

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项 目 名 称: 江门 110 千伏双龙站#1、#2 主变更换（增容）改造工程

建设单位（盖章）: 广东电网有限责任公司江门供电局

编 制 日 期: 二〇二六年一月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	16
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	34
四、生态环境影响分析	53
五、主要生态环境保护措施	76
六、生态环境保护措施监督检查清单	83
七、结论	88
电磁环境影响专题评价	89

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江门 110 千伏双龙站#1、#2 主变更换（增容）改造工程		
项目代码	2509-440703-04-01-888157		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	变电站位于江门市蓬江区建设二路与育德街交界处（江门市蓬江区建设二路 136 号）；线路位于江门市蓬江区环市街道		
地理坐标	站址中心地理坐标：E113°04'15.017"，N22°36'31.190"； 110kV 北双线、北湖线线路改造工程：起点坐标 E113°04'15.779"，N22°36'31.821"，终点 1 坐标 E113°04'18.888"，N22°36'24.488"，终点 2 坐标 E113°04'42.875"，N22°36'26.375"； 110kV 群双线、双白线线路改造工程：起点坐标 E113°04'15.953"，N22°36'31.429"，终点坐标 E113°04'10.703"，N22°36'27.686"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	变电站围墙内用地：6937m ² (本期无需新征用地)； 终端场(含杆塔)永久用地：80.4m ² ； 临时用地：6180m ² ； 线路长度：1.81km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" 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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	9535	环保投资（万元）	53
环保投资占比（%）	0.56	施工工期	8 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	根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）规定，本评价设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

<p>其他符合性分析</p>	<p>1、项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）及《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》（广东省生态环境厅 2024 年 12 月 13 日）相符性分析</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>全省陆域生态保护红线面积 34202.57 平方公里，占陆域国土面积 19.03%；一般生态空间面积 29200.30 平方公里，占陆域国土面积 16.25%。全省海洋生态保护红线面积 1.66 万平方公里，占全省管辖海域面积的 25.66%。</p> <p>本项目变电站及线路不涉及生态保护红线，项目建设符合生态保护红线要求。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>根据环境质量现状调查可知，项目所在区域环境空气质量、地表水环境质量现状、声环境质量现状均满足相关标准要求，工频电场强度、工频电磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。且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，工程所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬尘、固体废物等通过采取相应保护措施后，对项目周边的声环境、电磁环境、水环境和大气环境影响很小，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。</p> <p>（3）资源利用上线</p> <p>本项目新增永久占地为杆塔占地，占地面积较小，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；工程运行过程中消耗的水、电资源很少，因此工程用地符合资源利用上线的要求。</p> <p>（4）环境准入清单</p> <p>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。全省划定 1903 个陆域环境管控单元和 564 个海域环境管控单元。本项目位于重点管控单元。</p>
----------------	---

	表1-1项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析一览表		
	重点管控单元要求	相符性分析	是否符合
	<p>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。</p> <p>——省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边1公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。</p> <p>——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。</p> <p>——大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。</p>	<p>本项目为输变电工程，不属于工业类项目，运营期无废气产生，产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。经预测分析，运营期噪声及电磁影响满足相关标准要求，对生态环境影响不大。</p>	符合
<p>综上所述，项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）及《广东省2023年度生态环境分区管控动态更新成果》（广东省生态环境厅2024年12月13日）要求。</p> <p>2、与《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（修订）的通知》（江府〔2024〕15号）的相符性分析</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>全市陆域生态保护红线面积1425.76km²，占全市陆域国土面积的</p>			

	<p>14.95%；一般生态空间面积 1431.14km²，占全市陆域国土面积的 15.03%。全市海洋生态保护红线面积 1135.19km²，占全市管辖海域面积的 23.16%。本项目变电站及线路工程不涉及生态保护红线及一般生态空间，项目建设符合生态保护红线要求。本项目与生态保护红线位置关系图见附图 2。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>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 PM_{2.5} 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。</p> <p>根据环境质量现状调查可知，项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，周边地表水体天沙河满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准，区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准要求，工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。且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，工程所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬尘、固体废物等通过采取相应保护措施后，对项目周边的声环境、电磁环境、水环境和大气环境影响很小，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。</p> <p>（3）资源利用上线</p> <p>强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率。其中：水资源利用效率持续提高。用水总量控制在 26.74 亿立方米、万元 GDP 用水量较 2020 年下降 20%，以及万元工业增加值用水量较 2020 年下降 17%。土地资源集约化利用水平不断提升。耕地保有量、永久基本农田保护面积、建设用地总规模、城乡建设用地规模等严格落实国家和省下达的总量和强度控制指标。岸线资源得到有效保护。自然岸线保有率达到省级考核要求。能源利用效率持续提升，能源结构不断优化，尽最大努力完成“十四五”节能降碳约束性指标。</p> <p>本项目位于现有变电站内进行改造，变电站工程未新增永久占地，项目永久占地为新建线路杆塔占地，新建杆塔数量较少，永久占地面积较小。</p>
--	---

项目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；工程运行过程中消耗的水、电资源很少，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

根据《江门市环境管控单元准入清单》，本项目属于“ZH44070320002蓬江区重点管控单元1”。本项目与其环境管控单元要求相符性分析具体见表1-2。本项目与广东省生态环境分区管控信息平台叠图见图1-1，本项目在江门市环境管控单元中的位置见附图3。

表1-2 与江门市环境管控单元准入清单相符性分析

管控要求		本项目情况	是否符合
蓬江区重点管控单元1	<p>区域布局管控：</p> <p>1-1. 【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》《江门市投资准入禁止限制目录》等相关产业政策的要求。</p> <p>1-2. 【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。</p> <p>1-3. 【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>1-4. 【生态/综合类】单元内广东圭峰山国家森林公园按《国家级自然公园管理办法（试行）》规定执行。</p> <p>1-5. 【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及那咀水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护</p>	<p>本项目为输变电工程，为鼓励类项目，符合《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》《江门市投资准入禁止限制目录》等相关产业政策的要求，不属于产业/禁止类；不涉及生态保护红线及一般生态空间内，不属于生态/禁止类；不涉及广东圭峰山国家森林公园、不涉及那咀水库饮用水水源保护区，不属于畜禽养殖业，不属于水/禁止类项目；项目运行期不排放废气，不属于大气/禁止类、大气/限制类；项目不属于新、改、扩建重点行业建设项目，不属于土壤/限制类。</p>	符合

	<p>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>1-6.【大气/禁止类】大气环境优先保护区，环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-7.【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。</p> <p>1-8.【土壤/限制类】新、改、扩建重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。</p> <p>1-9.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</p>		
	<p>能源资源利用：</p> <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”，新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格控制煤炭消费增长。</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.【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。</p> <p>2-4.【水资源/综合】对纳入取水许可管理的单位和公共供水管网内月均用水量 10000 立方米以上的非农业用水单位实行计划用水监督管理。</p> <p>2-5.【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>本项目属于输变电工程，运行期不涉及高污染燃料，不属于能源/禁止类；运行期仅使用少量生活用水，项目位于现有变电站内进行改造，变电站工程未新增永久占地，项目永久占地为新建线路杆塔占地，新建杆塔数量较少，永久占地面积较小。</p>	符合
	<p>污染物排放管控：</p> <p>3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排</p>	<p>项目施工期拟按项目规定采取降低扬尘污染的措施。项目属于输变电工程，运行期不排放废气，不属于大气/</p>	符合

	<p>作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。</p> <p>3-2.【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>3-3.【大气/限制类】涂料行业重点推广水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料、辐射固化涂料等绿色产品。</p> <p>3-4.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。</p> <p>3-5.【水/限制类】单元内改建制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。</p> <p>3-6.【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化，实行水质和视频双监管，加强企业雨污分流、清污分流。</p> <p>3-7.【水/综合类】电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），改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。</p> <p>3-8.【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>限制类项目；项目不属于制革行业建设项目，不属于水/限制类；项目不涉及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，不属于土壤/禁止类。</p>	
	<p>环境风险防控：</p> <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.【风险/综合类】严格控制杜阮镇高风险项目准入；落实小型微型企业的环境污染治理主体责任，鼓励企业减少环境风险物质，做好三级防控措施（围堰、应急池、排放闸阀）；鼓励金属制品业企业进入工业园区管理。</p> <p>4-3.【风险/综合类】严格控制白沙街道高风险项目准入，企业防护距离设定要考虑“污染物叠加影响”。逐步淘汰重污染、高风险企业（车间或生产线），对不符合防护距离要求的涉危、涉重企业实施搬迁，鼓励企业减少环境风险物质使用。加强企业周边居民区、村落管理，完善疏散条件，一旦发生突发环境事件时，应及时通知到位，进行人员疏散等工作。做好该区域应急救援物资储备，特别是涉水环境污染的救援物资与人员。</p> <p>4-4.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、</p>	<p>本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，不属于土壤/限制类；项目存在的环境风险主要为事故油池泄漏风险，对事故油池采取防渗措施等，并按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案。</p>	符合

	<p>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。4-5.</p> <p>【土壤/综合类】重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p>		
<p>综上所述，项目建设符合《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（修订）的通知》（江府〔2024〕15号）要求。</p> <p style="text-align: center;">图 1-1 本项目与广东省生态环境分区管控信息平台叠图</p> <p>3、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</p> <p>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：</p> <p style="padding-left: 40px;">（1）持续推进饮用水水源地“划、立、治”</p> <p style="padding-left: 40px;">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。</p>			

	<p>本项目变电站及线路不涉及饮用水源保护区，符合水源地空间管控要求。</p> <p>（2）深入推进水污染减排</p> <p>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质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。</p> <p>本项目为输变电项目，不属于工业类项目，运营期无新增生活污水。</p> <p>（3）严格保护重要自然生态空间</p> <p>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。</p> <p>本项目变电站及线路不涉及生态保护红线，项目建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》中相关要求。</p> <p>4、与《江门市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</p> <p>该规划的主要目标为：展望 2035 年，绿色生产生活方式总体形成，碳排放率先达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽江门基本建成，人与自然和谐共生的现代化基本实现。生态环境质量显著改善，生态环境保护管理制度健全高效，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现。到 2025 年，生态环境质量持续提升，生态系统服务功能稳步增强，生态环境风险得到全面管控，全市绿色低碳的生产、生活方式初步建立，绿色发展格局基本形成，区域协调发展水平显著提升，国家生态文明建设示范市创建工作深入推进，成为全省绿色发展典范。</p> <p>——生态环境持续改善。环境空气质量逐步改善，PM_{2.5} 浓度保持稳定，臭氧浓度力争进入下降通道；水环境质量持续提升，水生态功能初步得到恢复，县级城市建成区黑臭水体和省考断面劣Ⅴ类水体全面消除，市控断面基本消除劣Ⅴ类，地下水水质与近岸海域水质保持稳定。</p>
--	---

——绿色低碳发展水平明显提升。国土空间开发保护格局进一步优化，单位 GDP 能耗、水耗、碳排放强度持续下降，能源资源利用效率大幅提高；主要污染物排放总量持续减少，控制在省下达的要求以内。碳排放控制步伐加快推进，与全省同步达峰。

——环境风险得到有效防控。土壤安全利用水平稳步提升，全市工业危险废物和县级以上医疗废物均得到安全处置，核安全监管持续加强，环境风险得到有效保障。

——生态系统质量和稳定性显著提升。重要生态空间得到有效保护，生态保护红线面积比例不减少、功能不降低、性质不改变，重点生物物种得到有效保护，生态安全格局持续巩固。

本项目属于输变电类基础设施项目，营运期无废气、工业废水产生，不属于污染型项目，其产生的电磁环境、声环境影响在采取措施后满足相关国家标准限值要求。项目不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区，本项目与《江门市生态环境保护“十四五”规划》的总体目标相符。

5、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中有关要求符合性分析见表1-3。

表 1-3 本与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

序号	内容	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）	本项目	是否符合
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
2	选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	无规划环境影响评价文件。	/
		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。	本项目不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区等敏感区。	符合
		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。	本项目变电站进出线不涉及进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		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	本项目在原有变电站内改造，未新增用地，本次改造已关注以居住、医疗	符合

			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。	卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,采取电缆进出线,减少了电磁和声环境影响。	
			原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目变电站选址位于 2 类、4a 类声环境功能区,不涉及 0 类声环境功能区。	符合
			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。	本项目在原有变电站内改造,未新增用地,施工临时占地利用变电站内土地,施工开挖土石方优先用于回填,减少弃土弃渣,减少对生态的不利影响。	符合
	3	设计	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目可行性研究报告中设置有环境保护专章,拟在后续初设阶段和施工设计中开展环境保护专项设计和落实相应资金。	符合
			改建、扩建输变电建设项目应采取相应措施,治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	根据现状调查及监测,现有变电站无遗留环境污染和生态破坏。	符合
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时,应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施,减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路未进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合
			变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏,应能及时进行拦截和处理,确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目新建主变事故油池,事故油池有效容积按《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中要求设计,有效容积为 25m ³ ,满足贮存单台变压器最大油量 100%要求,并且事故油池与主变储油坑相连通,确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内,不外排。	符合
			工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应保护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目设计通过合理布置变电站内电气设施设备等来降低变电站外的工频电场、工频磁场。项目变电站经类比评价,在满足环评提出的环保措施前提下,项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
			变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本次改造已考虑进出线对周围电磁环境的影响,采取电缆进出线,减少了电磁和声环境影响。	符合
			输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。	本项目架空线路主要为更换导线,拟因地制宜选择架设高度、导线参数、相序布置等,最大限度地减少电磁环境影响。	符合
			架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	本项目架空线路主要为更换导线,架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,拟采取增加导线对地高度措施,减少电磁环境影响。	符合
			新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆,减少电磁环境影响。	本项目新建线路采取电缆型式,架空线路仅更换原有线路导线。	符合
			330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时,应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目电压等级为 110kV。	符合
			变电工程噪声控制设计应首先从	本项目变电站更换的主变压器等选	符合

		噪声源强上进行控制,选择低噪声设备;对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	降低噪声设备,并对主变压器进行防振、减振等降噪措施,通过合理布置主变等位置,利用建筑物的阻隔及距离衰减尽量减小噪声的影响,经预测厂界噪声满足 GB12348 要求。	
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素,合理规划,利用建筑物、地形等阻挡噪声传播,减少对声环境敏感目标的影响。	本项目变电站在设计过程中已进行了合理规划,主变尽量布置于中部位置,利用建筑物、地形等阻挡噪声传播,减少对周边环境的影响。	符合
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化,将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目变电站在设计过程中已进行平面布置优化,将主变压器等声源设备尽量布置在站址中央区域,降低对周边声环境的影响。	符合
		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时,建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平,并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	本项目变电站位于 2 类、4a 类声环境功能区,声环境评价范围内无声环境保护目标。	符合
		位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程,可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目变电站位于 2 类、4a 类声环境功能区内。	符合
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施,以减少噪声扰民。	本项目变电站拟采取降低低频噪声影响的防治措施,以减少噪声扰民。	符合
		变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目主变更换(增容)工程不新增生活污水,站内原有生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网:不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目主变更换(增容)工程不新增生活污水,站内原有生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。	符合
		输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目位于现有变电站内进行改造,变电站工程未新增永久占地,项目永久占地为新建线路杆塔占地,新建杆塔数量较少,永久占地面积较小,对生态环境影响较小。本次评价提出相应的生态影响防护与恢复的措施。	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目架空线路主要为更换导线,且不涉及集中林区。	符合
		输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	项目施工结束后拟采取对临时用地进行原有土地使用功能恢复或绿化恢复的措施。	符合
		进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危	本项目不涉及自然保护区。	符合

			危物种保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。		
	4	施工期	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	项目施工拟落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	符合
			进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路未进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
			变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	变电站施工过程中场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。	符合
			在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本项目禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，确需夜间施工的，按相关法律法规规定办理许可手续并公告附近居民。	符合
			输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	项目变电站施工临时用地设置在变电站围墙内，站外不新增用地；线路施工优先利用荒地、劣地。	符合
			输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用	项目变电站施工临时用地设置在变电站围墙内，站外不新增用地；线路施工临时用地为道路用地、空地，不涉及占用耕地、园地、林地和草地。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
			施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	项目施工临时道路利用现有道路，无需新建施工道路。	符合
			施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工现场拟采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	符合

			施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	施工结束后及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
			在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本项目站址未进入饮用水水源保护区，不在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工。	符合
			施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合
			变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	施工人员生活污水依托租住房屋已有生活污水处理系统。	符合
			施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工作业区设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工期拟加强对施工现场和物料运输的管理，在施工作业区设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放。	符合
			施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	施工期对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。	符合
			施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工过程中，建设单位拟对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，拟进行绿化、铺装或者遮盖。	符合
			施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
			位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T393 的规定。	施工扬尘污染的防治拟按 HJ/T393 的规定进行。	符合
			施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	项目施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	符合
			在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本项目不涉及在农田和经济作物区施工。	符合
	5	运行期	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求	运行期间将做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。并定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合
			主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	本项目变电站声环境影响评价范围内无声环境敏感目标，因此环境运行期主要声源设备大修前后，拟对变电工程厂界排放噪声进行监测，并将监测结果向社会公开。	符合
			运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	项目运营期间变电站巡检人员将做好事故油池监理工作，定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	符合
			变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作	项目废变压器油暂存于事故油池，定期交由有资质的单位回收处理；废铅蓄电池作为危险废物交由有资质的	符合

		为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	单位回收处理，不随意丢弃。	
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	本项目存在的环境风险主要为事故油池泄漏风险，按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	符合
<p>由表 1-3 分析可知，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求相符。</p> <p>6、与产业政策符合性分析</p> <p>本项目为电力供应建设项目，经对照《市场准入负面清单（2025年版）》，不属于禁止准入类建设项目。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于其中“第一类 鼓励类”中的“四、电力”中的“2. 电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”，为鼓励类项目，符合国家产业政策。</p>				

二、建设内容

<p>地理位置</p>	<p>变电站位于江门市蓬江区建设二路与育德街交界处(江门市蓬江区建设二路 136 号)；线路位于江门市蓬江区环市街道。</p> <p>站址中心地理坐标：E113°04'15.017", N22°36'31.190"; 110kV 北双线、北湖线线路改造工程：起点坐标 E113°04'15.779", N22°36'31.821", 终点 1 坐标 E113°04'18.888",N22°36'24.488", 终点 2 坐标 E113°04'42.875",N22°36'26.375"; 110kV 群双线、双白线线路改造工程：起点坐标 E113°04'15.953", N22°36'31.429", 终点坐标 E113°04'10.703", N22°36'27.686"。项目地理位置见附图 1。</p>
<p>项目组成及规模</p>	<p>1、工程主要内容组成及规模</p> <p>(1) 变电站工程</p> <p>110千伏双龙站现状为户外常规变电站，现有2台主变压器（2×40MVA），现有110千伏出线2回。本项目在原站址位置上将其改造为110千伏全户内GIS变电站，围墙内用地面积约6937m²；本项目将现有#1、#2主变均更换为63兆伏安主变、建设110千伏出线2回、10千伏出线32回、新增4组5兆乏电容器组，迁移安装2组5兆乏电容器组。</p> <p>(2) 输电线路工程</p> <p>①110 千伏北双线、北湖线线路改造工程</p> <p>新建 110kV 北双线单回电缆线路 0.56km，新建 110kV 北湖线单回电缆线路 0.45km，电缆铜导体截面采用 1200mm²，新建电缆终端杆 2 基。</p> <p>110kV 北双线、北湖线利用原线行重新架线长 2×0.41km；110kV 北湖线、湖双线利用原线行重新架线长 2×0.11km，导线截面采用 240mm²。</p> <p>拆除 110kV 北双线、北湖线架空线路 2×0.9km，拆除双回路杆塔共 5 基。</p> <p>②110 千伏群双线、双白线线路改造工程</p> <p>新建群双线单回电缆线路 0.28km，电缆铜导体截面采用 1200mm²，新建电缆终端杆 1 基。</p> <p>拆除 110kV 群双线（退运双白线）架空线路 2×0.22km，拆除双回路杆塔 3 基。</p> <p>项目工程组成及规模具体见表 2-1。</p>

表 2-1 项目工程组成及规模一览表

表 2-1 项目工程组成及规模一览表						
工程类别			工程内容及规模			
主体工程	变电站工程	新建工程内容及对比	项目	现状工程内容及规模	本次评价建设内容及规模	终期建设内容及规模
			主变压器台数及容量	2×40MVA	2×63MVA（本期拆除前期 2 台 40MVA 主变）	3×63MVA
			110kV 出线	共 2 回： 至 220kV 北街站 1 回 至 220kV 群星站 1 回	2 回：至 220kV 北街站 1 回；至 220kV 群星站 1 回。（本期拆除前期 110kV 间隔设备）	共 6 回，其中：至 220kV 北街站 1 回；至 220kV 群星站 1 回；备用 4 回
			10kV 出线	26 回	32 回（本期拆除前期 10kV 设备）	48 回
			10kV 无功补偿	电容器组： 2×4Mvar+2×5Mvar	电容器组： 2×3×5Mvar（本期拆除前期 2 组 4Mvar 电容器组，并移位安装前期 2 组 5Mvar 电容器组）	电容器组：3×3×5Mvar
	新建构筑物等	新建户内 GIS 配电装置楼（主变全户内布置）；新建消防泵房及水池、事故油池、雨淋阀室、消防小室、#4 避雷针等配套建构筑物；新建电缆头支架及其基础、接地变基础、发电车电源箱基础等；加高、加厚站区东面及东南面围墙，拆除并重建变电站进站大门、进站道路；增加变电站东西分隔的中间围墙和挡土墙；新建配电装置楼北侧电缆沟；新建配电装置楼南侧电缆沟；平整变电站西面废置场地；按规范完善消防车道；修复因施工需要拆除的站内道路、站内绿化。				
		拆除工程	拆除 110kV 户外配电装置场地#1~#8 间隔；拆除主控楼前的 #2PT 间隔；拆除并重建变电站进站大门、进站道路；拆除#1、#2 主变基础、主变油坑及主变构架；拆除原高压室、电容器室；拆除废弃电缆沟及避雷针；拆除 110kV 户外配电装置场地#9、#10 间隔。			
	线路工程			①110kV 北双线、北湖线线路改造工程 本线路自 110kV 北双线、北湖线同塔双回路架空线路#11 塔大号侧新建电缆终端杆 A0 起，110kV 北双线改为埋地电缆线路至 110kV 双龙站 GIS 进线间隔止，恢复 110kV 北街至双龙单回线路；110kV 北湖线改为埋地电缆线路至 110kV 北湖线#15 小号侧新建 B4 电缆终端杆止，恢复 110kV 北街至东湖单回线路。 新建 110kV 北双线单回电缆线路 0.56km，新建 110kV 北湖线单回电缆线路 0.45km（其中新建北湖、北双线双回同沟电缆线路 0.3km，新建单回电缆线路北双线 0.26km、北湖线 0.15km）；新建电缆终端场 2 处，新建电缆终端杆 2 基（位于终端场内），其中 110kV 北双线、北湖线终端场为 6m×6m，110kV 北湖线终端场为 3.4m×6m。 站外新建双回电缆管沟长 0.67km，其中敷设双回电缆长 0.3km，本期敷设一回、备用一回长 0.37km。北双线、北湖线新建电缆截面选用 1200mm ² ，电缆型号为 FY-YJLW03-64/110 1×1200mm ² 。 由于新建 A0 终端杆塔导线的耐张线夹出口与接续管的距离小于 15m，原耐张段导线需更换。本项目利用原线行对 110kV 北双线、北湖线#9-A0 架空段重新架线长 2×0.41km（更换导线		

			<p>并更换相应金具串)。</p> <p>由于新建 B4 终端杆塔位于旧耐张塔小号侧, 旧导线不够长。本项目利用原线行对 110kV 北湖线 B4-#16/湖双线 B4-#13 (退运) 架空段重新架线长 $2 \times 0.11\text{km}$ (本期更换双回导线, 其中 1 回预留为远期通道, 并更换相应金具串)。更换线路段导线型号为 JL/LB20A-240/40 铝包钢芯铝绞线。</p> <p>拆除 110kV 北双线、北湖线原架空线路长 $2 \times 0.9\text{km}$; 拆除双回路杆塔共 5 基, 其中角钢塔 3 基, 双回路钢管杆 2 基。</p> <p>②110kV 群双线、双白线线路改造工程</p> <p>本线路自 110kV 群双线、双白线同塔双回路架空线路 (群双线#12、双白线#3, 其中双白线已退运) 小号侧新建电缆终端杆 Q1 起至 110kV 双龙站 GIS 进线间隔止, 110kV 群双线改为埋地电缆线路入 110kV 双龙站, 恢复 110kV 群星至双龙单回线路。</p> <p>新建群双线单回电缆线路 0.28km, 新建电缆终端场 1 处, 新建电缆终端杆 1 基 (位于终端场内), 新建电缆终端场为 $4\text{m} \times 6\text{m}$。</p> <p>站外新建双回电缆管沟长 0.15km (本期敷设一回, 备用一回)。新建电缆截面选用 1200mm^2, 新建段电缆型号为 FY-YJLW03-64/110-1 $\times 1200\text{mm}^2$。</p> <p>拆除 110kV 群双线#12~#14 (已退运双白线#1~#3 档) 原架空线路长 $2 \times 0.22\text{km}$; 拆除 110kV 双回路杆塔共 3 基。其中: 双回路角钢塔 1 基, 双回路钢管杆 2 基。</p>
	公用工程	给水工程	前期给水管网均考虑本期拆除。本项目拟拆除前期工程, 重新向江门水厂申请一个 DN100 消防水表, 一个 DN50 生活水表。
		排水工程	站内原主控楼附近前期已修建化粪池。本期按新建变电站进行排水设计, 并且考虑接纳前期排水系统一并排出市政管网。站内排水采用雨污分流和污废合流的方式进行, 分别建设污水排水系统和雨水排水系统, 新建站内雨水、污水系统并与前期工程一并排出站外考虑。现有生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网, 进入江门市杜阮水质净化厂处理, 本工程不新增生活污水排放。
		消防工程	<p>本期改造需扩宽前期已建站内道路; 主变旁设置消防沙池与消防小室, 主变压器下设集油坑, 坑内铺设卵石层; 新建配电装置楼设置室内外消火栓给水系统; 主变户内布置, 需采用水喷雾灭火系统; 站区内设置环形消防主管, 室内外消火栓给水系统, 统一由消防泵房内消防水泵加压供水, 消防给水管网采用临时高压系统。</p> <p>消防水池有效水量为 720m^3, 分两格设置, 水喷雾和室内外消火栓系统使用。天面消防水箱设置在 GIS 室屋面, 有效水量 12m^3, 室内外消火栓系统用。</p>
		供电	依托原有, 由市政电网供给
	环保工程 (依托前期)	生活污水处理设施	站内现有生活污水依托已有化粪池进行处理, 生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网, 进入江门市杜阮水质净化厂处理, 本期无新增生活污水。
		固体废物	站内现有生活垃圾集中收集由环卫部门统一清运, 本期不新增生活垃圾; 废铅蓄电池交由有相应危废资质的单位处理 (见附件 8), 本期不新增铅蓄电池。
	环保工程 (新建)	事故漏油收集系统	变电站站内现无事故油池, 本期工程拟于新建配电装置楼南面新建一座有效容积约 25m^3 的事故油池以及事故油池集水井和潜水泵、排油管网等。
		噪声污染	主变压器等设备选型上优先选用低噪声设备, 做好变压器等设

	防治措施	备的基础减振措施；主变采用全户内布置（主变室拟设置混凝土墙体、钢板隔声等），主变等风机采取消声百叶、消声风管等消声措施；加强设备的运行管理等。	
	固体废物	废变压器油交由有相应危废资质的单位处理（见附件 8）。	

2、变电站工程

(1) 主要技术经济指标

本项目主要经济技术指标见表 2-2。

表 2-2 本项目主要技术经济指标

序号	项目	数值	单位
1	变电站拟征占地面积	本期无需征地	——
2	围墙内用地面积	6937	m ²
3	总建筑面积	4515.34	m ²
4	配电装置楼建筑面积	3044.34	m ²
5	消防泵房及水池建筑面积	336	m ²
6	主控楼建筑面积	757.90	m ²
7	高压室、电容器室、接地变室建筑面积	377.10	m ²

(2) 主要建设电气设备

表 2-3 主要建设电气设备一览表

设备	型号及规格
主变压器设备选型	110kV 三相双绕组油浸式电力变压器 SZ11-63000/110 主变容量：63MVA 额定电压：110±8×1.25%/10.5kV 接线组别：YN，d11 阻抗电压：U _k =16% 配油浸式有载调压开关，胶囊式油枕 主变油温、油位均配置数字化远传表计，预留油色谱在线监测装置安装位置 高压侧套管电流互感器：200~600/1A，5P40/5P40/5P40，20/20/20VA； 中性点侧套管电流互感器：200~600/1A，5P20/5P20/5P20，20/20/20VA。
变压器中性点装置选型	变压器中性点隔离开关：#1 主变侧采用新购物资，拟选用 GW13 型隔离开关，72.5kV，630A，并配置位置辅助判断装置。#2 主变侧利用原#2 主变中性点隔离开关，拆除后移位重新安装，GW13-72.5W/1600A。 变压器中性点避雷器：新购物资，拟选用 Y1.5W-72/186 型设备，配监测仪。 变压器中性点间隙电流互感器：新购物资，拟选用干式电流互感器，其参数为 10kV，100-200-300/1A，5P20/5P20，20/20VA。 放电间隙采用 110-140mm 可调形式。
110kV 区域	(A) SF6 断路器：126kV，2000A，40kA/3S (B) 三相隔离开关：126kV，2000A，40kA/3S (C) 检修用接地开关：126kV，40kA/3S (D) 快速接地开关：126kV，40kA/3S (E) 电流互感器： 出线进线间隔：600-1200/1A，0.2S/0.5S 级，5/10VA 1200/1A，5P40/5P40/5P40/5P40，20/20/20/20VA 主变进线间隔： 400-800/1A，0.2S/0.5S 级，5/10VA 800/1A，5P40/5P40/5P40/5P40，20/20/20/20VA 分段间隔：600-1200/1A，0.5S 级，10VA 1200/1A，5P40/5P40/5P40/5P40，20/20/20/20VA

	<p>(F) 母线侧电压互感器： 110/√3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1kV, 0.2/0.5(3P)/3P/3P,50/75/75/75VA</p> <p>(G) 避雷器 (LA): 标称放电电流 10kA, 标准额定电压 108kV, 雷电冲击电流下残压 281kV</p> <p>(H)SF6 电缆终端筒 CSE: 126kV, 2000A, 40kA/3S。</p>
10kV 电容器组	<p>站内原#3、#4 并联电容器组均可利旧搬迁至新配电装置楼, 工程建设仍需新增 4 组户内电容器组, 本期选用框架式并联电容器组, 其型号为 TBB10-5010/334-AKW, 额定电压为 10.5kV, 其容量为 5010kVar, 采用单星型接线, 不平衡电压保护, 户内布置。本期单组电容器配 1 组 CKSC-250/10-5 型干式铁芯串联电抗器, 其电抗率为 5%, 容量为 250kVar。</p>

(3) 现有工程公用设施及环保设施依托可行性分析

①给排水及生活污水处理设施依托可行性分析

给水: 前期给水管网均考虑本期拆除。本项目拟拆除前期工程, 重新向江门水厂申请一个 DN100 消防水表, 一个 DN50 生活水表, 变电站周边市政供水压力约 0.35MPa。

排水: 前期站内原主控楼附近已修建化粪池, 将处理达标的站内污水和站内收集的雨水排入站外市政排水系统。本项目主变更换(增容)工程不新增生活污水排放, 本项目按新建变电站进行排水设计, 站内排水采用雨污分流方式进行, 分别建设污水排水系统和雨水排水系统, 并与前期工程一并排出站外考虑。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网, 雨水排入市政雨水管网。

②固体废物处理设施依托可行性分析

变电站站内设置了垃圾桶, 用于收集值守人员产生的生活垃圾, 收集后交由环卫部门清运处理。本项目建设完成后, 不增加变电站的人员, 不新增生活垃圾, 因此现有生活垃圾处理设施和方式能满足本项目的要求。

变电站使用铅蓄电池作为站内备用电源, 产生的废铅蓄电池废物类别为 HW31, 废物代码为 900-052-31, 废铅蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理。本期不新增铅蓄电池, 因此不增加废铅蓄电池量。

站内前期无事故油池, 本项目需新建事故油池。项目主变更换(增容)后变电站最大单台主变储油重量约为 20t, 变压器油密度 895kg/m³, 容积约 22.3m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中“6.7.7 户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备, 应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。当不能满足上述要求时, 应设置能容纳全部油量的贮油设施”。本项目于#1、#2 主变下方建设≥5m³ 储油坑以及建设相关排油管道与事故油池相连, 储油坑能满足挡油设施的容积宜按油量的 20% (4.46m³) 设计要求, 储油坑内铺设鹅

卵石层（鹅卵石层起到冷却油的作用）。同时本项目拟新建一座有效容积约 25m³ 的事故油池，事故油池有效容积大于站内最大一台主变的 100%油量（22.3m³），满足事故油排至安全处的设施要求。

在事故发生并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池，事故油回收处置，不外排。废变压器油是列入编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08，委托有资质单位进行收集和处理。

③水土保持措施依托可行性分析

变电站前期工程已对站内可硬化及绿化区域进行了硬化、绿化，能在一定程度上减少粉尘的产生、防止雨水冲刷和水土流失。

④消防

本站前期站内道路沿主变场地及 110kV 配电装置场地已布置环形车道，站内各个功能室皆设置消防报警系统，全站集中设置一套采用编码传输总线制的火灾自动报警系统，消防给水系统由水源（市政给水），给水管网等组成，前期已设置消防栓及灭火器等系统。

本期改造需扩宽前期已建站内道路；主变旁设置消防沙池与消防小室，主变压器下设集油坑，坑内铺设卵石层；新建配电装置楼设置室内外消火栓给水系统；主变户内布置，需采用水喷雾灭火系统；站区内设置环形消防主管，室内外消火栓给水系统，统一由消防泵房内消防水泵加压供水，消防给水管网采用临时高压系统。

消防水池有效水量为 720m³，分两格设置，水喷雾和室内外消火栓系统使用。天面消防水箱设置在 GIS 室屋面，有效水量 12m³，室内外消火栓系统用。

（4）工作制度

本项目主变更换（增容）工程不新增人员，原值守人员 1 人，24 小时值守。

3、输电线路工程

（1）建设内容及规模

本项目线路工程内容及规模详见表 2-4。

表 2-4 线路建设内容及规模一览表

项目	线路名称			
	110kV 北双线、北湖线线路改造工程			110kV 群双线、双白线线路改造工程
电压等级	110kV			110kV
敷设/架设回数	双回电缆敷设、单回电缆敷设	同塔双回	同塔双回 (本期更换双回导线, 其中 1 回预留为远期通道)	单回电缆
线路长度	0.56km+0.45km	0.41km (更换导线)	0.11km (更换导线)	0.28km
电缆/导线型号	FY-YJLW03-64/110 1×1200mm ²	JL/LB20A-240/40 铝包钢芯铝绞线		FY-YJLW03-64/110-1×1200mm ²
新建杆塔数量	新建电缆终端场 2 处, 新建电缆终端杆 2 基 (位于终端场内)			新建电缆终端杆 1 基 (位于终端场内)
拆除长度及杆塔数量	拆除线路长约 2×0.9km, 拆除双回路角钢塔 3 基, 双回路钢管杆 2 基。			拆除线路长约 2×0.22km, 拆除双回路角钢塔 1 基, 双回路钢管杆 2 基。

(2) 电缆截面与型式选择

本项目选用交联聚乙烯绝缘 (XLPE)、单芯导体、皱纹铝护套、聚乙烯 (聚氯乙烯) 外护套外挤“退灭虫”电力电缆, 其型号为 YJLW03-64/110-1×1200mm²。

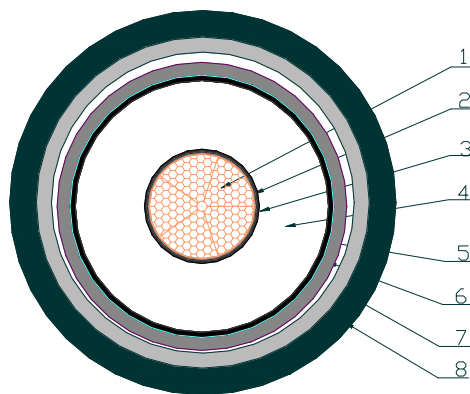


图 2-1 本项目电缆截面图

注：1、导体；2、半导体包带；3、导体屏蔽；4、绝缘；5、绝缘屏蔽；6、缓冲层；7、皱纹铝护套；8、非金属护套。

(3) 电缆敷设方式

本项目新建 110kV 电缆线路包括双回电缆、单回电缆敷设。土建包括电缆沟和埋管、顶管 3 种敷设方式。

本项目电缆敷设方式一览图见附图 12。

(4) 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离

依据《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)，电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离不应小于表 2-5 所列数值。

表 2-5 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离 (m)

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		-	0.5 ^①
电力电缆之间或与控制电缆之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5 ^①
	10kV 以上电力电缆	0.25 ^②	0.5 ^①
不同部门使用的电缆		0.5 ^②	0.5 ^①
电缆与地下管沟	热力管沟	2.0 ^③	0.5 ^①
	油管或易(可)燃气管道	1.0	0.5 ^①
	其他管道	0.5	0.5 ^①
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3.0	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6 ^③	-
电缆与道路边		1.0 ^③	-
电缆与排水沟		1.0 ^③	-
电缆与树木的主干		0.7	-
电缆与 1kV 及以下架空线电杆		1.0 ^③	-
电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础		4.0 ^③	-

注：①用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.25m；②用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.1m；③特殊情况时，减少值不得大于 50%。

(5) 导线选型

本项目 110kV 旧线路重新架设导线均选用 1×JL/LB20A-240/40 型铝包钢芯铝绞线，电缆转架空引上导线采用 1×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线。导线主要参数见表 2-6。

表 2-6 导线主要参数表

项目 \ 导线型号	重新架设导线	电缆转架空引上导线
名称	铝包钢芯铝绞线	铝包钢芯铝绞线
型号	1×JL/LB20A-240/40	1×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线
绞线结构 (股数/单股直径 mm)	铝：26/3.42 钢：7/2.66	铝：45/4.2 钢：7/2.8
总截面 (mm ²)	277.74	666.55
铝钢截面比	6.14	14.46
总外径 (mm)	21.66	33.6
拉断力 (N)	≥86090	≥151500
弹性系数 (N/mm ²)	71000	65000
线膨胀系数 (1×10 ⁻⁶ /°C)	20.1	21.5
单位重量 (kg/km)	916.9	2007.2
20°C时直流电阻 (Ω/km)	≤0.1145	≤0.04526
制造长度 (m)	2500	2500

(6) 架空线路杆塔塔型及基础

1) 杆塔塔型

本项目线路新建杆塔 3 基，杆塔型式及相关参数见表 2-7。

表 2-7 具体杆塔型号及相关参数一览表

序号	杆塔名称	杆塔型号	呼称高度 H (m)	单位	数量
1	双回路耐张杆	1C2Wa-JT4	21	基	2
2	双回路耐张杆	1GJD	30	基	1
合计					3

杆塔一览图见附图 10。

2) 杆塔基础

根据项目可行性研究报告，本项目杆塔基础采用灌注桩基础，基础一览图见附图 11。

(7) 交叉跨越（穿越）

本项目线路跨越公路 2 次、跨越低压线路 3 次、跨越通信线路 2 次。

(8) 架空线路导线对地面、建筑物、树木、道路、河流、管道、索道及各种架空线路的距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关要求及规定，本项目 110kV 架空线路导线对地面、建筑物、树木、道路、河流、管道、索道及各种架空线路的距离基本要求详见表 2-8。

表 2-8 110kV 架空线路导线对地面、建筑物、树木、道路、河流、管道、索道及各种架空线路的距离一览表

导线经过地区或跨越对象		距离（m）	备注说明
		110kV 架空导线	/
居民区	对地面的最小距离	7.0	最大计算弧垂
非居民区		6.0	最大计算弧垂
交通困难地区		5.0	最大计算弧垂
步行可以到达的山坡	最小净空距离	5.0	最大计算风偏
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石		3.0	最大计算风偏
建筑物	最小垂直距离	5.0	最大计算弧垂
	最小净空距离	4.0	最大计算风偏
	水平距离	2.0	无风情况下
树木（考虑自然生长高度）	最小垂直距离	4.0	/
果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树		3.0	/
树木（通过公园、绿化区或防护林带）	最小净空距离	3.5	最大计算风偏
公路（至路面）	最小垂直距离	7.0	/
铁路（至轨顶）		7.5	标准轨
通航河流		6.0	至五年一遇洪水位
		2.0	至最高航行水位的最高船轨顶

不通航河流		3.0	百年一遇洪水位
电力线路		3.0	至被跨越物
弱电线路		3.0	至被跨越物
特殊管道		4.0	至管道任何部分
索道		3.0	至索道任何部分

4、占地及土石方工程

(1) 工程占地

①永久占地

本项目变电站永久用地面积 6937m²（本期无需征地），线路塔基永久用地面积 80.4m²，项目永久用地面积总计为 7017.4m²。

②临时占地

本项目变电站施工时，施工材料堆放等临时用地面积约 800m²，临时用地利用变电站已有征地范围内用地。变电站前期工程已建成进站道路与育德街驳接，项目施工期可沿用前期进站道路作为施工道路。

本项目电缆线路沿线施工场地（含电缆终端场及场内杆塔）临时用地面积约为 2580m²；原有线路拟拆除塔基 8 基，拆除施工临时用地面积约为 1600m²；架空线路更换导线拟设置 2 处牵张场，临时用地面积约为 1200m²；线路施工道路利用周边已有市政道路。

施工人员就近租用民房，不另行设置施工营地，因此项目施工临时用地总面积为 6180m²。

本项目用地面积及用地类型详见表 2-9。

表 2-9 本项目用地面积及占地类型一览表

项目组成	用地面积（m ² ）	用地类型	用地性质
变电站工程	6937	公用设施用地	永久占地
线路电缆终端场区 （含场内杆塔）	80.4	城镇村道路用地	
变电站施工临时场地	800 （利用已有征地范围内用地）	公用设施用地	临时占地
电缆线路沿线施工场地 （含电缆终端场及场内杆塔）	2580	城镇村道路用地	
原有线路塔基拆除施工 场地区	1600	城镇村道路用地、空地	
牵张场区	1200	城镇村道路用地、空地	
合计	13197.4	/	/

(2) 土石方量

站址场地前期建设已平整，本次改造整个工程填土方量为 5650m³。施工期间建

	<p>构筑物基础、地下工程等有局部挖方，挖方量为 2300m³，其中弃土方量约为 1000m³，弃土方外运至合法的弃土场。因此土方平衡后，还需外购土方量为 4350m³。</p> <p>本项目架空线路主要为更换导线无土石方量，新建电缆线路（含电缆终端场建设）挖方量为 4950m³，填方量为 1980m³，剩余 2970m³土石方外运至合法弃土场。</p>
总平面及现场布置	<p>1、变电站总平面布置</p> <p>本期改造为全户内变电站，改造后进站大门同前期不变，布置在变电站的南面，进站道路由南面育德街引接。站内场地道路，中间主干道以及南面道路同前期不变；本期在站区东面改造配电装置楼四周环形消防车道，道路宽为 4m。改造完成后东面场地比西面场地高 1.2m，以新建围墙为分界线，东面场地采用平坡式设计，西面场地坡度维持现状。</p> <p>新建配电装置楼布置在站区东面（原 110kV 户外配电装置场地上）；本项目 2 台主变压器采用户内布置于配电装置楼西面（由南至北依次为#1~#2 主变）；主控楼位于站区西侧（靠南），泵房及水池位于站区西侧；埋地式事故油池位于站区北侧，新建配电装置楼西侧；化粪池位于站内南侧（原主控楼附近）。新建的配电装置楼设置为地下一层，地上三层的结构。 -1.5m 层为电缆层，+1.5m 层为主变室、工具室、电容器室、站用变室、接地变室；+6.5m 层为 110kV GIS 室、电容器室及资料室。+11.0m 层为主控室、蓄电池室。改造后 110kV 向北、向南电缆出线。</p> <p>110 千伏双龙变电站土建平面布置见附图 7，电气平面布置见附图 8。</p> <p>2、输电线路路径</p> <p>110kV 双龙站现有 2 台主变，主变容量均为 40MVA，目前 110kV 双龙站通过 2 回 110kV 线路接入江门电网，其中至 220kV 群星站 1 回，至 220kV 北街站 1 回。本期双龙站#1、#2 主变由 40MVA 更换为 63MVA，本期不考虑新建 110kV 线路。群双线、北双线、北湖线在双龙站附近由架空改为电缆。双龙站 110kV 接入系统图如图 2-2 所示。</p>

图 2-2 本期双龙站 110kV 接入系统图

(1) 110kV 北双线、北湖线线路改造工程

本线路自 110kV 北双线、北湖线同塔双回路架空线路#11 塔大号侧新建电缆终端杆 A0 起，110kV 北双线改为埋地电缆线路至 110kV 双龙站 GIS 进线间隔止，恢复 110kV 北街至双龙单回线路；110kV 北湖线改为埋地电缆线路至 110kV 北湖线#15 小号侧新建 B4 电缆终端杆止，恢复 110kV 北街至东湖单回线路。

由于新建 A0 终端杆塔导线的耐张线夹出口与接续管的距离小于 15m，原耐张段导线需更换。本项目利用原线行对 110kV 北双线、北湖线#9-A0 架空段重新架线；由于新建 B4 终端杆塔位于旧耐张塔小号侧，旧导线不够长。本项目利用原线行对 110kV 北湖线 B4-#16/湖双线 B4-#13（退运）架空段重新架线。

(2) 110kV 群双线、双白线线路改造工程

本线路自 110kV 群双线、双白线同塔双回路架空线路（群双线#12、双白线#3，其中双白线已退运）小号侧新建电缆终端杆 Q1 起至 110kV 双龙站 GIS 进线间隔止，

	<p>110kV 群双线改为埋地电缆线路入 110kV 双龙站,恢复 110kV 群星至双龙单回线路。</p> <p>项目线路路径图见附图 9。</p> <p>3、施工总布置</p> <p>(1) 变电站</p> <p>本项目站区围墙内有空余场地可作为施工场地,施工在征地范围内进行,施工临时用地(包括施工期材料堆放及加工区)设置在变电站征地范围内,临时用地面积约 800m²。变电站前期工程已建成进站道路与育德街驳接,项目施工期可沿用前期进站道路作为施工道路。施工人员就近租用民房,不另行设置施工营地。</p> <p>(2) 新建输电线路</p> <p>1) 电缆线路</p> <p>电缆线路施工中电缆终端场(含场内杆塔)及电缆沟等基础建设、电缆敷设过程中需在电缆终端场周边设置施工临时场地以及在电缆线路沿线设置临时施工作业带,用来临时堆置土方、材料和工具等,施工完成后进行清理场地,恢复临时用地功能。</p> <p>本项目电缆线路沿线施工场地(含电缆终端场及场内杆塔)临时用地面积约为 2580m²,主要沿道路敷设。</p> <p>2) 架空线路</p> <p>原有线路拆除施工临时场地以单个塔基为单位零星布置,根据前文建设规模可知,原有线路拟拆除塔基 8 基,单个塔基拆除施工临时场地面积约 200m²,则拆除施工临时用地面积约为 1600m²;架空线路更换导线拟设置 2 处牵张场,临时用地面积约为 1200m²;线路施工道路利用周边已有市政道路。施工人员就近租用民房,不另行设置施工营地。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1、施工工艺流程及产污环节</p> <p>本项目施工工艺流程及产污环节详见图 2-3 至图 2-5。</p> <div data-bbox="311 1668 1380 2027"> <pre> graph LR A[施工准备 (材料运输)] --> B[设备及构筑物拆除、 施工开挖、 清运固废等] B --> C[基础和结构施工] C --> D[设备安装、调试] D --> E[投入运行] A -.-> A1[扬尘、噪声] B -.-> B1[扬尘、废水、噪声、 固体废物、生态影响] C -.-> B1 D -.-> D1[扬尘、废水、噪声、 固体废物] </pre> </div>

图 2-3 变电站改造施工工艺流程及产污环节图

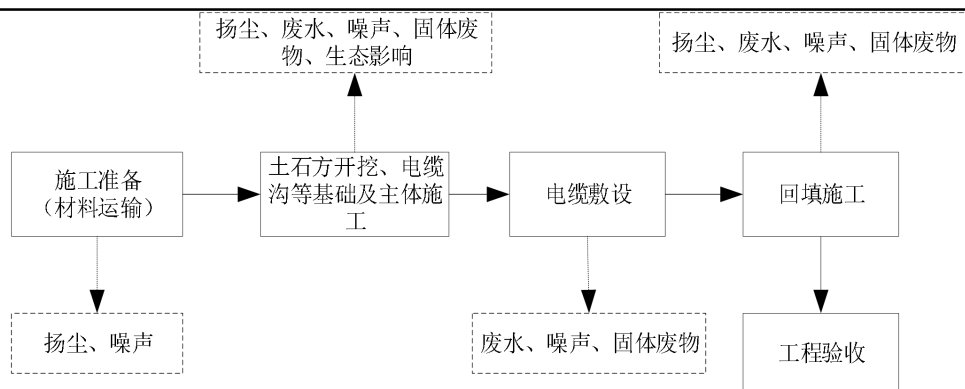


图 2-4 电缆线路施工工序流程及产污示意图

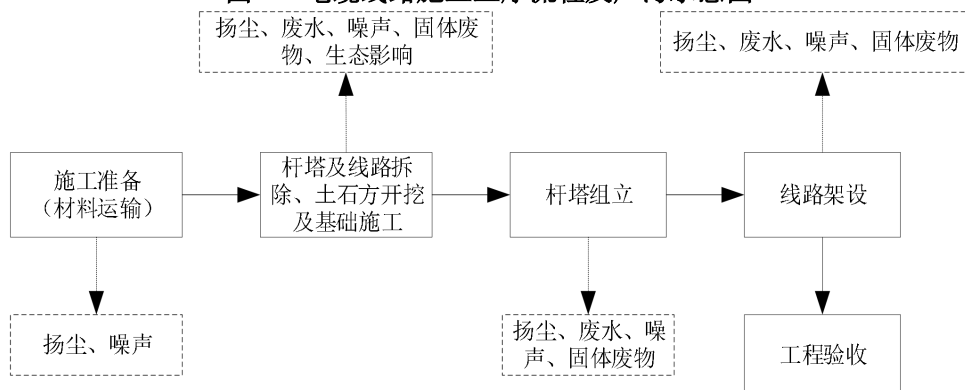


图 2-5 架空线路施工工序流程及产污示意图

2、施工方案

（1）变电站改造工程

本次变电站土建施工主要内容为：

第一阶段：

- 1) 拆除 110kV 户外配电装置场地#1~#8 间隔；
- 2) 拆除主控楼前的 #2PT 间隔。

第二阶段：

- 1) 新建户内 GIS 配电装置楼（主变全户内布置）；
- 2) 新建户内 GIS 配电装置楼（主变全户内布置）；
- 3) 新建电缆头支架及其基础、接地变基础、发电车电源箱基础等；
- 4) 加高、加厚站区东面及东南面围墙，拆除并重建变电站进站大门、进站道路；增加变电站东西分隔的中间围墙和挡土墙；
- 5) 新建配电装置楼北侧电缆沟。

第三阶段：

- 1) 新建配电装置楼建成投运后，拆除#1、#2 主变及主变基础、主变油坑及主变构架，拆除原高压室、电容器室，拆除废弃电缆沟及避雷针；
- 2) 拆除 110kV 户外配电装置场地#9、#10 间隔；

	<p>3) 新建配电装置楼南侧电缆沟;</p> <p>4) 平整变电站西面废置场地;</p> <p>5) 按规范完善消防车道;</p> <p>6) 修复因施工需要拆除的站内道路、站内绿化。</p> <p>结构型式: 新建配电装置楼采用现浇钢筋混凝土框架结构, 混凝土强度等级为 C30, 标高 0.00m 以下, 混凝土抗渗等级为 P8; 事故油池采用现浇钢筋混凝土结构, 池壁板及底板、顶板采用 C30 抗渗混凝土, 抗渗等级为 P8。</p> <p>本期改造需在原砖砌围墙的基础上加高加厚东面改造区域围墙。新建围墙采用砖砌实体围墙, 长约 78m, 高 2.5m, 加厚部分厚 240mm。挡土墙采用钢筋混凝土挡墙, 长约 78 米, 高 1.2m, 厚 250mm。</p> <p>户外构、支架采用符合规范要求的多边形钢管结构, 构架横梁采用多边形钢管横梁, 构架爬梯设防坠落护笼。所有钢结构均采用热镀锌防腐, 对于现场需施工焊接的构件均应涂刷环氧富锌防腐, 支架柱均采用地脚螺栓基础。</p> <p>独立避雷针采用符合规范要求的多边形钢管结构。所有钢结构均采用热镀锌防腐, 对于现场需施工焊接的构件均应涂刷环氧富锌防腐。电缆沟宽度$\geq 0.8\text{m}$ 电缆沟采用混凝土沟壁, 宽度$< 0.8\text{m}$ 电缆沟采用砖砌沟壁。电缆沟盖板应用热镀锌角钢在底面包边、电缆沟压顶在放盖板侧处要用热镀锌角钢收口, 以保证电缆沟的平整和外形的美观。道路段时做成隧道式电缆沟。</p> <p>(2) 电缆线路工程</p> <p>本工程新建 110kV 电缆为电缆沟和埋管、顶管 3 种敷设方式。</p> <p>1) 双回路电缆沟内尺寸为 (宽\times高) 1.2m\times1.29m, 电缆沟采用全现浇结构, 电缆沟壁、底板及盖板采用 C25 钢筋混凝土, 垫层采用 C20 混凝土。</p> <p>2) 110kV 双回路埋管使用 4ϕ200\times10 (外径/壁厚)、2ϕ110\times8 (外径/壁厚) 的 HDPE 保护管, 其中每一回路电缆导管有一根备用。埋管采用 C25 混凝土包裹, 混凝土顶距地面 1000mm, 垫层采用 C20 混凝土。施工完成后回填石粉夯实。</p> <p>3) 110kV 双回路水平定向钻使用 4ϕ225\times15 (外径/壁厚)、2ϕ110\times8 (外径/壁厚) 的 HDPE 保护管, 其中每一回路电缆导管有一根备用。</p> <p>4) 管材要求</p> <p>全线保护管的接续方向必须一致, 以免施工放电缆时损伤电缆。保护管之间连接必须采用热熔连接。顶管连接处均设有工井, 连接时注意平滑。</p>
--	--

5) 工井结构

埋管间隔 50~100m 间距设检修工井，方便电缆敷设施工时施工人员的施工及满足电缆牵引张力、拐弯半径，在投运后方便运行人员定期对电缆进行安全维护。工井采用全现浇钢筋混凝土结构，工井的沟壁、底板及盖板采用 C25 混凝土，垫层采用 C15 混凝土，钢筋采用 HRB400 及 HPB300 级钢筋，工井的两端出入口处用 MU10 砖及 M5.0 水泥砂浆封堵。

工井内应填洁净细河砂，工井填砂前，应先将管口，洞口用防火堵料严密封堵。

6) 电缆终端杆围栏

本工程新建终端杆需设置电缆终端围栏对上塔处电缆及其附件进行必要的保护。

7) 电缆土建排水方案

当电缆沟或者工井（包括接头井）埋深大于市政雨水井的埋深，在电缆沟、井内填沙，沟、井底做渗水井，不另做排水设施。电缆沟底部设置纵向排水坡度，排水坡度大于 0.5%，单面排水坡度长 5.0m，排水坡度最低点设置渗水井，渗水井截面为 400×400mm，渗水井采用卵石填充。

8) 电缆敷设地基处理

考虑采用松木桩处理地基，桩位按梅花桩形式布置。构造物松桩地基处理时，根据构造物的宽度均分调整，桩最大间距不大于 400mm。松桩端部直径不小于 60mm，根部直径不小于 150mm，长度不小于 5000mm。松木桩尾径松木桩打好后，再做 200mm 厚碎石垫层，使桩与垫层连为一体。

部分场地需要填土、破除并恢复水泥路面，其余电缆线路施工完成后需要恢复线路原状地形及绿化。

9) 电缆敷设支护处理

本项目电缆位于江门市蓬江区，拟建电缆通道位于松散的填土和淤泥质土，其中电缆沿育德街南侧人行道敷设段，施工场地位于居民区，周围建筑密集，新建电缆管线相邻其他市政地下管线，管线密集，基槽的开挖、坍塌或变形都会对周围建筑、管道及市政管线的基础造成不良影响。另水平定向钻井开挖影响土层范围地层主要为<1>层素填土（Q4ml）、<2-1>层淤泥质土（Q4al），部分工作井及余缆井开挖有一定垮塌风险。因此上述育德街南侧人行道处及部分工井采用拉森钢板桩支护，并适当设置横向支撑。

(3) 架空线路工程

本次架空输电线路施工主要包括旧线路及塔基的拆除、线路架设。

1) 输电线路架设和附件安装

导线应采用张力牵引放线，防止导线磨损，所以每回线路都要设置张力场和牵引场（即牵张场地）。一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，组成一个作业场地，叫作张力场；在另一端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，组成另一个作业场地，叫作牵引场。

张力放线后应尽快进行紧挂线，一般以张力放线施工阶段做紧线段，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。

2) 杆塔及线路拆除

拆除架空线路施工方式为点位间隔式，每个杆塔独立施工，各施工点施工量小，施工时间短。本项目导、地线采用耐张段内放松弛度后分段拆除的方法拆除。施工前必须先对两相线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车，方法同安装附件的相反方法；

②检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架；

③在铁塔一侧准备好打过轮锚的准备工作，在离塔距放线滑车 1.5—2m 的导线上安装导线卡线器，同时在紧靠卡线器的后侧孔上，悬挂单轮滑车；

④开始落线，安排人员观测弛度，看到弛度下降 2m 后，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦；

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具；

⑥拆除铁塔时采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下地拆除整基铁塔。拆塔方法根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法或氧焊切割塔腿的两种施工方法拆除铁塔。

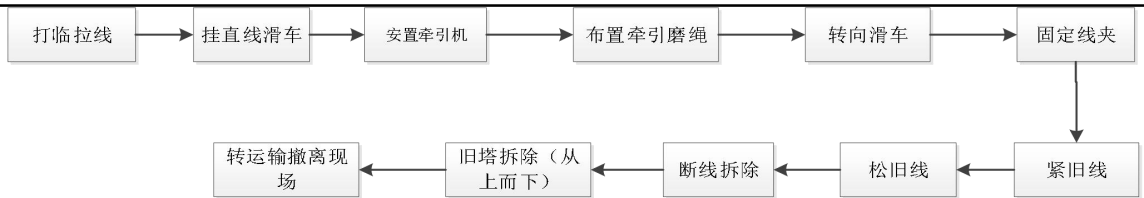


图 2-6 杆塔及导线拆除施工工艺图

拆除后的杆塔、导线、金具等材料须由供电部门及时进行专业回收、处置。不得因随意堆放造成土地占用和对土壤环境、生态环境产生不利影响。

3、施工组织

（1）施工道路

变电站前期工程已建成进站道路与育德街驳接，项目施工期可沿用前期进站道路作为施工道路。

（2）站用电源

可引接站内站用电源。

（3）站用水源

变电站内已建成完善给水管网，可就地引接。

（4）建筑材料供应

根据主体工程设计，施工所需要的钢材、水泥、黄沙、石料等建筑材料均可向附近的正规建材单位购买。

4、建设周期

本项目拟于 2026 年 6 月开工，于 2027 年 2 月投运，建设周期为 8 个月。若项目未按原计划顺利推进，则实际竣工日期相应顺延。

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	<div data-bbox="212 257 453 295">1、主体功能区划</div> <div data-bbox="212 320 1444 544"><p>根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发、生态发展（即限制开发）和禁止开发四类主体功能区域，并明确了这四类主体功能区的地域范围、功能定位、发展方向及目标、开发指引，以及区域政策和绩效考核等方面的保障措施。</p><p>本项目位于江门市蓬江区，属于国家优化开发区域，不属于禁止开发区域。本项目与广东省主体功能区划的位置关系见图3-1。</p></div> <div data-bbox="528 1570 1126 1608"><p>图3-1本项目与广东省主体功能区划的位置关系图</p></div> <div data-bbox="212 1610 453 1648">2、生态功能区划</div> <div data-bbox="212 1673 1444 1816"><p>根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》，本项目所在区域属于E4-3-1珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区。本项目与广东省生态功能区划的位置关系见图3-2。</p></div>
--------	--

图3-2本项目与广东省生态功能区划的位置关系图

3、环境功能区划

(1) 大气环境功能区

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),本项目所在区域涉及环境空气质量二类功能区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准。本项目与江门市环境空气质量功能区划位置关系见附图4。

(2) 水环境功能区

本次主变更换(增容)工程不新增生活污水排放,现有生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网,进入江门市杜阮水质净化厂处理,处理后尾水排入杜阮河后汇入天沙河,根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14号)及相关规定,天沙河属IV类水,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。

本项目与江门市地表水环境功能区划位置关系见附图6。

(3) 声环境功能区

根据关于《江门市声环境功能区划》的通知(江环〔2019〕378号),本项目属于2类、4a类声功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类、4a类标准。本项目与江门市蓬江区声环境功能区划位置关系见附图5。

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

编号	环境功能区划名称	所属类别或是否属于该功能区划
1	水环境功能区划	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。
2	环境空气质量功能区划	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。
3	声环境功能区划	2 类、4a 类，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准。
4	自然保护区	否
5	饮用水水源保护区	否
6	生态保护红线区	否
7	风景名胜区	否

4、环境质量现状







（1）生态环境质量现状

110kV双龙站已运行多年，站内绿化、硬化良好。本次主变更换（增容）工程位于变电站现有围墙内，为公用设施用地，站外不新增用地，不涉及破坏站外植被。站址东侧为空地、天沙河，南侧为道路，西侧为汽车销售商铺，北侧为商铺板房、商铺楼；线路沿线为城市建成区，主要为道路、商业、居住等用地。项目评价区域内人为活动干扰频繁，植被以常见绿化树、低矮灌木、杂草为主。野生动物种类较为单一，为小型鸟类、鼠类及蛙类等常见小型动物。未发现国家珍稀保护动植物、古树名木以及国家级或省级保护动植物等，自然生态环境一般。

站址及四至现状卫星图见图3-3，变电站四周及线路沿线现状照片见表3-2。

图3-3变电站及四至现状卫星图

表 3-2 变电站站址四周及线路沿线现状照片

变电站站址现状	变电站站址现状
	
变电站东侧	变电站南侧
	
变电站西侧	变电站北侧
	
电缆线路沿线	电缆线路沿线



架空线路沿线（更换导线）



架空线路沿线（更换导线）

（2）环境空气质量现状

本项目位于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。

根据江门市生态环境局网站公布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》（http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html），摘取 2024 年蓬江区环境空气质量情况见表 3-3。

表 3-3 2024 年蓬江区环境空气质量主要指标（单位：μg/m³，COmg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度	二级标准值	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.0	达标
NO ₂		26	40	65.0	达标
PM _{2.5}		22	35	62.9	达标
PM ₁₀		39	70	55.7	达标
CO	95 百分位数日平均质量浓度	0.9	4	22.5	达标
O ₃	90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度	172	160	107.5	不达标

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”，由表 3-3 可知，除 O₃，项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 五项污染物指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，项目所在区域环境空气质量为不达标区。

为改善环境质量，应根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3 号），通过逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造，实施重点行业废气治理升级改造工程、VOCs 综合治理工程、移动源大气污染防治重点工程，持续推进大气污染防治攻坚，推动

臭氧浓度进入下降通道，引领大气环境质量改善。

(3) 水环境质量现状

本次主变更换（增容）工程不新增生活污水排放，现有生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入江门市杜阮水质净化厂处理，处理后尾水排入杜阮河后汇入天沙河，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）及相关规定，天沙河属IV类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

根据江门市生态环境局发布的《2025 年第三季度江门市全面推行河长制水质季报》数据，天沙河考核断面 2025 年第三季度水质情况见表 3-4。

表 3-4 天沙河考核断面 2025 年第三季度水质情况（摘录）

河流名称	考核断面	水质现状	达标情况
天沙河	江咀	IV类	达标
	白石	III类	达标

由表 3-4 可知，项目所在地地表水天沙河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

(4) 声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，监测单位于 2025 年 7 月 17 日、7 月 18 日对 110kV 双龙变电站站址四周及线路沿线评价范围内声环境保护目标进行了现状监测。

①监测布点

本次评价在 110kV 双龙变电站四周各设置 1 个监测点位，站址四周共设置 4 个监测点位，站址周边无声环境保护目标；输电线路沿线的声环境保护目标布设了 7 个监测点位。

本次声环境监测布点覆盖了整个评价范围，包括变电站厂界和声环境保护目标，满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）布点要求。本项目监测布点见附图 13。

②监测时间、监测环境条件

表 3-5 监测时间及监测环境条件

监测日期	天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2025 年 7 月 17 日	阴	29.4~36.2	60.5~69.8	1.4~2.0
2025 年 7 月 18 日	阴	26.8~28.1	67.6~70.5	1.7~2.1

③监测方法

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行。

④监测仪器

监测仪器见表 3-6。

表 3-6 监测所用仪器情况一览表

HS6288E 多功能噪声分析仪（F230）	
生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	09019071
测量范围	A 声级 30dB~130dB
频率范围	20Hz~1.25kHz
检定单位	江西省检验检测认证总院东华计量测试研究院
证书编号	GFJGJL202324912227419
有效时段	2024.08.12~2025.08.11
HS6020A 声校准器（F331）	
生产厂家	国营红声器材厂（四三八〇厂）嘉兴分厂
出厂编号	19024096
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
证书编号	2024D51-20-5571946002
有效时段	2024.10.29~2025.10.28

⑤监测结果

监测结果见表 3-7。

表 3-7 本项目声环境现状监测结果

监测 编号	监测点位置	监测结果 dB(A)		标准值 dB(A)		达标 情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
S1	110 千伏双龙变电站东侧围墙外 1m	50	45	60	50	达标
S2	110 千伏双龙变电站北侧围墙外 1m	55	45	60	50	达标
S3	110 千伏双龙变电站西侧围墙外 1m	56	47	60	50	达标
S4	110 千伏双龙变电站南侧围墙外 1m	59	49	70	55	达标
N1	萃锦园小区 26 栋居住楼一层西侧室外	54	46	70	55	达标
N2	萃锦园小区 12 栋居住楼一层南侧室外	51	45	60	50	达标
N3	广东省水文局江门水文分局门卫室一层西侧 室外	57	48	60	50	达标
N4	天福路商铺及居民房一层北侧室外	57	46	60	50	达标
N5	天福路商铺及居民房三层北侧走廊窗外	56	45	60	50	达标
N6	天福路商铺及居民房五层北侧走廊窗外	56	44	60	50	达标
N7	天福路商铺及居民房七层北侧走廊窗外	54	44	60	50	达标

注：监测结果已取整修正；萃锦园小区 26 栋居住楼一层点位位于商铺楼楼顶。

由表 3-7 可见，本项目 110kV 双龙变电站四周围墙外 1m 声环境监测结果昼间为 50dB(A)~59dB(A)，夜间为 45dB(A)~49dB(A)，监测结果相应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4a 类标准要求；线路沿线声环境保护目标声环境现状监测结果昼间为 51dB(A)~57dB(A)，夜间为 44dB(A)~48dB(A)，相应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类功能区标准要求。

（5）地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为“E

	<p>电力”“35、送（输）变电工程”中“其他（不含 100 千伏以下）”项目，为IV类地下水环境影响评价项目。根据该导则 4.1 一般性原则，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本项目不开展地下水环境质量现状评价。</p> <p>（6）土壤环境质量现状</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中其他类，为IV类土壤环境影响评价项目，根据该导则 4.2 要求，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价，因此本项目不开展土壤环境质量现状评价。</p> <p>（7）电磁环境现状监测与评价</p> <p>本项目变电站围墙外四周监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值为 3.24V/m~297V/m 和 0.124μT~0.918μT，电磁敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 0.26V/m~97.5V/m 和 0.086μT~0.973μT。所有监测点工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。</p> <p>电磁环境现状监测与评价的具体内容，见电磁环境影响专题评价，在此仅作结论性分析。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>1、涉及原有工程环保手续履行情况</p> <p>本项目涉及的相关工程包括 110kV 双龙变电站、110kV 北湖线、110kV 北双线、110kV 群双线。</p> <p>110kV 双龙变电站属于 110 千伏双龙输变电工程中内容，110kV 北湖线、110kV 北双线属于 220 千伏北街输变电工程中内容，2016 年 12 月 31 日原江门市环境保护局出具了《关于江门供电局恳请审查备案 56 项现状输变电工程环境影响评估报告的复函》（江环辐〔2016〕74 号，见附件 2），对 110 千伏双龙输变电工程、220 千伏北街输变电工程予以了备案。</p> <p>110kV 群双线属于 220kV 群星输变电工程内容，2013 年 1 月 10 日原江门市环境保护局出具了《关于广东电网公司江门供电局 220kV 群星输变电工程环境影响调查报告审查意见的函》（江环辐〔2013〕4 号，见附件 2）。</p> <p>2、与项目有关的原有污染情况</p> <p>（1）前期工程内容及规模</p> <p>江门110千伏双龙站为户外常规变电站，围墙内用地面积约6937m²，现有2台主变（#1、</p>

#2)，#1主变、#2主变容量均为40MVA，现有110kV出线2回。

(2) 与本项目有关的原有污染影响及环保措施情况

与本项目有关的原有污染源主要是现有变电站变压器等电气设备产生的电磁环境影响、噪声影响、变电站人员生活污水及固体废物影响等，以及现有架空线路产生的电磁环境影响、噪声影响等。

1) 电磁环境

本项目变电站围墙外四周监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值为 3.24V/m~297V/m 和 0.124μT~0.918μT，电磁敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 0.26V/m~97.5V/m 和 0.086μT~0.973μT。所有监测点工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

2) 噪声

根据现状监测，项目 110kV 双龙变电站四周围墙外 1m 声环境监测结果昼间为 50dB(A)~59dB(A)，夜间为 45dB(A)~49dB(A)，监测结果相应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4a 类标准要求；线路沿线声环境保护目标声环境现状监测结果昼间为 51dB(A)~57dB(A)，夜间为 45dB(A)~48dB(A)，相应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类功能区标准要求。

3) 废水

变电站运行期污水主要来自值守人员生活污水，无生产废水。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

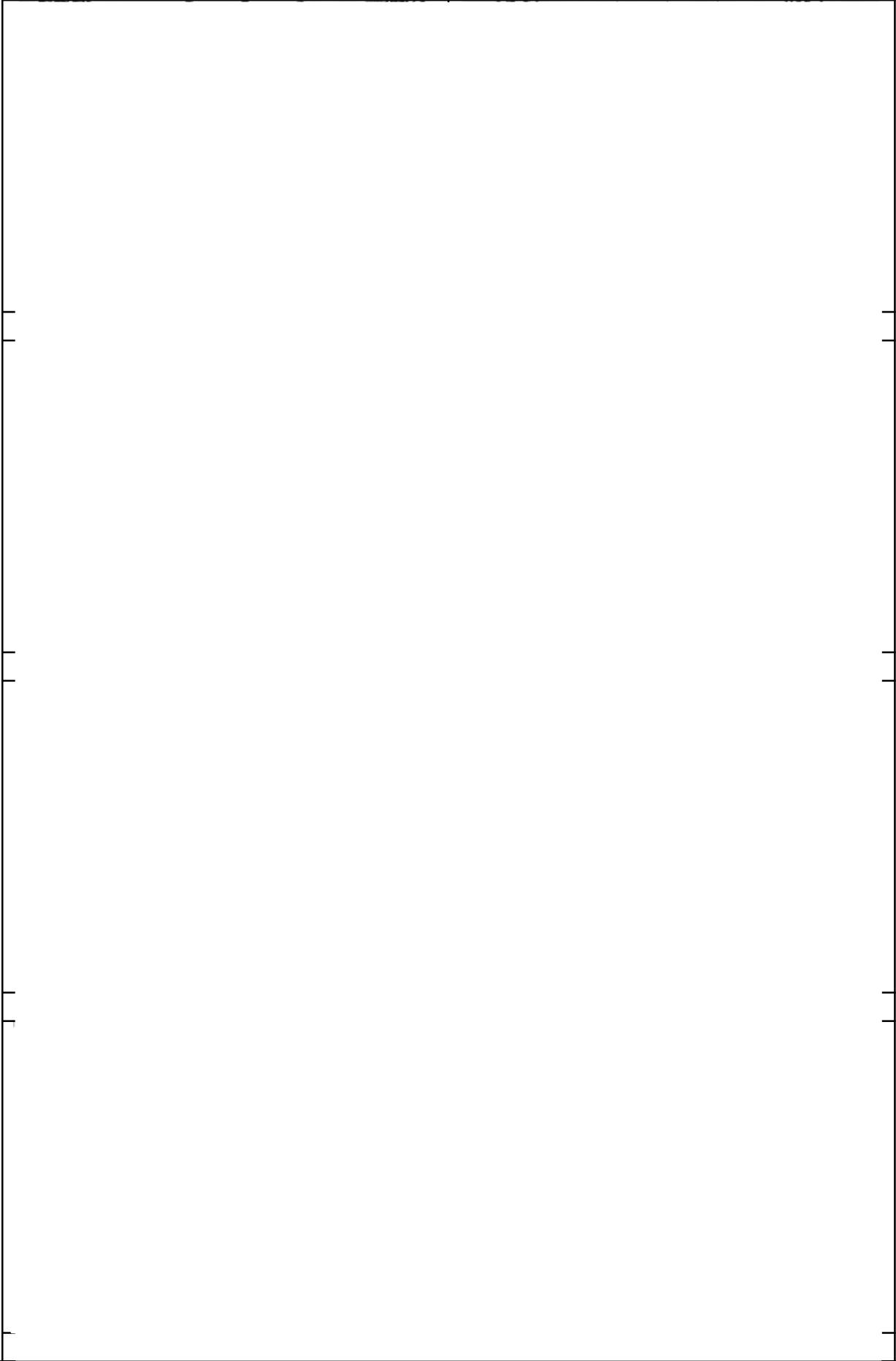
4) 固体废物

变电站固体废物主要为值守人员生活垃圾、定期更换产生的废铅蓄电池和事故产生的废变压器油。值守人员生活垃圾经统一收集后，交由环卫部门处理；废变压器油、废铅蓄电池属于危险废物，委托有相应资质的单位进行回收处理。站内现有主变压器下方设有储油坑，坑内铺设有卵石层，防止事故漏油排入环境。目前未发生变压器油泄漏至外环境事故。

5) 生态环境

110 千伏双龙变电站前期工程已对站内可硬化及绿化区域进行了硬化、绿化，周边区域植被生长良好，未发现水土流失等生态破坏问题。

表 3-8 110 千伏双龙变电站站内现状照片



	<p>3、存在的主要环境问题</p> <p>110 千伏双龙变电站四周电磁环境均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT；变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类标准限值要求；变电站人员生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网；值守人员生活垃圾经集中收集后交由环卫部门处理；站内前期无事故油池，目前未发生变压器油泄漏至外环境事故。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，本次需新建事故油池。110 千伏双龙变电站现运行良好，未出现过电磁、噪声、水环境等环境污染问题。</p> <p>根据现状监测数据可知，现状 110kV 北湖线、北双线、群双线沿线监测点工频电场强度和工频磁感应强度监测结果均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准要求，线路沿线评价范围内声环境保护目标声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准限值要求。未发现与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境 保护 目标	<p>1、评价因子、评价范围</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，确定项目的环境影响评价范围、评价因子。</p> <p>（1）评价因子</p> <p>输变电项目主要环境影响评价因子见表 3-9。</p>

表 3-9 主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	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 (无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH (无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB (A)
	地表水环境	pH (无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH (无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

施工期环境影响评价因素还包含：施工扬尘、固体废物；

运行期环境影响评价因素还包含：环境风险、固体废物。

(2) 评价范围

各环境要素的评价范围见表 3-10。

表 3-10 各环境要素的评价范围

环境要素	名称	本项目情况	评价范围
电磁环境	变电站	新建 110kV 变电站（全户内布置）	站界外 30m
	输电线路	地下电缆	电缆管廊两侧边缘外延 5m（水平距离）
		110kV 架空线路	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m
生态环境	变电站及线路	项目站址及线路不涉及生态敏感区。	站界外 500m 的区域范围；架空输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域；电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）。
声环境	变电站及线路	变电站及 110kV 架空线路位于声环境功能 2 类、4a 类区。	变电站厂界外 50m 范围，架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域；地下电缆不进行评价。
地表水	变电站	本项目变电站站内无工业废水产生，仅产生生活污水，生活污水经化粪池处理后，排入市政污水管网，进入江门市杜阮水质净化厂处理。本项目废水排放方式为间接排放。	满足可依托处理设施环境可行性分析的要求。
环境风险	变电站	变电站环境风险主要为变压器油泄漏风险，判定风险潜势为 I，为简单分析。	

注：参考《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外 50m 范围内声环境保护目标”，因此本项目将变电站厂界外 50m 划定为本项目声环境影响评价范围。

本项目变电站及线路各环境要素评价范围见图 3-4。

图 3-4（1）变电站电磁及声环境影响评价范围图

图 3-4（2）线路电磁及声环境影响评价范围图

图 3-4（3）变电站及线路生态环境影响评价范围图

2、环境保护目标

（1）生态保护目标

本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中一输变电工程类别中的敏感区“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”；不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的受影响的重要物种、生态敏感区（包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域）以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

（2）水环境保护目标

本项目不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

（3）电磁环境敏感目标及声环境保护目标

本项目变电站评价范围内无声环境保护目标，电磁环境评价范围内有 4 处电磁环境敏感目标；输电线路沿线评价范围内存在 7 处电磁环境敏感目标（其中 2 处同属于变电

站工程敏感目标)，3处声环境保护目标。

表 3-11 本项目电磁环境敏感目标及声环境保护目标一览表

序号	所属行政区域	环境保护目标		方位及最近距离	结构/规模/高度	功能	环境影响因子	备注
110kV 双龙变电站工程								
1	江门市蓬江区	商铺楼		变电站北侧约 5m	3F 平顶, 高 9m, 2 栋	商业	工频电场、工频磁场	同属于 110kV 北双线、北湖线线路改造工程（电缆段）电磁敏感目标
2		咖啡馆		变电站北侧约 20m	1F 平顶, 高 3m, 1 栋	商业	工频电场、工频磁场	/
3		神州租车		变电站西北侧约 28m	1F 平顶, 高 3m, 1 栋	商业	工频电场、工频磁场	/
4		汽车销售商铺		变电站西侧约 1m	2F 坡顶, 高 6m, 1 栋	商业	工频电场、工频磁场	同属于 110kV 群双线、双白线线路改造工程电磁敏感目标
110kV 北双线、北湖线线路改造工程（电缆段）								
5	江门市蓬江区	商铺楼		线路北侧约 2m	2F/3F 平顶, 高 6m/9m, 2 栋	商业	工频电场、工频磁场	单回电缆敷设段, 同属于变电站敏感目标
6		育德街沿路商铺楼		线路南侧约 4m	2 层平顶, 1 栋, 6m	商业	工频电场、工频磁场	双回电缆敷设段
110kV 北双线、北湖线线路改造工程（架空段）								
7	江门市蓬江区	萃锦园小区	商铺楼	线路东北侧约 1m	6F 平顶, 高 18m, 1 栋	商业	工频电场、工频磁场	更换导线, 导线对地高度 23m
8			居住楼	线路东北侧约 15m/26m/15m	17F 平顶、4F 平顶、7F/尖顶, 高 51m/12m/21m, 9 栋	居住	工频电场、工频磁场、噪声	更换导线, 导线对地高度 23m
9		广东省水文局江门水文分局		线路东侧约 11m/25m	1F/8F 平顶, 高 3m/24m, 2 栋	行政办公	工频电场、工频磁场、噪声	更换导线, 导线对地高度 15m
10		天福路商铺及居民房		线路东侧约 14m/16m	8F 平顶, 高 24m, 2 栋	商业/居住	工频电场、工频磁场、噪声	更换导线, 导线对地高度 15m
110kV 群双线、双白线线路改造工程								
11	江门市蓬江区	汽车销售商铺		线路北侧约 1m	2F 坡顶, 高 6m, 1 栋	商业	工频电场、工频磁场	单回电缆敷设段, 同属变电站电磁敏感目标

表 3-12 本项目电磁环境敏感目标及声环境保护目标现状照片



商铺楼①



商铺楼②



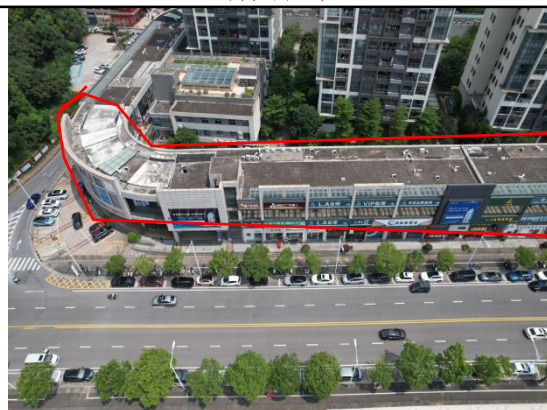
咖啡馆



神州租车



汽车销售商铺



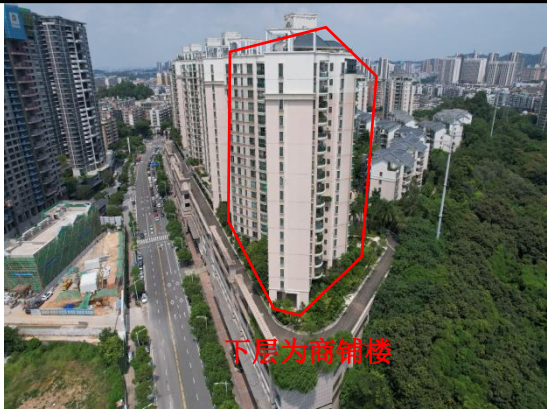



育德街沿路商铺楼①



育德街沿路商铺楼②



萃锦园小区商铺楼

		
	萃锦园小区居住楼①	萃锦园小区居住楼②
		
	萃锦园小区居住楼③	广东省水文局江门水文分局
		
	天福路商铺及居民房①	天福路商铺及居民房②
<p>(4) 地下水、土壤环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为“E 电力”“35、送（输）变电工程”中“其他（不含 100 千伏以下）”项目，为IV类地下水环境影响评价项目。根据该导则 4.1 一般性原则，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价；</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中其他类，为IV类土壤环境影响评价项目，根据该导则 4.2 要求，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。</p> <p>因此本项目无地下水、土壤环境保护目标。</p>		
评	1、环境质量标准	

价 标 准	<p>(1) 环境空气质量标准</p> <p>项目所在区域环境空气功能区划为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。</p> <p>(2) 地表水环境质量标准</p> <p>项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水质标准。</p> <p>(3) 声环境质量标准</p> <p>本项目变电站及线路所在区域位于声环境功能 2 类、4a 类区（相邻区域为 2 类声环境功能区，距离为 35m），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准。</p> <p>(4) 电磁环境</p> <p>工频电场强度和工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、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，电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>2、污染物排放标准</p> <p>(1) 废气</p> <p>施工期扬尘执行广东省《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。</p> <p>施工车辆、非道路移动柴油机械废气执行《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）及修改单、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）要求。</p> <p>(2) 废水</p> <p>生活污水排放执行广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）。</p> <p>(3) 噪声</p> <p>施工期厂界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间噪声≤70dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）。</p> <p>本项目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）</p>
-------------	---

	<p>中 2 类标准（昼间噪声$\leq 60\text{dB(A)}$，夜间噪声$\leq 50\text{dB(A)}$）、4 类标准（即昼间噪声$\leq 70\text{dB(A)}$，夜间噪声$\leq 55\text{dB(A)}$）。</p> <p>（4）固体废物</p> <p>一般工业固体废弃物贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物贮存过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>
其他	<p>本项目不涉及总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、施工期大气环境影响分析</p> <p>(1) 废气污染源</p> <p>本项目施工期对环境空气造成影响的因素主要是施工扬尘污染及运输车辆、施工机械产生的尾气。</p> <p>施工扬尘主要来自基础建设时开挖、粉状建筑材料（如水泥、石灰等）的装卸、拉运粉状材料及土石方、施工粉状材料的随意堆放和土方临时堆存、车辆在道路上行走等。扬尘源高一般在 15m 以下，属无组织排放。施工扬尘产生量受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性大。</p> <p>各类燃油机械施工作业、机动车物料运输等过程中排出各类燃油废气，主要污染物为 CO、NO_x、烟尘。施工机械废气主要是 CO、碳氢化合物等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。</p> <p>(2) 施工期废气影响分析</p> <p>工程施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，工地周边颗粒物浓度要高于其它地方水平，且一般呈现施工工地下风向>施工工地内>施工工地上风向状态；此外，工地装卸、堆放材料及施工过程中由于地面干燥松散由风吹所引起的扬尘，也会增加空气中颗粒物含量，但若及时对场地进行洒水，扬尘量一般可减少 25%—75%左右；同时，及早采取围挡措施亦可有效减少扬尘扩散，一般当风速为 2.5m/s 时，可使影响距离缩短 40%左右，有效降低了对环境的影响，且随着工程的结束即可恢复；此外，运输材料过程中由于公路凹凸不平或装运过于饱满等原因造成的抛洒以及运行车辆尾部卷扬造成的道路扬尘等，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，在采取密闭运输、冲洗车辆轮胎等措施后可有效降低扬尘问题，且当建设期结束，此问题亦会消失。</p> <p>施工机械废气属低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。</p> <p>2、施工期水环境影响分析</p> <p>本项目施工期污水主要为施工废水及施工人员的生活污水。</p> <p>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泥水、砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。施工单位应对施工废水进行妥善处理，在施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用或用于洒水抑尘等。施工工人租住周边居民房屋内，产生</p>
-------------	---

的生活污水利用租住房屋已有污水处理系统处理，不外排。

综上，项目施工期废水对周边水环境产生的影响较小。

3、施工期声环境影响分析

(1) 变电站工程

本项目变电站施工阶段噪声主要来自土石方工程、基础和结构施工、设备安装等阶段，噪声主要来源于各种施工机械设备产生的噪声，主要施工设备为挖掘机、推土机、重型运输车、静力压桩机、商砼搅拌车、混凝土振捣器等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及同类项目施工资料，各施工阶段主要施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1 各阶段主要施工设备声源声压级 单位：dB（A）

序号	阶段	主要施工设备名称	距离声源 5m 声压级*
1	土石方工程	液压挖掘机	86
		推土机	86
		重型运输车	86
2	基础和结构施工	液压挖掘机	86
		推土机	86
		静力压桩机	73
		商砼搅拌车	88
		混凝土振捣器	84
3	设备安装	塔吊	71

*变电站施工所采用设备一般为中等规模，因此参考 HJ2034-2013 及同类项目施工资料，选用适中的噪声源强值。

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， r_1 —参考基准点距声源的距离，m； r_2 —预测点距声源的距离，m；

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

为考虑多种设备同时施工时的声环境影响，表 4-2 给出了每个施工阶段施工设备的声环境综合影响预测结果。

表 4-2 各阶段施工噪声源随距离衰减一览表（未设置施工围挡）

施工阶段	距声源不同距离（m）处的声压级 dB(A)													
	5	10（场界）	17	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
土石方工程	91	85	80	79	75	73	71	69	68	67	66	65	61	59
基础和结构施工	92	86	81	80	76	74	72	70	69	68	67	66	62	60
设备安装	71	65	60	59	55	53	51	49	48	47	46	45	41	39

由上表 4-2 可知，在不采取任何措施的情况下，各施工阶段（除设备安装阶段外）施

工期间施工场界处（各噪声源距离场界按 10m 计算）的主要噪声源等效声级叠加值将会超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）。

本次变电站拆除及新建工程在原有变电站内进行，施工设备与施工场界（围墙边界）最近距离约 10m。项目变电站设有 2.5m 高的围墙（围墙隔声量取 10dB(A)），则各阶段施工设备对周围声环境的影响程度见表 4-3。

表 4-3 各阶段施工噪声源随距离衰减一览表（设置施工围挡）

施工阶段	距声源不同距离（m）处的声压级 dB(A)													
	5	10（场界）	17	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
土石方工程	91	75	70	69	65	63	61	59	58	57	56	55	51	49
基础和结构施工	92	76	71	70	66	64	62	60	59	58	57	56	52	50
设备安装	71	55	50	49	45	43	41	39	38	37	36	35	31	29

项目变电站夜间禁止施工，因此变电站施工在设置围墙的情况下，土石方工程施工阶段昼间施工噪声在距离噪声源 17m 处（距施工场界 7m 处）可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间限值要求；基础和结构施工阶段昼间施工噪声在距离噪声源 20m 处（距施工场界 10m 处）可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间限值要求；设备安装阶段昼间施工噪声在施工场界处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间限值要求。

施工单位选用低噪音机械设备，合理规划施工时间和安排施工场地，夜间禁止施工，在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高的围挡，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业。项目变电站周边无声环境保护目标，且施工期噪声是短暂的，对周围声环境的影响随施工结束而消失，因此在采取上述噪声污染控制措施后，变电站施工期噪声对周边环境的影响较小。

（2）输电线路工程

架空及电缆线路土石方开挖及基础施工会使用挖掘机、推土机、静力压桩机、商砼搅拌机、混凝土振捣器等；架空线路杆塔组装时，主要使用起重机（吊车）吊装铁塔组件；架空线路架线阶段导线使用牵引机、张力机等设备牵引；电缆敷设使用牵引机牵引电缆。各阶段产生的噪声均为间断性的、暂时性的噪声。

参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及同类项目施工等资料，各施工阶段施工设备的声源声压级见表 4-4。

表 4-4 各阶段主要施工设备声源声压级 单位: dB (A)

序号	施工阶段	施工设备名称	距离声源 5m 声压级*
1	架空线路土石方开挖及基础施工	液压挖掘机	86
		推土机	86
		静力压桩机	73
		商砼搅拌车	88
		混凝土振捣器	84
2	杆塔组装	起重机(吊车)	71
3	架空线路架设	牵引机	80
		张力机	80
4	电缆线路土石方开挖、基础及主体施工	液压挖掘机	86
		推土机	86
		商砼搅拌车	88
		混凝土振捣器	84
5	电缆线路敷设	牵引机	80

*输电线路施工所采用设备一般为中等规模,因此参考 HJ2034-2013 及同类项目施工资料,选用适中的噪声源强值。

将各施工机械噪声源强代入上文施工噪声经距离衰减的公式进行计算,各施工阶段机械设备运转所产生的噪声随距离衰减结果见表4-5。

表 4-5 各阶段施工噪声源随距离衰减一览表(未设置施工围挡)

施工阶段	距声源不同距离（m）处的声压级 dB(A)																
	5	7	8	10	14	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
架空线路土石方开挖及基础施工	92	89	88	86	83	82	80	76	74	72	70	69	68	67	66	62	60
杆塔组装阶段	71	68	67	65	62	61	59	55	53	51	49	48	47	46	45	41	39
架空线路架设阶段	83	80	79	77	74	73	71	67	65	63	61	60	59	58	57	53	51
电缆线路土石方开挖、基础及主体施工	92	89	88	86	83	82	80	76	74	72	70	69	68	67	66	62	60
电缆线路敷设阶段	80	77	76	74	71	70	68	64	62	60	58	57	56	55	54	50	48

由表 4-5 可知,在不采取任何措施的情况下,施工期间施工场界处(各噪声源距离场界按 2m 计算)的主要噪声源等效声级叠加值将会超过《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的限值要求(昼间 70dB(A),夜间 55dB(A))。

施工期施工单位应在施工场界四周设置不低于 2.5m 高的围挡,参考同类施工场地围挡实际隔声量经验数值,一般 2.5m 高围挡噪声的隔声值为 10dB(A)。本项目线路施工期间在采取围挡措施后,各阶段施工设备对周围声环境的影响程度见表 4-6。

表 4-6 各阶段施工噪声源随距离衰减一览表（设置施工围挡）

施工阶段	距声源不同距离（m）处的声压级 dB(A)																	
	2	5	7	8	10	14	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
架空线路土石方开挖及基础施工	90	82	79	78	76	73	72	70	66	64	62	60	59	58	57	56	52	50
杆塔组装阶段	69	61	58	57	55	52	51	49	45	43	41	39	38	37	36	35	31	29
架空线路架设阶段	81	73	70	69	67	64	63	61	57	55	53	51	50	49	48	47	43	41
电缆线路土石方开挖、基础及主体施工	90	82	79	78	76	73	72	70	66	64	62	60	59	58	57	56	52	50
电缆线路敷设阶段	78	70	67	66	64	61	60	58	54	52	50	48	47	46	45	44	40	38

由表 4-6 可知，项目线路夜间禁止施工，线路施工区在设置围挡后，架空线路土石方开挖及基础施工阶段昼间施工噪声在距离施工声源 20m（距施工场界 18m）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB(A)的要求；杆塔组装施工阶段昼间施工噪声在距离施工声源 2m（施工场界）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB(A)的要求；架空线路导线架设阶段昼间施工噪声在距离施工声源 7m（距施工场界 5m）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB(A)的要求；电缆线路土石方开挖、基础及主体施工阶段昼间施工噪声在距离施工声源 20m（施工场界外 18m）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB(A)的要求；电缆敷设阶段昼间施工噪声在距离施工声源 5m（施工场界外 3m）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB(A)的要求。

线路施工时应采取优化施工布置、选用低噪声施工机械、尽量使施工机械远离线路周边声环境保护目标、在作业区设置围挡、严格控制施工时间及夜间禁止施工等措施，且线路工程施工量较小，施工时间较短，施工结束则施工噪声影响亦会结束，因此线路施工对周边声环境影响较小。

4、施工期固体废物影响分析

施工期的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、废弃土石方、建筑垃圾、拆除的旧变压器及构支架以及抽出的主变绝缘油、废旧铁塔及废旧导线、金具等。

项目场地内不设施工营地，施工人员生活垃圾纳入其租住民房已有的生活垃圾收集处理系统；将建筑垃圾运至城市建筑垃圾集中堆放点妥善处理；多余的土石方运至合法合规的弃土场妥善处置；拆除的主变及构支架等作为闲置设备运送至供电局指定仓库备用，拆除的废旧铁塔及废旧导线、金具等材料由供电部门及时进行专业回收、处置，抽出的主变

绝缘油则委托有相应危险废物处置资质的单位进行回收处置。

采取以上环保措施后，施工期固体废物不会对周围环境产生不利影响。

5、施工期生态环境影响分析

本项目变电站及线路不涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等敏感区。项目施工期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和施工临时占地可能对土地产生的扰动、植被的破坏以及水土流失的影响。

（1）土地占用影响

本项目施工期对土地的占用主要分为永久占地和临时占地。永久占地为变电站站址用地及线路塔基占地，临时占地为变电站施工生产及材料堆放、电缆沟施工、牵张场、杆塔施工场地等临时占地。本项目永久占地为在已有变电站征地范围内，无需新征用地，现状用地为供电设施用地；线路杆塔永久占地类型主要为道路用地、空地，由于项目线路不长，新建杆塔数量较少，且杆塔占地为分散式，不会造成区域土地使用功能的改变，对区域土地利用影响不大。

施工临时占地如人员的践踏、弃石、弃渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。变电站施工临时占地利用站内征地范围内，线路施工临时用地主要为道路用地，施工结束后及时做好施工迹地的恢复工作，不会对临时占用的土地产生较大影响。

（2）对植被及野生动物的影响

项目变电站永久占地范围内无现状植被，本次主变更换（增容）改造工程涉及的拆除、基础开挖、材料堆放、土方临时堆放以及运输过程等施工临时占地主要涉及站内现状硬化地、绿化草坪地，施工局部占地面积较小，施工量较少，故本项目施工对站内植被的影响是小范围和短暂的，随着项目建设结束，在采取植被恢复措施后施工期对植被的影响也将逐渐减弱。且项目施工在已有变电站内，施工工程量较小。

线路塔基永久占地、电缆沟用地主要为道路用地、空地，涉及植被主要为人工绿化植被。电缆线路及架空线路沿线主要为道路、居民区、商业区等，线路沿线植被主要为道路两侧人工绿化树木、杂灌草等。施工期间临时占地对植被的破坏主要涉及人工绿化树木、杂灌草等，暂未调查发现国家级或省级保护的野生植物，项目对植被的影响只是植被面积和覆盖度的小面积减少，不会对植物物种多样性产生影响。且由于施工时间短，施工结束后及时进行植被恢复，则临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

本项目所在区域人为活动干扰频繁，动物以常见类型为主，区域主要常见的鼠类、青蛙、鸟类等。调查期间，未发现国家、省级保护野生动物及濒危物种。施工单位要加强对

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，本项目施工对周围野生动物影响有限。

（3）水土流失影响

本项目在土建施工时基础开挖、回填等引起自然地表的破坏，或雨水冲刷裸露土壤地面等均会导致水土流失。由于基础开挖施工，取土、弃土等措施不当，可能会使周围植被遭到破坏，若恢复不及时，在大雨条件下，会引起土壤侵蚀，产生局部水土流失。在建设过程中施工单位在施工中先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡；对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，及时回填，临时堆土在土体表面覆上苫布防治水土流失；加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工，积极开展水土保持措施，则对区域生态环境的影响较小。

综上，本项目施工范围和施工量相对较小，其影响是小范围和短暂的，施工期对周边生态环境影响较小。

本项目建成后，对环境产生的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、固体废物和环境风险等。

1、运营期大气环境影响分析

运营期项目无废气污染源，不会对周围大气环境产生影响。

2、运营期水环境影响分析

本项目变电站为主变更换（增容），不新增人员配额，故不新增生活污水，生活污水产生量不变，沿用现有污水处理设施，即生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。本站按无人值班变电站设计，站内设综合自动化系统，变电站设有 1 名值守人员，生活用水参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/ T1461.3-2021）中服务业用水定额，每人每年用水量为 28m³，排水量取用水量的 80%，则生活污水排放量 22.4m³/a，生活污水经化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）三级标准（第二时段）后，经污水管网排入江门市杜阮水质净化厂处理，不会对周边地表水环境造成影响。

江门市杜阮水质净化厂污水现状处理规模为 10 万 m³/d，服务范围为杜阮镇镇域（面积 80.79km²）及蓬江区天沙河以西片区（面积 16.07km²）的生活污水和少量工业废水，服务区总面积为 96.86km²，集水包括生活污水和少量工业废水。本项目所在地属于江门市杜阮水质净化厂纳污范围，相关污水收集管网已铺设。项目生活污水经化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，符合江门市杜阮水质净化厂的进水要求，不会对受纳污水体造成明显影响。因此，本项目生活污水纳入江门市杜阮水质净化厂进行进一步处理可行。本项目生活污水量仅 0.061m³/d，污水量较小，不会对污水处理厂接管量造成冲击。

综合上述，在落实上述防治措施情况下，项目对周边水环境产生的影响很小。

3、运营期声环境影响分析

（1）新建变电站工程

110 千伏双龙变电站为全户内变电站，运行期噪声源为主变压器及风机噪声，采用模式预测的方法进行分析。

①预测模式

A.室内声源等效室外声源计算方法

由于本项目变电站为全户内布置，噪声预测采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中附录 B 中的室内工业噪声源的预测计算模式。

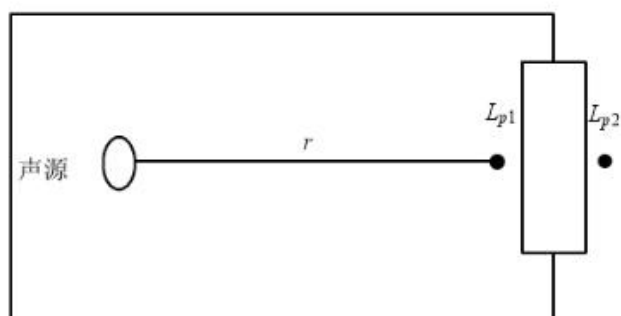


图 4-1 室内声源等效为室外声源图例

如图 4-1 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声，则室外的倍频带声压级可按式（1）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad \text{式 (1)}$$

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} —靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。本项目主变室透声面（设置钢板隔声）平均隔声量取 25dB。

然后按式（2）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad \text{式 (2)}$$

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

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S—透声面积， m^2 ，本项目主变压器室透声面（设置钢板隔声）高 8m、宽 7.9m，面积 $63.2m^2$ 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

B.点声源的几何发散衰减

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

无指向性点源发散衰减的基本公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0) \quad \text{(式 3)}$$

式中： $L_p(r)$ —预测点的噪声 A 声压级（dB）；

$L_p(r_0)$ —参照基准点的噪声 A 声压级（dB）；

r —预测点到噪声源的距离（m）；

r_0 —参照点到噪声源的距离（m）；

C.障碍物屏蔽引起的衰减

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

如图4-2所示，S、O、P三点在同一平面内且垂直于地面。

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

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

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

对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算：

a) 首先计算图4-3所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

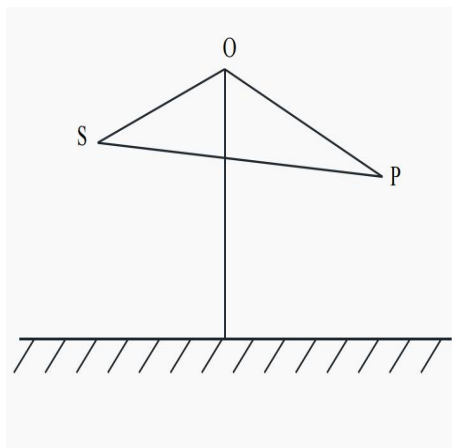


图 4-2 无限长声屏障示意图

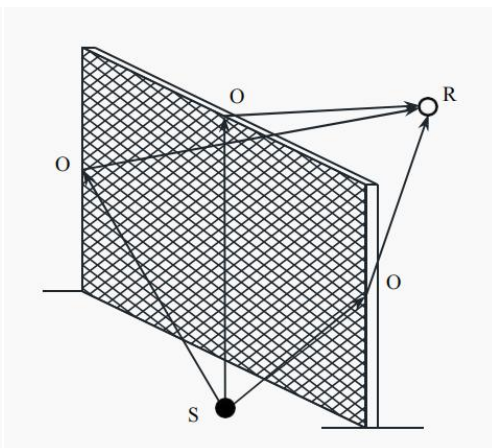


图 4-3 有限长声屏障传播路径

b) 声屏障引起的衰减按式（4）计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right] \quad (4)$$

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 、 N_2 、 N_3 ——图4-3所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 相应的菲涅尔数。

E.噪声贡献值计算

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (5)$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

F.噪声预测值计算

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

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right) \quad (6)$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

②变电站噪声源强

110 千伏双龙变电站运行期的噪声源主要来自主变压器噪声及风机噪声。

变电站所用#1、#2 主变压器为同一公司生产的三相双绕组油浸式电力变压器，均位于变电站主变器室内。参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B 中表 B.1 110kV-1000kV 主变压器（高压电抗器）声压级、声功率级及频谱，110kV 油浸自冷式变压器正常运行时 1m 处 1/2 高度的声压级为 63.7dB（A）。本项目变压器室位于配电装置楼西侧，主变采用全户内布置，位于变压器室内，变压器室设置混凝土墙及钢板隔声，主变室除西侧（进出大门侧）为钢板隔声外，其他各面均有多道墙体阻隔，故对于变压器室的噪声影响，本评价仅考虑变压器噪声等效到变压器室西侧钢板门外对外界的影响。

变压器室西侧透声面（设置钢板隔声）高 8m、宽 7.9m，参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）表 D.2，平均隔声量取 25dB；每个主变室风机房采用 1 台离心风机，风机 1m 处的声压级≤72dB（A），主变室风机房采用消声风管、消声百叶两种消声措施，参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）表 D.4，其消声量均为 10dB 计。

项目配电装置楼的 110kV GIS 室、电容器室、蓄电池室分别配置 3 台、3 台、2 台低噪声轴流风机，风机 1m 处的声压级≤66dB（A），一般采用消声弯头或消声百叶设计，

消声量按 10dB 计。本项目噪声源强见表 4-7~4-9。

本项目主变压器靠近主变室大门，则主变压器的室内边界声级 L_{p1} 为 63.7dB (A)，根据式 (1) 求得 L_{p2} 为 32.7dB (A)，然后按式 (2) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级 L_w 为 50.7dB (A)。

表 4-7 噪声源强调查清单 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB (A)	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB (A)		X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外距离
1	#1 主变室	#1 主变压器	三相双绕组油浸式电力变压器	82.9	底部安装减振装置，做好隔振处理；混凝土墙体、钢板隔声	48.51	52.12	2.25	1m	63.7	全天	25	32.7	1m
2	#2 主变室	#2 主变压器		82.9		37.61	51.98	2.25		63.7		25	32.7	1m

表 4-8 本项目主变室外等效声源一览表

声源名称	主变压器门等效声源声功率级 dB (A)
#1 主变压器室西侧门等效声源	50.7
#2 主变压器室西侧门等效声源	50.7

表 4-9 噪声源强调查清单 (室外声源)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (未采取措施)	声源控制 措施	运行 时段
			X	Y	Z	(声压级/距声 源距离) / (dB(A)/m)		
1	#1 主变 风机 1	柜式离心风机	37.43	52.39	19.5	72dB(A)/1m	消声风 管：10dB 消声百 叶：10dB	全天
2	#2 主变 风机 2		48.23	52.39	19.5			
3	GIS 室风 机 3	低噪声轴流风 机	28.01	67.91	9.5	66dB(A)/1m	消声弯头 或消声百 叶：10dB	全天
4	GIS 室风 机 4		42.18	67.91	9.5			
5	GIS 室风 机 5		52.00	67.91	9.5			

6	电容器室风机 6		8.11	67.05	4.5			
7	电容器室风机 7		8.11	63.69	4.5			
8	电容器室风机 8		8.11	61.50	4.5			
9	蓄电池室风机 9		13.01	47.28	14			
10	蓄电池室风机 10		16.00	47.28	14			

注：以变电站站界西侧与南侧交叉的顶点为原点坐标。

③变电站场界噪声预测

本次采用环安科技有限公司研发噪声软件（噪声环境影响评价系统 Noise System）进行变电站厂界噪声贡献值预测，根据本项目变电站总平面图、配电装置楼总平面布置图等，噪声预测基本参数表见表 4-10，变电站各场界外 1m 处的噪声贡献值及预测值见表 4-11，等声值线图详见图 4-4。

表 4-10 噪声预测基本参数一览表

项目		主要参数设置
声源源强		#1、#2 主变声压级为 63.7dB(A)，声功率级为 82.9dB(A)；主变室风机房 2 台离心风机，单台声压级 72dB(A)，采用消声风管、消声百叶进行降噪（降噪 20dB(A)）；GIS 室 3 台低噪声轴流风机、电容器室 3 台低噪声轴流风机、蓄电池室 2 台低噪声轴流风机，单台声压级 66dB(A)，采用消声弯头或消声百叶进行降噪（降噪 10dB(A)）。
声传播衰减效应	声屏障	围墙，高度为 2.5m，参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录 D.5，选取吸声系数 0.03。
	建筑物	GIS 配电室（19m），建筑物外墙吸声系数取 0.03（参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录 D.5，选取吸声系数 0.03），最大反射次数为 1。
预测点	厂界噪声	四周围墙外 1m、离地 1.2m 高处。
	敏感目标	无
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处。

表 4-11 变电站场界噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

预测方位	时段	贡献值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
变电站东侧厂界外 1m	昼间	26	60	达标
	夜间	26	50	达标
变电站南侧厂界外 1m	昼间	18	70	达标
	夜间	18	55	达标
变电站西侧厂界外 1m	昼间	20	60	达标
	夜间	20	50	达标
变电站北侧厂界外 1m	昼间	28	60	达标
	夜间	28	50	达标

根据理论预测可知，110 千伏双龙变电站运行后，变电站东侧、西侧、北侧厂界外 1m 处的噪声贡献值在 20~28dB(A)之间，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》

本项目利用原线行对 110kV 架空线路重新架线(更换双回导线-110kV 同塔双回线路)选取 110kV 马龙 806 线/110kV 欧龙 869 线作为类比对象, 类比线路与评价线路主要指标对比见表 4-12。

表 4-12 类比输电线路与评价输电线路主要技术指标对照表

技术指标	评价线路	类比线路
线路名称	本项目 110kV 架空线路重新架线(更换双回导线)	110kV 马龙 806 线/110kV 欧龙 869
建设规模	同塔双回架空线路	同塔双回架空线路
电压等级	110kV	110kV
架线型式	同塔双回架设	同塔双回架设
导线截面(容量)	240mm ²	300mm ²
排列方式	垂直排列	垂直排列
导线对地距离	15m/23m	16m(类比监测处)
运行情况	/	正常运行
环境条件	城镇	城镇
所在区域	广东省江门市	安徽省宿州市

由表 4-12 可知, 类比线路与本次评价线路电压等级、架线方式、排列方式、环境条件基本一致, 导线截面相差不大, 评价线路拟设计线高与类比线路接近, 具有一定的可比性。因此, 类比线路噪声监测结果可基本反映本项目线路建成后噪声情况。

2) 类比监测项目

昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级。

3) 类比监测单位及监测仪器

监测单位为江苏核众环境监测技术有限公司, 类比监测所用仪器见表 4-13。

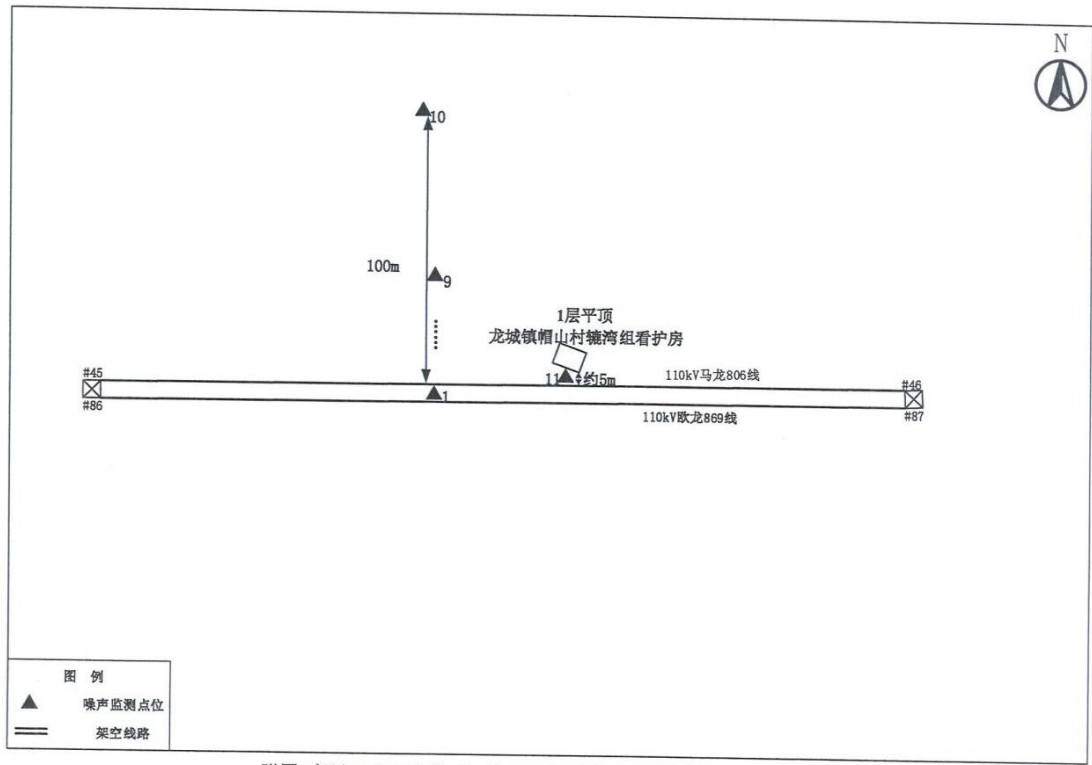
表 4-13 监测所用仪器情况一览表

AWA6228+多功能声级计	
仪器编号	00319877
检定有效期	2020.7.28~2021.7.27
测量范围	25dB~130dB(A)
频率范围	10Hz~20kHz
检定单位	南京市计量监督检测院
检定证书编号	第 01033559 号
AWA6021A 声校准器	
仪器编号	1010756
检定有效期	2020.7.28~2021.7.27
检定单位	南京市计量监督检测院
检定证书编号	第 01033560 号

4) 类比监测布点

本次类比监测主要监测 110kV 马龙 806 线#45-#46/110kV 欧龙 869 线#86-#87 塔之间线路噪声值, 监测以线路中央弧垂最低位置的横截面方向上, 距对应两杆塔中央连线对地投影为监测原点, 沿垂直于线路方向, 间距 5m 顺序测至弧垂最低位置对应杆塔中间连线

对地投影外 40m。监测示意图见 4-5。



附图 宿州 110kV 马龙 806 线/110kV 欧龙 869 线监测断面检测点位图

图 4-5 类比监测示意图

5) 类比监测方法

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中执行。

6) 类比监测环境条件及运行工况

监测时间：2021 年 7 月 14 日、7 月 15 日。

监测环境条件：7 月 14 日天气多云，温度 30℃，相对湿度 59%，风速 1.4m/s；7 月 15 日天气多云，温度 25℃，相对湿度 52%，风速 1.0m/s。

表 4-14 类比监测运行工况

项目	监测时间	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
110kV 马龙 806 线	2021.7.14	112.96~115.24	2.9~10.4	-1.4~-0.3
110kV 欧龙 869 线		113.56~114.93	25.1~63.3	-18.3~-4.3
110kV 马龙 806 线	2021.7.15	112.46~115.21	3.3~9.8	-3.1~1.4
110kV 欧龙 869 线		113.22~115.01	24.7~66.9	-2.7~1.5

7) 类比监测结果及分析

表 4-15 110kV 马龙 806 线#45-#46/110kV 欧龙 869 线#86-#87 塔间线路运行时噪声监测结果

测点序号	测点位置		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	110kV 马龙 806 线#45-#46/110kV 欧龙 869 线#86-#87 塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上,距对应两	0m	45.4	40.2
2		5m	45.4	40.1
3		10m	45.2	40.1
4		15m	45.2	39.9

5	杆塔中央连线对地投影（线高 16m）	20m	45.4	40.1
6		25m	45.2	40.1
7		30m	45.3	40.0
8		35m	45.1	39.9
9		40m	45.0	39.6
10		100m	44.8	39.1

由表 4-15 类比监测结果可知，已运行的 110kV 马龙 806 线/110kV 欧龙 869 线双回线路周边噪声水平为昼间（44.8~45.4）dB(A)，夜间（39.1~40.2）dB(A)。根据类比监测结果，类比 110kV 输电线路中心线正投影处至中心线投影外 40m 范围内的监测结果变化趋势不明显，说明线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响很小，不会造成线路所在声环境受线路运行噪声影响而超过对应执行的声环境质量标准。

根据本项目输电线路噪声现状监测结果，本项目选取的线路沿线环境敏感目标监测点位处的昼间、夜间噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准限值要求。由此预测，本项目输电线路建成运行后，线路周边及环境敏感目标处噪声仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

5、运营期电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）本项目电磁环境评价等级为二级，变电站采用类比监测进行分析，预测和评价输变电工程投运后产生的电磁环境影响；架空输电线路电磁环境影响采用模式预测的方法分析，电缆输电线路电磁环境影响采用类比预测分析。本项目按照导则要求对电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析。

6.2.1 110 千伏双龙变电站工程电磁环境影响评价结论

通过类比东莞 110 千伏中心变电站监测数据可知，本项目江门 110 千伏双龙站#1、#2 主变更换（增容）改造工程建成投产后，变电站四周及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

6.2.2 电缆线路电磁环境影响评价结论

通过类比已正常运行的珠海 110kV 保税输变电工程（重大变动）建设项目中 110kV 烟墩站至保税站单回电缆线路以及佛山 110 千伏白土输变电工程中 110kV 永白联线、110kV 康白线双回同沟电缆线路可知，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，电缆线路沿线评价范围及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度

4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

6.2.3 架空线路电磁环境影响评价结论

本项目利用原线行对 110kV 北双线、北湖线#9-A0 架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路），拟设计导线最低对地高度为 23m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.024kV/m~0.430kV/m，工频磁感应强度为 0.539 μ T~2.548 μ T，工频电场强度及工频磁感应强度预测最大值均出现在线路中心线对地投影处，所有预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

本项目利用原线行对 110kV 北湖线 B4-#16/湖双线 B4-#13(退运)架空段重新架线(更换双回导线-110kV 同塔双回线路)，拟设计导线最低对地高度为 15m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.032kV/m~0.871kV/m，工频磁感应强度为 0.606 μ T~5.252 μ T，工频电场强度及工频磁感应强度预测最大值均出现在线路中心线对地投影处，所有预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

本项目线路沿线环境敏感目标处工频电场强度预测值为 0.050kV/m~2.039kV/m，工频磁感应强度预测值为 0.754 μ T~23.624 μ T，预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

本项目电磁环境影响分析具体见电磁环境影响评价专题。

6、运营期固体废物影响分析

（1）生活垃圾

本项目为主变更换（增容）工程，不新增人员配额，故不增加生活垃圾量。站内现有生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理。

（2）废铅蓄电池

变电站使用蓄电池作为站内备用电源，变电站产生的废铅蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理。本期不新增蓄电池，因此不增加废铅蓄电池产生量。

（3）废变压器油

废变压器油正常情况下不会产生，当变电站发生事故或者检修失控时将会产生。本期工程主变更换（增容）后变电站最大单台主变储油重量约为 20t，变压器油密度 895kg/m³，容积约 22.3m³。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.7 户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施”。本项目于#1、#2 主变下方建设≥5m³ 储油坑以及建设相关排油管道与事故油池相连，储油坑能满足挡油设施的容积宜按油量的 20%（4.46m³）设计要求，储油坑内铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到冷却油的作用）。同时本项目拟新建一座有效容积约 25m³ 的事故油池，事故油池有效容积大于站内最大一台主变的 100%油量（22.3m³），满足事故油排至安全处的设施要求。

在事故发生并失控情况下，单台主变压器泄漏的变压器油一次性最大产生量约为 20t，变压器油流经储油坑内铺设的卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池暂存，事故油交由具有相应危险废物处理资质的单位处置。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》变电站产生的废变压器油属于危险废物，具体见表 4-16。

表 4-16 危险废物情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08 废矿物油与含矿物油废物非特定行业	900-220-08	20t（单台事故最大排放量）	发生事故或者检修失控时	液态	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物	在发生事故或者检修失控时	T，I	经储油坑内铺设的卵石层并经事故排油管自流进入事故油池，交由有相应资质的单位处置

综上，本项目固体废物按上述要求妥善处理 and 处置，对周边环境影响较小。

7、运营期生态环境影响分析

本次变电站主变更换（增容）工程建设场地位于现有变电站征地范围内，线路路径较短，主要沿道路敷设或架设，建成后对周边环境的生态影响较小。本项目变电站及线路运行期不会产生地表扰动，对生态环境几乎无影响，建设单位将定期对变电站周边及线路沿线绿化进行养护。

8、运营期环境风险分析

（1）风险物质调查及风险潜势初判

本项目运行期变压器内含有的变压器油属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”所提及的“油类物质”，推荐临界量为 2500t。本项目主变更换（增容）完成后，站内变压器油的最大存储量为 40t。风险物质危险性及临界量、存储量等情况见表 4-17。

表4-17项目危险物质数量与临界量的比值（Q）

序号	危险物质类别	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	Q 值
1	变压器油	/	约 40	2500	0.016

根据以上分析，本项目 $Q(0.016) < 1$ ，环境风险潜势为 I，为简单分析。

（2）环境风险识别

1）物质危险性识别

本项目涉及的可能产生风险的物料为变电站内 2 台主变压器内的变压器油。变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油是由天然石油加工炼制而成，其成分有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，是电气绝缘用油的一种，主要起到绝缘、冷却、散热等作用。根据《国家危险废物名录》（2025 版），变压器事故时产生的废变压器油属于具有毒性、易燃性的危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。

2）生产过程潜在危险性识别

变压器油位于主变压器中，平时不会造成对环境的危害，但变压器事故状态通过压力释放器或其他地方流出绝缘油、发生火灾以及对变压器灭火方式失当可能造成绝缘油溢流，造成环境风险。

（3）环境风险分析

变压器箱体贮有的变压器油在使用过程中具有泄漏风险。变电站运行过程中，变压器事故状态、发生火灾以及对变压器灭火方式失当可能发生变压器油外泄，可能会对周边地表水、地下水、土壤环境造成一定影响。

本项目变电站主变更换（增容）后最大单台主变压器容量为 63MVA，根据同类变压器铭牌可知，主变压器内约 20t 变压器油，变压器油密度为 895kg/m^3 ，变压器油容积约 22.3m^3 。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.7 户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20% 设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施”。本项目于 #1、#2 主变下方建设 $\geq 5\text{m}^3$ 储油坑以及建设相关排油管道与事故油池相连，储油坑能满足挡油设施的容积宜按油量的 20%（ 4.46m^3 ）设计要求，储油坑内铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到冷却油的作用）。同时本项目拟新建一座有效容积约 25m^3 的事

故油池，事故油池有效容积大于站内最大一台主变的 100%油量（22.3m³），满足事故油排至安全处的设施要求。

变电站内的事故油池和贮油坑进行防渗处理，若发生事故及火灾时，泄漏的事故油将渗过下方储油坑内的鹅卵石层并通过排油管道到达事故油池，在此过程中鹅卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。主变外泄的变压器油与消防废水混合后产生的含油废水，经主变底部的贮油坑及事故排油管，统一收集至事故油池进行油水分离处理。事故油池内的变压器油交由有危险废物经营许可证的单位处理。事故油池漏油事故发生时按照制定好的应急预案处理，将事故油池出水口附近进行围挡，若有废水流出应及时收集，防止事故油池中的废水排出后流入排水系统。

变电站还设置监控系统，对站内电气设备运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可以及时发现问题，避免事故发生。在消防措施方面，主变压器采用自动报警系统，其余电气间均设置温感、烟感自动报警系统，可防止各项消防事故的发生。

因此加强管理，建立相应的规章制度及防范措施，并在设计、管理、运行中要严格按照操作规范和相关要求，风险事故发生概率较低，项目的环境风险水平可控。

建设项目环境风险简单分析内容见表4-18。

表4-18建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	江门 110 千伏双龙站#1、#2 主变更换（增容）改造工程				
建设地点	（广东）省	（江门）市	（蓬江）区	（ ）县	变电站位于江门市蓬江区建设二路与育德街交界处（江门市蓬江区建设二路 136 号）
地理坐标	经度	E113°04'15.017"	纬度	N22°36'31.190"	
主要危险物质及分布	变压器油贮存于变压器箱体中				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	变电站主变压器绝缘油泄漏包括主变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。变电站运行过程中一旦发生变压器油事故油池外泄，可能会对地表水、地下水、土壤环境造成一定影响。				
风险防范措施	详见风险防范措施章节。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项目风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。					

1、环境制约因素分析

本项目用地在原变电站征地范围内，不涉及新征用地，选址唯一，原有变电站已取得不动产权证。线路工程路径较短，已取得江门市蓬江区环市街道办事处及江门市蓬江区自然局的复函同意的意见（见附件7），本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中一输变电工程类别中的敏感区“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”；不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的受影响的重要物种、生态敏感区（包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域）以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，且根据相关资料及现状调查，项目所在区域环境空气质量、地表水环境质量现状、声环境质量现状均满足相关标准要求，工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。

因此本项目选址选线合理。

2、环境影响程度分析

通过类比预测，110 千伏双龙变电站主变更换（增容）工程建成投产后，其对周围的工频电磁场影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。且变电站噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4 类标准要求。本项目主变更换（增容）工程不新增生活污水，站内现有生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入污水处理厂处理。项目主变更换（增容）工程不新增生活垃圾，站内现有生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理；废变压器油、废铅蓄电池等危险废物交由有资质的单位处置，且变电站建设符合规范要求的事事故油池，采取防范事故漏油污染环境的措施，项目固体废物不会对周围环境造成污染。

项目 110kV 输电线路建成后，其对周围工频电磁场的影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T，也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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。项目建成后，电磁环境敏感目标的工频电场、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。线路沿线声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准要求。

综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，项目的选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、施工期大气环境保护措施</p> <p>(1) 施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案并予以落实，在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门的举报电话等信息。确保施工现场严格落实“六个百分百”（施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输）；</p> <p>(2) 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；</p> <p>(3) 施工期间，施工区域应设置围挡，围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定；</p> <p>(4) 施工时，拟集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；</p> <p>(5) 施工场地主要材料堆场硬化处理；施工建筑垃圾、临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，采用遮盖网、绿色密目网等进行覆盖，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水；</p> <p>(6) 基础施工及建筑土方作业应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施；喷雾、喷淋降尘设施应当分布均匀，喷雾能有效覆盖防尘区域；基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数；</p> <p>(7) 建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；对于裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘；</p> <p>(8) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘；</p> <p>(9) 运输散体材料和废物的车辆，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染；</p> <p>(10) 加强对车辆的维修检查和施工设备的维护管理，使其能够在正常工况下进行运行施工，避免故障情况下，尾气的异常排放。</p> <p>通过加强对施工期的管理，在采取以上措施的前提下，项目施工期废气对周边环境空气的影响不大。</p> <p>2、施工水环境保护措施</p>
-------------	--

(1) 施工单位应落实文明施工原则，并通过施工管理，协调好施工程序和施工步骤，合理安排施工计划，尽量避免雨天开挖作业；

(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，施工期间禁止向附近水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣；加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，严禁在水体及其附近冲洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体；

(3) 施工前在适当位置修建临时沉淀池及截水沟，施工废水经沉淀处理后回用于施工场地防尘洒水、机械和车辆清洗等；

(4) 项目场地内不设施工营地，施工人员生活污水均纳入租住房屋生活污水处理设施。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废水不会对周边水环境产生不良影响。

3、施工声环境保护措施

(1) 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，优先选用低噪声施工机械设备，选择低噪声的施工作业方法和工艺，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源头上控制施工噪声对周边环境的影响；

(2) 施工区域应设置围挡，优化施工布局，合理布置施工机械，高噪声施工机械尽量布置在场地中部；

(3) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，优化施工时序，避免同一时间集中使用高噪声设备。施工安排在白天进行并避开中午休息时间，夜间禁止施工；

(4) 运输车辆在经过附近环境保护目标时，应减速慢行并禁止鸣笛，防止噪声扰民；装卸材料时应做到轻拿轻放，尽量减小装卸时产生的噪声。

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

4、施工期固体废物环境保护措施

(1) 施工土石方开挖时，将表土选择妥善地点堆放，及时回填，并尽量做到土石方平衡，将多余的土石方运至合法合规的弃土场妥善处置；建筑垃圾运至城市建筑垃圾集中堆放点妥善处理；

(2) 项目场地内不设施工营地，施工人员生活垃圾纳入其租住房屋已有的生活垃圾收集处理系统；

	<p>(3) 拆除的主变及构支架等作为闲置设备运送至供电局指定仓库备用，拆除的废旧铁塔及废旧导线、金具等材料由供电部门及时进行专业回收、处置，抽出的主变绝缘油则委托有相应危险废物处置资质的单位进行回收处置，不得因随意堆放造成土地占用和对土壤环境、生态环境产生不利影响。</p> <p>综上，在采取以上环保措施后，本项目施工期产生的固体废物对周边环境的影响较小。</p> <p>5、施工期生态环境保护措施</p> <p>(1) 施工过程中，应严格控制施工占地，尽量减少临时占地面积，并严格控制开挖范围及开挖量，开挖土方采取遮蔽措施，减少冲刷，预防水土流失；</p> <p>(2) 施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填措施；</p> <p>(3) 施工单位在施工中应先行修建围挡、排水设施等水土保持措施；做好临时堆土的围挡，临时堆土应在表面覆上苫布防治水土流失；</p> <p>(4) 加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，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；</p> <p>(5) 施工结束后认真、及时清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”，施工结束后对临时占地区域积极开展恢复原有土地使用功能或绿化恢复工作。</p> <p>综上，通过加强对施工期的管理，并切实落实以上环保措施，可有效减少对生态环境的影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境影响防治措施</p> <p>(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；</p> <p>(2) 变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到接面光滑，尽量避免毛刺的出现；</p> <p>(3) 电缆采取金属屏蔽措施，合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响，电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志；</p> <p>(4) 本项目架空输电线路重新架线段，应合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备设施，优化导线相间距与相序布置；</p> <p>(5) 运行期间做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，严格执行巡回检查制度，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求，并及</p>

时解决公众合理的环境保护诉求。

2、声环境影响防治措施

(1)主变压器等设备选型上优先选用低噪声设备,对设备的噪声指标提出要求,从源头控制噪声;

(2)主变采用全户内布置(拟设置混凝土墙体、钢板隔声等),并且做好变压器等设备的基础减振措施;主变等风机采取消声百叶、消声风管等消声措施;

(3)加强设备的运行管理,保证变压器等运行良好;定期对站内电气设备进行检修,减少因设备陈旧产生的噪声;

(4)合理选择导线截面积和相导线结构,降低线路的电晕噪声。

3、水环境影响防治措施

本项目为主变更换(增容)工程,不新增人员配额,故不增加生活污水量,沿用现有污水处理设施处理。

变电站值守人员产生的少量生活污水经化粪池处理后达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)三级标准(第二时段)排入市政污水管网,进入江门市杜阮水质净化厂处理,不会对周边地表水环境造成影响。

4、大气环境影响防治措施

本项目营运期间没有废气排放,对周围环境空气不会造成影响。

5、固体废物影响防治措施

本项目为主变更换(增容)工程,不新增人员配额,故不增加生活垃圾量。变电站现有生活垃圾集中收集后由环卫部门定期清运。

项目不新增蓄电池,不会新增废铅蓄电池的产生,现有变电站废铅蓄电池直接委托有相应危险废物处理资质的单位进行更换、收集和处理,不暂存;

项目变压器在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏,本项目拟新建一座有效容积约 25m³的事故油池,且于#1、#2 主变下方均建设≥5m³储油坑并铺设卵石,并建设相关排油管道与事故油池相连。废变压器油暂存于事故油池中,定期由有相应危险废物处理资质的单位进行回收处理。

建设单位应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)等相关技术规范,落实危险废物的环境管理,包括危险废物收集、贮存、运输、处置。项目危险废物贮存场所(设施)情况见表 5-1。

表 5-1 项目危险废物贮存场所（设施）								
序号	贮存场所 （设施）名称	危险废 物名称	危险废 物类别	危险废 物代码	位置	贮存 方式	贮存 能力	贮存周期
1	总事故油池	废变压器油	HW08	900-220-08	变电站 北侧	地下 油池	25m ³	收集后尽快清运
其他	<p>因此，通过采取上述措施后，本项目产生的固体废物对周边环境影响较小。</p> <p>6、生态环境保护措施</p> <p>变电站及线路运行期间，没有产生地表扰动，对生态环境几乎无影响，建设单位将定期对变电站及线路周边绿化进行养护。</p> <p>7、风险防治措施</p> <p>（1）新建一座有效容积约 25m³的事故油池，且于#1、#2 主变下方均建设≥5m³储油坑及铺设卵石，并建设相关排油管道与事故油池相连；</p> <p>（2）事故油池进行防渗漏处理，在发生事故漏油时，变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内，按照制定好的应急预案处理；</p> <p>（3）加强企业管理，进行消防培训及宣传教育、消防训练和演习；</p> <p>（4）应按有关消防法规、规范要求在厂区内配备灭火器材，指定专人管理及维护保养；定期检查项目环保设施运行情况，站区内禁止吸烟或使用明火；</p> <p>（5）建设单位应按要求编制环境风险应急预案。</p>							
	<p>1、环境管理及监督计划</p> <p>根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门，配备兼职环境管理人员1人。环境管理人员职能如下。</p> <p>（1）制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>（2）建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门汇报；</p> <p>（3）检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行；</p> <p>（4）环境管理部门负责事故油池的日常监管和管理工作，包括事故油池的建设、验收、使用维护等，发现问题立即整改，并报告上级主管部门，确保事故油池可以正常运行；禁止在事故油池周围堆放杂物；</p> <p>（5）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；</p> <p>2、环境管理内容</p>							

(1) 施工期

施工现场的环境管理包括施工期污水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

(2) 运行期

落实有关环保措施，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保设施的经费；组织人员进行环保知识的学习和培训，增强工作人员的环保意识。

3、环境监测

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5-2。

表 5-2 环境监测计划一览表

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站：选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处，高度 1.5m 布点。 敏感目标：选择在敏感建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点，测点高度为距地面 1.5m 高度处。
		监测项目	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测频次和时间	竣工环境保护验收监测一次，其后在有投诉纠纷时进行监测。
2	噪声	点位布设	变电站：变电站厂界围墙外 1m，高度 1.2m 以上（当周围有受噪声影响的敏感建筑时，测点应选在厂界外 1m，高于围墙 0.5m 以上）； 敏感目标：选择在敏感建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离环境敏感目标建筑物不小于 1m、距地面 1.2m 以上。
		监测项目	昼间、夜间等效连续 A 声级
		监测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测频次和时间	竣工环境保护验收监测一次，其后在有投诉纠纷时进行监测，主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。

环保设施“三同时”验收相关内容见表 5-3。

表 5-3 环保设施“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
变电站	1	生活污水	化粪池	站内现有生活污水依托已有化粪池进行处理，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入江门市杜阮水质净化厂处理，本期无新增生活污水。	
	2	雨污分流	雨污分流系统	符合环保要求的雨污分流管网	
	3	变压器油 废铅蓄电	事故油池	新建总事故油池容积为 25m ³ （视单台	废变压器油、废铅蓄电池委托有相应危险废物处理资质

	输电线路		池、		主变最大规模而定)。	的单位进行处理。本期不新增铅蓄电池。
		4	生活垃圾	/	生活垃圾经收集后,由环卫部门定期清运处理	
		5	噪声	选用低噪声设备、变压器基础采用整体减振基础	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)中2类标准(昼间≤60dB(A),夜间≤50dB(A))及4类标准(昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A))。	
		6	建设项目各监测点电磁环境现状	电气设备选型时满足国家的相关规程、规范	《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
		7	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。	/
		1	安全警示	沿线安全警示标志	沿线设置了标准规范的警示标志	无
		2	建设项目各监测点电磁环境	/	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	公众曝露限值:工频电场强度:4000V/m,工频磁感应强度:100μT;架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所:工频电场强度10kV/m。
		3	声环境保护目标	/	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类昼间≤60dB(A),夜间≤50dB(A)、4a类标准(昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A))。	
		4	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。	/
		本项目总投资 9535 万元,其中环保投资 53 万元,占总投资的 0.56%,具体环保投资清单见表 5-4。				
	环保投资	表 5-4 环保投资一览表				
		阶段	措施内容			投资(万元)
		施工期	大气污染防治措施			3
			废水沉淀池、排水沟等			4
			低噪声设备、减振降噪措施等			6
			生活垃圾及建筑垃圾收集、清运			5
			水土流失防治措施、绿化恢复等			8
		运行期	低噪声设备、变压器减振降噪措施、主变室钢板隔声门、风机消声措施			12
			排水管道、储油坑、事故油池以及防渗漏措施等			15
		合计	/			53

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) 施工过程中, 应严格控制施工占地, 尽量减少临时占地面积, 并严格控制开挖范围及开挖量, 开挖土方采取遮蔽措施, 减少冲刷, 预防水土流失;</p> <p>(2) 施工时开挖的土石方不允许就地倾倒, 应采取回填措施;</p> <p>(3) 施工单位在施工中应先行修建围挡、排水设施等水土保持措施; 做好临时堆土的围挡, 临时堆土应在表面覆上苫布防治水土流失;</p> <p>(4) 加强施工期的施工管理, 合理安排施工时序, 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;</p> <p>(5) 施工结束后认真、及时清理施工迹地, 做到“工完、料尽、场地清”, 施工结束后对临时占地区域积极开展恢复原有土地使用功能或绿化恢复工作。</p>	水土保持措施建设完成, 减缓水土流失的效果明显, 施工迹地生态恢复情况良好	定期对变电站及线路周边绿化进行养护。	/
	水生生态	/	/	/	/
	地表水环境	<p>(1) 施工单位应落实文明施工原则, 并通过施工管理, 协调好施工程序和施工步骤, 合理安排施工计划, 尽量避免雨天开挖作业;</p> <p>(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施, 施工期间禁止向附近水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣; 加强对含油设施 (包括车辆和线路施工设备) 的管理, 严禁在水体及其附近冲洗含油器械及车辆, 避免油类物质进入水体;</p> <p>(3) 施工前在适当位置修建临时沉淀池及截水沟, 施工废水经沉淀处理后回用于施工场地防尘洒水、机械和车辆清洗等;</p>	施工废水不外排, 对水环境无影响	<p>本项目不增加生活污水量, 沿用现有污水处理设施处理, 生活污水经化粪池处理后达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 三级标准 (第二时段) 排入市政污水管网, 进入江门市杜阮水质净化厂处理。</p>	<p>本项目不增加生活污水量, 沿用现有污水处理设施处理, 生活污水经化粪池处理后达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 三级标准 (第二时段) 排入市政污水管网, 进入江门市杜阮水质净化厂处理。</p>

	(4) 项目场地内不设施工营地, 施工人员生活污水均纳入租赁住房生活污水处理设施。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备, 优先选用低噪声施工机械设备, 选择低噪声的施工作业方法和工艺, 并加强设备的运行管理, 使其保持良好的运行状态, 从源头上控制施工噪声对周边环境的影响;</p> <p>(2) 施工区域应设置围挡, 优化施工布局, 合理布置施工机械, 高噪声施工机械尽量布置在场地中部;</p> <p>(3) 加强施工期的环境管理和环境监控工作, 应严格按照施工规范要求, 制定施工计划, 优化施工时序, 避免同一时间集中使用高噪声设备。施工安排在白天进行并避开中午休息时间, 夜间禁止施工;</p> <p>(4) 运输车辆在经过附近环境保护目标时, 应减速慢行并禁止鸣笛, 防止噪声扰民; 装卸材料时应做到轻拿轻放, 尽量减小装卸时产生的噪声。</p>	《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)	<p>(1) 主变压器等设备选型上优先选用低噪声设备, 对设备的噪声指标提出要求, 从源头控制噪声;</p> <p>(2) 主变采用全户内布置(拟设置混凝土墙体、钢板隔声等), 并且做好变压器等设备的基础减振措施; 主变等风机采取消声百叶、消声风管等消声措施;</p> <p>(3) 加强设备的运行管理, 保证变压器等运行良好; 定期对站内电气设备进行检修, 减少因设备陈旧产生的噪声;</p> <p>(4) 合理选择导线截面积和相导线结构, 降低线路的电晕噪声。</p>	运行期变电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类、4 类标准; 线路沿线声环境保护目标声环境能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类、4a 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案并予以落实, 在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门的举报电话等信息。确保施工现场严格落实“六个百分百”(施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输);</p> <p>(2) 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;</p> <p>(3) 施工期间, 施工区域应设置围挡, 围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设, 其强度、构造应当符合相关技术标准规定;</p>	合理设置抑尘措施, 符合广东省《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标准。	/	/

	<p>（4）施工时，拟集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；</p> <p>（5）施工场地主要材料堆场硬化处理；施工建筑垃圾、临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，采用遮盖网、绿色密目网等进行覆盖，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水；</p> <p>（6）基础施工及建筑土方作业应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施；喷雾、喷淋降尘设施应当分布均匀，喷雾能有效覆盖防尘区域；基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数；</p> <p>（7）建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；对于裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘；</p> <p>（8）进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘；</p> <p>（9）运输散体材料和废物的车辆，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染；</p> <p>（10）加强对车辆的维修检查和施工设备的维护管理，使其能够在正常工况下进行运行施工，避免故障情况下，尾气的异常排放。</p>			
--	---	--	--	--

<p>固体废物</p>	<p>(1) 施工土石方开挖时, 将表土选择妥善地点堆放, 及时回填, 并尽量做到土石方平衡, 将多余的土石方运至合法合规的弃土场妥善处置; 建筑垃圾运至城市建筑垃圾集中堆放点妥善处理;</p> <p>(2) 项目场地内不设施工营地, 施工人员生活垃圾纳入其租住房屋已有的生活垃圾收集处理系统;</p> <p>(3) 拆除的主变及构支架等作为闲置设备运送至供电局指定仓库备用, 拆除的废旧铁塔及废旧导线、金具等材料由供电部门及时进行专业回收、处置, 抽出的主变绝缘油则委托有相应危险废物处置资质的单位进行回收处置, 不得因随意堆放造成土地占用和对土壤环境、生态环境产生不利影响。</p>	<p>施工垃圾、生活垃圾处置得当</p>	<p>本项目不增加生活垃圾量, 现有生活垃圾集中收集后由环卫部门定期清运。项目不新增废铅蓄电池的产生, 现有变电站废铅蓄电池直接委托有相应危险废物处理资质的单位进行更换、收集和处理, 不暂存; 项目拟新建一座有效容积约 25m³ 的事故油池, 且于#1、#2 主变下方均建设≥5m³ 储油坑并铺设卵石, 并建设相关排油管道与事故油池相连, 废变压器油暂存于事故油池中, 定期由有相应危险废物处理资质的单位进行回收处理。</p>	<p>本项目不增加生活垃圾量, 现有生活垃圾集中收集后由环卫部门定期清运。项目不新增废铅蓄电池的产生, 现有变电站废铅蓄电池直接委托有相应危险废物处理资质的单位进行更换、收集和处理, 不暂存; 项目拟新建一座有效容积约 25m³ 的事故油池, 且于#1、#2 主变下方均建设≥5m³ 储油坑并铺设卵石, 并建设相关排油管道与事故油池相连, 废变压器油暂存于事故油池中, 定期由有相应危险废物处理资质的单位进行回收处理。</p>
<p>电磁环境</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>(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;</p> <p>(2) 变电站内金属构件, 如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到接面光滑, 尽量避免毛刺的出现;</p> <p>(3) 电缆采取金属屏蔽措施, 合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响, 电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志;</p> <p>(4) 本项目架空输电线路重新架线段, 应合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备设施, 优化导线相间距与相序布置;</p> <p>(5) 运行期间做好环境保护设施的维护和运行管理, 加强巡查和检</p>	<p>满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT, 也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, 电场强度控制限值为 10kV/m 要求。</p>

			查,严格执行巡回检查制度,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	
环境风险	/	/	<p>(1)新建一座有效容积约 25m³ 的事故油池,且于#1、#2 主变下方均建设≥5m³ 储油坑及铺设卵石,并建设相关排油管道与事故油池相连;</p> <p>(2)事故油池进行防渗漏处理,在发生事故漏油时,变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内,按照制定好的应急预案处理;</p> <p>(3)加强企业管理,进行消防培训及宣传教育、消防训练和演习;</p> <p>(4)应按有关消防法规、规范要求,在厂区内配备灭火器材,指定专人管理及维护保养;定期检查项目环保设施运行情况,站区内禁止吸烟或使用明火;</p> <p>(5)建设单位应按要求编制环境风险应急预案。</p>	<p>(1)新建一座有效容积约 25m³ 的事故油池,且于#1、#2 主变下方均建设≥5m³ 储油坑及铺设卵石,并建设相关排油管道与事故油池相连;</p> <p>(2)事故油池进行防渗漏处理,在发生事故漏油时,变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内,按照制定好的应急预案处理;</p> <p>(3)加强企业管理,进行消防培训及宣传教育、消防训练和演习;</p> <p>(4)应按有关消防法规、规范要求,在厂区内配备灭火器材,指定专人管理及维护保养;定期检查项目环保设施运行情况,站区内禁止吸烟或使用明火;</p> <p>(5)建设单位应按要求编制环境风险应急预案。</p>
环境监测	/	/	组织落实环境监测计划,分析、整理监测结果,积累监测数据。	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案
其他	/	/	/	/

七、结论

综上分析，江门 110 千伏双龙站#1、#2 主变更换（增容）改造工程符合江门市“三线一单”及相关生态环境保护法律法规、政策要求。工程在设计和建设过程中采取一系列的生态环境保护措施，在严格执行本项目环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，从环境保护角度而言，本项目建设是可行的。

江门 110 千伏双龙站#1、#2 主变更换（增容）改造工程

电磁环境影响专题评价

1 前言

1.1 项目建设必要性

随着江门市经济和社会稳步发展，社会电力电量需求快速增长，江门电网的供电压力日益增大，电网结构、供电能力有待进一步完善和提高。

1) 解决主变重载问题

110kV 双龙站供电区域为蓬江区环市街道，双龙站现有 2 台主变，主变容量均为 40MVA。根据变电容量测算，2024 年双龙站供电区域最高负荷为 69.2MW，主变负载率为 86.5%；预计至 2026 年最高负荷为 75.2MW，主变负载率为 94.0%。因此，为满足后期负荷发展需求，提高供电可靠性，为提高该区域的供电能力，本期#1、#2 主变容量更换为 63MVA。

2) 满足 N-1 故障时，对主变容量的要求

2026 年双龙站供电负荷将达 75.2MW，#1、#2 主变容量由 40MVA 增容至 63MVA，计划同步建设 10 千伏出线 6 回，转供部分配网环网负荷约 24.4MW 后，预计 2026 年双龙站的最高负荷为 50.8MW，主变负载率降为 40.3%，满足主变 N-1 运行要求。

3) 发展及完善电网，提高供电可靠性

本期双龙站#1、#2 主变更换（增容）工程新建 10 千伏出线柜 6 面，计划同步建设 10 千伏出线 6 回，便于合理规划 10kV 中低压配网出线，改善供电质量，完善 10kV 配电网络结构，提高中低压配网可靠性。

1.2 项目建设内容

（1）变电站工程

110 千伏双龙站现状为户外常规变电站，现有 2 台主变压器（ $2 \times 40\text{MVA}$ ），现有 110 千伏出线 2 回。本项目在原站址位置上将其改造为 110 千伏全户内 GIS 变电站，围墙内用地面积约 6937m^2 ；本项目将现有#1、#2 主变均更换为 63 兆伏安主变、建设 110 千伏出线 2 回、10 千伏出线 32 回、新增 4 组 5 兆乏电容器组，迁移安装 2 组 5 兆乏电容器组。

（2）输电线路工程

① 110 千伏北双线、北湖线线路改造工程

新建 110kV 北双线单回电缆线路 0.56km，新建 110kV 北湖线单回电缆线路 0.45km，电缆铜导体截面采用 1200mm^2 ，新建电缆终端杆 2 基。

110kV 北双线、北湖线利用原线行重新架线长 $2 \times 0.41\text{km}$ ；110kV 北湖线、湖双线利用原线行重新架线长 $2 \times 0.11\text{km}$ ，导线截面采用 240mm^2 。

拆除 110kV 北双线、北湖线架空线路 $2 \times 0.9\text{km}$ ，拆除双回路杆塔共 5 基。

②110 千伏群双线、双白线线路改造工程

新建群双线单回电缆线路 0.28km ，电缆铜导体截面采用 1200mm^2 ，新建电缆终端杆 1 基。

拆除 110kV 群双线（退运双白线）架空线路 $2 \times 0.22\text{km}$ ，拆除双回路杆塔 3 基。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（1987 年 9 月 15 日起执行，1998 年 1 月修订，2011 年 1 月 8 日再次修订）；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修改，2017 年 10 月 1 日起施行）。

2.1.2 规范、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）》（HJ681-2013）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

2.1.3 建设项目资料

《江门 110 千伏双龙站#1、#2 主变更换（增容）改造工程可行性研究报告》（江门电力设计院有限公司 2025 年 8 月）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），“4.4 评价因子 表 1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表”，本项目电磁环境影响评价因子见表 2-1。

表 2-1 输变电工程电磁环境影响评价因子汇总表

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

2.2.2 评价标准

表 2-2 评价标准一览表

评价要素	标准名称	适用频率	标准值		适用范围
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	50Hz	工频电场强度	4000V/m	住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物附近区域电场环境
				10kV/m	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所
			工频磁感应强度	100 μ T	项目评价范围内的磁场环境

2.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目电磁环境影响评价工作等级见表 2-3。

表 2-3 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式	三级
		输电线路	110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标	二级
			地下电缆	三级

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目电磁环境影响评价范围见下表 2-4。

表 2-4 本项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	工程	评价范围
交流	110kV	变电站	变电站站界外 30m
		地下电缆	电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)
		架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m 区域

2.5 电磁环境敏感目标

本项目变电站电磁环境评价范围内有 4 处电磁环境敏感目标，输电线路沿线电磁评价范围内存在 7 处电磁环境敏感目标（其中 2 处同属于变电站工程敏感目标）。

表 6-1 本项目电磁环境敏感目标一览表

序号	所属行政区域	环境保护目标	方位及最近距离	结构/规模/高度	功能	环境影响因子	备注
110kV 双龙变电站工程							
1	江门市蓬江区	商铺楼	变电站北侧约 5m	3F 平顶，高 9m，2 栋	商业	工频电场、工频磁场	同属于 110kV 北双线、北湖线线路改造工程（电缆段）电磁敏感目标
2		咖啡馆	变电站北侧	1F 平顶，高 3m，	商业	工频电场、	/

				约 20m	1 栋		工频磁场	
3			神州租车	变电站西北侧约 28m	1F 平顶，高 3m，1 栋	商业	工频电场、工频磁场	/
4			汽车销售商铺	变电站西侧约 1m	2F 坡顶，高 6m，1 栋	商业	工频电场、工频磁场	同属于 110kV 群双线、双白线线路改造工程电磁敏感目标
110kV 北双线、北湖线线路改造工程（电缆段）								
5	江门市蓬江区	商铺楼		线路北侧约 2m	2F/3F 平顶，高 6m/9m，2 栋	商业	工频电场、工频磁场	单回电缆敷设段，同属于变动站敏感目标
6		育德街沿路商铺楼		线路南侧约 4m	2 层平顶，1 栋，6m	商业	工频电场、工频磁场	双回电缆敷设段
110kV 北双线、北湖线线路改造工程（架空段）								
7	江门市蓬江区	萃锦园小区	商铺楼	线路东北侧约 1m	6F 平顶，高 18m，1 栋	商业	工频电场、工频磁场	更换导线
8			居住楼	线路东北侧约 15m/26m/15m	17F 平顶、4F 平顶、7F/尖顶，高 51m/12m/21m，9 栋	居住	工频电场、工频磁场	更换导线
9		广东省水文局江门水文分局		线路东侧约 11m/25m	1F/8F 平顶，高 3m/24m，2 栋	行政办公	工频电场、工频磁场	更换导线
10		天福路商铺及居民房		线路东侧约 14m/16m	8F 平顶，高 24m，2 栋	商业/居住	工频电场、工频磁场	更换导线
110kV 群双线、双白线线路改造工程								
11	江门市蓬江区	汽车销售商铺		线路北侧约 1m	2F 坡顶，高 6m，1 栋	商业	工频电场、工频磁场	单回电缆敷设段，同属变电站电磁敏感目标

3 电磁环境现状监测与评价

为了解项目站址及线路周边及敏感目标电磁环境现状, 江西省地质局实验测试大队监测技术人员于2025年7月17日对110kV双龙变电站四周及周边敏感目标、线路沿线敏感目标的工频电磁场进行了现状监测。

3.1 监测目的

调查站址周围及线路沿线环境工频电场和工频磁场现状。

3.2 监测内容

离地面1.5m高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

3.3 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

3.4 监测仪器

本项目电磁环境现状监测仪器情况见表3-1。

表 3-1 电磁环境监测仪器校准情况表

仪器名称	型号/规格	出厂编号	校准证书编号	监测范围	校准单位	校准日期
电磁辐射分析仪（F388）	LF-01D&SEM-600	G-2419&D-2447	XDdj2024-06768	电场 0.01V/m~100kV/m、磁场 1nT~10mT	中国计量科学研究院	2024.10.24

3.5 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境现状监测布点原则，电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主。

本次评价在江门 110 千伏双龙变电站四周设置监测点位，站址四周共设置 4 个监测点位；站址评价范围内 4 处电磁环境敏感目标均定点监测，设置了 4 个监测点位。

输电线路沿线电磁评价范围内存在 7 处电磁环境敏感目标，每处敏感目标均进行定点监测，共布设了 6 个监测点位，其中有 2 处敏感目标同属于变电站工程敏感目标，变电工程已布设监测点位，因此不再重复布设。

本项目工频电磁场监测布点是合理可行的，监测布点图见附图 13。

3.6 监测时间、监测环境条件及监测工况

监测时间、监测环境条件见表 3-2。

表 3-2 监测时间及环境条件

监测日期	天气	温度（℃）	相对湿度（%）
2025 年 7 月 17 日	阴	29.4~36.2	60.5~69.8

监测期间运行工况见表 3-3。

表 3-3 监测期间运行工况

项目	U(kV)	I(A)	P(MW)
110 千伏双龙站#1 主变	110.98-112.59	129.08-180.79	24.22-34.82
110 千伏双龙站#2 主变	111.69-112.84	114.57-150.54	23.43-32.51
110kV 北双线	110.98-112.59	0	0
110kV 群双线	111.69-112.84	268.86-325.42	51.89-63.92
110kV 北湖线	113.11-115.59	137.83-188.47	25.96-36.52

注：110kV 北双线作为备用线路，线路正常方式下不供电。

3.7 监测结果

本项目电磁环境监测结果见表 3-4。

表 3-4 本项目工频电场、工频磁场现状监测结果

时间	编号	监测点位	监测结果		备注
			电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	
2025.7.17	D1	110 千伏双龙变电站东侧围墙外 5m	10.1	0.137	/
	D2	110 千伏双龙变电站北侧围墙外 5m	4.42	0.124	/

	D3	110 千伏双龙变电站西侧围墙外 1m	3.24	0.617	邻近汽车销售商铺, 5m 无监测条件
	D4	110 千伏双龙变电站南侧围墙外 5m	297	0.918	受 110kV 群双线影响
	D5	商铺楼一层南侧室外	4.82	0.118	变电站敏感目标, 同时代表 110kV 北双线、北湖线线路改造工程(电缆段)敏感目标监测点位
	D6	咖啡馆一层南侧室外	1.19	0.106	变电站敏感目标
	D7	神州租车一层南侧室外	0.93	0.086	变电站敏感目标
	D8	汽车销售商铺一层南侧室外	97.5	0.973	变电站敏感目标, 同时代表 110kV 群双线、双白线线路改造工程敏感目标监测点位; 受 110kV 群双线影响
	D9	育德街沿路商铺楼一层北侧室外	0.26	0.232	110kV 北双线、北湖线线路改造工程(电缆段)敏感目标监测点位
	D10	萃锦园小区商铺楼一层西北侧室外	1.75	0.175	110kV 北双线、北湖线线路改造工程(架空段)敏感目标监测点位; 萃锦园小区 26 栋居住楼一层点位位于商铺楼楼顶。
	D11	萃锦园小区 26 栋居住楼一层西侧室外	9.26	0.464	
	D12	萃锦园小区 12 栋居住楼一层南侧室外	1.13	0.109	
	D13	广东省水文局江门水文分局门卫室一层西侧室外	8.91	0.391	
	D14	天福路商铺及居民房一层西侧室外	0.62	0.404	

由表 3-4 可知, 本项目变电站围墙外四周监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值为 3.24V/m~297V/m 和 0.124 μ T~0.918 μ T, 电磁敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 0.26V/m~97.5V/m 和 0.086 μ T~0.973 μ T。所有监测点工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

4 运营期电磁环境影响预测与评价

4.1 变电站电磁环境影响预测与评价

变电站内的主变压器及各种高压电气设备会对周围电磁环境产生一定的改变，包括工频电磁场，由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难以用模式进行理论计算，因此采用类比监测的方法进行环境影响评价。本项目主变更换（增容）工程完成后110千伏双龙变电站主变容量为2×63MVA，评价选取110kV南城中心输变电工程中东莞110kV中心变电站作为类比对象，进行工频电磁场环境影响预测与评价，类比监测报告见附件3。

4.1.1类比的可行性

本项目江门110千伏双龙变电站与东莞110kV中心变电站主要指标对比见表4-1。

表 4-1 主要技术指标对照表

主要指标	江门 110 千伏双龙变电站（评价对象）	东莞 110kV 中心变电站（类比对象）
电压等级	110 千伏	110 千伏
建设规模及容量	2×63MVA	3×63MVA
总平面布置	设一栋配电装置楼，电气设备均布置于配电装置楼内，主变一字排列户内布置于主变室内	设一栋配电装置楼，电气设备均布置于配电装置楼内，主变一字排列户内布置于主变室内
用地面积	6937m ²	4358m ²
出线方式、回数	110kV 电缆出线 2 回（本期改造后）	110kV 电缆出线 3 回
电气形式	全户内布置	全户内布置
母线形式	单母线接线	单母线接线
周围环境	道路、商业、居住区	居住、工业区
所在区域	江门市蓬江区	东莞市南城区

类比变电站总平面布置见图 4-1。

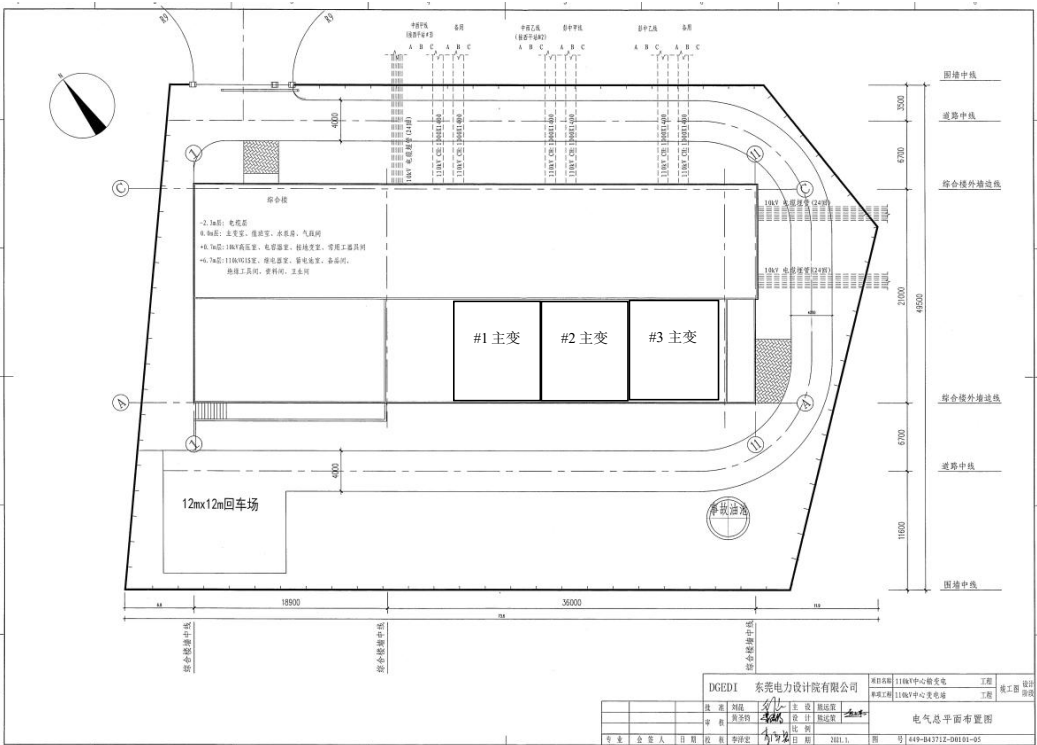


图 4-1 类比变电站平面布置图

本项目变电站总平面布置见图 4-2。

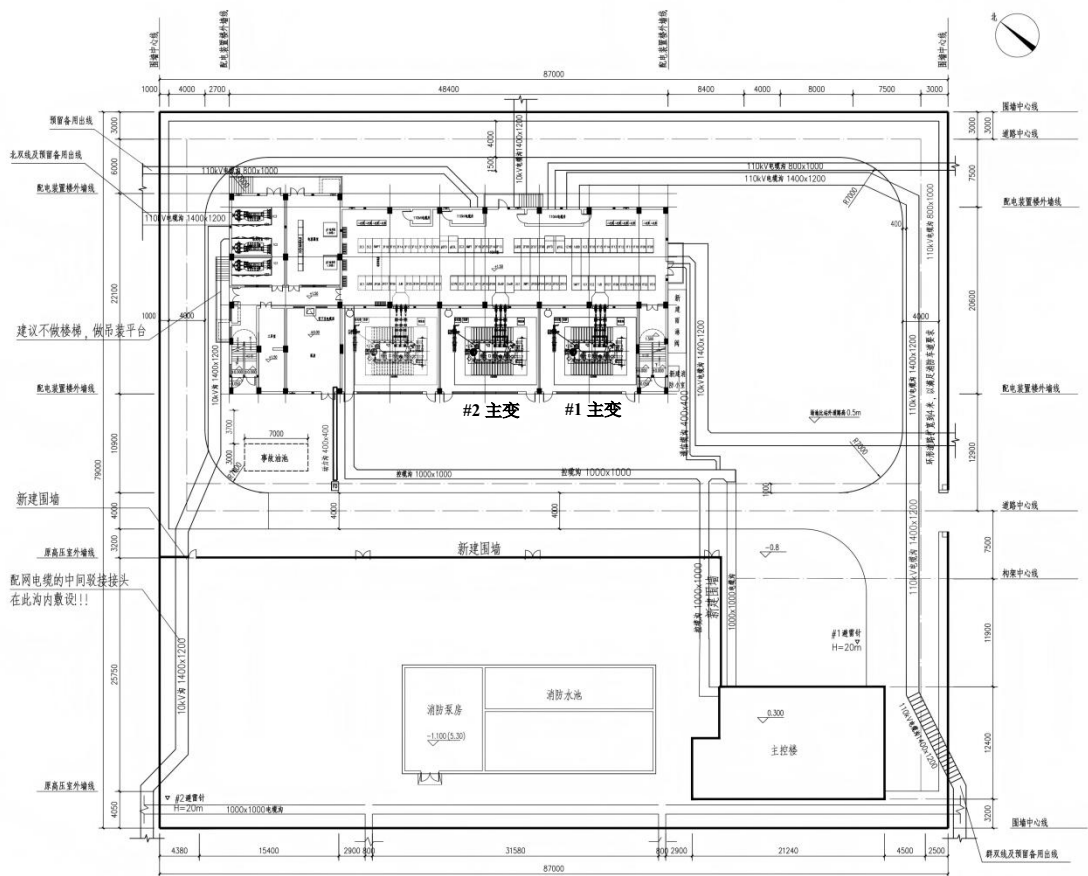


图 4-2 本项目变电站平面布置图

江门 110 千伏双龙变电站与东莞 110 千伏中心变电站电压等级均为 110kV，出线方式相同，均为电缆出线，电气形式均为全户内布置，母线形式均为单母线接线；且总平面布置相似，周围环境条件也类似。类比变电站主变规模略大于本项目主变规模，出线回数略多于本项目，且类比对象用地面积小于本项目变电站，考虑到距离衰减，理论上本项目变电站产生的工频电磁场对环境的影响比类比站东莞 110kV 中心站的影响更小，因此，采用东莞 110kV 中心变电站作为类比对象具有可行性。

4.1.2 类比监测条件

(1) 监测单位

江西省核工业地质局测试研究中心。

(2) 监测时间及监测环境条件

监测时间：2021 年 7 月 15 日

监测环境条件：天气：晴；温度：28~31℃；湿度：43%~55%。

(3) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 监测仪器

表 4-2 东莞 110kV 中心变电站电磁监测仪器信息一览表

工频电场、工频磁场监测仪器	
仪器名称、型号	SEM-600 电磁辐射分析仪/LF-01
仪器编号	F128
证书有效期至	2022-01-12
校准证书编号	2021F33-10-2970259002
校准单位	上海市计量测试技术研究院

(5) 监测因子、监测频次及类比监测布点

表 4-3 监测因子、监测频次及监测布点

类别	监测因子	监测布点	监测频次
变电站	工频电场、磁感应强度	变电站围墙四周及衰减断面，衰减断面布置在变电站东侧，以距离围墙 5m 处为起点进行衰减断面监测，测距地面 1.5m 高工频电场、磁感应强度，监测间距为 5m，测至 50m 处。	1 次

监测布点见图 4-3。

图 4-3 110 千伏中心变电站工频电场、工频磁场监测布点示意图

(6) 监测期间运行工况

表 4-4 东莞 110kV 中心变电站验收监测期间的工况

项目	I(A)	U(kV)	P(MW)	Q(MVar)
1#主变 110kV 高压侧	87	110	9.57	-1.26
2#主变 110kV 高压侧	56.7	110	6.24	3.34
3#主变 110kV 高压侧	63.1	110	10.56	4.42

4.1.3 类比监测结果及预测评价

东莞 110kV 中心变电站四周围墙外及衰减断面工频电场、工频磁感应强度监测结果见表 4-5。

表 4-5 东莞 110kV 中心变电站工频电场、工频磁感应强度类比监测结果

监测点位 编号	点位描述	监测值	
		工频电场强度 E (V/m)	工频磁感应强度 B (μT)
D1	变电站北侧围墙外 5m	0.25	0.249
D2	变电站西侧围墙外 5m	0.26	0.188
D3	变电站南侧围墙外 5m	0.22	0.371
D4	变电站东侧围墙外 5m	0.32	0.553
DM1	变电站东侧围墙外 5m	0.32	0.553
	变电站东侧围墙外 10m	0.25	0.456
	变电站东侧围墙外 15m	0.24	0.399
	变电站东侧围墙外 20m	0.22	0.310
	变电站东侧围墙外 25m	0.23	0.280
	变电站东侧围墙外 30m	0.19	0.262
	变电站东侧围墙外 35m	0.16	0.209
	变电站东侧围墙外 40m	0.15	0.192
	变电站东侧围墙外 45m	0.14	0.172
	变电站东侧围墙外 50m	0.15	0.167

由表 4-5 可知，东莞 110kV 中心变电站围墙四周电场强度为 0.22V/m~0.32V/m，低于 4000V/m 的控制限值要求；工频磁场强度为 0.188μT~0.553μT，低于 100μT 的控制限值要求；变电站衰减断面测得工频电场最大值为 0.32V/m，出现在距东侧围墙 5m 处，磁感应强度的最大值为 0.553μT，出现在距东侧围墙 5m 处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

由前述类比分析可知，东莞 110 千伏中心变电站站外电磁环境现状能够反映同类型变电站投运后的电磁环境现状，因此，通过类比可知本项目变电站由户外常规站改造为全户内站后，周边工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

江门 110 千伏双龙变电站周边有电磁环境敏感目标，其工频电磁场强度类比变电站衰减断面相应的监测数据（如无正好对应的距离，则类比距离相近的监测点位数据），其类比监测结果见表 4-6。

表 4-6 110 千伏双龙变电站周边电磁敏感目标工频电磁场类比结果

序号	环境保护目标	方位及最近距离	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	商铺楼	变电站北侧约 5m	0.32	0.553

2	咖啡馆	变电站北侧约 20m	0.22	0.310
3	神州租车	变电站西北侧约 28m	0.23	0.280
4	汽车销售商铺	变电站西侧约 1m	0.32	0.553

由类比可知，变电站周边电磁敏感目标电磁环境均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

4.2 电缆线路电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目地下电缆线路采用类比监测的方式进行环境影响预测评价。

4.2.1 类比对象及可行性

本项目新建 110kV 电缆线路敷设形式包括单回电缆线路（110kV 北双线、110kV 北湖线、110kV 群双线）、双回电缆线路（110kV 北湖线及北双线）。本项目 110kV 单回和双回电缆线路分别选择珠海 110kV 保税输变电工程（重大变动）建设项目中 110kV 烟墩站至保税站单回电缆线路以及佛山 110 千伏白土输变电工程中 110kV 永白联线、110kV 康白线双回同沟电缆线路作为类比对象。本项目新建 110kV 地下电缆线路与类比线路主要指标对比见表 4-7。

表 4-7 类比电缆线路与评价电缆线路主要技术指标对照表

技术指标	评价线路		类比线路	
线路名称	本项目新建 110kV 单回电缆线路	本项目更换 110kV 双回电缆线路	110kV 烟墩站至保税站单回电缆线路	110kV 永白联线、110kV 康白线双回同沟电缆线路
线路回数	单回	双回	单回	双回
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
敷设方式	地下电缆	地下电缆	地下电缆	地下电缆
埋地深度	1~2m	1~2m	1~2m	1~2m
导线截面	1200mm ²	1200mm ²	1200mm ²	1200mm ²
地形	平地	平地	平地	平地
路径情况	沿道路走线		沿道路走线	沿道路走线
所在区域	江门市蓬江区		珠海市保税区	佛山市三水区

由表 4-7 可知，本项目新建 110kV 地下电缆线路与对应的类比线路电压等级相同、回路数相同、电缆导线截面相同、电缆敷设沿线所属环境相同，因此采用 110kV 烟墩站至保税站单回电缆线路以及 110kV 永白联线、110kV 康白线双回同沟电缆线路作为类比线路进行本项目新建电缆线路电磁环境影响预测与评价具有较好的可比性。

4.2.2 110kV 烟墩站至保税站单回电缆线路类比监测条件、类比监测结果及预测评价

4.2.2.1 类比监测条件

（1）监测单位

江西省地质局实验测试大队。

(2) 监测时间及监测环境条件

监测时间：2023 年 8 月 25 日

监测环境条件：天气：多云，温度 27.0~32.4℃，湿度 56.1%~61.5%，风速小于 3m/s。

(3) 监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器见表 4-8。

表 4-8 类比监测仪器

序号	名称	规格型号	仪器编号	测量范围	证书编号	校准日期	校准单位
1	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-01	S-0142&G-0142	电场：0.01V/m~100kV/m 磁场：1nT~10mT	2023F33-10-4369188001	2023.1.17	上海市计量测试技术研究院

(4) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

(5) 监测布点、监测因子、监测内容及监测频次

表 4-9 监测布点、监测因子、监测内容及监测频次

类别	监测因子	监测内容	监测频次
输电线路衰减断面	工频电场、磁感应强度	结合现场测试条件，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，顺序测至电缆管廊中心外 5m 处。	1 次

监测点布设具体见图4-4。

(6) 运行工况

验收监测期间该工程的运行工况见表 4-10。

表 4-10 验收监测期间的工况

序号	项目名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1	110kV 烟墩站至保税站线路	111.0~113.5	23~28	-3.7~5.8	-1.3~2.0

验收监测期间该工程电压等级正常运行，符合验收监测运行工况要求。

图 4-4 电缆衰减断面监测布点示意图

4.2.2.2 类比监测结果及预测评价

类比电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度测量结果见表 4-11。

表 4-11 类比线路电磁环境监测结果

序号	测点位置		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
衰减断面监测				
D7-1~D7-6	地下电缆衰减断面（110kV烟墩站至保税站单回电缆线路）	电缆管廊中心正上方	0.64	0.022
		电缆管廊外 1m	0.63	0.026
		电缆管廊外 2m	0.59	0.020
		电缆管廊外 3m	0.56	0.017
		电缆管廊外 4m	0.56	0.012
		电缆管廊外 5m	0.53	0.010

由表 4-11 可见，110kV 烟墩站至保税站单回电缆线路衰减断面的工频电场强度为 0.53V/m~0.64V/m，工频磁感应强度为 0.010 μ T~0.026 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时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。

因此根据已运行的 110kV 烟墩站至保税站单回电缆线路类比监测结果可知，本项目单回电缆线路段建成投产以后其产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时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。

4.2.3 110kV永白联线、110kV康白线双回同沟电缆线路类比监测条件、类比监测结果

4.2.3.1 类比监测条件

(1) 监测单位

广州穗证环境检测有限公司。

(2) 监测时间及监测环境条件

监测时间：2023 年 6 月 18 日。

监测环境条件：天气为阴，气温 28~32℃，相对湿度 68%~75%。

(3) 监测仪器

名称：电磁场强度测试仪；

仪器型号及编号：NBM-550/EHP-50D（E-1305/230WX31074）；

检定有效期：2023 年 11 月 8 日。

(4) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(5) 监测布点、监测因子、监测内容及监测频次

表 4-12 监测布点、监测因子、监测内容及监测频次

类别	监测因子	监测内容	监测频次
输电线路 衰减断面	工频电场、 工频磁感应强度	结合现场测试条件，以电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘外延 5m。	1 次

监测点布设具体见图4-5。

图 4-5 电缆衰减断面监测布点示意图

(6) 运行工况

监测期间该工程的运行工况见表 4-13。

表 4-13 监测期间的工况

名称	时间	电压 U(kV)	电流 I(A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
110kV 永白联线	2023 年 6 月 18 日	112.11~112.67	41.09~43.28	7.64~8.35	1.02~1.45
110kV 康白线		110.43~111.77	42.38~44.29	7.11~7.41	-4.79~-3.33

4.2.3.2 类比监测结果

类比电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 4-14。

表 4-14 类比线路电磁环境监测结果

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
DM2-1#	电缆管廊正上方	1.4	0.151
DM2-2#	电缆管廊边缘处	1.4	0.148
DM2-3#	电缆管廊边缘 1m 处	1.3	0.131
DM2-4#	电缆管廊边缘 2m 处	1.1	0.107
DM2-5#	电缆管廊边缘 3m 处	1.0	0.0914
DM2-6#	电缆管廊边缘 4m 处	0.8	0.0761
DM2-7#	电缆管廊边缘 5m 处	0.7	0.0604

由表 4-14 可见，110kV 永白联线、110kV 康白线双回同沟电缆线路衰减断面的工频电场强度为 0.7V/m~1.4V/m，工频磁感应强度为 0.0604μT~0.151μT，满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014)中频率为50Hz的公众曝露控制限值要求,即电场强度4000V/m、磁感应强度100 μ T。

因此根据已运行的 110kV 永白联线、110kV 康白线双回同沟电缆线路类比监测结果可知,本项目双回电缆线路段建成投产以后其产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求,即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

4.2.4 电缆线路电磁环境敏感目标类比预测结果

本项目电缆线路电磁环境敏感目标的工频电磁场强度类比电缆线路衰减断面相应的监测数据(如无正好对应的距离,则类比距离相近的监测点位数据),本项目新建电缆线路沿线电磁敏感目标工频电磁场强度、磁感应强度类比预测结果统计见表4-15。

表4-15本项目电缆线路电磁环境敏感目标类比预测结果表

序号	环境保护目标	方位及最近距离	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
110kV 北双线、北湖线线路改造工程					
1	商铺楼	线路北侧约 2m	0.59	0.020	单回电缆敷设段
2	育德街沿路商铺楼	线路南侧约 4m	0.8	0.0761	双回电缆敷设段
110kV 群双线、双白线线路改造工程					
3	汽车销售商铺	线路北侧约 1m	0.63	0.026	单回电缆敷设段

因此,通过类比监测可以预测,本项目新建电缆线路沿线电磁敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求,即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

4.3 架空线路电磁环境影响预测与评价

4.3.1 预测模式

模式预测按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的模式进行计算。

(1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算(附录 C)

①单位长度导线下等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷,可写出下列矩阵方程:

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

式中：[U]：各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]：各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]：各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）。

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

[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：

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

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

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

式中：ε₀—真空介电常数，ε₀=1/(36π)×10⁻⁹F/m；

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

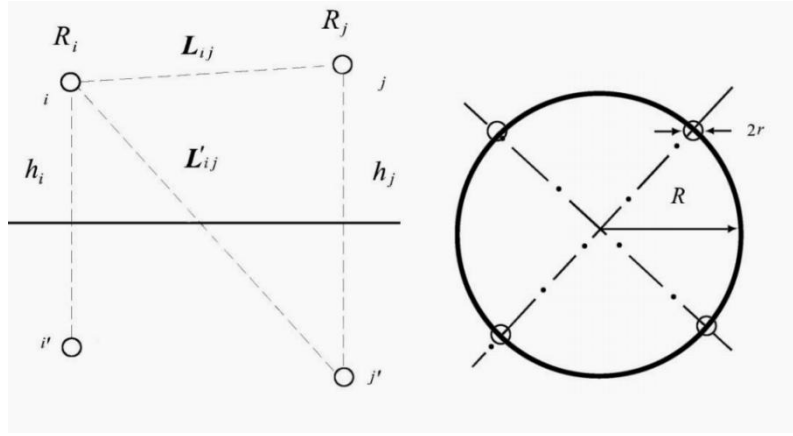
$$R_i = R_n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中：R—分裂导线半径，m；

n—次导线根数；

r—次导线半径，m。

由 (U) 矩阵和 (λ) 矩阵，利用 (C1) 式即可解出 (Q) 矩阵。



电位系数及等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

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

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

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

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

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

L_i, L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离， m 。

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

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

$$\begin{aligned}\overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}\quad (C13)$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量； E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量； E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量； E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y}\end{aligned}\quad (C14)$$

式中：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量： $E_x=0$

（2）高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \text{ m}$ ；

f ——频率，Hz。

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

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

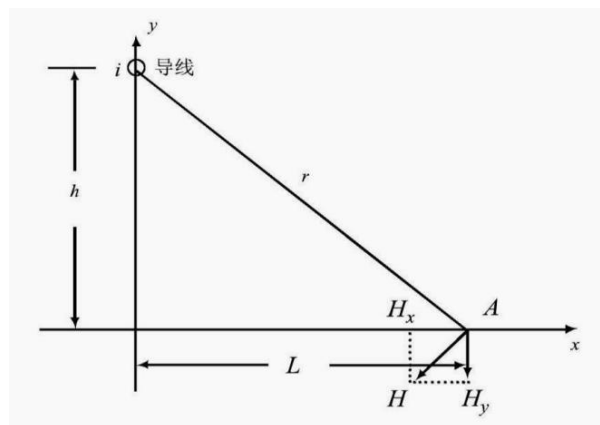
磁场强度计算图

其中： I —导线 i 中的电流值，A；

h —导线与预测点的高差，m；

L —导线与预测点的水平距离，m。

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



磁场向量图

磁场强度转换为磁感应强度的公式： $B=\mu_0H$

式中： B -磁感应强度，T； μ_0 -磁导率，H/m； H -磁场强度，A/m。

4.3.2预测参数的选取

本项目110kV北双线、北湖线线路改造工程涉及架空部分包括利用原线行对110kV北双线、北湖线#9-A0架空段重新架线（更换双回导线-110kV同塔双回线路）、利用原线行对110kV北湖线B4-#16/湖双线B4-#13（退运）架空段重新架线（更换双回导线-110kV同塔双回线路）。本次均为更换双回导线（其中110kV湖双线虽已退运，但本次设计按双回导线进行更换，因此本环评按双回进行预测）。

本次 110kV 架空线路更换导线路径较短，新建塔型唯一，预测主要参数见表 4-16。

表 4-16（1）工程线路理论计算参数表

线路名称	本项目利用原线行对 110kV 北双线、北湖线#9-A0 架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路）	预测塔型
电压等级	110kV	
架设方式	双回路	
塔型	1GJD-30	
导线排列方式（相序）	垂直排列（同相序）	
导线型号	1×JL/LB20A-240/40	
分裂数	单分裂	
导线总截面	277.74mm ²	
导线外径	21.66mm	
载流量（相电流）	610A	
拟设计导线最低对地距离	23m	
计算范围	水平方向：线行中心 0m 起，两侧各 50m，间距 1m。垂直方向：地面 1.5m	

表 4-16（2）工程线路理论计算参数表

线路名称	本项目利用原线行对 110kV 北湖线 B4-#16/湖双线 B4-#13（退运）架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路）	预测塔型
电压等级	110kV	
架设方式	双回路	
塔型	1C2Wa-JT4	
导线排列方式（相序）	垂直排列（同相序）	
导线型号	1×JL/LB20A-240/40	
分裂数	单分裂	
导线总截面	277.74mm ²	
导线外径	21.66mm	
载流量（相电流）	610A	
拟设计导线最低对地距离	15m	
计算范围	水平方向：线行中心 0m 起，两侧各 50m，间距 1m。垂直方向：地面 1.5m	

4.3.3 预测结果及分析

（1）本项目利用原线行对 110kV 北双线、北湖线#9-A0 架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路）电磁环境影响预测分析

① 预测结果

本项目利用原线行对 110kV 北双线、北湖线#9-A0 架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路），导线拟设计最低对地距离为 23m 时，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 4-17。

表 4-17 利用原线行对 110kV 北双线、北湖线#9-A0 架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路）工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离线路边导线投影距离（m）	距离中心线投影距离（m）	底导线对地距离 23m	
		离地 1.5m 高处工频电场强度（kV/m）	离地 1.5m 高处工频磁感应强度（μT）
-46.5	-50	0.034	0.539
-45.5	-49	0.034	0.556
-44.5	-48	0.034	0.575
-43.5	-47	0.034	0.594
-42.5	-46	0.034	0.614
-41.5	-45	0.034	0.635
-40.5	-44	0.033	0.656
-39.5	-43	0.032	0.679
-38.5	-42	0.032	0.703

-37.5	-41	0.031	0.728
-36.5	-40	0.030	0.755
-35.5	-39	0.029	0.782
-34.5	-38	0.028	0.811
-33.5	-37	0.027	0.841
-32.5	-36	0.026	0.872
-31.5	-35	0.025	0.905
-30.5	-34	0.024	0.940
-29.5	-33	0.024	0.976
-28.5	-32	0.025	1.014
-27.5	-31	0.026	1.054
-26.5	-30	0.029	1.095
-25.5	-29	0.033	1.138
-24.5	-28	0.037	1.183
-23.5	-27	0.044	1.230
-22.5	-26	0.051	1.279
-21.5	-25	0.059	1.330
-20.5	-24	0.068	1.382
-19.5	-23	0.079	1.437
-18.5	-22	0.091	1.493
-17.5	-21	0.103	1.551
-16.5	-20	0.117	1.611
-15.5	-19	0.132	1.672
-14.5	-18	0.148	1.734
-13.5	-17	0.165	1.797
-12.5	-16	0.184	1.860
-11.5	-15	0.203	1.924
-10.5	-14	0.222	1.988
-9.5	-13	0.243	2.051
-8.5	-12	0.263	2.113
-7.5	-11	0.284	2.173
-6.5	-10	0.305	2.230
-5.5	-9	0.325	2.285
-4.5	-8	0.344	2.336
-3.5	-7	0.362	2.383
-2.5	-6	0.379	2.425
-1.5	-5	0.394	2.461
-0.5	-4	0.406	2.492
边导线内	-3	0.416	2.516
边导线内	-2	0.424	2.533
边导线内	-1	0.428	2.544
线路中心线	0	0.430	2.548
边导线内	1	0.428	2.544
边导线内	2	0.424	2.533
边导线内	3	0.416	2.516
0.5	4	0.406	2.492
1.5	5	0.394	2.461
2.5	6	0.379	2.425
3.5	7	0.362	2.383
4.5	8	0.344	2.336
5.5	9	0.325	2.285
6.5	10	0.305	2.230
7.5	11	0.284	2.173

8.5	12	0.263	2.113
9.5	13	0.243	2.051
10.5	14	0.222	1.988
11.5	15	0.203	1.924
12.5	16	0.184	1.860
13.5	17	0.165	1.797
14.5	18	0.148	1.734
15.5	19	0.132	1.672
16.5	20	0.117	1.611
17.5	21	0.103	1.551
18.5	22	0.091	1.493
19.5	23	0.079	1.437
20.5	24	0.068	1.382
21.5	25	0.059	1.330
22.5	26	0.051	1.279
23.5	27	0.044	1.230
24.5	28	0.037	1.183
25.5	29	0.033	1.138
26.5	30	0.029	1.095
27.5	31	0.026	1.054
28.5	32	0.025	1.014
29.5	33	0.024	0.976
30.5	34	0.024	0.940
31.5	35	0.025	0.905
32.5	36	0.026	0.872
33.5	37	0.027	0.841
34.5	38	0.028	0.811
35.5	39	0.029	0.782
36.5	40	0.030	0.755
37.5	41	0.031	0.728
38.5	42	0.032	0.703
39.5	43	0.032	0.679
40.5	44	0.033	0.656
41.5	45	0.034	0.635
42.5	46	0.034	0.614
43.5	47	0.034	0.594
44.5	48	0.034	0.575
45.5	49	0.034	0.556
46.5	50	0.034	0.539
最小值		0.024	0.539
最大值		0.430	2.548

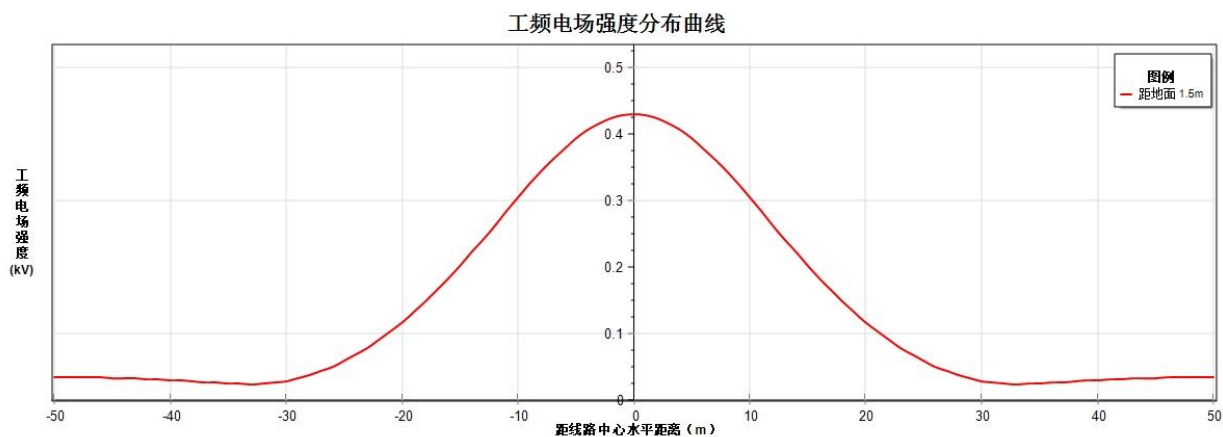


图 4-6 110kV 同塔双回架空线路导线对地距离 23m 时理论计算工频电场强度曲线图

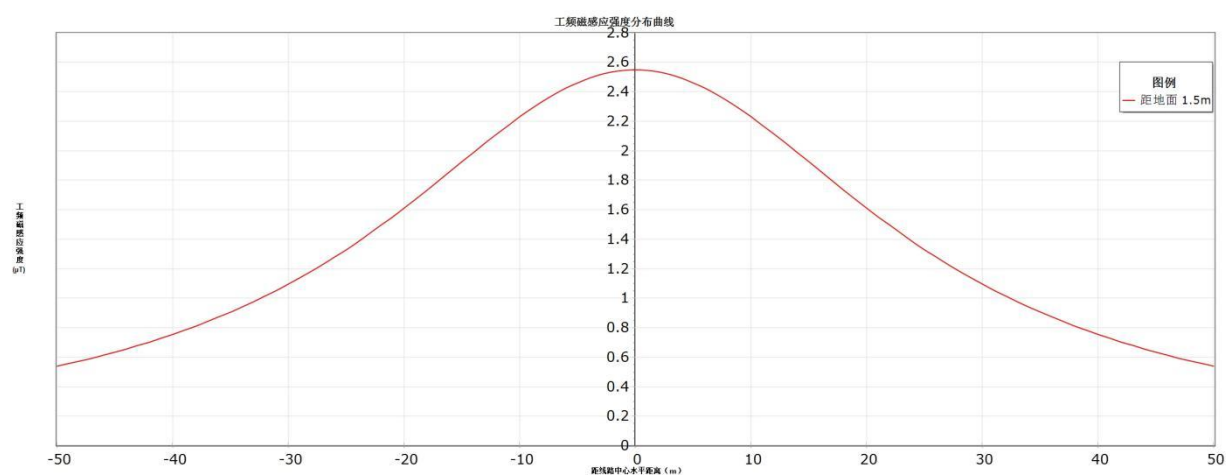


图 4-7 110kV 同塔双回架空线路导线对地距离 23m 时理论计算工频磁感应强度曲线图

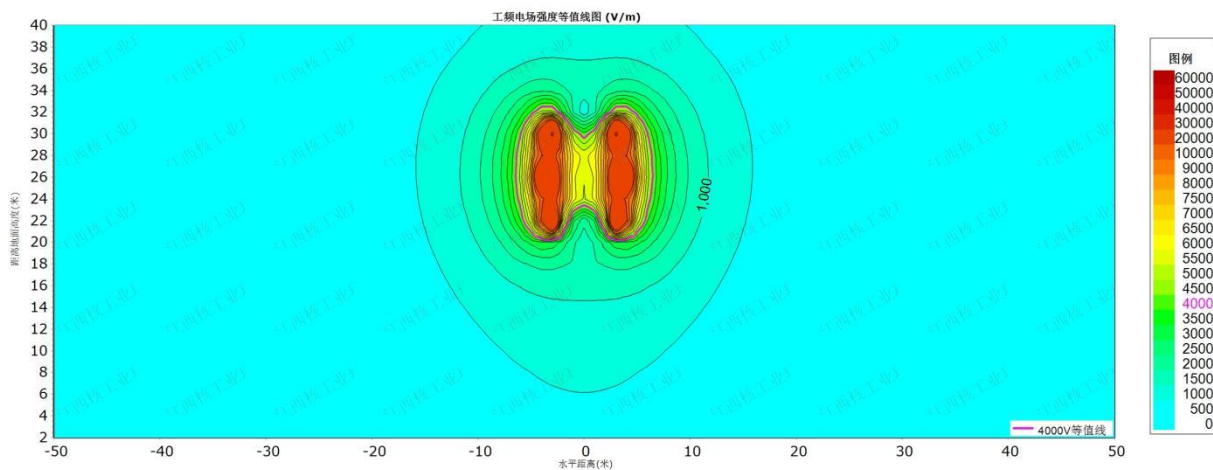


图 4-8 110kV 同塔双回架空线路导线对地距离 23m 时理论计算工频电场强度等值线图

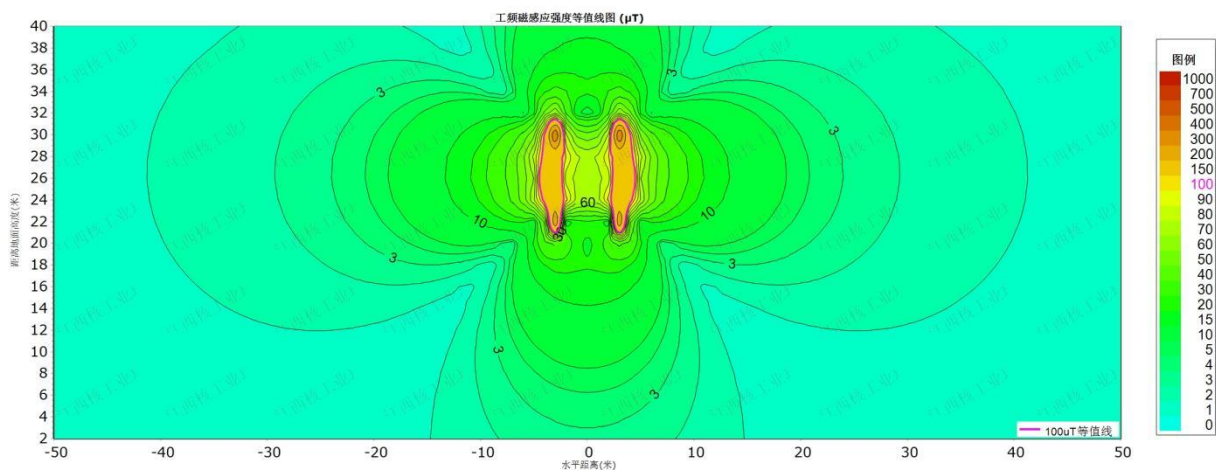


图 4-9 110kV 同塔双回架空线路导线对地距离 23m 时理论计算工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

本项目利用原线行对 110kV 北双线、北湖线#9-A0 架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路），拟设计导线最低对地高度为 23m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.024kV/m~0.430kV/m，工频磁感应强度为 0.539μT~2.548μT，工频电场强度及工频磁感应强度预测最大值均出现在线路中心线对地投影处，所有预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT；同时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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

（2）本项目利用原线行对 110kV 北湖线 B4-#16/湖双线 B4-#13（退运）架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路）电磁环境影响预测分析

①预测结果

本项目利用原线行对 110kV 北湖线 B4-#16/湖双线 B4-#13（退运）架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路），导线拟设计最低对地距离为 15m 时，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 4-18。

表 4-18 本项目利用原线行对 110kV 北湖线 B4-#16/湖双线 B4-#13（退运）架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路）工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离线路边导线投影距离 (m)	距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 15m	
		离地 1.5m 高处工频电场强度 (kV/m)	离地 1.5m 高处工频磁感应强度 (μT)
-46.5	-50	0.054	0.606
-45.5	-49	0.055	0.628
-44.5	-48	0.056	0.651
-43.5	-47	0.057	0.676
-42.5	-46	0.058	0.702
-41.5	-45	0.059	0.730
-40.5	-44	0.060	0.759
-39.5	-43	0.061	0.789

-38.5	-42	0.062	0.822
-37.5	-41	0.062	0.857
-36.5	-40	0.063	0.893
-35.5	-39	0.063	0.932
-34.5	-38	0.064	0.973
-33.5	-37	0.064	1.017
-32.5	-36	0.064	1.063
-31.5	-35	0.063	1.113
-30.5	-34	0.062	1.166
-29.5	-33	0.061	1.222
-28.5	-32	0.060	1.282
-27.5	-31	0.058	1.346
-26.5	-30	0.055	1.414
-25.5	-29	0.052	1.487
-24.5	-28	0.049	1.565
-23.5	-27	0.044	1.649
-22.5	-26	0.040	1.738
-21.5	-25	0.035	1.833
-20.5	-24	0.032	1.935
-19.5	-23	0.032	2.044
-18.5	-22	0.038	2.160
-17.5	-21	0.049	2.284
-16.5	-20	0.065	2.416
-15.5	-19	0.085	2.556
-14.5	-18	0.110	2.705
-13.5	-17	0.138	2.862
-12.5	-16	0.171	3.027
-11.5	-15	0.208	3.199
-10.5	-14	0.249	3.378
-9.5	-13	0.295	3.563
-8.5	-12	0.345	3.751
-7.5	-11	0.399	3.941
-6.5	-10	0.456	4.130
-5.5	-9	0.515	4.314
-4.5	-8	0.574	4.491
-3.5	-7	0.633	4.656
-2.5	-6	0.689	4.806
-1.5	-5	0.740	4.938
-0.5	-4	0.785	5.049
边导线内	-3	0.822	5.137
边导线内	-2	0.849	5.201
边导线内	-1	0.865	5.239
线路中心线	0	0.871	5.252
边导线内	1	0.865	5.239
边导线内	2	0.849	5.201
边导线内	3	0.822	5.137
0.5	4	0.785	5.049
1.5	5	0.740	4.938
2.5	6	0.689	4.806
3.5	7	0.633	4.656
4.5	8	0.574	4.491
5.5	9	0.515	4.314
6.5	10	0.456	4.130

7.5	11	0.399	3.941
8.5	12	0.345	3.751
9.5	13	0.295	3.563
10.5	14	0.249	3.378
11.5	15	0.208	3.199
12.5	16	0.171	3.027
13.5	17	0.138	2.862
14.5	18	0.110	2.705
15.5	19	0.085	2.556
16.5	20	0.065	2.416
17.5	21	0.049	2.284
18.5	22	0.038	2.160
19.5	23	0.032	2.044
20.5	24	0.032	1.935
21.5	25	0.035	1.833
22.5	26	0.040	1.738
23.5	27	0.044	1.649
24.5	28	0.049	1.565
25.5	29	0.052	1.487
26.5	30	0.055	1.414
27.5	31	0.058	1.346
28.5	32	0.060	1.282
29.5	33	0.061	1.222
30.5	34	0.062	1.166
31.5	35	0.063	1.113
32.5	36	0.064	1.063
33.5	37	0.064	1.017
34.5	38	0.064	0.973
35.5	39	0.063	0.932
36.5	40	0.063	0.893
37.5	41	0.062	0.857
38.5	42	0.062	0.822
39.5	43	0.061	0.789
40.5	44	0.060	0.759
41.5	45	0.059	0.730
42.5	46	0.058	0.702
43.5	47	0.057	0.676
44.5	48	0.056	0.651
45.5	49	0.055	0.628
46.5	50	0.054	0.606
最小值		0.032	0.606
最大值		0.871	5.252

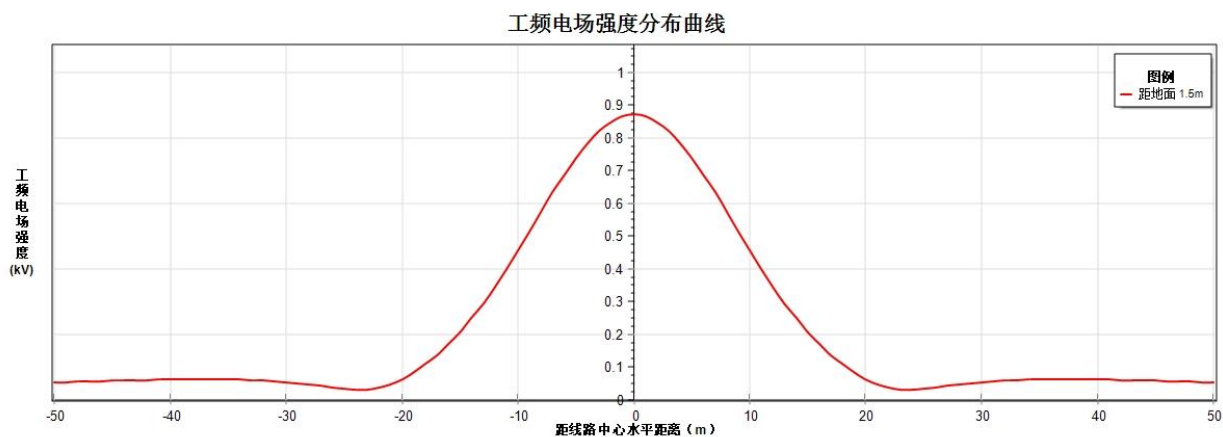


图 4-10 110kV 双回架空线路导线对地距离 15m 时理论计算工频电场强度曲线图

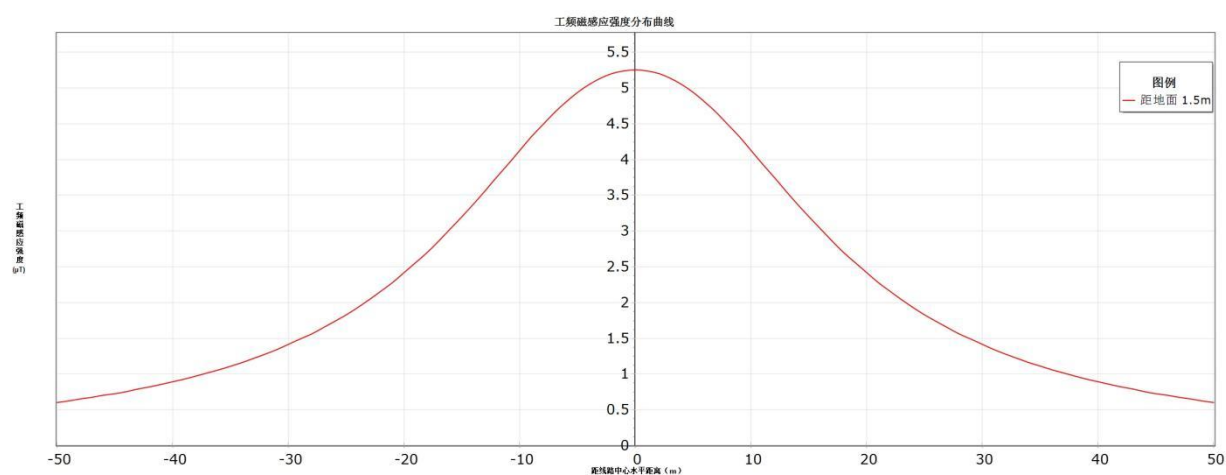


图 4-11 110kV 双回架空线路导线对地距离 15m 时理论计算工频磁感应强度曲线图

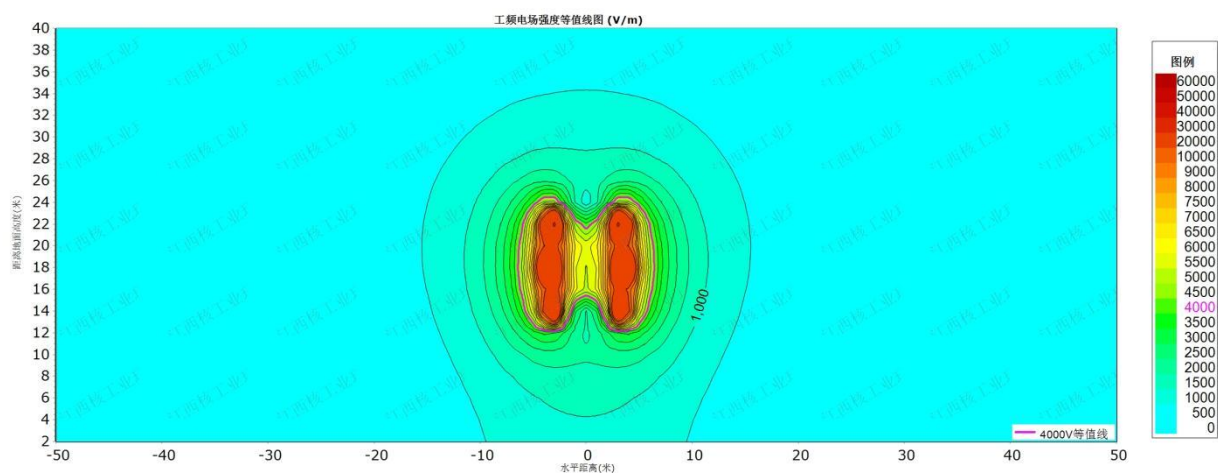


图 4-12 110kV 双回架空线路导线对地距离 15m 时理论计算工频电场强度等值线图

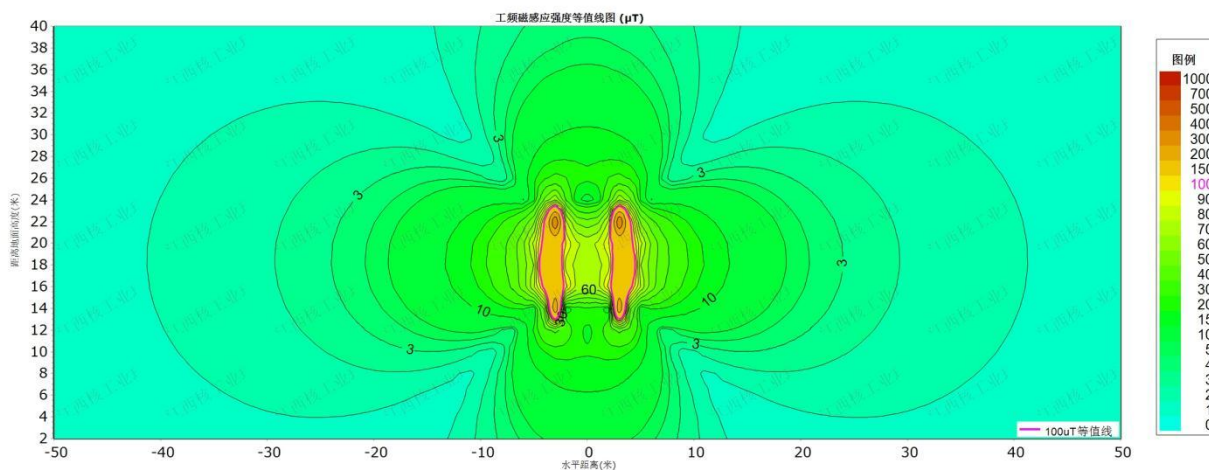


图 4-13 110kV 双回架空线路导线对地距离 15m 时理论计算工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

本项目利用原线行对 110kV 北湖线 B4-#16/湖双线 B4-#13（退运）架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路），拟设计导线最低对地高度为 15m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.032kV/m~0.871kV/m，工频磁感应强度为 0.606μT~5.252μT，工频电场强度及工频磁感应强度预测最大值均出现在线路中心线对地投影处，所有预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT；同时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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

（3）对电磁敏感目标的预测分析

本次对 110kV 北双线、北湖线线路改造工程架空输电线路评价范围内环境敏感目标进行理论预测，电磁环境敏感目标处电磁环境影响预测结果见表 4-19。

表 4-19 线路沿线敏感目标电磁环境影响预测结果

序号	所属行政区域	环境保护目标	方位	与边导线最近距离(m)	结构/规模/高度	导线对地最低高度(m)	预测点位高度(m)	敏感目标预测值		达标情况	备注
								工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)		
110kV 北双线、北湖线线路改造工程（利用原线行对 110kV 北双线、北湖线#9-A0 架空段重新架线）											
1	江门市蓬江区	萃锦园小区商铺楼	线路东北侧	1	6F 平顶，高18m，1 栋	23	1.5	0.400	2.477	达标	/
				1			4.5	0.426	3.139		
				1			7.5	0.482	4.098		
				1			10.5	0.584	5.557		
				1			13.5	0.765	7.932		
				1			16.5	1.113	12.306		
				1			19.5	2.039	23.624		
2		萃锦园小区居住楼	线路东北侧	15	17F 平顶、4F 平顶、7F/尖顶，高51m/12m/21m，9 栋	23	19.5	0.291	4.395	达标	由于萃锦园小区26 栋居住楼一层位于商铺楼楼顶，因此其一层预测高度以商铺楼楼顶层高度为起点。
				15			22.5	0.325	4.865		
				15			25.5	0.348	5.138		
				15			28.5	0.355	5.138		
				15			31.5	0.343	4.865		
				15			34.5	0.316	4.395		
				15			37.5	0.281	3.837		
				15			40.5	0.244	3.281		
				15			43.5	0.211	2.781		
				15			46.5	0.181	2.352		
				15			49.5	0.156	1.996		
				15			52.5	0.135	1.702		
				15			55.5	0.117	1.462		
				15			58.5	0.102	1.263		
				15			61.5	0.090	1.100		
				15			64.5	0.080	0.964		
				15			67.5	0.071	0.850		
				15			70.5	0.064	0.754		
				110kV 北双线、北湖线线路改造工程（利用原线行对 110kV 北湖线 B4-#16/湖双线 B4-#13（退运）架空段重新架线）							
3	江门市蓬	广东省水文局江门	线路东侧	11	1F/8F 平顶，高	15	1.5	0.228	3.288	达标	/
				11			4.5	0.258	4.075		
			线路东侧	25		15	1.5	0.050	1.526	达标	

4	江 区	水文分局		25	3m/24m, 2 栋		4.5	0.061	1.673		
				25			7.5	0.077	1.817		
				25			10.5	0.094	1.945		
				25			13.5	0.110	2.046		
				25			16.5	0.124	2.109		
				25			19.5	0.134	2.125		
				25			22.5	0.139	2.093		
				25			25.5	0.140	2.016		
		天福路商 铺及居民 房	线路东侧	14	8F 平顶, 高 24m, 2 栋	15	1.5	0.123	2.782	达标	/
				14			4.5	0.150	3.323		
				14			7.5	0.195	3.951		
				14			10.5	0.250	4.626		
				14			13.5	0.305	5.251		
				14			16.5	0.350	5.686		
				14			19.5	0.377	5.805		
				14			22.5	0.378	5.571		
				14			25.5	0.356	5.056		

注：表格中预测高度为1层（1.5m）、2层（4.5m）、3层（7.5m）、4层（10.5m）、5层（13.5m）、6层（16.5m）、7层（19.5m）、8层（22.5m）、9层（25.5m）、10层（28.5m）.....依次类推；平顶结构的建筑则预测至其楼顶层。

经预测，本项目线路沿线环境敏感目标处工频电场强度预测值为0.050kV/m~2.039kV/m，工频磁感应强度预测值为0.754μT~23.624μT，预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时的公众曝露控制限值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。

5 项目电磁环境防治措施

为降低江门 110 千伏双龙站#1、#2 主变更换（增容）改造工程对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下措施：

（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）变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到接面光滑，尽量避免毛刺的出现；

（3）电缆采取金属屏蔽措施，合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响，电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志；

（4）本项目架空输电线路重新架线段，应合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备设施，优化导线相间距与相序布置；

（5）运行期间做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，严格执行巡回检查制度，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

6 电磁环境专题评价结论

6.1 电磁环境现状

根据现场监测可知，本项目变电站围墙外四周监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值为 3.24V/m~297V/m 和 0.124 μ T~0.918 μ T，电磁敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 0.26V/m~97.5V/m 和 0.086 μ T~0.973 μ T。所有监测点工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

6.2 电磁环境影响评价结论

6.2.1 110 千伏双龙变电站工程电磁环境影响评价结论

通过类比东莞 110 千伏中心变电站监测数据可知，本项目江门 110 千伏双龙站#1、#2 主变更换（增容）改造工程建成投产后，变电站四周及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

6.2.2 电缆线路电磁环境影响评价结论

通过类比已正常运行的珠海 110kV 保税输变电工程（重大变动）建设项目中 110kV 烟墩

站至保税站单回电缆线路以及佛山 110 千伏白土输变电工程中 110kV 永白联线、110kV 康白线双回同沟电缆线路可知，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，电缆线路沿线评价范围及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

6.2.3 架空线路电磁环境影响评价结论

本项目利用原线行对 110kV 北双线、北湖线#9-A0 架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路），拟设计导线最低对地高度为 23m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.024kV/m~0.430kV/m，工频磁感应强度为 0.539 μ T~2.548 μ T，工频电场强度及工频磁感应强度预测最大值均出现在线路中心线对地投影处，所有预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

本项目利用原线行对 110kV 北湖线 B4-#16/湖双线 B4-#13（退运）架空段重新架线（更换双回导线-110kV 同塔双回线路），拟设计导线最低对地高度为 15m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.032kV/m~0.871kV/m，工频磁感应强度为 0.606 μ T~5.252 μ T，工频电场强度及工频磁感应强度预测最大值均出现在线路中心线对地投影处，所有预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

本项目线路沿线环境敏感目标处工频电场强度预测值为 0.050kV/m~2.039kV/m，工频磁感应强度预测值为 0.754 μ T~23.624 μ T，预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。