

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示稿)

项目名称：晶科电力台山北陡 30MW、二期 30MW 渔
光互补综合利用示范项目

建设单位（盖章）：台山市盛步电力有限公司

编制日期：二〇二三年十月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	晶科电力台山北陡 30MW、二期 30MW 渔光互补综合利用示范项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江门市台山市北陡镇早禾石村、下洞村		
地理坐标	光伏区中心地理坐标：东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒 升压站中心地理坐标：东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒 输电线路起点坐标：东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒 输电线路终点坐标：东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒 按 2000 国家大地坐标系，各个地块拐点坐标见附表		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业—90 太阳能发电中的“地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏） 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）	625200m ² /2.85km
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）	广东省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	0.4	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	本项目配套建设110kV升压站及输变电线路工程，根据HJ24-2020附录B.2.1要求，应设电磁环境影响专题评价		
规划情况	本项目属于《台山市光伏产业发展规划》（2021-2035）中的光伏产业项目		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>(1) 产业政策相符性</p> <p>本项目属于光伏发电项目，对照《产业结构调整指导目录》（2021年修订版），不属于限制类和淘汰类，可视为允许类。该项目符合《中华人民共和国可再生能源法》提出的“国家将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域”，同时符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中“构建高质量绿色低碳能源保障体系”的要求，并且与《可再生能源中长期发展规划》提出的关于光伏发电的相关规划相符。</p> <p>综上，该项目建设符合相关产业政策要求。</p> <p>(2) 选址合理性</p> <p>本项目选址位于江门市台山市北陡镇早禾石村、下洞村，根据《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17号）项目选址不涉及饮用水水源保护区，最近水源保护地为紫罗山水库，距离为4.5km。（详见图1）、不涉及占用永久基本农田，不涉及城镇开发边界，不涉及生态保护红线（详见图2）及风景名胜区等敏感区。</p> <p>根据《台山市自然资源局关于对晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目选址情况的复函》：项目选址用地范围内地块规划用途为滩涂、村庄建设用地、农业用地、规划道路；根据北陡镇土地利用总体规划，项目选址用地范围土地用途为一般农地区、其他用地区、村镇建设用地区。项目须按有关规定完善相关手续后方能开工建设。（错误!未找到引用源。）</p> <p>根据《台山市水利局关于“晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目”重新选址建设的复函》：原则上对项目选址无意见。由于项目选址繁临北陡围海堤，北陡围海堤水利工程管理范围为从内、外坡堤脚算起每侧二十米。根据《广东省水利工程管理条例》，在水利工程管理范围内禁止兴建影狗水利工程安全与正常运行的建筑物和其他设施。地块内拟建渔光互补综合利用示范项目不得占用水利工程管理范围。（错误!未找到引用源。）</p> <p>根据《台山市文化广电旅游体育局关于晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目重新选址文物情况的复函》：项目选址范围内地面尚没有发现文物保护单位及其他不可移动文物。（错误!未找到引用源。）</p> <p>根据《台山市林业局关于“晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目”重新选址建设的复函》：该地块为非林地。（错误!未找到引用源。）</p> <p>综上所述，本项目选址是合理的。</p> <p>(3) 土地利用总体规划相符性分析</p> <p>根据《广东省人民政府关于<江门市国土空间总体规划（2021—2035年）>的批复（粤府函〔2023〕197号）》：严守国土空间安全底线。到2035年，江门市耕地保</p>
---------	---

有量不低于1083.52平方公里(162.53万亩),其中永久基本农田保护面积不低于984.58平方公里(147.69万亩);陆域生态保护红线不低于1425.76平方公里;城镇开发边界面积控制在846.33平方公里以内。

本项目为渔光互补项目,选址位于江门市台山市北陡镇早禾石村、下洞村,根据项目区域土地利用规划,项目光伏区规划用途为一般农地区,升压站选址规划用途为村镇建设用地区,输电线路塔基占地面积较小,占地范围主要规划用途包括一般农地区、林业用地区。综上可知,本项目未占用永久基本农田,不涉及生态环境安全控制区,符合《江门市国土空间总体规划(2021—2035年)》,用地规划情况见附图1。

(4) 与“三线一单”相符性分析

本项目位于江门市台山市北陡镇早禾石村、下洞村,根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号)及《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府〔2021〕9号),本项目位于台山市一般管控单元5(ZH44078130005)及台山市优先保护单元5(ZH44078110014)内(见附图2)。

项目涉及管控单元的管控要求如下：

表 1 项目涉及单元准入清单相符性分析

管控单元	管控要求		本项目相符性
其他符合性分析 台山市优先保护单元 5 (ZH44078110014)	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护区核心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。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。 1-3.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及紫罗山水库、响水陂山坑水库饮用水水源保护区一级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	项目未涉及生态保护红线； 项目建设位置主要为坑塘水面，不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。施工前应编制《水土保持方案》，并严格按照水土保持要求，做好水土保持工作； 项目不涉及饮用水水源保护区，与紫罗山水库的距离为4.5km；项目不属于畜禽养殖业。与区域布局管控要求相符。
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。 2-2.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。 2-3.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	项目不属于高能耗项目； 项目用水主要为生活用水； 项目光伏区采用“渔光互补”模式，实现土地利用效率较好。 与能源资源利用要求相符。
	污染物排放管控	3-1.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	项目运营不会产生重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣。 与能源资源利用要求相符。
	环	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环	本项目制定有效的事故风

		境 风 险 防 控	<p>境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。</p> <p>4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。</p>	<p>险防范和应急措施，为防范污染事故发生，并避免发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。</p> <p>与环境风险防控要求相符。</p>
<p>台山市一般管控单元5 ZH44078130005</p>		区 域 布 局 管 控	<p>1-1.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护区核心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。</p> <p>1-2.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。</p> <p>1-3.【生态/综合类】单元内江门台山康洞地方级森林自然公园按《森林公园管理办法》（2016年修改）规定执行。</p> <p>1-4.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及桂南水库、大田龙水库饮用水水源保护区一级、二级保护区，饭果岗水库、碌古水库、付竹汭水库、山窖屋水库、丹竹水库、紫罗山水库、风疆水库饮用水水源保护区一级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、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。</p> <p>1-5.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</p>	<p>项目未涉及生态保护红线、自然保护区核心区，项目不属于开发性、生产性建设活动；</p> <p>项目建设位置主要为坑塘水面，不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。施工前应编制《水土保持方案》，并严格按照水土保持要求，做好水土保持工作；</p> <p>项目不涉及江门台山康洞地方级森林自然公园；</p> <p>项目不涉及饮用水水源保护区，与紫罗山水库的距离为4.5km；</p> <p>项目不属于畜禽养殖业。</p> <p>与区域布局管控要求相符。</p>
		能 源 资 源 利 用	<p>2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。</p> <p>2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。</p> <p>2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。</p> <p>2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。</p>	<p>项目不属于高能耗项目；</p> <p>项目不涉及供热锅炉；</p> <p>项目用水主要为生活用水，项目光伏区采用“渔光互补”模式，实现土地利用效率较好。</p> <p>与能源资源利用要求相符。</p>

	污染物排放管控	<p>3-1.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。</p> <p>3-2.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>3-3.【水/综合类】强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取沿河截污、调蓄和治理等措施。新建、扩建污水处理设施和配套管网须同步设计、同步建设、同时投运。</p> <p>3-4.【水/鼓励引导类】提高污水处理厂进水浓度，推动该污水厂提标改造，区域新建、改建和扩建城镇污水处理设施出水全面执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。</p>	<p>项目不涉及纺织印染行业；项目运营不会产生重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣。</p> <p>与能源资源利用要求相符。</p>
	环境风险防控	<p>4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。</p> <p>4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。</p>	<p>本项目制定有效的事故风险防范和应急措施，为防范污染事故发生，并避免发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。</p> <p>与环境风险防控要求相符。</p>
<p>本项目不在生态保护红线内，不涉及自然保护区；不在环境空气质量一类功能区内，不涉及饮用水水源保护地；不涉及燃煤燃油火电机组、燃煤锅炉、生物质锅炉、水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工乙烯生产、造纸、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等项目；不涉VOCs、本项目对土壤环境影响较小，不属于矿种开采项目，符合区域布局管控要求；本项目为光伏发电项目属于太阳能发电，符合能源资源利用要求；项目运行过程中仅产生食堂油烟，不会产生氮氧化物及挥发性有机物等大气污染物，生活污水经三级化粪池处理后用于场内绿化灌溉，不外排；符合污染物排放管控要求；本项目制定有效的事故风险防范和应急措施，并设有事故油池，为防范污染事故发生，并避免发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。项目符合环境风险防控要求。综上所述，本项目建设符合省市“三线一单”要求。</p>			

(4) 与《江门市人民政府关于印发《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的通知》（江府〔2021〕8 号）符合性

根据《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》第八章第三节：“大力发展清洁能源，发展太阳能发电，积极开展海上风电、氢能、天然气水合物等新能源研究，因地制宜开发利用生物质能。”本项目属于光伏发电项目，与江门市市“十四五”规划相符。

(5) 与《印发台山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》（台府〔2021〕4 号）相符性分析

根据《台山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》第四章第一节提出：“依托核电、风电、太阳能光伏发电等龙头企业，加大对新能源领域的开发力度，做强做优清洁能源产业。”本项目属于光伏发电项目，与规划相符。

(6) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性

表 2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

序号	环境保护技术要求	本项目	符合性
1	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。	本项目用地不涉及生态保护红线、基本农田、饮用水水源保护区、风景名胜等敏感区。	符合
2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程建成后以 1 回架空 110kV 线路送出电能，线路出线按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免了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
3	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站为户外变电站，110kV 系统采用 GIS 封闭式组合电器配电装置，本身对电磁环境有一定的屏蔽的作用，线路经紫云路人员居住区域采用埋地线路，对人员电磁影响较小。	符合
4	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目不涉及同一走廊内多回输电线路。	符合
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	符合
6	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。	升压站预留空地荒地为荒地，工程量小，对生态环境影响小。	符合
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	项目输电线路除人员集中区外采用架空线路杆，线路不涉及集中林区。	符合

由上表可知，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线要求。

其他符合性分析

二、建设内容

地理位置	<p>本项目拟建在广东省江门市台山北陡镇，地理坐标如下。</p> <p>光伏区：占地 931.6 亩，土地现状主要为坑塘水面。光伏区东面为池塘、南面为坑塘，西面为一般农用地（水田）、北面为荒草地。西侧距离国道 228 约 550m。</p> <p>升压站：占地约 6.2 亩，土地利用现状主要为采矿用地，几少部分果园用地。位于光伏区北部约 360m 处。升压站东南侧为北陡镇镇区生活污水处理厂，西南、西北面为果园，北面为乔木林地，东北为道路。升压站向东北出线送出电能。</p> <p>输电线路路径：全长 2.85km，新建架空线路 2.4km，铁塔共计 11 基，占地 1305.72m²；电缆线路 0.45km，采用排管敷设形式。自升压站向西北出线后，线路转向东北行进，在即将进入紫云路前改为电缆敷设，进入紫云路并沿紫云路方向行进跨过 G228 国道，在北斗镇信访办公室东北面约 50m 处改为架空线路向西北行进接入 110kV 狮山变电站。</p> <p>具体位置见附图 3，四至图见附图 4，线路路径图见附图 5。按 2000 国家大地坐标系，各个地块拐点坐标详见附表。</p>								
项目组成及规模	<p>1、项目建设内容</p> <p>本项目为渔光互补光伏发电项目，建设主体为光伏区及配套升压站，项目立项时拟分两期建设（首期 30MW、二期 30MW），后由于建设单位改变规划，两期项目合并建设，不再进行分期，因此，本报告按项目整体进行评价。本项目光伏场区占地约 931.6 亩，占地类型均为坑塘水面，在水面上架设光伏组件，开发太阳能发电工作，池塘养殖鱼虾等水产。升压站占地约 6.2 亩，主要建设 1 台容量 50000kVA 主变压器及配套设施，升压站通过 1 回 110kV 线路接入 110kV 狮山变电站，实现并网发电。</p> <p>2、环境效益</p> <p>本工程拟装机容量约为 60MW，平均每年可向当地提供约 6083.06 万 kW·h 的绿色电能。按照火电煤耗 326g/(kW·h) 计算，与相同发电量的火电厂相比，年均可节约标准煤约 1.983 万 t，减少 SO₂ 排放量约 1824.92t，NO_x 排放量约 912.46t，CO₂ 排放量约 60648t，烟尘排放量约 16545.92t。</p> <p style="text-align: center;">表 3 项目工程组成一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">工程类别</th> <th style="width: 15%;">项目名称</th> <th style="width: 75%;">建设内容和规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">光伏区</td> <td>占地面积约 931.6 亩（约 621066.67m²）。板下为池塘进行鱼虾养殖。装机容量约 60MW_p，采用 545W_p 单晶硅电池组件 110376 块，选用倾角 17° 固定式支架，每个支架装配 28 片电池组件，构成单机发电容量 15.26kW 的独立单元，每个光伏方阵由 232 个固定支架组串单元组成 3.54032MW_p 子方阵，60MW 太阳能电池阵列由 17 个 3.54032MW_p 单晶硅子方阵组成。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110kV 升压站</td> <td>总占地面积约 6.2 亩（约 4133.33m²）。升压站进站道路及站内道路均为混凝土路面。四周采用 1.8m 高普通砖实体围墙，生活区建设综合楼、门</td> </tr> </tbody> </table>	工程类别	项目名称	建设内容和规模	主体工程	光伏区	占地面积约 931.6 亩（约 621066.67m ² ）。板下为池塘进行鱼虾养殖。装机容量约 60MW _p ，采用 545W _p 单晶硅电池组件 110376 块，选用倾角 17° 固定式支架，每个支架装配 28 片电池组件，构成单机发电容量 15.26kW 的独立单元，每个光伏方阵由 232 个固定支架组串单元组成 3.54032MW _p 子方阵，60MW 太阳能电池阵列由 17 个 3.54032MW _p 单晶硅子方阵组成。	110kV 升压站	总占地面积约 6.2 亩（约 4133.33m ² ）。升压站进站道路及站内道路均为混凝土路面。四周采用 1.8m 高普通砖实体围墙，生活区建设综合楼、门
工程类别	项目名称	建设内容和规模							
主体工程	光伏区	占地面积约 931.6 亩（约 621066.67m ² ）。板下为池塘进行鱼虾养殖。装机容量约 60MW _p ，采用 545W _p 单晶硅电池组件 110376 块，选用倾角 17° 固定式支架，每个支架装配 28 片电池组件，构成单机发电容量 15.26kW 的独立单元，每个光伏方阵由 232 个固定支架组串单元组成 3.54032MW _p 子方阵，60MW 太阳能电池阵列由 17 个 3.54032MW _p 单晶硅子方阵组成。							
	110kV 升压站	总占地面积约 6.2 亩（约 4133.33m ² ）。升压站进站道路及站内道路均为混凝土路面。四周采用 1.8m 高普通砖实体围墙，生活区建设综合楼、门							

		卫室等构筑物。变配电工程布置有箱逆变基础、主变基础、GIS 设备基础、预制舱基础、主变构架基础及其他室外工程。
	线路工程	新建 1 回 110kV 线路，全长 2.85km，新建架空线路 2.4km，导线型号 LGJ240/30，截面 240mm ² 。铁塔共计 11 基，占地 1305.72m ² ；电缆线路 0.45km，截面 500mm ² ，采用排管敷设形式。
辅助工程	门卫室	地上一层砖混结构，建筑面积 35m ² 。耐火等级为二级。外墙为 240mm 厚承重页岩多孔砖砌筑。室内外高差 300mm。
	综合楼	地上一层框架结构，建筑面积 488m ² 。外墙为 250mm（内墙为 200mm）厚蒸压加气混凝土砌块，专用砂浆砌筑。层高 3.90m，室内外高差 450mm。生产办公楼布置有宿舍、厨房、餐厅、办公室、会议室等辅助生产用房。
储运工程	道路	升压站：混凝土路面，宽 4m。 光伏区：砂夹石道路，宽 4m。
公辅工程	供水	204.4m ³ /a，由市政供水；项目位于南方地区，沙尘少降雨多，光伏组件无需清洗。
	供电	3000kWh/a，由当地供电网络供电
环保工程	废气	施工扬尘：洒水抑尘、物料加盖
	噪声	配套基础减振、隔声、消声、吸声等降噪措施
	废水	生活污水三级化粪池处理后用于场区周边绿化灌溉。
	风险	事故油池（容积为 30m ³ ）
	固废	设置一般固废收集桶、危废暂存间

2、项目设备

表 4 项目升压站电气一次设备材料一览表

/

表 5 项目升压站电气二次设备材料一览表

/

3、土地利用情况

本项目光伏区用地现状为坑塘水面，项目实施不改变原用地性质。升压站、线路塔基属于永久占地，用地现状见下表，需按照相关要求调整为建设用地。

表 6 占地性质一览表

地块	占地类型	是否为临时占地	占地面积	是否为基本农田	是否涉及拆迁
升压站	采矿用地、果园	否	6.2 亩	否	否
光伏区	坑塘水面	否	931.6 亩	否	否
线路 路径 塔基	N1	采矿用地	126.56m ²	否	否
	N2	坑塘水面	121m ²	否	否
	N3	水浇地	144m ²	否	否
	N4	乔木林地	144m ²	否	否
	N5	乔木林地	101.38m ²	否	否
	N6	乔木林地	101.38m ²	否	否
	N7	乔木林地	119.03m ²	否	否
	N8	乔木林地	101.38m ²	否	否
	N9	乔木林地	101.38m ²	否	否

	N10	乔木林地	否	119.03m ²	否	否
	N11	水田	否	126.56m ²	否	否
	<p>4、劳动定员及生产制度</p> <p>本项目拟定职员 4 人，执行 8 小时工作制，在站内食宿。</p> <p>5、投资情况</p> <p>本项目总投资/万元，其中环保投资/万元，占总投资的 0.4%。</p>					
总平面及现场布置	<p>(1) 光伏区</p> <p>电池组件支架基础上作用的荷载主要是风荷载、支架及电池组件自重。电池组件采用单晶硅组件，将 1 组单晶硅太阳能电池组串（每串 28 块）每块竖向放置，排成 2 行 14 列。每个组串单元由 28 块 2256mm×1133mm×35mm 单晶硅组件组成，每个组串组成一个支架，需要 232 个太阳能电池组串单元。电池组件固定支架结合组件排列方式布置，支架倾斜角度 17°，采用纵向檩条，横向支架布置方案。一个结构单元内有 5 榀支架，支架由立柱、横梁及斜撑（或拉梁）组成。</p> <p>在支架的横梁上，按照电池组件的安装宽度布置檩条，檩条用于连接电池组件，承受电池组件的重量。组件每条长边上有二个点与檩条连接，一块电池组件共有四个点与檩条连接固定。电池组件与檩条采用螺栓连接，配双面垫片，单侧一平一弹。</p> <p>根据初步地勘报告资料，光伏固定支架基础拟采用 $\phi 300\text{mm}$ 的 PHC 预应力管桩，初拟单桩平均埋设深度为地下 6.65m，地上 2.85m。桩基础的强度、稳定性等均应满足规范要求。支架与基础采用螺栓连接。</p> <p>太阳能电池板的矩阵按正北方向布置，太阳能电池板面向正南；为避免相互遮挡阳光，太阳能电池板矩阵之间留有间距，就地配电间距离光伏组件也留有足够的距离。光伏板布设具体见附图 5。</p> <p>(2) 升压站</p> <p>站区围墙内总占地面积 6.2 亩，升压站进站道路及站内道路均为混凝土路面，宽 4m。四周采用 1.8m 高普通砖实体围墙，生活区建设综合楼、门卫室等构筑物。变配电工程布置有箱逆变基础、主变基础、GIS 设备基础、预制舱基础、主变构架基础及其他室外工程。</p> <p>站区内生产区内铺设碎石，其余未利用空地规划为绿地，进站道路两侧、房屋及围墙周围种植花草和局部铺设植草砖。升压站平面图见附图 6。</p> <p>(3) 输电线路</p> <p>本项目线路工程以单回 110kV 自升压站向西北出线，线路转向东北行进，在即将进入紫云路前改为电缆敷设，进入紫云路并沿紫云路方向行进跨过 G228 国道，在北斗镇信访办公室东北面约 50m 处改为架空线路向西北行进接入 110kV 狮山变电站。</p> <p>线路全长 2.85km，新建架空线路 2.4km，所经路径主要为坑塘水面及丘陵；电缆线路</p>					

	<p>0.45km，沿北陡镇紫云路、G228 国道跨过北陡镇。</p> <p>本项目架空线路每相采用截面为 240mm² 导线，导线选用钢芯铝绞线，导线型号 LGJ-240/30。铁塔主要类型为 1D1W8-ZM2 直线塔、1D1W8-ZM3 直线塔、1D1W8-J1 转角塔、1D1W8-J2 转角塔、1D1W8-J3 转角塔、1D1W8-J4 转角塔、1D2W8-J4 转角塔。基础类型为陶挖式基础及挖孔桩基础。铁塔及基础型式一览图见附图 7</p> <p>项目地缆选用截面为 500mm²，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z 64/110，敷设形式为排管敷设。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">施工方案</p>	<p>本项目施工营地设置在项目光伏组件用地附近，临时占地共 6600m²。施工方案如下：</p> <p>1.总体施工方案</p> <p>a)土建施工本着先地下、后地上的顺序，依次施工预制舱基础、光伏支架基础、主变基础、箱变、SVG 降压变及接地变基础以及零米以下设施。</p> <p>b)接地网、地下管道与相应的地下工程设施同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。</p> <p>c)基础施工完后即回填，原则上要求起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。</p> <p>2.光伏区组件施工</p> <p>d)光伏发电组件预制桩基础施工。进场材料（预应力混凝土管桩）控制：预应力混凝土管桩进场验收必须按照《预应力混凝土管桩》（10G409）的规定执行。并持有预应力混凝土管桩出厂合格证，同时检查桩体外观质量、尺寸偏差、表面光洁度、是否龟裂等，不符合设计及规范要求的不允许投入使用，应清退出场。</p> <p>e)电池组件安装</p> <p>本工程光伏发电组件全部采用固定式安装，待光伏发电组件基础验收合格后，进行光伏发电组件的安装，光伏发电组件的安装分为两部分：支架安装、光伏组件安装。</p> <p>光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能板的支架面必须调整在同一平面；各组件应对整齐并成一直线；倾角必须符合设计要求；构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。</p> <p>将光伏组件支架调整为水平角度进行光伏组件安装。安装太阳光伏组件前，应根据组件参数对每个太阳光伏组件进行检查测试，其参数值应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流。应挑选工作参数接近的组件在一子方阵内。应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串连。</p> <p>安装太阳光伏组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在基架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与基架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。</p> <p>光伏组件电缆连接按设计的串接方式连接光伏组件电缆，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。</p> <p>f)逆变器及相关配电装置安装。逆变器和配套电气设备通过汽车运抵逆变器安装位置附近，采用吊车、液压升降小车等设备进行安装就位。</p> <p>逆变器的安装方向应符合设计规定。逆变器直流侧电缆接线前必须确认电缆极性正确、</p>

绝缘良好。电缆在安装前应对电缆进行质量验收。电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的电缆敷设程序表，表中应明确规定每根电缆安装的先后顺序。电缆的使用规格、安装路径应严格按设计要求进行，并满足相关规程规范的规定。

g) 电缆敷设

电缆在安装前应仔细对图纸进行审查、核对，确认到场的电缆规格是否满足设计要求，施工方案中的电缆走向是否合理，电缆是否有交叉现象。

电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的《电缆敷设程序表》，表中应明确规定每根电缆安装的先后顺序。

电缆的使用规格、安装路径应严格按设计进行。电缆到达现场后，应严格按规格分别存放，严格其领用制度以免混用。电缆敷设时，对所有电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中直接头，控制电缆做到没有中直接头。对电缆容易受损伤的部位，应采取保护措施，对于直埋电缆应每隔一定距离制作标识。电缆敷设完毕后，保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行防火封堵，在电缆集中区设有防鼠杀虫剂及灭火设施。

3. 升压站及输电线路

光伏电站建（构）筑物包括光伏阵列内建（构）筑物、升压站内建（构）筑物、围墙、大门等。光伏阵列内建（构）筑物主要是指箱变基础，升压站内建（构）筑物包括主变压器基础和相关引线架构及设备支架、配电一二次预制舱、SVG 成套装置基础、事故油池、独立避雷针、综合楼。输电线路工程包括施工准备、塔基基础开挖与建设、杆塔组立、放线施工及导线连接等几个阶段。

a) 升压站主要建筑物施工

升压站场地清理，采用推土机配合人工清理。然后用 10t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机和人工开挖清理(包括基础之间的地下电缆沟)。

b) 电气设备安装

电气设备安装前，预制舱施工完毕，不得渗漏，屋内地面的基层施工完毕。变压器就位时，变压器基础轨道应水平；密封处理法兰连接处应用耐油密封垫密封，法兰连接面应平整、清洁；有载调压切换装置安装时传动机构应固定牢靠，连接准确，操作灵活，无卡阻现象，摩擦部分涂以润滑油；屏、箱、柜以及可开启的门，都应用裸铜线与接地的金属构架可靠接地。接地闸刀下端可通过扁钢或铜排与地网直接相连接。

c) 输电线路

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设，材料运输将充分利用现有道路。在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。对于岩石嵌固基础及全掏挖基础的基坑开挖，采用人工开挖，以及人工开挖和机械开挖二者相结合的方式，不采用大开挖的方式，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过

程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚利用螺栓连接；线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

本项目新建 1 回 110kV 输电线路，全长 2.85km，其中架空线路 2.4km，架空线路未经过居民区，根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）架空线路最小离地高度为 6m，本工程方案设计离地高度为 6~7m，符合设计规范要求。

4.施工工序

本项目主要的施工和安装包括：太阳能电池支架制作安装及基础施工、箱式变压器、升压站预装设备等建构筑物的建筑安装工程。电缆敷设、太阳能电池方阵的安装、电气设备的安装调试、系统的并网运行调试。

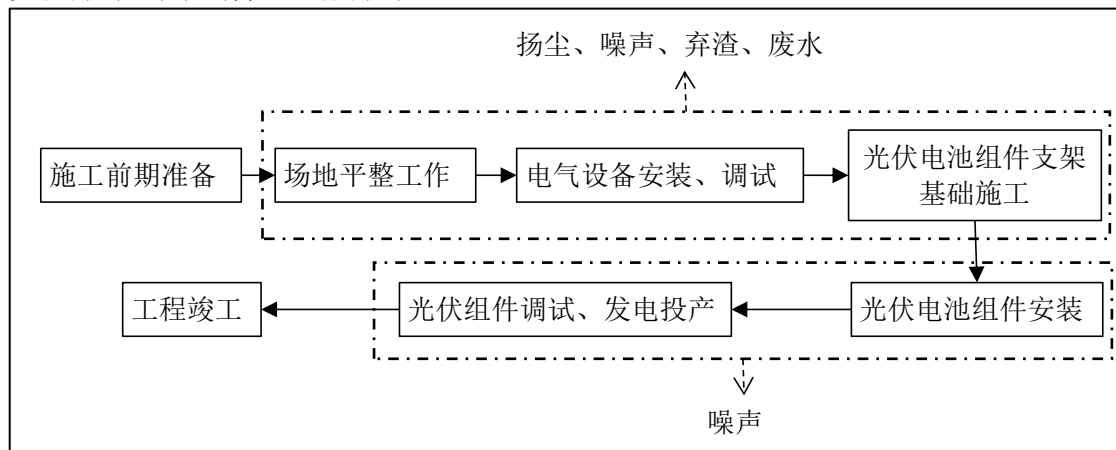


图 1 项目施工流程图

5.施工布置

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为 90 人，高峰人数为 200 人。施工人员不在施工场区内进行食宿。施工期临时沉淀池布置在综合加工区。

本项目光伏区为坑塘水面，施工前需要将塘内的水排空，利用重力排水与水泵排水相结合方式将坑塘内的水排出，施工期设有临时材料堆放场、综合加工区、临时办公区、设备临时存储、临时道路、塔基施工临时占地、牵张场占地等，其中单基塔施工临时占地面积约 100m²，塔基临时占地共计约 1100m²；牵张场按 2 处计，临时占地约 1500m²；详见下表。

表 7 施工布置一览表

序号	用途	面积 (m ²)	土地性质	所属村镇
1	临时材料堆放场	1000	未利用地	北陡镇
2	临时办公区	1000	未利用地	北陡镇
3	综合加工区	1000	未利用地	北陡镇
4	设备临时存储	500	未利用地	北陡镇
5	厂内临时道路	500	未利用地	北陡镇
6	塔基施工临时占地	1100	乔木林地、一般农用地	北陡镇

		7	牵张场	1500	乔木林地	北陡镇
			合计	6600	/	/
	<p>6.土石方平衡</p> <p>根据《晶科电力台山北陡 30MW、二期 30MW 渔光互补综合利用示范项目水土保持方案报告书》，本项目土石方挖方量为 1.64 万 m³，填方量为 1.64 万 m³，填方均来自挖方，无借方、无弃方。项目挖方主要产生于光伏阵列区场地平整，集电线路电缆沟、塔基基础施工，以及升压站的场地平整、建构筑物基础的施工等，所产生的挖方全部在占地红线内就近摊平堆放，不外弃，土石方整体挖填平衡。</p> <p>7.建设周期</p> <p>本项目从工程开工至竣工，总建设工期 12 个月。其中施工准备期 2 个月，主体施工于第 3 个月月初开始，于第 11 个月月底完成主体工程建设。工程于第 12 个月月底投产运行。</p>					
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

1、环境空气质量现状

根据《江门市环境保护规划（2006-2020）》，本项目选址周围空气环境质量功能区划为二类功能区，因此项目所在区域环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（2018 修改单）中的二级标准。由《2022 年江门市生态环境质量状况公报》可知，2021 年台山市二氧化硫、二氧化氮、PM_{2.5}、一氧化碳、臭氧、PM₁₀、均优于国家二级标准，各指标年均指见下表。故项目所在地环境空气质量现状较好。

2、地表水环境质量现状

本项目所在区域附近主要地表水为那扶河，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函【2011】29 号），那扶河为Ⅲ类功能区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。由《2022 年江门市生态环境质量状况公报》可知，2022 年那扶河镇海湾大桥断面水质达标，故项目所在流域地表水环境质量现状良好。

3、地下水环境质量现状

本项目属于光伏发电项目，不产生地下水污染因子，升压站地面硬化，生活污水由污水处理设施处理，用于厂内绿化灌溉。不需开展地下水环境影响评价。

4、声环境质量现状

建设地位于江门市台山市北陡镇早禾石村、下洞村，根据《江门市声环境功能区划》，本项目线路路径经过北陡镇及国道 G228，北陡镇区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；国道 G228 及两侧 35m 区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；光伏区所在区域按 2 类区管理，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

根据 2021 年 11 月 11 日对升压站厂界四周及保护目标的检测数据（报告编号 JC-21111801，详见**错误!未找到引用源。**）以及 2023 年 7 月 28 日北陡镇中心小学综合楼补充监测结果（报告编号 290CSJY202307117），检测结果见表 8。

表 8 声环境质量检测结果单位 dB(A)

编号	检测点位	检测结果 (Leq)		执行标准	标准限值
		昼间	夜间		
1#	升压站东北厂界 1m 处 N1	47	45	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	昼间: 60 夜间: 50
2#	升压站东南厂界 1m 处 N2	49	47		
3#	升压站西南厂界 1m 处 N3	48	45		
4#	升压站西北厂界 1m 处 N4	47	44		
5#	北陡镇交管所附近 N5	53	46		

6#	北陡镇信访办公室附近 N6	55	47		
7#	北陡镇中心小学综合楼 N7	53	46		

根据现状检测结果，项目声环境质量现状能满足相应限值要求。声环境质量现状良好。

5、土壤、地下水环境质量现状

项目建成后无生产废气产生，升压站地面硬化，生活污水由三级化粪池处理后用于场内绿化灌溉，无土壤、地下水污染途径。不需要开展土壤、地下水环境质量现状调查。

6、生态环境现状

本项目位于江门市台山市北陡镇早禾石村、下洞村，建设地块均位于一般管控区内。本项目土地利用现状图见附图 10。

光伏区：该地块土地现状为坑塘水面，受人类活动影响相对较大。坑塘的常见挺水植物有菖蒲、鸢尾、水葱、灯芯草、香蒲、风车草、芦苇、花叶芦竹、梭鱼草、小天使、千屈菜慈姑、泽泻、空心莲子草、野芋、碎米莎草等广东地区常见植物种类，浮水植物有水葫芦、大藻、水萍逢常见等植物种类，沉水植物主要有狐尾藻、苦草、金鱼藻。水塘中水生动物主要为人工养殖的鱼类，主要物种为广东地区常鱼类如罗非、鳊鱼、小黄鱼、草鱼、泥鳅、黄鳝，偶尔会见到野生乌龟、河虾、螃蟹。

升压站：升压站选址土地现状为工矿用地，用地范围内无建筑，无需拆迁；仅有灌丛、草丛等自然植被，常见的草本植物主要有：场地内现有植物有葛、芭芒、狗尾草、鬼针草、薇甘菊、木薯、类芦、含羞草、猪屎豆等草本植物及大叶相思等乔木。主要植被为草本，少量低矮乔木。

输电线路：架空线路主要跨过坑塘水面及乔木林地、果园，主要植被为低矮乔木、毛竹等，草本以芒萁、杂草为主，果园主要种植有柑橘、火龙果等当地常见果树；电缆线路沿紫云路穿过北陡镇，用地现状为城镇用地。

项目区域范围内植物以湿生草本和地被植物为主。植物因季节不同而不同，季节性变化明显。在评价范围内没有发现国家级野生保护植物，没有广东省挂牌古树名木。未发现野生珍稀动植物和国家重点保护的动植物。该项目选址不在自然保护区，没有特别受保护的生态环境和生物区系及水产资源，无大规模工业开发项目，生态环境质量较好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目是新建项目，不涉及原有污染问题。

1、大气环境保护目标

表 9 厂界外 500m 范围内大气环境保护目标一览表

区域	敏感点名称	坐标		保护对象	保护内容/人	环境功能区	相对最近地块方位	相对最近地块距离/m
		x	y					
光伏区	***	-311	588	村民	270	大气环境 2 类区	西北	86
	***	-463	-332	村民	330		西	230
	***	-600	-980	村民	180		西南	490
升压站	***	-239	377	居民	750		西北	390
	***	-307	-407	村民	270		西南	460

注：(x,y)以项目中心点为原点(0,0)

2、声环境保护目标

本项目升压站厂界外 50 米范围内不存在声环境保护目标，距离最近的敏感点为花梨阁村，位于光伏区西北方向，最近距离 86m。

架空输电线路声环境影响评价范围参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3 中 110kV 的评价范围（边导线地面投影外两侧各 30m），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，则本项目架空输电线路声环境保护目标如下表。

表 10 架空边导线外 30m 范围内声环境保护目标一览表

敏感点名称	功能	规模	方位	距离/m	房屋结构及高度	保护目标级别
***	文教区	~20 人	南	23	平层 4 层，12m	声环境 2 类区
***	办公区	~50 人	南	30	3 层，9m	声环境 2 类区

注：***位于架空输电线路外 30m 范围，其余建筑不在架空线 30m 范围。

3、地下水环境保护目标

本项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水水源。

4、生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。本工程范围内无名胜古迹、自然保护区等特殊敏感目标。

5、电磁保护目标

生态环境
保护
目标

该项目为交流输变电工程，电压等级 110kV，变电站类型为户外式。依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），主要环境保护目标：包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。电磁环境影响评价范围为：变电站站界外 30m，架空线路边导线地面投影外两侧各 30m，地下缆线管廊两侧边缘各外延 5m，具体见电磁专章。

本项目主要敏感点分布图见附图 8。

一、环境质量标准

1、环境空气质量

本项目所在区域环境空气功能为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，标准值见下表。

表 11 环境空气质量标准（摘录）

标准名称	指标	标准值			单位
		年平均	日平均	1 小时平均	
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012 及 2018 年修改单)	SO ₂	60	150	500	μg/m ³
	NO ₂	40	80	200	
	PM _{2.5}	35	75	—	
	PM ₁₀	70	150	—	
	TSP	200	300	—	
	CO	—	4	10	mg/m ³
	O ₃	—	160 (8 小时平均)	200	μg/m ³

2、地表水环境质量

本项目附近水体为那扶河，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准，具体标准见下表。

表 12 地表水环境质量标准（摘录）单位：（mg/L）

项目	pH 值	DO	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	粪大肠菌群
IV 类标准	6-9	≥3	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤1.5	≤20000

注：粪大肠菌群单位：个/L，pH 无量纲，其他指标单位均为 mg/L。

3、声环境质量

据《江门市声环境功能区划》，本项目所在区域按 2 类区管理，国道 G228 及两侧 35m 区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。具体标准见表 13。

表 13 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

类别	昼间（6:00~22:00）	夜间（22:00~6:00）
2 类	60dB(A)	50dB(A)
4a 类	70dB(A)	55dB(A)

评价标准

二、污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

(1) 施工期废气排放标准

①施工扬尘、运输车辆尾气执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44-27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值, 颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 0.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 0.12\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{CO} \leq 8.0\text{mg}/\text{m}^3$;

②本项目预计施工期 2023 年 5 月至 2023 年 11 月, 施工期间机械废气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及 2020 年修改单第四阶段, 详见表 14。施工废气烟气黑度执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准, 烟气黑度 ≤ 1 级(林格曼黑度)。

表 14 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值(单位 g/kWh)

阶段	额定净 P_{\max} (kW)	CO	HC	NO_x	HC+ NO_x	PM	NH_3 (ppm)	PN (#/kW·h)
第四阶段	$P_{\max} > 560$	3.5	0.4	3.5, 0.67 ^a	—	0.10	25 ^b	—
	$130 \leq P_{\max} \leq 560$	3.5	0.19	2.0	—	0.025		5×10^{12}
	$56 \leq P_{\max} < 130$	5.0	0.19	3.3	—	0.025		
	$37 \leq P_{\max} < 56$	5.0	—	—	4.7	0.025		
	$P_{\max} < 37$	5.5	—	—	7.5	0.60		

^a适用于可移动式发电机组用 $P_{\max} > 900\text{kW}$ 的柴油机

^b适用于使用反应剂的柴油机

(2) 运营期废气排放标准

项目运营期升压站油烟排放执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB8483—2001)小型标准。见表 15。

表 15 食堂油烟废气排放执行标准

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度(mg/m^3)	2.0		
净化设施最低去除效率(%)	60	75	85

2、废水排放标准

(1) 施工期废水排放标准

施工期废水经临时化粪池处理后用于周边绿化灌溉, 不外排。

(2) 运营期废水排放标准

本项目办公生活污水经三级化粪池处理后用于场区绿化浇灌, 执行《农田灌溉水质

标准》（GB5084-2021）中旱作标准限值。

表 16 项目办公生活污水标准限值

序号	污染物	标准限值	执行标准
1	pH	6-9	《农田灌溉水质标准》 (GB5084-2021) 中旱作标准
2	CODcr	≤500	
3	BOD ₅	≤300	
4	SS	≤400	
5	氨氮	--	
6	动植物油	≤100	

3、噪声排放标准

(1) 施工期噪声排放标准

本项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。

(2) 运营期噪声排放标准

项目运营期主要是升压站产噪，光伏区光伏组件基本不会产生噪声。则升压站及架空线路执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类，具体标准见表 17。

表 17 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类别	昼间	夜间
2 类	60dB(A)	50dB(A)

4、固体废弃物排放标准

一般固体废物在厂内贮存须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

5、电磁环境

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的规定。

表 18 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

要素	标准名称	适用类别	参数	限值
电磁环境	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	0.025~1.2kHz	电磁强度	4000V/m
			磁感应强度	100μT

其他	根据本项目的工艺特征和排污特点，本项目无需申请总量控制指标
----	-------------------------------

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、生态环境影响分析</p> <p>(1) 工程占地影响分析</p> <p>根据建设单位提供的资料, 施工活动临时用地共 6600m², 包括材料临时堆放区、综合加工区、临时办公区、设备临时存储、临时道路以及输电线工程牵张场、塔基临时施工占地等, 其中光伏区及升压站临时施工用地共 4000m², 线路工程施工临时占地 2600m², 项目在施工过程中, 需要进行表土剥离、土方挖掘作业。项目架设的光伏组件主要依池塘地势而布设, 因此项目施工过程中, 土方挖掘作业产生的临时弃土石, 这部分弃土在基础施工后即回填或用于场地平整, 土石方基本达到平衡。无余泥产生。回填前弃土短暂堆放在地块内部, 不设临时堆场。</p> <p>临时道路、加工区等临时占地在施工完成后对临时用地进行复绿。施工生活区及仓库使用板房, 建设完成后即拆除。拆除后还可以继续使用。不产生废物, 对周围环境无影响。</p> <p>(2) 对植被和土壤的影响</p> <p>项目光伏区为坑塘水面, 升压站及线路工程用地范围内的主要植被为草地、部分灌木、乔木, 项目用地范围内自然生长的植被为江门市台山市范围内的常见植物种类, 项目施工过程中需要全部清除用地范围内的植被。项目用地范围内的植被多为芭芒、狗尾草等一年生植被, 无生物累积量, 芭芒、狗尾草等植物为台山市常见植物, 项目施工会导致用地范围内芭芒等生物量减少, 但不会对台山市区域的生态环境质量形成改变。</p> <p>施工地表开挖破坏原有土壤结构, 场地平整等占压土地将破坏土壤层结构, 改变土壤理化性质; 因此应在施工前剥离表土并妥善保存, 做好相关防护措施后施工期不会对施工范围内土壤造成大的损坏。</p> <p>(3) 对动物的影响</p> <p>项目光伏区用地主要为坑塘水面, 在项目施工打桩等需排干洼地积水中, 会破坏诸如鱼类、软体类及两栖类动物等原有野生动物生态环境。野生鸟类在施工期因人为活动频繁将减少活动于施工区内。</p> <p>项目升压站用地范围内的植被群落为茅草群落, 植被覆盖情况一般, 且与居民点较近, 不是附近野生动物的理想栖息地, 升压站施工区范围内的植被群落破坏, 导致爬行动物、节肢动物栖息适宜度降低。受影响的主要为两栖爬行类动物如蛙、蟾蜍及节肢动物如昆虫等的数量将有所减少。</p> <p>项目输电架空线路会经过丘陵部分将会砍伐少量林木, 施工期间由于地表开挖、机械施工作业等原因会导致周边野生鸟类、爬行动物、节肢动物数量有所下降。</p> <p>(4) 水土流失的影响</p>
-------------	---

项目施工过程中，伴随着基础开挖、安装场地平整、施工道路施工、管理区建设、临时堆土等施工活动，将扰动原地表、破坏地表形态、损坏植被，导致地表裸露、土层结构破坏，降雨时期区域场址内会产生水土流失。

①对河流水系影响

根据工程地形地貌情况，项目区范围内有排灌沟渠穿过，项目基础开挖、集电线路埋设等形成的松散裸露面，在雨水的作用下，产生的面蚀和沟蚀。流失的泥沙在排灌沟渠位置中沉积，对排灌沟渠水质也不利；项目区产生的黄泥污水，最终流入那扶河，携带的泥沙对其造成不利的影响。

②对农田的影响

项目区光伏场区、进站道路区附近存在耕地，基础施工过程中，若不注意水土流失防治，产生的水土流失将可能进入附近沟渠和农田，使土地生产力下降，并对附近的小型农田灌溉设施产生一定的破坏，影响当地居民的农业生产，对沿线居民的生活环境也会造成一定的影响。

③对现有道路的影响

工程与国道、其他乡道等现有道路交叉、并行。工程土石方施工中若不注意水土流失防治，遇雨天流失的土石方流出施工场地后，有可能会淤积和堵塞附近公路的排水系统，将会影响公路的正常运行，对道路交通秩序造成干扰。

建设单位应就项目用地范围内，委托相关单位编制水土保持报告，以期在降雨过程中采取合理的措施，减少项目施工过程中的水土流失量。建设单位在施工过程中，将严格按照水土保持的要求，做好项目施工过程中水土保持工作，减少项目施工过程对区域水土流失的影响。

2、大气环境影响分析

施工期的废气主要来源于施工扬尘、施工机械废气，其中以施工扬尘对环境空气质量影响最大。

(1) 施工扬尘

项目在建设施工过程中的大气污染主要来自施工场地产生的扬尘。在施工阶段，产生扬尘的作业主要有土地平整、开挖、回填、建材运输、露天堆放、装卸等过程，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘将更加严重。经类比分析，施工场地扬尘浓度一般约为 $3.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，会对周围环境产生一定影响。

为减轻施工期扬尘对大气环境的影响，施工单位必需严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）的要求施工。

(2) 施工机械废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 CO 、 NO_x 以及未完全燃烧的 THC 等。由于其属于间断性无组织排放，特点是排放量小，加上施

工场地具有一定的扩散条件，因此对其不加处理也可达到相应的排放标准，对环境的影响不大。在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，提高设备原料的利用率。

综上所述，建设单位施工时做好相关措施抑制粉尘产生，项目施工期对环境的影响在可接受范围内。

3、水环境影响分析

本项目施工期间污水主要来源于施工废水、施工人员生活污水。

(1) 施工废水

施工废水主要是来自暴雨的地表径流，开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水、车辆和机械设备洗涤水等。处置不当会对施工场地周围的水环境产生短时间不良影响，例如：施工场地的暴雨地表径流、开挖基础可能排泄的地下水等，将会携带大量的泥沙，随意排放将会使纳污水体悬浮物出现短时间的超标；施工机械设备（空压机、发电机、水泵）冷却排水，可能会含有热量，直接排放将使纳污水体受到污染；施工车辆、施工机械的洗涤水含有较高的石油类、悬浮物等，直接排放将会使纳污水体受到一定程度的污染。

施工期废水中主要污染物是 SS、石油类等，施工废水经沉淀上清液处理后回用于施工设备的冲洗及施工场地的冲洗，不外排。

(2) 施工人员的生活污水

根据工程量，本工程施工期的平均人数为 90 人，高峰人数为 200 人。本报告按平均人数对施工期人员用水进行分析，产生的生活污水主要为一般生活污水。根据《广东省用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)，小城镇生活用水按 140L/人·d 计算，施工期共 6 个月（按 180 天计），则项目施工人员用水量为 12.6m³/d（2268m³/施工期），排水量按用水量的 90%计，则项目施工人员生活污水产生量为 11.34m³/d（2041.2m³/施工期），施工人员生活污水中的主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮、总磷等。参考第二次全国污染源普查《生活污染源产排污系数手册》广东江门农村生活污水污染物产污强度，施工人员生活污水产生情况见下表 19。

表 19 施工生活污水产生情况

废水量	名称	COD _{Cr}	氨氮	总氮	总磷
2299.5 m ³ /施工期	产生系数 (g/人·d)	31.97	2.77	4.69	0.4
	产生总量 (t/施工期)	0.518	0.045	0.076	0.006
	产生浓度 (mg/L)	253.77	22.05	37.23	2.94

本项目的施工人员不在场区内食宿，生活污水经临时三级化粪池处理后用于周边农田灌溉，不外排。

4、噪声

项目在施工过程中使用的主要器械有：挖掘机、打桩机、起重机等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034—2013)，主要施工器械作业期间噪声值详见下表。

表 20 各种施工机械的噪声值单位：dB(A)

序号	设备名称	噪声级 dB (A)	单位	数量
1	汽车式起重机	83-92	台	2
2	混凝土搅拌机	85-90	台	1
3	小型自卸汽车	82-90	辆	3
4	提升机	79-89	台	2
5	钢筋调直机	71-80	台	2
6	钢筋切断机	71-80	台	2
7	钢筋弯曲机	71-80	台	2
8	钢筋电渣焊机	90-100	台	2
9	钢筋对焊机	90-100	台	2
10	电焊机	90-100	台	1
11	反铲挖掘机	80-90	台	2

施工期主要噪声为各类施工机械的设备噪声、车辆噪声，施工过程中施工机械产生的噪声多属于中、低频噪声。施工机械具有声级大、声源强、连续性等特点，噪声源强较大的机械主要为打桩机、发电机、打夯机等。主要施工机械对周边环境的噪声贡献值见表 21 所示。

表 21 主要阶段施工机械噪声预测结果

声源名称	源强 dB(A)	距声源不同距离处的噪声值 dB (A)								
		10m	20m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	300m
汽车式起重机	90	70	64	60	56	52	50	46	44	40
混凝土搅拌机	90	70	64	60	56	52	50	46	44	40
小型自卸汽车	90	70	64	60	56	52	50	46	44	40
提升机	85	65	59	55	51	47	45	41	39	35
钢筋调直机	80	60	54	50	46	42	40	36	34	30
钢筋切断机	80	60	54	50	46	42	40	36	34	30
钢筋弯曲机	80	60	54	50	46	42	40	36	34	30
钢筋电渣焊机	100	80	74	70	66	62	60	56	54	50
钢筋对焊机	100	80	74	70	66	62	60	56	54	50
电焊机	100	80	74	70	66	62	60	56	54	50
反铲挖掘机	90	70	64	60	56	52	50	46	44	40

由上表可以看出，该项目施工期间所产生的噪声绝大多数超过《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）的标准，即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)要求。项目光伏区、升压站 50m 范围内不存在声环境保护目标，距离最近的敏感点为花梨阁村，位于光伏区西北方向，最近距离 86m。由上表可看出距声源 50m 处的项目噪声值均达满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，对周边敏感点影响较小，建设单位应避免休息时间（22:00~次日凌晨 6:00、中午 12:00~14:00）施工，同时还应采取相应的噪声防治措施。

本项目输电线路特别是地下电缆路段穿过北陡镇城镇区域，长度约 450m，地下电缆沿线两侧分布有居住区、行政办公区等噪声敏感点，施工时将不可避免出现一定程度超标，为减缓对沿线敏感点的噪声影响，采取如下防护措施：

- （1）休息时间（22:00~次日凌晨 6:00、中午 12:00~14:00）禁止施工；
- （2）施工区域设置临时性声屏障；

(3) 加强噪声源控制，尽量避免高噪声设备同时施工。

本项目地下电缆工程量较小，施工是短暂的，随着施工结束施工噪声的影响也结束，总体而言，在落实好上述防治措施后，对沿线敏感点影响是可接受的。

5、固废

本项目施工期间产生的固体废物主要为清除的地表植被以及施工人员的生活垃圾、建筑垃圾等。

(1) 清除的地表植被

项目用地范围内，现状地表主要植被为草地，部分灌木、乔木。本项目所布设的光伏组件主要依地势布设，不涉及大型土石方工程，基础施工完后即回填或场地平整，根据土石方平衡可知，施工期间土石方挖方量为 1.64 万 m³，填方量为 1.64 万 m³，填方均来自挖方，无借方、无弃方。项目在建设过程中，需要清除地表植被，产量约 300t，作为市政垃圾处理。

(2) 生活垃圾

根据工程量，本工程施工期的平均人数为 90 人，高峰人数为 200 人。本报告按平均人数进行分析，施工期共 6 个月（按 180 天计），施工人员每人每天产生的生活垃圾按 0.5kg 计，产生量为 45kg/d，则施工人员生活垃圾产生量约为 8.1t，生活垃圾主要包括残剩食物、塑料、废纸、各种玻璃瓶、动物骨刺皮壳等。生活垃圾由环卫部门统一处理，不直接排入环境。

(3) 建筑垃圾

本项目产生的建筑垃圾主要为废弃钢材、废水泥、废弃包装袋、临时沉淀池废泥沙等。根据《建筑垃圾的产生与循环利用管理》的数据显示，每平方米建筑面积将产生 20~50kg 左右的建筑垃圾，本项目取 30kg，本项目施工总建筑面积约为 523m²，则建筑垃圾产生量约为 15.7t，建筑垃圾分类收集分别处理。可以回收利用的应全部回收利用，不可回收利用的建筑垃圾运送至指定地点进行处理。

1、电磁环境影响分析

工频电场、工频磁场：变电站内的主变压器、配电装置附近，在电压转换或电能输送过程中，高压线之间、高压线和高压配电设备之间、以及与周围环境之间存在较大的电位差，因此将在各种高压送电设备周围空间相应形成工频电场。变电站内的各种高压设备中、高压输电导线内存在着移动的强电流，因此在导线的周围空间还存在磁场效应，因此在其周围空间形成工频磁场。

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中评价工作等级划分，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。按照HJ24-2020中电磁环境影响评价的基本要求，升压站及地下电缆电磁环境影响预测采用类比监测的方式，架空线路采用模式预测。

（1）升压站

本项目升压站类比监测对象选择已运行的汕头市110kV双凤变电站，进行工频电磁场环境影响预测与评价。类比监测数据源于《汕头市110kV双凤变电站类比监测》（2021年10月23日）（监测报告见**错误!未找到引用源。**）。

类比监测结果：汕头110kV双凤站围墙外监测点处工频电场强度在11.6~76.5V/m之间，最大值76.5V/m，出现在出现在变电站南侧围墙外的7#测点；工频磁感应强度在0.0251~0.276 μ T之间，最大值0.276 μ T，出现在变电站东侧围墙的3#测点。

变电站南侧围墙外衰减断面工频电场强度在2.71~76.5V/m、工频磁感应强度0.0204~0.0446 μ T。随着距站址围墙外距离的增加，南侧围墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

类比对象所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中工频电场4000V/m、工频磁感应强度100 μ T公众曝露限值要求。

（2）地下电缆

地下电缆类比监测对象选择景德镇石岭110kV变电站2号主变扩建工程高家墩-石岭110kV地下电缆段，类比监测数据源于《景德镇石岭110kV变电站2号主变扩建工程验收监测报告，报告编号环监字2017-809号》（监测报告见**错误!未找到引用源。**）

类比监测结果：高家墩-石岭段110kV单回电缆线路电缆管廊东侧衰减断面，离地面1.5m高处的工频电场强度为1.14~3.54V/m，工频磁场强度为0.025~0.035 μ T，紫云路沿路居民楼（距离3m）处工频电场强度为2.14V/m，工频磁场强度为0.031 μ T，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：工频电场强度为4000V/m，磁感应强度为100 μ T的要求。

（3）架空线路

本项目架空线路不经过居民区，本报告选取《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中规定的110kV送电线路经过非居民区导线对地面的最小距离6m，居民区7m作为导线最小对地高度的计算参数。以1D1W8-ZM2直线塔作为预测塔型。

通过模式预测计算，本项目单回输电线路在 1D1W8-ZM2 塔型挂线时，导线经过耕地、道路等非居民区场所最低离地高度 6m 时，评价范围内离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 112-2272V/m，工频磁感应强度为 0.46-9.77 μ T；经过居民区场所最低离地高度 7m 时，评价范围内地面 1.5m 高处的工频电场强度为 112-1724V/m，工频磁感应强度为 0.45-7.44 μ T。能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为 4kV/m，工频磁感应强度为 100 μ T 的限值要求。

通过类比监测及模式预测，本项目配套建设的 110kV 升压站及输电线路建成投产后，按最低离地高度 7m 预测，敏感点北陡镇中心小学综合楼的工频电场强度为 150V/m，工频磁感应强度为 0.62 μ T，敏感点北陡镇消防大队的工频电场强度为 93V/m，工频磁感应强度为 0.37 μ T，工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的要求。

详见电磁环境影响专项评价。

2、地表水环境影响分析

本项目劳动定员 4 人，年工作 365 天，参考《广东省用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），小城镇生活用水按 140L/人 \cdot d 计算，则办公生活用水量为 204.4m³/a，排水量按用水量的 90%计，则办公生活污水产生量为 183.96m³/a（0.5m³/d），办公生活污水中的主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷等。生活污水污染物产生浓度参考第二次全国污染源普查《生活污染源产排污系数手册》，广东属于五区，五区城镇生活源水污染物产生系数，办公活污水产生情况见下表 22。

表 22 办公生活污水产生情况

废水量	名称	COD _{Cr}	氨氮	总氮	总磷
183.96m ³ /a	产污系数（mg/L）	285	28.3	39.4	4.10
	产生总量（t/a）	0.052	0.005	0.007	0.001

生活污水经三级化粪池处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中旱作标准后用于场内绿化浇灌。不外排。

3、大气环境影响分析

本项目运营期主要为光伏发电系统进行发电和升压并网，工作人员定期检查即可，无废气产生。本项目拟定职员 4 人，设有食堂，采用电能，属于清洁能源。厨房运行过程中会产生部分油烟废气。

目前居民人均日食用油用量约 30g/人 \cdot d，油烟的平均挥发量取总耗油量的 3%，则挥发的油烟量为 3.6g/d，年工作 365 天，产生量为 1.314kg/a。本项目食堂设一个灶头，由于本项目灶头数为小型规模，本环评建议建设方安装的油烟净化器的净化效率不低于 60%。油烟净化器以日工作 4h 计，油烟净化器排风量为 2000m³/h。则油烟排放量为 0.5kg，排放浓度为 0.17mg/m³，厨房产生的油烟经净化器引至屋顶排放。

4、声环境影响分析

光伏组件设备噪声值较小，本项目光伏区占地较大，且光伏组件分布分散，光伏区产噪较小，对周边环境基本无影响，可不进行声环境影响评价；根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）地下电缆线路可不进行声环境影响评价。本报告仅对升压站及架空线路声环境进行分析。

(1) 升压站

项目运营期，升压站中主要噪声源为主变压器运行，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034—2013），噪声值约 80-90dB（A）。建设单位对其采用基础减震措施，可降低将其噪声值 10dB(A)。

1) 主要噪声源位置

表 23 噪声源与相对位置一览表

噪声源	数量/台	源强/dB(A)	减噪后源强/dB(A)	垂直各面围墙外 1m 处直接的距离/m			
				东北	东南	西南	西北
主变压器	1	85	75	14	42	37	38

2) 噪声影响预测模式及参数选择

本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）中附录 A 中的工业噪声预测计算模式，对项目主要噪声源在各预测点产生的 A 声级进行计算，计算过程如下。

a.室外的点声源在预测点产生的声级计算公式：

$$L_{A(r)} = L_{A(r0)} + Dc - A \dots \dots \dots (1)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中 $L_{A(r)}$ ：预测点的声压级；

$L_{A(r0)}$ —离噪声源距离为 1m 处的噪声强度(dB(A))；

Dc：指向性校正，本评价不考虑；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

本项目不考虑地面效应、大气吸收衰减、屏障屏蔽衰减及其他效应引起的衰减，只考虑几何发散衰减、故公式（2）可简化为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r0)} - A_{div} \dots \dots \dots (2)$$

b.各噪声源衰减模式及参数选择

各噪声源声压级衰减因素包括：几何发散衰减 A_{div} 。

几何发散衰减：声源发出的噪声在空间发散传播，存在声压级不断衰减的过程，几何发

散衰减量计算公式如下：

$$A_{div}=20\lg(r/r_0)$$

式中 r_0 ：噪声源声压级测定距离，本评价取值 1 米；

r ：预测点与噪声源距离

c.多噪声源叠加公式：

$$L_A = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{L_{Ai}/10}\right) \dots\dots\dots(3)$$

式中： L_A —叠加后噪声强度（dB(A)）；

L_{Ai} —各噪声源对预测点贡献噪声强度（dB(A)）；

n —噪声源的数量

i — $i=1,2,\dots,n$

3) 预测结果

表 24 项目各预测点声压级预测贡献值一览表（单位：dB（A））

噪声源	时段	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
主变压器	昼间	52.1	42.5	43.6	43.4

经预测，建设单位对经距离衰减后对四周厂界贡献值可低于 60dB（A），可达满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求，对周边环境影响不大。太阳能光伏发电在夜间不工作，不会产生噪声。

（2）架空线路

架空线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中局部放电（电晕）产生的，架空线路产生的电晕放电频率随电压等级的升高而增加，通常在电压等级高于 500kV 时才考虑输电线路的噪声影响。本工程为新建 110kV 架空线路，一般情况下，在干燥的天气条件下，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，因而不会产生很大的可听噪声。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，故本报告采用类比法分析本项目新建 110kV 架空线路声环境的影响。

1) 选择类比对象及可行性

本报告选择寻乌~留车 110kV 单回线路作为类比对象，主要指标对比见下表。

表 25 类比项目与本项目主要指标一览表

主要指标	本工程 110kV 线路	寻乌~留车 110kV 单回线路
电压等级	110kV	110kV
架设方式	单回架空	单回架空
悬挂方式	三角排列	三角排列
离地高度（m）	6~7	6~7

本项目线路与已建寻乌~留车 110kV 单回线路电压等级、架设及悬挂方式等参数均相同，具有较好的比较性。

2) 类比线路监测情况

表 26 寻乌~留车 110kV 单回线路监测数据一览表

气象数据	编号	点位		监测结果 (dB (A))	
				昼间	夜间
天气: 多云 湿度: 59% 压强: 101.3kPa 风速: 0.8m/s	N1	边导线外	0m	47.5	40.8
	N2		5m	47.5	40.9
	N3		10m	47.4	40.8
	N4		15m	47.4	40.7
	N5		20m	47.4	40.7
	N6		25m	47.4	40.7
	N7		30m	47.3	40.6

3) 类比分析结论

通过已建的寻乌~留车 110kV 单回线路的监测数据（监测报告见**错误!未找到引用源。**）可知，边导线下 0m 至边导线外 30m 的评价范围内噪声水平为昼间 47.3dB (A)~47.5dB (A)，夜间 40.6dB (A)~40.9dB (A)。通过类比监测可以预测，本项目配套建设的输变电路路段建成投产后，输电线路周边噪声环境可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

5、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）可知，本项目属于：并网光伏发电，属于IV类项目，不开展地下水评价，因此不对地下水环境影响进行分析。

6、固体废物影响分析

项目产生的固体废物主要是生活垃圾；服务期满后废弃的光伏组件以及运营维护产生的废变压器油、废铅酸电池。

①生活垃圾

本项目拟定职员 4 人，劳动人员每人每天产生的生活垃圾按 0.5kg 计。年工作 365 天，则生活垃圾产生量为 730kg/a。

②废弃光伏组件

光伏组件的使用寿命约 25 年，为保障发电站的稳定性，建设单位需对设备定期检测，对损坏的光伏组件进行更换，本项目拟定每年检测一次。类比同类项目，废弃光伏组件产生量约总量的 0.02%计，则本项目废弃光伏组件约 22 块/年，本项目所用晶硅电池组件为硅半导体，无辐射，无污染，不属于危险废物，厂区内部均不设置临时储存点，由厂家直接进行回收。

③废变压器油

项目运营过程中，逆变升压器运行、检修或发生事故时，会产生一定量废变压器油，根据建设单位提供的资料，变压器油全年合计产生废油量约为 15t/a，项目区设有事故油池，在

变压器下方设有收集设施，通过管道排入油池。此类固废属于《国家危险废物名录（2021版）》中的HW08废矿物油与含矿物油废物，危废代码900-220-08。需交由有资质单位处理。

④废铅酸电池

根据建设单位提供的资料，本项目1组48V/200Ah全封闭铅酸蓄电池组及104只单体电压2V，容量300Ah的铅酸蓄电池，铅酸蓄电池的使用寿命一般为（8~12）年，铅酸蓄电池重量约为17.5kg，则本工程110kV升压站内铅酸蓄电池总质量约为1.84t，此类固废属于《国家危险废物名录（2021版）》中的HW31含铅废物，危废代码900-052-31。需交由有资质单位处理。

7、光污染影响分析

光伏组件表面玻璃在阳光下反射强光，会形成光污染，给附近的人群生活带来影响。相关研究标明，长时间在白色光亮污染环境工作和生活的人，视网膜和虹膜都会受到影响，视力急剧下降，白内障的发病率增加，还可能会使人头晕心烦，发生失眠、视力下降、情绪低落、身体乏力等类似神经衰弱的症状。

本项目光伏电站采用单晶硅太阳能电池，该电池组件最外层为特种钢化玻璃。这种钢化玻璃除具有坚固、耐风霜雨雪、能经受沙砾冰雹的冲击等优点外，其透光率极高，达95%以上，基本不会产生光污染。

8、生态环境影响分析

项目建设区域占地为未利用地，现状多为荒地和坑塘水面，多年没有重点保护动物出现，项目区内也没有濒危的重点保护植被。本报告分光伏区和升压站进行分析。

（1）光伏区

项目光伏区主要用地为坑塘水面。土地现状主要为坑塘水面。建成运营后，将在光伏组件下养殖鱼虾，种类不固定，根据市场变化而变化。由自然生态系统转变为人工生态系统。由于人为活动的影响，光伏区物种单一。物种量减少，生物多样性降低。

光伏区用地受人类活动影响，不是附近野生动物的理想栖息地，用地范围内的植被群落改变不会对区域的野生动物的生存和繁殖形成较大影响。

（2）升压站

项目升压站土地利用现状为采矿用地，主要植被为草地，建设升压站将移除地表植被，导致物种量减少，生物多样性降低，生物生产力降低。升压站属于永久建设占地，对植被破坏为不可逆的，将干扰和破坏影响范围内的植物生长，影响区域内的植被群落种类组成和数量分布，降低区域植被覆盖度。导致原自然生态系统的功能完全损失。通过在站区内种植观赏性植物，可恢复部分林草覆盖率，降低对生态环境的影响。

本项目运行过程中定期进行升压站检修，无破坏生态的人为活动，运行过程中对生态环境产生的影响较小。

（3）输电线路

项目输电线路总长 2.85km，架空线路长 2.4km，主要经过坑塘及丘陵，铁塔的建设会占用周边少量土地，砍伐少量林木，但由于铁塔占地较小，工程建设严格按照《110~750kV 架空送电线路设计规范》（GB50545-2010）：对树木自然生长高度不低于 4m 建设，线路运行过程产生的电磁辐射对环境的影响较低。

9、土壤环境影响分析

项目利用的地块为未利用地。项目建成投入运营后，会产生少量生活污水，生活污水中主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮等，无持久性污染物和重金属元素。

项目运行过程中产生的生活污水经过三级化粪池处理后，用于场内绿化灌溉，不外排。生活污水中的部分污染物可作为厂内植物的能量和营养物质来源为植物吸收，不会进入土壤中污染土壤。

项目养殖过程会根据投入饲料，成分为有机物质，不含持久性污染物和重金属元素，作为养殖鱼虾的能量和营养物质来源，被鱼虾所吸收。不会污染土壤环境。

项目运营过程中，设备检修过程中产生的废变压器油产生后得到妥善收集和处理，不会进入土壤环境中，对土壤形成污染。针对变压器运营过程中，在事故状态下可能会产生事故漏油，建设单位在变压器下方设置容量足够的事故油池，收集事故状态下变压器产生的废油。检修过程和事故状态下的机油在得到妥善收集和安置后，不会进入土壤中，不会对土壤形成威胁。

10、环境风险影响分析

环境风险是项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起的有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响及损害。

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中 4.3 评价工作等级划分表的划分要求，本项目 Q<1，环境风险潜势为 I，风险评价工作等级为简单分析，下文进行相关环境风险识别及环境风险分析，最后提出相应的环境风险防范措施及应急要求。

(1) 风险源分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目风险源为变压器油。

表 27 项目风险危险物质分布、数量一览表

序号	名称	分布	最大储存量/t	临界值/t	Q
1	变压器油	变压器	23	2500	0.0092

注：项目变压器油量储存量约 23t。

根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)，本项目危险物质数量与临界量比值 0.0092<1，则该项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

(2) 环境影响途径

以下评价仅进行可能产生的环境风险分析，并提出防范、减缓和应急措施。根据本项目的特点，本项目事故发生通常有以下情况：

1) 火灾导致的环境风险

火灾爆炸事故会对厂内人员和建筑物等造成危害，有可能在火灾、爆炸事故发生的同时，导致危险物质的泄漏，大量的危险物质泄漏，将可能导致周围一定范围内人员出现身体不适，同时也可能导致周围大气环境、水环境、土壤环境的污染。

2) 变压器事故泄油

当变压器发生故障时，物料如不能被妥善控制，将存在变压器油泄露排放至大气环境和土壤环境，导致大气污染、土壤污染的风险。

3) 输电线路放电风险

输电线路在高强度电流输送过程中，会出现放电现象。当输电线路一直处于放电状态，则会在该区域产生大量辐射，对周边环境造成影响；且电晕放电会引发一系列的化学反应，产生臭氧、一氧化氮、二氧化氮等物质，污染大气环境。

(3) 环境风险防范措施

1) 当变压器出现严重事故的时候，为避免风险事故的发生，须尽快放掉油箱内的油，收集至事故油池。检修状态下变压器油泄放于事故油池内，若变压器油仍满足使用标准，可回收利用，若油质检测不满足要求，则作为危险废物集中收集后，暂存收集在本项目危废暂存间内，交由资质单位处置。

2) 事故集油坑须设置两层混凝土防渗措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单相关要求。同时事故油池的尺寸应大于箱式变压器的外廓尺寸，保证有足够的储油容量，且坑内应铺设厚不小于250mm的鹅卵石。鹅卵石间有较大缝隙，用于变压器突发爆炸起火时，起到隔离防火作用，有一定的阻燃性，并冷却降温，减小火势。通过事故集油坑的设置可有效降低事故状态下变压器油的泄漏及火灾风险。

3) 本项目线路的设计根据《110~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）等规程进行导线的结构和物理参数按规范选用。不规则处容易形成电晕现象，电晕损失就会增大。因此在施工时防线、紧线及运输过程中保护好导线，尽量减少与其他物件摩擦，破坏导线表面的平整度；紧线及导线固定时，力量应该均匀，固定强度适中，确保导线能稳定固定又不破坏本体。施工完成后，需抹洗干净导线、绝缘子及金具，以防污浊会提高电晕损失。本线路导线和地线均采用国家标准型防震锤；导线、地线在与公路、输电线路等重要交叉档不得有接头。保证线路的持久、安全运行。

(4) 环境风险评价结论

建设单位只要按照设计要求严格施工,并在切实落实评价中所提出的各项综合风险防范、事故处置、应急措施的基础上,可将风险事故降至最低。本项目风险防范措施可行有效,风险事故的环境影响控制在可接受范围。

11、服务期满

项目光伏系统使用寿命 25 年,其中组件寿命 25 年,逆变器寿命 25 年,电缆使用寿命大于 20 年。服务期满后,产生的废逆变器和废弃光伏组件由设备厂家回收,电缆可外售给有回收需求的公司。

1、太阳能资源分布分析

本项目属于光伏发电项目，选址在台山市北陡镇，位于太阳能资源较丰富区域，占地多为空地。能满足本项目需求。

2、“水源保护地”分析

本项目选址不涉及水源保护地，项目最近水源保护地为紫罗山水库，距离为4.5km，与“水源保护地”位置关系见**错误!未找到引用源。**。本项目为光伏发电项目，升压站建设三级化粪池生活污水处理设施，处理后的水用于场内绿化，不会外排，对周围水环境不会产生影响。

3、“生态保护红线”分析

本项目用地不涉及生态保护红线，见图 2。

4、“三线一单”符合性分析

本项目位于江门市台山市北陡镇早禾石村、下洞村，根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府[2021]9 号），本项目位于一般管控单元内（见附图 1）。本项目建设符合“三线一单”要求。

5、其他选址意见符合性分析

根据《台山市自然资源局关于对晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目选址情况的复函》，项目选址用地范围土地用途为一般农地区、其他用地区、村镇建设用地区。（**错误!未找到引用源。**）

根据《台山市水利局关于“晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目”重新选址建设的复函》，水利局原则上对项目选址无意见。（**错误!未找到引用源。**）

根据《台山市文化广电旅游体育局关于晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目重新选址文物情况的复函》，项目选址范围内地面尚没有发现文物保护单位及其他不可移动文物。（**错误!未找到引用源。**）

根据《台山市林业局关于“晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目”重新选址建设的复函》，给地块为非林地。（**错误!未找到引用源。**）

根据《台山市北陡镇人民政府“关于征求晶科电力台山北陡 30MW、二期 30MW 渔光互补综合利用示范项目 110kv 输电线路送出工程”路径规划及选址意见的复函》，台山市北陡镇人民政府同意该项目的线路路径规划及初步选址。（**附件 8**）

6、小结

本项目用地规划多为一般农地区，土地现状主要为荒地，少部分为一般农地。不涉及基本农田保护区、生态红线、水源保护区、自然保护区、风景名胜区生态敏感区等生态环境保护区。本项目建成运营后无废气产生，废水不外排，噪声影响极低，固体废物均可得到妥善处理，基本不形成光污染，通过采取一定措施保护生态环境，对环境影响不大。

综上所述本项目选址较合理。

五、主要生态环境保护措施

1、施工期间生态保护措施

项目建设过程中破坏了原地貌和地表植被，对区域内现有的植被生态环境和景观生态将产生一定的影响。为了减少施工期生态环境的影响，可采取以下措施：

(1) 合理规划和设计，使项目对土地的永久占用和临时占用达到最少程度，严格控制施工范围；

(2) 严格按设计规划制定位置来放置各施工机械和设备，并尽量减少大型机械施工，有效的控制占地保护植被；

(3) 在满足工程施工要求的前提下，尽可能减少土方开挖，施工中注意保护表土资源，土方开挖执行分层开挖、分层堆放、分层反序回填等相关施工操作规范，合理安排施工进度；

(4) 施工现场应保持路面平整，土方堆放坡面也应平整，施工完成段，对裸露地面应及时进行恢复；

(5) 雨季施工时，应备有工程土工布覆盖，防止汛期造成水土大量流失，平时尽量保持表面平整，减少雨水冲刷；

(6) 施工结束后，对临时占地采取植被恢复措施和相应的绿化，降低对区域内生态环境的不利影响。

2、施工期水土流失防治措施

在施工过程中，因运输材料、堆放材料，平整土地等，不可避免会破坏部分植被，使这部分土地直接裸露于地表，在下雨时会加重水土流失。对于施工期可能造成水土流失，环评建议应加强环境管理，合理配置工程措施，设置完善的地面排水系统，避免雨水对开挖地冲刷，减少水土流失。施工期的生态影响除部分为不可逆外，大部分影响是可逆和短期的。根据本项目施工的实际条件，施工工艺、扰动和损坏方式以及现状施工进度，依据施工场地的使用功能，防治责任范围的划分，并考虑与主体工程相衔接，便于水土保持方案的组织实施等主导性因素，进行水土流失防治。

在施工过程中，因运输材料、堆放材料，平整土地等，不可避免会破坏部分植被，使这部分土地直接裸露于地表，在下雨时会加重水土流失。对于施工期可能造成水土流失，环评建议应加强环境管理，合理配置工程措施，设置完善的地面排水系统，避免雨水对开挖地冲刷，减少水土流失。施工期的生态影响除部分为不可逆外，大部分影响是可逆和短期的。根据本项目施工的实际条件，施工工艺、扰动和损坏方式以及现状施工进度，依据施工场地的使用功能，防治责任范围的划分，并考虑与主体工程相衔接，便于水土保持方案的组织实施等主导性因素，进行水土流失防治。

根据项目水土保持方案资料，本方案将项目建设区划分为光伏组件区、道路工程区和施工临建区等3个防治分区。

施工期生态环境保护措施

(1) 光伏组件区：防治分区占地 55.47hm²，在施工过程中，为防止发生水土流失，对因项目施工造成的裸露地表设置塑料彩条布苫盖防护，考虑塑料彩条布可重复利用，共需塑料彩条布 2.0hm²。

(2) 道路工程区：防治分区占地 2.1hm²，在施工过程中，为防止发生水土流失，在施工过程中，为防止发生水土流失，对因项目施工造成的裸露地表设置塑料彩条布苫盖防护，考虑塑料彩条布可重复利用，共需塑料彩条布 0.30hm²。

(3) 施工临建区：防治分区占地 0.36hm²，本方案在临建区四周增设临时排水沟，排导内部汇水，排水沟途中布设一级沉沙，排水出口布设三级沉沙池。工程后期拆除临时建筑，全面整地后播撒草籽复绿。

1) 植物措施：工程后期拆除临时建筑，全面整地后播撒草籽复绿。撒播草籽面积 0.36hm²。

2) 临时措施：①临时排水沟：沿施工临建区周边布设临时排水沟，将雨水及时排出项目区。排水沟采用矩形断面：宽 0.30m、深 0.30m，采用 24m 厚机砖衬砌，内表面采用砂浆抹面。排水沟总长约 355m。②临时沉沙池：在排水沟途中及转角处设置一级沉沙池，对汇水进行初步沉沙，一级沉沙池规格为：长 1.5m、宽 1.2m、深 1.2m。排水出口处设置三级沉沙池，对汇水进行多级沉沙后外排，三级沉沙池规格为：长 3.0m、宽 2.0m、深 1.5m。③塑料彩条布苫盖：在施工过程中，对场地堆放施工材料设置塑料彩条布苫盖共需塑料彩条布 0.05hm²。

3) 管理措施：工程施工时序和施工安排对水土保持工程防治水土流失的效果影响很大。若施工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产生活区空地洒水降尘等。

3、施工期间废气防治措施

(1) 施工扬尘

施工单位必需严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)的要求施工。本次环评要求施工单位采取以下扬尘防治污染措施：

①施工单位应该严格按照国家规定和当地有关要求，指定科学、文明的施工方案。定期对路面洒水以降低扬尘污染；对运送易产生扬尘物质的车辆实行密封运输措施，并尽快清除散落在路面的渣土；清理阶段做到先洒水后清扫，从而避免产生扬尘对周围环境造成污染。

②施工现场四周建设围墙，封闭施工现场，采用密目安全网，以减少结构和装修过程中的粉尘乱飞现象，降低粉尘向大气中的排放；脚手架在拆除前，应先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘。

③由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地必须对施工车辆实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路需采用硬化路面并洒水抑尘；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫；运输车辆出厂时必须密闭，以避免在运输过程中出现抛洒现象。

④禁止在风天进行渣土堆放作业，并用毡布覆盖堆场，不得有裸土；裸露的地面必需进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放时间，开挖出的土石方应设置围栏，表面用毡布覆盖。

(2) 施工机械废气

施工机械尾气和进出施工场地的各类运输车辆排放的汽车尾气也将在短期内影响当地的环境空气质量，废气排放量与同时运转的机械设备的数量有关，而运输车辆的废气排放，除与进出施工场地的车辆数量相关外，还与汽车的行驶状态有关。合理地进行施工作业，加强施工的现场管理，将直接影响施工现场的大气污染物排放。

本项目施工时施工车辆、挖土机等因燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等污染物对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特征，受影响的为现场施工人员。但本工程建设时间较长，如不注意落实施工机械尾气防止措施，将对周边群众产生极大影响，为了防止施工期间尾气影响周边敏感点，须加强施工机械管理，确保油料燃烧充分。

通过上述措施，可减轻施工期的扬尘和尾气污染，不会对周围环境空气产生明显影响。

4、施工期间废水防治措施

①施工废水

本项目产生的施工废水，如果防治措施不当，容易造成水环境污染。施工废水需建临时沉淀池防止污染。

a.砂石料冲洗废水。项目采用商品混凝土，人工运输水泥砂浆时，应避免泄漏，泄漏水泥砂浆应及时清理，冲洗水引入临时沉淀池。

b.机械和车辆冲洗废水。要求施工机械和车辆到附近专门清洗点或修理点进行清洗和修理。不得在施工现场内维修。车辆冲洗废水主要污染物为悬浮物，需经临时沉淀池沉淀，沉淀后的上层清液可用于建筑工地洒水防尘，不得外排。

c.施工人员生活污水依托周边民房化粪池处理后用于周边农田灌溉，不外排。

通过上述措施，施工期的污水可得到妥善处理，不会对周围水体环境产生明显影响，且废水的产生是暂时性的，随着项目的结束，废水污染将随之消失。

5、施工期间噪声防治措施

为减小其噪声对周围环境的影响，建设单位和工程施工单位拟按照政府相关文件的规定，从以下几方面着手减轻施工噪声的影响：

A、严禁高噪声设备在作息时间（中午 12：00~14：00，夜间 22：00~06：00）作业；如因特殊要求必须连续作业的，必须上报相关部门审批，办理夜间施工许可证，并告知周边的居民，做好沟通协调工作。

B、尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生，对现场的施工车辆进行疏导，禁止鸣笛；

C、施工部门应合理安排施工时间和施工场所，高噪声作业区应远离声环境敏感区，尽量设置在远离敏感点方位，并对设备定期保养，严格操作规范；

D、加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。施工场地内道路应尽量保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声，在环境敏感点 100m 范围内车辆行驶速度应限制在 20km/h 以内，以降低车辆运输噪声；

E、在施工边界设置围挡（围挡高度不低于 2.5 米）降低施工场区设备噪声对周边敏感点的影响。

本项目施工期采取以上污染防治措施可有效控制施工过程中对周围附近区域带来的环境影响，并且施工噪声具有时效性，本项目竣工后，施工产生的噪声影响将不存在。

6、施工期间固废防治措施

（1）清除的地表植被

本项目清除的地表植被作为市政垃圾处理。

（2）生活垃圾

生活垃圾主要包括残剩食物、塑料、废纸、各种玻璃瓶、动物骨刺皮壳等。生活垃圾由环卫部门统一处理，不直接排入环境。

综上所述，本项目施工期在严格落实了本环评提出的上述污染防治措施之后，施工期产生的固体废物可实现资源化利用或无害化处置，不会对环境造成二次污染。

1、大气环境保护措施

本项目运营期主要为光伏发电系统进行发电和升压并网，工作人员定期检查即可，无废气产生。升压站食堂运行会产生油烟，厨房产生的油烟经净化器处理后引至屋顶排放。油烟排放可达《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB8483—2001）相应限值。

2、地表水环境保护措施

本项目办公生活污水产生量为 183.96m³/a，经三级化粪池处理后用于升压站区绿化灌溉，不外排。办公生活污水主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮等，无持久性污染物和重金属元素，可作为厂内植物的能量和营养物质来源为植物吸收。

根据建设单位提供的资料，升压站绿化面积为 400m²，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003），绿化浇灌面积以 1.0L/m²·d~3.0L/m²·d 计算，本项目绿化用水取 2.0L/m²·d，根据《江门市水资源公报 2020》，山市全年降雨天数为 121-149d，本报告取 135d，则本项目升压站绿化面积可消纳水量 184m³/a，足够消纳办公生活污水。

3、声环境保护措施

项目运营期主要噪声源为升压站中主变压器的运行，约 80-90dB（A）。做好隔音措施后经距离衰减后对厂界噪声值最高为 47.1dB（A），可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，对周围环境影响极小。

4、固体废物环境保护措施

本项目产生的固体废物包括废弃光伏组件、废变压器油、废铅酸电池以及生活垃圾。其中，废弃光伏组件属于一般固废，交由供应商回收处理；废变压器油、废铅酸电池属于危险废物，在危废暂存间储存，定期交由有资质单位处置；生活垃圾委托当地环卫部门清运处置。

危险废物环境管理要求：

危险废物从产生、收集、贮运、转运、处置等各个环节都可能因管理不善而进入环境，因此在各个环节中，抛落、渗漏、丢弃等不完善问题都可能存在，为了使各种危险废物能更好的达到合法合理处置的目的，本评价拟按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等国家相关法律，提出相应的治理措施，以进一步规范项目在收集、贮运、处置方式等操作过程。

A、收集、贮存

建设单位应根据废物特性设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的危险废物暂存场所，且在暂存场所上空设有防雨淋设施，地面采取防渗措施，危险废物收集后分别临时贮存于危险废物暂存间内。

B、运输

对危险废物的运输要求安全可靠，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险，运输车辆需有特殊标志。

C、处置

建设单位拟将危险废物交由有危废处理资质的单位外运处理，根据《广东省危险废物产生单

位危险废物规范管理工作实施方案》，企业须根据管理台账和今年生产计划，制订危险废物管理计划，并报当地环保部门备案。台账应如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、处置、流向等信息，以此作为向当地环保部门申报危险废物管理计划的编制依据。

产生的危险废物实行分类收集后置于贮存设施内，贮存时限一般不得超过一年，并设专人管理。盛装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、贮存、运输、处置危险废物的场所，必须依法设置相应标识、警示标志和标签，标签上应注明贮存的废物类别、危害性以及开始贮存时间等内容。

企业必须严格执行危险废物转移计划报批和依法运行危险废物转移联单，并通过信息系统登记转移计划和电子转移联单。企业还需健全产生单位内部管理制度，包括落实危险废物产生信息公开制度，建立员工培训和固体废物管理员制度，完善危险废物相关档案管理制度；建立和完善突发危险废物环境应急预案，并报当地环保部门备案。

综上所述，固体废物均可得到妥善处理，对周围环境基本无影响。

5、光污染环境保护措施

所有外露在强光下的金属构件采用亚光处理或是刷涂色漆等处理工艺，降低影响。

6、环境风险防范措施

项目在变压器所在四周设封闭环绕的集油沟，并设事故油池 30m³，集油沟和事故集油坑须设置两层混凝土防渗措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）相关要求。同时事故油池的尺寸应大于箱式变压器的外廓尺寸，保证有足够的储油容量，且坑内应铺设厚不小于 250mm 的鹅卵石。鹅卵石间有较大缝隙，用于变压器突发爆炸起火时，起到隔离防火作用，有一定的阻燃性，并冷却降温，减小火势。通过事故集油坑的设置可有效降低事故状态下变压器油的泄漏及火灾风险。

当变压器出现严重事故的时候，为避免风险事故的发生，须尽快放掉油箱内的油，收集至事故油池。检修状态下变压器油泄放于事故油池内，若变压器油仍满足使用标准，可回收利用，若油质检测不满足要求，则作为危险废物集中收集后，暂存收集在本项目危废暂存间内，交由资质单位处置。

项目设封闭环绕的集油沟收集事故油，且事故油池容量大，能够充分收集容纳发生事故时产生的事故油。建设单位只要按照设计要求严格施工，并在切实落实评价中所提出的各项综合风险防范、事故处置、应急措施的基础上，可将风险事故降至最低，避免对土壤及地下水环境造成影响。

项目施工时防线、紧线及运输过程中保护好导线，尽量减少与其他物件摩擦，破坏导线表面的平整度；紧线及导线固定时，力量应该均匀，固定强度适中，确保导线能稳定固定又不破坏本体。施工完成后，需抹洗干净导线、绝缘子及金具，以防污浊会提高电晕损失。本线路导线和地线均采用国家标准型防震锤；导线、地线在与公路、输电线路等重要

交叉档不得有接头。保证线路的持久、安全运行。

本项目风险防范措施可行有效，风险事故的环境影响控制在可接受范围。

7、生态保护措施

项目建成后，光伏区转变为人工经济群落，可能导致光伏区物种单一，导致生物多样性减小，稳定性降低。升压站属于永久建设占地，对植被破坏为不可逆的，将干扰和破坏影响范围内的植物生长，影响区域内的植被群落种类组成和数量分布，降低区域植被覆盖度。导致原自然生态系统的所有功能完全损失。

对光伏区，建设单位可通过人工养殖鱼虾、人为维护，保证地区的物种多样性和稳定性。并提高生物生产力。经过上述措施本项目光伏区的建设不会对区域生态系统原有的结构和功能产生较大影响，对评价区内的动物、植物种类和数量不会产生明显的影响，对评价区内的生态系统类型的稳定性和多样性也不会产生影响。对区域生态环境产生的影响较小，对区域生物多样性也不会产生明显影响。

对升压站，可通过站区内种植景观作物，将有利于植被的保护与恢复，会增加站区内的林草覆盖率和生物产量，并有利于植物的生长。随着采取有效的人工措施，以及植物的发育生长和植被覆盖度的提高，会使升压站区的植物生存环境逐渐变好，降低对区域内的生态环境的影响。

按上述措施对各种污染物进行有效的治理，可降低其对周围生态环境的影响，本项目生产过程中产生的废气、废水、噪声、固废等经过治理后，对该地区原有的生态环境影响较小。

8、环境管理及监测内容

(1) 环境管理：

1) 施工期

根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，制定该输电变电项目环境管理和环境监测计划，其中施工期措施如下：

- ①施工单位应按要求制定所采取的环境管理和监督措施；
- ②项目管理部门应设置专门机构和人员进行检查、验收；

2) 运营期

①企业环境保护管理机构对本企业环保工作实行监督管理，对运营期的环境污染事故全面负责进行处理。

②做好环保设施的运行、检查、维护等工作，制定环保设施运转与监督制度。

③建立对重点污染源的监测制度，发生污染物非正常排放时，应立即采取有效措施，以控制污染的扩大和扩散。定期进行污染源监测数据分析，提出防治污染改善环境质量的建议。

④协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

(2) 污染源监测

本项目污染源监测计划一览表见下表。

表 28 项目运营期污染源监测计划一览表

序号	监测项目	监测位置	监测内容	监测频率
1	食堂油烟	食堂废气排放口	油烟	1次/年
2	生活污水	污水处理设施出水口	pH、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、悬浮物、动植物油	1次/年
3	噪声	升压站厂界四周、光伏区厂界四周	昼间等效连续 A 声级	1次/季度
4	固废	一般固废收集桶	建立工业固体废物管理台账	至少每月记录一次
		危险废物暂存间	建立危险废物管理台账	至少每月记录一次
5	电磁环境	升压变电站围墙外 5m 处；以变电站围墙周围工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测距 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止	工频电场强度、工频磁感应强度	竣工验收、投诉时

(3) 环保设施竣工验收内容及要求

本次建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告。严格按环境影响报告表的要求认真落实“三同时”制度，明确职责，专人管理，切实做好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，项目竣工环境保护验收通过后，建设单位方可正式投产运行。本项目拟建项目环保竣工验收内容及要求见下表。

表 29 拟建项目环境保护竣工验收内容及要求一览表

类别	污染源	污染物	环保治理措施内容	验收标准及要求
废水	升压站生活污水	pH、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、悬浮物、动植物油	三级化粪池	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)中旱作标准
噪声	光伏场区、升压站	等效连续 A 声级	选用低噪声设备，基础垫衬减振材料	场界噪声满足 (GB12348-2008) 2 类标准要求
固体废物	光伏场区	废旧光伏组件	收集后由生产厂家统一回收	——
	升压站	生活垃圾	环卫部门清运	——
		废弃光伏组件	厂家回收	——
		废变压器油	有资质单位处理	——
废铅酸电池		——		

其他

无

本项目总投资/万元，其中环保投资为/万元，占总投资的 0.4%，环保投资表详见表 30：

表 30 项目环保投资估算表

序号	项目	环保措施	投资（万元）
1	施工期	水土保持、临时沉淀池、	
2	大气治理	油烟净化器	
3	废水治理	三级化粪池、事故油池	
4	固废治理	危废暂存间、垃圾桶等	
5	噪声治理	隔声、减震	
合计			

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 合理规划和设计土地，减少对土地的永久占用和临时占用；采取适当的工艺和措施保护原有的植被；</p> <p>(2) 按照相关地方规定对工程永久征地、临时占地进行补偿；待施工期结束后，应尽快完成临时用地生态恢复措施。</p>	表土用于植被恢复，临时占地面积较小	定期对项目周边绿化进行养护	项目周边植被恢复良好
水生生态	雨季施工时，应做好临时工程的水保土保持措施，避免泥浆水、施工作业废水直接进入水体	施工期不影响周边水体	人工养殖鱼虾等水生生物	保证地区的物种多样性和稳定性
地表水环境	设置临时沉淀池处理清洗废水	/	生活污水：三级化粪池	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)中旱作标准
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间，科学布置强噪声设备，选择低噪声施工机械，强噪声机械周围设声障等措施	《建筑施工场界环境噪声排放限值》	选用隔音、绿化等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>扬尘：文明施工并设置施工围挡（网）。对粉状类等物料设置临时仓库贮存。</p> <p>机械废气：对施工机械进行定期检修，减少燃料不完全燃烧排放的废气</p>	采取防护措施后，可大大减少扬尘对环境的不利影响	/	/

固体废物	清除地表植被：作为市政垃圾处理 生活垃圾：收集后由环卫部门定期清运、统一处理	不会对周围的环境卫生产生明显的不良影响	废光伏组件：交由厂家回收 废铅酸电池、废变压器油：交由有资质单位进行处理。	采取相应措施后，均可做到妥善处理，对项目所在地环境无不良影响，危废暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
电磁环境	/	/	/	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
环境风险	/	/	变电站事故时，事故油排入事故油池后，经油水分离后重复利用，严格禁止其排出站外	事故油池
环境监测	/	/	生活污水	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)中旱作标准
			厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准
其他	<p>施工期水土保持：1) 工程措施：电池阵列区、综合楼、施工生产生活区、弃渣场进行表土清理，施工结束后进行覆土平整。弃渣场采用拦挡工程。</p> <p>2) 植物措施：在电站边角地带种植灌木；场区内播撒耐旱耐荫草籽，加大绿化面积；对建筑物周围和屋面进行绿化种植。</p> <p>3) 临时措施：主体施工过程中，特别是下雨或刮风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对电池阵列区、施工生产生活区等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效、简单易行、易于拆除且投资小的措施。</p> <p>4) 管理措施：工程施工时序和施工安排对水土保持工程防治水土流失的效果影响很大。若施工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产生活区空地洒水降尘等。</p>			

七、结论

综上所述，本项目建设单位必须在认真执行“三同时”管理规定的同时，切实落实本环境影响报告中要求的各项环保措施并确保污染物达标排放，并要经环境保护管理部门验收合格后，项目方可投入使用，同时，在投入使用后应加强对设备的维修保养，确保环保设施的正常运转，在各项污染物达标排放的前提下，本项目从环保角度而言可行。

电磁环境影响专项评价

1 项目概况

为保障光伏电场所发电能安全、顺利的送出，使得光伏电场太阳能发电的价值得以实现，台山市盛步电力有限公司为晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目配套建设升压站，升压站占地约4133.33m²，主要为荒地，位于光伏区北部约360m处，主要建设1台容量50MVA主变压器及配套设施，升压站通过 1 回 110kV 线路接入110kV 狮山变电站，实现并网发电。

拟建线路自升压站向西北出线后，线路转向东北行进，在即将进入紫云路前改为电缆敷设，进入紫云路并沿紫云路方向行进跨过G228国道，在北斗镇信访办公室东北面约50m处改为架空线路向西北行进接入110kV狮山变电站。线路全长2.85km，新建架空线路2.4km；电缆线路0.45km，采用排管敷设形式。线路路径图见附图4。

2 编制依据

2.1 法律法规和行政规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订本）》（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）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修正并施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（2011年1月8日修订并施行）；
- (5) 《电力设施保护条例实施细则》（2011年6月30日修订）。
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）

2.2 技术规范、评价标准和导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

3 评价等级、范围、因子及评价标准

3.1 评价等级

本项目是 110kV 电压等级的交流输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变

电》（HJ24-2020）中电磁环境影响评价工作等级划分，具体见表 3-1。

表 3-1 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

项目	条件	评价工作等级
变电站	户内式、地下式	三级
	户外式	二级
输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
	边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本次项目建设的110kV升压变电站为户外式，评价等级为二级；输电线路采用架空+地下电缆方式，架空段地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标，评价等级为三级。则本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

3.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次项目电磁环境评价范围见下表。

表 3-2 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	评价范围		
	变电站、换流站、开关站、串补站	线路	
		架空线路	地下电缆
110kV	站界外30m	边导线地面投影外两侧各30m	管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）

3.3 评价因子

(1) 工频电场评价因子

工频电场，单位（kV/m或V/m）。

(2) 工频磁场评价因子

工频磁场，单位（mT或 μ T）。

3.4 评价标准

依据项目特点及所处区域环境特征，电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的规定，具体标准限值见表 3-3。

表 3-3 电磁环境公众曝露控制限值

序号	项目	标准限值 (输变电工程f为 50Hz)	单位	标准名称及级(类)别
1	电场强度E	200/f, 即: 4000	V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 频率范围: 0.025kHz~1.2kHz
2	磁感应强度B	5/f, 即: 100	μT	

注: 频率 f 的单位为 kHz。

输变电工程的频率为50Hz, 由上表可知, 对公众而言, 该项目电场强度的评价标准为4000V/m, 磁感应强度的评价标准为100μT。

4 主要环境保护目标

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的相关规定, 经现场踏勘, 该项目电磁环境保护目标主要为北陡镇紫云路两边居民及升压站东南侧的污水处理厂。

表 3-4 电磁环境主要保护目标

序号	环境保护目标	功能	方位	距离	房屋结构及高度	规模	影响因子
升压站							
1	***	厂	东	3m	平层 1 层, 3m	~16 人	工频磁场, 工频电场
输电线路							
1	***	办公	南	23m	平层 4 层, 12m	~20 人	工频磁场, 工频电场
2	***	住宅	西	3m	平层 1 层, 3m	~10 人	工频磁场, 工频电场
3	***	办公	南	30m	平层 3 层, 3m	~50 人	工频磁场, 工频电场

5 电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建升压站及输变电线路周围环境工频电磁场现状, 电磁环境现状评价采用现状监测的方法, 对该项目所在区域的电磁环境现状进行监测, 通过对监测结果的分析定量评价项目所在地电磁环境现状。2021年11月11日, 按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)的有关规定, 对升压站及输变电线路拟建区域进行了实地监测。

5.1 监测布点

在升压站站址中心、东南侧污水处理厂、输电线路路段、110kV狮山站接入点，共计7个监测点位，布设的监测点能很好地反映本工程建设前的电磁环境现状水平，具体监测点位详见监测报告中图1监测点位示意图。

5.2 监测因子

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的要求，交流输变电工程电磁环境的监测因子为工频电场和工频磁场，监测指标分别为工频电场强度和工频磁感应强度。

5.3 数据记录和处理

每个监测点连续测5次，每次监测时间不小于15s，并读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大时，应适当延长监测时间。求出每个监测位置的5次读数的算术平均值作为该点的监测结果。

5.4 监测环境条件

天气：晴天；温度：23-26℃；湿度：55-60%；东北风0.5-2.0m/s。

5.5 质量保证

本工程电磁环境监测单位核工业二九〇研究所具备完整、有效的质量控制体系，具体如下：

- （1）监测机构通过计量认证；
- （2）监测前制定了详细的监测方案及实施细则，监测点位具有代表性；
- （3）监测所用仪器定期经计量部门检定，检定合格后须在有效使用期内使用，且与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果；
- （4）监测人员均持证上岗，严格按照监测方法进行监测；
- （5）对电磁辐射监测建立完整的文件资料：校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；
- （6）监测报告严格实行三级审核制度。

5.6 监测仪器

表 5-1 监测仪器

仪器名称	NBM-550（EHP-50F探头）电磁辐射分析仪
生产厂家	德国Narda公司
仪器编号	G-0209、00WX50936
检定单位	华南国家计量测试中心

证书编号	WWD202101258
有效期	2021年5月31日~2022年5月30日

5.7 现状监测结果及评价

现状监测电磁现状监测结果见表 5-2。

现状监测结果表明：拟建升压站及输变电线路所处区域的工频电场强度值为 2.06~12.2V/m，工频磁感应强度值为 0.0175~0.0674 μ T，监测点监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

6 电磁环境影响预测评价

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中评价工作等级划分，本次配套建设的110kV升压变电站，电磁环境影响评价等级为二级；按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境影响评价的基本要求，变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式；输电线路一般采用模式预测的方式，输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式。

6.1 升压站电磁影响

（1）类比升压站选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，利用与本次建设完成后升压站建设规模、电压等级、容量及使用条件相似的其他已运行升压站，进行工频电磁场场强分布的实际测量，对升压站建成后的电磁环境影响进行定量预测。

本项目选择已运行的汕头市110kV双凤变电站作为类比监测对象，进行工频电磁场环境影响预测与评价。

新建110kV升压站与汕头市110kV双凤变电站主要指标对比见表6-1.

表 6-1 类比升压站与新建升压站参数对照表

分类	类比项目	评价项目	可类比性
项目名称	/	光伏 110kV 升压站	均为升压站
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
主变容量	2×50MVA	1×50MVA	类比变电站主变容量大于评价变电站
出线方式	架空	架空	架线方式相同

110kV 出线回数	3回	1回	类比站出线回数大于评价变电站
建站形式	户外	户外	建站形式相同
占地面积	6000m ²	4162.83m ²	类比升压站占地面积小于评价升压站
站内电气平面布置	主变等间隔直线排列，站区呈矩形布置，主控楼布置在站区东侧，主变压器位于主控楼西侧。事故油池位于站区东北角	110kV配电装置采用户外布置于站区一侧，35kV配电装置与其他设备等布置在站区另一侧；与办公生活区各自独立成区	电气平面布置基本相同

两个升压站的平面布置型式相近，本项目的主变容量更小，电磁影响更小。如果汕头市110kV双凤变电站运行时对周围电磁环境的影响符合国家相关标准，那么本次拟建的升压周围电磁环境也将符合国家相关标准，因此，选用汕头市110kV双凤变电站进行类比分析是可行的。

(2) 类比数据来源、检测时间、检测单位及检测气象条件及工况

(1) 数据来源：《汕头市110kV双凤变电站类比监测》（2021年10月23日），详见**错误!未找到引用源。**。

(2) 检测时间：2021年10月18日

(3) 天气状况：晴、温度：23~27℃、相对湿度 65%。

(4) 监测工况：110kV双凤变电站监测期间工况负荷：1#主变：有功功率28.6MW；2#主变27.1MW。

(5) 监测布点

类比站汕头市110kV双凤变电站监测布点见图6-1。

(3) 类比监测结果及分析

类比升压站四周及断面展开工频电磁场监测结果见表 6-2。

由上表，汕头110kV双凤站围墙外监测点处工频电场强度在11.6~76.5V/m之间，最大值76.5V/m，出现在出现在变电站南侧围墙外的7#测点；工频磁感应强度在0.0251~0.276μT之间，最大值0.276μT，出现在变电站东侧围墙的3#测点。

变电站南侧围墙外衰减断面工频电场强度在2.71~76.5V/m、工频磁感应强度0.0204~0.0446μT。随着距站址围墙外距离的增加，南侧围墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

类比对象所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中工频电场

4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露限值要求。通过类比监测可以预测，本项目配套建设的110kV升压站建成投产后，其厂界周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为0.05kHz的公众暴露控制限制值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。

6.2 架空线路电磁影响

(1) 架空线路参数

表 6-3 本项目架空线路参数一览表

工程参数	110kV 送电线路
导线型号	LGJ-240/30
线路电压	110kV
线路运行电流	264A
线路架设方式	单回路架设
直径	17.48mm
导线最小对地高度	6m（非居民区）、7m（居民区）
导线排序	三角排列
主要塔型	1D1W8-ZM2 直线塔
塔型图	/

备注：本项目架空线路根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）中规定的 110kV 送电线路经过非居民区导线对地面的最小距离 6m，居民区 7m 作为导线最小对地高度的计算参数。

输电线路的工频电场强度和工频磁感应强度预测参照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）附录中的推荐模式。具体模式如下：

(2) 工频电场强度预测

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

首先利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可由下列矩阵方程计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{21} & \cdots & \lambda_{n1} \\ \lambda_{12} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{n2} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中：[U]：各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]：各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]：各导线的电位系数组成的 n 阶方阵(n 为导线数目)。

[U]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。

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times \frac{1.05}{\sqrt{3}} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV 各相导线对地电压分量为:

$$\begin{aligned} U_A &= (66.7 + j0) \text{ kV} \\ U_B &= (-33.4 + j57.8) \text{ kV} \\ U_C &= (-33.4 - j57.8) \text{ kV} \end{aligned}$$

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, ... 表示相互平行的实际导线，用 i', j', ... 表示他们的镜像，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 : 空气的介电常数; $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$;

h_i : 导线与地面的距离;

L_{ij} : 第 i 根导线与第 j 根导线的间距;

L'_{ij} : 第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的间距;

R_i : 输电导线半径。

由[U]矩阵和[λ], 利用等效电荷矩阵方程即可求出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据迭加原理计算得出, 在(x, y)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

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

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

m : 导线数目;

L_i 和 L'_i : 分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

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

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

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。

该点的合成场为：

$$\vec{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\vec{x}_0 + (E_{yR} + jE_{yI})\vec{y}_0 = E_x\vec{x}_0 + E_y\vec{y}_0$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

(3) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁场具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生，输电线路在空间任一点产生的工频磁感应强度可根据安培定律，按照矢量迭加原理计算得出。输电导线在空间任一点产生的工频磁感应强度计算公式为：

$$B = \mu_0 H = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

式中： B ：磁感应强度，T；

H ：磁场强度，A/m；

μ_0 ：真空中的磁导率($\mu=4\pi\times 10^{-7}$ A/m)；

I ：导线 i 中的电流值，A；

r ：第 i 相导线至计算点处的直接距离，m。

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路磁场仅由电流产生，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磁场计算时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，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： I ：导线 i 中的电流值

对于三相线路，由于相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。

(4) 预测结果分析

根据上述各式主要针对距离地面 1.5m 高的环境进行预测计算，计算结果见表 6-4 并以

计算结果绘制等线图，更直观看出各个参数在断面上分布及衰减情况：输电线路的截面上建立平面坐标系（E），以截面与输电线路行中线的交点到地面的垂足作为坐标系的原点，X为水平方向、Y为垂直方向，单位为m。

本项目单回输电线路在1D1W8-ZM2塔型挂线时，导线经过耕地、道路等非居民区场所最低离地高度6m时，评价范围内离地面1.5m高处的工频电场强度为94-2272V/m，工频磁感应强度为0.37-9.77 μ T；经过居民区场所最低离地高度7m时，评价范围内地面1.5m高处的工频电场强度为93-1724V/m，工频磁感应强度为0.37-7.44 μ T。按最低离地高度7m预测，敏感点北陡镇中心小学综合楼的工频电场强度为150V/m，工频磁感应强度为0.62 μ T；北陡镇消防大队的工频电场强度为93V/m，工频磁感应强度为0.37 μ T

本项目架空线路下的非居民区场所及居民场所，离地面1.5m高处及涉及敏感点的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：50Hz频率下，工频电场强度为4kV/m，工频磁感应强度为100 μ T的限值要求。

6.3 地下电缆电磁影响

本项目110kV电缆线路0.45km，采用地下敷设形式。电缆型号为ZC-YJLW03-Z 64/110型，截面为500mm²。

（1）类比对象

本报告选择景德镇石岭110kV变电站2号主变扩建工程高家墩-石岭110kV地下电缆段作为类比对象，进行工频电场强度、工频磁感应强度环境影响预测与评价。

本项目评价线路与高家墩-石岭段110kV单回电缆线路的电压等级、电缆型号、线路回数、电缆敷设形式一致，区域环境相似，具有较好的比较性。因此，本项目选择高家墩-石岭段110kV单回电缆线路作为类比本项目电缆线路建成投入运行后的电磁环境影响预测与评价是可行的。

（2）类比项目线路监测情况

表 6-6 本项目电缆线路与类比项目参数对照表

项目名称	/
监测单位	/
监测日期	2017年12月26日
天气	晴
气温（℃）	3-16
相对湿度（%）	56
大气压（kPa）	100.6
风速（m/s）	0.1

(3) 工频电磁环境类比监测布点

工频电磁场的类比监测布点：以地下电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘外延 5m 处为止。

(4) 监测结果

监测结果如表 6-7 所示。

由表 6-6 可见，高家墩-石岭段 110kV 单回电缆线路电缆管廊东侧衰减断面，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 1.14~3.54V/m，工频磁场强度为 0.025~0.035 μ T。满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：工频电场强度为 4000V/m，磁感应强度为 100 μ T。通过类比监测可以预测，本项目配套建设的电缆线路路段建成投产后，紫云路沿路居民楼（距离 3m）处工频电场强度为 2.14V/m，工频磁场强度为 0.031 μ T，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

7 专项评价结论

综上所述，晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目配套建设的升压站、输电线建成投运后，项目评价范围内的工频电磁场均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的：频率为0.05kHz 的公众曝露限值，即工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 μ T，符合国家标准，因此，从电磁环境保护角度来看，晶科电力台山北陡30MW、二期30MW渔光互补综合利用示范项目配套的升压站、输电线建设是可行的。