

一、建设项目基本情况

建设项目名称		中广核台山隆文风电场“大代小”改造项目新建 220kV 送出工程	
项目代码		2503-440781-04-01-801345	
建设单位联系人		联系方式	
建设地点		广东省台山市端芬镇隆文风电场升压站到台山市冲蒺镇牛山变电站	
地理坐标		线路起点：（东经112度37分35.741秒，北纬21度55分58.819秒） 线路终点：（东经112度46分50.650秒，北纬22度9分24.758秒）	
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	线路总长 37.98km； 塔基占地面积约 21251.82 m ² ， 临时占地为 89972.23m ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	江门市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	江发改台山【2025】2 号
总投资（万元）	13194.86	环保投资（万元）	150
环保投资占比（%）	1.14	施工工期	10 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专项评价，评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各40米，隆文风电场升压站项目环评已开展电磁环境影响评价，不在本次专项评价范围内。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划	本项目与《江门市电网专项规划（2020-2035年）修编（2024版）》的相符性分析见下表： 表1-1 项目与《江门市电网专项规划（2020-2035年）修编（2024版）》相符性分析		

环境影响 评价符合 性分析	序号	规划内容	本项目内容	相符性 分析
	1	本次规划范围为江门市全市域，包括蓬江区、江海区、新会区、鹤山市、台山市、开平市与恩平市。	项目位于台山市，位于规划范围内	符合
	2	变电站选址考虑符合国土空间规划用地布局要求；接近负荷中心；使地区供、配电源布局合理；地形、地貌及土地面积应满足建设和发展的要求。	本项目为输电线路工程，线路选址不涉及生态保护红线，已取得台山市端芬镇人民政府、三合镇人民政府、冲葵镇人民政府、江门市发展和改革委员会、台山市自然资源局等有关政府部门及单位的原则同意意见，见附件3-附件5。	已按要求 选址布 局，符 合
	3	规划高压线路：220kV 线路在中心城区内高密度建设区域采用电缆敷设，结合绿化带、新建道路及综合管廊布置；边远区域采用架空线方式。	本项目线路不在中心城区内高密度建设区，采用架空线方式。	已按要 求选址 及设计， 符合。
其他 符合性 分析	1、产业政策相符性分析 根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于其中“第一类鼓励类”-“四、电力”-“2、电力基础设施建设”项目，同时不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中“禁止准入类”项目。因此，项目的建设符合国家相关产业政策。			
	2、项目选址选线合理性分析 本项目选址起点位于台山市端芬镇，经过台山市三合镇，终点位于台山市冲葵镇，本工程依托现有隆文风电升压站新建220kV线路工程。隆文风电升压站各项环境保护设施和措施落实到位，环境保护设施运行情况良好，工程环保手续完备，未发现环境问题。项目接入系统方案已取得《广东电网公司关于中广核台山端芬风电场改造项目接入系统方案的复函》（广电办函〔2025〕33号）、《广东电网公司关于中广核台山汶村风电场改造项目接入系统方案的复函》（广电办函〔2025〕34号）、《广东电网公司关于中广核台山广海风电场改造项目接入系统方案的复函》（广电办函〔2025〕35号），详见附件6。			
	根据《台山市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的台山市三条控制线划定规划图，本项目线路不涉及生态红线，与生态红线最近距离为175m，详见附件12；			

	通过合理设计线路，塔基均不占用永久基本农田，仅有架空线路跨越永久基本农田；项目沿途不涉及城镇边界。综上所述，项目的路线符合台山市三条控制线划定规划的相关要求。 220kV线路工程线路路径不涉及生态红线、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态环境敏感区，项目用地不占用永久基本农田、矿产资源、文化遗址、地下文物等，线路经过大隆洞水库二级饮用水水源保护区，本报告表已设置专题进行唯一性论证和环境可行性分析，认为穿越方案合理且唯一，对水源保护区的影响可接受，符合水源地空间管控要求。 线路路径方案已取得台山市端芬镇人民政府、三合镇人民政府、冲蒌镇人民政府、江门市发展和改革委员会、台山市自然资源局等有关政府部门及单位的原则同意意见（详见附件3-5）。本项目的线路路径走向合理，符合相关要求。 3、与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》相符性分析 根据《广东省国土空间规划（2021-2035年）》第十二章第三节：“加大风电、沿海核电、光伏发电和潮汐能、波浪能和潮流能开发利用的政策支持力度，鼓励发展天然气水合物勘探技术并逐步推进商业化开采” 本项目属于陆上风力发电配套的输变电工程，与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》相符。 4、《台山市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析 根据《台山市国土空间总体规划（2021-2035年）》第十一章第七节第108条“优化能源利用结构。加快构建以新能源为主体的绿色能源体系，实施可再生能源替代行动。提高自然资源低碳利用水平，重点保障风电、光伏、地热能、太阳能等新能源、新型低碳产业等项目用地用林用海需求，为非化石能源的开发利用预留空间”。 本项目属于陆上风力发电配套的输变电工程，已列入《台山市国土空间总体规划（2021-2035年）》附表8—3能源基础设施类重点项目安排表——序号“4”——项目类型“（三）风电项目（3项）”——项目名称“中广核新能源台山隆文、上川岛、下川岛风电场效能提升项目”，与《台山市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符。 4、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 根据广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10号），《广东省生态环境保护“十四五”规划》目标为生态环境
--	--

持续改善、绿色低碳发展水平明显提升、环境风险得到有效防控、生态系统质量和稳定性显著提升。本项目与规划中相关要求分析如下： （1）持续推进饮用水水源地“划、立、治” 强化水源地空间管控，严格限制饮用水水源汇水区内不利于水源保护的土地利用变更。本项目线路涉及大隆洞水库二级饮用水水源保护区，本报告表已设置专题进行唯一性论证和环境可行性分析，认为穿越方案合理且唯一，对水源保护区的影响可接受，符合水源地空间管控要求。 （2）深入推进水污染减排 推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。本项目为输电线路工程，不属于工业类项目，运营期不产生工业废水。 （3）严格保护重要自然生态空间 落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，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。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。 本项目为输电线路工程，线路选址不涉及生态保护红线，已取得台山市端芬镇人民政府、三合镇人民政府、冲蒌镇人民政府、江门市发展和改革局、台山市自然资源局等有关政府部门及单位的原则同意意见。 因此项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》中相关要求。 5、与广东省“三线一单”的相符性分析 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），文件从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求。 （1）生态保护红线。全省陆域生态保护红线面积36194.35平方公里，占全省陆

域国土面积的20.13%；一般生态空间面积27741.66平方公里，占全省陆域国土面积的15.44%。全省海洋生态保护红线面积16490.59平方公里，占全省管辖海域面积的25.49%。

本项目线路不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区、国家一级公益林等禁止开发区域，与生态红线最近距离约175m，详见附图12，符合生态保护红线要求。

（2）环境质量底线。全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣V类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM_{2.5}年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。

根据现场调查监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值。

同时，本项目为输电线路工程，运营期不产生废气和废水，不会对周围地表水和大气环境造成不良影响。根据环境影响评价章节和《电磁环境影响评价专题》的分析结论，运营期的声环境、电磁环境影响均满足相应标准要求，不会改变工程所在区域的环境质量功能，因此本工程建设符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线。强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。

本工程线路塔基永久占地面积约 22241.68m²。施工临时占地在施工活动结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地的利用，工程项目利用的土地资源总量小，因此工程用地符合资源利用上线的要求。

（4）生态环境准入清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。本项目属于“第一类鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。

环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。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)，本工程线路路径总长为 37.98 km，线路经过优先保护、重点管控和一般管控单元。 ①优先保护单元。 以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低。——水环境优先保护区。饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止新建排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。 本工程线路需经过二级水源保护区和饮用水水源准保护区，项目为输电线路工程，运营期不产生废气和废水，不会对周围地表水和大气环境造成不良影响，因此符合优先保护单元相关要求。 ②重点管控单元。 以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。——水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。 本项目需经过水环境重点管控区单元，项目为输电线路工程，运营期不产生废水，不会对周围地表水环境造成不良影响，因此符合重点管控单元相关要求 ③一般管控单元。 执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

本项属于输电线路工程，工程线路不涉及饮用水水源一级保护区、自然保护区，不占用国有林场和国家一级公益林地，塔基经过耕地采取了避让措施；无法避让饮用水水源二级保护区时采取了塔基定位避让二级保护区，采取无害化方式一档跨越水源保护区；输电线路无法避让林区时，采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，输电线路因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖，线路塔基开挖土石方，在塔基范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复，对生态影响较小。

综上所述，本项目为输电线路工程，所经区域不涉及广东省生态保护红线和环境准入负面清单。根据现场监测与预测结果，项目建设满足环境质量底线要求。因此，本项目的建设符合广东省“三线一单”生态环境分区管控要求。

5、项目与江门市“三线一单”的相符性分析

根据《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》的要求，本项目的选址选线、规模和性质等应与所在区域的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单进行对照分析。见表1-1。

表 1-1 项目与江门市“三线一单”文件符合性分析一览表

类别	要求	符合性分析	结论
生态保护红线及一般生态空间	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	项目分别位于一般生态空间和生态空间一般管控区。 本项目为输变电工程项目，仅施工期会对一般生态空间造成一定的、短暂的、可逆的影响，但不会影响主导生态功能，施工结束后，对临时占地将进行复垦复绿，对生态环境影响较小。	符合

环境质 量底线	水环境质量持续提升，市控断面基本消除劣V类，地下水水质保持稳定，近岸海域水质保持稳定。环境空气质量持续改善，加快推动臭氧进入下降通道，臭氧与PM2.5协同控制取得显著成效。土壤环境稳中向好，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均完成省下达目标。	根据现场调查监测数据分析，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求。 本项目为输电线路工程，运营期不产生废气和废水，不会对周围地表水和大气环境造成不良影响。	符合
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率。	本项目为输电线路工程，线路路径总长37.98 km，线路塔基永久占地面积约22241.68m²，工程占地面积较少，且占用的均为林地和农业用地。施工临时占地在施工活动结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地地的利用。 本项目运营期不需要用水。	符合
生态环境准入清单	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+N”生态环境准入清单体系，“1”为全市总体管控要求，“N”为 77 个陆域环境管控单元和 46个海域环境管控单元的管控要求。	项目选址跨越5个陆域环境管控单元，分别为ZH44078110008(大隆洞水库饮用水源保护区)、ZH44078110012(台山市优先保护单元3)、ZH44078120004(台山市重点管控单元1)、ZH44078130003(台山市一般管控单元3)和ZH44078130004(台山市一般管控单元4)，见附图10，项目与“三线一单”陆域环境管控单元相符性分析详见下表1-2。	符合
项目选址跨越5个陆域环境管控单元，分别为ZH44078110008(大隆洞水库饮用水源保护区)、ZH44078110012(台山市优先保护单元3)、ZH44078120004(台山市重点管控单元1)、ZH44078130003(台山市一般管控单元3)和ZH44078130004(台山市一般管控单元4)，见附图10，项目与“三线一单”陆域环境管控单元相符性分析详见下表1-2。			

表1-2 项目与“三线一单”陆域环境管控单元相符性分析

环境 管 控 单 元 编 码	ZH44078110008	ZH44078130003	ZH44078130004	ZH44078120004	相符性分析
环 境 管 控 单 元 名 称	大隆洞水库饮用水水源保护区	台山市一般管控单元 3	台山市一般管控单元 4	台山市重点管控单元 1	
行 政 区 划	广东省江门市台山市	广东省江门市台山市	广东省江门市台山市	广东省江门市台山市	
管 控 单 元 分 类	优先保护单元	一般管控单元	一般管控单元	重点管控单元	
区 域 布 局 管 控	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。上述允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。	1-1.【产业/鼓励引导类】主要布局生物医药高端装备制造等产业，同时鼓励生物医药等健康产业发展。 1-2.【产业/鼓励引导类】重点打造以临港先进制造业、海洋新兴产业、现代服务业和生态农渔业为主导的产业体系。 1-3.【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。区域严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。 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	1.根据项目与“三线一单”生态空间管控单元叠图可知（附图9），项目分别位于一般生态空间和生态空间一般管控区。路线不涉及生态红线。 2.项目不属于一般生态空间内禁止、限制的活动，项目为输变电项目，仅施工期会对一般生态空间造成一定的、短暂的、可逆的影响，但不会影响主导生态功能，施工结束后，对临时占地将进行复垦复绿，对生态环境影响有

岛审批。 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大隆洞水库饮用水水源保护区一级、	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岐山水库、响水潭水库饮用水水源保护区一级、二级保护区，山耳水库一级保护区。禁止在饮用水水源一	（2019 年印发）执行，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。 1-4.【生态/禁止类】单元内的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在二十五度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。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。 1-5.【生态/禁止类】单元内江门古兜山地方级自然保护区按《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修改）及其他相关法律法规实施管理。	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坪迳水库、长坑水库饮用水水源保护区一级、二级保护区，新塘水库一级保护区。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。 1-4.【大气/综合类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 1-5.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。 1-6.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事	限。 3.项目不占用饮用水水源一级保护区，项目部分占用饮用水水源二级保护区、准保护区，但本项目为输变电项目，不属于排放污染物的项目，项目符合饮用水水源保护区相关法律法规。 4.本项目为输变电项目，不属于畜禽养殖业。 5.项目符合区域布局管控要求。 6.项目不排放废气。 7、不涉及江门古兜山地方级自然保护区、江门台山康洞地方级森林自然公园等生态敏感区域，不占用河道滩地等区域。
---	---	--	---	--

	二级保护区、准保护区。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；禁止在饮用水水源准保护区内新建、改建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	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。 1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-5.【生态/综合类】单元内江门古兜山地方级自然保护区按《中华人民共和国自然保护区条例》及其他相关法律法规实施管理。	1-6.【生态/综合类】单元内江门台山康洞地方级森林公园按《森林公园管理办法》（2016 年修改）规定执行。 1-7.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	畜禽养殖业。 1-7.【生态/综合类】单元内江门古兜山地方级自然保护区按《中华人民共和国自然保护区条例》及其他相关法律法规实施管理。 1-8.【固废/限制类】严格落实单元内台山市环卫管理和生活垃圾处理中心环评报告及批复中划定以生活垃圾卫生填埋场的填埋库区和渗滤液调节池为边界起点，外扩 500m 的环境防护距离，在此防护距离内不得规划建设居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。 1-9.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	
能源资源利用	/	2-1.【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。 2-2.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新上	2-1.【能源/鼓励引导类】积极发展海上风电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。 2-2.【能源/综合类】科	2-1.【土地资源/限制类】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。 2-2.【能源/综合类】科学推进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。	1.本项目为输变电项目，属于隆文风电配套工程，不属于“两高”项目。项目建成后，有利于国家节能减排计划，建立现代化能源体系。

		“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长。 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。 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。	学推进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。 2-3.【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。 2-4.【土地资源/限制类】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。 2-5.【矿产资源/综合类】中央或地方财政出资勘查项目，不再新设置探矿权，凭项目任务书开展地质勘查工作。已设探矿权的，自然资源主管部门可以继续办理探矿权延续，完成规定的勘查工作后注销探矿权，由自然资源主管部门面对各类市场主体公开竞争出让矿业权。	2-3.【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。 2-4.【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。 2-5.【矿产资源/综合类】中央或地方财政出资勘查项目，不再新设置探矿权，凭项目任务书开展地质勘查工作。已设探矿权的，自然资源主管部门可以继续办理探矿权延续，完成规定的勘查工作后注销探矿权，由自然资源主管部门面对各类市场主体公开竞争出让矿业权。	2.本项目不涉及供热锅炉。 3.本项目运营期不涉及生产废水、生活污水排放。 4.本项目塔基路径用地已取得有关部门同意复函。 5.本项目不涉及探矿。 项目符合能源资源利用管控要求。
污染物排放管	3-1.【水/禁止类】大隆洞水库饮用水水源保护区内禁止排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以	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	3-1.【水/综合类】加强污水处理厂入海排放口规范化管理，出水稳定达到《制革及毛皮加工工业水污染物排放	3-1.【大气/限制类】推进现有钢铁企业超低排放改造，提升废钢资源回收利用水平，推进废钢回收、拆解、加工、分类、配送一体化发展，有序引导短流程电炉炼钢发展。	1.项目施工、运营产生的固体废弃物均委外处理，不在水源保护区排放、倾倒、堆放、处置废弃物。

	及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物。	壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。 3-2.【水/鼓励引导类】城乡生活垃圾无害化收运处理范围应实现全覆盖，所有建制镇应实现生活垃圾无害化处理，所有垃圾场的渗滤液应得到有效处理。	标准》（GB30486-2013）制革企业直接排放与广东省《水污染物排放限值》二时段一级标准的较严值。 3-2.【水/综合类】污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准与广东省《水污染物排放限值》二时段一级标准的较严值。 3-3.【水/综合类】严格实施排污许可制管理和工业污染源达标排放计划，加大工业集聚区污水集中处理监管力度。	3-2.【水/限制类】市政污水管网覆盖范围内的生活污水应当依法依规接入管网，严禁雨污混接错接；严禁小区或单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。新建居民小区或公共建筑排水未规范接入市政排水管网的，不得交付使用；市政污水管网未覆盖的，应当依法建设污水处理设施达标排放。 3-3.【水/限制类】电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），新建、改建、扩建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量或减量替代。 3-4.【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 3-5.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内纺织企业VOCs排放达标监管，引导工业项目聚集发展。 3-6.【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。 3-7.【水/综合类】污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准与广东省《水污染物排放限值》第二时段一级标准的较严值。	2.项目不涉及重金属及有毒有害物质。 3.本项目运营期不涉及生产废水、生活污水排放。 4、本项目为输变电项目，不属于钢铁、电镀、印染等行业。 项目符合污染物排放管控要求。
环境风险防控	4-1.【水/综合类】对集中式饮用水源保护区范围内的点源、非点源环境风险源定期进行排查与整治。	4-1.【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。	4-1.【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。	4-1.【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。	1.项目后续应按照相关要求落实应急预案的制定，同时项目设有巡检人员，将对设施运行进行日常巡

		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。 4-2.【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。	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。 4-2.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。	评估。	检，可及时发现问题采取措施处理，环境风险可控。 2.项目不涉及土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地，项目不会造成土壤受到污染。 3.项目不属于土壤重点监管企业。项目符合环境风险防控要求。
--	--	--	--	-----	---

综上，本项目建设与国家产业政策、法律法规等要求是相符的，同时符合江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。

二、建设内容

地理位置	中广核台山隆文风电场“大代小”改造项目新建 220kV 送出工程经过广东省台山市端芬镇、三合镇、冲蒺镇，新建单回架空线路长约 1×37.98km。项目的地理位置详见附图 1。		
项目组成及规模	1 项目概况		
	隆文风电场 220kV 升压站位于台山市中西部端芬镇，东近斗山镇，南临广海镇，北与三合镇、冲蒺镇接壤，西与开平市东山镇毗邻，升压站拟将 45 台 850kW 机组改造为 6.7MW 风电机组，改造后风电场项目容量为 300MW，升压站已纳入《中广核台山隆文（广海、端芬、汶村）风电场改造项目环境影响报告书》，报告书环评工作已取得《关于中广核台山隆文（广海、端芬、汶村）风电场改造项目环境影响报告书的批复（江环审[2024]30 号）》，不属于本报告评价范围。 本项目工程规模为：新建 1 回 220kV 出线至 220kV 牛山站，线路长度约 37.98km 的线路工程及配套通信工程，牛山站扩建 1 个 220kV 出线间隔，采用电缆转架空出线。电缆线路路径长 1×0.15 km。		
	2 工程组成和建设内容		
	具体组成见下表。		
	表 2-1 工程组成及建设内容一览表		
	工程名称	组成	建设内容
	220kV 出线间隔工程	220kV 牛山站新建一个 220kV 出线间隔	对侧 220kV 牛山变电站扩建 1 个 220kV 出线间隔。占地面积约 265 m²。
	220kV 线路工程	220kV 单回架空线路起于隆文升压站，止于 220kV 牛山站	新建 220kV 单回架空线路路径长 1×37.98 km，导线采用 JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，导线截面 2×630mm²，牛山站扩建 1 个 220kV 出线间隔，采用电缆转架空出线。电缆线路路径长 1×0.15 km，采用 FY-YJLW03-Z-64/220kV-1×1000mm² 型铜芯交联聚乙烯电力电缆。新建杆塔 117 基，其中单回耐张塔 42 基，单回耐张钢管杆 1 基，单回直线塔 64 基，双回耐张塔 6 基，双回直线塔 4 基。其中钢管杆用于 N117 进牛山站处，双回路塔用于 N1-N10 段处，预留 1 回通道用于隆文至上川线路挂线。
		220kV 牛山站出线间隔	220kV 出线间隔采用 2x(JL/LB20A-400/35)软导线进线，间隔内采用铝包钢芯铝绞线 2x(JL/LB20A-400/35)与电气设备相连。

配套通信工程	从中广核台山隆文风电场升压站新建 2 根 48 芯光缆至 220kV 牛山站，新建 OPGW 光缆路径长约 2×37.98 km，沿牛山站站内 220kV 入线构架至牛山站通信室光缆配线架，敷设 2 条 48 芯管道光缆，光缆长约 2×0.4km。牛山站站内管沟及竖井满足双路由敷设。
--------	--

3 线路概况

3.1 线路路径

本期从 220kV 隆文风电场升压站 220kV 构架侧新建单回架空线路，新建线路向东南方向,平行现有 110kV 及 220kV 线路走线，途径大场村、下水村至 N36 点后，左转在大隆洞水库北侧向西北平行 500kV 阳西至圭峰线路走线，避开政府规划“万亩农田”示范地。在 N51 与 N52 之间穿过 500kV 阳西至圭峰线路。穿越后在 N56 处右转向东北方向沿着山脊走线，途径黄屋村、茶芭村，至 N84 点处穿越 220kV 鳌阁甲乙线后左转至 N88 点处。右转大致平行 220kV 鳌阁甲乙线向东北方向走线，在康宁村与永兴村、美良村与富南村之间穿过，并依次跨越 110kV 牛隆线与 G240 国道,最终接入 220kV 牛山站构架。最终形成 220kV 隆文风电场升压站至 220kV 牛山站 1 回送电线路。项目接入系统图见附图 2，线路路径图见附图 3。

3.2 导、地线选型

（1）导线选型

本工程新建 220kV 单回架空线路的导线选用 JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线。导线机械物理特性参数表详见表 2-2。

表 2-2 导线机械物理特性表		
导线型号		JL/LB20A-630/45
绞线结构（股数/直径 mm）	铝	45/4.2
	钢	7/2.8
截面面积（mm ² ）	铝	623.45
	钢	43.10
	总	666.55
总直径（mm）		33.6
最终弹性系数（N/mm ² ）		65000
线膨胀系数（1/℃）		21.5×10 ⁻⁶
保证拉断力（N）		151500
安全系数		2.7
最大使用张力 N		55360
年平均运行张力/保证拉断力		0.2375
年平均运行张力(N)		35980
单位长度重量（kg/km）		2007.2
20℃直流电阻不大于（Ω/km）		0.04526

制造长度（m）		2500
技术标准		GB/T1179-2017

(2) 地线选型

本工程自中广核隆文风电场升压站新建 2 根 48 芯光缆至 220kV 牛山站，新建 OPGW 光缆路径长约 2×37.98 km，沿牛山站站内 220kV 入线构架至牛山站通信室光缆配线架，敷设 2 条 48 芯管道光缆，光缆长约 2×0.4km。上述光缆均采用 2 根 48 芯 OPGW-100-48-2-4 光缆。特性参数见表 2-4。

表 2-4 OPGW 光缆特性表

型号		OPGW-100-48-2-4
结构	铝（根数/直径 mm）	/
	钢、铝包钢（根数/直径 mm）	/
总截面积(mm²)		97.4
计算外径(mm)		13.5
计算重量(kg/km)		550
保证拉断力（N）		74000
弹性系数(Mpa)		121000
线膨胀系数(（1/°C）		14.7×10 ⁻⁶
最大使用张力(N)		20219
安全系数		3.0
年平均运行张力(N)		24667
平均运行张力/破断张力		25%
20℃直流电阻不大于（Ω/km）		0.513
短路电流容量（kA2.S）		94.1

3.3 杆塔选型

新建杆塔 117 基，其中单回耐张塔 42 基，单回耐张钢管杆 1 基，单回直线塔 64 基，双回耐张塔 6 基，双回直线塔 4 基。其中钢管杆用于 N117 进牛山站处，双回路塔用于 N1-N10 段处，预留 1 回通道用于隆文至上川线路挂线。具体所需塔型及数量见表 2-5。详细塔型图见附图 4-附图 6。

表 2-5 杆塔型号及相关参数一览表

铁塔型式	型号	数量（基）	呼高（m）	正面基础根开（mm）	侧面基础根开（mm）
单回路直线塔	2F1W9－ZM1-36	4	36	8684	8684
单回路直线塔	2F1W9－ZM2-39	18	39	9204	9204
单回路直线塔	2F1W9－ZM2-42	1	42	9744	9744
单回路直线塔	2F1W9－ZM2-48	10	48	10824	10824
单回路直线塔	2F1W9－ZM3-39	1	39	9304	9304
单回路直线塔	2F1W9－ZM3-45	2	48	10384	10384
单回路直线塔	2F1W9－ZM3-48	3	54	10924	10924
单回路直线塔	2F1W9－ZM3-51	4	51	11464	11464

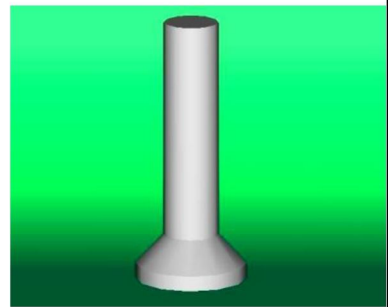
单回路耐张塔	2F1W9—J1-33	3	33	9940	10390
单回路耐张塔	2F1W9—J2-33	8	33	9950	10400
单回路耐张塔	2F1W9—J3-33	4	33	10340	10790
单回路耐张塔	2F1W9—J4-33	7	33	10530	10980
单回路耐张塔	2GDG164-24	1	24	550	1450
单回路直线塔	2F1Wa—ZM2-39	10	39	9204	9204
单回路直线塔	2F1Wa—ZM2-48	4	48	10824	10824
单回路直线塔	2F1Wa—ZM3-45	6	45	10384	10384
单回路直线塔	2F1Wa—ZM4-60	1	60	13074	13074
单回路耐张塔	2F1Wa—J1-33	11	33	10390	10390
单回路耐张塔	2F1Wa—J2-33	7	33	10400	10400
单回路耐张塔	2F1Wa—J3-33	1	33	10790	10790
单回路耐张塔	2F1Wa—J4-33	1	33	10980	10980
单回路耐张塔	2F2Wa—Z2-39	2	39	10300	10300
单回路耐张塔	2F2Wa—Z3-48	1	48	12199	12199
单回路耐张塔	2F2Wa—Z4-42	1	42	11000	11000
单回路耐张塔	2F2Wa—J1-33	3	33	12000	12000
单回路耐张塔	2F2Wa—J4-33	1	33	13500	13500
单回路耐张塔	2F2Wa—JD-27	1	27	11640	11640
单回路耐张塔	2F2Wa—JD-33	1	33	13500	13500
合计（基）		117			

3.4 基础型式

根据本工程全线的地形地貌、岩土工程条件、施工与运输条件、杆塔形式及基础受力特点，按照技术先进、安全可靠、经济适用、符合国情的原则选用如下的基础型式：

(1)人工挖孔桩基础

为尽量减少土石方的开挖，保护环境，在地形非常陡，用长短腿结合一般加高基础都满足不了地形高差变化的的塔位，选用人工挖孔桩基础。人工挖孔桩基础作具有造价低、所需施工设备简单、成桩质量容易保证等特点，在输电线路工程上也有成熟的计算理论和运行经验。该基础型式安全可靠、可承受很大的荷载，根据上部荷载大小及地质情况可灵活选用多种桩的布置型式。但由于施工人员劳动强度大，具有一定的危险性，施工时必须严格按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008)中做好安全措施。



(2)板式直柱基础

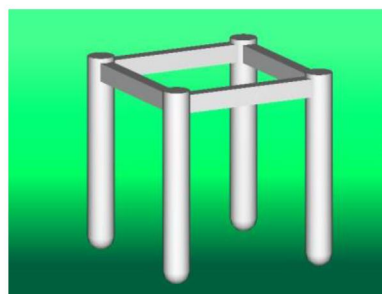
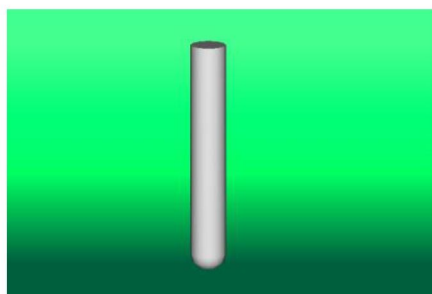
板式直柱基础是采用土重法计算抗拔力，为了节省混凝土，底板做成柔式台阶式，底板的上部与下部及二阶的上部均配置钢筋。

它的优点是施工难度小，混凝土耗量较少，缺点是钢材耗量较多，有一定适用范围。经设计比较，得出当地基承载力低于 80kpa，有地下水，直线塔基础上拔力 $<500\text{kN}$ 时，该型基础工程指标较适合。



(3) 灌注桩基础

在软土分布厚的耐张大转角塔和跨越塔塔位，不能利用天然地基时，用钻孔灌注桩基础。灌注桩基础的特点是安全可靠、承载力大，但钢材及混凝土量多，费用较高，施工周期长、工艺复杂。本工程根据上部荷载大小及地质钻孔资料选用多种桩径进行优化设计。



对推荐基础的设计优化：

(1) 对天然地基基础，在基础规范允许同时施工可实现的情况下，适当减小柱宽以减少混凝土量；适当加大基础埋深以控制基础底板尺寸。

(2) 对挖(钻)孔桩基础，优化桩径与桩长，加强地质勘探工作的深度，提供准确的地质参数，合理确定地面位移的限值等，以减少混凝土的用量。

(3) 对桩基础的桩身根据计算得出的内力图，在不同位置用不同的配筋量，以减少基础钢筋的用量。

(4) 采用强度级别高的钢筋，减少基础钢筋的用量等。

根据以上基础型式的比较，本工程采用人工挖孔桩基础和灌注桩基础。

3.5 线路导线路径方案

3.5.1 线路导线走向跨越情况

线路所经地区地形地貌以丘陵和山地为主，其中山地占 35%、丘陵占 60%、泥沼 5%。线路沿线主要为人工林、灌草丛和农田，代表群系为马尾松群系和尾

叶桉群系等，线路可避开密集居民区，也没有穿越自然保护区，需穿越二级水源保护区和少量居民点，需跨越部分输变电路、县道及一般公路。线路主要交叉跨越情况表 2-6。

表 2-6 线路主要交叉跨越统计表

跨越物类别	跨越次数	备注
穿 220kV 线路	1 次	/
穿 500kV 线路	1 次	/
跨鱼塘	17 次	/
跨 10kV 线路	8 次	/
跨 110kV 线路	1 次	/
跨水库	1 次	/
跨低压线路	15 次	
跨 G240 国道	1 次	/
二级水源保护区	1 次	大隆洞二级饮用水水源保护区

3.5.2 导线对地、建筑物、树木、公路等的最小距离

根据施工设计方案，本工程导线最小离地高度设计值为 7m，满足导线对地面、房屋、树木、公路等跨越物的最低要求。

导线与房屋、树木的最小距离按以下原则确定：

（1）线路不应跨越屋顶为易燃材料制成的建筑物。对耐火屋顶的建筑物，如需跨越时应与有关部门协商或取得当地政府的同意。在最大计算弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离不得小于 6.0 米。

在最大计算风偏情况下，边导线与建筑物之间的最小净空距离不得小于 5.0 米。

在无风情况下，边导线与不在规划范围内的城市建筑物之间的水平距离不得小于 2.5 米。

（2）线路采用高跨设计，通过林区时，应砍伐通道。通道净宽度不应小于线路宽度加林区主要树种高度的 2 倍。通道附近超过主要树种高度的个别树木应砍伐。

跨越树高应按树木的自然成材生长高度考虑，主要树种的自然生长高度一般取以下值：桉树、圣诞树、水冬瓜树、橡胶树、西南桦为 25m，松树、杉树、竹林为 20m，橄榄树、板栗等果树为 15m，龙眼、荔枝、桔子等果树为 12m，灌木、杂树为 5~18m。

在下列情况下，如不妨碍架线施工和运行检修，可不砍伐通道：

- 1) 树木自然生长高度不超过 2 米；

2) 导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 4.5 米。

3) 线路通过果林、经济作物林或城市灌木林时不砍伐通道，采取高塔跨越，最小垂直距离不小于 3.0 米。

导线与公路的最小距离按以下原则确定：

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》规定，220kV 电力线路对公路、电力线路的交叉跨越距离应满足下表要求：

表 2-7 交叉跨越距离

被跨物名称	最小垂直距离（m）	计算条件
公路	8.0（至路面）	+40℃时导线弧垂
220kV 电力线	4.0	+40℃时导线弧垂
通信线	4.0	+40℃时导线弧垂

3.5.3 导线保护区内林木维护要求

按照电力设施保护条例，配电架空线路导线边线向外侧水平延伸 5 米，并垂直于地面所形成的两平行面内的区域即为线路保护区。线路保护区内高出或接近导线的树木，建设单位应定期组织人员进行剪枝和修剪工作，防止树木的生长过程中对电力线路造成潜在的威胁。其次，对于存在高压线的区域实际工作中，一般采用追根剪枝、逐层逐节不留余枝、避开干扰线路等原则来进行树木清理。同时，需要注意在修剪和清理过程中，保护环境和生态，尽量对树木进行保护和修剪，避免砍伐和损坏树体，保持生态平衡。

在大风天气禁止作业，砍剪树木应有专人监护；施工前学习安全措施后要检查着装、防护用品、砍伐工具等设施；在线路带电情况下砍剪靠近线路的树木时，人员、树木、绳索与导线保持安全距离，树枝接触或接近高压带电导线时，应用绝缘工具使树枝远离带电导线至安全距离。此前严禁人体接触树木，砍剪树木时手、脚要放在适当位置，防止被斧、锯划伤。

3.5.4 杆塔对铁路、公路最小水平距离要求

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》规定，220kV 线路杆塔基础外缘对铁路、公路等交叉跨越物的最小水平距离如下：

表 2-8 220kV 线路杆塔对各类被跨物的最小水平距离

220kV 线路杆塔	铁路	公路	
		开阔地区	路径受限制地区
最小水平距离（m）	交叉：塔高加 3.1m，无法满足要求时可适当减小，但不得小于 30m。	交叉：8m	5m

	平行：塔高加 3.1m，困难时双方协商确定	平行：最高杆塔高度	
根据建设单位提供信息，本项目不涉及铁路的交叉跨越。 3.5.5 线路走廊宽度 根据 1998 年 1 月 7 日修订的《电力设施保护条例》第十条规定，220 千伏架空送电线路建成后，其边线以外 15 米以内为电力线路保护区，保护区内不得再进行任何建筑和植树造林、堆放谷物、烧窑等。 4 变电站工程 4.1 220kV 牛山站新建一个 220kV 出线间隔 4.1.1 站址情况 220kV 牛山站按综合自动化系统站设计，主变容量 2*180MVA，220kV 采用双母线接线，设专用母联断路器，现有 4 回出线（至 220kV 阁安站 2 回，至 220kV 百合站 2 回，），变电站于 2020 年 12 月投运。 4.1.2 前期工程情况 220kV 牛山变电站站址位于广东省江门市冲蒺镇建设二路 152 号，由广东电网有限责任公司江门供电局负责建设。牛山变电站 220kV 主接线采用双母线接线方式，终期 7 回出线，4 回主变进线。现有 2 回主变进线，4 回 220kV 出线。 4.1.3 本期工程建设概况 本期工程需要在 220kV 牛山变电站扩建 1 个 220kV 架空出线间隔，以及扩建 220kV 2M 母线构架，迁移 10kV #1、#2 电容器组。 出线间隔工程是通过一条 220kV 出线对应站内所连接的相关设备，包含隔离开关、断路器、电流互感器、电压互感器、避雷器这些组成出线与母线的单元组。 本期工程利用 220kV 牛山站自东南向西北的第 1 个间隔，由软导线进线。工程建设后牛山变电站规模为 2 回主变进线，5 回 220kV 出线。具体出线间隔布置如下图所示。			



图 2-1 牛山站 220kV 出线图

5 接入系统方案

隆文风电场本期新建 1 回 220kV 出线至 220kV 牛山站，线路长度约 37.98km；牛山站扩建 1 个 220kV 出线间隔。本项目接入系统方案见附图 2。

6 工程占地情况

新建出线间隔工程在现状 220kV 牛山变电站场地内预留位置进行，不新增占地，不改变原站总体规划布置。

本工程新建杆塔 117 基，其中单回耐张塔 42 基，单回耐张钢管杆 1 基，单回直线塔 64 基，双回耐张塔 6 基，双回直线塔 4 基。其中钢管杆用于 N117 进牛山站处，双回路塔用于 N1-N10 段处，预留 1 回通道用于隆文至上川线路挂线。总占地面积约为 111224.05 m²，其中永久占地 21251.82m²，临时占地为 89972.23m²，永久占地为杆塔基础占地，临时占地为线路杆塔基础施工临时占地、线路牵张场等，线路工程跨越及生态评价范围内的土地利用现状类型包括二级饮用水水源保护区、饮用水准保护区、居住用地、工业用地、水域、林地、农业用地（非基本农田）等区域，沿线地形地貌主要为丘陵、山地、泥沼等，不涉及生态红线。工程占用详细情况如下：

表 2-9 线路工程占地情况（m²）

型号	数量 (基)	单个塔 基永久 占地面 积	单个塔 基临时 占地面 积	牵张 场临 时占 地	总永久 占地	总临时占 地	总占地面 积
2F1W9—ZM1-36	4	141.23	681.54	600	564.92	3326.17	3891.09
2F1W9—ZM2-39	18	153.86	699.01	0	2769.47	12582.26	15351.73
2F1W9—ZM2-42	1	167.55	717.16	600	167.55	1317.16	1484.71
2F1W9—ZM2-48	10	196.67	753.45	0	1966.73	7534.46	9501.19
2F1W9—ZM3-39	1	156.35	702.37	0	156.35	702.37	858.72
2F1W9—ZM3-45	2	184.53	738.66	600	369.05	2077.32	2446.37
2F1W9—ZM3-48	3	199.49	756.81	0	598.46	2270.42	2868.88
2F1W9—ZM3-51	4	215.03	774.95	0	860.13	3099.80	3959.93
2F1W9—J1-33	3	178.57	731.30	0	535.72	2193.91	2729.63

	2F1W9—J2-33	8	178.84	731.64	0	1430.72	5853.12	7283.84
	2F1W9—J3-33	4	189.42	744.74	600	757.70	3578.98	4336.67
	2F1W9—J4-33	7	194.69	751.13	0	1362.84	5257.90	6620.74
	2GDG164-24	1	17.44	423.36	0	17.44	423.36	440.80
	2F1Wa—ZM2-39	10	153.86	699.01	600	1538.59	7590.14	9128.74
	2F1Wa—ZM2-48	4	196.67	753.45	0	786.69	3013.79	3800.48
	2F1Wa—ZM3-45	6	184.53	738.66	0	1107.15	4431.97	5539.12
	2F1Wa—ZM4-60	1	264.84	829.05	600	264.84	1429.05	1693.89
	2F1Wa—J1-33	11	184.69	738.86	0	2031.57	8127.50	10159.07
	2F1Wa—J2-33	7	184.96	739.20	0	1294.72	5174.40	6469.12
	2F1Wa—J3-33	1	195.72	752.30	0	195.72	752.30	948.02
	2F1Wa—J4-33	1	201.07	758.69	0	201.07	758.69	959.76
	2F2Wa—Z2-39	2	182.25	735.84	0	364.50	1471.68	1836.18
	2F2Wa—Z3-48	1	237.13	799.65	0	237.13	799.65	1036.78
	2F2Wa—Z4-42	1	201.64	759.36	600	201.64	1359.36	1561.00
	2F2Wa—J1-33	3	231.04	792.96	0	693.12	2378.88	3072.00
	2F2Wa—J4-33	1	278.89	843.36	0	278.89	843.36	1122.25
	2F2Wa—JD-27	1	220.23	780.86	0	220.23	780.86	1001.09
	2F2Wa—JD-33	1	278.89	843.36	0	278.89	843.36	1122.25
	总计	117	/	/	4200	21251.8 2	89972.23	111224.05

7 土石方工程

本项目土石方主要来自杆塔基础开挖，本工程实际情况，结合地形地貌，合理采用全方位长短腿、原状土基础，减少土石方开挖，输电线路基础挖掘土方量较小（约 1800m³），开挖土方回填后剩余的少量土方在塔基范围内沿线摊平，用于平整场地和植被恢复，基本无弃土产生，因此不设弃土场。

220kV 间隔工程仅在牛山变电站内新建出线间隔，产生的挖方用于站内平整，不产生弃方。

总平面及现场布置	1、工程布局 (1) 220kV 牛山站新建 220kV 出线间隔 牛山站是一座 220kV 户外变电站，站址位于江门市冲蒺镇建设二路 152 号，于 2020 年 12 月投运。在前期工程时，已完成了规划、国土、报建以及竣工验收等相关手续。 总平面布置为：围墙长宽为 172m×151m，围墙内面积 25972 m²。220kV 配电装置采用户外常规中型断路器单列布置，位于站区南侧，220kV 向南架空出线，110kV 配电装置采用户外常规布置，位于站区西侧；主变压器布置在站区中部，与 220kV 场地由 4.5 米宽主道路隔开，10kV 主变进线采用矩形同母排转电缆进线；10kV 配电装置室位于主变场地北侧，为单层建筑；主控楼位于站区北侧，为单层建筑，配有绝缘工具室、常用工具室、主控室、机动用室、蓄电池室等房间，10kV 消弧装置户外布置，位于站区主变的北侧；10kV 电容器组布置在站区的北侧；水泵房、水池布置在站区东北角；警卫室和大门出入口，进站道路位于东侧。 首期工程户外建设了 #1 主变、#2 主变共 2 台主变，4 回出线间隔、#1~#2 电容器组、#1 接地变、两层综合楼一座以及警卫室、水泵房、水池、事故油池等。前期工程所有出线构架已建成。目前#3 主变基础及主变构架、备用间隔支架等没有建设。 根据工程要求，对现有设备的布置形式均保持不变。本期工程不改变原全站总体规划布置。本期建设工程是在 220kV 牛山变电站 220kV 配电装置场地备用间隔上扩建 1 个 220kV 出线间隔。牛山站 220kV 出线间隔工程的现状见附图 7，工程建设后牛山站总平面布置见附图 8。 (2) 线路工程路径设置 本期从 220kV 隆文风电场升压站 220kV 构架侧新建单回架空线路，新建线路向东南方向,平行现有 110kV 及 220kV 线路走线，途径大场村、下水村至 N36 点后，左转在大隆洞水库北侧向西北平行 500kV 阳西至圭峰线路走线，避开政府规划“万亩农田”示范地。在 N51 与 N52 之间穿过 500kV 阳西至圭峰线路。穿越后在 N56 处右转向东北方向沿着山脊走线，途径黄屋村、茶芭村，至 N84 点处穿越 220kV 鳌阁甲乙线后左转至 N88 点处。右转大致平行 220kV 鳌阁甲乙线向东北方向走线，在康宁村与永兴村、美良村与富南村之间穿过，并依次跨越
----------	--

	110kV 牛隆线与 G240 国道,最终接入 220kV 牛山站构架。最终形成 220kV 隆文风电场升压站至 220kV 牛山站 1 回送电线路, 线路路径图见附图 3。 2、施工布置 施工布置是指在建筑施工期间为了提供工作条件和保障施工人员的工作生活需要, 临时设置的设施和设备。 (1) 间隔工程施工布置 站区围墙内有空余场地可作施工场地, 用于堆放施工过程中的施工材料, 不需向外租地, 因此项目范围外没有施工期临时占地。 变电站间隔工程的施工不设施工营地, 施工人员就近租住民房。 (2) 输电线路现场布置情况 1) 牵张场地的布设 为满足线路施工放线要求, 输电线路沿线布设了牵张场。牵引机、张力机可直接运达到位, 牵张场的布设能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求, 同时将铁塔、杆塔、混凝土等材料运至牵张场作为临时中转场地, 再由牵张场运输至各塔基施工场地, 因此, 输电线路工程不再单独设置材料堆放场。 本工程输电线路沿线平均每隔约 5-7 km 设置一处牵张场地 (平均小运 270 m), 共设牵张场 7 处, 占地面积为 4200m²。 2) 施工简易道路的布设 以路径最短、林木砍伐、植被破坏最少为原则, 施工简易道路利用为现有道路或在现有道路基础上进行加固或修缮, 总长约 20.6km, 以便机动车运输施工材料和设备。本工程线路架设无需另外修建施工临时道路, 不会对周边环境造成明显生态影响。 3) 施工营地的布设 线路工程施工人员全部租住在周边村镇, 不另行设置施工营地。
--	--

一、施工道路的修筑与运输

本工程可利用的公路和乡镇道路较多，大运交通运输条件方便，但小运较难，因修筑车辆运输便道对环境破坏和水土流失影响特别大，砍伐树木多、山体开挖、水土流失严重，采用修筑车辆运输便道的方式不利于环境保护，因此采用人力搬运、骡马驮运等方式进行运输，以减少对环境的影响，不涉及新建施工道路。

二、施工工艺及组织

1、出线间隔工程施工

（1）地基处理方案

经现场查勘，场地位于珠江三角洲西缘，其原始地貌单元为低山浅丘地貌，根据前期竣工图资料、工程地质勘察报告及现场调研情况，前期场地已进行分层压实地基处理，所有设备基础均采用天然基础。本期工程同前期一致，所有设备基础、端子箱基础、电缆沟、道路采用天然基础。

（2）土方处理

出线间隔工程无新上建筑物，没有土方量较大的挖方区和填方区，仅在牛山变电站内新建出线间隔，产生的挖方用于站内平整，不产生弃方。

（3）辅助设施

出线间隔工程在牛山变电站围墙内预留场地进行，不新征地，不改变公用设施和环保设施，所以无需调整原站用电系统、通风空调系统、给水系统、排水系统、消防系统等。

（4）设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

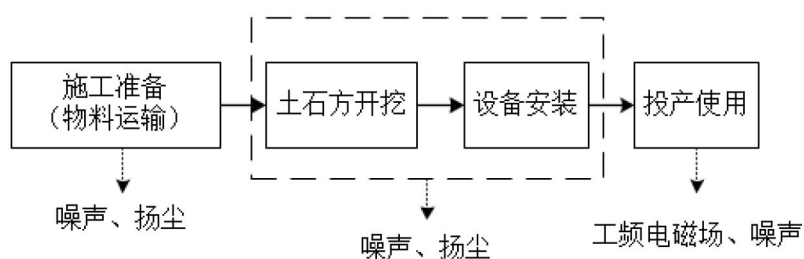


图 2-5 出线间隔工程施工流程图

2、输电线路施工

本项目拟建输电线路施工主要包括：塔基基础施工、杆塔组立和线路架设（放线）等阶段组成。将按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）和设计图纸执行。

1) 塔基基础施工

塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖和混凝土浇筑、基坑回填等几个施工阶段。

①表土剥离

塔基施工临时占地区包括塔基区及其周边约 20m 范围，在塔基础开挖放坡前需先对其剥离表层土。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基坑开挖和混凝土浇筑

基础的坑深应以设计施工基面为基准，开挖时一般在坑壁留有适当坡度；然后进行混凝土浇筑，混凝土可直接卸入基槽（坑）内；混凝土浇筑完后，外露部分应适当覆盖，洒水养护；拆模后，及时回填土方夯实。

③基坑回填

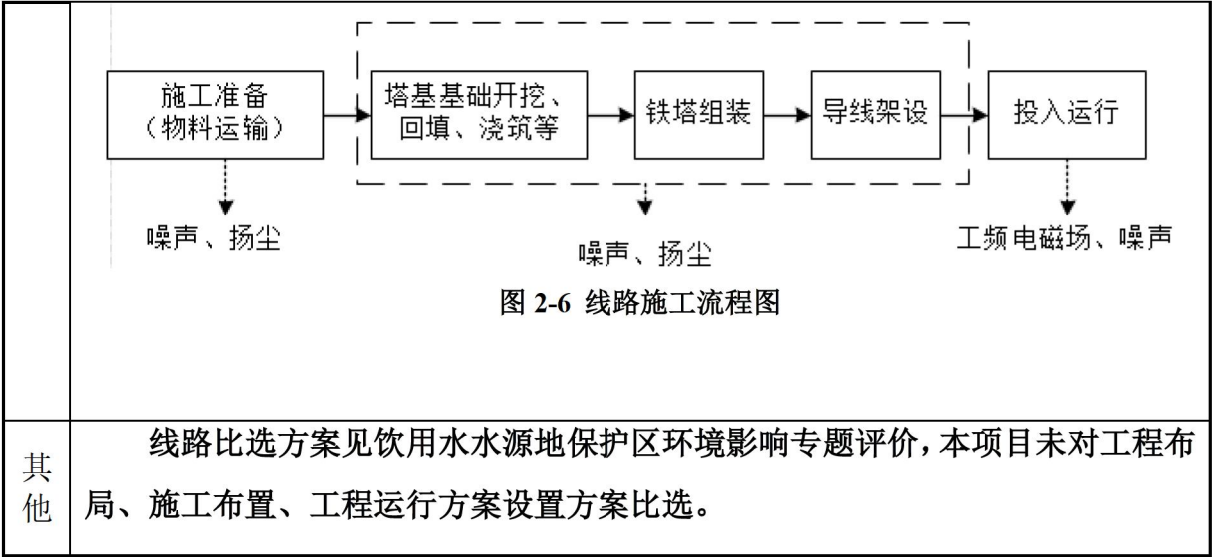
混凝土浇筑拆模后应及时进行土方回填，回填后的余土可就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。

2) 铁塔组装

土方回填后可以进行组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

3) 导线架设

挂导线采用牵引机、张力机。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装，避免导线因在滑车中受振和在挡距中的相互鞭击而损伤。



三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、环境功能区划 (1) 环境空气 根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号），本项目工程所在区域位于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，详见附图 14。 (2) 水环境 本工程位于江门市台山市，线路工程经过端芬镇、三合镇和冲葵镇，线路横跨水体主要为大隆洞河和端芬河，其中大隆洞河分为大隆洞水库上游和大隆洞水库大坝下游两段。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）的规定：“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别”，大隆洞水库上游来水大隆洞河段未划定水环境功能区划，参考大隆洞水库判定为Ⅱ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准；根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）：大隆洞水库大坝至下游台山烽火角属于属Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，端芬河属于大隆洞河支流，参考大隆洞水库大坝至下游台山烽火角河段，判定为Ⅲ类水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。详见附图 15。 根据《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273 号），本项目线路工程穿越大隆洞水库饮用水水源保护区二级保护区，大隆洞水库为饮用水水源保护区，水质保护目标为Ⅱ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。详见附图 16。 (3) 声环境 根据江门市生态环境局文件《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378 号）和《关于修改<江门市声环境功能区划>及延长文件有效期的通知》，：“未划定声环境功能区的区域留白，暂时按 2 类功能区管理”根据附图 17 的位置关系图，本项目全线途径 1 类区、2 类区和 4a 类声功能区：线路编号 28
--------	---

号塔基至 30 号塔基之间大约有 550m 线路位于 1 类区；线路跨越 S386 省道 2 次，X548 县道二级公路 1 次、G240 国道 1 次、终点牛山站旁跨越 S367 省道 1 次，以上 5 处跨越公路处外扩 35m 均属于 4a 类功能区；其余图中留白区域均为 2 类区。

故本项目牛山间隔扩建变电站区域属于 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；架空线路沿线区域属于 1 类、2 类、4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类、4a 类标准。

本项目所在地环境功能属性见表 3-1。

表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表

序号	环境功能区划名称	所属类别或是否属于该功能区划
1	环境空气质量功能区	二类区
2	地表水环境功能区	II 类、III 类
3	声环境功能区	间隔工程：2 类 线路：1 类、2 类、4a 类
4	基本农田保护区	否
5	生态敏感区	否
6	水库库区	否
7	饮用水水源保护区	是

2、生态环境现状

根据《江门市人民政府关于印发江门市主体功能区规划的通知》（江府[2016]26号文），江门市域范围主要功能区包括优先开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域，本线路工程跨越分布于生态发展区（农产品主产区）、生态发展区（生态控制区）和重点开发区，不属于禁止开发区域（详见附图18）。

根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》和《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》：“严格保护重要自然生态空间。落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，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。对生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动”，本线路工程不属于生态保护

红线内，见附图12和附图13。

根据现场调查结果，可以看到线路工程穿越生态评价范围内的土地利用现状类型包括居住用地、工业用地、水域、林地、农业用地（非基本农田）等区域，沿线地形地貌主要为丘陵、山地和泥沼，线路路径避开密集居民区和自然保护区，需跨越二级水源保护区、输变电路、国道、县道、一般公路及水库。

区域植被类型总体较简单，主要为人工林、灌草丛和农田，代表群系为马尾松群系和尾叶桉群系等，主要为暖性针叶林和用材林，还零散分布有农田和灌草丛，用材林为人工种植的尾叶桉林群系；暖性针叶林为马尾松群系；还有暖性针阔混交林的马尾松+台湾相思群落；亚热带灌草丛有南美蟛蜞菊灌草丛和大头茶群落；农作物植被的农田；建设项目附近无国家或省级保护植物，查阅广东古树名木管理系统，不涉及古树名木。

其中林地分布的野生动物主要有两栖类的黑眶蟾蜍、沼蛙；爬行类的变色树蜥和白唇竹叶青；鸟类的红耳鹎、黑卷尾和鹊鸂；哺乳类的普通伏翼。水域为林间水库、溪流，未有特殊水生植被类型。常见的动物主要有两栖类的沼蛙、花狭口蛙；爬行类的黄斑渔游蛇；鸟类的白鹭、池鹭和白鹡鸰。农田附近的植被种类主要为人类农作物水稻和花生等，动物种类也较少，两栖类主要有黑眶蟾蜍；爬行类主要有银环蛇等；鸟类主要有家燕、八哥等；哺乳类主要有小家鼠等。查阅相关资料，评价范围内有记录的国家Ⅱ级保护动物5种，为鸟类的褐翅鸦鹃、凤头鹰、黑鸢、领角鸮和画眉；有广东省重点保护动物2种，为池鹭、白鹭；有广东省重点保护水生动物1种，为沼蛙；有中国物种红色名录受胁动物1种，为舟山眼镜蛇，受胁等级为VU；未发现省级以上保护名录中的野生动物栖息地。据“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名”（国家林业局，2023年），评价区共调查到“三有”动物51种，其中两栖类8种，爬行类8种，鸟类35种。

项目施工结束后，塔基及周边临时占地积极开展覆土绿化、播撒草籽、植被恢复，恢复原有功能；施工单位及时清理现场，恢复原状地貌，防止发生水土流失现象；随着人为干扰的减少，少量受影响外迁的动物陆续回到原来的栖息地，施工造成的人为影响将降低到最低。

3、大气环境质量现状

根据江门市生态环境局发布的《2024年江门市环境质量状况公报》（网址：http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html），对2024年度中台山市空气质量监测数据进行评价，监测数据详见下表。

表3-1 台山市 2024 年度环境空气质量统计结果

项目	指标	统计值	标准值	占标率（%）	达标情况
SO ₂ （ug/m ³ ）	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO ₂ （ug/m ³ ）	年平均质量浓度	19	40	47.50	达标
PM ₁₀ （ug/m ³ ）	年平均质量浓度	33	70	47.14	达标
PM _{2.5} （ug/m ³ ）	年平均质量浓度	20	35	57.14	达标
CO（mg/m ³ ）	日均浓度第 95 位百分数	0.9	4	22.50	达标
O ₃ （ug/m ³ ）	日最大 8 小时均浓度第 95 位百分数	140	160	87.50	达标

由此可知，台山市环境空气各项指标均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中二级标准要求。因此，项目所在行政区台山市为环境空气达标区，区域环境空气质量良好。

4、地表水质量现状

根据江门市生态环境局公布的《2025年3月份江门市地表水国考、省考断面及入海河流监测断面水质状况》，水质类别主要评价因子包括：溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷共5项。项目附近水体大隆洞水库质现状满足《地表水环境质量标准（GB 3838-2002）》的II类标准，大隆洞河广发大桥断面水质现状III类，优于大隆洞河广发大桥断面的水质目标《地表水环境质量标准（GB 3838-2002）》IV类标准，因此区域水质现状良好。

5、声环境质量现状

为全面了解项目所在地周边的环境状况，委托深圳市深环新能技术有限公司于2025年4月对项目所在区域的声环境现状进行了监测。本项目现状监测报告详见附件9。

（1）测量仪器及环境条件

本项目声环境现状监测仪器及环境条件见下表。

表 3-2 测量仪器一览表

仪器名称	声级计	声校准器
生产厂家	杭州爱华	杭州爱华
仪器型号	AWA6228	AWA6021A
仪器编号	10350347	1026015

测量范围	28dB~138dB	94dB (标称声压级)		
检定单位	深圳市计量质量检测研究院			
证书编号	JL2416805261	JL2416805251		
检定日期	2024.10.24	2024.10.22		
有效期	1 年	1 年		

表 3-3 环境测量结果				
天气	气温	相对湿度	风速	检测日期
晴	28.8-32.3℃	57.5-70.8%	1.7-3.1m/s	2025.3.25- 2025.3.26、 2025.4.21- 2025.4.22

(2) 测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(3) 测量布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，监测布点情况见监测方案和下表。

(4) 测量结果

本项目声环境现状监测结果见表 3-4。

表 3-4 噪声现状监测结果				
测量点位	位置	测量值[dB(A)]		主要声源
		昼间	夜间	
N1	间隔工程西北厂界外 1m	47.07	40.97	/
N2	间隔工程东北厂界外 1m	42.84	38.48	/
N3	间隔工程东南厂界外 1m	49.85	42.58	临近省道
N4	间隔工程西南面厂界外 1m	41.88	40.71	/
N5	声功能 1 类区	39.60	42.90	/
N6	龙和村	54.80	43.00	/
N7	黄屋村	46.90	40.70	/
N8	九迳村	40.60	43.70	/
N9	李壁村	47.60	47.90	蛙叫
N10	康宁村	47.40	45.00	蛙叫
N11	双元村	45.40	44.30	临近乡道

由表 3-4 可知，一类声功能区昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值，其他 220kV 牛山变电站周边及 220kV 线路沿线的声环境现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，区域声环境质量现状良好。

	3.5 电磁环境现状 深圳市深环新能技术有限公司于 2025 年 4 月对项目周围工频电磁场进行了现状检测（监测报告见附件 10），220kV 牛山站周边及 220kV 线路沿线的电场强度现状检测值 0.03~117.21V/m，磁感应强度 0.003~0.186μT 所有检测点工频电场强度、工频磁场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值。 电磁环境现状监测与评价的具体内容见：电磁环境影响专项评价。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1、与本工程相关的输变电工程相关环保手续办理情况 （1）隆文升压站 隆文风电场 220kV 升压站位于台山市中西部端芬镇，东近斗山镇，南临广海镇，北与三合镇、冲葵镇接壤，西与开平市东山镇毗邻，升压站拟将 45 台 850kW 机组改造为 6.7MW 风电机组，改造后风电场项目容量为 300MW，升压站已纳入《中广核台山隆文（广海、端芬、汶村）风电场改造项目环境影响报告书》，报告书环评工作已取得《关于中广核台山隆文（广海、端芬、汶村）风电场改造项目环境影响报告书的批复（江环审[2024]30 号）》，目前还在建设当中，尚未开展竣工验收工作。 （2）牛山变电站 本项目依托现有 220kV 牛山变电站站内预留位置新建 220kV 出线间隔工程，与本工程相关的输变电工程为 220kV 牛山变电站，其环保手续情况办理情况如下： 220kV 牛山变电站于 2018 年 7 月取得江门市环境保护局《关于江门 220kV 牛山（泡步）输变电工程建设项目环境影响报告表审批意见的函》（江环辐[2018]30 号），详见附件 7。并于 2021 年 1 月取得《江门 220kV 牛山（泡步）输变电工程竣工环保验收意见》，详见附件 8。 2、主要环境问题 根据现场调查和《江门 220kV 牛山（泡步）输变电工程竣工环保验收意见》，220kV 牛山变电站电磁环境、声环境验收监测数据及验收结论如下： 1、生态环境：经现场调查可知，本工程施工中严格控制施工用地，施工结束后及时对临时占地进行了绿地恢复。工程的建设虽然一定程度改变了生态现状，

	但本工程施工结束后及时对工程建设破坏的绿地进行修复，生态环境很快得到恢复和改善，因此，总体上项目建设对生态环境的影响很小。本次采取工程防护措施和绿化措施基本有效，没有引发明显的水土流失和生态破坏。 2、电磁环境：根据竣工验收监测结果，工频电磁场强度达到环评限值要求。 3、声环境：厂界噪声均能够达标排放。 4、水环境：本工程已建设化粪池。站内值守人员产生的生活污水经化粪池处理后用作绿化，不外排。 5、固废：本工程营运期固体废物主要为值守人员产生的生活垃圾及变压器废油。生活垃圾经站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理。废变压器油被列入编号为 HW08 危险废物，建设单位将委托有资质的企业进行统一处理。本工程已按终期规模建设了容量为 78m³ 的事故油池，能够满足主变事故性的排油需求。变电站运行至今，均未发生事故排油情况。 验收意见：根据现场检查及验收报告，本项目基本能够按照环评报告表要求和江门市环境保护局对环评文件的审批意见执行“三同时”制度。环保档案及规章制度齐全，整体工程各项环保设施运行正常。项目的生活废水、工频电磁场、厂界噪声、固体废物均符合项目环评报告及其批复所提出的排放标准要求。验收工作组原则同意项目可通过建设项目竣工环境保护验收，验收报告完善后经验收工作组确认后可依法公示。 后续要求：继续做好环境保护工作管理，加强各环保设施日常维护与管理，保证环保设施正常运转。 综上所述，评价区电磁环境、声环境现状满足相关标准限值要求，各项环境保护设施和措施落实到位，环境保护设施运行情况良好，工程环保手续完备，未发现环境问题。线路沿线环境质量良好，项目所在地未出现环境污染事件。
--	---

1、评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本工程特点，确定本工程的评价因子。

表 3-5 本工程主要评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{Aeq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级， L_{Aeq}	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、石油类	mg/L	--	--
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{Aeq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级， L_{Aeq}	dB(A)

2、评价工作等级及范围

出线间隔工程是通过一条 220kV 出线对应站内所连接的相关设备，包含隔离开关、断路器、电流互感器、电压互感器、避雷器这些组成出线与母线的单元组，属于《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的开关站。本项目各环境要素评价工作等级及评价范围详见表 3-6，评价范围图见附图 11 和附图 12。

表 3-6 各环境要素评价工作等级一览表

环境要素	判定依据		评价等级	评价范围
电磁环境	220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境保护目标；220kV 变电站户外式（开关站等级参考变电站确定）	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）	二级	220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m。开关站（出线间隔工程）站界外 40m。
声环境	①建设项目所处的声功能区为 1 类、2 类和 4a 类； ②评价范围内敏感目标处噪声级增高量小于 3dB(A) 以下，且受影响人口数量变化不大。	《声环境质量标准》（GB3096-2008） 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）	二级	220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 40 m。间隔工程站界外 50m。
生态环境	判定详情见下文表 3-7	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）	三级	220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 300m。开关站（出线间隔工程）站界外 500m。

注：根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）“5.2 评价范围”，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小；本项目拟建间隔工程，属2类声环境功能区，经预测，间隔工程用地厂界即可满足相应声环境功能区标准。本工程的声环境影响评价范围确定为站界外50米。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中生态环境影响评价分级的要求，本项目的生态评价等级划定如下：

表 3-7 生态环境影响评价等级工作划分表

序号	判定原则	项目情况
a.	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产重要生境时，评价等级为一级	项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产重要生境
b.	涉及自然公园时，评价等级为二级	项目不涉及自然公园
c.	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	项目不涉及生态保护红线
d.	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目不属于地表水环境影响水文要素影响型
e.	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目线路经过天然林和公益林，但不涉及地下水水位和土壤环境影响。
f.	当工程占地规模大于 20km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	项目工程占地规模为<20km ²

关于地下水水位和土壤影响范围的判定：①环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ610-2016）“根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，详见附录A。I类、II类、III类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价” 根据附录A，本项目属于IV类建设项目，因此可不考虑地下水影响，因此也不涉及地下水水位变化。

②根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的4.2.2：“根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为I类、II类、III类、IV类，见附录A，其中IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价” 根据附录A，本项目属于IV类建设项目，因此可不考虑土壤影响。

综上所述，本项目虽然经过天然林和公益林，需作为生态敏感目标，但考虑到不涉及地下水水位和土壤影响，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目的生态等级按三级评价。

3、环境保护目标

	(1) 生态敏感目标 1) 生态敏感区 评价范围（线路外扩300m、间隔工程外扩500m）涉及的生态敏感区主要为：珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线、江门大隆洞地方级湿地自然公园。 根据《江门市自然保护地规划（2022-2035年）》，江门大隆洞地方级湿地自然公园为江门台山大隆洞县级湿地自然公园整合优化后的成果；江门台山大隆洞县级湿地自然公园为台山市人民政府（台府办函〔2017〕262号）批准建立，面积1471.55公顷，经整合优化后江门大隆洞地方级湿地自然公园面积1505.04公顷。 2) 公益林、天然林 项目评价范围内涉及一般公益林（地方公益林）和天然林。其中部分线路（跨越）和1个塔基N45位于一般公益林范围内。部分线路（跨越）位于天然林。 3) 永久基本农田 评价范围内涉及永久基本农田，主要为架空线路跨越永久基本农田，新建的线路的杆塔塔基选址避让永久基本农田。项目新增永久占地严禁占用永久基本农田，临时占地应避让永久基本农田、确需临时占用永久基本农田的应按照规定办理相关手续。 4) 重要物种 评价范围内未发现野生国家重点保护植物或珍稀濒危种类的分布。 查阅相关资料，评价范围内有国家II级保护动物5种，为鸟类的褐翅鸦鹃、凤头鹰、黑鸢、领角鸮和画眉；有广东省重点保护动物2种，为池鹭、白鹭；有广东省重点保护水生动物1种，为沼蛙；有中国物种红色名录受胁动物1种，为舟山眼镜蛇，受胁等级为VU。据“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名”（国家林业局，2023年），评价区共调查到“三有”动物51种，其中两栖类8种，爬行类8种，鸟类35种。 5) 鸟类迁徙通道 项目位于东亚—澳大利西亚迁飞通道，处于东部候鸟迁徙区；也位于省内从珠三角地区向湛江迁飞的中部路线上。台山市南面为南海，在冬季会有部分水鸟或猛禽迁徙至台山周边海域或林地过冬。此外，还有部分燕子、杜鹃类等鸟类会在夏季迁徙至台山市。尽管项目占地和评价范围不涉及候鸟关键栖息地，但由于
--	---

鸟类迁徙是一个距离长、范围广的过程，因此，这些候鸟在迁徙或飞行时可能经过项目评价范围。根据中国观鸟记录中心，台山市共记录鸟类13目41科126种。通过统计台山市记录鸟类物种中候鸟的分布情况、居留情况和迁徙路线，并咨询鸟类专家的意见，在迁徙或飞行时可能会经过项目评价范围的鸟类共75种。

本项目与生态保护红线、自然公园、公益林、天然林的位置关系见附表和附图12。

表 3-8 评价范围内涉及的生态环境保护目标情况一览表

名称	级别	审批情况	规模	保护对象	项目与生态环境保护目标的相对位置关系
珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线	/	/	/	水土保持-水源涵养	位于项目北面。永久占地及施工临时占地均不涉及。距离最近的为线路西北侧 175m。
江门大隆洞地方级湿地自然公园	地方级	台府办函（2017）262号	整合优化后 15.5.04 公顷	湿地动植物生境	位于项目北面。永久占地及施工临时占地均不涉及。距离最近的为线路西北侧 175m。
公益林	地方	/	/	林木	项目部分线路跨越林区、1 个塔基 N45 位于一般公益林范围内。
天然林	/	/	/	林木	项目部分线路跨越天然林。
永久基本农田	/	/	/	农田	项目线部分线路跨越永久基本农田。
保护动物	国家 II 级	/	/	褐翅鸦鹃、凤头鹰、黑鸢、领角鸮和画眉	沿线周边分散存在
保护动物	省级	/	/	池鹭、白鹭、沼蛙	沿线周边分散存在
保护动物	国家红色名录	/	/	舟山眼镜蛇	沿线周边分散存在
保护动物	国家三级有	/	/	“三有”动物 51 种	沿线周边分散存在
鸟类迁徙通道	/	/	/	鸟类共 75 种	沿线周边分散存在

（2）水环境敏感目标

220kV 架空线路穿越大隆洞水库二级饮用水水源保护区和准保护区，距离大隆洞水库一级饮用水水源保护区约 215m，详见“饮用水水源保护区环境影响专题评价”。根据《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水保护区的批复》（粤府函[2019]273号），大隆洞水库饮用水水源保护区的基本情况如下表，具体的塔

基、线路穿越情况详见专项。

表 3-7 本项目水环境敏感目标一览表

类别	保护级别	水质保护目标	水域	陆域	保护面积 (km ²)
大隆洞水库 饮用水水源 保护区	一级	II 类	水库多年平均水位对应的高程线以下的全部水域。	一级保护区水域外200米范围内的陆域或至332乡道路肩的集水范围。	22.78
	二级	/	/	一级保护区边界线向陆纵深3000米的陆域或至流域分水岭。	48.51
	准保护区	/	/	除一级保护区和二级保护区以外的集水范围。	80.36

(3) 电磁环境敏感目标

经过现场踏勘，本项目存在 18 处电磁环境敏感目标，电磁环境敏感目标的名称、性质、相对位置和现状图片详见电磁专项的表 3-8。本项目环境敏感目标分布详见附图 11。

(4) 声环境敏感目标

经过现场踏勘，本项目存在 7 处声环境敏感目标，声环境敏感目标见表 3-8。本项目环境敏感目标分布详见附图 11。

表 3-8 本项目声环境保护目标一览表

名称	评价范围内保护目标情况	项目与保护目标相对位置关系
声功能 1 类区	属于大隆洞风景区	穿越，涉及线路长度约 495m
龙和村	1 户，南向，3 人，2 层砖混房	线路东北侧 37m
黄屋村	1 户，北向，4 人，2 层砖混房	塔基东侧 19m
九迳村	3 户，东南向，14 人，2 层砖混房	线路西北向 29m
李壁村	1 户，东南向，2 人，2 层砖混房	线路西北向 40m
康宁村	2 户，9 人，1-2 层砖混房	线路东南向 17m
双元村	1 户，4 人，2 层砖混房	线路北侧 19m

(5) 地下水环境敏感目标

本项目220kV架空线路边导线地面投影外500m范围内不涉及地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，因此项目不存在地下水环境敏感目标。

评价标准

1、环境质量标准

(1) 大气环境：项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准。

(2) 地表水环境：大隆洞水库水源保护区和大隆洞水库上游来水大隆洞河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。大隆洞水库大坝至下游台山烽火角和端芬河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

(3) 声环境：本项目牛山间隔扩建变电站区域属于 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；架空线路沿线区域属于 1 类、2 类、4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类、4a 类标准。

(4) 电磁环境：根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4kV/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 0.1mT。

表 3-9 项目所在区域执行的环境质量标准一览表

类别	标准名称	类别	标准限值		评价对象
			参数名称	限值	
环境空气	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）	二类	SO ₂	年平均 60μg/m ³	评价区域内环境空气
				24 小时平均 150μg/m ³	
				1 小时平均 500μg/m ³	
			NO ₂	年平均 40μg/m ³	
				24 小时平均 80μg/m ³	
				1 小时平均 200μg/m ³	
			CO	24 小时平均 4mg/m ³	
				1 小时平均 10mg/m ³	
			O ₃	日最大 8 小时平均 160μg/m ³	
				1 小时平均 200μg/m ³	
PM ₁₀	年平均 70μg/m ³				
	24 小时平均 150μg/m ³				
PM _{2.5}	年平均 35μg/m ³				
	24 小时平均 75μg/m ³				
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	III类	溶解氧	≥5mg/L	大隆洞河（大坝至下游台山烽火角）、端芬河
			pH	6~9	
			高锰酸盐指数	≤6mg/L	
			COD	≤20mg/L	
			BOD ₅	≤4mg/L	
			总磷（以 P 计）	≤0.2mg/L	
			氨氮（以 N 计）	≤1.0mg/L	
			石油类	≤0.05mg/L	
		II类	溶解氧	≥6mg/L	
			pH	6~9	

			高锰酸盐指数	≤4mg/L	大隆洞水库及上游来水
			COD	≤15mg/L	
			BOD ₅	≤3mg/L	
			总磷（以 P 计）	≤0.025mg/L	
			氨氮（以 N 计）	≤0.5mg/L	
			石油类	≤0.05mg/L	
声环境	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	1 类	等效连续 A 声级	昼间 55dB（A）； 夜间 45dB（A）	线路涉大隆洞风景区
		2 类	等效连续 A 声级	昼间 60dB（A）； 夜间 50dB（A）	变电站和线路工程沿线所在区域
		4a 类	等效连续 A 声级	昼间 70dB（A）； 夜间 55dB（A）	线路涉公路区域
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）	/	工频电场	4kV/m	变电站和线路工程沿线所在区域
			工频磁场	0.1mT	

2、污染物排放标准

（1）噪声

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定（昼间 70 dB（A），夜间 55 dB（A））。

运营期牛山间隔扩建变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，其余架空线路沿线区域属于 1 类、2 类、4 类标准。

（2）废气

施工期施工扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准。运营期间不产生废气。

（3）废水

施工期施工人员全部租住在周边村镇，产生的生活污水纳入当地污水处理系统；本工程施工时通过设置简易沉砂池对施工废水进行沉淀处理后回用，确保施工废水不外排。

220kV 出线间隔工程依托现有牛山变电站运行，不新增运行人员，沿用前期已有的生活污水处理设施和处置体系。项目运营期间不新增废水量，输电线路运营期间无废污水产生和排放。

（4）电磁

本项目架空输电线路下土地利用类型为林地、农业用地（非基本农田）等区域，应执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（频率为 50Hz 时，工频电

	场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。
其他	本项目为输电线路工程，运营期不产生废水和废气。根据国家总量控制要求，无需设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期声环境影响分析

施工期的噪声主要为各种施工机械设备所产生的噪声和车辆行驶产生的噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备的源强见表 4-1。

表 4-1 施工期主要施工设备的噪声值 单位：dB（A）

序号	施工设备名称	距离声源 5 m	备注
1	挖掘机	82~90	出线间隔施工
2	重型运输机	82~90	
3	塔基组装	70~75	塔基、架空线路施工
4	架线阶段	70~75	

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_2/r_1$$

式中， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB（A）。

在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间各施工设备的噪声（取最大值）随距离的衰减变化情况，具体结果详见表 4-2。

表 4-2 施工场界噪声贡献值预测表 单位：m

施工阶段	施工设备名称	预测噪声值 $L_{eq}/dB(A)$						
		80	75	70	65	60	55	50
出线间隔	挖掘机	16	28	50	89	158	281	500
	重型运输机	16	28	50	89	158	281	500
等效声级的叠加影响		21	40	71	126	224	398	707
架空线路	塔基组装	3	5	9	16	28	50	89
	架线阶段	3	5	9	16	28	50	89
等效声级的叠加影响		4	7	13	22	40	71	126

由上表可知，施工期间多台施工机械同时运转时（未采取围墙、围蔽等措施），出线间隔阶段场界 71m 处、线路施工阶段场界 13m 处达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间 70dB(A)的要求。

根据预测结果可知，施工期各阶段的施工厂界噪声无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）夜间 55dB(A)的要求，本工程不在午休（12：00~14：00）及夜间（22：00~次日 6：00）进行施工。

由于出线间隔是在牛山变电站内进行施工，一般 2.5m 高围墙噪声的隔声值为 15~20dB(A)（本环评预测围墙隔声量取 15dB(A)）。因此各施工设备对周围声环境的影响程度见表 4-3。

表 4-3 牛山变电站内施工厂界噪声贡献值预测表

预测噪声值 Leq/dB (A)	80	75	70	65	60	55	50
无围墙预测距离 (m)	21	40	71	126	224	398	707
有围墙预测距离 (m)	4	7	13	22	40	71	126
施工场界标准 dB (A)	昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)						

由表 4-3 可知，出线间隔施工通过牛山变电站的围墙进行隔声后，应明确施工区距离围墙大于 13m，得出厂界达标结论。

由于出线间隔工程东南侧部分场地距离厂界线低于 12m，因此施工单位应将主要噪声贡献设备（挖掘机、重型运输机等）安置于的西北侧进行，确保施工主要设备距离东侧、南侧厂界高于 13m，厂界处噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)的要求。

出线间隔工程在牛山变电站内进行，且仅在昼间进行施工，工程量小，施工时间短。架空线路工程主要位于林地走线，距居民区较远、施工量小且时间短。随着施工期的结束，线路的施工噪声对周围环境的影响也随之消失。综上所述，施工期对周边声环境影响较小。

2、施工期水环境影响分析

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

本工程不设置施工营地，施工人员全部租住在周边村镇，产生的生活污水纳入当地污水处理系统。

施工废水主要来源为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生，产生量较小，此外施工场地在降雨后的地表径流也会产生一定影响。施工废水及施工场地雨后径流的主要特征为含有一定量的泥沙，直接外排可能会导致淤塞沟渠、浑浊自然水体、影响水体生态、影响农作物生长等。故在施工现场设置简易沉砂池，对废水进行处理后回用于冲洗施工机具、模板、基础养护、洒水抑尘等，尽量减少当地地表水环境造成影响。

本项目线路穿越大隆洞饮用水水源二级保护区，输电线采取高空跨越，A11-A36 塔基共 26 个塔位均位于大隆洞饮用水水源二级保护区，塔基施工为小范围的短期工程，施工单位应减少塔基的根开面积和临时占地面积，最大限度减少在水源地区域范围内设立的牵张场数量至 2 处，且牵张场应设立在线路东南侧，远离大隆洞饮用水水源一级保护区，最大限度减少施工面积和开挖土方量。施工结束后，通过后期工程防护措施与后期复绿措施，在做好上述防护

	措施,合理安排施工工期的情况下,能有效减少水土流失。对大隆洞水库饮用水水源保护区造成影响可降至最低。 3、施工期大气影响分析 施工扬尘主要来自于基础开挖和运输材料的车辆行驶时产生的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散,源高一般在 15 m 以下,属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约,产生的随机性和波动性大。 出线间隔工程由于土建工程量很小,施工扰动范围和扰动强度很低,并且施工建材和设备运输量都很小,工程建设期施工扬尘影响很小。 架空线路属线性工程,由于开挖工程量小,作业点分散,施工时间较短,单塔施工周期一般在 1 个月内,影响区域较小,对周围环境影响只是短期的、小范围的,并且能够很快恢复。 4、施工期固体废物影响分析 施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾及包装废弃物。施工人员产生的生活垃圾及包装废弃物若不妥善处理则不仅污染环境而且破坏景观。 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响,在工程施工前做好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的包装废弃物和生活垃圾分别收集堆放,并委托环卫部门妥善处理,及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。 在做好上述环保措施的基础上,施工固废对环境产生的污染影响可降到最低。 5、施工期生态环境影响分析 工程建设过程中会涉及永久占地和临时占地,施工过程充分利用现有便道,不涉及修建施工临时道路。占地范围内植被及微区域地表状态发生改变,对区域生态环境造成不同程度的影响。本工程建设过程中可能造成的生态影响主要表现在以下几个方面。 (1) 施工期生态影响识别 ①输电线路塔基建设施工需进行挖方、填方、浇筑等活动,会对附近的原生地貌和植被造成一定程度损坏,降低植被覆盖度,可能形成裸露疏松表土,周边的土壤也可能随之流失;同时施工弃土、弃渣及建筑垃圾等,如果不进行
--	---

	必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。 ②施工牵张场、材料场等需要占用一定范围的临时用地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期损坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种损坏是可逆转的。 ③施工人员活动、施工机械的运转等会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。 ④雨季施工，雨水冲刷松散土层流入场区周围，也会对植被生长会产生轻微的影响，可能造成极少量土地生产力的下降。 结合输电线路工程施工特点，线路工程为点状、间隔作业施工，对区域影响为间断性、暂时性的。因此本工程对当地生态环境造成影响较小。 (2) 施工期生态环境影响预测 ①土地利用影响分析 本项目输电线路工程建设会占用一定面积的土地，使评价区范围内的土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。线路工程永久占地主要为杆塔基础占地，临时占地主要由塔基临时堆土占地、线路牵张场等。 ②对植物影响分析 根据林木自然生长高度采取高跨设计，减少植被林木砍伐。 根据现场调查及查阅广东古树名木管理系统，建设项目附近无国家或省级保护植物，不涉及古树名木，线路路径植被类型主要以人工林、灌草丛和农田为主，在施工过程中永久占地和临时占地不可避免会造成部分农作物损毁和林木砍伐（水稻、花生、马尾松、桉树和台湾相思树等），临时占地应尽量避免林地和耕地。工程施工会造成少量生产力及生物量的永久性损失，临时占地也可能导致小尺度下生态结构的轻微破坏和部分功能的暂时性丧失。工程建设虽会造成某些植物物种数量上的减少，但不会引起植物种类减少，不会对该区域的物种多样性产生明显的不良影响。工程建设仅对局部的植被和植物多样性产生不利影响，不会降低整个评价范围内的植被与植物多样性，不会造成整个群落结构的根本改变。因此，施工结束需加强后期保护，减少人类活动干扰，植
--	---

	被经自然演替将逐步恢复稳定。 ③对动物的影响分析 根据生态现状调查情况，工程评价范围内虽无省级以上保护名录中的野生动物栖息地，但评价范围内有记录的国家Ⅱ级保护动物 5 种，为鸟类的褐翅鸦鹃、凤头鹰、黑鸢、领角鸮和画眉；有广东省重点保护动物 2 种，为池鹭、白鹭；有广东省重点保护水生动物 1 种，为沼蛙；有中国物种红色名录受胁动物 1 种，为舟山眼镜蛇。 据现场调查，发现有凤头鹰、黑鸢等 2 种属于国家Ⅱ级保护动物的鹰类猛禽，鹰类猛禽的特点是飞行能力较强，活动范围较大。当食物来源不足或受到严重干扰时，这些猛禽会迁移到其它更适宜的地方。其中凤头鹰、黑鸢是留鸟，这些猛禽零星分布于各林区和灌丛疏林地，活动范围一般都较大，除了在林区活动外，有时也到农田地带或河边活动，由于凤头鹰主要栖息活动在石山灌丛地带和靠近农田的小片树林的边缘地带，有时偶尔也到农田耕地中觅食。因此，工程建应特别注意本地留鸟是否在评价区域繁殖筑巢。 领角鸮属于国家Ⅱ级保护动物的鸮形类猛禽，属于留鸟，零星分布于各林区，除在林区活动，还经常到河边和农田地带活动，由于其移动能力强，工程建设对它们影响不大。但评价区鼠类数量的波动，可能会影响其食物资源，造成局域活动范围的延伸或扩展。 这些猛禽主要以鸟类、爬虫类、两栖类、小型哺乳动物和昆虫类为食。线路工程施工结束后，区内自然植被生物量均会逐渐恢复，上述动物的食源小型动物的种类和数量均不会发生大幅减少。且项目周边临近自然公园，区内生物量和物种多样性高，可供这些猛禽栖息和觅食的范围大，这些猛禽会将前往动物资源更丰富的区域内猎食。因此，本线路工程的建设对猛禽的种群数量与质量影响不大。 沼蛙、舟山眼镜蛇、褐翅鸦鹃、池鹭、白鹭和画眉主要栖息于评价区内的水体沿岸、疏林灌草丛及周边基塘，受工程影响区域占总栖息地比例很小，施工期间潜在影响主要为噪音。工程建设对它们的影响不大。 此外，工程线路沿线还有两栖类、爬行类动物和鸟类等动物。以上动物的活动范围较大，觅食范围也较广，项目施工时，这些动物将在施工期间可迁移
--	--

	至附近干扰较小的区域。待项目完工后，随着植被的恢复，生态环境的好转，人为干扰的减少，许多外迁的动物将会陆续回到原来的栖息地。 根据输电线路工程施工时间短、施工点分散、施工人员少的特点，施工对动物的影响范围较小，影响时间短。施工单位通过加强对施工人员开展保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识。同时，野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，有一定迁移能力。因此，本工程的建设对动物的影响很小。 ④水土流失影响分析 项目施工建设的永久占地，牵张场等临时占地和输电线路架设等施工作业一定程度将损伤沿线地貌和植被，进而引发水土流失。施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将余土和施工废弃物运出现场，做到工完、料尽、场地清，现场整洁，保持原有生态，减少水土流失。 本项目线路穿越大隆洞饮用水水源二级保护区，输电线采取高空跨越，A11-A36 塔基共 26 个塔位均位于大隆洞饮用水水源二级保护区，塔基施工为小范围的短期工程，施工单位应减少塔基的根开面积和临时占地面积，最大限度减少在水源地区域范围内设立的牵张场数量至 2 处，且牵张场应设立在线路东南侧，远离大隆洞饮用水水源一级保护区，最大限度减少施工面积和开挖土方量。施工便道尽量利用现有道路，并采用人力搬运、骡马驮运等方式进行运输，不再新开辟施工便道，以减少对环境的影响。同时线路塔基永久占地面积较小，塔基用地经过工程防护与植物恢复措施，其水土保持功能将逐渐发挥作用。因此，输电线路对评价区域内水土流失的影响较小。 综上所述，工程施工期采取评价提出的各项环境保护措施后，施工期对生态环境造成的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。建设单位应严格按照有关规定采取上述污染防治措施，加强监管，使本工程施工对周围环境造成的影响降到最低。 6、对大隆洞湿地自然公园的影响分析 (1) 自然公园概况 1) 总体概况 根据《江门市自然保护地规划（2022-2035 年）》，江门大隆洞地方级湿地
--	--

自然公园为江门台山大隆洞县级湿地自然公园整合优化后的成果；江门台山大隆洞县级湿地自然公园为台山市人民政府（台府办函〔2017〕262号）批准建立，面积 1471.55 公顷，经整合优化后江门大隆洞地方级湿地自然公园面积 1505.04 公顷。

根据《台山市大隆洞湿地公园总体规划（2016~2025 年）》，台山市大隆洞湿地公园分为 4 个功能区，即湿地保育区、湿地恢复重建区、合理利用区（湿地生态功能展示区）和管理服务区。

①湿地保育区：包括湿地公园内西北部现状水体和森林，面积达 4697 亩，占规划总面积的 16.2%。本区域是湿地公园主要的水源涵养生态功能区，是维系整个湿地公园水质安全的重要保障。控制级别：一级控制区，可开展保护、监测等必需的保护管理活动，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。

②湿地恢复重建区：包括规划区大部分水体、东部和南部的小流域、南部漫滩湿地区域，面积达 21287 亩，占规划总面积的 73.18%。本区域是湿地公园的主体部分，也是湿地公园内开展湿地恢复工程的重点示范区域。控制级别：一级控制区，只能开展退化湿地的恢复重建和培育活动。

③合理利用区（湿地生态功能展示区）：包括规划区北部水岸森林和漫滩湿地，面积 3024 亩，占规划总面积的 10.4%。本区域是湿地公园针对到访者开展湿地保护宣教、展示江门市生态文明建设成果的场所。控制级别：二级控制区，可开展湿地服务功能展示、宣传教育活动。但要注意人为活动、场馆建设的扰动限制。

④管理服务区：包括湿地公园的日常运行管理和旅游服务机构和设施，设立在规划区北部主入口处，面积 80 亩，占规划总面积的 0.3%，该区域现为大隆洞水库管理处办公点。控制级别：三级控制区，湿地公园管理者开展管理和服务活动。

表 4-4 大隆洞湿地自然公园功能分区

代码	功能区	面积 (亩)	百分比 (%)	备注
I	湿地保育区	4697	16.2	湿地生态保育、野生动植物栖息地保护
II	湿地恢复重建区	21287	73.2	水质保护与保育工程、湖滨保护和修复工程、河溪生态系统保护和修复工程

III	合理利用区	3024	10.4	湿地生态功能展示、科普宣教、生态游憩
IV	管理服务区	80	0.3	服务与管理
	总计	29088	100	

经整合优化后的江门大隆洞地方级湿地自然公园尚无总体规划。

2) 主要保护对象

保护湿地动植物生境。

3) 生物资源

根据《广东台山大隆洞省级湿地公园本底资源报告》(2021 年 12 月), 大隆洞湿地公园内有人工湿地 1 个湿地类, 库塘 1 个湿地型。湿地总面积为 1307.2hm², 占湿地公园总面积的 86.26%,

大隆洞湿地公园内共记录维管束植物 107 科 246 属 355 种, 分别为蕨类植物 12 科 16 属 24 种; 裸子植物 5 科 5 属 6 种; 被子植物 90 科 225 属 325 种, 其中双子叶植物 82 科 202 属 297 种, 单子叶植物 8 科 23 属 28 种。

湿地公园植被类型可划分为 5 个植被型组, 即针叶林、阔叶林、针阔混交林、竹林和灌草丛; 6 个植被型, 即暖性针叶林、常绿阔叶林、常绿针阔林、针阔混交林、亚热带竹林和草丛; 6 个群系, 即马尾松群系、尾叶桉群系、湿地松群系、湿地松+马尾松+桉树林群系、青皮竹群系、芒萁+乌毛蕨+海金沙群系。

大隆洞湿地公园内有野生脊椎动物 22 目 37 科 97 种, 其中哺乳动物 4 目 6 科 14 种, 鸟类 12 目 21 科 59 种, 爬行动物 2 目 3 科 9 种, 两栖动物 1 目 3 科 5 种, 鱼类 3 目 4 科 10 种。

猪獾 (*Arctonyx collaris*) 为《世界自然保护联盟》(IUCN) 2016 年濒危物种红色名录的近危物种。《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》名录物种 4 种, 分别为隐纹花松鼠 (*Tamias swinhoei*)、赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*)、猪獾。《广东省重点保护陆生野生动物名录》名录物种 1 种, 为大菊头蝠 (*Rhinolophus luctus*)。

鸟类国家二级重点保护物种 6 种, 分别为黑翅鸢 (*Elanus caeruleus*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、游隼 (*Falco peregrinus*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)、画眉 (*Garrulax canorus*)。《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》名录物种 41 种。广东省重

	点保护物种白鹭 (<i>Egretta garzetta</i>)、池鹭 (<i>Ardeola bacchus</i>) 等 9 种。《世界自然保护联盟》(IUCN) 2016 年濒危物种红色名录低危物种有白鹭、池鹭、白胸苦恶鸟 (<i>Amaurornis phoenicurus</i>)、树鹨 (<i>Anthus hodgsoni</i>)、矶鹬 (<i>Actitis hypoleucos</i>)、红嘴蓝鹬 (<i>Cissa erythrorhyncha</i>)、山斑鸠 (<i>Streptopelia orientalis</i>)、绿翅金鸠 (<i>Chalcophaps indica</i>) 等。《濒危野生动植物物种国际贸易公约》附录物种 11 种。 两栖类国家二级重点保护物种 1 种, 为虎纹蛙 (<i>Rana tigrina</i>)。《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》名录物种 5 种。《世界自然保护联盟》(IUCN) 2016 年濒危物种红色名录近危物种 1 种, 为虎纹蛙, 低危物种 4 种, 分别为黑眶蟾蜍 (<i>Bufo melanostictus</i>)、泽蛙 (<i>Rana limnocharis</i>)、花狭口蛙 (<i>Kalophrynus pulchra</i>)、沼蛙。 爬行类世界自然保护联盟濒危物种红色名录 (简称 “IUCN 红色名录”) 易危物种 2 种, 为灰鼠蛇、铅色水蛇, 濒危物种 2 种, 为金环蛇、银环蛇。 “三有动物” 共 54 种, 其中哺乳类 4 种, 鸟类 41 种, 两栖类 2 种, 爬行类 7 种。 (2) 项目与湿地公园位置关系 湿地公园主要位于项目北面。永久占地及施工临时占地均不涉及。距离最近的为线路西北侧 175m。 (3) 生态影响分析与评价 本项目线路和塔基的永久占地和临时占地均不涉及大隆洞湿地自然公园范围, 施工区域应主要安置在远离公园的线路东南侧, 施工单位应减少临近公园的施工区域, 减少在公园周边区域设立的牵张场数量, 最大限度减少施工面积和开挖土方量。施工单位通过加强对施工人员开展环保教育, 提高施工人员自觉保护生态的意识, 施工期间严禁接近大隆洞湿地自然公园。施工后及时清理现场, 尽可能恢复原状地貌, 将余土和施工废弃物运出现场, 做到工完、料尽、场地清, 现场整洁, 保持原有生态, 减少对周边的生态影响。 7、对生态保护红线的影响分析 (1) 项目与生态红线的位置关系 珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线主要位于项目北面。永久占
--	---

	地及施工临时占地均不涉及。距离最近的为线路西北侧 175m，详见附图 12。 (2) 生态影响分析与评价 本项目线路和塔基的永久占地和临时占地均不涉及珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线范围，施工区域应主要安置在远离红线的线路东南侧，施工单位应减少临近红线的施工区域，减少在红线周边区域设立的牵张场数量，最大限度减少施工面积和开挖土方量。施工单位通过加强对施工人员开展环保教育，提高施工人员自觉保护生态的意识，施工期间严禁接近珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线区域。施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将余土和施工废弃物运出现场，做到工完、料尽、场地清，现场整洁，保持原有生态，减少对周边的生态影响。 8、对公益类、天然林的影响分析 项目部分线路跨越天然林、部分线路跨越公益林林区、1 个塔基 N45 位于一般公益林范围内。 项目位于公益林、天然林内的施工行为主要包括线路架设和塔基的设立施工，在公益林、天然林内涉及新增永久占地和临时占地，项目施工区域占比较小，尤其对天然林仅为跨越线路的施工，项目在公益林、天然林内的施工不影响整体森林生态系统功能发挥。施工过程不可避免对公益林、天然林内的林木进行砍伐，建设单位应办理使用林地手续，本次环评要求项目在取得使用林地的批准之前不得在公益林、天然林等林地内进行开工建设。
运营期生态环境影响分析	1、运营期电磁环境影响分析 通过现状监测、理论预测及类比分析可知，本项目建成投产后，输电线路路径周边及各环境敏感目标处的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100uT 的公众曝露控制限值要求，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。 具体内容见：电磁环境影响专项评价。 2、运营期噪声环境影响分析 输电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，输电线路产生的电晕放电频次随电压等级的升高而增加。一般说来，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，因而也就不可能造成很大的可听噪声。根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24-2020)，本项目架空线路声环境影响评价采用类比监测的方法进行。

2.1 单回线路声环境影响分析

(1) 类比对象

根据上述类比原则及本项目线路规模，本报告选取已运行的深圳 220 千伏农园~公明线路双回架空线路作为类比预测对象，可比性分析见下表：

表 4-5 本项目与农园-公明 220kV 线类比可行性分析表

类比因子	本项目	类比项目（深圳 220kV 农园~公明线路）
建设规模	630mm ²	630mm ²
电压等级	220kV	220kV
架线型式	单回	双回
线高	呼高 27-60m	呼高 23-64m
环境条件	山地丘陵，周边无明显噪声源	山地丘陵，周边无明显噪声源
运行工况	正常运行	正常运行

由于上表可知，类比对象与本项目拟建 220kV 单回架空路线的建设规模、电压等级、环境条件、运行工况均相同，最低呼称高相差不大，且类比对象环境条件良好，不受其他噪声源影响。类比对象架线型式多于本项目，因此类比对象的选取较为保守，类比对象的架空线路对声环境影响相对本项目更大，可充分反映线路噪声的影响。因此，以深圳 220kV 农园~公明线路对本项目拟建 220kV 单回架空线进行类比预测是可行的。

(2) 类比监测条件

2021 年 6 月 1 日，天气阴，温度 27℃，相对湿度 72%。风速 2.0-2.2m/s。类比监测的条件与本项目相似，运行工况正常满负荷运行，类比对象具有可比性。

(3) 类比监测结果及结论

测量方法:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

《声环境质量标准》(GB 3096-2008)

测量仪器:AWA6228⁺声级计/声级校准器 AWA6221A

2021年6月1日，广东智环创新环境科技有限公司对深圳 220kV 农园~公明线路周围声环境进行监测。

表 4-6 深圳 220kV 农园~公明线路周边声环境线路运行工况

名称	电压 (kV)	平均输出电流 (A)	功率 (MVA)
220kV 农园~公明甲线	226.4	124.8	48.0
220kV 农园~公明乙线	226.4	123.8	48.5

表 4-7 深圳 220kV 农园~公明线路周边声环境监测结果

监测点编号	点位描述	昼间等效声级	夜间等效声级
1	220kV 线路 N8-N9 塔线下 (投影处)	54	45
2	边导线下	53	45
3	边导线投影外 5m 处	53	45
4	边导线投影外 10m 处	54	45
5	边导线投影外 15m 处	54	44
6	边导线投影外 20m 处	53	45
7	边导线投影外 25m 处	54	45
8	边导线投影外 30m 处	54	44
9	边导线投影外 35m 处	53	44
10	边导线投影外 40m 处	53	45

由上述监测结果可知，深圳 220kV 农园~公明线路 N8~N9 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影外 0~50m 内的昼间噪声监测值范围为 53-53dB(A)~54dB(A)，夜间噪声监测值范围为 44dB(A)~45dB(A)，线路运行噪声对地面贡献值很小，基本与背景噪声一致。线路周围声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A))要求。因此，可预测本项目单回架空线路运行后，涉 1 类区的架空线路沿线区域可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 1 类标准(昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A))、涉 4a 类声功能区的架空线路沿线区域可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 4a 类标准(昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A))、其余沿线属于 2 类功能区的架空线路沿线区域可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准(昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A))。

2.2 220kV 牛山变电站出线间隔声环境影响分析

对于 220kV 牛山变电站而言，其噪声源主要为主变压器。本期工程仅新建 220kV 出线间隔，不增加新的噪声源，即工程完成后对厂界噪声不新增贡献值。

	因此，结合变电站现状噪声监测结果，220kV 牛山站出线间隔工程完成后出线间隔侧噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类排放限值要求。 3、运营期水环境影响分析 本项目运营期没有废水产生，对周围水环境不会造成影响。 4、运营期环境空气影响分析 本项目没有大气污染源，运营期间没有废气排放，对周围空气环境不会造成影响。 5、运营期固体废物影响分析 本项目建成后运营期间没有固体废物产生，不会对周围环境产生影响。																								
选址 选线 环境 合理性 分析	本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“选址选线”相关要求的相符性详见表4-6。 表4-6 项目选址选线环境合理性分析																								
	<table><tr><th>序号</th><th>《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于选址选线要求</th><th>本项目</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td>1</td><td>工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</td><td>本项目的建设符合《江门市电网专项规划（2020-2035年）修编（2024版）》的规划要求</td><td>不涉及</td></tr><tr><td>2</td><td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</td><td>本工程已避开生态保护红线，符合“三线一单”管控要求，不涉及自然保护区、一级饮用水水源保护区等环境敏感区。线路经过大隆洞水库二级饮用水水源保护区，本报告表已设置专题进行唯一性论证和环境可行性分析，认为穿越方案合理且唯一，对水源保护区的影响可接受，符合水源地空间管控要求。</td><td>符合</td></tr><tr><td>3</td><td>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。</td><td>本工程为输电线路工程，不涉及变电工程。</td><td>不涉及</td></tr><tr><td>4</td><td>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。</td><td>本工程新建线路避开了集中居民区，无跨越居民点的情况，已尽量减少电磁和噪声影响。</td><td>符合</td></tr><tr><td>5</td><td>原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。</td><td>本工程线路位于1类、2类和4a类声环境功能区，且不涉及变电工程。</td><td>符合</td></tr></table>	序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于选址选线要求	本项目	符合性分析	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目的建设符合《江门市电网专项规划（2020-2035年）修编（2024版）》的规划要求	不涉及	2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程已避开生态保护红线，符合“三线一单”管控要求，不涉及自然保护区、一级饮用水水源保护区等环境敏感区。线路经过大隆洞水库二级饮用水水源保护区，本报告表已设置专题进行唯一性论证和环境可行性分析，认为穿越方案合理且唯一，对水源保护区的影响可接受，符合水源地空间管控要求。	符合	3	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。	本工程为输电线路工程，不涉及变电工程。	不涉及	4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、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。	本工程新建线路避开了集中居民区，无跨越居民点的情况，已尽量减少电磁和噪声影响。	符合	5	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程线路位于1类、2类和4a类声环境功能区，且不涉及变电工程。	符合
	序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于选址选线要求	本项目	符合性分析																					
	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目的建设符合《江门市电网专项规划（2020-2035年）修编（2024版）》的规划要求	不涉及																					
	2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程已避开生态保护红线，符合“三线一单”管控要求，不涉及自然保护区、一级饮用水水源保护区等环境敏感区。线路经过大隆洞水库二级饮用水水源保护区，本报告表已设置专题进行唯一性论证和环境可行性分析，认为穿越方案合理且唯一，对水源保护区的影响可接受，符合水源地空间管控要求。	符合																					
	3	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。	本工程为输电线路工程，不涉及变电工程。	不涉及																					
	4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、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。	本工程新建线路避开了集中居民区，无跨越居民点的情况，已尽量减少电磁和噪声影响。	符合																					
5	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程线路位于1类、2类和4a类声环境功能区，且不涉及变电工程。	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。	本工程为输电线路工程，不涉及变电工程。	不涉及
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。	本工程不涉及集中林区。穿越个别天然林和地方公益林区，采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐。	符合
8	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ 19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程线路未进入自然保护区。	符合

本工程为输电线路工程，保证了沿线电力线路的运行安全；本工程新建输电线路避开了居民聚集区，避开了各类生态敏感区，线路经过大隆洞水库二级饮用水水源保护区，本报告表已设置专题进行唯一性论证和环境可行性分析，认为穿越方案合理且唯一，对水源保护区的影响可接受，符合水源地空间管控要求。减少了对环境的影响，工程选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关要求，具有环境合理性，因此，本工程线路路径从环境保护角度而言是合理的。

本项目已取得台山市人民政府、台山市自然资源局等部门的原则同意意见，因此本项目选线合理（见附件3-5）。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期噪声环境保护措施 为减小施工噪声影响，本工程施工阶段采取了下列保护措施： ①合理组织施工作业，依法限制午间施工，禁止夜间施工； ②在满足工程建设要求的情况下优化施工时序，避免高噪声设备同时运行； ③采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强； ④合理规划施工时间和安排施工场地，尽量远离声环境保护目标； ⑤适时建立施工围挡等遮挡措施，减少施工噪声对周围环境的影响。 施工过程采取了上述保护措施，对周边声环境的影响降至最低。同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，且随着施工期的结束其对周围的影响也随之消失。 2、施工期水环境保护措施 本工程施工阶段采取的水环境保护措施如下： ①不设施工营地，施工人员全部租住在周边村镇，产生的生活污水纳入当地污水处理系统； ②合理规划施工时间和安排施工场地，施工场地远离水体，并划定明确的施工范围，不随意扩大，施工临时道路尽量利用已有道路；Λ11-Λ36 塔基共 26 个塔位均位于大隆洞饮用水水源二级保护区，塔基施工为小范围的短期工程，施工单位应减少塔基的根开面积和临时占地面积，最大限度减少在水源区域范围内设立的牵张场数量至 2 处，且牵张场应设立在线路东南侧，远离大隆洞饮用水水源一级保护区，最大限度减少施工面积和开挖土方量。 ③在满足工程建设要求的情况下优化施工时序，合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，不在雨季施工； ④设置截水沟、沉砂池等工程防护措施和设施，雨季含泥沙的地表径流经沉砂池处理后外排； ⑤线路工程施工采用商品混凝土，通过罐装车运至施工点进行浇筑，不在
-------------	---

	现场拌和混凝土； ⑥适时设置拦挡措施进行工程建设，设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理后回用，施工废水不乱排、乱流，做到了文明施工。 ⑦施工废水应收集外运到水源保护区外，通过设置沉淀池澄清后用于洗车或喷洒降尘，施工期间做到不排放施工废水。 由于采取了上述水环境保护措施，线路施工对周围水环境造成的影响较小。 3、施工期大气环境保护措施 为减少施工期对大气环境产生的影响，本工程施工阶段采取了以下防护措施： ①合理组织施工作业，加强材料转运与使用的管理，文明施工，合理装卸，规范操作，以降低扬尘对环境空气质量的影响； ②线路工程施工采用商品混凝土，通过罐装车运至施工点进行浇筑，不在现场拌和混凝土，避免因混凝土拌制产生扬尘； ③限制进出场地的车辆车速，场内道路、堆场定期洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘； ④工程运输砂石粉料、建筑垃圾的车辆采取密闭加盖或苫布遮盖措施，减少路面污染。 采取了上述措施，有效地降低了本工程施工对区域环境空气的影响。 4、施工期固体废物环境保护措施 为减小施工固体废物对周围环境的影响，本工程施工阶段采取了以下控制措施： ①线路施工属于移动式施工方式，施工人员全部租住在周边村镇，停留时间较短，产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 ②施工过程中的生活垃圾分别收集堆放，并安排专人专车及时清运至环卫部门指定的地点处置，施工产生的挖方用于站内、沿线平整，不产生弃方。 ③对于线路塔基开挖产生的临时土方，通过在塔基施工场地内按要求设置临时堆土场，堆放用于回填的土方，并设置必要的拦挡、覆盖措施，防治水土流失，施工结束后将临时堆土回覆，以便植被恢复。
--	--

	采取了上述措施，施工过程中产生的固体废物不会对环境造成明显影响。 5、施工期生态环境保护措施 （1）土地利用防治措施 为切实减小工程占地对周边生态环境的影响，评价提出以下环保措施： ①在初步设计阶段，优化塔基选型，减少塔基区永久占地，施工便道尽量利用现有道路，并采用人力搬运、骡马驮运等方式进行运输，不再新开辟施工便道； ②施工中基础开挖采用钻孔灌注桩，控制土方开挖量，开挖过程中设置挡土板等防塌方措施； ③结合地形、地质特点及运输条件，选择适宜的基础型式；在安全、可靠前提下，尽量做到经济、环保，减少施工对环境的破坏；充分发挥每种基础的特点，针对不同的地形、地质选择不同的基础型式；基础选型应满足机械化施工条件；对不良地基提出特殊的基础型式和地基处理措施； ④基坑开挖时将上层熟土与下层生土分开堆放，回填时先回填下层生土再回填上层熟土，以保持地表层土壤的肥力。施工结束后，对临时用地采取土地整治措施，积极恢复原有地貌。 采取了上述各项防治措施，本工程不会明显改变工程沿线土地利用结构，对工程沿线土地利用影响较小。 （2）植物保护措施 为减少项目施工对植被造成的影响，评价提出以下环保措施： ① 施工临时占地应尽量避免林地及耕地； ② 施工结束后，积极开展覆土绿化、播撒草籽、植被恢复等工作； ③ 根据林木自然生长高度采取高跨设计，减少植被砍伐。 （3）野生动物保护措施 为进一步保护沿线动物资源不受工程建设干扰，本评价提出以下环保措施： ①施工应尽量避免常见动物繁殖季节，采用噪声小的施工机械，合理组织施工行为； ②充分利用现有道路，尽量减少施工道路的规模和数量；
--	--

	③施工单位通过加强对施工人员开展保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识。 (4) 水土流失防治措施 为了进一步减缓项目的水土流失情况，建设单位采取如下措施： ①施工期应注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面； ②施工单位在施工中应先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施，将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层（有利于施工完成后植被恢复，防止水土流失）； ③施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在表面覆上苫布防治水土流失； ④加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡； ⑤施工区域的可绿化面积应在施工后及时恢复植被，防止水土流失。 ⑥本项目线路穿越大隆洞饮用水水源二级保护区，输电线采取高空跨越，A11-A36 塔基共 26 个塔位均位于大隆洞饮用水水源二级保护区，塔基施工为小范围的短期工程，施工单位应减少塔基的根开面积和临时占地面积，最大限度减少在水源地区域范围内设立的牵张场数量至 2 处，且牵张场应设立在线路东南侧，远离大隆洞饮用水水源一级保护区，最大限度减少施工面积和开挖土方量。施工便道尽量利用现有道路，并采用人力搬运、骡马驮运等方式进行运输，不再新开辟施工便道，以减少对环境的影响。同时线路塔基永久占地面积较小，塔基用地经过工程防护与植物恢复措施，其水土保持功能将逐渐发挥作用。因此，输电线路对评价区域内水土流失的影响较小。 通过加强对施工期的管理，并切实落实了以上环保措施，有效地减少了水土流失情况。
运营期生态环境保护措施	1、电磁环境影响防治措施 为了进一步减缓项目运营期的电磁环境影响，建设单位应采取如下措施： ①变电站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电； ②线路通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线相序布置，合

	理架设导线以降低输电线路对周围电磁环境的影响； ③在满足设计要求的情况下增大架空输电线路与电磁环境敏感目标的距离； ④加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对居民有关高压知识和环保知识的宣传和教育。 2、噪声环境影响防治措施 本评价提出的噪声污染防治措施如下： ①选择低噪声设备，加强设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声； ②在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，降低线路运行产生的噪声影响。 3、水环境影响防治措施 220kV 出线间隔工程依托现有牛山变电站运行，不新增运行人员，沿用前期已有的生活污水处理设施和处置体系。项目运营期间不新增废水量，输电线路运营期间无废污水产生和排放，对周围水环境无影响。 4、环境空气影响防治措施 本项目运行期间无大气污染物排放。 5、生态环境影响防治措施 ①强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响。 ②定期对变电站及线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。
--	---

其他	本工程的建设将会对工程区域造成一定的环境影响。施工期和运营期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。 1、环境管理机构 根据项目所在区域的环境特点，建设单位或负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。 2、环境管理内容 (1) 施工期 在项目建设中，建设方在施工期间应设有专人负责环境保护管理工作，对施工中的每一道工序都严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督抽查，并在施工期间采取以下环境管理措施： ①制定施工环保计划，负责施工过程中各项环保措施实施的监督和日常管理。 ②收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技术。 ③加强对施工人员的素质教育，要求施工人员在施工活动中应遵循环保法规，不得在施工现场敲打钢管、钢模板，不得用高音喇叭进行生产指挥，提高全体员工文明施工的认识和能力。 ④负责日常施工活动中的环境管理工作，对环境敏感目标做到心中有数。 ⑤做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 ⑥施工单位在施工工作完成后的植被恢复，水土保持、环保设施等各项保护工程同时完成。 ⑦工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报工程运行主管部门。 ⑧建议施工方在靠近敏感点的场地边界设置噪声、颗粒物在线监控系统，实时显示边界扬尘和噪声监测数据。 (2) 运行期 项目竣工投运后，根据工程建设地区的环境特点，其运行主管单位应设立相应管理部门。在运行期应实施以下环境管理的内容：
----	---

①贯彻执行国家和地方的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度，制定和实施各项环境管理计划。

②掌握项目附近的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等，并定期向当地环保主管部门申报。

③检查环保治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保治理设施的正常运行。

④不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

⑤协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

⑥配合有关部门积极妥善处理项目附近群众对项目投运后所产生的电磁环境、噪声等投诉。

⑦对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣传工作，增强环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。具体的环保管理内容包括：中华人民共和国环境保护法，建设项目环境保护管理条例，电力设施保护条例，电磁环境影响的有关知识，城市区域环境噪声标准，其他有关的国家和地方的规定。

3、环境监测

本工程投入试运行后，建设单位应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场及噪声的环境监测工作。各项监测内容见下表 5-1。

表 5-1 环境监测计划一览表

序号	项目		监测点位布置
1	工频电场、工频磁场	点位布置	变电站：牛山变电站四周围墙外 5m 处，距地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处测量； 输电线路：以架空线路中线投影为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 5m，顺序至架空线路两侧边导线外 40m 处。对于以架空线路中线对称排列的输电线路，只需在一侧的横断面方向上布置监测点。 输电线路：沿线代表性环境保护目标处；
		监测项目	工频电场、工频磁场

2	噪声	监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
		监测频次及时间	项目竣工环保验收 1 次；投运后若受到投诉时进行监测
		点位布设	输电线路沿线代表性环境保护目标处
		监测项目	昼间、夜间等效连续 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
		监测频次及时间	项目竣工环保验收 1 次；投运后若受到投诉时进行监测

4、环境保护设施竣工验收

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，本次项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本次建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政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。主要内容应包括：

（1）工程运行中的噪声、工频电场和工频磁场。

（2）工程运行期间环境管理所涉及的内容。

工程环保设施“三同时”验收一览表见表 5-2。

表 5-2 “三同时”验收一览表

项目组成	序号	验收类别	环保设施内容	验收标准	排放要求
牛山变电站间隔工程	1	噪声	减震措施	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准	昼间：60dB(A)、夜间：50dB(A)
	2	建设项目各监测点电磁环境现状	工频电场 工频磁场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	工频电场强度：4000V/m 工频磁感应强度：100μT
输电线路	3	安全警示	沿线安全警示标志	沿线设置标准规范的警示标志	/
	4	建设项目各监测点电磁环境现状	工频电场 工频磁场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	工频电场强度：4000V/m 工频磁感应强度：100μT
	5	建设项目各监测点声环境现状（2 类区）	距离衰减	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准	昼间：60dB(A)、夜间：50dB(A)
		建设项目各监测点声环境现状（1 类区）	距离衰减	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准	昼间：55dB(A)、夜间：45dB(A)
	6	临时占地	生态恢复	涉及该工程的施工场地等临时占地应进行生态恢复。	/

环保 投资	本工程总投资 13194.86 万元，其中环保投资 150 万，占工程总投资的 1.14%。具体环保投资清单见表 5-3：			
	表 5-3 环保投资一览表			
	序号	环保投资名称	环保投资金额（万元）	备注
	1	施工期临时排水沟等水土保持措施	30	/
	2	施工期大气污染防治环保措施	15	/
	3	线路塔基及临时道路植被恢复及绿化	105	/
	总计		150	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	为切实减小工程占地对周边生态环境的影响,评价提出以下环保措施: (1) 土地利用防治措施 ①在初步设计阶段,优化塔基选型,减少塔基区永久占地,施工便道尽量利用现有道路,并采用人力搬运、骡马驮运等方式进行运输,不再新开辟施工便道; ②施工中基础开挖采用钻孔灌注桩,控制土方开挖量,开挖过程中设置挡土板等防塌方措施; ③结合地形、地质特点及运输条件,选择适宜的基础型式;在安全、可靠前提下,尽量做到经济、环保,减少施工对环境的破坏;充分发挥每种基础的特点,针对不同的地形、地质选择不同的基础型式;基础选型应满足机械化施工条件;对不良地基提出特殊的基础型式和地基处理措施; ④基坑开挖时将上层熟土与下层生土分开堆放,回填时先回填下层生土再回填上层熟土,以保持地表层土壤的肥力。施工结束后,对临时用地采取土地整治措施,积极恢复原有地貌。 采取了上述各项防治措施,本工程不会明显改变工程沿线土地利用结构,对工程沿线土地利用影响较小。 (2) 植物保护措施 为减少项目施工对植被造成的影响,评价提出以下环保措施: ①施工临时占地应尽量避免林地及耕地; ②施工结束后,积极开展覆土绿化、植被恢复等工作; ③根据林木自然生长高度采取高跨设计,减少植被砍伐。	施工期生态保护措施按要求落实,生态恢复效果良好。	/	/

	(3) 野生动物保护措施 为进一步保护沿线动物资源不受工程建设干扰, 本评价提出以下环保措施: ①施工应尽量避免常见动物繁殖季节, 采用噪声小的施工机械, 合理组织施工行为; ②充分利用现有道路, 尽量减少施工道路的规模和数量; ③施工单位通过加强对施工人员开展保护野生动物的宣传教育, 提高施工人员自觉保护野生动物的意识。 (4) 水土流失防治措施 为了进一步减缓项目的水土流失情况, 建设单位采取如下措施: ①施工期应注意选择适宜的施工季节, 尽量避免在雨季施工, 并准备一定数量的遮盖物, 遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面; ②施工单位在施工中应先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施, 将生、熟土分开堆放, 回填时先回填生土, 再将熟土置于表层(有利于施工完成后植被恢复, 防止水土流失); ③施工时开挖的土石方不允许就地倾倒, 应采取回填或异地回填, 临时堆土应在表面覆上苫布防治水土流失; ④加强施工期的施工管理, 合理安排施工时序, 做好临时堆土的围护拦挡; ⑤施工区域的可绿化面积应在施工后及时恢复植被, 防止水土流失。 ⑥本项目线路穿越大隆洞饮用水水源二级保护区, 输电线采取高空跨越, A11-A36 塔基共 26 个塔位均位于大隆洞饮用水水源二级保护区, 塔基施工为小范围的短期工程, 施工单位应减少塔基的根开面积和临时占地面积, 最大限度减少在水源地区域范围内设立的牵张场数量至 2 处, 且牵张场应设立在线路东南侧, 远离大隆洞饮用水水源一级保护区, 最大限度减少施工面积和			
--	---	--	--	--

	开挖土方量。施工便道尽量利用现有道路，并采用人力搬运、骡马驮运等方式进行运输，不再新开辟施工便道，以减少对环境的影响。同时线路塔基永久占地面积较小，塔基用地经过工程防护与植物恢复措施，其水土保持功能将逐渐发挥作用。因此，输电线路对评价区域内水土流失的影响较小。 通过加强对施工期的管理，并切实落实了以上环保措施，有效地减少了水土流失情况。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①不设施工营地，施工人员全部租住在周边村镇，产生的生活污水纳入当地污水处理系统； ②合理规划施工时间和安排施工场地，施工场地远离水体，并划定明确的施工范围，不随意扩大，施工临时道路尽量利用已有道路；A11-A36塔基共26个塔位均位于大隆洞饮用水水源二级保护区，塔基施工为小范围的短期工程，施工单位应减少塔基的根开面积和临时占地面积，最大限度减少在水源地区域范围内设立的牵张场数量至2处，且牵张场应设立在线路东南侧，远离大隆洞饮用水水源一级保护区，最大限度减少施工面积和开挖土方量。 ③在满足工程建设要求的情况下优化施工时序，合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，不在雨季施工； ④设置截水沟、沉砂池等工程防护措施和设施，雨季含泥沙的地表径流经沉砂池处理后外排； ⑤线路工程施工采用商品混凝土，通过罐装车运至施工点进行浇筑，不在现场拌和混凝土； ⑥适时设置拦挡措施进行工程建设，设置简易沉砂池	施工期废水防治措施按要求落实。	/	/

	对施工废水进行澄清处理后回用,施工废水不乱排、乱流,做到了文明施工。 ⑦施工废水应收集外运到水源保护区外,通过设置沉淀池澄清后用于洗车或喷洒降尘,施工期间做到不排放施工废水。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①合理组织施工作业,依法限制午间施工,禁止夜间施工; ②在满足工程建设要求的情况下优化施工时序,避免高噪声设备同时运行; ③采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械,控制设备噪声源强; ④合理规划施工时间和安排施工场地,尽量远离声环境保护目标; ⑤适时建立施工围挡等遮挡措施,减少施工噪声对周围环境的影响。	施工期噪声防治措施按要求落实,施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。	①选择低噪声设备,加强设备的运行管理,减少因设备陈旧产生的噪声; ②在满足相关设计规范和标准的前提下,适当增加导线对地高度,降低线路运行产生的噪声影响。	牛山站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值要求;线路沿线及环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区划标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①合理组织施工作业,加强材料转运与使用的管理,文明施工,合理装卸,规范操作,以降低扬尘对环境空气质量的影响; ②线路工程施工采用商品混凝土,通过罐装车运至施工点进行浇筑,不在现场拌和混凝土,避免因混凝土拌制产生扬尘; ③限制进出场地的车辆车速,场内道路、堆场定期洒水,保持湿润,减少或避免产生扬尘; ④工程运输砂石粉料、建筑垃圾的车辆采取密闭加盖或苫布遮盖措施,减少路面污染。	施工期扬尘防治措施按要求落实,施工扬尘对周围环境空气无不良影响。	/	/
固体废物	①线路施工属于移动式施工方式,施工人员全部租住在周边村镇,停留时间较短,产生	施工及建筑垃圾、生活垃圾处置得当	/	/

	的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 ②施工过程中的生活垃圾分别收集堆放,并安排专人专车及时清运至环卫部门指定的地点处置,施工产生的挖方用于站内、沿线平整,不产生弃方。 ③对于线路塔基开挖产生的临时土方,通过在塔基施工场地内按要求设置临时堆土场,堆放用于回填的土方,并设置必要的拦挡、覆盖措施,防治水土流失。 ④对于临时施工道路修建过程中产生的土方,在工程占地区域内设置临时堆放场地,待施工结束清除临时道路的碎石等建筑材料后,将临时堆土回覆路面,以便复耕及植被恢复。			
电磁环境	/	/	①变电站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好,设备导电元件间接触部件连接紧密,减少因接触不良而产生的火花放电; ②线路通过提高导线对地高度,优化导线相间距离以及导线相序布置,合理架设导线以降低输电线路对周围电磁环境的影响; ③在满足设计要求的情况下增大架空输电线路与电磁环境敏感目标的距离; ④加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训,加强宣传教育。加强对居民有关高压知识和环保知识的宣传和教育。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014):工频电场$\leq 4000\text{V/m}$,工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$;满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	组织落实环境监测计划,分析、整理监测结果,积累监测数	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数

			据。	据档案
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目符合国家产业政策，满足当地环境功能区划要求，工程选址可行，工程建成后对于加快江门市电网建设具有积极的意义。

项目在施工过程中对生态环境会产生一定程度的负面影响，在采取各项生态防护、恢复措施后，区域生态环境状况在不同时期可得到一定程度的恢复。项目建成后，不破坏原本的自然生态景观，使工程区域成为自然景观与人工景观的混合体，不会影响区域的生物多样性和生态系统的完整性，临时占地工程随工程结束立即进行植被恢复。

工程建设不涉及自然保护区、世界自然河文化遗产地、风景名胜区、森林公园等环境敏感区，不存在环境制约因素，在认真落实本报告中提出的各项生态环境保护措施，加强生态环境管理工作，则项目对环境的影响可控，本项目的建设从环保角度分析是可行的。

饮用水水源保护区环境影响专题评价

1、专题设置由来

本项目线路工程穿越大隆洞水库饮用水水源保护区二级保护区，根据广东省环境保护厅《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕1372号），设置本专题，着重论述线路路径唯一性和环境影响分析。

2、水源保护区概况

大隆洞水库饮用水水源保护区位于江门台山市端芬镇，于 2019 年设立，根据《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水保护区的批复》（粤府函[2019]273 号），大隆洞水库饮用水水源保护区的基本情况如下：

表 8-1 大隆洞水库饮用水水源保护区划分方案

类别	保护级别	水质保护目标	水域	陆域	保护面积 (km ²)
大隆洞水库 饮用水水源 保护区	一级	Ⅱ类	水库多年平均水位对应的高程线以下的全部水域。	一级保护区水域外200米范围内的陆域或至332乡道路肩的集水范围。	22.78
	二级	/	/	一级保护区边界线向陆纵深3000米的陆域或至流域分水岭。	48.51
	准保护区	/	/	除一级保护区和二级保护区以外的集水范围。	80.36

3、本工程与水源保护区位置关系

大隆洞水库位于线路北侧，本次 220kV 架空线路穿越大隆洞水库二级饮用水水源保护区和准保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十三条规定：“国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以

在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区”。因此，饮用水水源准保护区不属于饮用水水源保护区范畴。故下文出现的“饮用水水源保护区、水源保护区、保护区”均不包含准保护区。

本次线路工程的 A11-A36 塔基共 26 个塔位均位于大隆洞饮用水水源二级保护区，涉及线路约 8.15km，距离大隆洞水库一级饮用水水源保护区约 215m。塔基需新增占用土地面积 4740m²，需临时施工占地 22100m²，详细的塔基位置与线路拐点情况如下

表 8-2 涉二级水源保护区塔基、线路一览表

序号	线路起点或塔基编号	经度°	纬度°	涉及保护区情况
1	涉保护区起点	112.647581722	21.950361432	大隆洞水库二级陆域
2	A11	112.648059156	21.951785685	大隆洞水库二级陆域
3	A12（拐点）	112.648492332	21.953054370	大隆洞水库二级陆域
4	A13	112.651448127	21.956554653	大隆洞水库二级陆域
5	A14（拐点）	112.652679261	21.957994999	大隆洞水库二级陆域
6	A15（拐点）	112.657948460	21.959552022	大隆洞水库二级陆域
7	A16（拐点）	112.661907401	21.961402746	大隆洞水库二级陆域
8	A17	112.663761028	21.964100257	大隆洞水库二级陆域
9	A18（拐点）	112.666755714	21.968430684	大隆洞水库二级陆域
10	A19（拐点）	112.668486760	21.969860831	大隆洞水库二级陆域
11	A20（拐点）	112.670969145	21.971285084	大隆洞水库二级陆域
12	A21	112.672138588	21.972506830	大隆洞水库二级陆域
13	A22（拐点）	112.673020660	21.973413428	大隆洞水库二级陆域
14	A23（拐点）	112.675502204	21.974167276	大隆洞水库二级陆域
15	A24	112.677956537	21.976338750	大隆洞水库二级陆域
16	A25（拐点）	112.681841236	21.979765414	大隆洞水库二级陆域
17	A26（拐点）	112.683588245	21.980974031	大隆洞水库二级陆域
18	A27（拐点）	112.684927711	21.984806703	大隆洞水库二级陆域
19	A28	112.686095600	21.986354683	大隆洞水库二级陆域
20	A29（拐点）	112.687829956	21.988659731	大隆洞水库二级陆域
21	A30	112.689598680	21.990213043	大隆洞水库二级陆域
22	A31	112.691855214	21.992202037	大隆洞水库二级陆域
23	A32（拐点）	112.693734101	21.993855619	大隆洞水库二级陆域
24	A33	112.694585703	21.994794392	大隆洞水库二级陆域
25	A34	112.697790943	21.998304062	大隆洞水库二级陆域
26	A35	112.699482075	22.000157469	大隆洞水库二级陆域
27	A36（拐点）	112.700324289	22.001077467	大隆洞水库二级陆域
28	涉保护区终点	112.699986331	22.001612567	大隆洞水库二级陆域

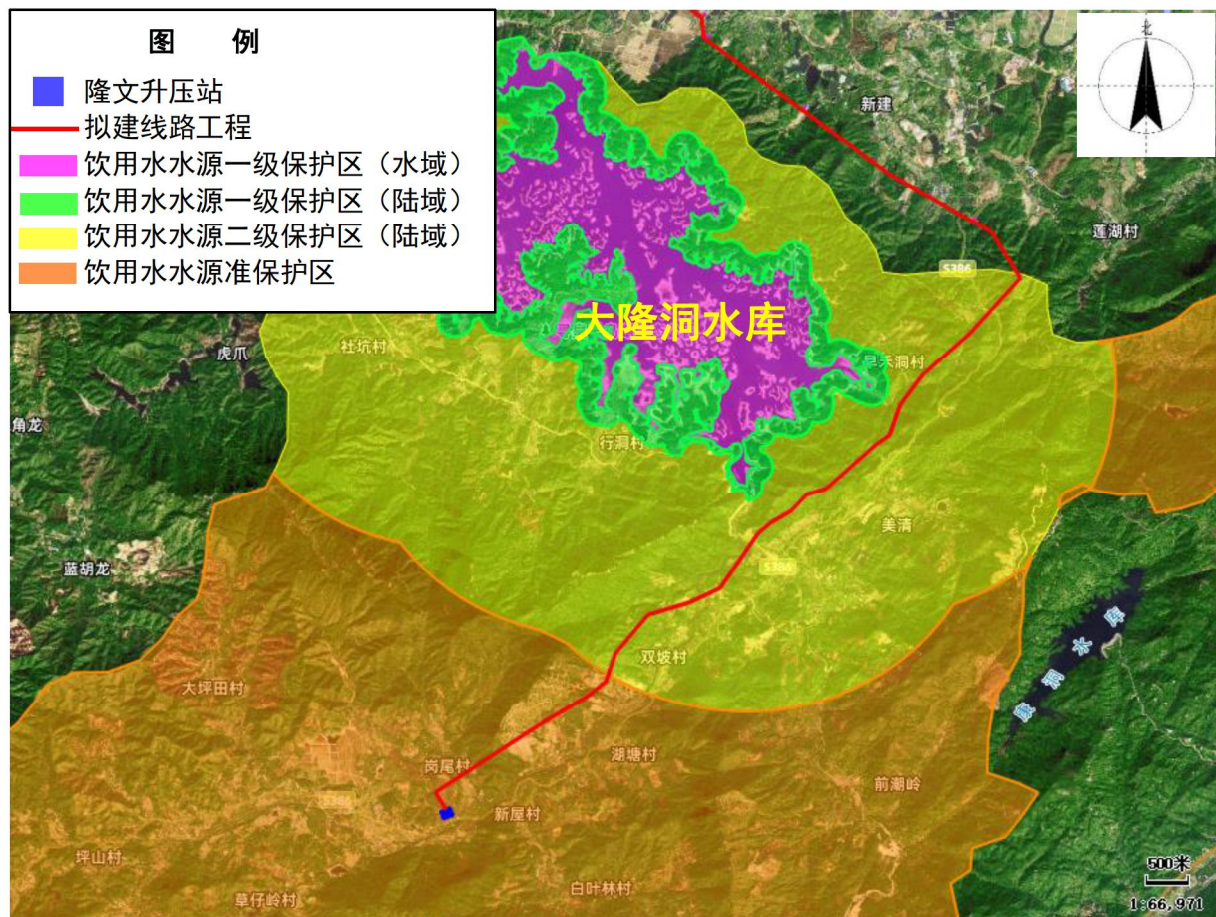


图 8-1 拟建线路与大隆洞饮用水水源保护区关系图

4、路径方案的环境合理性分析

4.1 方案唯一性分析

(1) 工程不可避免性分析

① 布设原则

高压输电线路选线过程中，尽可能避开重要的环境敏感区域，然而跨区域电网、特别是特高压电网项目输送距离长，沿线经过众多行政区域和生态系统类型，同时跨区域电网选址选线还涉及工程安全性、经济性和避让城市规划区等众多因素，因此，难以完全避免跨越环境敏感区域。

根据本线路的接入系统方案，设计单位各有关专业人员对各相关变电站及线路沿线进行了现场踏勘，并向相关部门进行了收资。路径选择主要原则为：避让城镇密集区、军事设施等；避让重要通讯设施，满足相关通信线的安全要求；合理选择河流、铁路、公路的跨越点，结合城市规划，根据已建的 110kV~500kV 线路路径走向，对新建线路路径进行合理安排，尽量减少交叉和选择合理的跨（穿）越点；充分考虑沿线的交通条

件，线路路径尽量靠近现有道路，以改善交通及后期运行维护条件。具体说明如下：

1)满足电网规划和城市建设规划的要求满足电网发展的要求，路径的选择和线路的建设方式要充分考虑系统远期建设的需要，减少重复建设和停电时间，控制造价。

线路方案必须满足城市建设规划的要求。避开风景区、城镇中心区及沿线规划的工业园区。按规划部门要求走线。

2)对厂房、坟墓、庙宇、民房等障碍物设施尽量避让，最大限度的降低拆迁对工程建设带来的不利影响。

3)220 千伏线路方案根据现有线路及规划拟建线路综合考虑线路走廊，尽量多条线路集中平行走线，压缩走廊，减少占地，满足可持续发展的要求。

4)线路的选择要避开军事设施、通信设施、铁路站点及信号设施，在其旁边经过时，严格执行规范的安全距离，并取得相关单位的同意，以减少电力事故对以上重要部门的影响。

5)在跨越铁路、高速公路等重要交通设施时，确立最佳方案，以减少电力事故对重要交通设施的影响。

6)线路充分考虑到环保因素，经过林区按线路高跨树木的方式选择路径，综合考虑保护绿化、生态环境，减少青苗赔偿，降低本工程造价。

②方案限制因素分析

大隆洞饮用水水源保护区西侧属于是开平市境内，部分路段跨行政区域，存在征地难度大、日后运营管理不便等因素，大隆洞饮用水水源保护区东南侧为康洞水库水源保护区和大量生态保护红线，再往东为人口稠密的居住区，因此本项目提出的 2 条对比方案都需要穿越大隆洞饮用水保护区。

③路径方案设计比选

基于以上原则，工程可研设计单位提供了以下两条路径方案：

路径方案一：本期从 220kV 隆文风电场升压站 220kV 构架侧新建单回架空线路，新建线路向东南方向,平行现有 110kV 及 220kV 线路走线，途径大场村、下水村至 N36 点后，左转在大隆洞水库北侧向西北平行 500kV 阳西至圭峰线路走线，避开政府规划“万亩农田”示范地。在 N51 与 N52 之间穿过 500kV 阳西至圭峰线路。穿越后在 N56 处右转向东北方向沿着山脊走线，途径黄屋村、茶芭村，至 N84 点处穿越 220kV 鳌阁甲乙线后左转至 N88 点处。右转大致平行 220kV 鳌阁甲乙线向东北方向走线，在康宁村与永兴村、美良村与富南村之间穿过，并依次跨越 110kV 牛隆线与 G240 国道,最终接

入 220kV 牛山站构架。最终形成 220kV 隆文风电场升压站至 220kV 牛山站 1 回送线路。新建单回架空线路长约 1×37.98km。

路径方案二：本期从 220kV 隆文风电场升压站 220kV 构架侧新建单回架空线路，新建线路沿西北方向走线，途径岗尾村、老村至 B1 点后，右转向北走线在隆文风车群之间穿过至 B2 点。在大隆洞水库西侧山顶走线至 B3 处，穿越 500kV 阳西至圭峰线路后右转至 N57 处向东北方向沿着山脊走线，途径黄屋村、茶芭村，至 N84 点处穿越 220kV 鳌阁甲乙线后左转至 N88 点处。右转大致平行 220kV 鳌阁甲乙线向东北方向走线，在康宁村与永兴村、美良村与富南村之间穿过并依次跨越 110kV 牛隆线与 G240 国道，最终接入 220kV 牛山站构架。最终形成 220kV 隆文风电场升压站至 220kV 牛山站 1 回送电线路。新建单回架空线路长约 1×36.50km。

上述两种线路路径方案走向见下图 8-2，具体对比如下表 8-3：

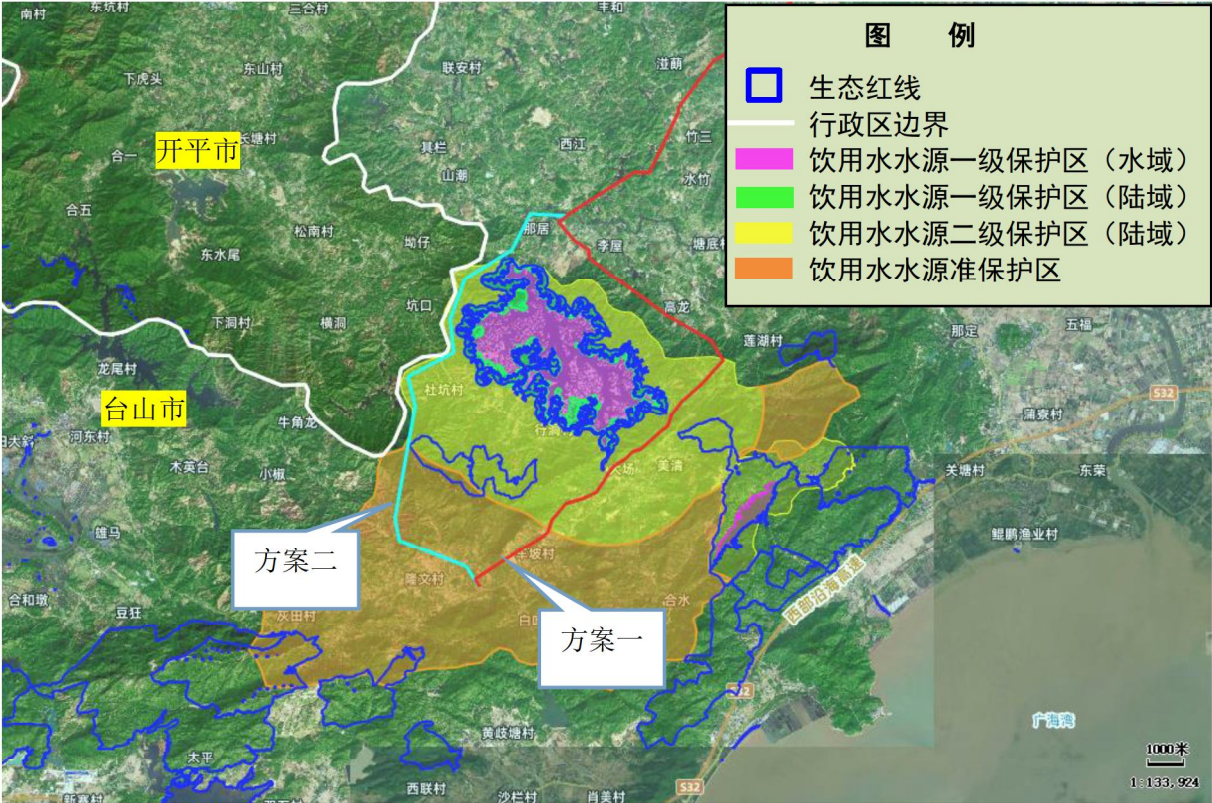


图 8-2 路径方案一、方案二走向图

表 8-3 路径方案对比表

名称		方案一	方案二	备注
线路长度 (km)	220kV 架空	1×37.98	1×36.50	方案二较优
	丘陵	60%	60%	
	山地	35%	35%	
	泥沼	5%	5%	
主要交叉	穿 220kV 线路	1 次	1 次	方案二较优

跨越	穿 500kV 线路	1 次	1 次	
	穿 110kV 线路	1 次	1 次	
	穿 35kV 线路	2 次	1 次	
	跨鱼塘	17 次	20 次	
	跨河道	7 次	4 次	
	跨 10kV 线路	13 次	8 次	
	跨 110kV 线路	1 次	1 次	
	跨鱼塘	27 次	20 次	
	跨低压线路即通信线	43 次	40 次	
	跨 G240 国道	1 次	1 次	
转角次数		49 次	40 次	方案二较优
曲折系数		1.299	1.24	方案二较优
交通条件		沿线西部沿海高速、新台高速、G240 国道、S376 省道、乡村道路可用，并靠道路，交通条件较好。汽车运距约 20km，人力运距 0.50km。	沿线西部沿海高速、新台高速、G240 国道、S376 省道、乡村道路可用，并靠道路，交通条件较好。汽车运距约 20km，人力运距 0.50km。	相同
线路走廊实施情况		1、线路长度长，新建线路铁塔多；2、新建线行能避开矿区爆破范围，保证线路后期能安全运行，无需再迁改；3、新建线行在大隆洞水库东侧山腰走线，不破坏水库整体景观，不影响后续水库景区的开发利用；4、当地政府 推荐 该线路。	1、线路长度较短，新建线路铁塔较少；2、新建线行能避开矿区爆破范围，保证线路后期能安全运行，无需再迁改。3、新建线行在大隆洞水库西侧山顶走线，破坏水库整体景观，影响后续水库景区的开发利用；4、当地政府 不推荐 该线路。	方案一较优
运行维护条件		运行维护条件一般	运行维护条件一般	相同
工程造价		较高	较低	方案二较优

从上表分析得出：

1) 方案一：线路路径所经地段结合当地政府规划发展需要；能避开矿区爆破范围，后期无需迁改。但线路长度较长，新建线路铁塔多，工程投资较高，新建线路范围内经过大隆洞饮用水水源二级保护区。

2) 方案二：线路长度较短，新建线路铁塔较少，工程投资较少；能避开矿区爆破范围，后期无需迁改；新建线行在大隆洞水库西侧山顶走线，破坏水库整体景观，影响后续水库景区的开发利用。线路长度短，新建线路铁塔少，工程投资较低。新建线路范围内经过大隆洞饮用水水源二级保护区，且为新开辟线路。

3) 结论：结合现状和规划情况、并考虑施工难度、施工期间对周边的影响、综合造

价等考虑，可研单位推荐线路路径方案一，同时方案一已取得当地政府、各主管部门的同意意见函。

4.2 法规符合性分析

1、相关法律法规规定

《中华人民共和国水污染防治法》相关规定如下：

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十六条 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。

第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关规定如下：

第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

二、二级保护区内不准新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。改建项目必须削减污染物排放量；原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

《广东省水污染防治条例》相关规定如下：

第四十四条 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；不排放污染物的建设

项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

2、符合性分析

《关于执行<水污染防治法>第五十九条有关问题的复函》（环境保护部函 环函[2009]33号）：一、《水污染防治法》第五十九条规定“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。”上述规定中“排放污染物的建设项目”并非特指排放水污染物的建设项目，也应包括排放大气污染物、固体废物等其他污染物的建设项目。”

项目**塔基和输电线路运行期不排放废气、废水、固废等污染物，属于不排放污染物的建设项目**；因此，位于饮用水水源二级保护区、准保护区内的塔基和线路工程，不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十四条、六十六条、第六十七条中规定的禁止建设项目，不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十二条该条款中规定的禁止建设项目，在落实文明施工原则及措施前提下，也不属于第十一条规定的禁止行为；不属于《广东省水污染防治条例》第四十四条规定的禁止行为，**经论证无法避让饮用水水源二级保护区，将严格落实工程设计方案**，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。

在结合上文中开展“项目选线唯一性论证分析”，充分说明本工程线路穿越大隆洞饮用水水源二级保护区的线路方案是合理的、唯一的，设计方案总体是可行的。项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》不相冲突。

5、水源保护区水环境影响分析

5.1 施工期水环境影响分析

5.1.1 污染源

线路工程施工期对水环境造成影响的主要是废污水，以及泥浆、土渣等固体废物，以及可能引发的水土流失问题。

（1）施工废污水

本工程施工废污水主要为施工人员的生活污水和少量施工废水。其中施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的溺水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。

（2）固体废物

施工期固体废物主要为塔基开挖产生的临时堆土，建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。施工产生的临时堆土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等，产生的生活垃圾若不妥善处置，受雨水冲刷产生淋溶液，可能会间接影响水源保护区水质。

（3）水土流失

塔基开挖扰动地表，破坏植被后，易引发水土流失。施工产生的临时堆土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等。

5.1.2 拟采取保护措施

（1）施工组织

- ①本项目架空线路施工临时用水由罐车运输，不得从大隆洞水库及其入库河流抽取。
- ②本项目架空线路无需外借土方，施工所需要的水泥、黄沙、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买，不得从水源保护区挖沙取石。
- ③利用大隆洞水库现有道路进入水源保护区施工，尽量避免开辟施工便道。

（2）施工管理

- ①线路避开饮用水水源一级（陆域及水域）。
- ②合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工，最大程度地减少雨季水力侵蚀。施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖，缩短水源保护区内施工工期，避免因工序安排不当而造成大面积地表裸露。
- ③加强施工人员的教育，施工期间禁止进入一级保护区内作业，做到文明施工。禁止施工人员在水源保护区内游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。施工机器设备应避免漏油，如发生漏油应收集后交由有资质的危险废物处理单位处理。
- ④施工期间在水源保护区内施工时，严格控制施工带宽度，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，并要求各种机械和车辆固定行车路线，严格控制施工区域，不得随意下道行驶或另开辟道路，施工临时道路要尽量利用已有道路，尽量减少对水源地的影响。
- ⑤在饮用水水源保护区内施工时，将塔基施工的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。

（3）施工工艺要求

①基础开挖施工

在饮用水水源保护区内新建铁塔时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土。基础开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水，基坑开挖好后尽快浇注混凝土。基础拆模后，经监理验收合格后回填，回填土按要求进行分层夯实。基础施工尽量采用基础开挖量较小的基础开挖方式，减少对地表的扰动。

②架线施工

在饮用水水源保护区内线路放线过程中，采用无害化跨越的先进放线方式，紧线过程中利用牵张设备进行。

③施工便道

施工便道主要尽量利用沿线现有道路，尽可能减少新辟道路占地。降低修筑施工便道的工程量，布设时不涉及土石方开挖，以减少植被破坏。

④其他临时场地

严格控制在饮用水水源二级保护区内设置牵张场数量，禁止在饮用水水源一级保护区内设置牵张场。

（4）零排放措施

项目施工人员较少，一般租住附近民房，生活污水利用当地原有的处理系统；对于施工废水，应收集外运出水源保护区后，通过设置混凝沉淀池澄清处理后用于洗车用水或喷洒降尘，施工期间经采取措施后可做到不排放废污水。

（5）水土流失控制措施

①水土流失防治在施工过程中以临时防护措施为主，在施工结束后以植物措施为主。

②施工单位应尽量避开降雨季施工，如遇降雨，可停止施工，并使用帆布等措施将裸露表土覆盖，减少泥浆水的产生和水土流失。

③基坑开挖时，根据不同的地质条件采取合适的开挖坡度，在土质或强风化岩石等地质情况时适当放缓边坡，防止坑壁坍塌，采用挡土板等支撑或用装土草袋护壁。这些措施可保证基坑开挖边坡的稳定，减少水土流失。山坡较陡处的铁塔，基坑开挖回填后，会遗留开挖裸面，对其作护坡处理，保持边坡稳定，减少水土流失。

④开挖产生的弃渣，应及时进行回填。

⑤施工完后，对临时用地按照原有土地利用类型进行植被恢复，减少施工结束后的水土流失，提高林草植被覆盖率。植被恢复采取灌、草结合方式。采取植物措施时的树

草种应选择乡土种类。

(6) 工程措施

本报告提出以下工程措施：

①土地整治施工结束后应及时清理建筑垃圾，并对现场（永久占地和临时占地区域）进行平整，以利于后期布设植物措施及恢复原地貌。

②表土剥离

为保护珍贵的表土资源，施工前先对塔基永久占地区域进行剥离表土，表土剥离原则如下：首先，主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后作为林草地的覆土；其次，根据水土保持措施布设，得出后期覆土绿化所需覆土量，覆土厚度一般为20cm~30cm。

③植物措施

为了提高植被恢复速度，达到尽快绿化的目的，绿化措施采用铺种草皮方式进行，草皮应选择本地乡土种类。

5.2 运行期环境影响分析

5.2.1 运行期影响因素识别

线路工程在运行期产生工频电磁场及噪声，无废气、废水、废渣等污染物产生，不会向受保护水体排放污染物，也不会对饮用水水源保护区的水质产生影响。

5.2.2 环境管理措施

(1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。

(3) 制定应急预案，及时处理出现的问题；协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查等活动。

(4) 不定期地巡查线路，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

(5) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

5.3 饮用水水源保护区的影响分析结论

本工程在大隆洞水库二级水源保护区内，新建线路规模、新增塔基占地均较小，工程施工时间短、水土流失影响区域小，在采取严格的水土保持措施和污染防治措施后，对水源保护区的影响很小并且能够很快恢复，工程施工对水源保护区水体的影响能够控

制在可接受的范围。

线路工程在运行期产生工频电磁场及噪声，无废气、废水、废渣等污染物产生，不会向受保护水体排放污染物，也不会对饮用水水源保护区的水质产生影响。

6、专题评价结论

综上所述，本工程线路已避开大隆洞水库饮用水水源一级保护区，但由于保护区范围较大，本期 220 千伏线路工程不可避免地进入大隆洞水库饮用水水源二级保护区，推荐路径方案合理且为最优方案。在采取以上措施后，线路施工产生的废污水、固体废物将得到有效处理，不在水源保护区内排放，不会对水源保护区的水质造成影响。在做好施工期水土保持、施工管理、工程恢复措施等环境保护工作的前提下，工程在大隆洞水库饮用水水源二级保护区建设是可以接受的。

电磁环境影响专项评价

1 前言

受建设单位委托，我公司承担本项目的环境影响评价工作。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），需设置“电磁环境影响专项评价”。

2 编制依据

2.1 法律法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起执行）；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）；
- (3)《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）；
- (4)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）
- (5)《广东省环境保护条例》（2022 年修正版）；
- (6)《广东省建设项目环境保护管理条例》（2015 年 1 月 13 日）。

2.2 技术导则、规范

- (1)《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2)《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3)《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (4)《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）。

3 评价因子、标准、等级与评价范围

3.1 评价因子

本项目电磁环境评价因子见下表所示：

表1 本项目的电磁环境影响评价因子

评价阶段	环境要素	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	电场强度	V/m	电场强度	V/m

		磁感应强度	μT	磁感应强度	μT
--	--	-------	---------------	-------	---------------

3.2 评价标准

《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014), 频率为 50Hz 的公众暴露控制限值, 即电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$, 磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$, 满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m 。

3.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本项目的电磁环境影响评价工作等级见表 2。

表2 本项目的电磁环境影响评价等级

分类	电压等级	类型	条件	评价工作等级
交流	220kV	架空线路、开关站(出线间隔工程)	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线、220kV 变电站户外式(开关站等级参考变电站确定)	二级

3.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本项目的电磁环境影响评价范围见表 3。

表3 本项目的电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	类型	评价范围
交流	220kV	架空线路、开关站(出线间隔工程)	架空线路边导线地面投影外两侧各 40 米、出线间隔工程站界外 40m

4 项目概况

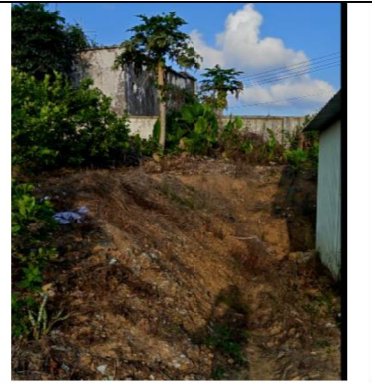
本项目为中广核台山隆文风电场“大代小”改造项目新建 220kV 送出工程具体建设内容为: 新建 1 回 220kV 出线至 220kV 牛山站, 线路长度约 37.98km 的线路工程及配套通信工程, 牛山站扩建 1 个 220kV 出线间隔。

5 电磁环境敏感目标

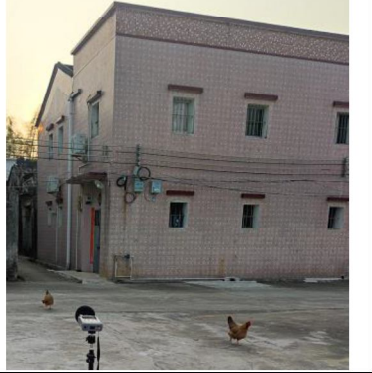
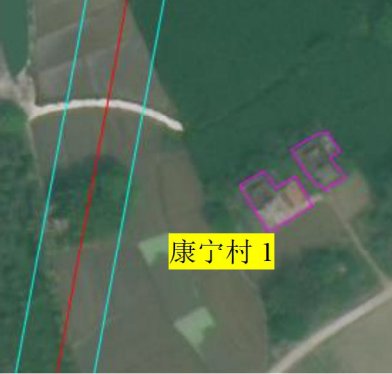
经过现场踏勘, 本工程新建架空线路电磁环境评价范围内的敏感目标情况见下表。

表4 本项目的电磁环境保护目标一览表

序号	名称	性质	相对位置	现状图片	相对位置示意图
1	单层养殖棚屋 1	生产	线路东 北侧 31m		
2	龙和村 2 层民居点	居住	线路东 北侧 32m		
3	单层养殖棚屋 2	生产	线路东 北侧 15m		
4	单层养殖棚屋 3	生产	线路东 北侧 18m		

序号	名称	性质	相对位置	现状图片	相对位置示意图
5	单层养殖棚屋 4	生产	线路东 北侧 18m		
6	单层养殖棚屋 5	生产	线路东 北侧 4m		
7	单层黄屋村 2 层民居点	居住	线路东 北侧 19m		
8	板材工厂 (2 层)	生产	线路东 南侧 35m		

序号	名称	性质	相对位置	现状图片	相对位置示意图
9	九迳村2层民居点1	居住	线路西北侧 29m		
10	九迳村2层民居点2	居住	线路西北侧 34m		
11	九迳村2层民居点3	居住	线路西北侧 38m		
12	单层养殖棚屋6	生产	线路西北侧 31m		

序号	名称	性质	相对位置	现状图片	相对位置示意图
13	单层养殖棚屋 7	生产	线路北侧 10m		
14	李壁村 2 层民居点 1	居住	线路西北侧 40m		
15	康宁村 单层民居点 1	居住	线路东侧 17m		
16	康宁村 2 层民居点 2	居住	线路东北侧 24m		

序号	名称	性质	相对位置	现状图片	相对位置示意图
17	双元村2层民居点	居住	线路北侧19m		
18	单层养殖棚屋8	生产	线路西北侧5m		

6 电磁环境现状评价

为了解项目周围环境电场强度及磁感应强度现状，我公司委托深圳市深环新能技术有限公司技术人员于2025年3月~4月，对项目周围的电场强度和磁感应强度进行现状测量。

(1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

(2) 测量时间及气象情况

2025年3月25日14时00分-3月26日04时00分

2025年4月21日15时00分 2025年4月22日13时00分

天气：晴 温度：31.9℃ 相对湿度：57.5%

(3) 测量仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
生产厂商	北京森馥科技股份有限公司
主机型号及编号	SEM-600/LF-04
探头型号及编号	D-1641/I-1003
测量范围	电场强度：5mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
频率范围	1Hz~400kHz
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
校准证书编号	WWD202403460
校准有效期	2024 年 10 月 23 日~2025 年 10 月 22 日

(4) 测量点位

本项目电磁环境现状测量布点图见专题附图 1。

(5) 测量结果

本项目于 2025 年 3 月 25 日和 2025 年 4 月 21 日分别进行电磁监测，由于线路于 2025 年 4 月 26 日发生部分调整，监测报告中的环境保护目标部分已调整至评价范围外，调整未新增敏感点。本报告增设一列“本报告敏感点名称”与上表 4 进行对应，评价范围外的监测点不作为环境保护目标，现状监测结果仅作为区域背景值。为区分已监测点位和环评中的环境保护目标对应关系电场强度、磁感应强度测量结果见表 5。

表5 电磁环境现状测量结果

序号	检测点位	对应本报告敏感点名称	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	牛山站间隔工程选址东南侧外 5m (线路下方距塔 30m)	非敏感点	1.36	0.186
2	S2 线路正下方 (三合镇)【垂直正下方 58.9m】	非敏感点	658.46	0.033
3	养殖棚屋 1	养殖棚屋 1	0.62	0.009
4	龙和村 1	评价范围外	1.20	0.002
5	龙和村 2	龙和村	0.11	0.004
6	养殖棚屋 2	养殖棚屋 2	0.03	0.004
7	养殖棚屋 3	养殖棚屋 3	0.07	0.004
8	养殖棚屋 4	养殖棚屋 4	0.82	0.004
9	养殖棚屋 5	养殖棚屋 5	0.39	0.004
10	黄屋村	黄屋村	0.72	0.004
11	板材工厂	板材工厂	0.05	0.004
12	九迳村 1	九迳村 1	0.95	0.117
13	九迳村 2	九迳村 2	2.30	0.003
14	九迳村 3	九迳村 3	3.44	0.003

15	养殖棚屋 6	养殖棚屋 6	1.10	0.003
16	养殖棚屋 7	养殖棚屋 7	0.38	0.003
17	养殖棚屋 8	评价范围外	0.12	0.004
18	养殖棚屋 9	评价范围外	0.04	0.004
19	养殖棚屋 10	评价范围外	0.032	0.004
20	养殖棚屋 11	评价范围外	0.40	0.012
21	养殖棚屋 12	评价范围外	19.96	0.088
22	养殖棚屋 13	评价范围外	13.25	0.032
23	李壁村 1	评价范围外	0.46	0.015
24	李壁村 2	评价范围外	1.89	0.013
25	李壁村 3	评价范围外	1.21	0.017
26	李壁村 4	李壁村	1.88	0.117
27	康宁村 1	康宁村 1	1.51	0.010
28	康宁村 2	康宁村 2	8.54	0.009
29	双元村	双元村	1.43	0.008
30	养殖棚屋 14	养殖棚屋 8	117.21	0.052

由上表可知，本项目拟建线路沿途评价范围内电磁环境现状值为：电场强度 0.03~658.46V/m，磁感应强度 0.002~0.117 μ T。其中电磁环境敏感目标的电磁环境现状值为：电场强度 0.03~117.21V/m，磁感应强度 0.002~0.117 μ T。

测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

7 架空线路工程电磁环境影响预测与评价

7.1 评价方法

本工程 220 千伏架空线路电磁环境评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），一般采取模式计算方式进行预测评价。

7.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C “高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算”模式预测工频电场、附录 D “高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算”模式预测工频磁场。

（1）工频电场强度值的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方

程:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad \text{公式 (1)}$$

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;

$[\lambda]$ —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。

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。电位系数 λ 按下式计算:

$$\begin{aligned} \lambda_{ii} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \\ \lambda_{ij} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \\ \lambda_{ii} &= \lambda_{ij} \end{aligned} \quad \text{公式 (2)}$$

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

L_{ij} —第 i 根导线与第 j 根导线的距离;

L_{ij}' —第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的距离;

h_i —第 i 根导线离地高度;

$$R_i \text{—导线半径; } R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad \text{公式 (3)}$$

式中: R —分裂导线半径; n —次导线根数; r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵, 利用式 (1) 即可解出 $[Q]$ 矩阵。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任一点的电场强度可根据叠加原理计

算得出, 在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad \text{公式 (4)}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad \text{公式 (5)}$$

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

m — 导线数量；

L_i, L'_i — 分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

空间任一点合成场强为：

$$E = |E_x + E_y| \quad \text{公式 (6)}$$

(2) 工频磁感应强度的计算

工频磁感应强度预测根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”推荐的计算高压输电线单相导线对周围空间的工频磁感应强度贡献的计算公式：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad \text{公式 (7)}$$

式中： I — 导线 i 中的电流值；

h — 导线与预测点垂直距离；

L — 导线与预测点水平距离。

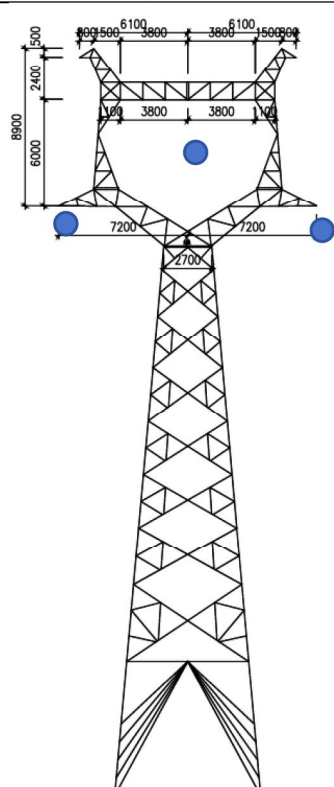
对于三相线路，由相位不同形成的磁感应强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。

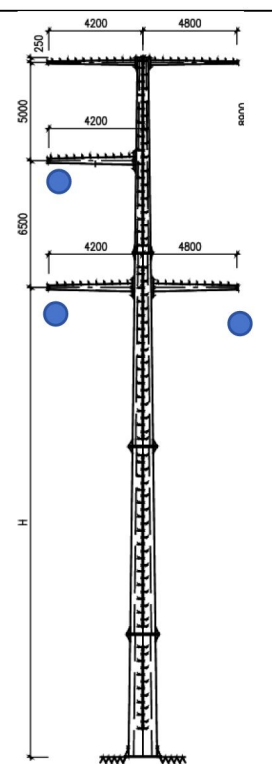
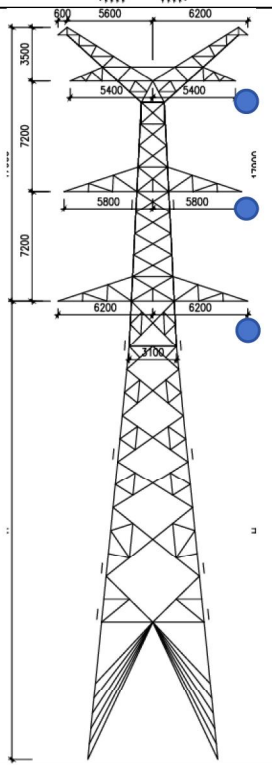
7.3 预测参数

本次按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型预测，本次选用 2F1Wa-ZM4 塔型、2GDG164 塔型和 2F2Wa-Z2 塔型作典型预测，本工程新建架空线路的预测参数如下表所示：

表6 理论计算参数表

项目	参数	项目	参数
电压等级	220kV	导线截面积	630mm ²
架设方式	单回架设	导线外径	33.6mm
线型	JL/LB20A-630/45	长期允许载流量	960A

计算范围	1、水平方向：220kV 中心线 0m 起至两侧边导线 40m，间距 1m； 2、垂直方向：地面 1.5m。	
计算高度	根据项目可研报告，本项目所使用塔型最低呼称高为 24m，本次采用设计导线最低对地距离 47m 进行保守计算	
塔型	2F1Wa-ZM4	
塔型相序排列	B A C	
各相位坐标点	(0,27) (-7.2,24) (7.2,24)	
塔型	2GDG164	
相序排列	B A C	

各相位坐标点	$(-4.2, 30.5)$ $(-4.2, 24)$ $(4.2, 24)$	
塔型	2F2Wa-Z2	
相序排列	A B C	
各相位坐标点	$(5.4, 38.4)$ $(5.8, 31.2)$ $(6.2, 24)$	

7.4 预测结果

结合上表理论预测，本工程 220kV 架空线路在离地 1.5m 处产生的电场强度、磁感应强度预测结果见表 7、图 1、图 2。

表7 220kV 单回线路各典型塔型工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离线行中心 线距离 (m)	2F1Wa-ZM4 塔型		2GDG164 塔型		2F2Wa-Z2 塔型	
	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
-50	65	1.2	51	1.0	28	0.8
-49	68	1.2	52	1.0	28	0.9
-48	71	1.2	54	1.0	28	0.9
-47	74	1.3	56	1.0	28	0.9
-46	78	1.3	57	1.1	28	0.9
-45	82	1.4	59	1.1	28	1.0
-44	86	1.4	61	1.2	27	1.0
-43	90	1.5	63	1.2	27	1.0
-42	94	1.5	65	1.2	27	1.1
-41	99	1.6	67	1.3	26	1.1
-40	104	1.7	70	1.3	25	1.1
-39	109	1.7	72	1.4	25	1.2
-38	115	1.8	74	1.4	24	1.2
-37	121	1.9	77	1.5	23	1.2
-36	127	1.9	79	1.6	22	1.3
-35	133	2.0	82	1.6	21	1.3
-34	140	2.1	85	1.7	20	1.4
-33	147	2.2	88	1.7	18	1.4
-32	155	2.3	91	1.8	17	1.5
-31	162	2.4	94	1.9	15	1.5
-30	170	2.5	98	2.0	14	1.6
-29	179	2.6	101	2.0	12	1.6
-28	187	2.7	105	2.1	11	1.7
-27	196	2.8	109	2.2	11	1.7
-26	205	2.9	113	2.3	12	1.8
-25	213	3.0	117	2.4	14	1.9
-24	222	3.2	121	2.5	17	1.9
-23	231	3.3	125	2.6	21	2.0
-22	240	3.5	130	2.7	26	2.1
-21	248	3.6	134	2.8	32	2.1
-20	255	3.7	139	2.9	38	2.2
-19	262	3.9	143	3.0	45	2.3
-18	268	4.1	148	3.2	52	2.4
-17	273	4.2	152	3.3	61	2.4
-16	276	4.4	156	3.4	70	2.5

-15	278	4.5	160	3.5	79	2.6
-14	277	4.7	164	3.6	89	2.7
-13	275	4.9	167	3.8	100	2.8
-12	271	5.0	170	3.9	112	2.9
-11	264	5.2	173	4.0	125	3.0
-10	254	5.3	175	4.1	137	3.1
-9	242	5.4	177	4.2	151	3.2
-8	228	5.6	179	4.3	165	3.3
-7	211	5.7	180	4.4	179	3.4
-6	192	5.8	182	4.5	194	3.5
-5	172	5.9	184	4.5	209	3.6
-4	151	5.9	187	4.6	223	3.6
-3	131	6.0	190	4.7	237	3.7
-2	113	6.0	195	4.7	251	3.8
-1	100	6.1	201	4.7	264	3.9
0	95	6.1	208	4.7	276	3.9
1	100	6.1	215	4.7	287	4.0
2	113	6.0	223	4.7	297	4.0
3	131	6.0	231	4.6	305	4.1
4	151	5.9	238	4.6	311	4.1
5	172	5.9	245	4.5	315	4.1
6	192	5.8	251	4.4	317	4.1
7	211	5.7	256	4.4	316	4.1
8	228	5.6	259	4.3	314	4.1
9	242	5.4	261	4.1	310	4.1
10	254	5.3	261	4.0	304	4.0
11	264	5.2	260	3.9	296	4.0
12	271	5.0	257	3.8	287	3.9
13	275	4.9	253	3.7	276	3.9
14	277	4.7	248	3.6	264	3.8
15	278	4.5	242	3.4	251	3.7
16	276	4.4	235	3.3	238	3.6
17	273	4.2	228	3.2	224	3.5
18	268	4.1	220	3.1	210	3.5
19	262	3.9	212	2.9	196	3.4
20	255	3.7	203	2.8	181	3.3
21	248	3.6	195	2.7	168	3.2
22	240	3.5	186	2.6	154	3.1
23	231	3.3	177	2.5	141	3.0
24	222	3.2	169	2.4	129	2.9
25	213	3.0	161	2.3	117	2.8
26	205	2.9	153	2.2	106	2.7
27	196	2.8	145	2.1	95	2.6

28	187	2.7	138	2.0	85	2.5
29	179	2.6	131	2.0	76	2.4
30	170	2.5	124	1.9	67	2.3
31	162	2.4	118	1.8	59	2.3
32	155	2.3	112	1.7	52	2.2
33	147	2.2	106	1.7	45	2.1
34	140	2.1	101	1.6	39	2.0
35	133	2.0	95	1.5	33	2.0
36	127	1.9	91	1.5	28	1.9
37	121	1.9	86	1.4	24	1.8
38	115	1.8	82	1.4	20	1.8
39	109	1.7	78	1.3	16	1.7
40	104	1.7	74	1.3	14	1.7
41	99	1.6	70	1.2	12	1.6
42	94	1.5	67	1.2	10	1.5
43	90	1.5	64	1.2	10	1.5
44	86	1.4	61	1.1	10	1.4
45	82	1.4	58	1.1	11	1.4
46	78	1.3	55	1.0	12	1.4
47	74	1.3	53	1.0	13	1.3
48	71	1.2	50	1.0	15	1.3
49	68	1.2	48	0.9	16	1.2
50	65	1.2	46	0.9	17	1.2

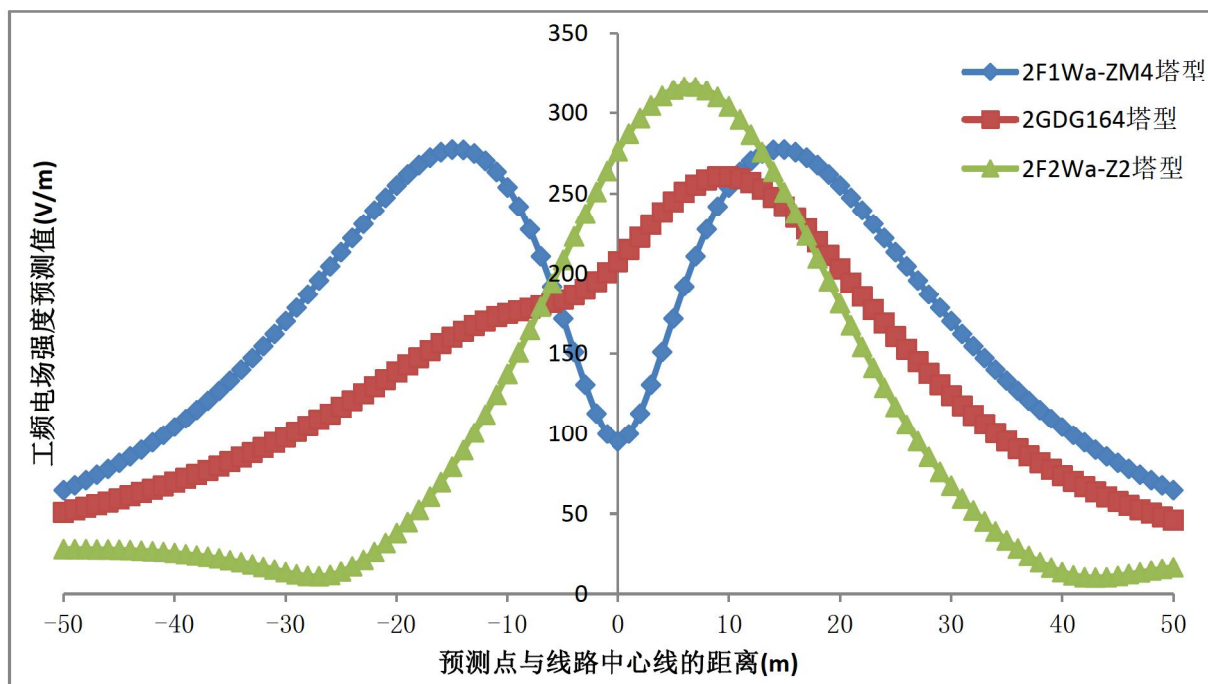


图 1 220kV 架空线路在地面 1.5m 处的电场强度趋势图

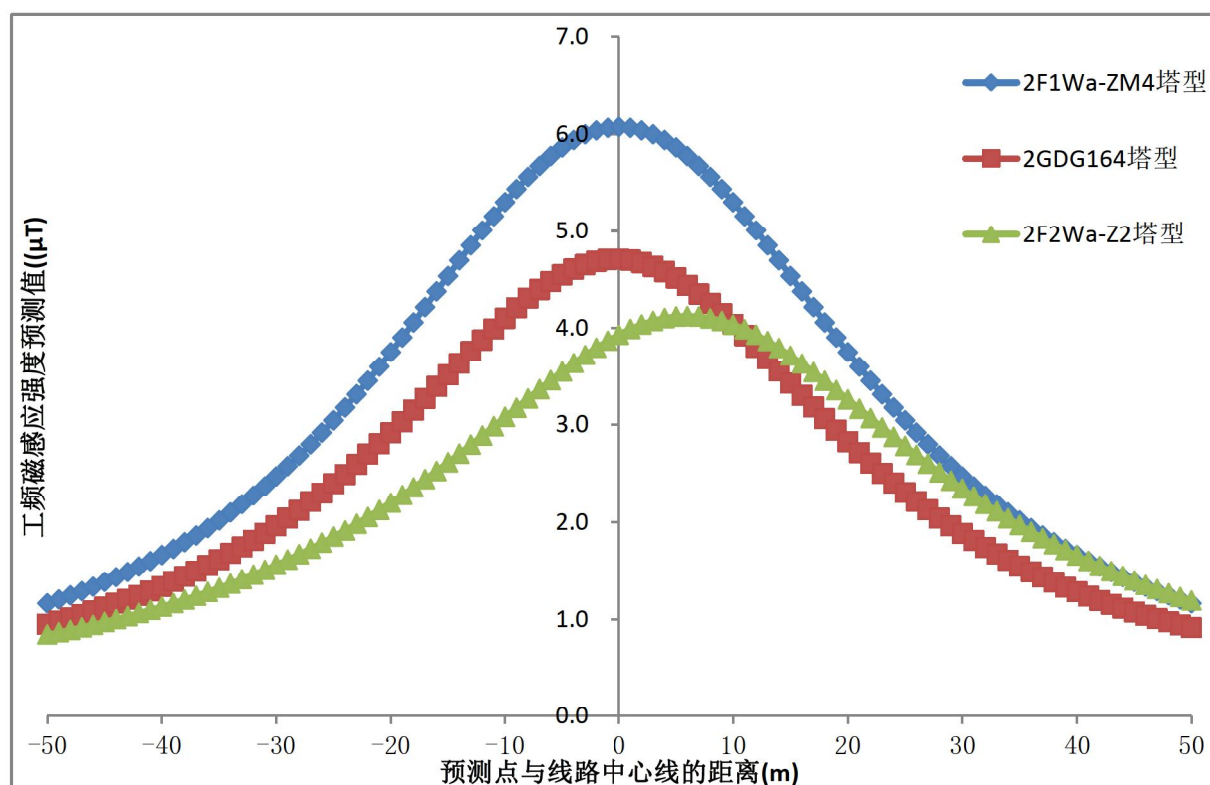


图 2 220kV 架空线路在地面 1.5m 处的磁感应强度趋势图

根据预测结果可知，本工程 220kV 架空线路在线高为 24m 时，2F1Wa-ZM4 塔型在线下离地面 1.5m 高处的电场强度为 65~278V/m，磁感应强度为 1.2~6.1 μ T；2GDG164 塔型在线下离地面 1.5m 高处的电场强度为 46~261V/m，磁感应强度为 0.9~4.7 μ T；2F2Wa-Z2 塔型在线下离地面 1.5m 高处的电场强度为 10~317V/m，磁感应强度为 0.8~4.1 μ T；预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。因此，可以预测本项目 220kV 架空线路产生的电场强度、磁感应强度也能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

8 电缆线路工程电磁环境影响预测与评价

8.1 评价方法

本项目新建 220kV 牛山站新建一个出线间隔，采用电缆转架空出线。电缆线路路径长 1 $\times$ 0.15 km，采用 FY-YJLW03-Z-64/220kV-1 $\times$ 1000mm² 型铜芯交联聚乙烯电力电缆。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本专项评价采用类比监测的方式对电缆线路运行期的电磁环境影响进行预测评价。

8.2 类比可行性

本次选取电压等级相同、回路数相同、主要敷设型式相似、埋深相似的线路作为类比对象，主要技术参数对照见下表。

表8 电缆线路主要技术指标对照表-110kV 电缆线路

类型	评价对象	类比线路
名称	本项目电缆进线	深圳 220kV 梅林至水贝电缆线路
电压等级	220kV	220kV
回路数	单回	单回
敷设型式	电缆沟	电缆沟
埋深	≥0.7m	≥0.7m
设计输送容量	689MVA	776MVA

由于上表可知，本工程拟建电缆线路与深圳 220kV 梅林至水贝电缆线路电压等级、线路回数、敷设型式相同，额定载流、电缆敷设埋深相似，因此，选取深圳 220kV 梅林至水贝电缆线路作为类比对象可行。

8.3 电磁环境类比监测

1、监测因子

离地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场。

2、监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

3、监测布点

电缆中心，电缆两侧边缘 5m 范围内每隔 1m 布设 1 次。

4、类比对象监测单位及仪器

监测单位为广州乐邦环境科技有限公司，类比监测所用仪器信息如下：

仪器名称	电磁辐射分析仪-主机	电磁辐射分析仪-探头
生产厂家	森馥	
仪器型号	SEM-600	LF-04
仪器编号	D-1228	I-1228
测量范围	电场：0.01V/m-100kV/m； 磁场：1nT-10mT	
频率范围	1Hz-500kHz	
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院	
证书编号	WWD202201500	
检定日期	2022 年 6 月 6 日	

有效期	1 年
-----	-----

5、类比监测时间

2022 年 10 月 20 日

6、类比监测工况

类比对象处于正常监测工况下。

8.4 类比监测结果

类比监测结果见下表。

表9 220kV 线路类比监测结果一览表

监测点位	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
电缆线路上方	0.08	1.420
电缆线路边缘	0.07	1.672
电缆线路边缘 1m	0.05	1.669
电缆线路边缘 2m	0.05	1.392
电缆线路边缘 3m	0.06	0.960
电缆线路边缘 4m	0.06	0.673
电缆线路边缘 5m	0.05	0.519

8.5 类比监测结果分析

类比电缆线路的电场强度 0.05~0.08V/m，磁感应强度为 0.519~1.672μT，监测结果远小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的频率为 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。

因此，可以类比预测，本项目电缆线路建成后沿线电磁环境也能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 50Hz 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。

9 对侧变电站间隔扩建电磁环境影响分析

本期现有变电站站内预留场地各扩建 1 个 220kV 间隔，本次扩建工程主要新增控制、远动、安全等电气二次设备，无新增电气一次主设备，未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源。

变电站间隔的扩建主要是增大了变电站进线处的工频电场、工频磁感应强度，变电站的每个间隔相互之间有一定的距离，而工频电场强度、工频磁感应强度随距离衰减很快，对周围电磁环境影响不大，基本能保持原有现状水平。

因此可预测本项目变电站间隔扩建后，变电站站界外工频电磁场仍可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

10 电磁环境敏感目标预测结果

根据预测结果，本次选用电磁环境预测结果更大的塔型对于电磁环境敏感目标进行预测，电磁环境敏感目标预测值见下表。

表10 架空线路建成前后工频电场、工频磁场强度变化情况*

序号	电磁环境敏感目标	现状值		预测值	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
1	养殖棚屋 1	0.62	0.009	162.34	2.4
2	龙和村	0.11	0.004	154.63	2.3
3	养殖棚屋 2	0.03	0.004	277.50	4.5
4	养殖棚屋 3	0.07	0.004	267.84	4.1
5	养殖棚屋 4	0.82	0.004	267.84	4.1
6	养殖棚屋 5	0.39	0.004	151.07	5.9
7	黄屋村	0.72	0.004	261.99	3.9
8	板材工厂	0.05	0.004	133.34	2.0
9	九迳村 1	0.95	0.117	178.60	2.6
10	九迳村 2	2.30	0.003	140.14	2.1
11	九迳村 3	3.44	0.003	114.90	1.8
12	养殖棚屋 6	1.10	0.003	162.34	2.4
13	养殖棚屋 7	0.38	0.003	254.12	5.3
14	李壁村	1.88	0.117	104.03	1.7
15	康宁村 1	1.51	0.010	272.54	4.2
16	康宁村 2	8.54	0.009	222.50	3.2
17	二元村	1.43	0.008	261.99	3.9
18	养殖棚屋 8	117.21	0.052	208.10	5.9

根据表 7-3 可知，本项目建成投运后，沿线电磁环境敏感目标处工频电场预测值为 104.02~277.50V/m，工频磁场预测值为 1.7~5.9 μ T。所有预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

11 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，本项目建成投运后，评价范围的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限制》(GB 8702-2014)频率为 50Hz 的公众暴露控制限制，即电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。