性竹林（丛）	1.粉箬竹群系	丘陵中下部、沟谷、边坡有小片分布
	II、灌丛	二、暖性灌丛	（二）暖性灌丛	2.木姜子群系	山顶、路旁分布较广
				3.盐肤木群系	山顶、路旁分布较广

	III、草丛	三、草丛		4.箭仔树群系	丘陵中下部、边坡、沟谷处、林地周边均有分布,呈带状或斑块状
				5.野牡丹群系	山顶、路旁分布较广
				6.粗叶悬钩子群系	山顶、路旁分布较广
			(三)禾草草丛	7.白茅群系	村庄周围、公路边和伐迹地零星分布
			8.鬼针草群系	林下、村庄周围、公路边和伐迹地零星分布	
			(四)蕨草草丛	9.铁芒萁群系	林下、村庄周围、公路边和伐迹地零星分布
	人工植被	IV、人工林	四、用材林	11.马尾松群系	评价范围零星分布,主要分布于低山
				12.巨尾桉群系	评价范围大面积分布,是三级评价范围主要分布群落
				13.湿地松群系	评价范围零星分布,主要分布于低山
		V、农作物	六、旱地作物	14.荔枝群系	经济果木林分布于村落附近的平地及坡脚地带
15.龙眼群系					
16.玉米群系				村庄坡地有大面积分布	
17.辣椒群系				村庄周边有大面积分布	
18.水稻群系					

1) 热性竹林

本植被型有热性竹林 1 个植被亚型,主要群系为粉单竹竹林。本群落常见于低海拔山脚之处,乔木层以粉单竹为优势种,盖度 80%,平均高 13m,平均胸径 6cm。灌木层 20%~50%,有苕麻、白箭、假烟叶树、马缨丹、八角枫等。草本层 50%—60%,以蔓生莠竹为优势,其他有华南毛蕨、海金沙、凤尾蕨、三叶鬼针草、酢浆草、蕨、半边旗等。



竹林植被型群系

2) 暖性灌丛

暖性灌丛有木姜子灌丛、盐肤木灌丛、箬仔树灌丛、野牡丹灌丛、粗叶悬钩子灌丛。

木姜子灌丛：本群落常分布于一些采伐迹地或荒坡之中，灌木层一般高 4m 以下，以木姜子为优势，其他有野漆、盐肤木、鹅掌柴、构树、三桠苦、粗叶榕、地桃花等。草本层主要有五节芒、芒萁、乌毛蕨、华南毛蕨、粽叶芦等。层间植物有菝葜、海金沙等。

盐肤木灌丛：在评价区山坡及路旁分布较广，高约 1~3m，以盐肤木为优势种，伴生有山麻秆、野漆、粗叶悬钩子等，草本层有芒、荩草、蔓生莠竹等。

箬仔树灌丛：在评价区丘陵中下部、边坡、沟谷处、林地周边均有分布，呈带状或斑块状，适应性极强、繁殖能力强，能够在较短时间内形成单优群落。长势旺盛，盖度约 70%，少量伴生有苦楝、雀梅藤等，草本层有马鞭草、蔓生莠竹等。

野牡丹灌丛：在评价区山顶、路旁分布较广，群落高约 2m，盖度 60%左右，以野牡丹为优势种，伴生有光荚含羞草、假地豆、越南悬钩子等，草本层有半边旗白花鬼针草、胜红蓟、西南水芹等。

粗叶悬钩子灌丛：粗叶悬钩子常见于山路旁近水处，群落高 4m 左右，盖度 70%左右，以粗叶悬钩子为绝对优势，伴生有构树等，草本层一般 1m 以下，有

三叶鬼针草、藿香蓟、水茄、少花龙葵等，层间植物有薯蓣等。

3) 草丛

本植被类型有禾草草丛和蕨草草丛 2 种亚型。

白茅草丛：本群落一般成小片分布于林中荒地，盖度 80%以上，高 1.5m 左右，伴生植物常见桃金娘、盐肤木等。

鬼针草草丛：本群落常分布于路旁、坡地、林缘空地等，覆盖度 90%以上，多作为优势种成片生长，也入侵到其他植被群落中。

铁芒萁草丛：本群落一般分布在人工林林下，盖度 80%以上，高 0.6m 左右。

乌毛蕨草丛：本群落一般呈小片分布于山路边，盖度 70%以上，高 1.0m 左右，伴生植物常见粗叶悬钩子等。



草丛

4) 用材林

评价区用材林主要群系为桉树林、马尾松林。

桉树林：群落为人工阔叶乔木林，组成、结构简单。本群落郁闭度 0.7，每 100m² 有 30 株，局部也有砍伐后的萌发林，数量可翻倍，以尾叶桉为优势种。乔木层的伴生种为下层一般不超过 6m，偶有鹅掌柴、白背桐等。灌木层一般不超过 2m，覆盖度为 10%，常见木姜子、盐肤木、野牡丹、大青、三叉苦、粗叶悬钩子等。草本层高 0.5m 左右，覆盖度为 20%，以为优势，其余有五节芒、白茅、纤毛鸭嘴草、铁芒萁等。层间植物有海金沙、金线吊乌龟、藤构等。

马尾松林：评价区马尾松林主要为人工马尾松林，多为中龄林和近熟林。群落以马尾松为优势种，覆盖度 60%~80%，平均高度 10m 左右。灌木层高度 3.0m，

覆盖度 20%~40%，优势种通常是桃金娘、木姜子、毛黄肉楠、柃木、算盘子等。草本层高 0.5~1.5m，覆盖度 40%~60%，多以芒、蔓生莠竹、三叶鬼针草为优势种，伴生有乌毛蕨、假臭草等。



桉树林



马尾松林

5) 经济林

荔枝：小片斑块状栽培在村旁坡地。



荔枝

6) 旱地作物

该植被类型主要群系为玉米群系、辣椒群系，为主要经济作物，在坡地有大面积分布。



农作物

(3) 野生重点保护植物及古树名木分布情况

经咨询属地林业局，并根据现场踏查，评价范围未发现国家级及自治区级保护植物分布，评价范围未发现古树名木。

(4) 外来物种调查

根据中国外来入侵物种名单（第一至第四批），整理出如下结果：评价区有鬼针草、藿香蓟、簕仔树、马缨丹、互花米草等 5 种被列为入侵性外来物种。在评价区内，除鬼针草、簕仔树（光荚含羞草）在部分区域形成优势群落外，其他外来入侵物种在区域内未形成单一优势群落，对当地物种和生态系统尚未发现产生明显不利影响。

(5) 陆生动物现状调查

经现场调查以及走访林业部门和当地居民，结合区域鸟类调查报告，评价区可能存在 2 种国家二级保护动物：普通鳶、画眉；8 种广西重点保护动物：黑眶蟾蜍、沼蛙、银环蛇、乌鸫、四声杜鹃、池鹭、八声杜鹃、八哥。

(6) 水生动物现状调查

经咨询属地农业农村局，并根据现场踏查，本项目未跨越地表水河流，主要为区域一些冲沟，水生生物较少，无珍稀保护水生生物、鱼类产卵场、索饵场和越冬场分布的情况。

(7) 重点生态公益林

经咨询属地林业部门，项目占地不涉及占用重点生态公益林，项目评价范围存在 3.21 公顷三级公益林。

4. 土地利用现状

项目区现状土地利用性质为一般农用地、未利用地，项目不涉及占用基本农田，项目评价范围内无自然保护区、森林公园等特殊和重要生态敏感区分布。土地利用现状以旱地、林地为主。

二、大气环境质量状况

工程线路所在区域主要为农村地区、交通居民混合区等，不涉及自然保护区等需要特殊保护的区域，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中环境空气功能区分类的二类区，执行《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准。

基本污染物环境质量现状数据采用广西壮族自治区生态环境厅文件《自治区生态环境厅关于通报 2023 年设区市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂

环函〔2024〕58号)中2023年钦州市、灵山县环境质量,钦州市环境空气综合质量指数为3.02,空气质量优良天数比例为97.3%;灵山县环境空气综合质量指数为2.97,空气质量优良天数比例为96.7%。

根据广西壮族自治区生态环境厅环境空气质量区域空气质量现状评价见表3.3-2~3。

表 3.3-2 钦州市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值μg/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	18	40	45.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	62.86	达标
CO	95百分位数日均浓度	1.1mg/m ³	4.0mg/m ³	27.50	达标
O ₃	90百分位数8小时平均质量浓度	130	160	81.25	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24.9	35	71.14	达标

表 3.3-3 灵山县环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值μg/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	11	60	18.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	10	40	25.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	41	70	58.57	达标
CO	95百分位数日均浓度	1.4mg/m ³	4.0mg/m ³	35.00	达标
O ₃	90百分位数8小时平均质量浓度	114	160	71.25	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	31	35	88.57	达标

由上表可知,项目区域SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准浓度限值,项目所在钦州市、灵山县区域为达标区。

三、水环境质量状况

场址区域主要为场址区山体之间冲沟和由冲沟汇聚而成的小溪流,主要为大气降水补给,地表水排泄流畅,雨季地表水可沿坡面排泄到山体之间冲沟,最后汇聚到大风江中,项目距离大风江约8.0km。

为了解那彭镇大风江水环境质量状况,本报告引用《钦南区平陆运河沿线乡

镇供水项目环境影响报告表》监测数据，该项目委托广西南环检测科技有限公司于2023年2月10—12日对那彭镇大风江水环境质量进行了现状监测，监测点位详见图3.4-1，监测结果如下。

表 3.4-4 那彭镇大风江水源地取水口水质监测结果评价

四、声环境质量状况

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T3096-2008），项目线路主要涉及农村地区，农村区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，升压站执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

为了解项目线路周边区域声环境现状，本单位委托广西恒沁检测科技有限公司对沿线及伯劳汉塘升压站厂界四周进行布点监测，测量方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中环境噪声监测要求进行测量，监测时间为2024年5月6日至2024年5月7日共2天，昼间、夜间各监测1次。

由于线路变更，N1~N3声环境监测点位为原线路声环境敏感点，后期线路改线后N1~N3不属于线路声环境敏感点，但距离线路在500m范围内，因此本次评价引用原线路N1~N3声环境监测点反映区域声环境敏感点现状，N4仍为变更后线路声环境敏感点，汉塘升压站厂界声环境监测点不变（N5-N8）仍用线路变更前监测数据（详见附件7）；那思升压站声环境现状监测引用《钦南区那思利竹江风电项目环境影响报告书》报批稿现状监测数据（详见附件8）；监测结果见表3-2。

表 3-2 环境噪声监测结果表 单位：dB（A）

根据表3-2监测结果表明，敏感点昼间、夜间噪声现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类区标准要求，升压站昼间、夜间噪声现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准要求，区域声环境监测值达标。

五、电磁环境现状

项目线路为随时间做50Hz周期变化的电流。为了解本工程周围的电磁环境现状，本次评价委托广西恒沁检测科技有限公司于2024年5月12日对项目线路终点升压站（汉塘升压站）、沿线敏感点进行布点监测的工频电场强度、工频磁感应强度进行了现状监测，因为线路改线，本次评价重新委托广西桂宏环境监

	<p>测科技有限公司于 2025 年 10 月 30 日对项目线路沿线敏感点（A1-A4）进行布点监测的工频电场强度、工频磁感应强度进行了现状监测（详见附件 6）；汉塘升压站厂界电磁环境监测点不变（A5-A8）仍用线路变更前监测数据（详见附件 9）；那思升压站工频电场强度、工频磁感应强度现状监测引用《钦南区那思利竹江风电项目环境影响报告书》报批稿现状监测数据（详见附件 8）；监测结果如表 3-3 所示。</p> <p style="text-align: center;">表3-3 电磁环境监测结果表</p> <p>根据监测结果，项目线路起点升压站、沿线敏感点的工频电场强度及工频磁感应强度均远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。项目区域电磁环境现状监测值达标。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建输电线路项目，<u>灵山伯劳汉塘升压站、那思利竹江升压站尚未建成</u>，无与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>1.评价范围</p> <p>（1）电磁环境：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 2，项目主要工程内容为建设 220kV 输电线路（交流），项目线路架空线边导线地面投影外两侧 15m 范围内存在电磁环境敏感目标（分边垌村养殖场），因此确定项目电磁环境影响评价等级为二级。根据表 3，项目输电线路边导线地面投</p>

影外两侧各 40m 范围内。

(2) 声环境：根据《建设项目环境影响报告编制技术指南（生态影响类）》（HJ19-2022），评价范围为线路 50m 范围内。

(3) 生态环境：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），项目评价区域不涉及生态红线、基本农田等生态敏感区，因此，本项目的生态环境影响评价范围为线路中心线两侧外延300m。

2.环境保护目标

项目评价区域内无风景名胜区、自然保护区、文物古迹和珍稀濒危物种等特殊保护的环境敏感区，项目环境保护目标见表 3-4。

表3-4 主要环境保护目标情况表

环境要素	环境保护目标	功能	方位/距离	环境保护目标特征	保护级别
声环境	朱岭冲村	居住	西侧 44m	2 户，2 层，建筑高度约 7m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值
	细村养殖场	养殖（鸡）	西侧 40m	1 栋（砖混+铁皮），2 人值守	
	吊尺岭村养殖场	养殖（鸡）	北侧 40m	1 栋（砖混+铁皮），2 人值守	
	板凳村养殖场	养殖（鸡）	南侧 22m	1 栋（砖混+铁皮），2 人值守	
	分边垌村养殖场	养殖（鸡）	两侧，距离分别为 15m、26m、27m、30m	4 栋（砖混+铁皮），每栋 2 人值守	
电磁辐射环境	细村村养殖场	养殖（鸡）	线路西侧 40m	1 栋（砖混+铁皮），2 人值守	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100μT 的控制限值要求
	吊尺岭村养殖场	养殖（鸡）	线路北侧 40m	1 栋（砖混+铁皮），2 人值守	
	板凳村养殖场	养殖（鸡）	线路南侧 22m	1 栋（砖混+铁皮），2 人值守	
	分边垌村养殖场	养殖（鸡）	线路两侧，距离分别为 15m、26m、27m、30m	4 栋（砖混+铁皮），每栋 2 人值守	
地表水环境	/	/	项目沿线汇水区为大风江，项目施工不涉及该河流区域	《地表水环境质量标准》	

				(GB3828-2002) III类标准
生态环境	2种国家二级保护动物：普通鸫、画眉；8种广西重点保护动物：黑眶蟾蜍、沼蛙、银环蛇、乌鸫、四声杜鹃、池鹭、八声杜鹃、八哥			/

3.区域水源地调查

根据调查，项目场址周边分布有1个乡镇级水源地（伯劳镇沙埠江水源地）、3个农村水源保护区（武利镇望坪村水源地、文利镇驷面村水源地、文利镇大陂村水源地），详见附图11。

表 3.1-4 项目周边水源地情况一览表

一、环境质量标准

1.环境空气质量标准

项目区域主要为农村地区，符合环境空气二类功能区（指居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区），故项目区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及2018年修改单要求，具体标准值见表3-5。

表 3-5 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	备注
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单
	24小时平均	150		
	1小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24小时平均	80		
	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		
O ₃	日最大8小时平均	160		
	1小时平均	200		
TSP	年平均	200	mg/m ³	
	24小时平均	300		
CO	24小时平均	4		
	1小时平均	10		

2.地表水环境质量标准

评价标准

大风江水质执行《地表水环境质量标准》（GB3828-2002）Ⅲ类标准，具体标准限值见表 3-6。

表 3-6 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录）

序号	项目	Ⅲ类标准值 (mg/L)
1	pH 值（无量纲）	6~9
2	溶解氧	≥5
3	化学需氧量	≤20
4	五日生化需氧量	≤4
5	氨氮	≤1.0
6	高锰酸盐指数	≤6
7	石油类	≤0.05
8	总磷（以 P 计）	≤0.2

3.声环境质量标准

项目线路起点及终点升压站区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区标准限值，其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声环境功能区标准限值，具体见表 3-7。

表 3-7 《声环境质量标准》单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50

4.电磁环境标准

项目评价范围电磁执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 规定的相应限值。

表 3-8 《电磁环境控制限值》

类别	标准限值	执行区域	执行标准
工频电场强度	4000V/m	评价范围内电磁环境敏感目标的公众曝露限值	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
	10kV/m	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	
工频磁感应强度	100μT	项目评价范围内的电磁	

二、污染物排放标准

1.水污染物排放标准

施工期：施工废水经处理后回用于工区洒水等，施工人员生活污水设置三级玻璃钢化粪池处理后用于周边林地施肥。

运营期：项目运营期不产生废水。

2.废气排放标准

施工期：本项目施工期产生的废气主要为施工过程中产生的扬尘和机械、车辆运行会产生少量的尾气。扬尘排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值。

运营期：本项目运营期无废气产生。

表 3-10 大气污染物排放标准

污染物名称	无组织排放监控浓度值		标准来源
	监控点	浓度（mg/m ³ ）	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996

3.噪声排放标准

施工期：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 3-11。

运营期：项目线路涉及 1、2 类声环境功能区，运营期线路区域相应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 及 2 类区标准限值，详见表 3-11。

表 3-11 项目噪声执行标准 单位：dB(A)

阶段	声环境功能区	昼间	夜间	执行标准
施工期	/	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
运营期	1 类	55	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
	2 类	60	50	

4.固体废物排放标准

固体废物：一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋

	污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单的要求。
其他	本项目无污染物控制指标

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、项目产污情况

项目从施工准备阶段开始对项目区域产生污染，施工阶段产生的环境影响主要是施工扬尘和尾气、施工废水、施工噪声、固废及地表植被破坏。其中，施工废水主要为施工机械和车辆冲洗废水、搅拌机清洗废水；噪声主要为机械施工噪声以及运输车辆的交通噪声；固废为废水处理系统产生的废渣、建筑垃圾、开挖土石方；此外施工人员生活还会产生生活污水、生活垃圾。运营期主要产生废旧导线和金具等固废、噪声、电磁工场，施工期和运营期具体产污情况见下表。

表4-1 项目主要产污情况

阶段	类别	产生环节	污染源	污染物
施工期	废水	施工	施工机械和车辆冲洗废水	SS、石油类
			搅拌机清洗废水	SS
		施工人员生活	生活污水	COD、SS、NH ₃ -H、BOD ₅
	废气	施工	施工扬尘	颗粒物
		施工	施工机械和运输车辆运输	CO、NO _x 、THC
	噪声	施工	机械噪声以及运输车辆的交通噪声	噪声
	固体废物	施工	土石方	开挖土石方
		施工	建筑垃圾	废商品砼、钢筋边角料等
		施工	废水处理系统产生的污泥废渣	尘土、泥浆等沉积物
		施工人员生活	生活垃圾	生活垃圾
运营期	噪声	项目运行	变电站及输电线路噪声	噪声
	固体废物	220kV 线路运行	废旧导线、金具等	一般固废
	电磁	项目运行	工频电场强度、工频磁感应强度	工频电场强度、工频磁感应强度

二、施工期污染源分析和影响

项目施工期主要进行线路基础施工（包括基础开挖和塔基建设）、铁塔组立

安装、架空线安装等工程活动，主要产生的污染物为废气、废水、固废和机械噪声。

1.废气

本项目施工期产生的大气污染主要是施工扬尘、施工机械及运输车辆尾气。

(1) 施工扬尘

施工产生的地面扬尘主要来自：①土方的挖掘、回填和场地平整等过程产生的粉尘；②运输车辆往来造成地面扬尘；③施工物料装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染。

施工扬尘是项目施工期主要的大气污染因子。建设期不同施工阶段产生扬尘的环节较多，且大多数排放源扬尘排放的持续时间较长，如建材堆放扬尘和施工场地车辆行驶产生的道路扬尘等在各施工阶段均存在。

扬尘产生的源强计算方法如下所示：

$$W=W_B+W_X$$

$$W_B=A \times B \times T$$

$$W_X=A \times (P_{11}+P_{12}+P_{13}+P_{14}+P_2+P_3) \times T$$

式中：W——基本排放量，吨；

W_B ——基本排放量，吨；

W_X ——可控排放量，吨；

A——施工面积，万平方米；

B——基本排放量排放系数，吨/万平方米·月，见表4-1，本项目取1.21；

P_{11} 、 P_{12} 、 P_{13} 、 P_{14} ——各项控制扬尘措施所对应的一次扬尘可控制排放量排污系数，吨/万平方米·月。

P_2 、 P_3 ——控制运输车辆扬尘所对应的二次扬尘可控排放量系数，吨/万平方米·月。

T——施工期，月；本项目施工期为8个月。

表 4-2 建筑施工扬尘基本排放系数

工地类型	基本排放量排放系数 (吨/万平方米·月)
建筑工地	1.21
市政工地	1.77
拆迁工地	6.05

表 4-3 建筑施工扬尘可控排放系数

工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	可控排放量排放系数 P (吨/万平方米·月)		
			代码	措施达标	
				是	否
市政 工地	一次扬尘 (累计计算)	道路硬化管理	P ₁₁	0	1.65
		边界围挡	P ₁₂	0	0.82
		裸露地面覆盖	P ₁₃	0	1.03
		易扬尘物料覆盖	P ₁₄	0	0.62
	二次扬尘 (P ₃ 不累计 计算)	运输车辆密闭	P ₂	0	2.72
		运输车辆机械冲洗 装置	P ₃	0	/
		运输车辆简易冲洗 装置	P ₃	1.02	4.08

本项目施工过程中对一次扬尘和二次扬尘的控制措施均达标，故 P₁₁、P₁₂、P₁₃、P₁₄、P₂、P₃ 取值均为 0，故本工程施工扬尘只有基本排放量。

由于本工程采取分阶段施工，单位施工段基本上可以在 1~2 个月施工完毕，本报告按 2 个月考虑，项目占地总面积约 5172m²，故本项目未采取环保措施前施工扬尘排放量为 0.52×1.21×2=1.2584t。在施工期间实施洒水抑尘等环保措施，预计使扬尘减少 70%左右，故项目采取措施后施工扬尘总排放量约 0.37752 t。

项目扬尘产生区域主要为线路工程杆塔施工区。根据项目线路工程特性，项目施工作业为线状分布，施工采取分阶段施工，施工场地裸露的施工作业面的扬尘主要对施工区域周围环境产生影响。根据类似施工场地实地调查的数据资料来看，由于距离的不同，其污染影响程度亦不同。在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。据类比调查，在一般气象条件下，施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响的地区 TSP 浓度平均值为 490ug/m³左右。施工场地扬尘对下风向 150m 内环境空气质量影响较大，项目区域 150m 范围内存在坳口村、石古脑村居民

点等，该敏感点距离杆塔施工处较近，因此施工扬尘会对该部分居民点产生一定影响，需要采取有效降尘措施降低对居民点的影响。

(2) 施工机械及运输车辆尾气

本项目施工过程中使用的施工机械主要有插入式振捣器、混凝土灌注桩机、推土机等，施工机械主要以柴油为燃料，施工运输车辆燃烧柴油或汽油会排放一定量的尾气。施工机械和运输车辆尾气中含有 CO、NO_x、THC 等污染物，会影响施工场地及运输道路沿线空气质量。一般情况下，这种污染源较分散且有一定的流动性，各种污染物的排放量不大，属于间歇排放，项目施工区域大气扩散条件较好，施工期间产生的施工机械及运输车辆尾气可以得到有效的扩散，对环境空气质量的影响轻微。

2. 废水

施工期产生的废水主要为工人生活污水、搅拌机清洗废水、施工机械和运输车辆清洗废水。

(1) 生活污水

本项目施工过程中产生的废水主要来自施工人员的生活污水，根据建设单位提供的资料，施工期间进场人员约 20 个，租用沿线周边居民楼作为食宿区，项目不设置施工生活营地。施工工区生活用水主要是施工人员洗手、冲厕用水等，施工工区的生活污水通过在施工区域设置移动式卫生间，设置三级玻璃钢化粪池处理后用于附近山林地、农作物施肥等。施工区域施工人员用水定额按 50L/(人·d) 计，施工期为 8 个月（按 30 天/月计），则施工期用水量为 1.0m³/d，整个施工期生活用水量为 240m³。排污系数按 0.8 计，则本项目施工期间施工人员排放的污水量为 0.8m³/d，整个施工期污水产生量为 192m³。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N，施工人员的生活污水经三级玻璃钢化粪池处理后用于周边林地施肥。根据《西部小城镇污水处理设施建设技术指南》，生活污水水质一般为 COD: 350~500mg/L, BOD₅: 150~250mg/L, SS: 200~300mg/L, 氨氮: 50~18mg/L。本项目取 COD: 350 mg/L, BOD₅: 150 mg/L, SS: 200 mg/L, 氨氮: 40mg/L。根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》（2013），三级化粪池对污染物的去除效率为 COD: 40%~50%，SS: 60%~70%。参考兰

州交通大学学报第 28 卷第 1 期发布的《化粪池污水处理能力研究及其评价》，三级化粪池对污染物的年平均去除效率为 BOD₅：51.1%，氨氮：1.0%。因此，本项目三级化粪池对污染物的去除效率取值为 COD：45%、SS：65%、BOD₅：51.1%、氨氮：1.0%。施工期用于施肥山林的生活污水水量和水质见表 4-4。

表 4-4 施工期生活污水的产、排放浓度及源强表

废水量 (m ³)		水质	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
生活污水	192	产生浓度 (mg/L)	350	150	200	40
		产生量 (t)	0.068	0.029	0.039	0.008
		排放浓度 (mg/L)	192.5	73.4	70	39.6
		排放量 (t)	0.037	0.014	0.014	0.008
排放去向			排入三级玻璃钢化粪池通过处理后用于周边林地施肥			

生活污水经三级玻璃钢化粪池处理后用于周边林地施肥。项目周边有大量林地，完全能容纳施工人员的生活污水排放量，生活污水对周边环境影响不大。

(2) 施工机械、车辆冲洗废水和搅拌机清洗废水

项目线路杆塔基础施工所需混凝土量较少，项目所使用的混凝土为搅拌机搅拌的混凝土，搅拌机搅拌完成后进行浇筑，搅拌机需要定期进行清洗，因此会产生搅拌机清洗废水。施工机械施工过程需要定期冲洗，机械冲洗废水污染物主要为SS和石油类，其中SS最大浓度约为1000mg/L，石油类浓度约为15mg/L。施工期主要需要清洗的燃油施工机械约20台，根据建设单位施工设计，按照平均每台机械三天冲洗一次，每台每次冲洗水按0.3m³计算，施工期共8个月(按30天/月计)，则冲洗用水量约为2m³/d，整个工期冲洗用水量480m³，产污系数按0.8计，则产生含油废水产生量约1.6m³/d，整个工期冲洗废水量约384m³，该部分废水中产生SS、石油类量分别为0.384t、0.00576t。施工机械和车辆冲洗废水由项目布置在每个堆料场的1套含油废水处理系统处理(共设置4套)，该废水经含油废水处理系统处理达到排放(SS≤70mg/L，石油类≤5mg/L)后回用于车辆冲洗、道路洒水等。施工废水处理工艺流程图见下图4-1。

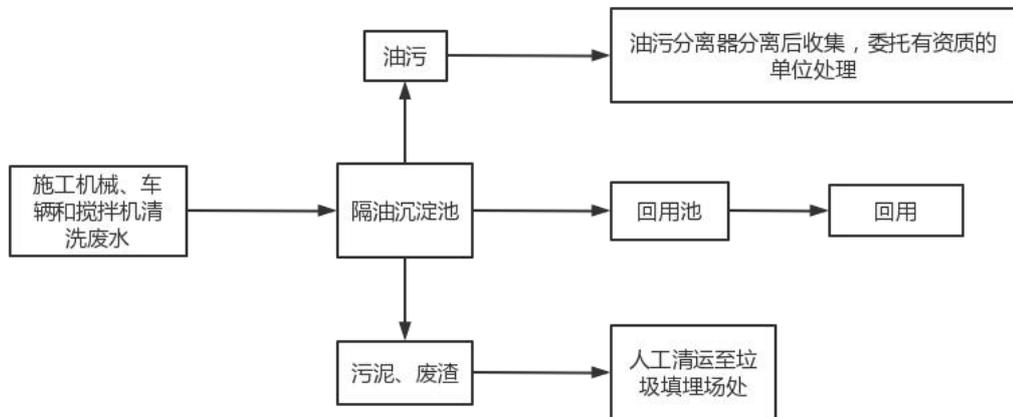


图 4-1 含油废水处理系统工艺流程图

表 4-5 施工期项目用水、排水情况表

序号	类型	用水量		产生废水量		废水去向
		施工期总量 (m ³)	日均量 (m ³ /d)	施工期总量 (m ³)	日均量 (m ³ /d)	
1	生活污水	240	1.0	192	0.8	经三级玻璃钢化粪池处理后用于周边林地施肥
2	施工机械、车辆冲洗废水和搅拌机清洗废水	480	2.0	384	1.6	经含油废水处理系统处理后回用于工区、道路洒水等
	合计	720	3.0	576	2.4	/

3. 噪声

施工建设期间的噪声主要是土石方及结构阶段，此阶段的机械噪声来自挖掘机、混凝土灌注桩机等机械施工噪声以及运输车辆的交通噪声。

(1) 机械施工噪声

① 机械施工噪声源

工程施工现场主要噪声源为挖掘机、混凝土灌注桩机等施工机械，斗车、双轮胶车等产生噪声较小，故不列入主要噪声源强。经调查，这些机械设备运行时距声源 5m 处的噪声值在 85~95dB (A)，产生的噪声属于间断性非稳态噪声，各类施工机械在距离噪声源 5m 的声级见下表 4-6。

表 4-6 施工阶段主要噪声源强一览表 单位：dB (A)

序号	声源	距离 (m)	噪声源强
1	挖掘机	5	95
2	自卸汽车	5	90
3	蛙式打夯机	5	90
4	载重机	5	90
5	振动器	5	85
6	推土机	5	85
7	桩机	5	95
8	混凝土输送泵	5	90
9	混凝土搅拌机	5	90

②机械施工噪声预测和影响

施工现场边界噪声按点声源衰减模式和叠加公式进行预测，其公式为：

点声源距离衰减模式：
$$L_p = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

多个声源叠加公式：

$$Leq = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_p ——距声源 r_m 声级 (dB (A)) ；

L_0 ——距声源 r_{0m} 声级 (dB (A)) ；

r ——距声源距离 (m) ；

r_0 ——距声源距离 (m) ， 此处 $r_0=5m$ ；

Leq —— n 个声源对预测点的贡献值；

L_{Ai} ——第 i 个声源对预测点的贡献值；

n ——声源个数。

经计算，施工机械产生的噪声强度在 200m 内施工噪声影响值见表 4-7。

表 4-7 施工噪声预测值 单位: dB(A)

机械类型 \ 距离 (m)	5	10	20	40	50	80	100	150	200
挖掘机	95	88.98	82.96	76.94	75	70.92	68.98	65.46	62.96
自卸汽车	90	83.98	77.96	71.94	70	65.92	63.98	60.46	57.96
蛙式打夯机	90	83.98	77.96	71.94	70	65.92	63.98	60.46	57.96
装载机	90	83.98	77.96	71.94	70	65.92	63.98	60.46	57.96
振捣器	85	78.98	72.96	66.94	65	60.92	58.98	55.46	52.96
推土机	85	78.98	72.96	66.94	65	60.92	58.98	55.46	52.96
桩机	95	88.98	82.96	76.94	75	70.92	68.98	65.46	62.96
混凝土输送泵	90	83.98	77.96	71.94	70	65.92	63.98	60.46	57.96
混凝土搅拌机	90	83.98	77.96	71.94	70	65.92	63.98	60.46	57.96
叠加值	100.76	94.76	88.74	82.72	80.78	76.70	74.76	71.24	68.74

项目施工期机械噪声对施工区域两侧影响较明显, 根据表 4-6, 项目施工期间施工机械同时运行情况下, 噪声排放在 200m 处才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值。项目施工区域大部分在山林, 施工区域 100m 范围内主要存在居民点, 在施工机械同时运行情况下该居民点处噪声达 74.76dB(A), 若不采取有效的降噪措施, 会对该部分居民点声环境产生较大的影响。

(2) 运输车辆交通噪声

项目建设期间, 进出项目施工场地的运输车辆将使项目所在地车流量增大, 导致项目附近交通噪声增高。但这种噪声具有间歇性和可逆性, 随着施工期的结束而消失。项目施工期间, 应加强对运输车辆的管理, 在距敏感点较近的路段应减速行驶、禁止鸣笛, 同时施工管理部门应合理安排, 使物料运输尽量避开在休息时间经过项目沿线居民点。采取以上措施后, 项目运输车辆对周围环境影响较小。

4. 固体废物

施工期产生固体废物主要为土石方、生活垃圾、废水处理系统污泥泥渣。

① 土石方

本工程土方开挖总量约 0.1 万 m³（自然方），开挖的土方全部临时堆放在杆塔施工区、牵张场、堆料场一角，待杆塔施工完成后开挖土方全部回填或用作植被种植覆土，因此项目不产生废弃土石方。项目土石方临时堆放区域采取开挖临时土袋拦挡、彩条布覆盖等措施，防止雨水冲刷产生水土流失。

②生活垃圾

本项目施工工区 20 名施工人员的生活垃圾产生系数以 0.5kg/人·d 计，施工时间为 8 个月（按 30 天/月计），则施工期间生活垃圾产生量约为 10kg/d，生活垃圾总量为 2.4t。生活垃圾经施工工区的垃圾桶集中收集后，定期自行清运至周边村屯生活垃圾收集点处理，对周围环境影响较小。

③废水处理系统泥渣

根据施工机械和车辆冲洗废水产生情况，项目废水处理系统产生的污泥废渣主要为尘土、泥浆等沉积物，主要成分为 SS，本项目废水处理系统产生的废渣约为 0.39t，产生的废渣由人工清掏后运至城镇垃圾填埋场填埋处理，对周围环境影响不大。

表 4-8 一般固体废物产生情况

序号	固体废物	产生环节	产生量	处置措施
1	生活垃圾	施工人员生活	2.4t	垃圾桶收集，定期自行清运至周边村屯生活垃圾收集点处理
2	土石方	土石方开挖	0.1 万 m ³	全部回填或用作植被种植覆土
3	废水处理系统泥渣	废水处理	0.39t	运至城镇垃圾填埋场填埋处理

5.生态影响分析

本项目对周边生态环境的影响主要体现在项目临时占地、永久占地、施工活动带来的影响。线路塔基等永久占地处的开挖活动和牵张场地等临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。

(1) 土地占用

本项目占地分为永久占地和临时占地，永久占地为架空线路塔基占地，临时占地包括牵张场地、堆料场等占地等。项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，架空线路塔基占地面积为 4122m²，占地类型为乔木林地、灌木林地、草地。永久占地和临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息，占地面积内不涉及

公益林、天然林，项目线路不穿越公益林、天然林、河流区域，塔基不设在上述区域内，因此对该区域影响不大。

本项目总占地面积为 5172m²，其中永久占地 4122m²，临时占地 1050m²，占地类型为林地、旱地及草地。

(2) 施工活动影响分析

①对植物影响分析

本项目沿线地形以丘陵为主，项目建设区域人类活动频繁，沿线植被主要有松树、桉树等经济作物。经现场踏勘、走访相关部门及线路沿线附近的居民，沿线尚未发现珍稀及受保护的野生植物资源及名木古树分布。

新建输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。在工程竣工完成之后，通过生态补偿、生态绿化等措施的逐步实施，加之该区域夏季气温高，降雨量多，植物生长速度快、恢复能力较强，工程施工损毁的植物及生境，通过次生演替和生态补偿都将逐步得到恢复。

②对动物影响分析

根据现场调查，项目部分建设区域人类活动较少。本工程为输变电项目，工程影响区永久性占地主要为塔基占地，占地面积相对较大；临时性占地主要为堆料场、牵张场等，占地面积相对较小，但具有暂时性，待施工结束后可归还占地。

由于两栖动物活动能力较弱，活动范围小，生境侵占对其影响相对较大。现状调查结果表明，输电线沿线的两栖、爬行类动物主要栖息于林地、灌丛、草地及农田中。项目不在水中设立杆塔，仅在两栖、爬行类动物栖息地附近施工过程中，可能会扰动附近的两栖、爬行类动物，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，且施工不涉水，不会对水体构成污染，所以工程对两栖动物影响较小。

线路施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰。另外施工时的噪声，也将影响施工范围内两栖、爬行类动物远离施工地，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

	<p>本工程施工噪声及人为活动会干扰附近鸟类活动范围。有以下几方面：①施工作业及施工人员的活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏，如塔基开挖、线路架设、塔基永久性占地和线路施工临时占地等均有可能破坏生境和干扰灌丛栖息鸟类的小生境；②施工机械噪声对鸟类栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；③施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏；④施工人员对鸟类的捕捉。</p> <p>本工程的施工建设时不可避免地会产生一定的影响，工程总占地面积较小，不过由于鸟类活动能力强，工程影响区及以外区域类似生境丰富，鸟类受到施工干扰后可自由迁移至适宜生境生存，此种影响具有暂时性、分散性的特点，待施工结束后，此种影响亦将逐渐消除，项目施工对鸟类的影响不大。</p> <p>③对水土流失影响分析</p> <p>本项目施工期造成水土流失的自然因素主要为降雨、植被及土壤。降雨为土壤侵蚀的主要外营力，项目所在地每年的夏、秋季节常伴有暴雨天气，短历时强降雨可造成严重的水土流失；在项目建设等多种因素集中出现的条件下，降雨对土壤侵蚀的程度将更为剧烈。植被的存在可减轻雨滴击溅蚀程度、分散地表水流及固持土壤；在项目清理场地、土方挖填施工时，施工区域呈裸露状态，植被的保土蓄水功能丧失，水土流失将进一步加剧。</p> <p>因此施工期应采取有效的水土流失治理措施，对堆料场、施工现场等重点区域进行防治，可采取临时土袋拦挡、彩条布覆盖等措施，同时塔基开挖等土表大面积裸露施工应避开下雨天，合理安排施工时间。在采取上述措施后，施工造成地表裸露产生一定的水土流失量在可接受范围内。施工期结束后，地表扰动活动基本停止，随着种植草皮等生态恢复措施发挥功效，项目区域水土流失将逐渐降至轻微程度。</p>
运营期生态环境	<p>三、运营期影响分析</p> <p>1.电磁环境影响分析</p> <p>根据预测，本工程线路经过非居民区时导线对地高度不低于 6.5m 时，可确保耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处地面 1.5m 高度工频电场强度、磁感应强度低于 10kV/m 和 100μT 限值；线路经过居民区时导线对地高度不低于 7.5m 时，可确保本工程线路沿线居民区的工频电场强度、</p>

境
影
响
分
析

磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702 - 2014）规定的 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专题评价》。

2.声环境影响分析

（1）间隔建设工程

升压站进出线间隔均不属于本项目建设内容，那思利竹江风电场与灵山伯劳汉塘风电项目一期均为新建项目，目前属于在建阶段，进出线间隔已包含在《钦南区那思利竹江风电项目环境影响报告书》（报批稿）、《灵山伯劳汉塘风电项目一期环境影响评价报告书》（报批稿）噪声预测内容之内，运行期那思利竹江升压站、灵山伯劳汉塘升压站厂界均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准限值。

因此，项目建成后对周边环境影响很小。

（2）架空输电线路

输电线路下的可听噪声主要由导线表面的局部放电（电晕）产生的。一般来说，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和下雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而产生电晕放电，电晕放电的效应之一则产生了线路的可听噪声。

本次评价采用类比法对输电线路噪声影响进行分析。

①声环境保护目标噪声类比监测

本项目为线性工程，为了预测本项目输电线路运行后对周边居民的影响，本评价采用钦州市钦南区 800MW 光储一体化项目配套 220kV 送出线路工程作为类比对象，类比对象选择合理性和可比性分析见表 4-9，类比项目与本项目杆塔型式、周围环境和所在地区等均类似，具有类比性。

表 4-9 输电线路类比工程与本次项目类比情况

项目名称	钦州市钦南区 800MW 光储一体化项目配套 220kV 送出线路工程	本项目 220kV 输电线路	对比情况
电压等级	220kV	220kV	相同
架设形式	单回路架空	单回路架空	相同

导线型号	2×JNRLH1/LB20A-630/45	JL/LB20A-240/30	导线型号不同，类比对象截面积大于本项目
周围环境	农村地区	农村地区	相同
建设地点	钦州市	钦州市	均在钦州市境内，路线区域地形类似

表 4-10 钦州市钦南区 800MW 光储一体化项目配套 220kV 送出线路工程声环境保护目标监测结果

单位：dB (A)

监测点位	监测时间	昼间		夜间	
		监测值	标准值	监测值	标准值
迁安坪村最近民宅 (220kV 首久线 114 号~115 号 之间边导线南侧 18m)	2024.7.31	45.2	55	40.7	45
	2024.8.1	42.6	55	41.3	45
垌尾村最近民宅 (220kV 首久线 106 号~107 号 之间边导线南侧 40m)	2024.7.31	43.3	55	40.7	45
	2024.8.1	42.0	55	39.9	45
芦其位村最近民宅 (220kV 首久线 18 号~19 号之 间边导线东侧 37m)	2024.7.31	42.9	55	41.6	45
	2024.8.1	41.9	55	39.9	45
秀葵村最近民宅 (220kV 首久线 8 号~9 号之间 边导线东侧 25m)	2024.7.31	43.0	55	41.2	45
	2024.8.1	42.0	55	40.6	45

钦州市钦南区 800MW 光储一体化项目配套 220kV 送出线路工程迁安坪村最近民宅、垌尾村最近民宅、芦其位村最近民宅、秀葵村最近民宅噪声监测点的昼间、夜间监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008 表 1 中 1 类标准要求。根据该项目线路敏感目标噪声监测数据可知，本项目投运后，线路沿线环境敏感目标的声环境亦能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求。

②线路断面噪声类比监测

本项目为线性工程，为了预测本项目输电线路运行后线路断面的噪声影响，本评价采用中能建江州区光伏项目及板崇送出线路工程作为类比对象，类比对象电压等级为 220kV，为单回路架空，农村地区；类比项目与本项目杆塔型式、周围环境等均类似，具有类比性。

表 4-11 中能建江州区光伏项目及板崇送出线路工程噪声断面监测结果

监测点位	与线路距离	监测时间	昼间		夜间	
			监测值	标准值	监测值	标准值
板崇光伏项目 220kV 送出线 路 29#~30#塔 段线路下方 107°19'2.68"E 22°20'25.34"N	线路正下方 (m)	2024.12.16	50	55	44	45
		2024.12.17	51	55	44	45
	5	2024.12.16	49	55	44	45
		2024.12.17	49	55	44	45
	10	2024.12.16	49	55	44	45
		2024.12.17	49	55	44	45
	15	2024.12.16	48	55	44	45
		2024.12.17	48	55	43	45
	20	2024.12.16	48	55	43	45
		2024.12.17	48	55	43	45
	25	2024.12.16	47	55	43	45
		2024.12.17	47	55	43	45
	30	2024.12.16	46	55	42	45
		2024.12.17	46	55	42	45
	35	2024.12.16	46	55	42	45
		2024.12.17	46	55	42	45
	40	2024.12.16	45	55	41	45
		2024.12.17	45	55	41	45

中能建江州区光伏项目及板崇送出线路工程 0 至 40m 噪声监测断面的昼间、夜间监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008 表 1 中 1 类标准要求。根据该项目线路噪声断面监测数据可知，本项目投运后，区域声环境亦能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

3.水环境影响分析

输电线路运行期间无废水产生。项目接入升压站后不增加升压站运行人员，不增加生活污水排放量，因此不新增对水环境的影响。

4.大气环境影响分析

本工程运行期间无大气污染物产生。

5.固体废物影响分析

项目线路接入升压站后不增加运行人员，不增加其他固体废物排放量。项目投运后，项目产生的固体废物主要为维修检修过程中产生的废旧导线、金具等。类比同等规模线路每年因检修产生的固废产生量约为 20kg/a，该部分固废属于可

再生利用资源，可外售于废旧资源回收单位进行回收利用。

6.生态影响分析

(1) 对兽类、爬行动物等影响分析

在工程运行期，工程的实施导致局部原有动物栖息地面积的缩小，但整个动物生境变化较小，大部分兽类和爬行类会返迁回原分布地，受影响的两栖类会在附近另寻栖息地，在项目区内分布动物种类多样性会得到恢复，种类数与项目实施前相比变化不大，种群数量比项目实施前略有减少。

动物对环境有适应能力和避让能力，由于工程建设对沿线土地和植被扰动程度较小，运营期间区域内的野生动物种群数量及资源会逐渐恢复，不会产生明显不利影响。

(2) 对鸟类的影响分析

工程运行期对鸟类的影响主要为架空输电线路导线及塔基对鸟类生境的影响。由于线路的架设不存在空间的分离和阻隔作用，鸟类活动范围基本不会受到限制；鸟类自身活动能力强，飞行高度不受塔基高度的限制，不会造成对鸟类生境的切割；鸟类在线路导线上栖息时无触电危险，但部分鸟类可能会在杆塔或线路上垒窝，因此将有可能造成短路等潜在威胁，只要线路维护管理人员加强对线路的维护管理，可以最大程度地降低线路运行对鸟类的影响的可能性，因此工程运行期对鸟类的影响很小。

线路杆塔高度较低，杆塔和导线在空间上不形成屏障，鸟类飞行时较容易飞越或躲避，且线路上不设有灯具，不会干扰鸟类的迁徙路线。因此，本工程线路运行时对鸟类的影响很小。

7.环境风险分析

项目输电线路施工期、运行期无有毒有害、易燃易爆物质产生，不涉及环境风险物质，不会产生环境风险。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	<p>1.输电线路选线合理性</p> <p>本项目输电线路主要在广西壮族自治区钦州市钦南区、灵山县农村地区，线路不涉及自然保护区、风景名胜区及水源保护区等生态敏感区域，不穿越密集居民区。项目不穿越公益林和天然林区域。</p> <p>综上所述，该项目选线合理。</p> <p>2.临时施工占地合理性分析</p> <p>项目不设置施工生产生活区，临时占地主要为牵张场和堆料场，项目堆料场和牵张场主要设置在项目选线附近，选址由本项目设计单位经过周边比选确定，场地周边主要为道路、空地、山林等，与周边居民点的距离大于 200m，场区所在区域有现成的道路抵达，周边无自然保护区、饮用水源地或风景名胜区等，无明显环境制约因素。因此，项目临时占地对周边环境影响不大。</p>
---	--

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>1.大气环境采取环保措施</p> <p>本项目施工期的大气污染源主要来自施工土方开挖、回填、车辆运输等过程中产生的施工扬尘和施工车辆运输尾气。</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>为减轻扬尘和其他污染的程度和影响范围,施工单位须严格执行《广西壮族自治区大气污染防治条例》相关要求,此外还应采取以下措施:</p> <p>①在施工期对施工物料采用密封方式运输。配备洒水车及相应的除尘设备,定时喷水以减少粉尘和扬尘。对施工场地周围有居民点分布的工段,施工过程中尘土定期清理,每日洒水次数适当增加。</p> <p>② 减少土料的装卸过程中引起的扬尘对周围环境的影响,运输车辆进出城区施工场地需对轮胎进行冲洗。</p> <p>③遇到干燥、易起尘的土方工程作业时,应辅以洒水压尘,尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气,应停止土方作业,同时作业处覆以防尘网。</p> <p>④建筑材料的防尘管理措施。施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料应采取密闭存储、设置围挡、采用防尘布遮盖等其他有效的防尘措施。</p> <p>⑤加强机械设备的维护,保证其在正常状态下工作。土石开挖机械应安装除尘装置,并采用湿法作业,减少粉尘。对受施工扬尘影响最严重的施工人员,应佩戴防尘口罩、头盔等劳保用品,并适当缩短工作时间。</p> <p>⑥工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等,并记录扬尘控制措施的实施情况。</p> <p>⑦采取洒水湿法抑尘。在施工路段使用洒水,可使降尘减少 70%。因此,对施工中的土石方开挖、堆放、运输等采用洒水等办法降低施工粉尘的影响;对已回填后的塔基区域,应当采取洒水、覆盖等措施防止扬尘污染。建议工程配备洒水车至少一辆,对施工现场和进场道路进行定期洒水,保持地面湿度,根据本工程特点,建议在无雨日的上下午各洒水一次,减少二次扬尘产生。</p> <p>(2) 施工机械及运输车辆尾气</p>
---	--

为尽可能减轻汽车尾气产生的污染，降低对施工区局部环境的影响，应采取以下措施：

①加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标车辆；

②尽可能使用气动和电动的设备、机械，或使用优质燃油，以减少机械和车辆有害气体排放；

③合理规划施工进度及进入施工区的车流量，防止施工现场车流量过大。规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民住宅等敏感区内及道路交通繁忙时段行驶。

④工程承包商的机械设备应配备相应的消烟除尘设备，并定期检查、维修，柴油工程机械安装颗粒捕集器，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放的要求。

随着施工结束，施工机械设备尾气也将停止排放。采取上述措施后，对周围环境空气质量状况影响不大。

2.水环境采取环保措施

项目施工期产生的废水主要为工人生活污水、施工机械和运输车辆清洗废水、搅拌机清洗废水。

其中生活污水经工区三级玻璃钢化粪池处理后，用于周边林地施肥；施工机械和运输车辆清洗废水、搅拌机清洗废水经含油废水处理系统处理后回用于车辆冲洗、道路洒水等。项目产生的废水不得随意弃置和倾流，建设单位认真落实评价报告中提出的对施工期间施工废水和生活污水处理措施，并加强施工期间环境管理的前提下，项目施工期废水和生活污水可得到妥善有效地处理和排放，对周边地表水环境影响不大。施工期的环境影响是短暂的，施工期产生的废水会随着施工期的结束而消失。项目施工期废水处理措施合理可行。

3.噪声环境采取环保措施

针对施工期声环境影响，建议采取以下对策措施：

①施工单位要合理安排施工作业时间。靠近居民点的附近施工区域夜间（22:00—6:00）禁止施工作业；午间（12:00—14:00）禁止开挖、回填等强噪声施工。

②合理安排进度。进行分段施工，缩短每一段的施工工期，通过合理组织尽量缩短在敏感点附近的施工时间。

③采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工。施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免因使用的设备性能差而使噪声增加的现象发生。

④紧邻居民点附近的施工区域不设临时堆料区，减少运输及装卸噪声影响，并加快紧邻居民点工程段的施工进度，减少对沿线居民的影响时间。

⑤在材料运输过程中，评价要求应避让居民聚集区，选择居民相对分散的路线，并严格控制车辆速度，在居民聚集区禁止鸣笛。由于沿线居民数量较多，按评价要求，管线工程夜间禁止施工。

因此，在落实上述控制措施的情况下，可有效地降低施工期噪声对周围环境的影响，施工期噪声影响是暂时的，施工结束后也随之消失。

4.固体废物采取环保措施

施工期产生固体废物主要为土石方、生活垃圾、废水处理系统泥渣。

项目土石方开挖量不大，开挖的土石方待杆塔施工完成后开挖土方全部用作回填或用作植被种植覆土，因此项目不产生废弃土石方；生活垃圾经施工工区的垃圾桶集中收集后，定期自行清运至周边村屯生活垃圾收集点处理；项目废水处理系统产生的废渣由人工清掏后运至周边城镇垃圾填埋场填埋处理，对周围环境影响不大。

施工期产生的固体废弃物均得到妥善处理，在落实以上措施之后，固废对环境的影响不大。

5.水土流失采取环保措施

施工期造成水土流失的自然因素主要为降雨、植被及土壤，施工期水土流失影响程度与项目区域的暴雨天气、地形地貌、土质岩性、地表植被破坏情况有关。项目施工期应对施工区域采取水土流失防护措施，尤其是塔基施工区、堆料场、牵张场等水土流失重点防护区域。

因此，施工期应采取以下防治措施：

a. 调节施工安排，水土流失量大的高陡坡区段宜安排在当地少雨季节施工。

b. 雨季施工尽量减少已开挖土方等裸露地表暴露时间，及时开挖、及时组装和回填，回填土应夯实。

c. 在汇水面较大或较陡的区段，修筑截水沟或分水沟，以减小暴雨的冲刷力和水量。尽量恢复原始地形地貌，疏通原有水沟渠道。

d. 在施工中执行“分层开挖原则”，施工后进行地貌、植被恢复，以植被护土，防止或减轻水土流失。

e. 做好现场施工人员的宣传、教育、管理工作，严禁随意砍伐破坏施工区内外的植被、作物。

f. 项目施工区域开挖面积较大处，在开挖前先在开挖范围内将地表约 20cm 有肥力土层进行表土剥离、临时储存并加以防护，以便完工后用于施工区域恢复绿化覆土。工程建成后对开挖区域进行覆土整治、栽草种绿化，覆土厚度为 30cm，绿化采取直接撒播混合草种，草种选择易于生长的百喜草和狗牙草等。

g. 对于施工工区、临时堆料场设置临时排水沟、临时土袋拦挡、彩条布覆盖等，做好排水和拦挡工作，后期做好土地平整和植物措施。

通过采取以上生态保护措施后，本项目对项目区域生态环境影响较小。

6.林区施工采取环保措施

为进一步减少本工程施工对植被的影响，建议施工单位在施工期应采取以下措施以减少影响：

(1) 避让措施

①在选择塔位、牵张场、临时堆土场和临时施工便道时，要注意对重要的植被类型进行避让，如原生森林等；优化杆塔定位，塔位应尽量落在植被稀疏并便于施工区域，减少塔基施工阶段造成的植被扰动和破坏。

②在施工过程中发现保护植物，根据具体情况采取相应的措施，能避让的尽量避让，并挂牌标识，不能避让的通知林业管理部门进行迁地保护。

(2) 减缓措施

①合理布置杆塔施工区和牵张场等施工临时占地，减少扰动面积和植被破坏。

②尽量利用原有通道施工；合理选择施工通道，尽量避免砍伐或清障性开辟施工便

道；开辟施工便道时注意控制宽度，减少植被扰动；路面开挖后尽快压实、挡护，必要时设置临时排水沟；施工完成后施工便道及时整治绿化。

③线路经过林地时，一般根据当地林木平均自然生长高度采用高塔跨越的方式，应严格按设计文件中制定的树木砍伐原则进行施工，尽量不砍伐放线通道，仅砍伐必要的施工便道及塔基范围内的树木，杜绝随意伐树行为。在线路走廊内，树木砍伐应执行以下要求：砍伐导线与树木（考虑自然生长高度）的最小垂直距离小于7m的树木，等于大于7m的不砍伐。导线与树木（考虑自然生长高度）在导线最大风偏条件下与树木的最小净空距离小于7m的树木要砍伐，等于或大于7m的不砍伐；但高于导线高度，有碍安全运行的树木要砍伐。当线路通过果林、经济作物区时，导线与植株之间的垂直距离小于7m的树木要砍伐，等于或大于7m的不砍伐。对自然生长高度不是很高（10m左右）的树木，如不影响施工和运行检修，采取增加塔高的方式跨越。

④在线路穿越公益林、天然林等林地区域时，杆塔位置应避让该区域，穿越尽量采取高跨方式架设，减少对林地树木的砍伐破坏，最大限度降低对公益林、天然林区域影响。

⑤砍伐乔、灌木时，尽量保留根部，利于保持水土。

⑥线路经过茂密林区时，应考虑用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。

⑦施工人员要注意施工和生活用火，以免引发森林火灾，造成对植被和生境的不必要破坏。

（3）恢复措施

①注意保留开挖表土，用于后期植被恢复。

②对施工期间破坏的各种植被和生境、临时占用的堆土场、牵张场及各种施工迹地，施工结束后应该尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复，砍伐林地应按林业部门的规定进行补偿，临时占用的田地应恢复原有使用功能。

③对施工中破坏的迹地和植被恢复的造林地进行人工抚育，应该依照“适地适树”、原生性、特有性、实用性的基本科学原则，种植当地生态系统中原有的重要的各种植物种类，乔、灌、草、层间植物有机搭配，从而恢复当地原有的森林植被。

④对于施工便道、牵张场、临时堆土场等临时占地，施工结束后及时进行清理，重

	<p>新覆盖表土恢复农作物植被或者撒播草籽进行绿化。</p> <p>通过采取以上生态保护措施，可以最大限度地保护好项目区域的植被。</p>																	
其他	<p>1.环境监测计划</p> <p>根据项目的环境影响和环境管理要求，本评价制定了环境监测计划，其主要是测试、收集环境状况基本资料。电磁、声环境影响监测工作可委托相关有资质的单位完成。</p> <p>(1) 监测机构</p> <p>环境监测计划主要针对环保设施调试运行期。环保设施调试运行期的环境监测由业主委托有资质的单位按已制定的计划进行监测。</p> <p>(2) 监测计划</p> <p>建设单位负责该项目的环境监测计划的组织实施，监测计划见表5-1。</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 监测计划一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">监测要素</th> <th style="width: 35%;">监测点</th> <th style="width: 30%;">监测项目</th> <th style="width: 20%;">监测时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">噪声</td> <td>升压站厂界东、西、南、北各设一个点</td> <td rowspan="2">Leq dB(A)</td> <td rowspan="2">竣工验收时监测一次</td> </tr> <tr> <td>线路沿线 50m 范围内敏感目标</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">电磁环境</td> <td>升压站间隔工程侧围墙外 5m、距地面 1.5m 高度监测</td> <td rowspan="2">工频电场强度、工频磁感应强度</td> <td rowspan="2">竣工验收时监测一次</td> </tr> <tr> <td>输电线路边导线地面投影外 40m 带状区域内的居民点，同时在架空导线距地最小处布设监测断面</td> </tr> </tbody> </table>				监测要素	监测点	监测项目	监测时间	噪声	升压站厂界东、西、南、北各设一个点	Leq dB(A)	竣工验收时监测一次	线路沿线 50m 范围内敏感目标	电磁环境	升压站间隔工程侧围墙外 5m、距地面 1.5m 高度监测	工频电场强度、工频磁感应强度	竣工验收时监测一次	输电线路边导线地面投影外 40m 带状区域内的居民点，同时在架空导线距地最小处布设监测断面
监测要素	监测点	监测项目	监测时间															
噪声	升压站厂界东、西、南、北各设一个点	Leq dB(A)	竣工验收时监测一次															
	线路沿线 50m 范围内敏感目标																	
电磁环境	升压站间隔工程侧围墙外 5m、距地面 1.5m 高度监测	工频电场强度、工频磁感应强度	竣工验收时监测一次															
	输电线路边导线地面投影外 40m 带状区域内的居民点，同时在架空导线距地最小处布设监测断面																	
环保投资	<p>为了确保该项目施工期、运营期所产生的污染物排放符合国家排放标准要求，创造良好的生活和工作环境，减轻项目建设和运营过程中所带来的环境污染，根据本环评提出的环保治理措施和要求，对该项目各项环保设施投资进行估算，详见表 5-2。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 建设项目环保设施投资估算表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">实施阶段</th> <th style="width: 10%;">污染源</th> <th style="width: 20%;">污染物</th> <th style="width: 40%;">环保措施</th> <th style="width: 20%;">投资 (万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">施工期</td> <td rowspan="2">废水</td> <td>生活废水</td> <td>经三级玻璃钢化粪池处理后用于林地施肥</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>施工废水、施工机械</td> <td>每个堆料场布置 1 套含油废水处理</td> <td>6.0</td> </tr> </tbody> </table>				实施阶段	污染源	污染物	环保措施	投资 (万元)	施工期	废水	生活废水	经三级玻璃钢化粪池处理后用于林地施肥	3.0	施工废水、施工机械	每个堆料场布置 1 套含油废水处理	6.0	
实施阶段	污染源	污染物	环保措施	投资 (万元)														
施工期	废水	生活废水	经三级玻璃钢化粪池处理后用于林地施肥	3.0														
		施工废水、施工机械	每个堆料场布置 1 套含油废水处理	6.0														

		和车辆冲洗废水	系统，共设置 4 套，废水经该系统处理后回用于道路洒水等	
废气		施工扬尘	物料堆放点覆盖篷布、施工区洒水降尘、清扫地面尘土、设置围挡	12.0
		施工机械及运输车辆尾气	采用优质燃油	0.5
固废		土石方	全部回填或用作植被种植覆土	/
		生活垃圾	在施工区域设置若干个垃圾收集桶，定期自行清运至周边村屯生活垃圾收集点处理	1.5
		废水处理系统泥渣	人工清掏后运至城镇垃圾填埋场填埋处理	1.0
噪声		施工机械噪声	选用低噪声设备，安装减振基础等	2.0
		生态恢复	施工开挖土方表层及时回土，施工完成后对施工区域、堆料场等临时用地进行植树生态恢复处理。	纳入主体投资
		施工期水土保持	采用塑料膜、篷布、编织土袋等覆盖、围挡堆料区，防止水土流失	纳入水保投资
运营期	输电	电磁	设置安全警示标志、开展环境宣传工作等	4.0
	输电	噪声	/	/
	项目投产运行	固废	收集后外售予废旧资源回收单位回收处理。	/
其他	开展环保竣工验收、定期监测			12.0
合计				38.0

本项目总投资为 3890 万元，环保投资估算为 38.0 万元，占项目总投资的 0.98%。该部分环保投资的投入，将可以使项目做到各项污染物达标排放，具有良好的经济效益和环保效益。

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容	施工期	运营期
----	-----	-----

要素	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	施工区域、堆料场等区域开挖土方表层及时回土，施工完成后对施工区进行植树生态恢复处理。贯彻落实林区内施工避让、减缓、恢复措施。	/	定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查。	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	生活污水： 经三级玻璃钢化粪池处理后用于林地施肥	/	/	/
	施工机械、车辆冲洗废水和搅拌机清洗废水： 堆料场共布置4套含油废水处理系统，废水经该系统处理后回用于道路洒水等	/	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	机械设备和车辆运输噪声： 合理安排生产时间；降低人为噪声，运输车辆不超载、行驶至环境敏感区禁止鸣笛减速行驶；选用噪声防护器材与降噪装置	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值	定期对项目区域声环境进行监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类、2类区标准
振动	/	/	/	/
大气环境	施工扬尘（颗粒物）： 洒水防尘，配备洒水防尘设施；物料堆放点采取覆盖篷布；禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载。	执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中颗粒物无组织排放监控浓度限值	/	/
	施工机械及运输车辆尾气： 不得使用劣质燃料，严禁使用超期服役和尾气超标车辆。	/	/	/
固体废物	生活垃圾： 设置垃圾收集装置收集，定期自行清运至周边村屯生活垃圾	/	废旧导线、金具等： 收集后外售于废旧资源回收单位回收	/

	圾收集点处理		处理。	
电磁环境	/	/	<p>线路运营期间，建设单位应加强线路巡查工作，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。定期对其电磁环境进行监测，确保项目周边电磁环境符合相应评价标准。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。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防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。</p>	<p>电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关标准限值要求。</p>
环境风险	/	/	/	/
环境监测			<p>①工频电场、工频磁场：竣工环境保护验收时监测 1 次、涉及投诉纠纷时监测 1 次。 ②噪声：竣工环境保护验收时监测 1 次、涉及投诉纠纷时监测 1 次。</p>	<p>工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值：电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》</p>

				(GB12348-2008) 相应标准要求。
--	--	--	--	------------------------

七、结论

灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送出线路工程项目符合国家相关产业政策。项目建设区域周边无明显环境限制因素，项目在切实落实项目可研报告及本评价提出的污染防治措施前提下，污染物能够达标排放，项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。本评价认为，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送出线
路工程项目
电磁环境影响专题报告

建设单位：灵山中油清洁能源有限公司

编制时间：2025 年 12 月

目 录

1 前言	1
2 编制依据	3
2.1 法律、法规及政策	3
2.2 技术导则及规范	3
2.3 评价因子及评价标准	3
2.4 评价等级	3
2.5 评价范围	4
2.6 主要环境保护目标	4
3 项目概况	5
3.1 建设内容	5
3.2 合理性分析	8
4 工程分析	10
5 电磁环境质量现状监测与评价	11
5.1 电磁环境质量监测方案	11
5.2 电磁环境质量现状监测及评价	12
6 电磁环境影响预测与评价	13
6.1 运营期电磁环境影响评价	13
7 电磁污染防治措施	21
7.1 电磁污染防治措施	21
8 评价小结	22
8.1 电磁环境敏感保护目标	22
8.2 电磁环境质量现状	22
8.3 评价结论	22

1 前言

为了满足广西经济和社会发展对能源的需求，保证能源安全，广西能源长远发展必须实施能源形式多元化开发战略，提出中长期电源发展方针：继续深度开发水电，加快发展核电，积极接受西电，优化发展煤电，因地制宜发展风电等新能源发电，适当发展抽水蓄能电站调峰电源，优化电源布局，促进可持续发展。对于风电等可再生能源发电项目，根据目前电力清洁化发展需求，可采取更为积极的发展态度。因此，伯劳汉塘风电场工程的建设符合广西能源长期发展战略的需要。

目前灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送出线路工程项目已完成初步设计方案，广西电网有限责任公司电网以《广西电网有限责任公司关于钦南区那思利竹江、灵山伯劳汉塘一期风电项目接入系统专题研究报告的批复》（桂电规划〔2024〕23 号）（附件 3）。

本项目为输变电输送线路建设项目，主要建设规模和建设内容为汉塘伯劳风电场升压站~那思利竹江风电场升压站 220kV 线路 1 回，采用架空线路，线路导线截面选用 $2\times 240\text{mm}^2$ ，线路总长约 29.0km；杆塔总数 86 基，其中单回路直线塔 63 基，单回路耐张塔 23 基。

根据《灵山伯劳汉塘风电项目一期环境影响评价报告书》（报批稿）、《钦南区那思利竹江风电项目环境影响评价报告书》（报批稿）及本项目线路相关设计资料，升压站进出线间隔均不属于本项目建设内容。灵山伯劳汉塘升压站设置 1 个 220kV 出线间隔属于“灵山伯劳汉塘风电项目一期”建设内容，汉塘升压站平面布置图详见附图 10-1（摘自“灵山伯劳汉塘风电项目一期环境影响评价报告书”报批稿附图 3）；那思利竹江风电场升压站共设置 3 个 220kV 进出线间隔，属于“钦南区那思利竹江风电项目”建设内容，本项目使用利竹江升压站第 1 个 220kV 进线间隔，那思利竹江升压站平面布置图详见附图 10-2（摘自“钦南区那思利竹江风电项目环境影响评价报告书”报批稿附图 3）。

2024 年 3 月，广西中冠智和生态环境有限公司受灵山中油清洁能源有限公司委托，开展灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送出线路工程项目环境影响评价工作（详见附件 1）。通过对该工程进行实地踏勘和调查，收集了自然环境、社

会环境及有关工程资料，委托广西恒沁检测科技有限公司、广西桂宏环境监测科技有限公司进行环境质量现状监测，从项目工程的环境影响特点出发，重点评价项目产生的工频电磁场和噪声对周边环境，特别是环境影响目标的影响，在此基础上编制完成了《灵山伯劳汉塘风电项目一期 220kV 送出线路工程项目电磁环境影响专题报告》。

2 编制依据

2.1 法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日起施行，2018年12月29日修订）；
- (3) 《电磁辐射环境保护管理办法》（原国家环境保护总局令〔1997〕18号，1997.3）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- (5) 《电力设施保护条例》及实施细则（2011年1月8日修订）。

2.2 技术导则及规范

- (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) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (4) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；
- (5) 《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）；
- (6) 《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁感应强度测量方法》（DL/T988-2005）；
- (7) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.3 评价因子及评价标准

经过对环境污染因子进行筛选，确定本项目评价因子及评价标准见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响评价因子及评价标准

污染物名称	评价标准	标准来源
工频电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	10kV/m	
工频磁感应强度	100 μ T	

2.4 评价等级

- (1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 2，项目主要工程内容为建设 220kV 输电线路（交流），项目线路架空线边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，因此确实项目电磁环境影响评价等级为二级。

2.5 评价范围

依照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）有关规定，结合本项目的工程特点及项目所在地的环境特征，确定本项目的电磁环境影响评价范围见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目评价范围及依据

污染物名称	分类	电压等级	评价范围		来源或依据
			变电站	架空线路	
电磁	交流	220kV	220kV	边导线地面投影外两侧各 40m	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

2.6 主要环境保护目标

本项目选线位于钦州市钦南区那思镇、灵山县伯劳镇、武利镇，项目选线已避开了重要文物区、风景名胜区、自然保护区、生活饮用水源保护区、城镇人口密集地、重要通讯设施等。根据现场勘探，项目电磁环境保护目标见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要环境保护目标情况表

环境要素	环境保护目标	功能	方位/距离	环境保护目标特征	保护级别
电磁辐射环境	细村村养殖场	养殖（鸡）	线路西侧 40m	1 栋（砖混+铁皮），2 人值守	《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014） 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值要求
	吊尺岭村养殖场	养殖（鸡）	线路北侧 40m	1 栋（砖混+铁皮），2 人值守	
	板凳村养殖场	养殖（鸡）	线路南侧 22m	1 栋（砖混+铁皮），2 人值守	
	分边垌村养殖场	养殖（鸡）	线路两侧， 距离分别为 15m、26m、 27m、30m	4 栋（砖混+铁皮）， 每栋 2 人 值守	

3 项目概况

3.1 建设内容

本项目为输变电输送线路建设项目，主要建设规模和建设内容为汉塘伯劳风电场升压站~那思利竹江风电场升压站 220kV 线路 1 回，采用架空线路，线路导线截面选用 $2 \times 240\text{mm}^2$ ，线路总长约 29.0km；杆塔总数 86 基，其中单回路直线塔 63 基，单回路耐张塔 23 基。 升压站进出线间隔不属于本项目建设内容。

1、间隔工程

升压站进出线间隔不属于本项目建设内容，汉塘伯劳风电场升压站设计已包含 1 个 220kV 出线间隔，那思利竹江风电场升压站设计已包含 3 个 220kV 间隔（本项目使用利竹江升压站第 1 个 220kV 进线间隔）。

2、输电线路工程

线路自伯劳升压站出线后在灵山县文利镇境内走线，左转向西，跨越拟建 G209 国道迁改道路，转向南跨越 X305 县道，避开后背村、冷水冲村庄，进入灵山县武利镇境内，经马达村，至长坪村进入灵山县伯劳镇境内，向前经旱塘村、良坪村，至南亩村西北侧穿越 220kV 久傍线 N113-N114 档，继续向西南方向走线，进入钦州市钦南区境内，至湓田村附近跨越伯劳一那思乡道，至那京村背面进入利竹江风电场升压站。具体线路分布见附图 1。

（1）项目线缆特性

1) 导线特性

目前国内送电线路采用较普遍的导线主要有钢芯铝绞线、钢芯铝合金绞线、铝包钢芯铝绞线三种。根据南方电网发布的物资品类优化，设计确定采用铝包钢芯铝绞线，型号为 JL/LB20A-240/30，安全系数取 2.5，项目物理特性见下表。

表 3.1-1 项目导线机械物理特性表

导线型号	JL/LB20A-240/30
截面积 (mm^2)	276
外径 (mm)	21.6
计算重量 (kg/m)	0.88
破断力 (N)	77090
弹性模量 (MPa)	67002
设计安全系数	2.50
平均运行张力系数	0.25
最大张力 (N)	29294

年平均张力 (N)	18309
热膨胀系数 (1/°C)	0.0000202
直流电阻 (20°C) (Ω/km)	0.1131

表3.1-2 导线机械性能比较表

导线型号	JL/LB20A-240/30	
拉力重量比	8.90	
计算拉断力 (N)	77090.000	
设计安全系数	2.50	
最大使用张力 (N)	29294.200	
平均运行张力 (N)	18308.875	
最大弧垂 (m)	Lp=300m	6.47
	Lp=400m	11.51
	Lp=500m	17.98
	Lp=600m	25.90
分裂根数	2	
无冰垂直荷载	单位荷载 (N/相)	17.33
	百分比 (%)	100.00%
大风水平荷载	单位荷载 (N/相)	28.92
	百分比 (%)	100.00%
纵向张力	纵向张力 (N)	58588.40
	百分比 (%)	100.00%
配合耐张串导线最大张力 (kN)	174007.55	

2) 地线特性

为减小地线的接地电阻，每一地线耐张和悬垂金具串均含一根接地线，通过接地线使地线可靠接地，地线一根为 JLB40-100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24B1-100 光缆。

本工程推荐采用的光缆参数如下表3.1-3所示。

表 3.1-3 OPGW 参数及机械特性表

项目	单位	OPGW-24B1-100[87.90;79.1]
铝包钢截面积	mm ²	97.4
计算直径	mm	13.5
最大破断拉力	kN	87.9
弹性系数	N/mm ²	139000
线膨胀系数	1/°C	13.6×10 ⁻⁶
直流电阻不大于 (20°C)	Ω/km	0.654
光缆结构	/	1/2.5/20AS+4/2.4/20AS+10/3.1/30AS,SUS2/2.4
参考重量	kg/km	625

3) 导引光缆

导引光缆为联结 OPGW 与通信设备之间的光缆，本工程在两侧变电站导引光缆都按 300m 考虑。导引光缆直埋部分用镀锌钢管保护，在电缆沟内用 PE 管

保护。为方便光纤与配线架熔接，导引光缆按每管 4 芯配置。本工程采用的导引光缆机械性能见表 3.1-4。

表3.1-4 导引光缆机械性能表数表

技术参数		数值	单位
光缆芯数		48	芯
外径		13.2	mm
重量		140	kg/km
抗张强度	敷设时	1500	N
	运行时	600	N
抗压强度	敷设时	1000	N/100mm
	运行时	300	N/100mm

(5) 杆塔与基础

1) 杆塔

本工程结合线路采用单回路常规铁塔，出现规划处也采用单回路常规铁塔。本工程结合线路根据《南方电网公司110kV~500kV输电线路杆塔标准设计（V2.0版）》的原则要求以及其他相关规定，选用设计条件接近的2C1Wa模块，该模块导线为2×JL/LB20A-240/30、地线为JLB40-150，适用海拔0~1000m以内、基本风速29.0m/s（离地面10m）、覆冰厚度0mm，单回路角钢塔，按山地进行规划设计。

本工程选用 2C1Wa 模块，直线塔选用 ZM1、ZM2、ZM3、ZM4，转角塔选用 J1、J2、J3、J4，以上转角塔分别用于转角范围为 0-20°、20-40°、40-60°、60-90°，终端塔、分支塔使用选用 J4 塔型。对于自立式铁塔全塔的螺栓应采取有效的防松措施。自基础顶面以上 9 米范围内的全部螺栓须采用防盗螺栓，其余安装用紧扣帽，脚钉也宜采用防盗脚钉，以确保线路安全正常运行。

线路共规划设计杆塔84基，其中单回路直线塔61基，单回路耐张塔23基。本工程使用杆塔塔型划分及使用条件如下表所示。

表 3.1-5 2C1Wa 模块杆塔划分及使用条件

塔型名称	转角范围 (°)	呼高范围 (m)	代表档距 (m)	常用呼高/相应水平档距 (m)		垂直档距 (m)	不同呼高的水平档距 (m)
				呼高	水平档距		
2C1W2-Z1	/	15~36	350	36	350	600	441~408~378~350 18 24 30 36
2C1W2-Z2	/	15~48	350	48	400	800	588~544~504~467~432~400 18 24 30 36 42 48
2C1W2-Z3	/	21~54	350	54	500	1000	669~631~596~

							562~530~500 24 30 36 42 48 54
2C1W2-Z4	/	30~66	350	66	550	1200	780~736~694~ 655~618~583~ 550 30 36 42 48 54 60 66
2C1W2-J1	0~20	15~33	550/300	33	300/100	±490/±160	
2C1W2-J2	20~40	15~33	550/300	33	300/100	±490/±160	
2C1W2-J3	40~60	15~33	550/300	33	300/100	±490/±160	
2C1W2-J4	60~90兼 0~90终端	15~33	550/300 600/50	33	300/100 350/50	±490/±160 ±800/±50	

2) 基础

通过对线路路径方案踏勘，工程适宜的基础形式推荐如下：

掏挖基础：适宜于塔基土层厚度较大或为软质岩层的，且地下水埋深大于基础开挖深度的（埋深大于 5m），该类基础数量约占基础总数约占线路塔基总数的 85%，

3) 桩基础：适宜于塔基地形较陡，为减少施工对边坡稳定的影响，增加基础保持值 a 值距离，降低施工开挖量及对环境的影响而采用。该类基础数量约占基础总数约占线路塔基总数的 5%。

4) 大开挖基础：适宜于地下水埋深较浅或硬质岩埋深较浅的地段采用。该类基础数量约占基础总数约占线路塔基总数的 10%。

具体的基础型式设计可根据需要确定。

3.2 合理性分析

1.与国家产业政策的符合性

本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“D4420 电力供应”类项目。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为“四、电力-2、电网改造与建设，增量配电网建设”，属于“鼓励类”项目，因此，本项目建设符合国家产业政策。

根据《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》，项目不属于“十二、电力”中的鼓励类、限制类、改造类、禁止类，视为允许类，与《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》不冲突。

2.与“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性分析

本次评价根据《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单》《钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023版）》及《广西“生态云”平台建设项目智能研判结果》，分析论证本项目与钦州市生态环境分区管控要求的相符性，核查结果显示如下。根据《广西“生态云”平台建设项目智能研判结果》，项目选址均不占用生态红线、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等生态敏感目标。详见项目环境影响报告表正文。

3.项目选线选址合理性分析

本项目输电线路位于钦州市钦南区那思镇、灵山县伯劳镇、武利镇农村地区，线路不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域，不穿越人口密集居民区，线路路径与城镇规划和工业规划等不相冲突。项目不涉及占用公益林天然林及珍稀林种资源等，项目已取得钦南区人民政府、灵山县人民政府同意路线选址意见。

利竹江风电场升压站为新建电站，目前在建阶段，本次仅在利竹江风电场升压站前期预留场地内建设1个220kV出线间隔，因此变电站不涉及选址。

综上所述，该项目选线选址合理。

4 工程分析

本项目电磁场强度产生环节见图 4.1-1。

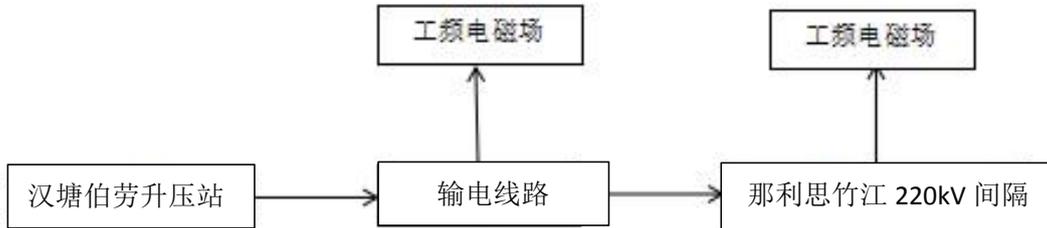


图 4.1-1 项目运行期电磁场强度产生环节示意图

输电线路及变电站附近由于高电压和大电流效应，在其附近会存在一定强度的电磁场，对周围环境产生一定的电磁影响。

工频电、磁场特性：1) 电场强度大小与导线相对于大地的电压成正比，磁感应强度大小仅与电流大小成正比，而与电压无关；2) 导线排列方式不同，电磁场大小不同。导线水平排列时，场强的影响范围最大；正三角形排列时次之；倒三角排列、垂直排列时最小。双回路采取逆相序布置线时电磁场强度要比单回路电磁场强度低得多；3) 电场中的导电物体（如建筑物、树林等）会使电场严重畸变，从而产生一些屏蔽作用，可以减弱电场强度，而工频磁场能穿透大多数的物体（如建筑物、树林等）。

电晕放电特性：①电晕放电受导线自身状况影响，电压越高，电晕放电就越强；导线直径小，电晕放电就越强；导线的表面光洁度越高，电晕放电就越弱；②电晕放电与环境因素有关，空气污染越严重，电晕放电就越强；相对空气密度越小，电晕放电就越强；相对空气湿度越大、风速越大，电晕放电越强；在降雨时，亦会使电晕放电加剧。

5 电磁环境质量现状监测与评价

5.1 电磁环境质量监测方案

为了解本工程周围的电磁环境现状，我公司委托广西恒沁检测科技有限公司对工程周围的工频电场强度、工频磁感应强度进行了现状监测，那思利竹江风电升压站厂界现状情况引用《钦南区那思利竹江风电场项目环境影响报告书（报批稿）》的监测数据，有关情况如下：

(1) 监测条件：

监测时间：2024年5月12日，引用监测为2023年11月21日

监测气象条件：

(2) 监测布点

本项目布设电磁环境监测因子、监测布点及监测内容如下表。

表 5.1-1 项目监测因子、监测布点及监测内容一览表

监测点位（测点编号）	监测项目	监测频次（次/天）	监测天数（天）
A1 细村养殖场	工频电场强度、工频磁感应强度	1	1
A2 吊尺岭村养殖场			
A3 板凳村养殖场			
A4 分边垌村养殖场			
A5 220kV 灵山伯劳汉塘升压站 东侧厂界			
A6 220kV 灵山伯劳汉塘升压站 南侧厂界			
A7 220kV 灵山伯劳汉塘升压站 西侧厂界			
A8 220kV 灵山伯劳汉塘升压站 北侧厂界			
D 1 那思利竹江风电升压站东侧厂界			
D 2 那思利竹江风电升压站南侧厂界			
D 3 那思利竹江风电升压站西侧厂界			
D 4 那思利竹江风电升压站北侧厂界			

(3) 监测方法及仪器：监测方法及监测仪器见表 5.1-2。

表 5.1-2 环境质量监测方法及仪器

监测项目	仪器型号及名称	仪器编号
工频电场强度、 工频磁感应强度	BHYT2010A 手持式场强仪	LH-YQ-A-265

5.2 电磁环境质量现状监测及评价

(1) 监测结果

项目监测点位工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

(2) 监测结果评价

根据监测结果，线路沿线的工频电场强度及工频磁感应强度均远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。因此，项目区域电磁环境现状监测值达标。

6 电磁环境影响预测与评价

6.1 运营期电磁环境影响评价

6.1.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级及表 3 输变电工程电磁环境影响评价范围，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，评价范围为站界外 40m。项目对间隔工程、架空输电线路工频电场强度及工频磁感应强度进行分析。

本次评价采用类比法对项目电磁产生的影响进行分析。

6.1.2 电磁场强度环境影响分析

（1）间隔建设工程

项目间隔位于升压站内，升压站进出线间隔不属于本项目建设内容，汉塘伯劳风电场升压站设计已包含 1 个 220kV 出线间隔，那思利竹江风电场升压站设计已包含 3 个 220kV 间隔（本项目使用利竹江升压站第 1 个 220kV 进线间隔）。升压站厂界电磁环境主要影响因素是站内的布置、布线形式、出线形式和电压等级等。

升压站产生工频电磁场的电气设备主要为间隔内主变压器、断路器、母线等大电流导体。项目线路的接入不会改变站内其他输电间隔的主变、母线等主要电气设备及设施，与站内工程相比不会增加站区周围工频电场、工频磁场，基本维持原有水平，目前升压站尚未投入运行。

根据《钦南区那思利竹江风电项目环境影响报告书》（报批稿）对升压站电磁环境预测分析，其类比 **220kV 浦北龙门风电场升压站**，类比监测结果可知，**220kV 浦北龙门风电场一期升压站围墙外的电场强度最大值为 328.58V/m，磁感应强度最大值为 0.5009 μ T**，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。根据《灵山伯劳汉塘风电项目一期环境影响评价报告书》（报批稿）对升压站电磁环境预测分析，其类比太仆寺旗 300MW 风电场 220kV 升压站，类比监测结果可知，太仆寺旗 300MW 风电场 220kV 升压站建设项目升压站厂界四周工频电场强度为 3.82~1238.2V/m，工频磁感应强度为 0.1082~37.264 μ T，均小于《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014)规定的电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。

因此项目线路接入升压站后，站界外的工频电场强度和工频磁感应强度仍满足相应的限值要求。在正常运行情况下，220kV 间隔内主变压器旁、母线下方以及 220kV 配电区内的电磁强度较大，但由于工频电磁场随距离的衰减很快，在升压站厂界围墙外的电磁场强度已很弱，对周围电磁环境影响不大。

(2) 架空输电线路

运营期输电线路对周围的工频电场强度、工频磁感应强度会产生一定的影响，项目沿线主要为林地、草地、耕地和道路等，输电线路 40m 范围内存在 4 处环境敏感目标。

本次评价采用理论计算和类比法相结合的方式对输电线路电磁影响进行预测与分析。

1. 类比法

① 类比可行性

类比监测时，选取与本工程线路输电线路电压等级、架线型式、导线排列方式等因素相近的现有输电线路进行电磁场监测。

本项目 220kV 输电线路将田林县定安 60MW 平价农业光伏发电项目 220kV 送出线路工程作为类比监测对象，该输电线路电压等级、布置方式、沿线环境与本项目相似，满足类比条件，类比工程与本次工程类比情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 输电线路类比工程与本次项目类比情况

项目名称	田林县定安 60MW 平价农业光伏发电项目 220kV 送出线路工程	本项目 220kV 输电线路	对比情况
电压等级	220kV	220kV	相同
架设形式	单回路架空	单回路架空	相同
全线塔基数	20 基	86 基	类比对象塔基数量少于本项目
导线型号	JL/LB20A-300/40	JL/LB20A-240/40	导线型号相同，导线截面不相同
用地类型	农村地区	农村地区	相同
建设地点	广西壮族自治区钦州市	广西壮族自治区钦州市	均在广西壮族自治区钦州市，路线区域地形类似

② 类比监测

1) 监测时间及条件

广西玖安检测有限公司于 2022 年 4 月 27 日对已建成的田林县定安 60MW 平价农业光伏发电项目 220kV 送出线路工程评价区域进行了竣工环保验收监测。监测气象条件：晴，温度：24-34℃，湿度：69%—76%。

2) 监测结果

**表 6.1-2 田林县定安 60MW 平价农业光伏发电项目 220kV 送出线路工程
工频电场强度、工频磁感应强度监测结果**

根据监测结果，田林县定安 60MW 平价农业光伏发电项目 220kV 送出线路工程衰减监测断面测得的工频电场在 5.122~230.1V/m 之间，工频磁感应强度在 0.108~0.761 μ T 之间。随着与线路距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度逐渐减小，线路下方工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值要求。输电线路沿环境敏感目标处测得的工频电场强度值为 189.5V/m，小于 4000V/m 的标准限值要求，工频磁感应强度值为 0.540 μ T，小于 100 μ T 的标准限值要求。

根据田林县定安 60MW 平价农业光伏发电项目 220kV 送出线路工程类比监测结果，本项目 220kV 输电线路建成后沿线及环境敏感目标处工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

2.理论分析

(1) 计算参数选取

本工程线路全线采用单回路架空架设，因直线塔架设时产生的电磁场影响一般比转角塔大，且转角塔挂线点不易确定，因此选用横担最大的直线塔 2C1W2-Z4（塔型示意图 2）进行理论预测计算能较好地反映出本工程线路电磁环境影响情况，计算预测评价采用参数见表 6.1-3。

表 6.1-3 理论计算所用参数表

项 目	参 数 值
电压等级	220kV
计算电压（额定电压的 1.05 倍）	231kV
导线类型	JL/LB20A-240/30

导线外径 (mm)	21.6
输送容量 (MVA)	464
塔 型	2C1W2-Z4
水平相间距 (m)	9.3/9.3
导线对地最小距离 (m)	7.5m (居民区)、6.5m (非居民区)

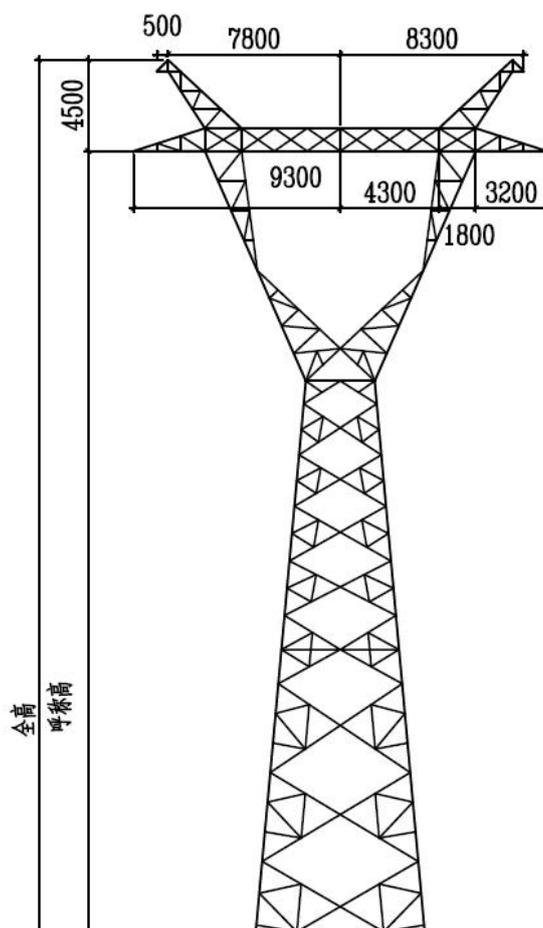


图 6.1-1 2C1W2-Z4 塔型图

(2) 计算模式

输电线路产生的工频电场、工频磁场影响预测计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ/T24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

① 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

a. 单位长度导线等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_{n1} \end{bmatrix}$$

式中：(U_i) ——各导线上电压的单列矩阵；

(Q_i) ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

(λ_{ij}) ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 为导线数目)。

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

(λ) 矩阵由镜像原理求得。

b. 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，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

式中：x_i、y_i ——导线 i 的坐标 (i=1、2、...m)；m ——导线数目；

L_i、L'_i ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

② 高压送电线下空间工频磁场强度分布的理论计算 (附录 D)

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

导线下方 A 点处的磁场强度 (见图 1)：

式中：I ——导线 i 中的电流值；

h ——计算 A 点距导线的垂直高度；

L——计算 A 点距导线的水平距离。

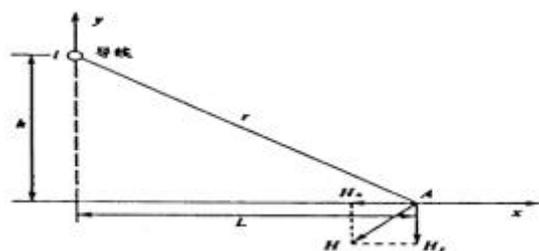


图 1 磁场向量图

本工程为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点合成后水平分量和垂直分量 (A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度 (mT) (一般也简称磁场强度)，转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下列公式：

$$B = \mu_0 H$$

式中： B ——磁感应强度 (T)；

H ——磁场强度 (H)；

μ_0 ——常数，真空中相对磁导率 ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m)。

(3) 预测结果

① 输电线路

表 6.1-4 典型杆塔电磁场预测值

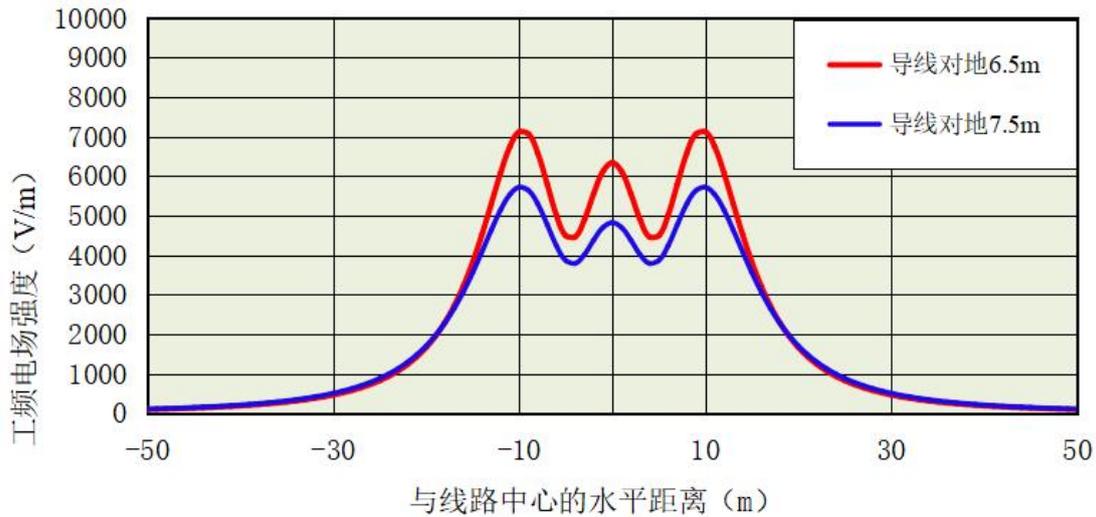


图 6.1-2 本工程输电线路地面 1.5m 工频电场强度变化趋势

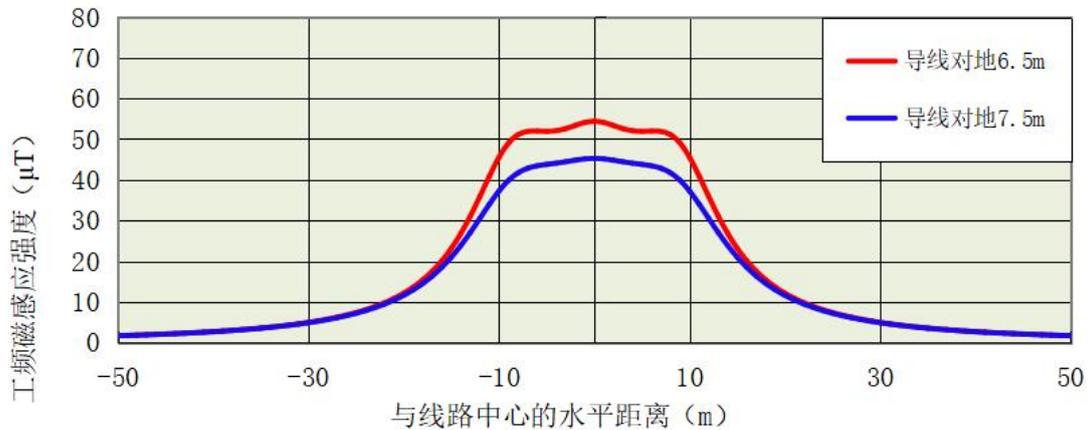


图 6.2-3 本工程输电线路地面 1.5m 工频磁感应强度变化趋势

由表 6.1-4 可知，本工程线路工频电场强度随着与线路中心距离的增加先有所下降，之后上升达到最大值，然后逐渐降低，最后衰减为本底值；工频磁感应强度在中相导线下方最大，随着与线路中心距离的增加先有所下降，之后上升达到较大值，然后逐渐降低，最后衰减为本底值。

①经过非居民区时工频电场强度、工频磁感应强度

本工程架空线路导线对地高度为 6.5m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 7123.35V/m，出现在线路中相导线外侧 10m 处（边导线外 0.7m 处）；工频磁感应强度最大值为 54.35 μT，出现在线路中相导线下方，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 和磁感应强度 100μT 的控制限值。

②经过居民区时工频电场强度、工频磁感应强度

导线对地高度为 7.5m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 5720.72V/m，出现在线路中相导线外侧 10m 处（边导线外 0.7m 处），最远在距线路中心 14.2m（边导线 4.9m）外的区域均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值。工频磁感应强度最大值为 45.24 μ T，出现在线路中相导线下方，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

②电磁环境保护目标

本工程线路电磁环境评价范围内分布有 5 处电磁环境保护目标，预测结果见表 6.1-5。

表6.1-5 线路电磁环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

由表 6.1-5 可知，本工程线路沿线各电磁环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

7 电磁污染防治措施

7.1 电磁污染防治措施

(1) 工频电磁场防治措施

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。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。

(2) 其他防治措施

(1) 选线注意避开密集居民区，距离居民区较近时，抬高导线对地高度，减小电磁环境影响；

(2) 跨越公路、铁路时需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》中交叉跨越的垂直距离要求执行；

(3) 线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

(4) 在线路经过居民区时，应按规定在居民区附近的杆塔上安装明显的警示牌，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。

8 评价小结

8.1 电磁环境敏感保护目标

本项目评价范围内有 5 处电磁环境敏感保护目标，详见表 2.6-1。

8.2 电磁环境质量现状

通过现场监测，项目输电线沿线的工频电场强度及工频磁感应强度均远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。项目区域电磁环境现状监测值达标。

总体上本工程所在区域电磁环境质量良好。

8.3 评价结论

（一）施工期

项目施工期无电磁场产生。

（二）营运期

根据田林县定安 60MW 平价农业光伏发电项目 220kV 送出线路工程类比监测结果及理论计算预测结果，本项目 220kV 输电线路建成后沿线及环境敏感目标处工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

运行过程中，输电线路对周围的工频电场强度、工频磁感应强度影响较小，在可接受范围内。

8.4 评价结论

项目运营过程中将不可避免地带来一些电磁环境的负面影响，但经项目设计阶段合理设计杆塔位置、架空线离地高度等，环境影响将降至最低，并达到环保有关规定的要求，可为环境所接受。在建设单位切实落实本评价中提出的各项污染防治和大气环境保护措施前提下，从环境保护的角度来看，项目建设是可行的。