

40-WH10561K-P2201A

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称： 江门开平 110 千伏金鸡站扩建第二台主变工程
建设单位
(盖章)： 广东电网有限责任公司江门供电局

编制单位： 中国电力工程顾问集团
中南电力设计院有限公司

编制日期： 二〇二五年十月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	29
四、生态环境影响分析	57
五、主要生态环境保护措施	89
六、生态环境保护措施监督检查清单	103
七、结论	111
八、电磁环境影响专题评价	112
九、附件及附图	154

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江门开平 110 千伏金鸡站扩建第二台主变工程		
项目代码	[REDACTED]		
建设单位联系人	[REDACTED]	联系方式	[REDACTED]
建设地点	广东省江门市开平市金鸡镇、百合镇		
地理坐标	(1) 110kV 金鸡变电站厂界中心: [REDACTED] (2) 220kV 百合变电站厂界中心: [REDACTED] (3) 110kV 金鸡站出线调整工程: 调整 110kV 骑金线线路段: [REDACTED] [REDACTED] 调整 110kV 合金线线路段: [REDACTED] [REDACTED] (4) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程: [REDACTED] [REDACTED]		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	6625/2.34
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	江门市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	[REDACTED]
总投资（万元）	3456.67	环保投资（万元）	65.5
环保投资占比（%）	1.89	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	本项目不属于“涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目”，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专题评价。		

规划情况	江门开平110千伏金鸡站扩建第二台主变工程属于《江门电网专项规划（2020-2035年）修编（2025年版）》中的规划建设项目。
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	江门开平110千伏金鸡站扩建第二台主变工程位于江门市开平市金鸡镇、百合镇，属于《江门电网专项规划（2020-2035年）修编（2024年版）》中的规划建设项目，规划于2026年6月建成投产，建成后可解决本片区负荷增长导致供电能力不足问题，项目建设与江门市电网规划相符。
其他符合性分析	1. 与“三线一单”相符性分析 本项目位于江门市开平市。评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。项目建设不涉及生态保护红线，与生态保护红线管理要求不冲突。 根据《中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024年11月25日发布），基于区域生态环境特征，在生态环境要素管理分区的基础上，落实“三区三线”划定成果，划定优先保护、重点管控、一般管控三类生态环境管控单元。以生态保护红线为基础，将需要实施严格保护的区域划分为优先保护单元；以生态环境质量改善压力大、资源能源消耗强度高、污染物排放集中、生态破坏严重、环境风险高的区域为主体，将发展与保护矛盾突出的区域划分为重点管控单元；其他区域划分为一般管控单元。落实市场准入负面清单，根据区域生态环境功能定位和国土空间用途管制要求，聚焦解决突出生态环境问题，编制差别化生态环境准入清单，按照“一单元一策略”原则，提出管控污染物排放、防控环境风险、提高资源能源利用效率等要求，因地制宜实施精细化管理。 根据2024年9月24日江门市人民政府发布的《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)文件，江门市生态环境分区管控意见如下： 江门市全市共划定环境管控单元123个，其中陆域环境管控单元77个，海域环境管控单元46个。陆域环境管控单元中，优先保护单元33个，主要涵

盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域，主要分布在北部、西部的皂幕山-天露山生态屏障以及中部古兜山-台山沿海丘陵生态屏障；重点管控单元28个，主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域，主要分布在主城区、潭江走廊和大广海湾沿岸；一般管控单元16个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，主要分布于鹤山市北部和西部、新会区东部、台山市中部和恩平市南部。 海域环境管控单元中，优先保护单元26个，为海洋生态保护红线；重点管控单元10个，主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域；一般管控单元10个，为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。 根据广东省生态环境厅发布的“三线一单”应用平台查询结果，本项目涉及开平市一般管控单元4（ZH44078330004）。 本工程涉及的环境管控单元见错误!未找到引用源。，本工程与所在管控单元的生态环境准入清单的相符性分析见表 1。			
表 1 本工程与江门市生态环境管控单元管控要求的相符性分析			
管控单元	管控维度	管控要求	相符性分析
开平市一般管控单元 4	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。	1-1.本工程变电站站址及输电线路路径不涉及生态保护红线，亦不涉及自然保护区。 1-2.本工程不涉及生态保护红线，工程所在区域现状主要为农田、水塘等区域，地形以平原和丘陵为主，工程为输变电类工程，主要生产活动不涉及采矿、毁林开荒等损害生态系统及水源涵养功能的生产方式，工程运行期不涉及上述可能造成水土流失的

			1-3.【生态/综合类】单元内江门开平百足山地方级自然保护区按《中华人民共和国自然保护区条例》及其他相关法律法规实施管理。 1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-5.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	活动。 1-3.本工程不涉及江门开平百足山地方级自然保护区。 1-4.不涉及。 1-5.本工程变电站所在区域及输电线路路径不涉及河道滩地。
		能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长。 2-2.【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。 2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。 2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	2-1.本工程为输变电类建设项目，仅涉及能源输送，不涉及能源消费，不属于“两高”项目，不涉及煤炭消费。 2-2.不涉及。 2-3.本工程运行期主要工艺不涉及水资源消耗。 2-4.本工程占地仅为变电站内建设用地以及塔基所在处的少量林地及农田，工程新增占地面积少。与相关管控要求不冲突。
		污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境弱扩散重点管控区，加大区域内大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。 3-2.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	3-1、3-2.本工程为输变电项目，不涉及生产性废水，废气等污染物排放。与相关管控要求不冲突。
		环境风险防控	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。 4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	4-1：本工程建设单位已按要求编制环境风险应急预案并设置相关措施，并报生态环境主管部门和有关部门备案，若发生突发环境事件，建设单位将依照相关应急预案及时处理。 4-2：本工程变电

			站不新增占地，塔基处仅少量占地，不改变土地利用性质，符合相关管控要求。																				
综上所述，本工程与江门市“三线一单”生态环境管控要求不冲突。 2. 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线相关要求相符性分析 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线相关要求的相符性分析见表 2。 表 2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线相关要求相符性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th>具体要求</th><th>相符性分析</th><th>符合情况</th></tr> <tr> <td>1</td><td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证。并采取无害化方式通过。</td><td>本工程新建线路选址选线时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路路径沿线不涉及生态保护红线范围。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>变电站工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>本工程变电站仅涉及主变扩建及间隔扩建，不涉及新建变电站选址，110kV 金鸡变电站及 220kV 百合变电站建设选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避让了生态保护红线、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td>户外变电站工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</td><td>本工程变电站建成时间较早，距离城镇区域相对较近，随着项目所在区域发展，周边新建居民房屋距离变电站相对较近，最近房屋距离变电站约 2m，站址避让了以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在采取措施后本工程评价范围内的电磁环境与声环境可满足国家相关标准要求。</td><td></td></tr> <tr> <td>4</td><td>同一走廊内的多回输电线路，宜采</td><td>本工程线路采用同塔双回的</td><td></td></tr> </table>				序号	具体要求	相符性分析	符合情况	1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证。并采取无害化方式通过。	本工程新建线路选址选线时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路路径沿线不涉及生态保护红线范围。	符合	2	变电站工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程变电站仅涉及主变扩建及间隔扩建，不涉及新建变电站选址，110kV 金鸡变电站及 220kV 百合变电站建设选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避让了生态保护红线、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区。		3	户外变电站工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站建成时间较早，距离城镇区域相对较近，随着项目所在区域发展，周边新建居民房屋距离变电站相对较近，最近房屋距离变电站约 2m，站址避让了以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在采取措施后本工程评价范围内的电磁环境与声环境可满足国家相关标准要求。		4	同一走廊内的多回输电线路，宜采	本工程线路采用同塔双回的	
序号	具体要求	相符性分析	符合情况																				
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证。并采取无害化方式通过。	本工程新建线路选址选线时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路路径沿线不涉及生态保护红线范围。	符合																				
2	变电站工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程变电站仅涉及主变扩建及间隔扩建，不涉及新建变电站选址，110kV 金鸡变电站及 220kV 百合变电站建设选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避让了生态保护红线、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区。																					
3	户外变电站工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站建成时间较早，距离城镇区域相对较近，随着项目所在区域发展，周边新建居民房屋距离变电站相对较近，最近房屋距离变电站约 2m，站址避让了以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在采取措施后本工程评价范围内的电磁环境与声环境可满足国家相关标准要求。																					
4	同一走廊内的多回输电线路，宜采	本工程线路采用同塔双回的																					

		取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	架设方式，减少了开辟新走廊，降低了环境影响。	
	5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程变电站不涉及 0 类声环境功能区。	
	6	变电站工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程变电站仅涉及主变扩建及间隔扩建，不涉及新建变电站选址。	
	7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程新建线路已尽量避让集中林区。输电线路无法避让集中林区时，采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	
	8	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程输电线路未进入自然保护区。	
综上，本工程满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线的要求，本项目选址环境是合理的。 3. 与产业政策的相符性分析 本项目属于城乡电网建设项目。根据国家发展和改革委员会令第7号（2023年）《产业结构调整指导目录（2024年本）》，“电网改造及建设，增量配电网建设”列为“第一类 鼓励类”项目，符合国家产业政策。 综上所述，本项目的建设符合国家产业政策，符合江门市电网规划及当地城市发展规划。				

二、建设内容

地理位置	工程地理位置图见附图 1。 1. 变电站工程 （1）江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程 110kV 金鸡变电站站址位于广东省江门市开平市金鸡镇镇区中部。[REDACTED] [REDACTED] （2）220kV 百合站扩建 110kV 间隔工程 220kV 百合站位于广东省江门市开平市百合镇西南方向约 1.8km 处，[REDACTED] [REDACTED] 2. 新建线路工程 （1）110kV 金鸡站出线调整工程 线路全线位于广东省江门市开平市金鸡镇。 （2）110kV 合赤线解口入百合站线路工程 线路全线位于广东省江门市开平市百合镇。
------	---

项目组成及规模

1. 项目组成

本工程建设内容包括江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程、220kV 百合站扩建 110kV 间隔工程、110kV 金鸡站出线调整工程以及 110kV 合赤线解口入百合站线路工程。工程基本组成及规模情况见表 3。

表 3 项目基本组成及规模

工程名称	江门开平 110 千伏金鸡站扩建第二台主变工程		
建设单位	广东电网有限责任公司江门供电局		
工程性质	扩建，输变电工程		
设计单位	江门电力设计院有限公司		
建设地点	广东省江门市开平市金鸡镇、百合镇		
建设内容	项 目		规 模
江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程	主体工程	终期规模	主变规模 3×40MVA，户外布置，110kV 出线 4 回，无功补偿装置(4+5)+2×5+2×5Mvar
		现有规模	主变规模 1×40MVA（#2 主变），户外布置，110kV 出线 3 回，无功补偿装置(4+5)Mvar
		本期规模	本期扩建主变规模 1×40MVA（#1 主变），户外布置，110kV 本期不新增出线，新增无功补偿装置 2×5Mvar 本期扩建工程完成后，站内主变规模 2×40MVA，均为户外布置，110kV 出线 3 回，无功补偿装置(4+5)+2×5Mvar
	公辅工程与环保工程		前期工程已建成全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等公辅与环保设施，本期依托现有公辅与环保设施，无需改扩建。
	临时工程		变电站内设施生产区，施工人员租住附近居民房屋
	220kV 百合站扩建 110kV 间隔工程	主体工程	终期规模
现状规模			主变 2×180MVA，220kV 出线 5 回，110kV 出线 8 回
本期规模			扩建 2 个 110kV 出线间隔 本期扩建工程完成后，站内主变规模主变 2×180MVA，220kV 出线 5 回，110kV 出线 10 回
公辅工程与环保工程		前期工程已建成全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等公辅与环保设施，本期依托现有公辅与环保设施，无需改扩建。	
临时工程		变电站内设施生产区，施工人员租住附近居民房屋	
110kV 金鸡站出线调整工程	电压等级（kV）		110
	线路路径长度（km）		新建线路路径全长 0.19km，其中新建单回架空线路 0.08km，新建单回电缆线路 0.11km。
	架设方式		单回架空、单回电缆
	导线型号		架空线路：1×JL/LB20A-240/30 电缆线路：FY-YJLW03-Z-64/110-1×800mm ²

		新建杆塔数量 (基)	不新建杆塔
		拆除工程	拆除 110kV 金鸡站 2 回终端架空线路合计 0.17km
		地形分布 (%)	平地 10%，泥沼 90%
	110kV 合赤线 解口入百合站 线路工程	电压等级 (kV)	110
		线路路径长度 (km)	本工程新建线路路径全长约2.15km，其中新建单回架空线路约0.25km（0.13km+0.12km），新建双回架空线路路径长度1.9km。
		架设方式	单回架空、双回架空
		导线型号	1×JL/LB20A-400/35
		新建杆塔数量 (基)	12
		杆塔型号	1D2W6-Z1-30、1D2W6-Z2-36、1D2W6-J1-30、1D2W6-J2-30、1D2W6-J4-30、1D1W8-J4-27
		拆除工程	拆除 110kV 合赤线#14 塔及其两侧合计 0.08km 段导线。
		地形分布 (%)	丘陵 70%，泥沼 30%
	工程投资 (万元)	工程动态总投资 3456.67 万元，其中环保投资 65.5 万元，占工程总投资的 1.89%。	
	预投产期	2026 年 12 月	

2. 变电工程概况

1.1 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程概况

1.1.1 工程规模

110kV 金鸡变电站采用主变户外布置，于 1993 年 3 月建成，110kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置形式，已建一幢主控楼。变电站终期主变容量 3×40MVA，110kV 出线 4 回，10kV 无功补偿电容器组 (4+5)+2×5+2×5Mvar；现状规模为主变 1×40MVA(#2 主变)，110kV 出线 3 回，10kV 无功补偿(4+5)Mvar。（站内#1 主变位置现状为一台已退运的#1 主变，容量为 40MVA，本期拆除后进行后续主变基础及油坑施工）。

110kV 金鸡变电站为“无人值班，少人值守”变电站，站内仅设置 1 名工作人员负责值守工作。

1.1.2 前期工程环保措施概况

(1) 电磁环境

	变电站内高压一次设备采用了均压措施；电气设备进行了合理布局；选用了具有抗干扰能力的电气设备，设置了防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持了一定距离，设备间连线离地面亦保持了一定高度，从而保证了围墙外工频电场、工频磁场满足标准。 （2）噪声 变电站的主要噪声源设备选用了低噪声设备；主变压器布置在站区中间，同时利用站内建筑阻隔主变压器噪声，尽量减小了噪声对站外环境的影响；采取了均压措施、高压电气设备和导体等以按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低了电晕放电噪声，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类标准限值要求。 （3）水环境 110kV 金鸡变电站站区给水采用市政管网供水，排水采用雨污分流制，雨水采用雨水口收集，通过室外埋地雨水排水管道及检查井采用重力自流排放至雨水管网。站内少量的生活污水，经过化粪池处理后排入站外市政污水管网。事故油池隔油处理后的少量废水排入市政污水管网，站内生活垃圾经收集后交由城市环卫部门处理。 （4）固体废物 110kV 金鸡变电站运行期间的固体废物为值守人员及定期巡检人员产生的生活垃圾以及变电站内的废旧蓄电池。 变电站前期已设有生活垃圾收集设施，产生的生活垃圾委托环卫部门集中处理，站内后期产生的废旧蓄电池交由有危废处理资质的单位妥善处置。 （5）环境风险防范措施 站区已建#2 主变铭牌显示其含油量约 17t，折算体积约为 19m³。变电站事故油池布置在站区东南角，有效容积为 19.2m³，能满足单台主变的 100%最大含油量，亦能满足本期扩建主变油量要求。变电站运行期产生的废旧蓄电池与废变压器油交由具有相关危险废物处置资质的单位处理，不在站内暂存。变电站投运至今，未出现变压器油泄露事故。 1.1.3 本期工程建设规模
--	--

	(1) 建设规模 本期建设#1 主变 1×40MVA，110kV 本期不新增出线，新增无功补偿装置 2×5Mvar。站内需拆除并重建#1 主变压器基础、主变油坑及架构，新建#2 10kV 高压配电室 1 栋，扩建主控楼 1 栋，拆除并重建#1 主变间隔，改造 110kV 进线间隔，新建站内电缆沟、改造站内道路。 本期工程均在站区围墙范围内进行，不新增征地。 (2) 现有环保设施依托情况 变电站内前期已建有全套雨水及污水管网，站内已建化粪池，站内少量的生活污水经过化粪池处理后排入站外市政污水管网，事故油池隔油处理后的少量废水排入市政污水管网，本期扩建工程不新增站内运维人员，施工人员及运行阶段值守、巡检人员产生的少量生活污水可依托前期已建设备进行处理。 变电站前期已设有生活垃圾收集设施，本期扩建工程不新增站内运维人员，施工人员及运行阶段值守、巡检人员产生的少量生活垃圾由站内已建生活垃圾收集设施收集，交由环卫部门统一处理。内后期产生的废旧蓄电池交由有危废处理资质的单位妥善处置。 依据工程设计单位提供的资料，本期新增 40MVA 主变压器总油量约 14.9t，折合体积约 16.6m³，站内已建事故油池有效容积为 19.2m³，事故油池能满足前期已建及本期拟建最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要。 1.2 220kV 百合站扩建 110kV 间隔工程概况 1.2.1 工程规模 220kV 百合变电站为已建变电站，于 2008 年 11 月建成投运，采用全户外布置形式，终期规模为主变 3×180MVA，220kV 出线 8 回，110kV 出线 14 回；现状规模为主变 2×180MVA，220kV 出线 5 回，110kV 出线 8 回。 220kV 百合变电站站内无人值班及值守，主要运维人员集中于站外江门供电局 220kV 百合运维中心内。 1.2.2 前期工程环保措施概况 (1) 电磁环境 变电站内高压一次设备采用了均压措施；电气设备进行了合理布局；选用了
--	---

	具有抗干扰能力的电气设备，设置了防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持了一定距离，设备间连线离地面亦保持了一定高度，从而保证了围墙外工频电场、工频磁场满足标准。 （2）噪声 变电站的主要噪声源设备选用了低噪声设备；主变压器布置在站址中间，同时利用站内建筑阻隔主变压器噪声，尽量减小了噪声对站外环境的影响；采取了均压措施、高压电气设备和导体等以按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低了电晕放电噪声，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类标准限值要求。 （3）水环境 站区给水采用市政管网供水，排水采用雨污分流制。雨水采用雨水口收集，通过室外埋地雨水排水管道及检查井采用重力自流排放至附近排水沟。站内少量的生活污水，经过站内前期已建化粪池处理后回用于站内绿化，不外排。站内生活垃圾经收集后交由城市环卫部门处理。 （4）固体废物 220kV 百合变电站运行期间的固体废物为定期巡检人员产生的生活垃圾以及变电站内的废旧蓄电池。 变电站前期已设有生活垃圾收集设施，产生的生活垃圾委托环卫部门集中处理，站内后期产生的废旧蓄电池交由有危废处理资质的单位妥善处置。 （5）环境风险防范措施 单台主变最大含油量约 65t，折算体积约为 72.6m³。变电站事故油池布置在站区中列南侧，有效容积为 104.6m³，能 100%满足单台主变的最大含油量。变电站运行期产生的废旧蓄电池与废变压器油交由具有相关危险废物处置资质的单位处理，不在站内暂存。变电站投运至今，未出现变压器油泄露事故。本期变电站内仅扩建 2 个 110kV 出线间隔，不新增含油设备。 1.2.3 本期工程建设规模 （1）建设规模 本期站内仅扩建 2 个 110kV 出线间隔，不扩建其他电气设备，沿用站内前
--	---

	期已建的生活污水、生活垃圾、事故油池、危险废物的处理处置系统。工程施工场地布设在厂界内部，无需新增占地。变电站内设施工生产区，施工人员租住附近居民房屋。 （2）现有环保设施依托情况 变电站内前期已建有全套雨水及污水管网，站内已建化粪池，站内少量的生活污水经过化粪池处理后回用于站内绿化，不外排。本期扩建工程不新增站内运维人员，施工人员及运行阶段巡检人员产生的少量生活污水可依托前期已建设备进行处理。 变电站前期已设有生活垃圾收集设施，本期扩建工程不新增站内运维人员，施工人员及运行阶段巡检人员产生的少量生活垃圾由站内已建生活垃圾收集设施收集，交由环卫部门统一处理。内后期产生的废旧蓄电池交由有危废处理资质的单位妥善处置。 本期变电站内仅扩建出线间隔，不新增含油设备，站内已建单台主变最大含油量约 65t，折算体积约为 72.6m³。变电站事故油池布置在站区中列南侧，有效容积为 104.6m³，能 100%满足单台主变的最大含油量。 3. 线路工程概况 1.1 线路工程规模 （1）110kV 金鸡站出线调整工程 根据系统规划，为现金鸡供电片区及骑龙供电片区的新能源按不同路径分开上网，避免 110kV 百骑线出现重过载情况，拟采取在金鸡站利用母线分段的措施将上述两片区上网路径进行分隔，本期调整 110kV 骑金线与 110kV 合金线间隔位置，将上述两出线间隔互换，可达到上述母线分段的目的。调整后，合金线改为电缆进站，骑金线架空进站。新建线路路径全长 0.19km，其中新建单回架空线路 0.08km，新建单回电缆线路 0.11km；拆除 110kV 金鸡站 110kV 骑金线与 110kV 合金线 2 回终端架空线路合计 0.17km。该子项线路工程不新建或拆除塔基，仅在 110kV 合金线#66/骑金线#99 双回终端塔处加装电缆平台，供线路由架空转为本期新建电缆进站。 （2）110kV 合赤线解口入百合站线路工程
--	---

为配合实现金鸡供电片区及骑龙供电片区的新能源区分路径上网条件，规划将 110kV 合赤线解口并新建线路接入 220kV 百合站 110kV 侧，以起到辅助分流的作用，降低 110kV 百骑线负荷，避免其出现重过载情况。本期规划将 110kV 合赤线解口入百合站，新建线路路径全长约 2.15km，其中新建单回架空线路路径长度约 0.25km（0.13km+0.12km），新建双回架空线路路径长度约 1.9km。新建杆塔合计 12 基。拆除 110kV 合赤线#14 塔及其两侧合计 0.08km 段导线。

1.2 导线与地线

本期新建 110kV 线路导线型号参数如表 4 所示。

表 4 本工程 110kV 线路型号一览表

工程名称	架空线路	电缆线路	截面	埋深 (m)
110kV 金鸡站出线调整工程	1×JL/LB20A-240/30	FY-YJLW03-Z-64/110	1×1200mm ² 型交联聚乙烯	1
110kV 合赤线解口入百合站线路工程	1×JL/LB20A-400/35	/	/	1

本工程使用的架空线路导线的基本参数详见表 5。

表 5 输电线路架空线路导线参数

名称		铝包钢芯铝绞线	铝包钢芯铝绞线
线型		1×JL/LB20A-240/30	1×JL/LB20A-400/35
结构：根数/直径 (mm)	铝	24/3.60	48/3.22
	铝包钢	7/2.40	7/2.50
计算截面 (mm ²)	总计	275.96	425.24
	铝	244.29	390.88
	铝包钢	31.67	34.36
直径 (mm)		21.60	26.82

1.3 电缆敷设方式

本工程 110kV 电缆线路利用本期新建电缆沟进行敷设。

新建电缆线路自金鸡站 110kV 配电装置区自西北向东南数第 6 间隔出线，向西由新建单回电缆沟敷设至 110kV 合金线#66/骑金线#99 双回终端塔，在该塔加装电缆平台，线路由电缆敷设转为架空向西北走线。本工程电缆路径示意图详见附图 7 及附图 10。

1.4 杆塔、基础

(1) 杆塔

本工程架空线路使用杆塔型号见表 6，本工程杆塔型式详见附图 5。

表 6 本工程架空线路杆塔型号一览表

工程名称	杆塔
110kV 金鸡站出线调整工程	无新建
110kV 合赤线解口入百合站线路工程	1D2W6-Z1-30、1D2W6-Z2-36、 1D2W6-J1-30、1D2W6-J2-30、 1D2W6-J4-30、1D1W8-J4-27

(2) 基础

本工程路径范围内多为平地、丘陵，局部泥沼，工程区域范围内未见明显断裂构造，基底稳定，未见岩溶、滑坡、危岩、泥石流、采空区等不良地质作用。根据线路地形、施工条件、地质特点、水文情况和杆塔型式选择不同的基础类型，本工程基础采用掏挖基础、人工挖孔桩基础以及灌注桩基础。基础一览图见附图 6。

1.5 线路导线对地距离及交叉跨越距离

(1) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定，本工程 110kV 架空线路导线对地最小允许距离见表 7。

表 7 本工程 110kV 架空线路在不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离(m)	计算条件
居民区		7.0	导线最大弧垂
非居民区		6.0	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	5.0	导线最大弧垂
	最小距离	4.0	最大风偏情况
	水平距离	2.0	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.0	导线最大弧垂
	净空距离	3.5	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.0	导线最大弧垂

(2) 交叉跨越

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定，110kV 输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离如表 8。

表 8 110kV 线路导线与道路、河流及铁路的交叉跨越的距离

被跨越物名称	最小距离(m)	计算条件
铁路	7.5	导线最大弧垂
公路	7.0	导线最大弧垂
河流	3.0（至百年一遇洪水位）	导线最大弧垂

本工程架空线路主要交叉跨越情况见表 9。

表 9 架空线路主要交叉跨越情况一览表

线路名称	10kV低压线	通信线	鱼塘
110kV 金鸡站出线调整工程	/	/	1
110kV 合赤线解口入百合站线路工程	1	5	8

总平面及现场布置	1. 110kV 金鸡变电站平面布置 110kV 金鸡变电站前期已按最终规模一次征地，围墙内占地面积为 7103m²。站区呈不规则长方形布置，西北-东南方向最长 120.6m，东北-西南方向宽 71.4m。主变布置于站区中部，户外布置，主控楼布置于站区北角，为 3 层建筑，110kV 配电装置区布置于站区西南侧，110kV 线路向西南方向出线，10kV 配电装置楼布置于站区东北侧，10kV 线路向东北出线。大门布置在站区西北侧，进站道路引接自站址西北侧的金鸡镇镇区干道及连接的村道，长约 25m。 110kV 金鸡变电站本期建设#1 主变 1×40MVA，110kV 本期不新增出线，新增无功补偿装置 2×5Mvar。站内同时需配套拆除并重建#1 主变压器基础、主变油坑及架构，新建#2 10kV 高压配电室 1 栋，扩建主控楼 1 栋，拆除并重建#1 主变间隔，改造 110kV 进线间隔，新建站内电缆沟、改造站内道路。本期工程均在站区围墙范围内进行，不新增征地。 变电站进站口位于站址西北角，主控楼布设于站区北角，化粪池位于主控楼西北，距墙体约 2m。事故油池布置于站区东部。消防水池泵房布置于站区东南部。110kV 金鸡变电站平面布置示意图见错误!未找到引用源。、附图 8。 2. 220kV 百合变电站平面布置 220kV 百合变电站已按变电站最终规模一次征地，围墙内占地面积 22640m²。 220kV 百合变电站为户外变电站，主变与配电装置楼布置于站区中央，主变及配电装置区均为户外布置，220kV 架空线路向西出线，110kV 架空线路向东出线。站区大门位于变电站北侧，配备有警传室，进站道路由 G325 国道及乡村道路引接。事故油池布置于站区中列南侧，预留#3 主变位置以南；化粪池位于主控楼东北侧。 220kV 百合变电站本期扩建 2 个 110kV 出线间隔，分别为由北向南#8 及#9 间隔，采用架空向西出线。 扩建工程在站内预留位置建设，不需新征占地。前期工程已建成全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等辅助设施，本期无需改扩建。220kV 百合变电站总平面布置示意图见错误!未找到引用源。。
----------	---

	3. 线路路径走向 (1) 110kV 金鸡站出线调整工程 根据系统规划，为实现金鸡供电片区及骑龙供电片区的新能源按不同路径分开上网，避免 110kV 百骑线出现重过载情况，拟采取在金鸡站利用母线分段的措施将上述两片区上网路径进行分隔，本期调整 110kV 骑金线与 110kV 合金线间隔位置，将上述两出线间隔互换，可达到上述母线分段的目的。 现状 110kV 合金线及 110kV 骑金线在 110kV 金鸡变电站进线侧均为架空进线，本期对上述两线路进入金鸡站处的终端塔及进线方式进行调整，调整 110kV 骑金线与 110kV 合金线间隔位置，将上述两出线间隔互换，调整后，合金线改为电缆进站，骑金线架空进站。 110kV 合金线及 110kV 骑金线由北向南架设至 110kV 金鸡变电站外终端塔（110kV 合金线#66/骑金线#99 双回终端塔）后，骑金线以架空方式向东新建单回架空线路 0.1km，进入金鸡变电站 110kV 配电装置区自西北向东南数第 2 间隔（原合金线间隔），合金线在终端塔加装电缆平台，由架空转为电缆敷设新建单回电缆线路 0.08km，沿线需穿越现状水塘，需对水塘进行小部分回填，电缆线路向东进入金鸡变电站 110kV 配电装置区自西北向东南数第 6 间隔（原骑金线间隔）。 新建线路路径全长 0.19km，其中新建单回架空线路 0.08km，新建单回电缆线路 0.11km；拆除 110kV 金鸡站 110kV 骑金线与 110kV 合金线 2 回终端架空线路合计 0.17km。该子项线路工程不新建或拆除塔基，仅在 110kV 合金线#66/骑金线#99 双回终端塔处加装电缆平台，供线路由架空转为本期新建电缆进站。 (2) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程 为配合实现金鸡供电片区及骑龙供电片区的新能源区分路径上网条件，规划将 110kV 合赤线解口并新建线路接入 220kV 百合站 110kV 侧，以起到辅助分流的作用，降低 110kV 百骑线负荷，避免其出现重过载情况。本期新建输电线路将 110kV 合赤线解口后，接入百合变电站。 新建线路需拆除 110kV 合赤线#14 塔，在此处解口进百合站，全线采用架空线路架设。新建路径分别在 110kV 合赤线#14 塔附近解口后向西走线，至华溪村
--	--

	西北处以新建双回塔合并为双回路向西北走线，绕开大安村居民区及基本农田后转向西南方向，接入百合站，分别形成 110kV 合山站、赤坎站至 220kV 百合站第 2 回线路。 新建线路路径全长约 2.15km，其中新建单回架空线路路径长度约 0.25km（0.13km+0.12km），新建双回架空线路路径长度约 1.9km。新建杆塔合计 12 基。拆除 110kV 合赤线#14 塔及其两侧合计 0.08km 段导线。 4. 施工布置情况 4.1 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程施工布置情况 （1）施工生产区 110kV 金鸡变电站主变扩建不新增站外占地，施工均在站区围墙内预留场地进行。本期主变扩建及相关配套工程施工工程量相对较小，在变电站内空余区域布设材料堆放区、物料加工区等。施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。 （2）施工道路 110kV 金鸡变电站为已建变电站，前期工程已建设有全套站内道路及进站道路，进站道路由 S275 及周边金鸡镇镇区道路引接，具备施工机械及大件的运输条件。 （3）站用电源、水源 施工电源由金鸡变电站自身提供。本变电站水源由市政管网供水，前期已建有全套供水及排水设施，施工用水采用站内已引接自来水，生活污水由站内化粪池等污水处理设施处理后排入市政污水管网。 4.2 220kV 百合变电站扩建 110kV 间隔工程施工布置情况 220kV 百合变电站间隔扩建不新增占地，施工均在站区围墙内空地解决。变电站西北侧临近 G325 及联接的乡村道路，施工道路依托现有道路以及进站道路进行材料运输，不需设置施工临时道路。施工用水及生活污水排水均利用站内前期已建设施进行处理。 4.3 线路工程施工布置情况 （1）牵张场的布设
--	--

	牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且道路修补量不大。地形应平坦能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，占地类型以草地、林地为主。 本工程线路沿线设置 2 处牵张场，占地约 0.06hm²。 （2）施工道路的布设 施工简易道路一般是在现有公路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备，若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮新开辟施工简易道路，施工简易道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。 （3）塔基区施工场地的布设 在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后用灌装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声。每处塔基都有一处施工场地，施工场地会占压和扰动原有地表。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，利于植被尽快恢复生长。 （4）电缆线路布设 110kV 金鸡变电站外新建电缆出线至电缆终端塔后转架空，终端塔由原同塔双回架空终端塔改造而来，在原塔基附近加装电缆平台及围栏。在电缆沟两侧外扩约 1m 的范围作为施工临时用地。电缆需部分穿过金鸡站站外水塘，需进行小范围回填及修筑围堰。施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。 （5）临时占地区域布设 本工程 110kV 金鸡变电站及 220kV 百合变电站均在站内进行施工，站址距离周边城镇较近，施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。 本输电线路工程施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房、工屋等，不单独设置施工营地。 4.4 工程占地 本工程总占地面积约 0.6625hm²，其中永久占地 0.3183hm²，临时占地约 0.3442hm²。项目占地情况详见表 10。 表 10 工程占地面积一览表 单位：hm²
--	---

	项目	占地性质及面积 (hm ²)			
		永久占地	临时占地	小计	占地类型
	变电站扩建工程	0	0	0	/
线路工程	新建塔基区	0.2563	0.1582	0.4145	林地、一般农田
	牵张场区	0	0.0600	0.0600	林地、一般农田
	施工临时道路	0	0.1040	0.1040	林地、一般农田
	电缆线路	0.0110	0.0220	0.0330	建设用地、荒地
	电缆终端平台	0.0350	0	0.0350	建设用地、荒地
	电缆沿线水塘回填	0.0160	0	0.0160	水塘
	合计	0.3183	0.3442	0.6625	/
4.5 土石方 根据可行性研究报告，本项目的土石方情况如下： （1）扩建变电站：110kV 金鸡变电站站区内新建建构筑物基础挖方约 700m³，填方约 300m³，弃方约 400 m³，其中少量弃方（约 65 m³）运至站外电缆线路区域，用于水塘处小范围回填及修筑围堰，其余弃方外运至政府指定的场所综合利用，运送距离约 20km。 220kV 百合变电站扩建 2 个出线间隔，扩建间隔区域基础开挖挖方约 180 m³，填方约 100 m³，弃方约 80 m³，弃方外运至政府指定的场所综合利用，运送距离约 15km。 （2）线路工程：电缆施工产生的挖方约 495m³，填方约 560m³，填方主要用于电缆部分穿过金鸡站站外水塘处进行小范围回填及修筑围堰。填方由电缆施工区域挖方及少量金鸡站内建筑基础开挖弃方（约 65 m³）组成。架空线路的挖方、填方几乎能达到土石方平衡，回填后的少量余土在塔基征地范围内平整。 综上所述，本工程土石方总挖方约 1375m³，填方约 960m³，弃方约 415m³，废弃土方需外运至政府指定的合法消纳场进行处置。					
施工方案	1 变电站主变扩建工程施工工艺及方法				
	1.1 施工工艺流程及方法				
	变电站扩建工程施工工艺流程主要包括四个阶段，本项目施工周期约为 6 个月，工程施工工艺分为： （1）设备区基础开挖； （2）土建施工；				

(3) 设备进场运输；

(4) 设备及网架安装；

变电站主变扩建工程主要施工工艺、流程见图 1。在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。



图 1 变电站主变扩建工程主要施工工艺和方法

1.2 施工方案

本工程具体施工内容如下：

- 1.施工准备（施工人员组织、技术资料准备）；
- 2.土建工程（基础碎石清运、土石方开挖、土建施工）；
- 3.材料设备准备（物资机械的采购、运输、储存）；
- 4.安装工程（构支架安装、一次设备安装、二次设备安装、停电计划、电气接线）；
- 5.分段调试（高压试验、保护调试）；
- 6.验收（全站试验、环保验收等）。

1.3 施工组织及施工时序

施工区内的规划布置由施工单位自行决定，一般应按先地下，后地上，先深后浅，先干线，后支线的原则安排施工。变电站站施工生产区在变电站内空余区域布设。本工程施工周期约为 6 个月，其中第一月主要进行施工准备，第 2-3 月进行基础施工，第 4-5 月进行主体施工，第 6 月进行设备安装。

2 变电站扩建间隔施工工艺及方法

变电站间隔扩建工程施工周期约 3 个月，施工顺序分为六个阶段，工程在施

工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。

①施工准备（施工人员组织、技术资料准备）；

②土建工程（基础碎石清运、基础开挖、土建施工）；

③材料设备准备（物资机械的采购、运输、储存）；

④安装工程（构支架安装、一次设备安装、二次设备安装、停电计划、电气接线）；

⑤分段调试（高压试验、保护调试）；

⑥验收（带负荷试验、环保验收等）。

变电站间隔扩建工程主要施工工艺、流程见图 2。

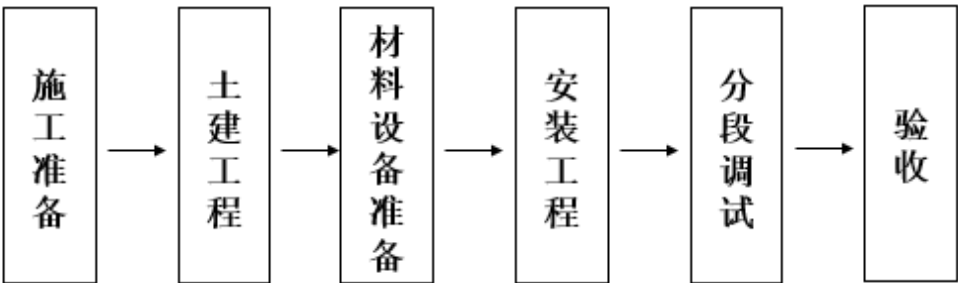


图 2 变电站间隔扩建工程主要施工工艺和方法图

3 架空线路工程施工工艺及施工组织

架空输电线路施工周期约 6 个月，其工艺流程主要包括三个阶段，即施工准备、施工安装和试验验收。其中，施工安装通常又划分为基础、杆塔、架线及接地工序。架空输电线路施工工艺流程详见图 3。

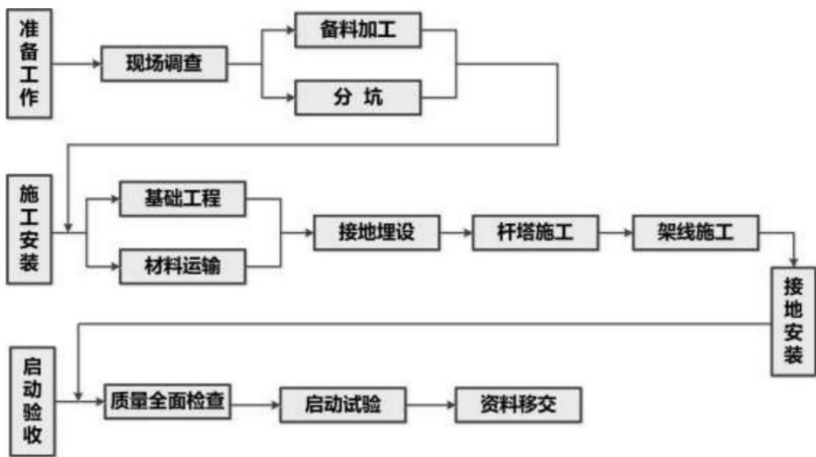


图 3 架空输电线路施工工艺流程

3.1 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。

3.2 塔基基础施工方案

在基坑开挖前要熟悉开挖基坑的施工图及施工技术手册，了解基坑的尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，建议以杆塔中心桩地面为基础。施工基面是设计规定的，用以确定基础坑深的基准面。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后建议尽快浇筑混凝土。

基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇筑，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动。

3.3 铁塔组立及架线施工

本工程杆塔施工全线采用分解组塔的方式，主要采用吊车组装钢管杆，施工工艺流程详见图 4。导线采用张力牵引放线，拟采用无人机展放导引绳配合张牵机全程机械化施工，使用的主要机械设备有张力机、牵引机、导线线轴支架、牵引绳重绕机、导引绳展放支架、导引绳、牵引绳及抗弯连接器、牵引板、防捻连接器及连接网套等，线路牵张场地共用电缆终端场临时施工占地，架线施工流程见图 5。

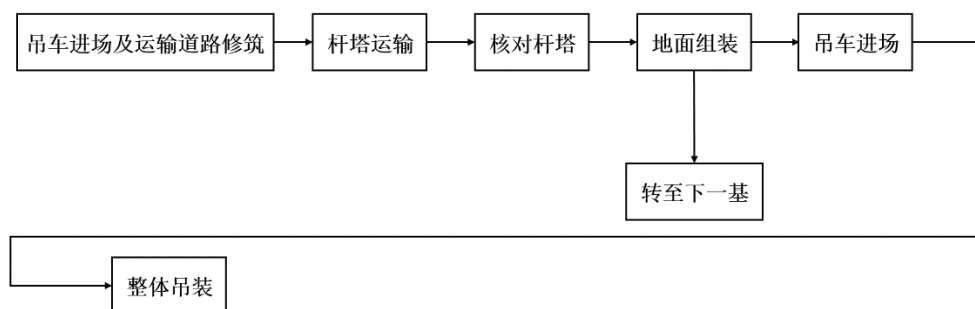


图 4 输电线路杆塔组立及接地工程施工流程图

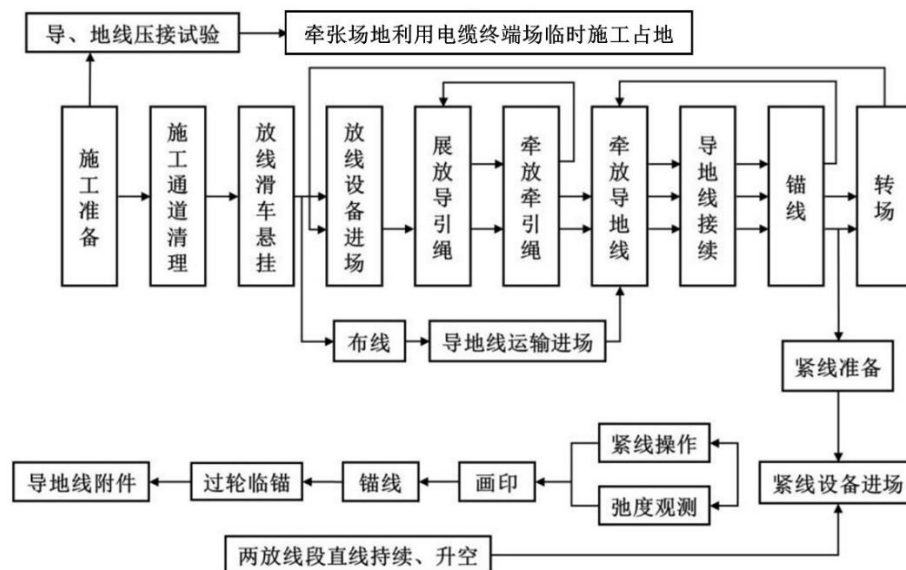


图 5 本工程输电线路架线施工方案图

2 电缆线路工程施工工艺及施工组织

地下电缆线路工程施工周期约 3 个月，与变电站工程同期展开施工。本工程地下电缆采用排管敷设，施工方案如下：

（1）施工测量放样

施工前的准备工作阶段，施工单位组织技术人员对控制点和水准点进行复测，按一定间距设置临时水准点，并与高程基准点进行闭合，确保闭合差符合规范要求。施工控制网及施工水准计算点设置在不受感染，稳固可靠，通视条件好，便于控制的地方。

（2）沟槽土方开挖

沟槽施工采用梯形断面开挖，以机械为主，人工配合。采用直槽形式开挖，控制沟底设计标高。开挖过程中做好基坑排水工作，确保混凝土底板在无水环境中施工。

（3）沟槽混凝土底板施工

电缆排管基础排管一般采用木质模板，支立前先拼装至超过混凝土浇筑高度，并在接缝处设有防漏浆措施。支模时面板对准基础边线垂直树立并内外打钉撑牢，配合浇筑进行拼装。验槽合格后，及时浇平基础，控制平基底面高程，并进行养护，确保混凝土的强度。同时根据排管宽度，按一定间距在排管两侧预留

钢筋预埋件，用于加固排管防止混凝土包封时排管上浮。

（4）电缆排管的敷设

待平基砼达到设计规定强度，开始进行管道安装。在混凝土底板上铺设电缆排管，先将电缆排管 MPP 管用专业焊接机将排管焊接到设计尺寸用配套电缆管卡按技术要求组合排列整齐，然后支模板利用浇筑底板混凝土时预埋的钢筋埋件加固排管，敷设接地扁钢后进行浇筑混凝土包封。

（5）土方回填

土方回填电缆排管铺设完工后，进行土方回填，以机械为主，人工配合。分层回填并进行夯实，回填高度与原有耕地高程吻合。

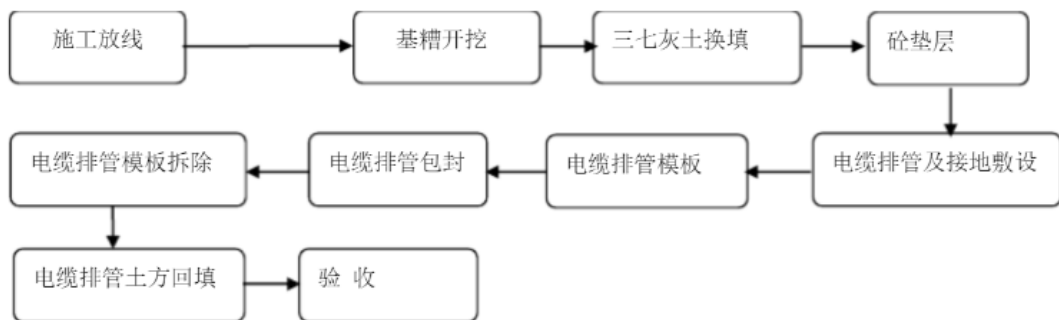


图 6 地下电缆排管施工工序图

3 拆除线路施工工艺

（1）拆除前准备工作

- 1）施工负责人组织进场的相关人员认真查看施工现场，熟悉现场工作环境。
- 2）组织施工班组进行安全、技术交底，熟悉拆旧具体施工方法，交待拆旧线的安全操作方法和要求、需采取的安全防范及危险点预控措施。
- 3）准备施工器具，对施工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全施工器具检查是否良好。
- 4）拆旧采用的气割必须配置足够氧气瓶和乙炔，以及防火设备。
- 5）拆除施工前必须先对导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。

（2）线路及杆塔拆除

- 1) 拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内杆塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。
- 2) 检查拟拆除的线路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搭设。
- 3) 在杆塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。
- 4) 开始落线，安排人观测驰度，看到驰度下降接近地面时，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) 按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。
- 7) 拆除塔基构架及附件，拆除线路产生的塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。
- 8) 对拆除塔基占地进行土地整治、撒播草籽恢复植被。

4 建设周期和施工时序

(1) 建设周期

本工程变电站与输电线路同步施工，变电站主变扩建工程计划建设工期为 6 个月，变电站间隔扩建工程计划建设周期为 3 个月，输电线路架空段计划建设工期为 6 个月，电缆段计划建设工期为 3 个月。

(2) 施工时序

1) 变电站主变扩建工程施工时序图见图 7。

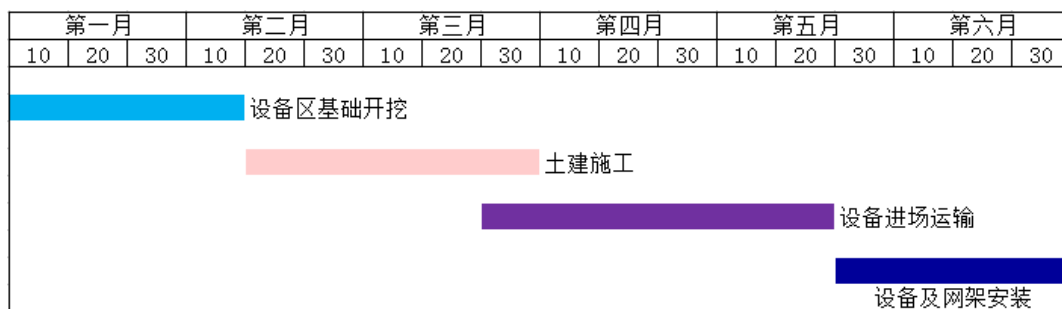


图 7 变电站主变扩建工程施工时序图

2) 变电站间隔扩建工程施工时序图见图 8。

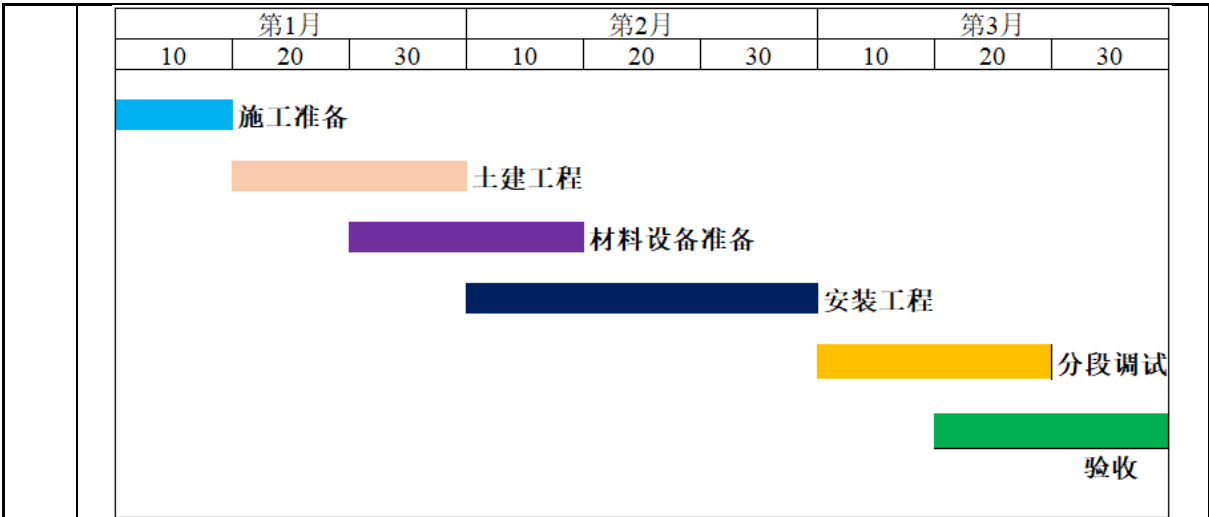


图 8 变电站间隔扩建工程施工时序图

3) 架空线路工程施工时序图见图 9。

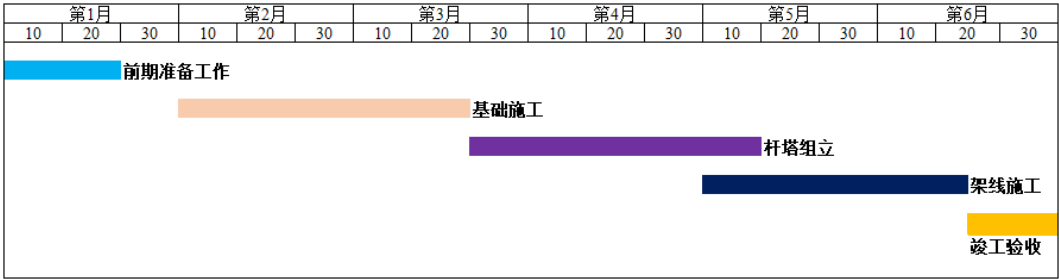


图 9 架空线路工程施工时序图

4) 电缆线路工程施工时序图见图 10

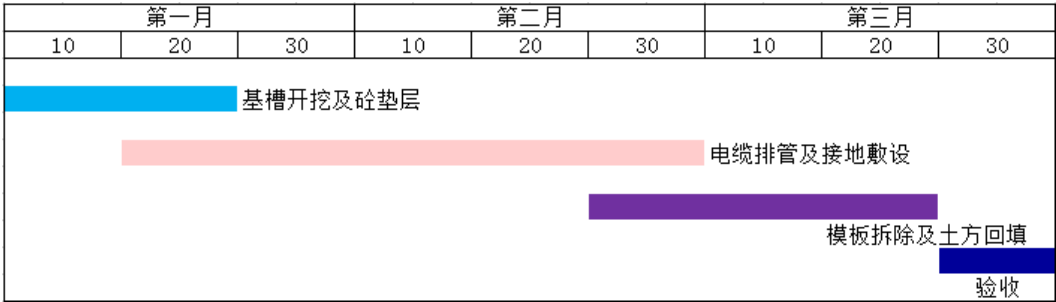


图 10 电缆线路工程施工时序图

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1 环境功能区划
	1.1 主体功能区规划 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），广东省国土空间按开发方式分为优化开发区域、重点开发区域、生态发展区域和禁止开发区域，按开发内容分为国家级优化开发区域、国家级重点开发区域、省级重点开发区域、国家级重点生态功能区、省级重点生态功能区、国家级农产品主产区。 本项目位于广东省江门市开平市，江门市开平市属于生态发展区域-国家及农产品主产区-粮食主产区。 江门市开平市所在的粮食主产区以“稳定面积、提高单产、提升能力、提高效益”为主攻方向，逐步建立主产区利益补偿机制,落实国家新增千亿斤粮食生产能力规划，加快推进优质粮产业工程建设，强化优质高效技术集成推广，优化品种结构，提高农机装备水平，提高粮食单产水平，提升粮食生产能力。到 2020 年，全省粮食总产量达到 1300 万吨以上。 本工程建成后能满足江门市开平市区域电力发展需求，为当地的农业、工业发展提供充足可靠的电力保障，与区域主体功能区划的功能定位相符。
	1.2 生态功能区划
	根据《中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024年11月25日发布），基于区域生态环境特征，在生态环境要素管理分区的基础上，落实“三区三线”划定成果，划定优先保护、重点管控、一般管控三类生态环境管控单元。以生态保护红线为基础，将需要实施严格保护的区域划定为优先保护单元；以生态环境质量改善压力大、资源能源消耗强度高、污染物排放集中、生态破坏严重、环境风险高的区域为主体，将发展与保护矛盾突出的区域划定为重点管控单元；其他区域划定为一般管控单元。落实市场准入负面清单，根据区域生态环境功能定位和国土空间用途管制要求，聚焦解决突出生态环境问题，编制差别化生态环境准入清单，按照“一单元一策略”原则，提出管控污染物排放、防控环境风险、提高资源能源利用效率等要求，因地

	制宜实施精细化管理。 根据2024年9月24日江门市人民政府发布的《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)文件，江门市生态环境分区管控意见如下： 江门市全市共划定环境管控单元123个，其中陆域环境管控单元77个，海域环境管控单元46个。陆域环境管控单元中，优先保护单元33个，主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域，主要分布在北部、西部的皂幕山-天露山生态屏障以及中部古兜山-台山沿海丘陵生态屏障；重点管控单元28个，主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域，主要分布在主城区、潭江走廊和大广海湾沿岸；一般管控单元16个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，主要分布于鹤山市北部和西部、新会区东部、台山市中部和恩平市南部。 海域环境管控单元中，优先保护单元 26 个，为海洋生态保护红线；重点管控单元 10 个，主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域；一般管控单元 10 个，为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。 本项目位于开平市一般管控单元 4（ZH44078330004）区域内。本项目为输变电工程，变电站主变扩建工程及间隔扩建工程在站内预留位置进行，不新征占地，线路工程永久占地仅为塔基占地，影响范围小，施工期所造成的影响小且可逆；本工程运行期无废气、废水、固废等污染物排放，主要的污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。工程建设不破坏区域的生态功能，不占用基本农田，符合生态功能区划的相关要求。 1.3 自然环境概况 （1）地形地貌 本工程江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程、220kV 百合站扩建 110kV 间隔工程及拟建线路均位于广东省江门市开平市。站区及沿线地貌以丘陵、泥沼为主，局部为平地。本工程线路地形比例见表 11。 表 11 线路地形分布表
--	---

线路名称	平地	丘陵	泥沼
110kV 金鸡变电站	100%	/	/
220kV 百合变电站	100%	/	/
110kV 金鸡站出线调整工程	10%	/	90%
110kV 合赤线解口入百合站线路工程	/	70%	30%

(2) 地质、地震

本工程场地底层结构简单，工程地质条件较好，适宜本工程建设。区域地震加速度 0.05g，设计特征周期值为 0.35s，相应地震基本烈度为VI度，设计地震分组为第一组。

(3) 水文

拟建项目场地地处剥蚀丘陵，地势较高。110kV 金鸡站出线调整工程以及 110kV 合赤线解口入百合站线路工程变电站及线路影响范围内没有河、湖等大中型地表水体，区域内水体以鱼塘为主。110kV 合赤线解口入百合站线路工程线路解口点东南方约 0.96km 处为潭江，线路周边区域江面不涉及饮用水水源保护区。

(4) 气候特征

本工程位于江门市开平市中部及南部，属于中亚热带季风气候区，四季分明，干湿明显。雨量多，多低温阴雨；夏季长，降雨量多；秋寒早，干旱频繁；冬季短，有低温寒害。气候特征详见表 12。

表 12 气候特征一览表

项目	气候特征值
多年平均气温	21.8℃
多年最高气温	39.8℃
多年最低气温	-4.2℃
多年平均降雨量	2155mm
多年平均风速	1.5m/s

1.4 陆生生态

(1) 土地利用现状

本工程位于广东省江门市开平市金鸡镇、百合镇。变电站拟扩建站区前期均已按设计方案建成全站场地、围墙、建筑及设备，本期扩建区均属于公用设施用地。110kV 金鸡站出线调整工程线路所在区域为 110kV 金鸡变电站西侧站外，现状主要为灌草地。110kV 合赤线解口入百合站线路工程线路现状主要为一般农田、林地及少量建设用地，设计阶段塔基已避让沿线基本农田区域。

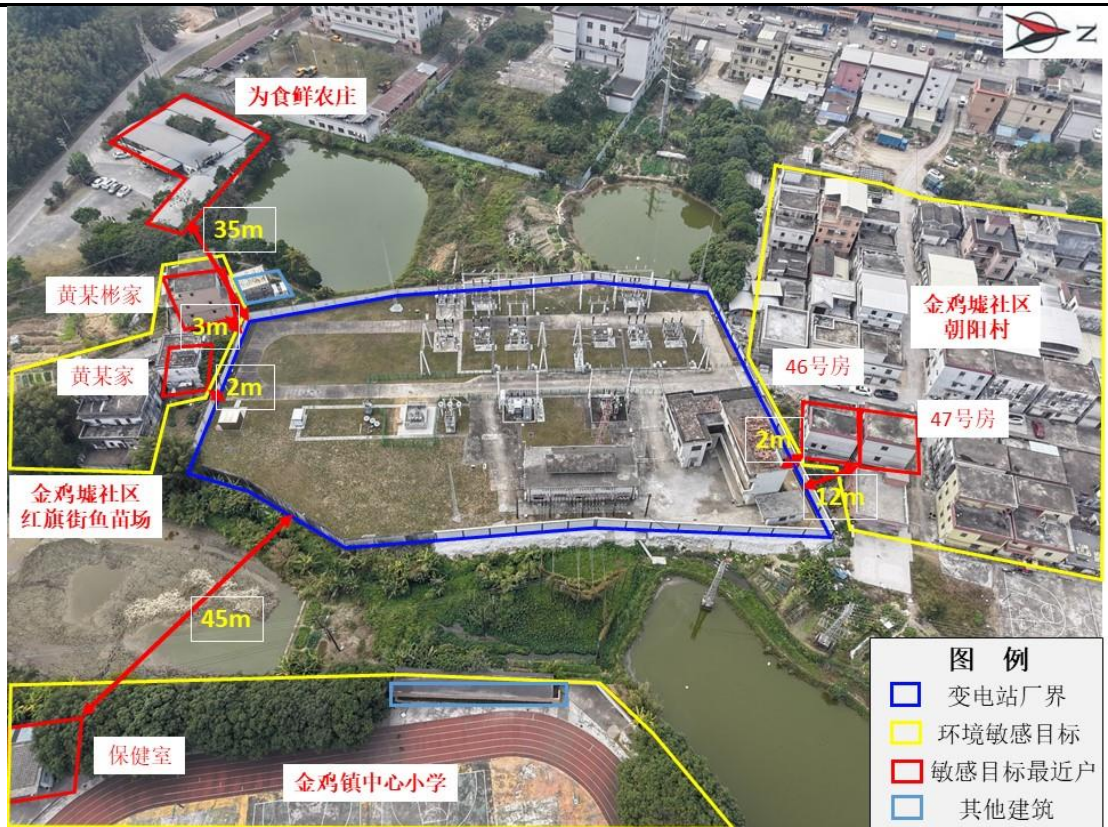
（2）植被

根据现场勘查，110kV 金鸡变电站及 220kV 百合变电站拟扩建站区地面均已硬化，变电站内植被主要为绿化草坪。110kV 金鸡变电站外及拟建线路沿线周边以狗牙根、薇甘菊、鬼针草等常见次生植被为主。220kV 百合变电站及输电线路沿线植被以桉树、白背叶、白花鬼针草等野生植被以及龙眼、荔枝、柑橘等经济作物为主。

变电站及线路沿线环境现状见图 11。



110kV 金鸡变电站站区航拍图



110kV 金鸡变电站站区与周边敏感目标位置关系航拍图



110kV 金鸡变电站厂界西北侧



110kV 金鸡变电站厂界东北侧



110kV 金鸡变电站厂界东南侧



110kV 金鸡变电站厂界西南侧

	
本期扩建#1 主变位置(现状为已退运主变)	已建#2 主变
	
主控楼及拟扩建主控楼区域	站内已建化粪池
	
站内已建事故油池	110kV 配电装置区
	
110kV 骑金线与 110kV 合金线终端塔	线路工程所在区域现状



220kV 百合变电站厂界航拍图



220kV 百合站厂界北侧



220kV 百合站厂界东侧



220kV 百合站厂界南侧



220kV 百合站厂界西侧



图 11 工程区域自然环境现状

(3) 重点保护野生动植物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及珍稀保护野生动植物集中分布区，常见的野生动物主要为以麻雀、喜鹊等为代表的鸟类为主。

2 地表水环境质量现状

变电站运行期无生产性废水产生和排放，110kV 金鸡变电站值守人员与临时运维人员产生的少量生活污水经三级化粪池处理后排入污水管网；已建 220kV 百

合站值守人员与临时运维人员产生的少量生活污水经化粪池等污水处理设施处理后回用于站内绿化，不外排；线路工程运行期无废污水产生和排放。工程不涉及受纳水体。

根据江门市生态环境局公布的《2024 年江门市生态境质量状况公报》，2024 年 1~12 月，江门市区 2 个地级城市集中式饮用水源地水质优良，保持稳定，水质达标率 100%。15 个县级以上集中式饮用水源地（包括台山的大隆洞水库、石花山水库、塘田水库、鳅鱼角水库、坂潭水库、车桶坑水库、老营底水库、井面潭水库，开平的大沙河水库、龙山水库、南楼备用水源地，鹤山的西江坡山，恩平的锦江水库、凤子山水库、江南干渠等）水质优良，达标率 100%。西江干流、西海水道水质优，符合Ⅱ类水质标准；江门河水质优，符合Ⅱ类水质标准；潭江上游水质优，符合Ⅱ类水质标准，中游水质良好，符合Ⅲ类水质标准，下游水质良好，符合Ⅲ类水质标准；潭江入海口水质优。15 个地表水国考、省考断面水质优良比例 100%。

西江干流下东、磨刀门水道六沙及布洲等三个跨地级市河流交接断面水质优。潭江苍山渡口、大隆洞河广发大桥、海宴河花田平台、那扶河镇海湾大桥等 4 个入海河流监测断面年度水质均达到相应水质目标要求。

3 大气环境质量现状

根据江门市生态环境局公布的《2024 年江门市生态境质量状况公报》，2024 年江门市开平市环境空气质量见下表 13。

表 13 2023 年江门市开平市空气环境质量现状表

污染物	年度价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.5%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	37	70	52.9%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.9%	达标
CO	日均值第 95 百分位数	900	4000	22.5%	达标
O ₃	日最大 8 小时值第 90 百分位数	152	160	95.0%	达标

根据《2024 年江门市生态境质量状况公报》，SO₂、NO₂、CO、O₃、细颗粒物 PM_{2.5}、可吸入颗粒物 PM₁₀ 污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）年均浓度限值二级标准。

	4 声环境质量现状 4.1 噪声源调查与分析 本工程附近已有的固定声源为已建变电站内主要电气设备机械噪声以及附近的居民生活噪声、道路交通噪声等。 4.2 声环境保护目标情况 本工程评价范围内声环境保护目标的名称、地理位置、行政区划、所在声环境功能区、不同声环境功能区内人口分布情况、与本工程的空间位置关系、建筑情况等情况见表 19、图 16~图 19。 4.3 监测布点及监测项目 (1) 监测布点原则 1) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程：对拟扩建 110kV 金鸡变电站四侧厂界分别布点监测，站址评价范围内声环境保护目标处进行布点监测，当保护目标高于(含)三层建筑时，选取有代表性的不同楼层设置测点。 2) 220kV 百合变电站间隔扩建工程：对拟扩建 220kV 百合变电站的四侧厂界、间隔扩建处与评价范围内的声环境保护目标分别布点监测。 3) 110kV 金鸡站出线调整工程：本项工程新建架空线路及电缆线路，依据《环境影响评价技术导则 输变电（HJ 24-2020）》中 4.7.3 声环境影响评价范围的规定，地下电缆线路可不进行声环境影响评价。新建架空线路沿线无声环境保护目标，对新建架空线路下布点监测背景值。 4) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程：对新建架空线路的声环境保护目标进行布点监测。 (2) 监测布点 1) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程：在扩建变电站的四侧厂界根据厂界条件分别布设 1-2 个测点，共 6 个测点。变电站声环境保护目标处各布设 1 个测点，对于高于(含)三层建筑的保护目标，在其三层处分别布设 1 个测点，声环境保护目标处共计布设 8 个测点（含 2 个三层处测点）。 2) 220kV 百合变电站间隔扩建工程：在扩建变电站的四侧厂界、间隔扩建处各布设 1 个测点，共 8 个测点。对于高于(含)三层建筑的保护目标，在其三层处
--	---

分别布设 1 个测点，声环境保护目标处共计布设 2 个测点（含 1 个三层处测点）。

3) 110kV 金鸡站出线调整工程：对改造段新建单回架空线路段布设背景值监测点，由于架空线路改造段线路路径较短，且跨越一处水塘，监测布点条件有限，新建单回架空线路段布设 1 个背景值监测点。

4) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程：新建架空线路的声环境保护目标布设 1 个测点，共计 1 个测点。

（3）监测点位

1) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程：由于变电站占地区域呈不规则狭长形态，变电站监测点位于变电站厂界四侧，其中西北侧、东北侧、东南侧及西南侧南段测点布设于围墙外 1m，高于围墙 0.5m 高度处，西南侧北段测点布设于站址外 1m，距离地面 1.2m 高度处。声环境保护目标监测点位布设于建筑靠近厂界一侧，距墙体 1m，距离地面 1.2m 处；对于高于（含）三层建筑的声环境保护目标建筑物，同时选择其三层作为代表性楼层设置测点，测点布设于建筑靠近厂界一侧，距墙体 1m，距离三层楼面以上 1.2m 处。

2) 220kV 百合变电站间隔扩建工程：变电站厂界与间隔扩建处监测点位布设于围墙四周，东、南、西侧厂界与间隔扩建处的测点布设于围墙外 1m，距离地面 1.2m 高度处；北侧厂界测点布设于围墙外 1m，高于围墙 0.5m 高度处。声环境保护目标监测点位布设于建筑靠近厂界一侧，距墙体 1m，距离地面 1.2m 处；对于高于（含）三层建筑的声环境保护目标建筑物，同时选择其三层作为代表性楼层设置测点，测点布设于建筑靠近厂界一侧，距墙体 1m，距离三层楼面以上 1.2m 处。

3) 110kV 金鸡站出线调整工程：背景监测点位于线路下方，距离地面 1.2m 处。

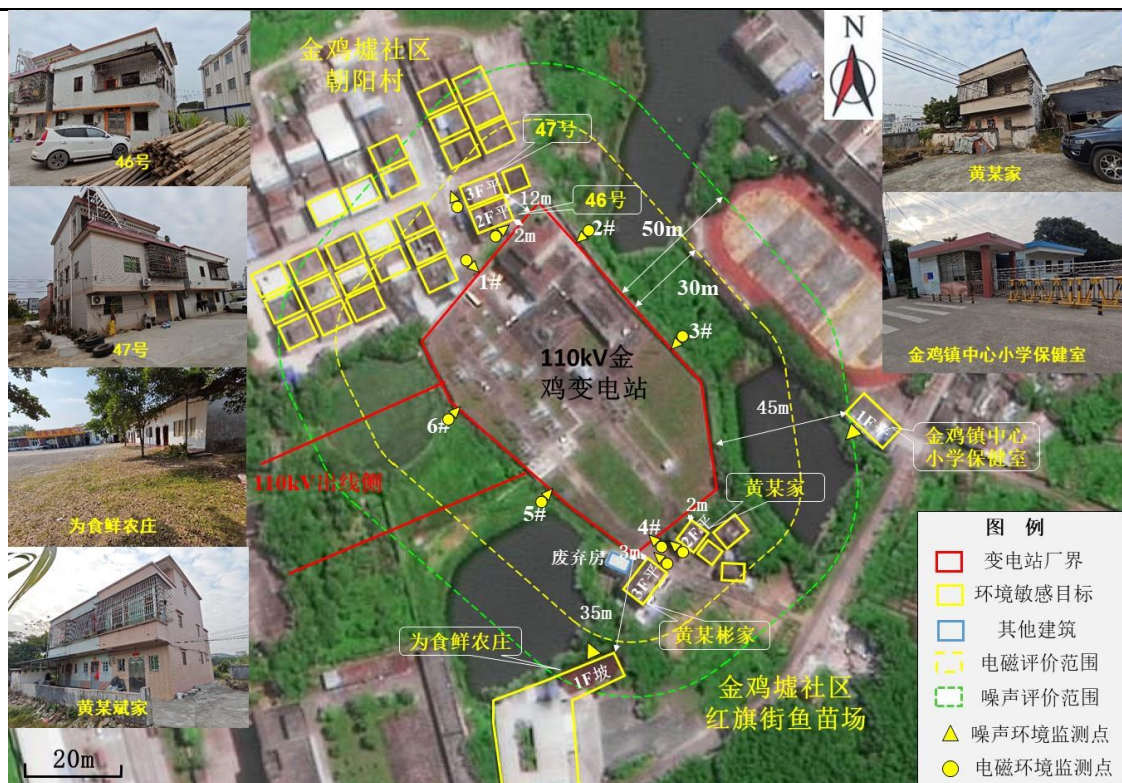
4) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程：监测点位于声环境保护目标靠近线路一侧距建筑围墙 1m，距离地面 1.2m 高度处。

本工程环境监测具体点位见表 14、图 12~图 15。

表 14 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容
(一) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程			

1	1	110kV 金鸡变电站厂界	西北侧 1#	N
	2		东北侧 2#	N
	3		东北侧 3#	N
	4		东南侧 4#	N
	5		西南侧 5#	N
	6		西南侧 6#	N
	7	金鸡墟社区朝阳村	46 号南侧 1m 处，距地面 1.2m 高度处	N
	8	金鸡墟社区朝阳村	47 号南侧 1m 处，距地面 1.2m 高度处	N
	9		47 号 3 楼南侧墙外 1m 处，距 3 层楼面 1.2m 高度处	N
	10	金鸡墟社区金鸡中心小学	金鸡中心小学保健室西南侧 1m 处，距地面 1.2m 高度处	N
	11	金鸡墟社区红旗街鱼苗场	黄某家西南侧 1m 处，距地面 1.2m 高度处	N
	12	金鸡墟社区红旗街鱼苗场	黄某彬家东北侧 1m 处，距地面 1.2m 高度处	N
	13		黄某彬家 3 楼东北侧墙外 1m 处，距 3 层楼面 1.2m 高度处	N
	14	金鸡墟社区为食鲜农庄	为餐厅西北侧 1m 处，距地面 1.2m 高度处	N
(二) 220kV 百合变电站间隔扩建工程				
2	1	220kV 百合变电站厂界	西北侧 1#	N
	2		西北侧 2#	N
	3		东北侧 3# (已建间隔处)	N
	4		东北侧 4# (间隔扩建处)	N
	5		东南侧 5#	N
	6		东南侧 6#	N
	7		西南侧 7#	N
	8		西南侧 8#	N
3	9	江门供电局 220kV 百合巡维中心	巡维中心办公楼东侧 1m 处，距地面 1.2m 高度处，办公楼东侧墙外 1m 处，距 3 层楼面 1.2m 高度处	N
(三) 110kV 金鸡站出线调整工程				
4	1	架空线路背景值测点#1	拟建线路下方，距地面 1.2m 高度处	N
(四) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程				
5	1	儒西村委会莲溪村	陈某云养殖看护房东北侧 1m 处，距地面 1.2m 高度处	N





等效连续 A 声级。

武汉中电工程检测有限公司。

监测时间：2024 年 12 月 25 日~2024 年 12 月 27 日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：具体监测环境详见表 15。

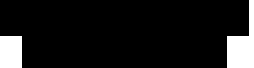
检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2024.12.25	阴	18.1~19.7	48.1~58.3	0.4~1.2
2024.12.26	晴	18.5~21.5	45.6~60.5	0.4~2.2
2024.12.27	晴	19.6	53.2	0.5~0.8

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

测量仪器：本工程所用测量仪器情况见表 16。

仪器名称及编号	技术指标	检定证书编号
噪声 仪器名称: 声级计 仪器型号: AWA6228+ 出厂编号: 10348062 仪器名称: 声校准器 仪器型号: AWA6021A 出厂编号: 1025319	测量范围: 低量程 (20~132) dB(A) 高量程 (30~142) dB(A) 频率范围: 10Hz- 20kHz 声压级: (94.0/114.0) dB 频率范围: 1000.0Hz± 1Hz	检定单位: 湖北省计量测试技术研究院 证书编号: 2024SZ024900557 有效期: 2024.05.31-2025.05.30 检定单位: 湖北省计量测试技术研究院 证书编号: 2024SZ041400357 有效期: 2024.05.31-2025.05.30
温湿度风速仪 仪器名称: 多功能风 速计 仪器型号: Testo410-2	温度 测量范围: -10℃ ~+50℃ 湿度	校准单位: 湖北省计量测试技术研究院 证书编号: 2024RG011802445 有效期: 2024.10.28-2025.10.15

(一) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程							
1	110kV 金鸡变电站厂界	西北侧 1#	48	42	60	50	测点高于围墙 0.5m
2		东北侧 2#	48	42	60	50	测点高于围墙 0.5m
3		东北侧 3#	48	42	60	50	测点高于围墙 0.5m
4		东南侧 4#	45	41	60	50	测点高于围墙 0.5m
5		西南侧 5#	46	41	60	50	测点高于围墙 0.5m
6		西南侧 6#	44	41	60	50	
7	江门市开平市金鸡镇金鸡墟社区朝阳村	46 号南侧	45	41	60	50	
8	江门市开平市金鸡镇金鸡墟社区朝阳村	47 号西侧	44	40	60	50	
9		47 号 3 楼南侧	46	/	60	50	夜间无法进入
10	江门市开平市金鸡镇金鸡墟社区金鸡中心小学	保健室西南侧	46	39	60	50	
11	江门市开平市金鸡镇金鸡墟社区红旗街鱼苗场	黄某西南侧	44	40	60	50	
12	江门市开平市金鸡镇金鸡墟社区红旗街鱼苗场	黄某彬家东北侧	44	39	60	50	
13		黄某彬家 3 楼东北侧	46	/	60	50	夜间无法进入
14	江门市开平市金鸡镇金鸡墟社区为食鲜农庄	为餐厅西北侧	44	39	60	50	
(二) 220kV 百合站扩建 110kV 间隔工程							
1	220kV 百合变电站厂界	西北侧 1#	47	46	60	50	测点高于围墙 0.5m
2		西北侧 2#	47	44	60	50	测点高于围墙 0.5m
3		东北侧 3# (已建间隔处)	46	43	60	50	已建间隔处
4		东北侧 4# (间隔扩建处)	46	42	60	50	间隔扩建处
5		东南侧 5#	40	38	60	50	
6		东南侧 6#	41	41	60	50	
7		西南侧 7#	48	43	60	50	
8		西南侧 8#	47	44	60	50	
9		巡维中心办公楼东侧	46	44	60	50	

10	江门市开平市百合镇 江门供电局 220kV 百合运维中心	运维中心办 公楼 3 楼东 侧	50	44	60	50	
(三) 110kV 金鸡站出线调整工程							
1	架空线路背景值测点 #1 	线路下方， 距地面 1.2m 高度处	45	39	60	50	架空线路路 径较短且跨 越水塘，测 点布置条件 有限，仅布 置 1 处背景 值测点
(四) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程							
1	江门市开平市百合镇 儒西村委会莲溪村	陈某云养殖 看护房东北 侧	43	40	60	50	
(2) 监测结果分析 1) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程 110kV 金鸡站厂界四侧声环境现状昼间监测值范围为 44~48dB(A)、夜间范围为 41~42dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；金鸡变电站声环境评价范围内声环境保护目标处声环境现状监测值昼间范围为 44~46dB(A)、夜间为 39~41dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。 2) 220kV 百合变电站间隔扩建工程 220kV 百合变电站四侧厂界与间隔扩建处声环境现状监测值昼间范围为 40~48dB(A)、夜间范围为 38~46dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。百合变电站评价范围内声环境保护目标处的声环境现状监测值昼间范围为 46~50dB(A)、夜间均为 44dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。 3) 110kV 金鸡站出线调整工程 拟改造线路架空段线路下背景值监测点监测值昼间为 45dB(A)，夜间为 39dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。 4) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程 拟建线路评价范围内声环境保护目标声环境现状监测值昼间为 43dB(A)、夜间为 40dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。							

	5 电磁质量现状 根据电磁环境影响专题中的环境质量现状监测结果，本工程区域电磁环境质量监测结果如下： （1）江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程：110kV 金鸡变电站四侧厂界的工频电场监测值范围为 0.81~99.19V/m，工频磁场监测值范围为 0.027~0.405μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值范围为 0.71~1.66V/m，工频磁场监测值范围为 0.018~0.056μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。 （2）220kV 百合变电站间隔扩建工程：220kV 百合变电站四侧厂界及间隔扩建处的工频电场监测值范围为 26.47~155.25V/m，工频磁场监测值范围为 0.109~0.307μT。变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 75.93V/m，工频磁场监测值为 0.151μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。 （3）110kV 金鸡站出线调整工程：拟建架空线路背景值监测点处工频电场监测值为 590.71V/m，工频磁场监测值为 0.391μT；拟建电缆线路的背景监测点处的工频电场监测值范围为 176.23~580.63V/m，工频磁场监测值范围为 0.512~0.745μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。 （4）110kV 合赤线解口入百合站线路工程：拟建架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 2.29V/m，工频磁场监测值为 0.023μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。
与项目有关的原有环境污	1 前期工程环保手续履行情况 本工程涉及的相关工程为：110kV 金鸡变电站、220kV 百合变电站、110kV 骑金线、110kV 合金线以及 110kV 合赤线。 （1）110kV 金鸡变电站、110kV 骑金线及 110kV 合金线属于“110 千伏金鸡站配套线路工程”建设内容，该工程建成于 1993 年 3 月，110kV 金鸡变电站本期扩建 1 台主变压器，110kV 骑金线及 110kV 合金线本期改造终端塔段线路。

染和生态破坏问题	(2) 110kV 合赤线属于“110 千伏赤坎站配套线路工程”建设内容，该工程建成于 1996 年 5 月，110kV 合赤线本期解口并新建线路接入 220kV 百合变电站。 上述工程均建设于环境影响评价法实施之前，2016 年江门市环境保护局(现改名江门市生态环境局)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 1-2)，对“110 千伏金鸡站配套线路工程”及“110 千伏赤坎站配套线路工程”进行备案。 (3) 220kV 百合变电站属于“220 千伏百合站配套线路工程”建设内容，本期扩建 2 个 110kV 出线间隔。工程建设于环境影响评价法实施之前，2016 年江门市环境保护局(现改名江门市生态环境局)出具了《关于广东电网有限责任公司江门供电局 220kV 桥美等 32 项输变电工程现状环境影响评估报告审查备案意见的函》(江环辐〔2016〕73 号，见附件 1-1)对“220 千伏百合站配套线路工程”进行备案。 2 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题 2.1 与本项目有关的原有污染情况 (1) 声环境污染源：本工程附近的居民生活噪声、道路交通噪声以及已建 110kV 金鸡变电站及 220kV 百合变电站内电气设备为工程区域主要的声环境污染源。 (2) 电磁环境：根据现场踏勘，本工程附近已建变电站和输电线路为工程所在区域主要的电磁环境污染源。 1.2 与项目有关的主要环境问题 本次环境现状监测结果表明，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。根据现场踏勘和调查，变电站区域及线路附近未发现环境空气、水环境等环境污染问题。 相关工程前期环保手续完善，不存在以新带老的环保问题。
生态环境保护目标	1 评价因子 1.1 施工期 (1) 生态环境：生态系统及其生物因子、非生物因子。 (2) 水环境：施工废水、施工人员生活污水。

	(3) 声环境：等效连续 A 声级。 (4) 大气环境：施工扬尘。 (5) 固体废物：生活垃圾、建筑垃圾等。 1.2 运行期 (1) 电磁环境：工频电场、工频磁场。 (2) 声环境：等效连续 A 声级，Leq。 (3) 水环境：运行人员的生活污水。 (4) 生态环境：土地利用、植被影响等。 (5) 固体废物：变电站运行人员的生活垃圾、废旧蓄电池、废变压器油。 2 评价范围 (1) 工频电场、工频磁场 变电站：110kV 变电站站界外 30m 范围内，220kV 变电站厂界外 40m 范围内。 输电线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内，电缆管廊两侧边缘各外延 5m。 (2) 噪声 1) 变电站：根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）“无相关数据的，大气、固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关规定开展补充监测”；根据《建设项目环境影响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”“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。本工程变电站的声环境影响评价以变电站厂界外 50m 作为评价范围。 2) 输电线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧 30m 范围内；电缆线路不进行声环境影响评价。 (3) 生态环境 变电站：围墙外 500m 范围内。 输电线路：本工程不涉及生态环境敏感区，架空输电线路边导线地面投影外
--	--

及电缆管廊外两侧各 300m 范围内。

3 环境敏感目标

根据《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号），“环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，输变电工程的环境敏感区包括第（一）类（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）和第（三）类中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域。

（1）生态环境敏感区

根据资料收集和分析，本工程生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态环境敏感区。

（2）水环境保护目标

根据资料排查、收资调查和现场核查，本工程变电站站址区域及输电线路沿线不涉及饮用水水源保护区等水环境保护目标。

（3）电磁敏感及声环境敏感目标

本工程变电站电磁敏感目标和声环境保护目标主要是变电站附近的居民点以及有公众居住、工作或学习的建筑物，输电线路沿线电磁敏感目标和声环境保护目标主要是输电线路沿线居民点以及有公众居住的建筑物。本工程电磁敏感目标和声环境保护目标概况详见表 19，本工程与电磁环境和声环境相对位置关系示意图见图 16~图 19。

表 19 电磁敏感目标及声环境保护目标概况一览表

序号	行政区	敏感点名称	功能、分布及数量	最近建筑物结构	最近建筑高度	与变电站厂界/线路边导线水平距离及方位	导线最小对地高度	环境影响因子
一、江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程								

1	江门市开平市金鸡镇	金鸡墟社区朝阳村	评价范围内 28 户，2~3 层平、坡顶，最近户为 46 号居民房，次近户为 47 号居民房	2 层平顶（最近户），3 层平顶（次近户）	7.5m/10.5m	NW2m（最近户）；NW12m（次近户）	/	E、B、N
2		金鸡墟社区金鸡中心小学	评价范围内 1 处，1 层平顶，为金鸡中心小学保健室	1 层平顶	3m	E45m	/	N
3		金鸡墟社区红旗街鱼苗场	评价范围内 5 户，2~3 层平、坡顶，最近户为黄某家住房，次近户为黄某彬家住房	2 层平顶（最近户），3 层平顶（次近户）	6m/9m	SE2m（最近户）；SE3m（次近户）	/	E、B、N
4		金鸡墟社区为食鲜农庄	评价范围内 1 处，1 层坡顶，为食鲜农庄餐厅	1 层坡顶	4.5m	S35m	/	N
二、220kV 百合变电站间隔扩建工程								
	江门市开平市百合镇	江门供电局 220kV 运维中心	评价范围内 1 处，3 层平顶，为江门供电局 220kV 运维中心办公楼	3 层平顶	约 9m	N0m	/	E、B、N
三、110kV 金鸡站出线调整工程								
本工程评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境保护目标。								
四、110kV 合赤线解口入百合站线路工程								
1	江门市开平市百合镇	儒西村委会莲溪村	评价范围内 1 处，1 层坡顶，为陈某云养殖看护房	1 层坡顶	4.5m	SW10m	7m	E、B、N

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（下同）。

2、对环境敏感目标的保护要求为：满足国家相关控制标准的限值要求。

3、环境敏感目标与工程的相对位置是指其与变电站围墙最近处的水平距离，或与输电线路边导线投影两侧边缘的水平距离，依据现有设计资料判定距离，建设中实际距离可能会有偏差。

4、根据《环境影响评价技术导则 输变电（HJ 24-2020）》要求，上表中敏感目标的建筑高度平顶房按照每层房高 3m 计列，坡顶房屋高度按在平顶房屋高度基础上另加 1.5m 计算。

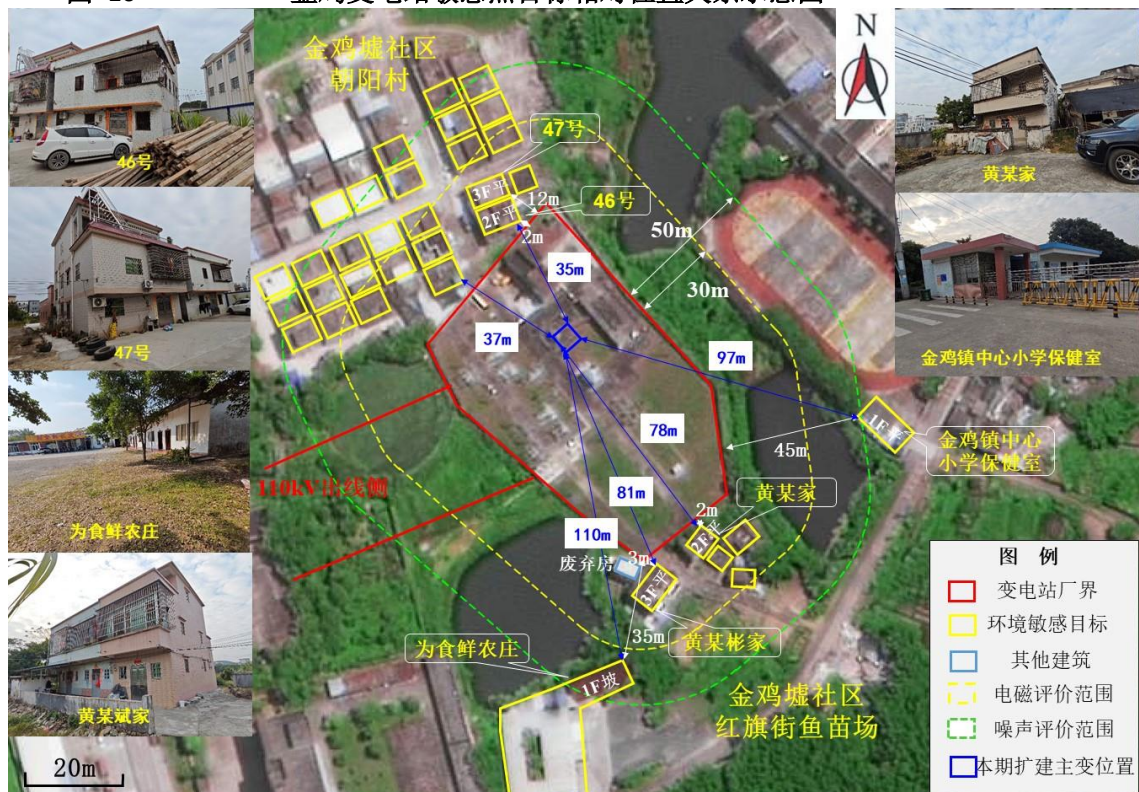
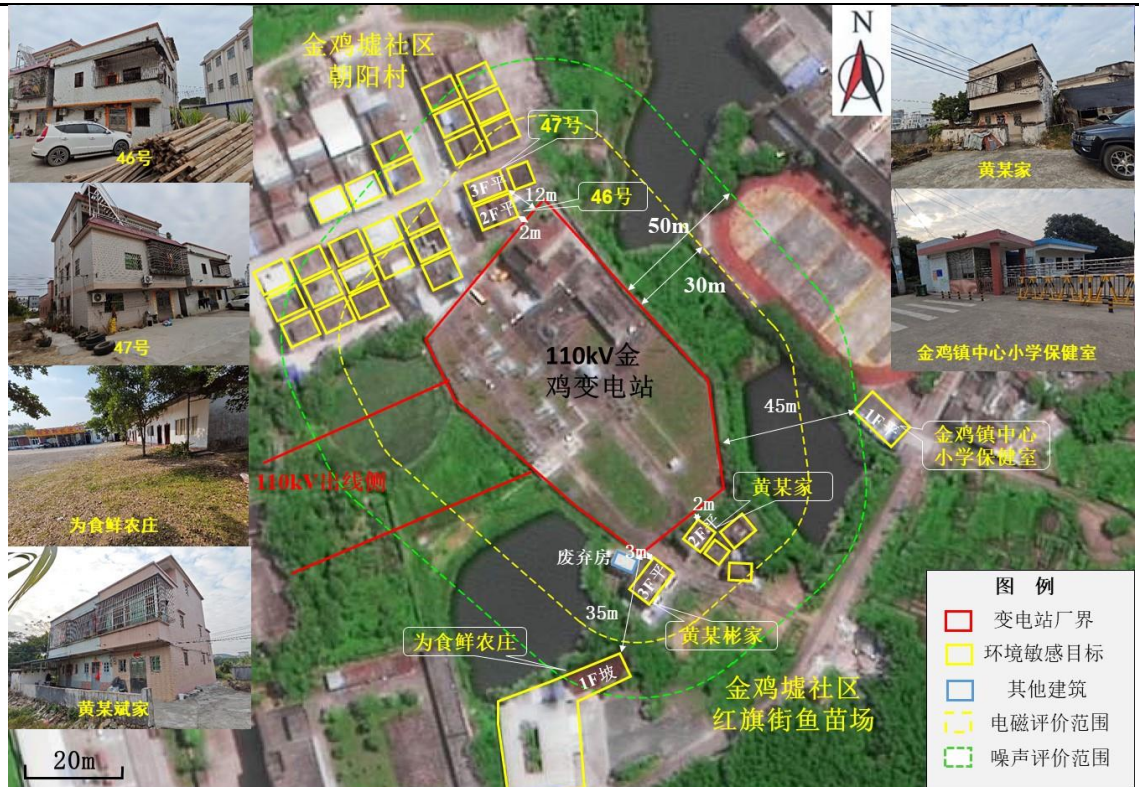




图 18 百合变电站及环境敏感目标相对位置关系示意图



图 19 110kV 合赤线解口入百合站线路工程线路与环境敏感目标相对位置关系示意图

评价标准	根据建设项目区域的环境现状、国家现行有效的环境保护标准，本工程执行如下标准： 1、环境质量标准 （1）声环境 本工程与所在区域江门市开平市区声环境功能区划文件《江门市声环境功能区划》（江环〔2019〕378号）及其附图9：开平市声环境功能区划示意图相对位置关系见图20。
------	---

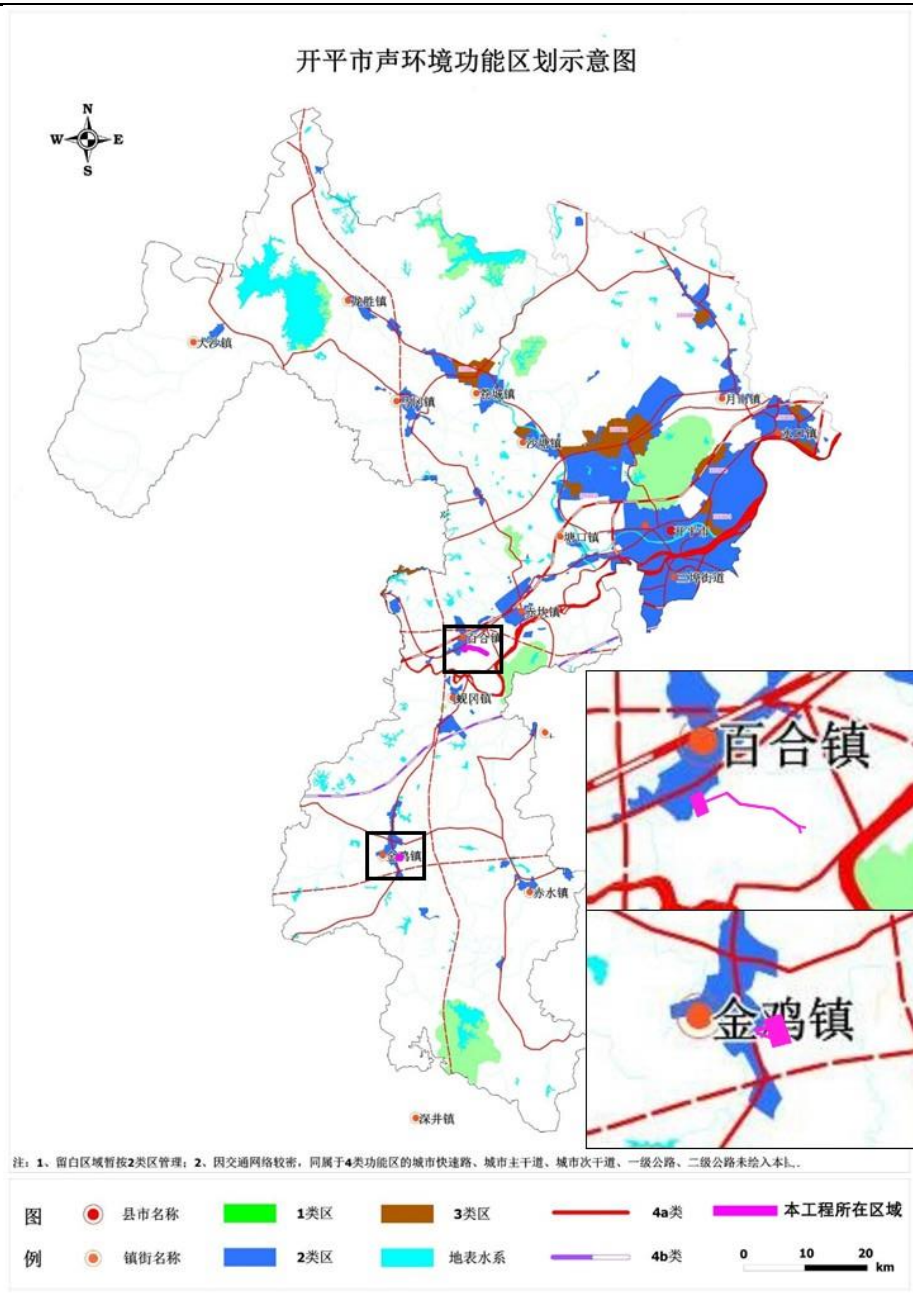


图 20 本工程与开平市声环境功能区划位置关系示意图

本工程拟扩建 110kV 金鸡变电站站址及站外改造线路位于留白区域，按照 2 类声环境功能区管理，已建 220kV 百合变电站位于 2 类声环境功能区内，110kV 合赤线解口入百合站线路工程输电线路沿线部分位于 2 类声环境功能区，部分线路段位于未划定声环境功能区划范围。根据《江门市声环境功能区划》及开平市声环境功能区划相关要求，留白区域（未划定声环境功能区划区域）暂按 2 类区管理。综合考虑，本工程变电站环境敏感目标、新建输电线路沿线声环境保护目

	标及背景值监测点处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。 （2）电磁环境 依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1中的公众曝露控制限值，频率为50Hz的电场强度公众曝露控制限值为4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为100μT，架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的工频电场强度为10kV/m，并应给出警示标志。 2、污染物控制和排放标准 （1）噪声 施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。 根据《江门市声环境功能区划》（江环〔2019〕378号）及其附图9：开平市声环境功能区划示意图，运行期拟扩建110kV金鸡变电站及220kV百合变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。 （2）大气污染物 本项目施工扬尘应执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准。 输变电工程运行期无大气污染物排放。 （3）水环境 变电站运行期无生产性废水。110kV金鸡变电站值守人员与临时运维人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入站外污水管网。220kV百合变电站值守人员与临时运维人员产生的少量生活污水经化粪池等污水处理设施处理后回用于站区绿化，不外排。 线路运行期无污废水产生。 （4）固体废物 固体废物遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等有关规定。
其他	无

四、生态环境影响分析

1 产污环节分析

输变电工程建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废弃物等影响因子。

输变电工程施工期的产污环节参见图 21～图 24。

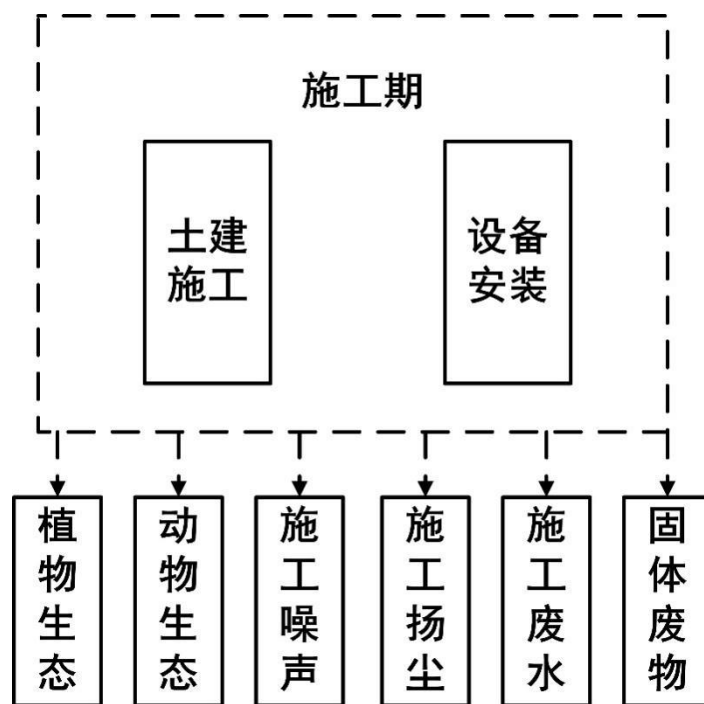


图 21 本工程变电站主变扩建工程施工期产污节点图

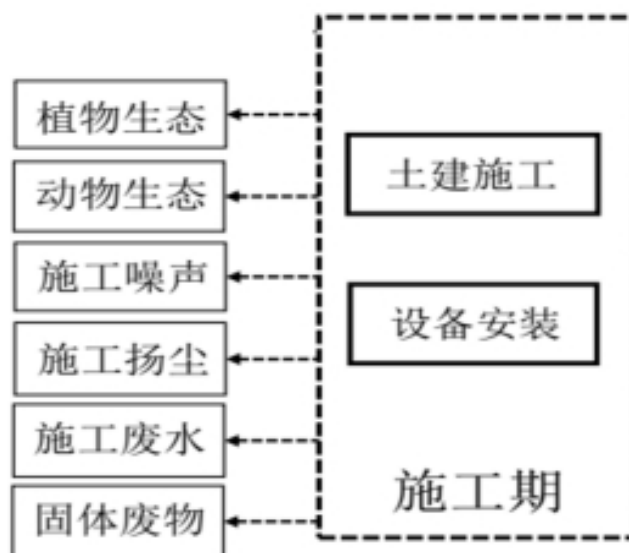


图 22 变电站间隔扩建工程施工期产污节点图

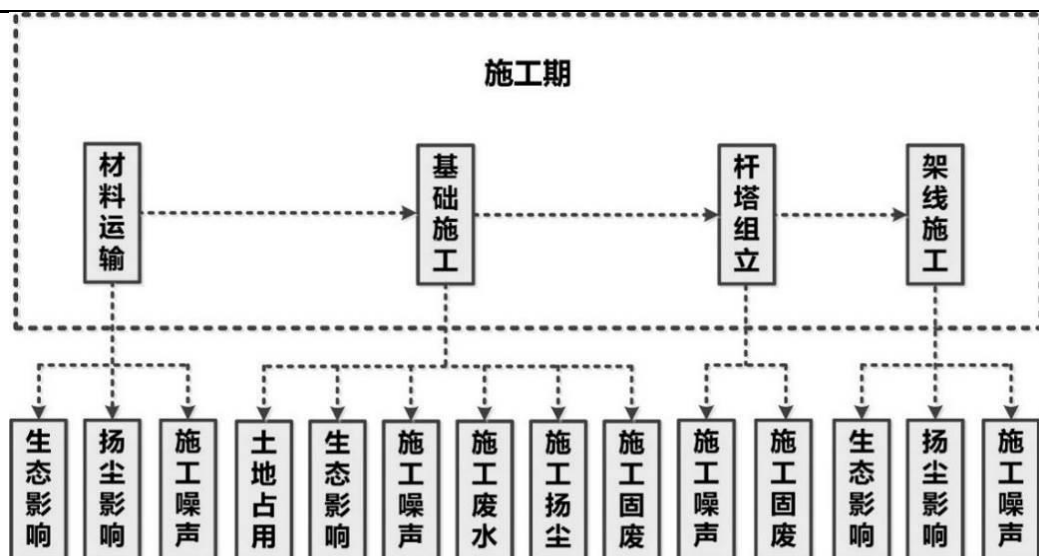


图 23 本工程架空线路施工期的产污节点图

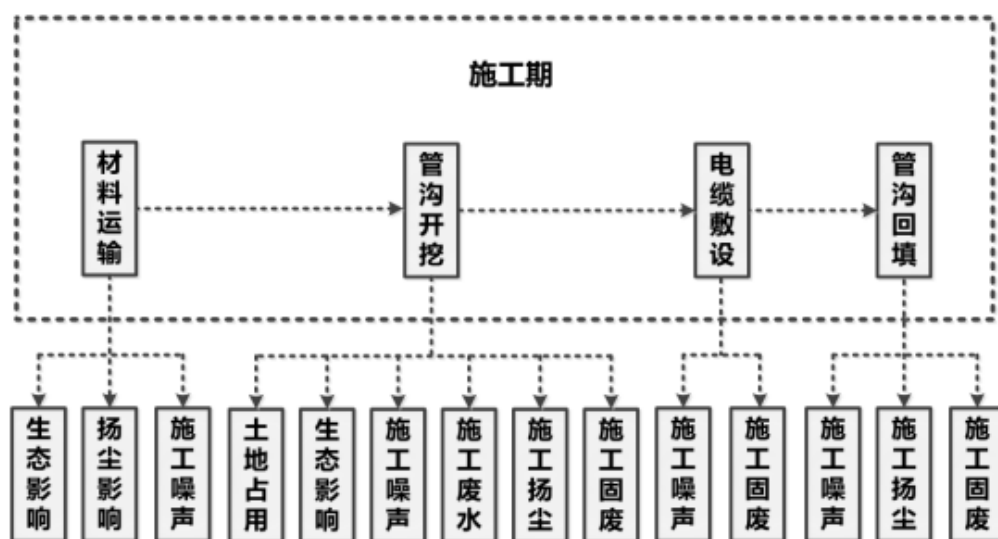


图 24 本工程电缆线路施工期的产污节点图

2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

- (1) 施工噪声：施工机械产生。
- (2) 施工扬尘：变电站扩建设备基础施工、电缆沟开挖、电缆终端平台施工、杆塔基础开挖、电缆敷设以及设备运输过程中产生。
- (3) 施工废污水：桩基泥浆、冲洗水等施工废水及施工人员的生活污水。
- (4) 固体废弃物：变电站土建基础、电缆沟开挖、电缆终端平台及杆塔基础

	施工可能产生的临时土方和建筑垃圾。 （5）生态环境：变电站基础施工占用土地，电缆沟、电缆终端平台、塔基施工占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。 3 工程环保特点 本工程主体为 110kV 高压输变电工程，施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废弃物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。 4 施工期各环境要素影响分析 4.1 施工期生态环境影响及生态恢复分析 本工程建设期对生态环境的影响主要表现在变电站施工占地、电缆沟开挖、电缆终端平台施工占地和施工活动土地的扰动、植被破坏、动物干扰等方面造成的影响。 （1）土地利用 本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者包括电缆沟及终端平台永久占地等；后者包括工程临时用地，如电缆和架空线路的施工临时占地、施工临时道路等。 本工程拟扩建 110kV 金鸡变电站及 220kV 百合变电站所占用的土地目前均为公用设施用地。两变电站扩建工程均位于站内预留位置实施，不新增占地。 架空输电线路杆塔基础具有占地面积小、且较为分散的特点；电缆敷设段线路较短，且施工占地主要是临时的、短暂可恢复的；工程建设不会大幅度减少林地面积，不会给森林生态系统造成较大影响。 因此工程建设对当地总体的土地利用现状影响很小。 （2）植被 变电站扩建工程施工在站内现有空地内进行，拟扩建变电站站区现状地面均已硬化。110kV 金鸡变电站站区位于金鸡镇中部，周边区域居民房屋分布较密集，区域植被以狗牙根、薇甘菊、鬼针草等常见次生植被为主，220kV 百合变电站及输电线路沿线植被以桉树、白背叶、白花鬼针草等野生植被以及龙眼、荔枝、柑橘等经济作物为主。。变电站主变扩建及间隔扩建工程永久及施工临时占地位于
--	--

	已建变电站围墙内，无土地利用性质改变，基本不会对变电站外的植被和野生动物造成直接破坏。 架空线路塔基永久占地仅限于铁塔的 4 个支撑脚，砍伐量相对较少，电缆敷设段线路较短，开挖工程量较小。因此，本工程临时占地对植被的破坏是短暂的，且随施工期的结束而逐步恢复；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响较短，随施工结束而逐渐消失。 （3）野生动物 根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。 110kV 金鸡变电站及 220kV 百合变电站附近人类生产活动频繁，分布在该区域的野生动物较少。扩建工程施工生产区布置在站内区域，不新增占地，影响范围有限，且土建施工工作量小，施工通道利用已建的城市道路，施工人员租住附近民房等人类活动相对集中处，施工活动基本在已建变电站围墙范围内，影响范围小。因此，变电站扩建工程对野生动物的影响在可接受范围内。 电缆线路敷设的路径较短，电缆终端平台为点状作业，且在已建杆塔处实施，影响范围小。电缆线路附近人类活动频繁，野生动物分布较少。因此，电缆线路施工对野生动物的影响较小。 架空段线路施工时会破坏野生动物的原生境，降低原生境的环境质量，迫使野生动物向周边迁移，寻找其他合适生境。此外，施工人员可能发生捕杀野生动物、掏拾鸟蛋等行为。而架空线路工程属于点线型，仅在塔基附近造成极小范围的片状改变，施工通道则尽量利用天然的小路或区域已有铺装道路，土建施工局部工作量较小，且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。 （4）水土流失 本工程在变电站扩建设备基础开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。在施工过程中必须文明施工，并实施必要的水土保持临时和永
--	--

久措施。输电线路杆塔基础开挖、电缆沟开挖施工、建筑材料堆放时会对地表造成扰动和破坏，若不采取必要的水土保持措施，可能造成水土流失。

在采取土地占用、植被保护、动物影响防护及水土流失防治影响防护措施后，工程施工期对生态环境的影响轻微。

4.2 施工期声环境影响分析

4.2.1 噪声源

变电站主控楼及电气设备扩建施工期在基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段，其施工工程量及施工时间相对较小。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ ($H_{\max}$ 为声源的最大几何尺寸)。因此，工程施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，本工程变电站施工常见施工设备噪声源声压级见表 20。

表 20 主要采用的施工设备噪声源声压级

施工设备名称	声压级* (dB(A), 距声源5m)
液压挖掘机	86
静力压桩机	73
混凝土振捣器	84
商砼搅拌车	87
重型运输车	86
推土机	86

注：*根据设计单位的意见，变电站施工所采用设备为中等规模，参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

变电站扩建工程为站内施工，声源集中在变电站围墙内活动，施工作业主要包括土方挖填、地基处理、设备安装、设备运输，产生的噪声具有间隔不连续特点，施工主要限制在昼间（6:00～22:00）进行，变电站现有围墙可对施工噪声传播进行有效阻隔、削弱。

输电线路施工期在塔基挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，线路施工噪声源声级值

设备外 1m 外声压级一般不超过 85dB(A)。

4.2.2 噪声环境保护目标

噪声环境保护目标主要为变电站及输电线路附近的声环境保护目标，详见表 19。

4.2.3 施工期声环境影响分析

(1) 变电站新建工程声环境影响分析

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

本环评预测取最大施工噪声源值 87dB（A），按照施工机械距离厂界最近为 10m 考虑，围墙造成隔声衰减为 15dB（A），对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，按照 HJ706-2014 数值修约规则取整后，预测结果参见表 21。

表 21 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离 (m)	1	5	10	20	40	60	80	100	200
有围墙噪声贡献值dB(A)	65	62	60	56	52	49	47	45	40
施工场界噪声标准	昼间70 dB(A)，夜间55 dB(A)								

注：按最不利情况假设施工设备距场界 10m，拦挡措施隔声效果为 15dB。

(1) 变电站扩建工程声环境影响分析

由表 21 可知，变电站扩建工程在施工区域周边具有围墙等拦挡措施条件下，施工活动对场界噪声贡献值最大值为 65dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）中昼间 70dB(A)的要求，但夜间仍不能满足施工场界噪声控制限值的要求。因此变电站扩建施工过程中应采取必要的噪声防护措施，减少对外环境的影响。

按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局 2024 年 40 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢

	修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 本工程变电站仅在站内进行扩建施工，站区前期已建有围墙，施工期选用低噪声设备进行施工作业，优化施工期施工方案，合理安排施工工期，依法限制夜间施工。因特殊需要必须连续夜间施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。在采取相应环保措施后，可以将本工程施工期声环境影响控制在可接受水平内。且施工期对项目周围的声环境影响是短暂的、可逆的，随着施工的结束，其对环境的影响也将随之消失。 (2) 输电线路声环境影响分析 输电线路工程电缆沟开挖、电缆终端平台施工、杆塔基础施工、杆塔组立、架线活动与导地线拆除过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的声环境产生影响。由于电缆线路较短，且 2 个电缆终端场与 2 个工作井占地面积较小，分布集中。因此，电缆施工时间较短，影响范围较小。单位杆塔基础施工周期一般在 2 个月以内、施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。 综上所述，在采取限制源强、依法限制夜间高噪声施工等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。 4.3 施工期环境空气影响分析 4.3.1 环境空气污染源 空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站拟新建主控楼、10kV 高压室、扩建主变压器、扩建间隔等区域基础开挖、土石方工程、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘、电缆沟开挖及施工、杆塔基础开挖等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。
--	---

	施工阶段，尤其是施工初期，变电站基础开挖、电缆沟开挖、电缆终端平台施工和土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。 4.3.2 施工期扬尘影响分析 （1）变电站主变扩建工程 本期 110kV 金鸡变电站站内拟新建主控楼 1 座、10kV 高压室 1 座，同时扩建 1 台主变压器，施工时，由于建筑及电气设备基础土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但本工程新建主控楼占地面积相对较小，主变扩建开挖范围小，且均集中在站内，站区围墙可起到一定的阻隔作用，同时施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，建筑材料、大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。对建设过程中的施工扬尘采取相关环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。 （2）变电站间隔扩建工程 变电站间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取相关必要的施工扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。 （3）输电线路工程 架空线路杆塔基础开挖及电缆沟开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于塔基占地面积较小且分散，电缆线路路径较短，工程影响范围小。因此，线路工程施工扬尘影响的区域有限。通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、电缆终端场开挖、电缆工作井开挖、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途经道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水
--	---

	降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。 4.4 施工期废污水环境影响分析 4.4.1 施工期对一般水环境影响分析 （1）废水水污染源 本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。 本工程施工期平均施工人员约 10 人，根据《广东省地方标准 用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），施工人员用水量约 0.14m³/d，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 1.12m³/d。 本工程施工废水主要包括砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水，同时还包括在初期降雨时地面残留的污染物或废弃物被冲刷形成的初期雨水。 （2）废污水影响分析 生活污水中主要的污染物为 SS、氨氮以及 BOD₅，直接排放会导致地表水污染。施工废水主要含有一定量的泥沙，直接外排会阻塞排管网、污染水体。 1) 变电站工程 变电站扩建工程施工时，施工人员生活污水利用站内前期已建的化粪池进行处理，处理后排入站外污水管网，不会对周围水环境产生影响。 本期变电站新建主控楼、新增主变压器及间隔扩建工程在施工过程中会产生弃土弃渣、建筑垃圾、生活垃圾等固体废物，以及施工机械在运行或检修过程中产生的废机械油等，这些污染物如不及时妥善处置，残留在地表后，在降雨初期会被地表径流冲刷对地表水环境造成污染。因此施工过程中，需及时妥善处置产生的弃土弃渣、建筑垃圾，及时外运至当地政府指定弃土地点，转运完成后检查变电站地面是否有残留，做到百分百清理。施工人员产生的生活垃圾需集中收集后交由环卫部门妥善处理。针对施工机械可能产生的废机械油，施工单位应选择运行状态良好的施工机械并定期检修，并在施工机械下方进行铺垫，若在施工过程中出现废机械油，需使用吸油毡将残留在地面的废机械油清除，以免被雨水冲刷外排后污染地表水环境。 2) 输电线路工程 线路工程输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托租用民房内的化粪池
--	--

	池处理，不会对周围水环境产生影响。本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响；施工场地雨季采取施工裸露面苫盖、修建截排水沟、沉砂池等措施和设施，将施工场地泥水沉砂处理后用于洒水降尘，对外环境影响很小。 在采取上述一系列环保措施后施工期初期雨水的影响很小。 4.5 施工期固体废弃物环境影响分析 4.5.1 施工固废污染源 本工程施工固废污染源主要为变电站新建主控楼、新增主变压器、拆除退运主变设备基础及间隔扩建工程中电气设备基础施工产生的弃土、弃渣、包装材料等建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾，110kV 金鸡变电站内#1 主变处现状为一台前期已退运主变压器，本期拆除产生的废旧设备和材料。 架空线路工程及电缆线路工程施工期产生的固体废弃物主要为输电线路杆塔基础回填、电缆沟回填余土及少量混凝土残渣等建筑垃圾等，拆除线路施工期产生的固体废弃物为铁塔废材及废弃导线、金具等。同时施工期间固体废物还有施工人员产生的生活垃圾等。 4.5.2 施工期固体废弃物环境影响分析 施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。 （1）土石方工程 110kV 金鸡变电站站区内新建构筑物基础挖方约 700m³，填方约 300m³，弃方约 400 m³，少量弃方（约 65 m³）运至站外电缆线路区域，用于水塘处小范围回填及修筑围堰，其余弃方外运至政府指定的场所综合利用，运送距离约 20km。220kV 百合变电站扩建 2 个出线间隔，扩建间隔区域基础开挖挖方约 180 m³，填方约 100 m³，弃方约 80 m³，弃方外运至政府指定的场所综合利用，运送距离约 15km。施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”，不对外随意倾倒泥浆和土石方。变电站间隔扩建工程开挖量小，土石方量小，土方在站区内平衡。 架空线路采取在塔基征地范围内回填后余土摊平的方式妥善处置。在钻孔灌
--	--

	注桩施工场地设置泥浆沉淀池，并设置防渗措施。施工完成后，将泥渣用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。电缆施工产生的挖方约 495m³，填方约 560m³，填方主要用于电缆部分穿过金鸡站站外水塘处进行小范围回填及修筑围堰。填方由电缆施工区域挖方及少量金鸡站内建筑基础开挖弃方（约 65 m³）组成。新建电缆开挖土方产生土方应沿管沟一侧集中收集堆放，结合土建工程回填，严禁边借边弃。 （2）生活垃圾 施工期平均施工人员按 10 人计，参考《城市生活垃圾产量计算及预测方法》(CJ/T 106-2016)，生活垃圾产生系数按 0.5kg/(人·d)计（不住宿），则生活垃圾产生量为 5kg/d。生活垃圾统一收集后，委托环卫部门定期清运。 （3）建筑垃圾 变电站主控楼及 10kV 高压室建设、主变扩建、间隔扩建工程以及线路新建、改造工程施工产生的建筑垃圾由施工单位统一回收，后运至市政部门指定场所妥善堆放处理。拆除退运主变产生的废旧设备、材料以及线路拆除产生的导线、金具、塔材等物料统一交由建设单位物资部门集中处置，不可随意丢弃。 （4）本期拆除及退运的电气设备 本期拆除 110kV 金鸡站 2 回终端架空线路合计 0.17km，拆除 110kV 合赤线 #14 塔及其两侧合计 0.08km 段的导线、绝缘子、金具等设备。同时根据现场调查，金鸡 110kV 变电站站内原#1 主变已退运。 本期拆除的电气设备按照建设单位固定资产管理相关制度规定，组织逆向物资鉴定小组对设备进行鉴定，达到报废条件的按流程办理报废手续，未达到报废条件的由物资部门进行回收转闲置物资再利用。在采取上述环境保护措施后，本工程拆除过程产生的电气设备及塔材等不会对环境产生影响。 在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。 4.6 施工期环境风险影响分析 4.5.3 环境风险影响源 本工程新增变电站主变压器在运输及安装阶段可能存在变压器油外泄的风
--	--

运营期生态环境影响分析	险。 4.5.4 环境风险影响分析 变压器在运输过程中严格按照相关运输规程进行操作，安装过程中严格遵守安装施工流程，安装前完成各项设备的检查，注油时按照相关要求，规范施工，变电站建设时序应考虑在建设完成全套的事故油坑、及配套管路连通的前提下进行主变压器的安装及注油工作，注油期间可在周边区域合理布设沙袋等隔油器材，防止注油时出现事故油泄露的情况发生。 5 施工期环境影响分析小结 综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。施工单位应严格按照有关规定采取相关措施进行污染防治，并加强监管，使本工程施工对周围环境的影响降低到最小。
	1 产污环节分析 输变电项目运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。 输变电工程运行期的产污环节参见图 25~图 27。 图 25 本工程变电站工程运行期产污节点图

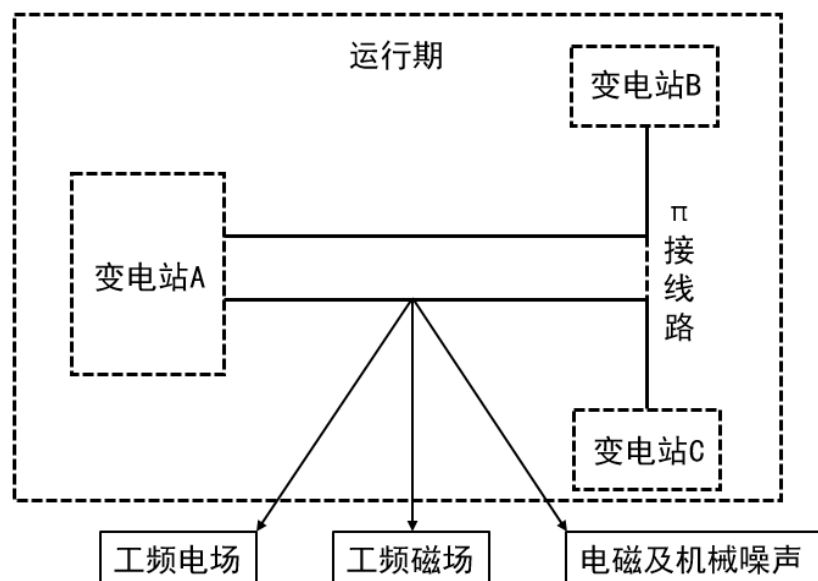


图 26 本工程架空输电线路运行期的产污节点图

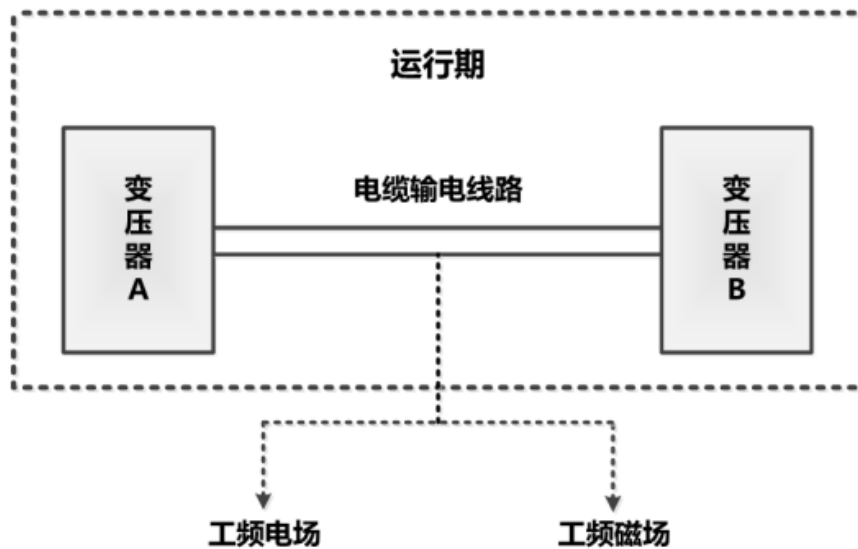


图 27 本工程电缆线路运行期的产污节点图

2 污染源分析

（1）工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用电气设备采用的额定频率，我国电力系统的额定工作频率为 50Hz。

工频电场即为随时间作 50Hz 周期变化的电荷产生的电场，工频磁场即为随时间作 50Hz 周期变化的电流产生的磁场。

变电站设备及输电线路运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

（2）噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的机械性噪声和电磁性噪声。

架空输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。电缆输电线路运行时基本不产生噪声影响。

（3）废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，站内废污水来源主要为站内值守人员和临时运维人员产生的生活污水。110kV 金鸡变电站值守人员与临时运维人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入站外污水管网。220kV 百合变电站值守人员与临时运维人员产生的少量生活污水经化粪池等污水处理设施处理后回用于站区绿化，不外排。

输电线路运行期无工业废水产生。

（4）固体废弃物

固体废物主要为变电站值守人员、临时运维人员产生的少量生活垃圾以及废旧蓄电池。变电站站内生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置；变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质单位处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。

输电线路在运行期无固体废物产生。

（5）事故变压器油

变电站主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故失控状态下可能造成变压器油的泄漏，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对环境的危害。在发生事故的情况下可能会产生废油，产生的废变压器油交由有资质的单位进行处置。

3 工程环保特点

本工程为 110kV 高压输变电工程，运营期环境影响因子为工频电场、工频磁

	场及噪声。同时，还存在生活污水、生活垃圾、废旧铅蓄电池及事故变压器油可能造成的环境影响。 4 运营期各环境影响因素分析 4.1 生态环境影响分析 本工程生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区及饮用水水源保护区等环境敏感区。 工程运行期间，变电站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边生态环境。线路的运行，维护人员的巡检活动可能产生少量固体废弃物，运维人员活动可能造成对植被和动物的扰动，从而产生对生态系统的影响；但由于运行维护人员巡检频率较低，时长较短，在采取强化对运行巡检活动的环境保护管控、提高运维人员的环保意识等措施后，对生态系统的影响较为轻微。 输变电工程运行期本身不排放水环境污染物、大气环境污染物及固体废弃物，不会对工程沿线区域植被造成破坏和扰动。 因此，在采取相关环保措施后可将工程运行期对生态环境的影响降低至轻微。根据对江门市目前已投入运行的输电线路附近生态环境现状调查结果显示，未发现输变电工程投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运行期也不会对周围的生态环境造成不良影响。 4.2 电磁环境影响分析及评价 4.2.1 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程电磁环境影响评价结论 本工程选用 110kV 虹岭变电站作为 110kV 金鸡变电站的类比分析变电站，类比分析结果表明，类比对象 110kV 虹岭变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 金鸡变电站建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比监测对象 110kV 虹岭变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。因此可以预测，本工程 110kV 金鸡变电站本期工程投运后厂界处及电磁环境敏感目标处的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。 4.2.2 220kV 百合变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论
--	---

	采用类比分析的方法进行预测评价。220kV 百合变电站间隔扩建工程通过类比 220kV 百合变电站本身间隔建设前后的电磁环境影响对该工程电磁环境影响进行评价。 由类比监测结果可知，220kV 百合变电站厂界处及电磁环境敏感目标处满足 4000V/m、100μT 标准控制限值要求，且本期拟扩建 110kV 间隔侧厂界、已建成 110kV 间隔侧厂界的工频电场强度、磁感应强度均远小于 4000V/m、100μT 的控制限值。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。评价范围内的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足相应控制限值要求。 4.2.3 新建架空线路工程电磁环境影响评价结论 （1）同塔双回线路 1）经过非居民区 110kV 同塔双回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6m，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.95kV/m，工频磁感应强度最大值为 19.71μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100μT 的控制限值。 2）经过居民区 110kV 同塔双回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.4kV/m，工频磁感应强度最大值为 15.65μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。 当线路经过非居民区、居民区，导线最小对地高度分别为 6m、7m 时，线路产生的工频电场强度、磁感应强度均满足公众曝露限值，不存在超标现象，无需采取其他控制措施。 （2）单回线路 110kV 单回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6m。下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.78kV/m，工频磁感应强度最大值为 29.13μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100μT 的控制限
--	---

值。

当线路经过非居民区，导线最小对地高度分别为 6m 时，线路产生的工频电场强度、磁感应强度均满足公众曝露限值，不存在超标现象，无需采取其他控制措施。

（3）线路沿线环境敏感目标电磁环境预测结果

线路电磁环境敏感目标处的工频电场强度预测值为 0.18kV/m，工频磁感应强度预测值范围为 7.64μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。无需采取其他控制措施。

4.2.4 新建电缆线路工程电磁环境影响分析结论

由类比可行性分析结果可知，110kV 亚裕甲乙线运行期的电磁环境水平能够反映本工程拟建电缆线路运行后的电磁环境影响水平；现状监测结果表明，本工程拟建电缆线路沿线区域的工频电场及工频磁场水平均能够满足电磁环境限值要求；类比监测结果表明类比对象 110kV 亚裕甲乙线运行期的工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值。因此可以预测本工程 110kV 电缆电路建成投运后，其工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值。本工程单回电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.3 声环境影响分析及评价

4.3.1 声环境影响评价方法

（1）变电站主变扩建工程：采用模式预测的方法评价。

（2）变电站间隔扩建工程：采用简要分析的方法进行评价。

（3）线路工程：架空线路采用类比分析的方法进行评价。根据相关导则规定，地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

4.3.2 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程声环境影响分析

4.3.2.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的室外工业噪声预测模式。相关计算模式如下：

1) 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

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

式中：

L_w ——倍频带声功率级，dB；

D_c ——指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c = 0\text{dB}$ ；

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

2) 已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ ，计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中：

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，按如下公式近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad \text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。本次预测计算即选用中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

3) 各种因素引起的衰减量计算

a 几何发散衰减

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

b 空气吸收引起的衰减量:

$$A_{att} = a(r - r_0) / 1000$$

式中: a ——空气吸收系数, km/dB。

c 地面效应引起的衰减量:

$$A_{gr} = 4.8 - (2h_m / r)[17 + (300 / r)]$$

式中:

r ——声源到预测点的距离, m;

h_m ——传播路径的平均离地高度。

④预测点的预测等效声级

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

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L_{eqb} ——预测点的背景值, dB (A)。

4) 贡献值计算

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

式中:

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T ——用于计算等效声级的时间, s;

N ——室外声源个数;

M ——等效室外声源个数。

4.3.2.2 参数选取

(1) 声源

110kV 金鸡变电站为户外变电站, 主变户外布置。变电站运行期间的噪声源

主要是主变压器，其噪声主要以中低频为主。主变散热器采用自然风冷，噪声较小，不作声源评价。

根据工程可研设计单位提供资料，结合类似工程实测资料，110kV 变压器声源值一般在 60~65dB（A），根据现场调查，变电站内现有#2 主变压器铭牌上显示其主变噪声水平为 58.4 dB（A），本环评预测时按保守考虑变压器噪声源强取变压器罩壳外 1m 处最大值 65dB（A），按面声源进行预测。

本环评预测声源取值如下：

表 22 工业企业噪声源强调查清单（室外声源） 单位：dB（A）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声源源强 声压级/距声源距离 (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	1#主变压器 (本期扩建)	110kV 三相 双绕组自冷 有载调压电 力降压变 压器	171.1~ 177.4	128.2~ 133.6	0~3.5	65/1	低噪声设备	全时段

注：由于 110kV 金鸡变电站厂界为不规则形状，声源空间相对位置的坐标系按 110kV 金鸡变电站厂界外切矩形东南角的坐标（X，Y，Z）为（100，100，0），单位 m，具体预测点位及坐标轴设置情况参考后文噪声预测等值线图，下同。

（2）环境数据

1）站内主要建筑物参数

综合楼（已建）：地上二至三层建筑，高度 6.8~9.8m。

10kV 高压室（已建）：一层建筑，高 5.3m。

主控楼（本期新建）：二层建筑，高 9.8m。

#2 10kV 高压室（本期新建）：一层建筑，高 5.3m。

站区围墙：110kV 变电站全站围墙为实心围墙，高度 2.5m；大门采用实体大门，高度不低于 2.4m。

2）噪声衰减因素选择

噪声的预测计算过程中，在满足工程所需精度的前提下，采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散（Adiv）、空气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应（Amisc）引起的噪声衰减。

3）反射损失系数

墙体反射损失系数取 0.27，建筑物反射损失系数取 1，地面吸收因子取 0.8。

(3) 声环境保护目标

经调查，本工程变电站有 4 处声环境保护目标，分别位于站区东、南、西、北四侧，北侧最近房屋距变电站围墙 2m，为 2 层平顶房屋；东南侧最近房屋距变电站围墙 45m，为 1 层平顶房屋；南侧最近房屋距变电站围墙 2m，为 2 层平顶房屋；西南侧最近房屋距变电站围墙 35m，为 1 层坡顶房屋。声环境保护目标情况详见表 19。

4.3.2.3 预测点位

(1) 变电站厂界噪声

变电站四侧均有声环境保护目标，厂界噪声测点布设情况为，以变电站围墙为厂界，四侧厂界除厂界西南侧#6 预测点以外，其他噪声预测点位均选在围墙外 1m，高度为围墙上 0.5m 处；厂界西南侧#6 预测点位均选在围墙外 1m，高度为距离地面 1.2m 处。

(2) 变电站声环境保护目标

由于 110kV 金鸡变电站厂界外房屋分布较密集，且存在部分非最近户房屋楼层高于最近户的情况，保守考虑，分别对变电站北侧及南侧各 2 户居民房屋（最近户及次近但楼层最高户）布设预测点位，变电站声环境保护目标预测点位于建筑物靠近变电站的一侧，且距离建筑物外 1m，预测点高度为建筑物户外地面 1.2m 高度处或高层房屋楼面高度以上 1.2m 高度处。

表 23 110kV 金鸡变电站声环境保护目标预测点位情况一览表

序号	声环境保护目标及测点名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标及测点情况说明			
		X	Y	Z				建筑结构	朝向	楼层	周围环境
1	金鸡墟社区朝阳村 46 号	208.2	124.8	1.2	2m	变电站西北侧	2 类	平顶	朝南	1 层	城镇区域
2		208.2	124.8	4.2						2 层	
3	金鸡墟社区朝阳村 47 号	217.5	127.8	1.2	12m	变电站西北侧	2 类	平顶	朝南	1 层	城镇区域
4		217.5	127.8	4.2						2 层	
5		217.5	127.8	7.2						3 层	
6	金鸡墟社区金鸡中心小学保健室	92.2	72.0	1.2	45m	变电站东侧	2 类	平顶	朝东北	1 层	城镇区域
7	金鸡墟社区红旗街鱼苗场黄某家	98.8	132.1	1.2	2m	变电站东南侧	2 类	平顶	朝西南	1 层	城镇区域
8		98.8	132.1	4.2						2 层	

9	金鸡墟社区	99.7	153.9	1.2	3m	变电站东南侧	2类	平顶	朝东南	1层	城镇区域
10	红旗街鱼苗场	99.7	153.9	4.2						2层	
11	黄某彬家	99.7	153.9	7.2						3层	
12	金鸡墟社区为食鲜农庄	95.1	192.8	1.2	35m	变电站南侧	2类	坡顶	朝东南	1层	城镇区域

4.3.2.4 预测方案

按照变电站本期建设规模进行预测，以变电站本期扩建 1 台主变压器规模建成后产生的厂界噪声贡献值与厂界噪声现状监测值叠加作为厂界噪声的评价量；以变电站本期扩建 1 台主变压器运行对声环境保护目标产生的噪声贡献值叠加声环境保护目标现状监测值作为声环境保护目标处的噪声预测值（具有多层预测点位的房屋，由于现状监测时夜间无法进入监测，其各楼层用于叠加的现状监测值取各楼层现状监测结果中最大值），分别评价其超标和达标情况。

4.3.2.5 预测结果及分析

根据 110kV 金鸡变电站本期扩建总平面布置情况，按前述计算模式和预测参数条件，本期规模条件下对变电站厂界及声环境保护目标噪声影响进行了预测计算，预测结果详见表 24 及图 28。

表 24 本工程 110kV 金鸡变电站厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

序号	预测点位		噪声贡献值 /dB (A)		噪声现状值 /dB (A)		噪声预测值 /dB (A)		噪声增量值 /dB (A)		噪声标准 /dB (A)		超标和 达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界西北侧 1#		44.7	44.7	48.1	41.9	49.7	46.5	1.6	4.6	60	50	达标	
2	厂界东北侧 2#		41.0	41.0	48.1	41.8	48.9	44.4	0.8	2.6	60	50	达标	
3	厂界东北侧 3#		38.6	38.6	48.4	42.0	48.8	43.6	0.4	1.6	60	50	达标	
4	厂界东南侧 4#		36.5	36.5	45.0	41.1	45.6	42.4	0.6	1.3	60	50	达标	
5	厂界西南侧 5#		39.3	39.3	46.5	41.0	47.3	43.2	0.8	2.2	60	50	达标	
6	厂界西南侧 6#		42.0	42.0	44.1	40.7	46.2	44.4	2.1	3.7	60	50	达标	
7	金鸡墟社区 朝阳村 46号	1 楼南侧	23.5	23.5	44.8	40.6	44.8	40.7	0.0	0.1	60	50	达标	
8		2 楼南侧	31.7	31.7	44.8	40.6	45.0	41.1	0.2	0.5	60	50	达标	
9	金鸡墟社区	1 楼西侧	33.1	33.1	44.3	39.8	44.6	40.6	0.3	0.8	60	50	达标	
10	朝阳村 47号	2 楼西侧	40.3	40.3	45.5	45.5	46.6	46.6	1.1	1.1	60	50	达标	
11		3 楼西侧	40.5	40.5	45.5	45.5	46.7	46.7	1.2	1.2	60	50	达标	
12	金鸡墟社区 金鸡中心小学保健室	西南侧	23.3	23.3	46.0	38.7	46.0	38.8	0.0	0.1	60	50	达标	

4.3.3 变电站间隔扩建声环境影响分析

220kV 百合变电站本期扩建 2 个 110kV 出线间隔，不新增主要声源设备。根据本期变电站现状监测结果可知，220kV 百合变电站四侧厂界与间隔扩建处声环境现状监测值昼间范围为 40.5~47.7dB(A)、夜间范围为 37.8~46.5dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。百合变电站评价范围内声环境保护目标处的声环境现状监测值昼间范围为 45.5~49.5dB(A)、夜间为 44.0~44.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。可以预测，220kV 百合变电站本期扩建 2 个 110kV 出线间隔后，噪声水平与现状相当，变电站厂界四侧仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，变电站声环境保护目标仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

4.3.4 输电线路声环境影响分析

本工程 110kV 输电线路架空段采用同塔双回、单回架设形式，本环评采用类比分析方法进行分析。根据相关技术导则规定，本线路工程地下电缆段不进行声环境影响评价。

（1）同塔双回线路

1) 类比对象及类比可行性分析

类比对象选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目。本工程同塔双回线路选择广东省汕头市 110kV 谷金 I、II 线双回架空线路作为类比监测对象。

类比线路与本工程线路可比性见表 25。

表 25 类比线路与本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	110kV 谷金 I、II 线双回线	本工程同塔双回线路	可比性
电压等级（kV）	110	110	一致
架设型式	架空	架空	一致
杆塔型式	同塔双回	同塔双回	一致
导线对地高度	20m	根据规范非居民区最小线高 6m，居民区最小线高 7m（实际线高大于该值）	具有可比性
所在地区	广东省汕头市	广东省江门市	相近
环境条件	丘陵地区	丘陵、泥沼地区	类似
运行工况	双侧带负荷运行	双侧带负荷运行	一致

根据上述类比可行性分析一览表可知，类比的 110kV 谷金I、II线双回线与本工程拟建同塔双回输电线路在电压等级、架设型式、杆塔型式、运行工况方面基本一致，导线对地高度、所在地区、环境条件相近，声环境影响差异不大。因此，选择 110kV 谷金I、II线双回线作为类比对象是可行且可信的，类比结果基本可反映出本工程同塔双回线路建成投运后的声环境影响程度。

2) 监测方法、监测仪器及监测相关参数

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定监测方法进行监测，该方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求。

测量仪器：多功能声级计 HS5660C 型积分声级计，仪器使用时间处于校准证书有效期内。

监测项目：等效连续 A 声级。

监测单位：广州穗证环境检测有限公司。

监测时间：2018 年 9 月 6 日。

气象条件：晴；气温 31℃；湿度 65%RH，风速 1.0m/s。

3) 监测布点

类比对象以导线弧垂最大处边导线的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间距，依次测至边导线外 50m 处。

4) 类比监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 26。

表 26 同塔双回类比线路噪声测试结果

监测点距边导线距离（m）	测量值（dB(A)）		标准值（dB(A)）	
	昼间	夜间	昼间	夜间
边导线下	47.2	40.0	55	45
边导线外 5m	45.5	38.9		
边导线外 10m	44.0	41.1		
边导线外 15m	46.0	42.3		
边导线外 20m	46.5	38.6		
边导线外 25m	44.9	39.2		
边导线外 30m	45.1	41.4		
边导线外 35m	46.3	42.0		
边导线外 40m	47.8	41.2		
边导线外 45m	46.9	40.4		

	边导线外 50m	44.3	39.4		
--	----------	------	------	--	--

5) 类比分析结论

由类比监测结果可知, 类比对象运行状态下 110kV 同塔双回线路监测断面的昼间噪声监测值为 44.0~47.8dB(A), 夜间噪声监测值为 38.6~42.3dB(A); 运行状态下 110kV 同塔双回输电线路下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)) 限值要求, 且边导线外 0~50m 范围内变化趋势不明显, 说明 110kV 线路运行噪声对周围声环境基本不构成增量贡献。

如前所述, 类比监测结果表明 110kV 同塔双回线路运行噪声基本不会对周边声环境构成增量贡献。现状监测结果表明, 本工程线路沿线声环境保护目标处现状监测点位声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求, 因此可以预测本工程线路建成后, 线路沿线声环境保护目标处也能满足工程所在区域声环境功能区划要求执行的《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

(2) 单回线路

1) 类比对象及类比可行性分析

单回线路类比对象选取原则与同塔双回线路相同, 本工程单回路段线路选择广东省茂名市东区街道 110kV 迪中线作为类比监测对象。

类比线路与本工程线路可比性见表 27。

表 27 类比线路与本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	110kV 迪中线	本工程单回线路	可比性
电压等级 (kV)	110	110	一致
架设型式	架空	架空	一致
杆塔型式	单回	单回	一致
导线对地高度	17.5m	根据规范非居民区最小线高 6m, 居民区最小线高 7m (实际线高一般大于该值)	具有可比性
环境条件	城市	城郊	相近
所在地区	广东省中山市	广东省江门市	相近
运行工况	带负荷运行	带负荷运行	一致

由表 27 可知, 类比线路与本工程拟建输电线路电压等级、架设型式、杆塔型式及运行工况均基本相同, 导线对地高度、环境条件与所在地区相近。输电线路噪声贡献值对周围环境的影响主要由电压等级相同、相序、架线型式等决定。因此, 选择 110kV 迪中线作为类比对象是可行且可信的, 基本可反映出本工程拟建

输电线路建成投运后的声环境影响程度。

2) 监测方法、监测仪器及监测相关参数

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行，该方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求。

监测项目：等效连续 A 声级。

监测单位：武汉华凯环境检测有限公司。

测量仪器：声级计（AWA6228+），仪器使用时间均处于校准证书有效期内。

测量时间：2021 年 5 月 30 日。

气象条件：晴，温度 32~36℃，湿度 50~61%RH，风速 1.2~2.0m/s。

监测环境：类比线路监测点附近主要为建设用地，地形平坦，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

3) 监测点位置

110kV 迪中线类比监测断面位于 17#-18#杆塔之间，导线对地高度 17.5m。类比对象以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，南、北侧边导线下为监测第二点，沿垂直于线路的方向向南、北两侧进行，随后以 5m 为间距，依次测至边导线外 30m 处。

4) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 28。

表 28 单回类比线路噪声测试结果

监测点距线路中心位置	测量值（dB(A)）		标准值（dB(A)）	
	昼间	夜间	昼间	夜间
中心线下	49	45	55	45
南侧边导线下	49	44		
南侧边导线外 5m	48	45		
南侧边导线外 10m	47	44		
南侧边导线外 15m	48	45		
南侧边导线外 20m	47	43		
南侧边导线外 25m	47	43		
南侧边导线外 30m	48	45		
北侧边导线下	49	45		
北侧边导线外 5m	48	44		
北侧边导线外 10m	47	44		
北侧边导线外 15m	47	45		
北侧边导线外 20m	47	43		
北侧边导线外 25m	48	45		

	北侧边导线外 30m	48	45		
9) 110kV 输电线路声环境影响评价 由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 类比单回线路监测断面的昼间噪声监测值为 47~49dB(A)，夜间噪声监测值为 43~45dB(A)；运行状态下 110kV 输电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）限值要求，且边导线外 0~30m 范围内变化趋势不明显，说明 110kV 线路运行噪声对周围声环境基本不构成增量贡献。 如前所述，类比监测结果表明 110kV 线路运行噪声基本不会对周边声环境构成增量贡献；现状监测结果表明本工程线路沿线背景值监测点位声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。因此可以预测本工程线路建成后，线路沿线声环境也能满足工程所在区域声环境功能区划要求执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。 4.4 水环境影响分析 变电站正常工况下，站内无工业废水产生。110kV 金鸡变电站为无人值班有人值守变电站，值守人员人数为 1~2 人；220kV 百合变电站为无人值班无人值守变电站。根据《广东省地方标准 用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），值守人员用水量约 0.14m³/d/人，保守考虑按 2 人计算，生活污水产生量按总用水量的 80%计，最大生活污水量约为 0.224m³/d。 （1）江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程 110kV 金鸡变电站运营期产生的生活污水经站内已建化粪池处理后排入站外市政污水管网，不会对外环境产生影响。本期扩建工程不新增运行人员，依托站内前期污水处理设施和处置体系，不会新增影响。 （2）220kV 百合变电站间隔扩建工程 220kV 百合变电站运营期产生的生活污水经站内已建化粪池及污水处理装置处理达标后回用于站区绿化，不外排，不会对外环境新增影响。本期扩建工程不新增运行人员，依托站内前期污水处理设施和处置体系，不会新增影响。 （3）输电线路工程 输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。需注意加强对线路运行维护人员的教育，避免其在定期巡线过程中，产生的生活污水对外界造					

	成的影响。 4.5 固体废物环境影响分析 （1）江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程 变电站运行期间固体废物分为一般废物和危险废物，其中一般废物为变电站临时运维人员产生的生活垃圾，危险废物为更换的废旧铅蓄电池以及事故状态下可能产生的废变压器油。 1) 生活垃圾 对于 110kV 金鸡变电站值守人员、临时运维人员产生的少量生活垃圾，应利用站内前期已设置有的生活垃圾收集设施集中收集后交由当地环卫部门清运，不得随意丢弃，不会对周边环境产生不良影响。 2) 废旧蓄电池 变电站采用蓄电池作为备用电源，巡视维护时间为 2~3 月/次，电池寿命周期为 8~10 年。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部部令 第 36 号），废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。 变电站站内运行期一般无废弃的铅蓄电池产生，仅在待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时会产生废旧铅蓄电池。本工程建设单位江门供电局已与有资质单位签订年度危险废物回收处置框架合同，站内前期产生的废旧铅蓄电池均已及时交由有危废处置资质的单位处置，未出现随意丢弃的情况，未在站内暂存。本期不新增蓄电池，对环境不会增加新的影响。江门供电局 2025-2026 年危险废物（废旧电池）回收处置委托服务框架合同见附件 3。 3) 废变压器油 由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般 5-10 年进行一次大修，作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。
--	---

	变电站主变压器正常运行状态下不会产生废变压器油，在事故情况下可能会产生废变压器油，废变压器油为废矿物油，属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性。产生的废变压器油交由有资质的单位进行处理，不在站内暂存，不会对环境造成影响。事故状态下产生的事故油及含油废水经事故油池收集后交由有资质的单位进行处理。 采取相关防治措施后，变电站新建工程运行期产生的生活垃圾、废旧蓄电池及废变压器油不会对周围环境产生显著不利影响。 （2）220kV 百合变电站间隔扩建工程 220kV 百合变电站前期工程已建有垃圾箱，生活垃圾集中后，交由环卫部门妥善处理。本期间隔扩建工程不新增运行人员，不新增固体废物，对环境不会增加新的影响。 本工程建设单位江门供电局已与有资质单位签订年度危险废物回收处置框架合同，变电站站内前期产生的废旧铅蓄电池均已及时交由有危废处置资质的单位处置，未出现随意丢弃的情况，未在站内暂存。变电站正常运行期间不会产生废变压器油，事故状态下产生的废油不在场内暂存，及时交由有资质的单位进行处置。本期不新增蓄电池与含油设备，对环境不会增加新的影响。江门供电局 2025-2026 年危险废物（废绝缘油及废旧电池）回收处置委托服务框架合同见附件 3 及附件 4。 （3）110kV 线路新建工程 本工程架空线路与电缆线路运行期无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。 4.6 环境风险影响分析 变压器等含油设备在发生事故时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。为防止事故时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。事故油池具有油水分离功能，事故油池中的水箱部分（雨水积水）在事故油的重力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由有资质的单位进
--	--

	行处理，事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”。 110kV 金鸡变电站站在运的#2 主变含油量 17t，折合体积约 19.0m³。前期工程已按相关规范建设一座有效容积为 19.2m³的事故油池，事故油池能满足最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要。依据工程设计单位提供的资料，本期新增 40MVA 主变压器总油量约 14.9t，折合体积约 16.6m³，站内已建事故油池亦能满足本期扩建主变油量要求。 220kV 百合变电站单台主变最大含油量约 65t，折算体积约为 72.6m³。前期工程已按相关规范建设一座有效容积为 104.6m³ 的事故油池，事故油池能满足最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要。变电站自带电运行以来，未发生过环境风险事故，无废变压器油产生。本期间隔扩建工程不新增含油设备，不新增环境风险。江门供电局 2025-2026 年危险废物（废绝缘油）回收处置委托服务框架合同具体见附件 4。
选址 选线 环境 合理性 分析	1 方案比选及环境合理性分析 110kV 金鸡站出线调整工程改造线路仅改造 110kV 合金线及 110kV 骑金线出线终端线路，路径较短，不涉及路径比选。110kV 合赤线解口入百合站线路工程新建解口点位于百合站附近，线路较短且简单，同时受基本农田限制，本工程可行性研究报告中最终确定了唯一的线路路径方案，从环评角度考虑，现有路径不涉及各类环境敏感区，不涉及生态保护红线，线路塔基也避让了基本农田，塔基位置选择以荒地及农田边角等生态敏感度相对较低的区域，本工程新建及改造线路路径合理，本环评认可推荐路径。 本环评依照相关标准对工程电磁环境、声环境、生态环境、水环境及固体废物等提出了相应的环保措施，在落实各项环保措施的前提下，本项目对环境的影响可满足国家标准的要求。因此本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。工程路径方案具有环境合理性。 2 项目环境可行性分析

	新建变电站选址及线路路径走向已取得了开平市自然资源局、江门市生态环境局开平分局、开平市林业局等主管部门的同意回函，且符合当地的发展规划。相关回函文件见附件 5-附件 7。 本项目变电站站址及线路避开了国家公园、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、饮用水水源保护区等环境敏感区。新建线路路径亦避让了生态保护红线。 工程施工过程中严格控制施工作业范围，减少对区域植被的破坏、减少土石方工程量，减少水土流失等工程建设对区域生态环境的影响；及时进行施工扰动区域植被恢复。 工程运行期无水环境污染物、大气环境污染物和固体废弃物产生和排放，在做好施工期的水土保持、植被保护及施工扰动后的土地利用功能恢复等环境保护措施的情况下，工程建设不会对外环境产生新的影响。 因此，从环境角度分析，本工程建设是可行的。
--	--

五、主要生态环境保护措施

设计阶段环境保护措施	1 设计阶段生态环境影响保护措施 (1) 确定导线与地面、树木、公路、河流、索道及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 执行。 (2) 选定导线对地面、公路、农田等的对地距离时限制地面电场强度。 (3) 合理选择导线型号，要求导线、金具提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。 (4) 避让各类环境敏感区，尽量避开植被茂密和生态环境良好区域。 (5) 输电线路因地制宜合理选择塔基基础，减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 2 设计阶段水环境影响保护措施 拟扩建 110kV 金鸡变电站前期已建有完善的雨污分流管道系统，站内前期已建设有化粪池，生活污水经化粪池处理后排入站外市政污水管网，不漫排入外环境，本期不新增运维人员，不增加生活污水产生量。 拟扩建 220kV 百合变电站前期已建有完善的雨污分流管道系统，生活污水经站内已建化粪池等污水处理设备处理后回用于站内绿化，不外排，本期不新增运维人员，不增加生活污水产生量。 输电线路运行期不产生生产性废水，线路巡检人员产生的少量生活污水由线路沿线乡镇房屋及配套化粪池等进行处理。 3 设计阶段电磁环境影响保护措施 (1) 变电站站内对高压一次设备采用均压措施；站内电气设备进行合理布局；选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。 (2) 对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)、《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018) 要求的相
------------	---

	关措施进行设计，确保满足电磁环境相关标准要求。 本工程为 110kV 架空输电线路，根据设计规范及相关导则要求，导线经过非居民区与居民区的最小对地高度分别为 6m、7m。 4 设计阶段声环境污染控制措施 （1）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。 （2）在设备选型时选择符合国家标准低噪声电气设备，主变压器外 1m、距地面 1.2m 高处变压器声压级不大于 65dB（A）。 （3）对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 5 设计阶段固体废物影响控制措施 （1）110kV 金鸡变电站及 220kV 百合变电站内设有垃圾箱等用于临时检修人员生活垃圾的临时存放。输电线路巡检人员产生的少量生活垃圾统一收集至当地市政垃圾箱，不得随意丢弃。 （2）变电站站内更换的废旧蓄电池交由相关有资质的单位处理，严禁随意丢弃。进入事故油池中的废油亦不得随意处置，立即交由有危废处理资质的公司进行处置。 6 设计阶段环境风险防范措施 110kV 金鸡变电站前期已建一座有效容积为 19.2m³ 的事故油池，对事故情况下变压器油进行拦截和收集，防止外泄至环境中，其有效容积满足本期新增主变后站内最大单台含油设备 100%油量要求。 220kV 百合变电站前期已建一座有效容积为 104.6 m³ 的事故油池，对事故情况下变压器油进行拦截和收集，防止外泄至环境中，其有效容积满足站内最大单台含油设备 100%油量要求。本期站内仅扩建 2 个出线间隔，不新增含油设备。
施工期生态环境保护措施	1 施工期生态环境影响保护措施 由于工程对生态环境的影响主要表现在变电站占地扰动的影响，施工单位在整个施工期应采取有效的生态防护和恢复措施，具体措施如下：

	(1) 土地占用保护 ①建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量。 ②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，应采取回填等方式妥善处置，临时堆土应在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。 ③塔基及导线拆除后剩余的塔材、金具、导线等设备不得在塔基周围长期堆放，应及时回收处理；拆除施工完成后临时材料堆放区及塔基施工区域应及时进行场地清理及植被恢复。 ④工程施工完成后，应及早清理施工现场，做到“工完料尽场地清”，并采用碎石铺装或及时进行复绿，避免水土流失。 (2) 植被保护措施 ①工程施工过程中划定施工活动范围，加强监管，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。 ②杆塔基础、电缆沟开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。 ③临时占地区使用完毕后，需及时进行场地清理整治。土地整治时先清除表层块石、杂物等，再翻松 200~300mm，要求整治后的地面坡度要均匀一致、且应满足植被生长要求，避免较大翻土挖填。 ④整地后恢复土地原有利用类型，恢复植被应为当地物种。对于临时占地侵占的耕地，可适当加入有机肥料、石灰等物质对土壤进行改良，提高其肥力助农作物生长；对于架空线路牵张场、电缆沟临时占地等施工扰动区域侵占的灌丛、草地，补撒适宜当地气候及土壤条件的草籽或栽植抗逆性强、管理方便的灌木。 (3) 动物影响防护措施 ①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 ②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减
--	--

	少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 ③尽量利用现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟对野生动物生境的破坏范围和强度。 （4）水土流失防护措施 ①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。 ②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，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ③施工场地雨季采取施工裸露面苫盖、修建截排水沟、沉砂池等措施和设施，将施工场地泥水沉砂处理后用于洒水降尘。 ④加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。 ⑤变电站施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设，防止水土流失。 ⑥电缆开挖产生的土方综合利用用于电缆线路沿线水塘填方，多余土方集中堆放于线路一侧，并在堆土周边设置编织袋拦挡。 在采取上述土地利用、植被保护、动物保护及水土保持影响防护措施后，工程施工期不会对周边生态环境产生显著不良影响。 2 施工期声环境影响保护措施 为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施： （1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。 （2）依法限制施工期噪声源强，施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局 2024 年 40 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。
--	---

	(3) 优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 在采取上述声环境影响防治措施后，工程施工噪声不会对周边声环境产生显著不良影响。 3 施工期大气环境影响保护措施 为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期大气污染防治措施： (1) 施工单位应将扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报方式与途径等信息张贴在施工围挡外围；在施工现场配备扬尘污染防治管理人员，按日做好包括覆盖面积、出入洗车次数及持续时间、洒水次数及持续时间等内容的扬尘污染防治措施实施情况记录；文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 (2) 110kV 金鸡变电站站内本期扩建主控楼及 10kV 高压室，施工区域主要布置于站内空余区域，变电站出入口通道不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；变电站出入口内侧应当设置车辆冲洗设施，确保驶离工地的机动车冲洗干净。 (3) 在主控楼及 10kV 高压室扩建施工等施工区域周边围墙上安装喷淋设备等扬尘污染防治设施。 (4) 在施工工地堆放的砂石等工程材料密闭存放或者覆盖；及时清运建筑土方、工程渣土和建筑垃圾，无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并定时洒水；不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。 (5) 在施工工地依法使用袋装水泥或现场搅拌混凝土的，采取封闭、降尘等有效的扬尘污染防治措施；运送散装物料、建筑垃圾和工程渣土的，采取覆盖措施，禁止高空抛掷、扬撒。
--	---

(6) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；施工时设置泥浆池、泥浆沟，确保施工作业产生的泥浆不溢流。

4 施工期水环境影响保护措施

(1) 本项目施工期生活污水利用站内已有的化粪池等生活污水处理设施和处置体系处理。

(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨天土石方开挖作业；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

(3) 对于混凝土养护所需用水采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

(4) 输电线路施工人员临时租用附近民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。

(5) 落实文明施工原则，不漫排施工废水。在钻孔灌注桩施工场地设置泥浆沉淀池，并设置防渗措施，泥浆水澄清后循环利用。施工完成后，将泥渣用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。

(6) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

(7) 针对施工机械可能产生的废机械油，施工单位应选择运行状态良好的施工机械并定期检修，在施工设备下采用隔油布、吸油毡等材料铺垫；若在施工过程中出现废机械油，需使用吸油毡将残留在地面的废机械油清除，以免被雨水冲刷外排后污染地表水环境。

在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废水不会对周边水环境产生显著不良影响。

5 施工期固体废弃物影响保护措施

(1) 本工程变电站扩建工程产生的少量建筑垃圾及余土集中清运，外运至当地政府指定的合法消纳场进行处置。架空线路的挖方、填方几乎能达到土石方平衡，填后的少量余土可在塔基征地范围内平整；电缆线路沿线涉及水塘

	部分回填，电缆线路开挖产生的余土可回填用于水塘区域填方。多余土方结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。 （2）新建输电线路中杆塔基础开挖、电缆沟开挖产生的多余土方不得随意弃置，应当在施工征地范围内平整或及时进行综合利用，严禁随意堆放。 （3）明确要求施工过程中的建筑垃圾分类收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等），并收集到现场封闭式垃圾站，集中运出。施工完成后，应将混凝土余料和残渣及时清除，密封运输泥浆至指定地点，做好迹地清理工作。 （4）施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。 （5）拆除线路产生的导线、金具等物料及电气设备按照建设单位固定资产管理相关制度规定，组织逆向物资鉴定小组对设备进行鉴定，达到报废条件的按流程办理报废手续，未达到的报废条件的由物资部门进行回收转闲置物资再利用。 （6）已退运的原#1 主变在施工前应由建设单位物资部门集中回收处理，不得随意丢弃，拆除前应首先确认变压器设备内绝缘油残余情况，若有残油应及时统一收集交由有危废处理资质的公司进行处置。 （7）施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。在采取上述环保措施及设施的基础上，本工程施工期产生的固体废物对环境影响很小。 6 施工期环境风险防范措施 （1）在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。 （2）拆除已退运#1 主变及重建#1 主变基础、油坑等设备前应核实其内部是否含有残油，残油应及时统一收集交由有危废处理资质的公司进行处置。 （3）现场应放置垃圾桶，施工装卸下来的设备应整齐摆放，杂物及时清理，施工现场严禁烟火，同时配备灭火器，防止出现火灾。
--	--

	(4) 加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制施工阶段变压器油外泄的风险。
运营期生态环境保护措施	1 运行期生态环境影响保护措施 定期对变电站生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，减小活动范围，尽量利用已有道路进行巡视，避免对植被造成破坏，巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。 2 运行期电磁环境影响保护措施 运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。 3 运行期声环境影响保护措施 运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准限值要求，变电站及输电线路沿线声环境保护目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。 4 运行期水环境影响保护措施 加强对变电站内生活污水处理设施及相关管路的维护，确保相关设施的正常运行。 在项目运营期，线路运行维护人员定期巡线过程中，巡线及检修过程中的少量生活污水禁止随意排放，利用线路沿线居民房屋内设施处理。 5 运行期固体废弃物影响保护措施 变电站运行期间产生的生活垃圾定期由环卫部门集中清运、处置，检修废物定点存放，检修完成后由检修人员带走，回收利用或送至废品回收站；变电站站内不设置危废暂存间，蓄电池达到使用寿命或需要更换时不在现场进行拆散、破碎或砸碎，应交由有资质的单位合规地进行回收、处置，即产生即拉走，严禁随意丢弃。 在项目运行期，线路检修人员在定期巡检过程中可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的线路废材、生活垃圾等废物不得随意丢弃，线路运维人

	员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，线路废材回收处理。 6 运行期环境风险防范措施 变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施： （1）针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。 （2）本项目每台主变压器下方均应设置集油沟，集油沟和事故油池须落实防渗处理，工程运行阶段应定期对事故油排蓄系统进行检查，及时排除管路堵塞等情况。如发生变压器油泄漏风险事故，则通过集油沟进入事故油池。同时，事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。 （3）检修或事故状态下产生的废变压器油立即交由有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排，亦不在站内暂存。同时加强管理将环境风险事故对环境的影响降到最低。
其他	1 技术经济论证 以上各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性、生态保护效果可行。 同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。 因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。 2 环境管理与监测计划 2.1 环境管理 2.1.1 环境管理机构 输变电工程一般不单独设立的环境保护管理机构。建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

2.1.2 施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查形式的监督检查。建设期环境管理的职责和任务如下：

（1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

（2）制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

（3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

（4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

（5）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。

（6）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。

（7）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

（8）监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

2.1.3 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目竣工后，

建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收。竣工环境保护验收相关内容见表 29。

表 29 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物处置、环境风险防范、生态保护等各项措施和设施的落实情况及实施效果。
6	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
7	污染物排放达标情况	变电站投运时产生的工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求，生活污水、固体废弃物处理处置等是否满足环评要求等情况。
8	生态保护措施	本工程施工作业地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
9	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和试运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
10	环境保护目标环境影响因子达标情况	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。并采取相应的技术措施，确保各环境敏感保护目标处的电磁环境及声环境水平满足相关标准限值要求。

2.1.4 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- （1）制订和实施各项环境管理计划。
- （2）建立工频电场、工频磁场、噪声监测现状数据档案。
- （3）掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- （4）检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施

正常运行。

(5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查活动。

2.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 30。

表 30 环保管理培训计划

项目	参加培训或宣传的对象	培训内容
环境保护知识和政策	变电站周围及输电线路沿线的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.中华人民共和国水污染防治法 5.广东省水污染防治条例 6.其他有关的地方管理条例、规定

2.1.6 公众沟通协调应对机制

针对输变电工程附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或运行单位应在变电站和相关线路附近设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。同时，加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作，确有必要时采取接地、屏蔽等措施，消除实际影响。

2.2 环境监测

2.2.1 监测计划

运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

	(1) 电磁环境监测 1) 监测因子：工频电场、工频磁场 2) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行。 3) 监测时间：工程建成调试运行后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间根据需要进行监测。 4) 监测频次：各拟定点位昼间监测一次。 (2) 噪声 1) 监测因子：等效连续 A 声级。 2) 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。 3) 监测时间：工程建成调试运行后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间根据需要进行监测；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保护目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。 4) 监测频次：各拟定点位昼间和夜间各监测一次。 2.2.2 监测布点 根据变电站平面布置、线路走向及沿线环境敏感点分布情况选择有代表性的点位布点监测，具体点位可参照本环评筛选的现状监测点位。 2.2.3 监测技术要求 运行期工频电场、工频磁场和噪声环境监测工作可委托相关单位完成。 监测范围应与工程实际建设的影响区域相符合，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）以及环境保护主管部门对于建设项目竣工环保验收监测的相关规定。 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法要求；监测单位应对监测成果的有效性负责。 3 信息公开 本工程应执行《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意
--	--

	见》(环环评(2018)11 号)、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发(2015)162 号)等法规等法规，应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，将本单位环境信息进行全面的公开，包括： ①公开环境影响报告表编制信息； ②公开环境影响报告表全本； ③公开建设项目开工前的信息； ④公开建设项目施工过程中的信息； ⑤公开建设项目建成后的信息等																														
环保投资	本工程总投资为 3456.67 万元，其中环保投资为 65.5 万元，占工程总投资的 1.89%。环保投资费用由建设单位出资，工程环保投资具体见表 31。 表 31 工程环保投资估算表 <table><tr><th>项 目</th><th>投资估算（万元）</th><th>责任主体</th></tr><tr><td>一、工程环保设施及措施投资</td><td>41.5</td><td></td></tr><tr><td>金鸡变电站#1 主变事故油坑及管路重建</td><td>9.5</td><td rowspan="3">设计、施工单位</td></tr><tr><td>植被恢复费</td><td>12</td></tr><tr><td>施工期临时措施费（含噪声防治、扬尘防治、固废及废水防治等）</td><td>20</td></tr><tr><td>二、其它环保费用</td><td>24</td><td></td></tr><tr><td>环境影响评价费</td><td>12</td><td rowspan="2">建设单位</td></tr><tr><td>竣工环保监测及验收费</td><td>12</td></tr><tr><td>三、环保投资费用合计</td><td>65.5</td><td></td></tr><tr><td>四、工程总投资</td><td>3456.67</td><td></td></tr><tr><td>五、环保投资占总投资比例</td><td>1.89%</td><td></td></tr></table>	项 目	投资估算（万元）	责任主体	一、工程环保设施及措施投资	41.5		金鸡变电站#1 主变事故油坑及管路重建	9.5	设计、施工单位	植被恢复费	12	施工期临时措施费（含噪声防治、扬尘防治、固废及废水防治等）	20	二、其它环保费用	24		环境影响评价费	12	建设单位	竣工环保监测及验收费	12	三、环保投资费用合计	65.5		四、工程总投资	3456.67		五、环保投资占总投资比例	1.89%	
项 目	投资估算（万元）	责任主体																													
一、工程环保设施及措施投资	41.5																														
金鸡变电站#1 主变事故油坑及管路重建	9.5	设计、施工单位																													
植被恢复费	12																														
施工期临时措施费（含噪声防治、扬尘防治、固废及废水防治等）	20																														
二、其它环保费用	24																														
环境影响评价费	12	建设单位																													
竣工环保监测及验收费	12																														
三、环保投资费用合计	65.5																														
四、工程总投资	3456.67																														
五、环保投资占总投资比例	1.89%																														

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	设计阶段： ①确定导线与地面、树木、公路、河流、索道及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行。 ②选定导线对地面、公路、农田等的对地距离时限制地面电场强度。 ③合理选择导线型号，要求导线、金具提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。 ④尽量避让各类环境敏感区，尽量避开植被茂密和生态环境良好区域。 ⑤输电线路因地制宜合理选择塔基基础，减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 施工阶段： ①土地占用保护 建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量。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，应采取回填等方式妥善处置，临时堆土应在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。 塔基及导线拆除后剩余的塔材、金具、导线等设备不得在塔基周围长期堆放，应及时回收处理；拆除施工完成后临时材料堆放区及塔基施工区域应及时进行场地清理及植被恢复。 工程施工完成后，应及早清理施工现场，做到“工完料尽场	落实上述各项设计阶段及施工阶段环境保护措施。 恢复永久占地未固化处和所有临时占地的原有生态功能。	定期对变电站生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，减小活动范围，尽量利用已有道路进行巡视，避免对植被造成破坏，巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。	变电站生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果；巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。

地清”，并采用碎石铺装或及时进行复绿，避免水土流失。 ②植被保护措施 工程施工过程中划定施工活动范围，加强监管，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。 杆塔基础、电缆沟开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。 临时占地区使用完毕后，需及时进行场地清理整治。土地整治时先清除表层块石、杂物等，再翻松 200~300mm，要求整治后的地面坡度要均匀一致、且应满足植被生长要求，避免较大翻土挖填。 整地后恢复土地原有利用类型，恢复植被应为当地物种。对于临时占地侵占的耕地，可适当加入有机肥料、石灰等物质对土壤进行改良，提高其肥力助农作物生长；对于架空线路牵张场、电缆沟临时占地等施工扰动区域侵占的灌丛、草地，补撒适宜当地气候及土壤条件的草籽或栽植抗逆性强、管理方便的灌木。 ③动物影响防护措施 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 ③尽量利用现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟对野生动物生境的破坏范围和强度。 ④水土流失防护措施 施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。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，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。施工场地雨季采取施工裸露面苫盖、修建截排水沟、			
--	--	--	--

	沉砂池等措施和设施，将施工场地泥水沉砂处理后用于洒水降尘。 加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。 变电站施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设，防止水土流失。 电缆开挖产生的土方综合利用用于电缆线路沿线水塘填方，多余土方集中堆放于线路一侧，并在堆土周边设置编织袋拦挡。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	设计阶段： 拟扩建 110kV 金鸡变电站前期已建有完善的雨污分流管道系统，站内前期已建设有化粪池，生活污水经化粪池处理后排入站外市政污水管网，不漫排入外环境，本期不新增运维人员，不增加生活污水产生量。 拟扩建 220kV 百合变电站前期已建有完善的雨污分流管道系统，生活污水经站内已建化粪池等污水处理设备处理后回用于站内绿化，不外排，本期不新增运维人员，不增加生活污水产生量。 输电线路运行期不产生生产性废水，线路巡检人员产生的少量生活污水由线路沿线乡镇房屋及配套化粪池等进行处理。 施工阶段： ①本项目施工期生活污水利用站内已有的化粪池等生活污水处理设施和处置体系处理。 ②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨天土石方开挖作业；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 ③对于混凝土养护所需用水采用罐车运送，养护方法为先用水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被	施工废水处理后回用，不外排；上述各项设计阶段及施工阶段地表水环境保护措施。	110kV 金鸡变电站生活污水经化粪池处理后排入站外市政污水管网，不漫排入外环境。 220kV 百合变电站生活污水经站内已建化粪池等污水处理设备处理后回用于站内绿化，不外排。 输电线路运行期不产生生产性废水，线路巡检人员产生的少量生活污水由线路沿线乡镇房屋及配套化粪池等进行处理。 加强对变电站内生活污水处理设施及相关管路的维护，确保相关设施的正常运行。 在项目运营期，线路运行维护人员定期巡线过程中，巡线及检修过程中的少量生活污水禁止随意排放，利用线路沿线居民房屋内设施处	变电站污水处理设施运行正常，110kV 金鸡变电站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，220kV 百合变电站污水经化粪池处理后用于站区绿化，不外排。输电线路沿线巡线过程中未出现漫排生活污水的情况。

	混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。 ④输电线路施工人员临时租用附近民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。 ⑤落实文明施工原则，不漫排施工废水。在钻孔灌注桩施工场地设置泥浆沉淀池，并设置防渗措施，泥浆水澄清后循环利用。施工完成后，将泥浆用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。 ⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工。 ⑦针对施工机械可能产生的废机械油，施工单位应选择运行状态良好的施工机械并定期检修，若在施工过程中出现废机械油，需使用吸油毡将残留在地面的废机械油清除，以免被雨水冲刷外排后污染地表水环境。		理。	
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	设计阶段： ①建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。 ②在设备选型时选择符合国家标准低噪声电气设备，主变压器外1m、距地面1.2m高处变压器声压级不大于65dB（A）。 ③对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 施工阶段： ①要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。 ②依法限制施工期噪声源强，施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》（工业和信息化部、生态环境部）要求。	①严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理和环境监控工作，主动接受生态环境主管部门的监督管理。 ②施工单位采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，施工集中在变电站围墙内进行，施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	主要声源设备采用低噪声设备，主变噪声源强不得超过65dB（A）。 运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准限值要求，变电站及输电线路沿线声环境保护目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。	变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准限值要求，变电站及输电线路沿线声环境保护目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。

	境部、住房和城乡建设部、市场监管总局 2024 年 40 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。 ③优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。	③施工过程中，尽量避免夜间施工，若确需夜间施工，应禁止高噪声施工作业且需取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门证明，并在施工现场设置公示牌。 ④加强施工噪声管理工作，施工车辆途经居民点附近时，采取限速行驶、不高音鸣笛，减少施工车辆行驶时对沿途居民点的噪声影响。		
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应将扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报方式与途径等信息张贴在施工围挡外围；在施工现场配备扬尘污染防治管理人员，按日做好包括覆盖面积、出入洗车次数及持续时间、洒水次数及持续时间等内容的扬尘污染防治措施实施情况记录；文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②110kV 金鸡变电站站内本期扩建主控楼及 10kV 高压室，施工区域主要布置于站内空余区域，变电站出入口通道不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；变电站出入口内侧应当设置车辆冲洗设施，确保驶离工地的机动车冲洗干净。 ③在 110kV 主控楼及 10kV 高压室扩建施工等施工区域周边围墙上安装喷淋设备等扬尘污染防治设施。 ④在施工工地堆放的砂石等工程材料密闭存放或者覆盖；及时清运建筑土方、工程渣土和建筑垃圾，无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并定时洒水；不得将建筑垃	落实上述各项施工期间大气环境保护措施，控制扬尘污染，减少或避免产生扬尘。	/	/

	圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。 ⑤在施工现场依法使用袋装水泥或现场搅拌混凝土的，采取封闭、降尘等有效的扬尘污染防治措施；运送散装物料、建筑垃圾和工程渣土的，采取覆盖措施，禁止高空抛掷、扬撒。 ⑥加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；施工时设置泥浆池、泥浆沟，确保施工作业产生的泥浆不溢流。			
固体废物	设计阶段： ①110kV 金鸡变电站及 220kV 百合变电站内设有垃圾箱等用于临时检修人员生活垃圾的临时存放。输电线路巡检人员产生的少量生活垃圾统一收集至当地市政垃圾箱，不得随意丢弃。 ②变电站站内更换的废旧蓄电池交由相关有资质的单位处理，严禁随意丢弃。进入事故油池中的废油亦不得随意处置，立即交由有危废处理资质的公司进行处置。 施工阶段： ①本工程变电站扩建工程产生的少量建筑垃圾及余土集中清运，外运至当地政府指定的合法消纳场进行处置。架空线路的挖方、填方几乎能达到土石方平衡，填后的少量余土可在塔基征地范围内平整；电缆线路沿线涉及水塘部分回填，电缆线路开挖产生的余土可回填用于水塘区域填方。多余土方结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。 ②新建输电线路中杆塔基础开挖、电缆沟开挖产生的多余土方不得随意弃置，应当在施工征地范围内平整或及时进行综合利用，严禁随意堆放。 ③明确要求施工过程中的建筑垃圾分类收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等），并收集到现场封闭式垃圾站，集中运出。施工完成后，应将混凝土余料和残渣及时清除，密封运输泥浆至指定地点，做好迹地清理工作。	①变电站主控楼及 10kV 高压室、主变压器及间隔扩建施工过程中控制挖填平衡，余土外运至当地政府指定的合法消纳场进行处置或结合附近区域的绿化工程及土地改造工程综合利用。 ②施工期的建筑垃圾、生活垃圾分类收集，妥善处理。 ③施工结束后对施工区域进行清理，避免残留施工建筑垃圾和生活垃圾。 ④施工现场设置有封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。 ⑤本期拆除的导线、金具等物料及电气设备按照建设单位固定资产管理相关制度规定，达到	变电站运行期间产生的生活垃圾定期由环卫部门集中清运、处置，检修废物定点存放，检修完成后由检修人员带走，回收利用或送至废品回收站；变电站站内不设置危废暂存间，蓄电池达到使用寿命或需要更换时不在现场进行拆散、破碎或砸碎，应交由有资质的单位合规地进行回收、处置，即产生即拉走，严禁随意丢弃。 在项目运行期，线路检修人员在定期巡检过程中可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的线路废材、生活垃圾等废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，线路废材回收处理。	变电站值班人员产生的少量生活垃圾由环卫部门集中清运、处置。变电站产生的废旧的铅酸蓄电池以及事故产生的事故废油、含油废水等危险废物按照国家危废转移、处置有关规定进行暂存、转移、处置。

	④施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。 ⑤拆除线路产生的导线、金具等物料及电气设备按照建设单位固定资产管理相关制度规定，组织逆向物资鉴定小组对设备进行鉴定，达到报废条件的按流程办理报废手续，未达到的报废条件的由物资部门进行回收转闲置物资再利用。 ⑥已退运的原#1 主变在施工前应由建设单位物资部门集中回收处理，不得随意丢弃，拆除前应首先确认变压器设备内绝缘油残余情况，若有残油应及时统一收集交由有危废处理资质的公司进行处置。 ⑦施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。	报废条件的按流程办理报废手续，未达到的报废条件的由物资部门进行回收转闲置物资再利用。 ⑥拆除的#1 主变内残油情况应及时落实，若含有残油应及时统一收集交由有危废处理资质的公司进行处置，站内未出现残油泄漏至外环境的情况。 ⑦施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。		
电磁环境	①变电站站内对高压一次设备采用均压措施；站内电气设备进行合理布局；选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。 ②对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）、《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）要求的相关措施进行设计，确保满足电磁环境相关标准要求。 ③本工程为 110kV 架空输电线路，根据设计规范及相关导则要求，导线经过非居民区与居民区的最小对地高度分别为 6m、7m。 本工程运行后，环境敏感保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的限值要求。	①变电站围墙外及工程周边电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场满足 4000V/m、100μT 标准限值要求。 ②输电线路满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）、《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）中的相关措施要求，以及导线对地高度要求，确保满足电磁环境相关标准要求。	运行期做好设施的维护和运行管理，保证相关设施的正常运行。	本工程运行期间变电站厂界及输电线路沿线敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

环境 风险	①110kV 金鸡变电站前期已建一座有效容积为 19.2m³ 的事故油池,对事故情况下变压器油进行拦截和收集,防止外泄至环境中,其有效容积满足本期新增主变后站内最大单台含油设备 100%油量要求。 ②220kV 百合变电站前期已建一座有效容积为 104.6 m³ 的事故油池,对事故情况下变压器油进行拦截和收集,防止外泄至环境中,其有效容积满足站内最大单台含油设备 100%油量要求。本期站内仅扩建 2 个出线间隔,不新增含油设备。 ③在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统,确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池,避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。 ④拆除已退运#1 主变及重建#1 主变基础、油坑等设备前应核实其内部是否含有残油,残油应及时统一收集交由有危废处理资质的公司进行处置。 ⑤现场应放置垃圾桶,施工装卸下来的设备应整齐摆放,杂物及时清理,施工现场严禁烟火,同时配备灭火器,防 ⑥加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制施工阶段变压器油外泄的风险。	变电站前期已建设有满足相关规范要求事故油池;施工期间已做好各项环境风险防控措施,含油设备所产废油不得排入外环境。	①针对本工程主要风险源主变压器存在的风险,应建立报警系统,主变压器设专门摄像头,与监控设施联网,一旦发生主变事故漏油,监控人员便启动报警系统,实施既定环境风险应急预案。 ②本项目每台主变压器下方均应设置集油沟,并配套建设一座主变事故油池,集油沟和事故油池须落实防渗漏处理。如发生变压器油泄漏风险事故,则通过集油坑进入事故油池。同时,事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行,避免出现变压器油污染环境事故。 ③检修或事故状态下产生的废变压器油立即交由有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置,不外排,亦不在站内暂存。同时加强管理将环境风险事故对环境的影响降到最低。	针对本工程主要风险源主变压器存在的风险建立报警系统,有既定的环境风险应急预案。落实事故油池的防渗漏处理,避免出现变压器油污染环境事故。产生的危变压器油按照国家危废转移、处置有关规定进行暂存、转移、处置。
环境 监测	/	/	制定监测计划,监测运行期环境要素及评价因子的变化。	监测结果满足相应的法律法规要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

江门开平 110 千伏金鸡站扩建第二台主变工程的建设符合当地环保规划，符合当地城市电网规划及城乡规划。环境质量现状监测结果表明，工程区域的电磁环境、声环境现状满足标准限值要求。工程在设计、施工和运行阶段均采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家相关标准的要求；在严格执行本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，可将工程施工带来的负面影响减轻到可接受水平。

从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

1. 工程概况

本工程建设内容包括江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程、220kV 百合站扩建 110kV 间隔工程、110kV 金鸡站出线调整工程以及 110kV 合赤线解口入百合站线路工程。

(1) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程

110kV 金鸡变电站采用主变户外布置, 110kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置形式, 已建一幢主控楼。变电站终期主变容量 $3\times 40\text{MVA}$, 110kV 出线 4 回, 10kV 无功补偿电容器组 $(4+5)+2\times 5+2\times 5\text{Mvar}$; 现状规模为主变 $1\times 40\text{MVA}$ (#2 主变), 110kV 出线 3 回, 10kV 无功补偿 $(4+5)\text{Mvar}$ 。

110kV 金鸡变电站本期建设#1 主变 $1\times 40\text{MVA}$, 110kV 本期不新增出线, 新增无功补偿装置 $2\times 5\text{Mvar}$ 。站内需拆除并重建#1 主变压器基础、主变油坑及架构, 新建#2 10kV 高压配电室 1 栋, 扩建主控楼 1 栋, 拆除并重建#1 主变间隔, 改造 110kV 进线间隔, 新建站内电缆沟、改造站内道路。

(2) 220kV 百合站扩建 110kV 间隔工程

220kV 百合变电站为已建变电站, 采用全户外布置形式, 终期规模为主变 $3\times 180\text{MVA}$, 220kV 出线 8 回, 110kV 出线 14 回; 现状规模为主变 $2\times 180\text{MVA}$, 220kV 出线 5 回, 110kV 出线 8 回。

本期站内扩建 2 个 110kV 出线间隔。

(3) 110kV 金鸡站出线调整工程

本期调整 110kV 骑金线与 110kV 合金线间隔位置, 将上述两出线间隔互换, 调整后, 合金线改为电缆入站, 骑金线架空进站。新建线路路径全长 0.19km, 其中新建单回架空线路 0.08km, 新建单回电缆线路 0.11km; 拆除 110kV 金鸡站 110kV 骑金线与 110kV 合金线 2 回终端架空线路合计 0.17km。该子项线路工程不新建或拆除塔基, 仅在 110kV 合金线#66/骑金线#99 双回终端塔处加装电缆平台, 供线路由架空转为本期新建电缆进站。

(4) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程

将 110kV 合赤线解口入百合站，新建线路路径全长约 2.15km，其中新建单回架空线路路径长度约 0.25km (0.13km+0.12km)，新建双回架空线路路径长度约 1.9km。新建杆塔合计 12 基。拆除 110kV 合赤线#14 塔及其两侧合计 0.08km 段导线。

2. 评价因子、等级、范围、标准及环境敏感目标

2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，交流输变电工程的电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

2.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

(1) 110kV 金鸡变电站为 110kV 户外变电站，220kV 百合变电站为 220kV 户外变电站，电磁环境影响评价等级为二级。

(2) 拟建 110kV 架空线路边导线地面投影外 10m 范围有电磁环境敏感目标，电磁环境评价工作等级确定为二级；110kV 地下电缆线路段电磁环境评价工作等级确定为三级。因此本工程线路部分电磁环境影响评价等级为二级。

2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)表 3，110kV 输变电工程评价范围：

(1) 变电站：110kV 变电站站界外 30m 范围内，220kV 变电站站界外 40m 范围内。

(2) 输电线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m；电缆管廊两侧边缘各外延 5m。

2.4 评价标准

执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值的规定，即电磁环境目标处公众曝露控制限值为工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。

2.5 电磁环境敏感目标

输变电工程的电磁环境敏感目标是变电站及输电线路附近的住宅、看护房等有公众居住或工作的建筑物。电磁环境敏感目标概况详见表 32 和图 29～图 32。

表 32

本工程电磁环境敏感目标概况一览表

序号	行政区	敏感点名称	功能、分布及数量	建筑结构	与工程最近的位置关系	环境影响因子
一、江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程						
1	江门市开平市金鸡镇	金鸡墟社区朝阳村	评价范围内 28 户，最近户为 46 号居民房，次近户为 47 号居民房	2 层平顶（最近户），约 7.5m；3 层平顶（次近户），约 10.5m	NW2m（最近户）；NW12m（次近户）	E、B
2		金鸡墟社区红旗街鱼苗场	评价范围内 5 户，最近户为黄某家住房，次近户为黄某彬家住房	2 层平顶（最近户），约 6m；3 层平顶（次近户），约 9m	SE2m（最近户）；SE3m（次近户）	E、B
二、220kV 百合变电站间隔扩建工程						
1	江门市开平市百合镇	江门供电局 220kV 运维中心	评价范围内 1 处，为江门供电局 220kV 运维中心	3 层平顶，约 9m	N0m	E、B
三、110kV 金鸡站出线调整工程						
本工程评价范围内无电磁环境敏感目标						
四、110kV 合赤线解口入百合站线路工程						
1	江门市开平市百合镇	儒西村委会莲溪村	评价范围内 1 处，为陈某云养殖看护房	1 层坡顶，约 4.5m	SW10m	E、B

注：1、对环境敏感目标的保护要求为：满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，表中 E—工频电场；B—工频磁场（下同）。

2、环境敏感目标与工程的相对位置是指其与变电站围墙或线路边导线、电缆管廊两侧边缘最近处的水平距离，依据现有设计资料初步判定距离，建设中实际距离可能会有偏差。

3、根据《环境影响评价技术导则 输变电（HJ 24-2020）》要求，上表中敏感目标的建筑高度平顶房按照每层房高 3m 计列，坡顶房屋高度按在平顶房屋高度基础上另加 1.5m 计算。

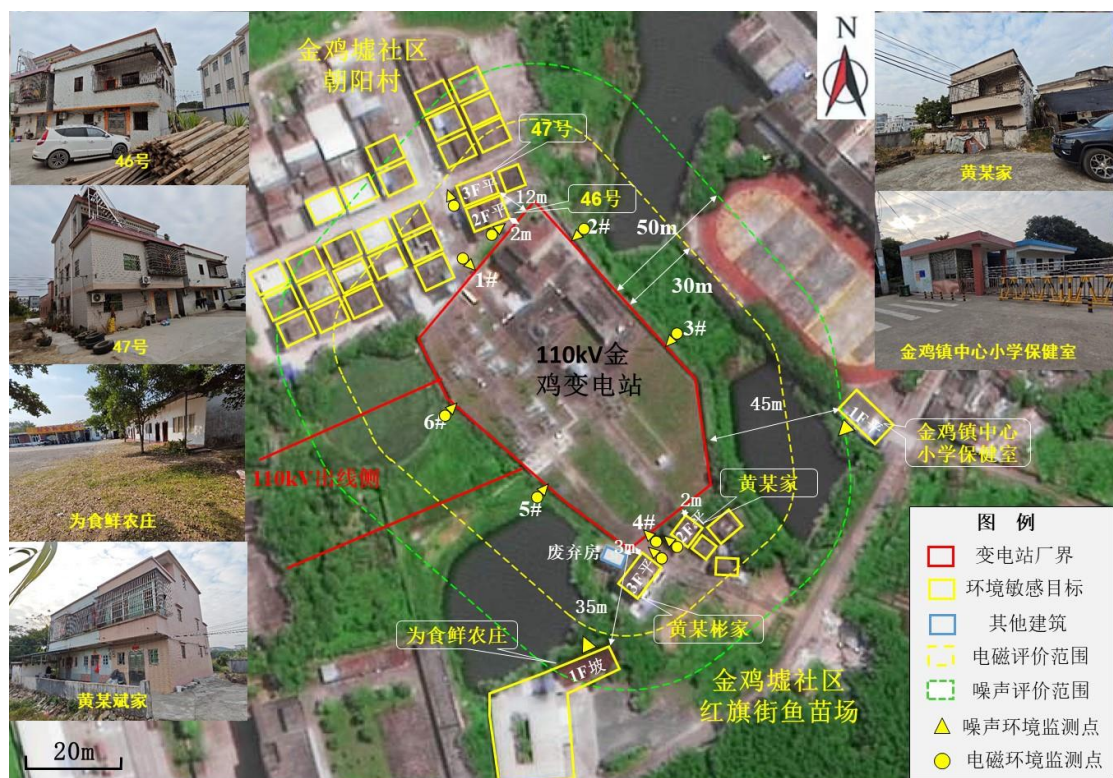


图 29 金鸡变电站敏感目标分布情况及监测点位示意图



图 30 百合变电站电磁环境敏感目标及监测点位示意图



3. 电磁环境现状评价

3.1 监测因子

为了解本工程所在区域的电磁环境状况，委托武汉中电工程检测有限公司对本工程周围的电磁环境进行了现场监测。

工程为交流输变电工程，监测因子为工频电场、工频磁场。

3.2 监测点位及布点

（1）监测布点原则

1) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程：对已建 110kV 金鸡变电站厂界围墙四侧及电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

2) 220kV 百合变电站间隔扩建工程：对已建 220kV 百合变电站厂界围墙四侧、间隔扩建处及电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

3) 110kV 金鸡站出线调整工程：对架空线路及电缆线路分别布设背景监测点。

4) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程：对新建架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标进行布点监测。

（2）监测布点

1) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程：已建 110kV 金鸡站四侧厂界分别布设 1~2 个测点，厂界共计布设 6 处测点，变电站电磁敏感目标各布设 1 个测点，共计 4 个测点。该项子工程合计布设 10 处测点。

2) 220kV 百合变电站间隔扩建工程：已建 110kV 金鸡站四侧厂界分别布设 1~2 个测点，变电站间隔扩建处布设 1 个测点，已建间隔处布设 1 个测点，厂界共计布设 8 处测点，变电站电磁敏感目标布设 1 处测点，共计 1 个测点。该项子工程合计布设 9 处测点。

3) 110kV 金鸡站出线调整工程：拟建架空线路线下布设 1 个背景监测点（受限于线路路径长度及线下水塘），拟建电缆线路上方布设 2 个背景监测点。共计 3 处测点。

4) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程：拟建架空线路电磁敏感目标布设 1 处测点，共计 1 处测点。

(3) 监测点位

1) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程：监测点位布设在厂界围墙外 5m 位置，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。电磁环境敏感目标监测点位布设在建筑靠近厂界一侧，距墙体 1m，距离地面 1.5m 处。

2) 220kV 百合变电站间隔扩建工程：监测点位布设在厂界围墙外 5m 位置，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。电磁环境敏感目标监测点位布设在建筑靠近厂界一侧，距墙体 1m，距离地面 1.5m 处。

3) 110kV 金鸡站出线调整工程：架空线路背景监测点布设在线路下方，距离地面 1.5m 高度处。电缆背景监测点布设在电缆上方，距离地面 1.5m 高度处。

4) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程：电磁环境敏感目标的监测点布设在最近的建筑物靠近线路侧墙体外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程电磁环境监测具体点位见表 33，图 29~图 32。

表 33 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容
(一) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程			
1	110kV 金鸡变电站站址	西北侧 1#	E、B
2		东北侧 2#	E、B
3		东北侧 3#	E、B
4		东南侧 4#	E、B
5		西南侧 5#	E、B
6		西南侧 6#	E、B
7	金鸡墟社区朝阳村	46 号南侧 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B
8		47 号南侧 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B
9	金鸡墟社区红旗街鱼苗场	黄某家西南侧 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B
10		黄某彬家东北侧 1m 处，距地面 1.5m 高度处	E、B
(二) 220kV 百合变电站间隔扩建工程			
1	220kV 百合变电站厂界	西北侧 1#	E、B
2		西北侧 2#	E、B

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容
3		东北侧 3#（已建间隔处）	E、B
4		东北侧 4#（间隔扩建处）	E、B
5		东南侧 5#	E、B
6		东南侧 6#	E、B
7		西南侧 7#	E、B
8		西南侧 8#	E、B
9	江门供电局 220kV 百合巡维中心	巡维中心办公楼东侧 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B
（三）110kV 金鸡站出线调整工程			
1	架空线路背景值测点#1 [REDACTED]	架空线路下方，距地面 1.5m 高度处	E、B
2	电缆线路背景值测点#1 [REDACTED]	电缆线路上方，距地面 1.5m 高度处	E、B
3	电缆线路背景值测点#2 [REDACTED]	电缆线路上方，距地面 1.5m 高度处	E、B
（四）110kV 合赤线解口入百合站线路工程			
1	儒西村委莲溪村	陈某云养殖看护房东北侧 1m，距地面 1.5m 高度处	E、B

3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

3.4 监测方法及仪器

（1）监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2024 年 12 月 25 日~2024 年 12 月 27 日；

监测频率：每处监测点位监测一次；

监测环境：监测期间气象条件详见表 34。

表 34 监测气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2024.12.25	阴	18.1~19.7	48.1~58.3	0.4~1.2
2024.12.26	晴	18.5~21.5	45.6~60.5	0.4~2.2
2024.12.27	晴	19.6	53.2	0.5~0.8

(2) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）规定的方法。

(3) 监测仪器

本项目监测采用的仪器见表 35。

表 35 电磁环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-01D 出厂编号：G-2270/D-2274	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT 频率范围：1Hz-100kHz	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2024-041 有效期：2024.05.23-2025.05.22
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：84843916/0124	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%~100% （无结露） 风速 测量范围： 0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2024RG011802445 有效期：2024.10.28-2025.10.15 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42410136 有效期：2024.10.22-2025.10.21

(4) 监测工况

本工程现状监测时变电站的运行工况见表 36。

表 36 监测运行工况

日期	项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2024.12.25	220kV 百合变电站	#1 主变	235.90~236.16	27.41~28.65	8.95~9.44	5.18~5.36
		#2 主变	235.96~236.16	20.92~23.38	7.25~7.64	3.15~3.32
2024.12.26	110kV 金鸡变电站	#2 主变	114.039~114.572	70.092~72.564	11.486~12.901	5.234~5.813

3.5 监测质量保证

本工程电磁环境现状检测单位为武汉中电工程检测有限公司，该公司拥有在有效期内的检验检测机构资质认定证书，且监测能力范围中包含电磁辐射检测（工频电场强度、工频磁感应强度、激光测距）。

选取工程环境敏感目标的最近房屋作为监测点，监测点位置的选取具有代表性。监测仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合。监测仪器使用时间在证书有效期内，监测前后均已检查仪器并确保仪器的正常工作状态。监测人员均有岗位证书，现场监测工作由两名监测人员参与。监测方法严格执行国家有关监测技术规范要求，监测时已排除干扰因素，监测数据真实、合法、有效，并已建立监测文件档案。

3.6 监测结果

工程电磁环境现状监测结果见表 37。

表 37 本工程电磁环境监测结果统计表

序号	检测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
(一) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程				
1	110kV 金鸡变电站站址	西北侧 1#	13.11	0.041
2		东北侧 2#	4.85	0.325
3		东北侧 3#	5.88	0.027
4		东南侧 4#	0.81	0.034
5		西南侧 5#	99.19	0.357
6		西南侧 6#	47.20	0.405
7	江门市开平市金鸡镇金鸡墟社区朝阳村	46 号南侧	1.19	0.056
8		47 号南侧	1.66	0.052

9	江门市开平市	黄某西南侧	0.74	0.021	
10	金鸡镇金鸡墟社区红旗街鱼苗场	黄某彬家东北侧	0.71	0.018	
(二) 220kV 百合站扩建 110kV 间隔工程					
1	220kV 百合变电站厂界	西北侧 1#	144.49	0.109	测点临近 220kV 区域
2		西北侧 2#	81.62	0.119	测点临近 110kV 区域
3		东北侧 3# (已建间隔处)	461.91	0.513	测点位于 110kV 百陶乙线出线间隔外, 距 110kV 百陶甲线 6.5m, 线高 11.7m, 距 110kV 百吉线 6m, 线高 11.7m
4		东北侧 4# (间隔扩建处)	26.47	0.201	测点距 110kV 百赤线 24m, 线高 14m, 距 110kV 百晶线 24m, 线高 16m
5		东南侧 5#	41.41	0.194	测点距 110kV 百山线 22m, 线高 14m
6		东南侧 6#	63.99	0.167	
7		西南侧 7#	155.25	0.307	测点距 220kV 恩百线 21m, 线高 20m
8		西南侧 8#	45.81	0.307	测点距 220kV 百牛甲线 30m, 线高 16m, 距 220kV 五百线 30m, 线高 17m
8	江门市开平市百合镇江门供电局 220kV 百合运维中心	运维中心办公楼东侧	75.93	0.151	
(三) 110kV 金鸡站出线调整工程					
3	架空线路背景值测点#1 [REDACTED]		590.71	0.391	测点距 110kV 骑金线 7m, 线高 13m; 距 110kV 合金线 5m, 线高 9m

4	电缆线路背景值测点#1 [REDACTED]	176.23	0.512	测点距 110kV 骑金线 11m, 线高 9m
5	电缆线路背景值测点#2 [REDACTED]	580.63	0.745	测点距 110kV 骑金线 3m, 线高 9m
(四) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程				
1	江门市开平市 百合镇儒西村 委会莲溪村	陈某云养殖看护房 东北侧	2.29	0.023

3.7 评价及结论

(1) 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程：110kV 金鸡变电站四侧厂界的工频电场监测值范围为 0.81~99.19V/m，工频磁场监测值范围为 0.027~0.405 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值范围为 0.71~1.66V/m，工频磁场监测值范围为 0.018~0.056 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

(2) 220kV 百合变电站间隔扩建工程：220kV 百合变电站四侧厂界及间隔扩建处的工频电场监测值范围为 26.47~461.91V/m，工频磁场监测值范围为 0.109~0.513 μ T。变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 75.93V/m，工频磁场监测值为 0.151 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

(3) 110kV 金鸡站出线调整工程：拟建架空线路背景值监测点处工频电场监测值为 590.71V/m，工频磁场监测值为 0.391 μ T；拟建电缆线路的背景监测点处的工频电场监测值范围为 176.23~580.63V/m，工频磁场监测值范围为 0.512~0.745 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

(4) 110kV 合赤线解口入百合站线路工程：拟建架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 2.29V/m，工频磁场监测值为 0.023 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

4. 电磁环境影响预测与评价

4.1 评价方法

(1) 变电站主变扩建工程：采用类比分析的方式进行电磁环境影响预测评价。

(2) 变电站间隔扩建工程：采用类比分析的方法进行电磁环境影响预测评价。

(3) 输电线路工程：架空线路评价方法采用模式预测的方法进行评估分析；电缆线路采用类比监测的方式进行电磁环境影响预测评价。

4.2 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程类比分析及评价

4.2.1 类比对象

(1) 类比对象选择的原则

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形等屏蔽条件相关；工频磁感应强度强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁感应强度产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁感应强度，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁感应强度的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的类比监测结果，变电站周围的工频磁感应强度场强

远小于 100 μ T 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

（2）类比对象

根据上述类比条件、本工程的规模、电压等级、变电容量、环境条件等因素，选择已运行的 110kV 虹岭变电站作为类比监测对象。110kV 虹岭站位于佛山市南海区中部，110kV 虹岭变电站现有 3 台主变压器运行，容量为 3 $\times$ 63MVA，主变采用户外布置。

本工程新建变电站与类比变电站的有关情况见表 38。

表 38 本工程扩建变电站与类比变电站类比条件对照一览表

项 目	110kV金鸡变电站（本期扩建后）	110kV虹岭变电站	类比条件
电压等级	110kV	110kV	相同
主变规模	本期扩建后2 $\times$ 40MVA	现状3 $\times$ 63MVA	本工程更小
110kV出线	3回，架空及电缆出线	3回，架空出线	相近
110kV配电装置布置方式	GIS设备户外布置	GIS设备户外布置	相同
主变布置形式	站区中央，户外布置	站区中央，户外布置	相同
电气型式	母线接线	母线接线	相同
围墙内占地面积（hm ² ）	0.7103	0.4282	类比站更小
所在地区	广东省江门市	广东省佛山市	相近

（3）类比对象的可比性分析

1）相同性分析

由表 38 可以看出 110kV 虹岭变电站与 110kV 金鸡变电站电压等级相同、变电站布置型式、110kV 配电装置布置方式、电气型式一致、110kV 出线数量一致，出线方式类似，具有可类比性。

2）规模差异影响分析

由上述类比条件分析可知，本工程金鸡站扩建后主变容量 2 $\times$ 40MVA，类比变电站主变容量 3 $\times$ 63MVA，类比变电站主变总容量大于扩建后的金鸡站。本工程拟扩建变电站围墙内占地面积为 0.7103hm²，类比变电站围墙内占地面积为 0.4282hm²，类比变电站占地面积小于金鸡变电站，类比站站内布局更加紧凑，主变压器等主要电气设备距离站区围墙更近，对外界造成的电磁环境影响理论更大。

因此综合考虑，本工程变电站对外界的电磁环境影响更小。

3) 可比性分析

工频电场仅和运行电压及布置型式相关，因此对于工频电场只要电压等级相同、布型式一致、出线规模相同就具有可比性。与主变容量相关的环境影响因子主要为工频磁感应强度，类比 110kV 虹岭变电站的主变容量大于本工程变电站扩建后规模；出线型式上，两变电站出线数量相同，类比变电站均为架空出线，金鸡变电站为架空及电缆混合出线；类比变电站占地面积小于金鸡变电站，类比站站内布局更加紧凑，主变压器等主要电气设备距离站区围墙更近，综合考虑，金鸡变电站出线对外环境造成的电磁环境影响相对更小。因此，采用 110kV 虹岭变电站作为 110kV 金鸡变电站的类比站是可行的，并且结果是保守的。

4.2.2 监测方法和仪器

(1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(2) 测量仪器

工频电场、磁感应强度采用 SEM600LF01 型综合场强测量仪进行监测；

(3) 监测单位

广州穗证环境检测有限公司；

(4) 测量时间及气象状况

监测日期：2020 年 9 月 18 日；

天气：晴；温度：30~36℃；湿度：65%。

(5) 监测工况

监测工况见表 39，监测时类比对象处于正常运行状态。

表 39 监测期间运行工况

名称	电压U (kV)	电流I (A)	有功功率P (MW)	无功功率Q (Mvar)
#1主变	112.3	162.5	23.2	3.5
#2主变	105.1	158.7	17.9	2.1
#3主变	119.4	178.1	20.8	1.8

4.2.3 监测布点

工频电场、工频磁场类比测量在变电站东、南、北、西围墙外 5m 处各布设

1 个监测点，其中站址南侧布设一个电磁监测断面（0-50m）。监测布点图见图 33。

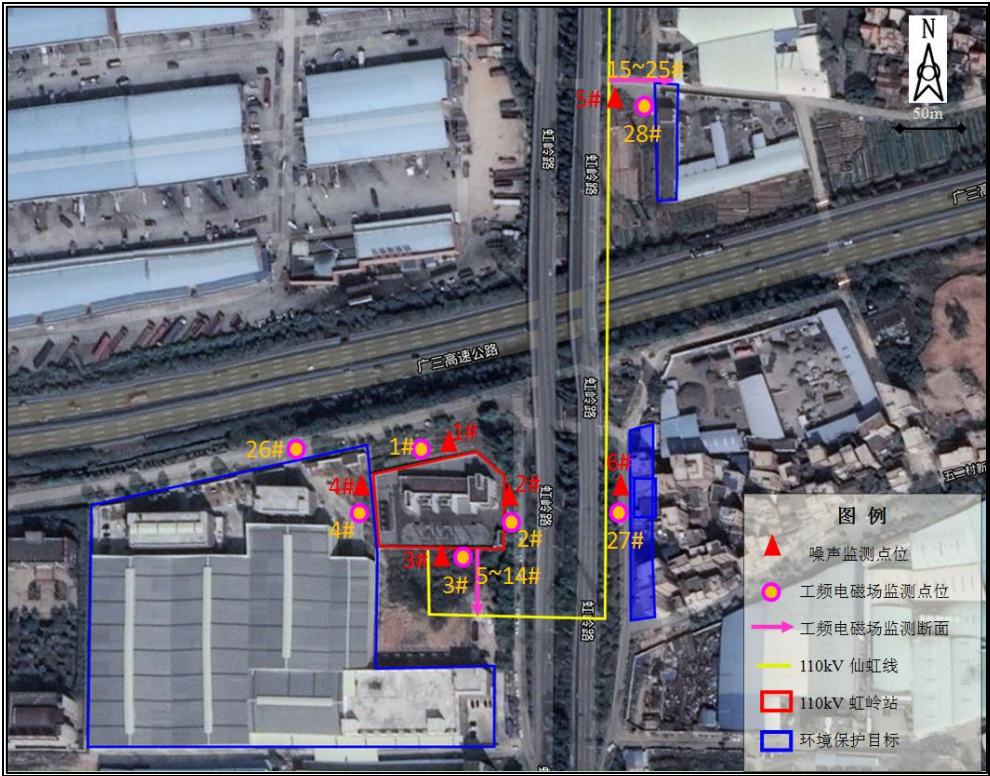


图 33 110kV 虹岭变电站监测点位示意图

4.2.4 类比监测结果分析

(1) 监测结果

110kV 虹岭变电站四周围墙外及衰减断面工频电场、工频磁场环境监测结果见表 40，变电站工频电场、工频磁场断面衰减趋势图见图 34。

表 40 110kV 虹岭变电站厂界电磁环境监测结果

序号	测量点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
(一) 110kV虹岭变电站厂界				
1#	变电站北侧外5m	3.2	0.41	/
2#	变电站东侧外5m	4.9	0.59	/
3#	变电站南侧外5m	3.1×10^2	0.82	/
4#	变电站西侧外5m	12	0.64	/
(二) 110kV虹岭变电站南侧厂界衰减断面监测结果				
5#	距离南侧场界处5m	3.2×10^2	0.83	/
6#	距离南侧场界处10m	2.2×10^2	0.80	/
7#	距离南侧场界处15m	1.1×10^2	0.79	/
8#	距离南侧场界处20m	52	0.66	/

9#	距离南侧场界处25m	34	0.53	/
10#	距离南侧场界处30m	28	0.45	/
11#	距离南侧场界处35m	21	0.39	/
12#	距离南侧场界处40m	14	0.23	/
13#	距离南侧场界处45m	8.5	0.12	/
14#	距离南侧场界处50m	5.6	0.095	/

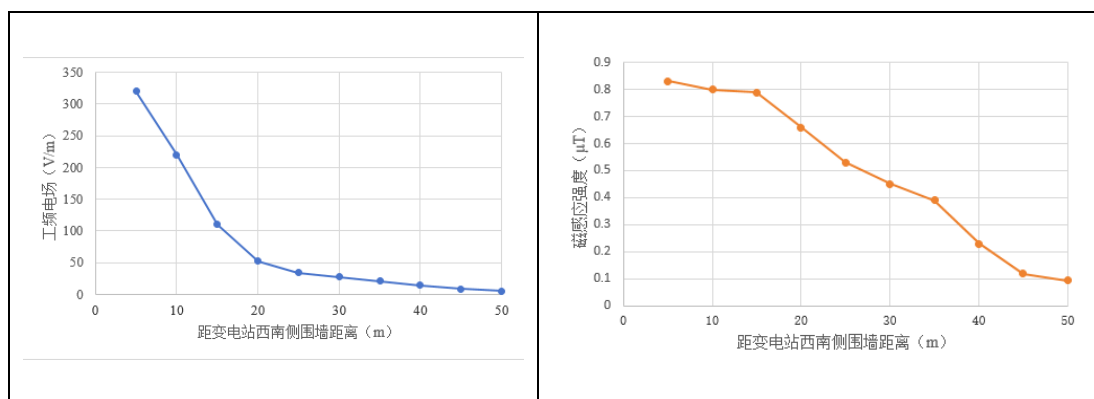


图 34 110kV 虹岭变电站围墙外工频电场、工频磁场断面衰减趋势图

(2) 类比监测结果分析

由监测结果可以看出，110kV 虹岭变电站四周厂界工频电场强度为 3.2V/m ~ $3.1 \times 10^2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.41\mu\text{T}$ ~ $0.82\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。110kV 虹岭变电站衰减断面的工频电场强度为 5.6V/m ~ $3.2 \times 10^2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.095\mu\text{T}$ ~ $0.83\mu\text{T}$ ，变电站厂界处工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离增加整体呈现递减的趋势。

(3) 电磁环境影响评价

由前述的类比可行性分析可知，110kV 虹岭变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映 110kV 金鸡变电站本期投运后产生的工频电场、工频磁场；由上述类比监测结果可知，类比监测对象 110kV 虹岭变电站衰减断面监测区域选择了从厂界工频电场强度最大值的南侧厂界向南方向进行展开，厂界及衰减断面处工频电场强度最大值为 $3.2 \times 10^2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度最大值为 $0.83\mu\text{T}$ ，且随着测点与厂界间距离增大，工频电场强度及工频磁感应强度随之减小，厂界四侧测点处及电磁环境衰减断面各点位处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应环境标准的限值要求。因此，可以推测，本工程 110kV 金鸡变电站本期工

程建成投运后厂界及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁感应强度水平也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的公众暴露限值要求。

4.3 220kV 百合变电站间隔扩建工程类比分析及评价

4.3.1 类比对象选择

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求近距离的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 100 μ T 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

4.3.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程 220kV 百合变电站间隔扩建工程选择百合变电站本身作为类比对象。

本工程扩建 110kV 侧北数第八、第九出线间隔，间隔扩建处的电磁环境影响选择本工程已建成的北数第四出线间隔处的电磁环境进行类比。

4.3.3 可类比性分析

本工程选用百合变电站本身作为类比对象，间隔扩建工程建设前后变电站电

压等级、出线方式、主要设备的布置方式均相同，变电站建设前后具有较好的可比性。

本工程百合变电站建设前后的差异仅 110kV 出线间隔数量增加 2 个，对变电站厂界的影响主要位于本期拟扩建间隔位置。本期扩建间隔设备及布置与前期已建间隔类似，母线及构架高度与前期工程相同，新增间隔设备对厂界的影响与前期已建设备的影响相似，已建间隔附近的电磁环境水平能够反映本工程间隔扩建后的电磁环境水平。

4.3.4 类比监测

根据前文电磁环境现状监测章节可知，3#测点位于北数第四出线间隔处，可代表北数第四已建出线间隔处厂界的电磁水平；4#测点位于北数第八出线间隔处，为本工程扩建前间隔扩建区域的电磁环境水平。

现状监测结果表明，220kV 百合变电站四侧厂界及间隔扩建处的工频电场监测值范围为 26.47~461.91V/m，工频磁场监测值范围为 0.109~0.513 μ T。变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 75.93V/m，工频磁场监测值为 0.151 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。本工程已建间隔侧厂界工频电场强度值为 461.91V/m，工频磁感应强度值为 0.513 μ T，拟建间隔侧厂界工频电场强度值为 26.47V/m，工频磁感应强度值为 0.201 μ T，监测结果均分别小于 4000V/m、100 μ T。

4.3.5 电磁环境影响评价

由前述类比可行性分析可知，采用百合变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响是可行的；由类比监测结果可知，220kV 百合变电站四侧厂界及间隔扩建处的工频电场强度最大值为 461.91V/m，工频磁感应强度最大值为 0.513 μ T，其中，本期类比对象 220kV 百合变电站已建 110kV 出线间隔处，厂界工频电场强度值为 461.91V/m，工频磁感应强度值为 0.513 μ T，拟建间隔侧厂界工频电场强度值为 26.47V/m，工频磁感应强度值为 0.201 μ T，220kV 百合变电站厂界各侧均能满足 4000V/m、100 μ T 标准控制限值要求，变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 75.93V/m，工频磁场监测值为 0.151 μ T，电磁环境敏感目标处满足 4000V/m、100 μ T 标准控制限值要求，本期拟扩建间隔侧厂界、已建成间隔侧厂

界的工频电场强度、磁感应强度均远小于 4000V/m、100μT 的控制限值。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。评价范围内的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足相应控制限值要求。

4.4 新建架空线路工程电磁环境影响分析

4.4.1 预测因子

本工程 110kV 架空输电线路采用同塔双回路、单回路架设，环评采用模式预测的方法进行预测及评价。

交流输电线路预测因子为工频电场、工频磁场。

4.4.2 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

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 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05

倍作为计算电压。

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

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

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

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：

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

式中： R —分裂导线半径， m；

n —次导线根数；

r —次导线半径， m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式（B1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

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，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠

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

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

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

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

m —导线数目；

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中：

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

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

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特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

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

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

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： 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间的相角，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。

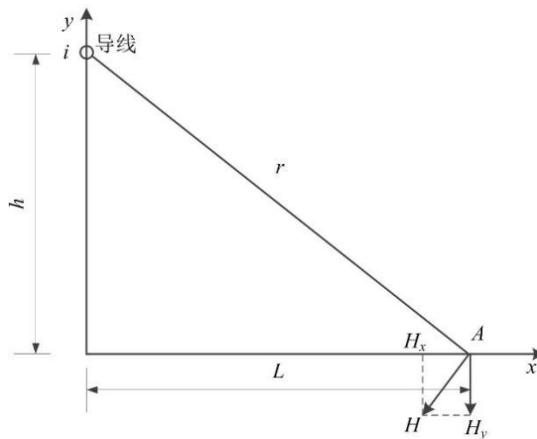


图 35 磁场向量图

4.4.3 预测内容及参数选取

(1) 预测内容

本工程新建架空线路采用同塔双回及单回架设。因此，本工程选择同塔双回与单回线路的杆塔模型预测工频电场、工频磁场影响程度及范围。

(2) 预测参数

对线路经过非居民区、居民区典型线路段两种情况进行电磁预测。

根据设计资料，本工程的电磁影响预测中，按照选用电磁环境影响最大的直线塔型的原则。由于本工程单回路沿线无电磁环境敏感目标，单回路架设仅在 110kV 金鸡变电站出线侧改造段 0.08km 以及 110kV 合赤线解口段新建单回路 0.25km，由于金鸡站出线侧改造仅涉及导线调整，且导线规格小于 110kV 合赤线解口段新建单回路导线，本工程单回路预测模型选择 110kV 合赤线解口段新建单回路线路段，该段线路塔型仅有 2 基耐张塔，仅进行非居民区的预测。综合考虑，本工程同塔双回线路及单回线路分别选用横担最宽的 1D2W6-J4、1D1W8-J4 作为典型杆塔进行模式预测计算。

110kV 同塔双回线路及单回线路预测导线均采用 JL/LB20A-400/35 导线。根据设计资料，线路长期允许载流量 760A(环境气温 35℃，导线运行温度 80℃时)。

(3) 预测方案

线路通过非居民区，对导线最小对地高度 6m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境进行计算；

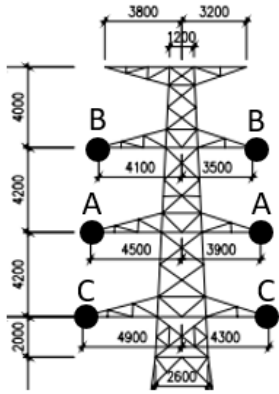
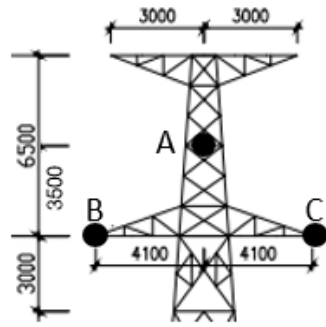
线路通过居民区，根据本工程环境敏感目标情况，对导线最小对地高度 7m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境进行计算。

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)设计规范，在最大计算弧垂情况下，110kV 线路与建筑物之间的最小垂直距离为 5m。经现场调查，本工程线路沿线不涉及跨越居民类环境敏感目标。

预测计算内容及参数见表 41。

表 41 本工程架空线路预测参数及内容

序号	项目	单位	同塔双回线路	单回线路
1	电压等级	kV	110	110
2	杆塔型式	/	1D2W6-J4	1D1W8-J4
3	导线类型	/	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35
4	分裂数	/	不分裂	不分裂
5	导线直径	mm	26.82	26.82

序号	项目	单位	同塔双回线路	单回线路
6	相电流	A	760	760
7	相序排列	/	B B A A C C	A B C
8	各相导线距线路中心距离	m	上: 4.1/3.5 中: 4.5/3.9 下: 4.9/4.3	上: 0 下左: 4.1 下右: 4.1
	各相导线垂直间距	m	上/下: 4.2/4.2	3.5
9	导线对地高度	m	经过非居民区对地线高 6m; 经过居民区对地线高 7m;	经过非居民区对地线高 6m;
10	预测点位对地高度	m	1.5	1.5
11	杆塔图	/		

4.4.4 预测结果及评价

(1) 同塔双回

本工程 110kV 同塔双回线路经过非居民区与居民区工频电场及工频磁感应预测结果见表 42，相应变化趋势见图 36~图 41。

表 42 110kV 同塔双回线路工频电场、工频磁感应预测结果表

距线路中心 距离(m)	距边导线距 离(m)	居民区		非居民区	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
		距地 1.5m	距地 1.5m	距地 1.5m	距地 1.5m
-34.9	30	0.14	1.75	0.14	1.78
-33.9	29	0.14	1.85	0.15	1.88
-32.9	28	0.14	1.96	0.16	1.99
-31.9	27	0.15	2.07	0.16	2.11

-30.9	26	0.15	2.2	0.17	2.25
-29.9	25	0.16	2.34	0.17	2.39
-28.9	24	0.16	2.49	0.18	2.55
-27.9	23	0.16	2.66	0.18	2.73
-26.9	22	0.16	2.85	0.19	2.92
-25.9	21	0.17	3.05	0.19	3.14
-24.9	20	0.17	3.27	0.19	3.38
-23.9	19	0.16	3.52	0.2	3.64
-22.9	18	0.16	3.8	0.2	3.94
-21.9	17	0.15	4.11	0.19	4.27
-20.9	16	0.14	4.46	0.19	4.65
-19.9	15	0.13	4.84	0.18	5.07
-18.9	14	0.11	5.28	0.16	5.55
-17.9	13	0.09	5.77	0.14	6.1
-16.9	12	0.08	6.32	0.12	6.72
-15.9	11	0.11	6.94	0.11	7.44
-14.9	10	0.18	7.64	0.13	8.26
-13.9	9	0.27	8.43	0.22	9.2
-12.9	8	0.41	9.32	0.35	10.29
-11.9	7	0.58	10.3	0.53	11.53
-10.9	6	0.79	11.37	0.78	12.95
-9.9	5	1.05	12.51	1.09	14.52
-8.9	4	1.35	13.64	1.48	16.2
-7.9	3	1.67	14.66	1.92	17.84
-6.9	2	1.99	15.4	2.38	19.16
-5.9	1	2.23	15.65	2.75	19.71
-4.9	边导线下	2.38	15.27	2.94	19.09
-4.0	边导线内	2.4	14.4	2.91	17.48
-3.0	边导线内	2.33	13.06	2.71	14.91
-2.0	边导线内	2.23	11.7	2.46	12.24
-1.0	边导线内	2.14	10.76	2.28	10.33
0.0	中心线下	2.13	10.58	2.25	9.96
1.0	边导线内	2.19	11.25	2.38	11.33
2.0	边导线内	2.29	12.49	2.61	13.81
3.0	边导线内	2.38	13.89	2.85	16.51
4.0	边导线内	2.4	15.03	2.95	18.65
4.3	边导线下	2.38	15.27	2.94	19.09
5.3	1	2.23	15.65	2.75	19.71
6.3	2	1.99	15.4	2.38	19.16
7.3	3	1.67	14.66	1.92	17.84

8.3	4	1.35	13.64	1.48	16.2
9.3	5	1.05	12.51	1.09	14.52
10.3	6	0.79	11.37	0.78	12.95
11.3	7	0.58	10.3	0.53	11.53
12.3	8	0.41	9.32	0.35	10.29
13.3	9	0.27	8.43	0.22	9.2
14.3	10	0.18	7.64	0.13	8.26
15.3	11	0.11	6.94	0.11	7.44
16.3	12	0.08	6.32	0.12	6.72
17.3	13	0.09	5.77	0.14	6.1
18.3	14	0.11	5.28	0.16	5.55
19.3	15	0.13	4.84	0.18	5.07
20.3	16	0.14	4.46	0.19	4.65
21.3	17	0.15	4.11	0.19	4.27
22.3	18	0.16	3.8	0.2	3.94
23.3	19	0.16	3.52	0.2	3.64
24.3	20	0.17	3.27	0.19	3.38
25.3	21	0.17	3.05	0.19	3.14
26.3	22	0.16	2.85	0.19	2.92
27.3	23	0.16	2.66	0.18	2.73
28.3	24	0.16	2.49	0.18	2.55
29.3	25	0.16	2.34	0.17	2.39
30.3	26	0.15	2.2	0.17	2.25
31.3	27	0.15	2.07	0.16	2.11
32.3	28	0.14	1.96	0.16	1.99
33.3	29	0.14	1.85	0.15	1.88
34.3	30	0.14	1.75	0.14	1.78

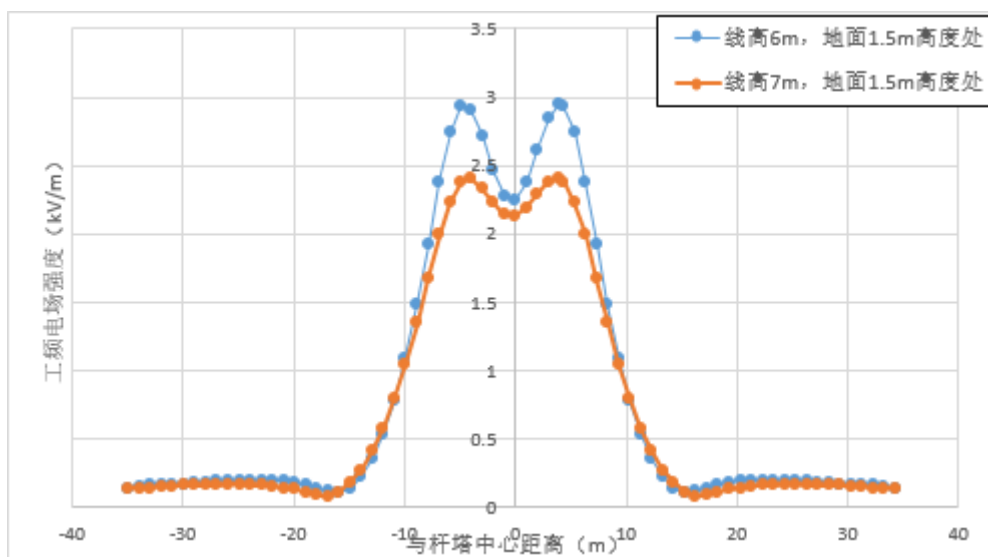


图 36 110kV 同塔双回线路工频电场强度分布图

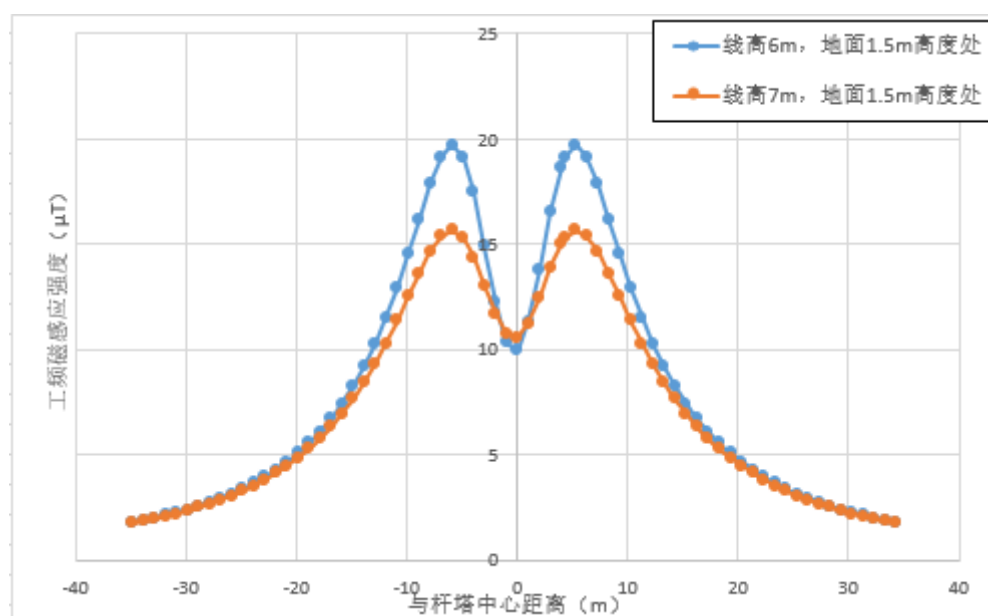


图 37 110kV 同塔双回线路工频磁感应强度分布图

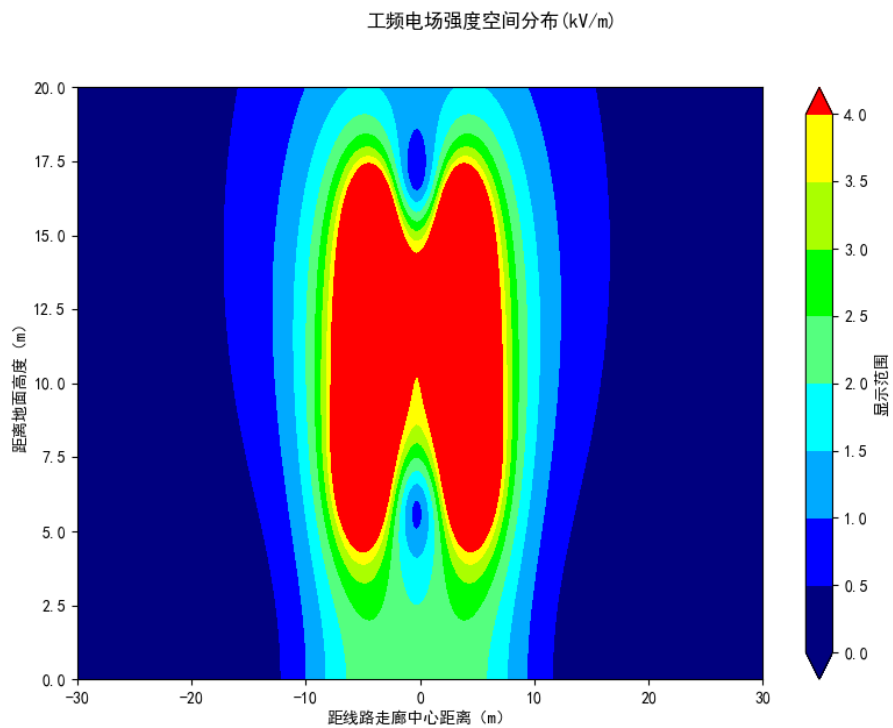


图 38 110kV 同塔双回线路经过居民区工频电场强度预测达标等值线图

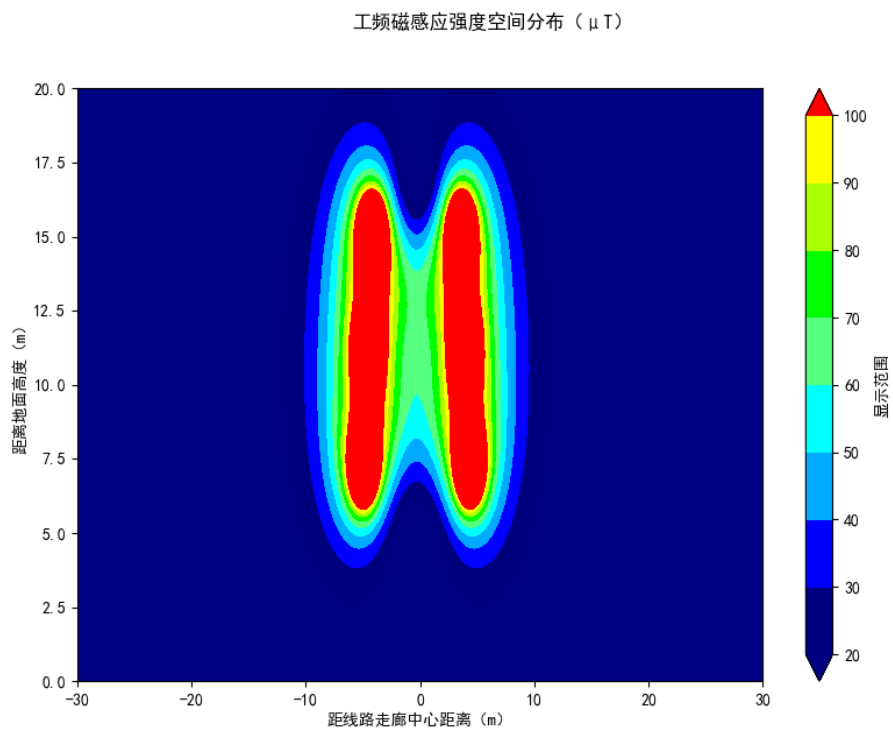


图 39 110kV 同塔双回线路经过居民区工频磁感应强度预测达标等值线图

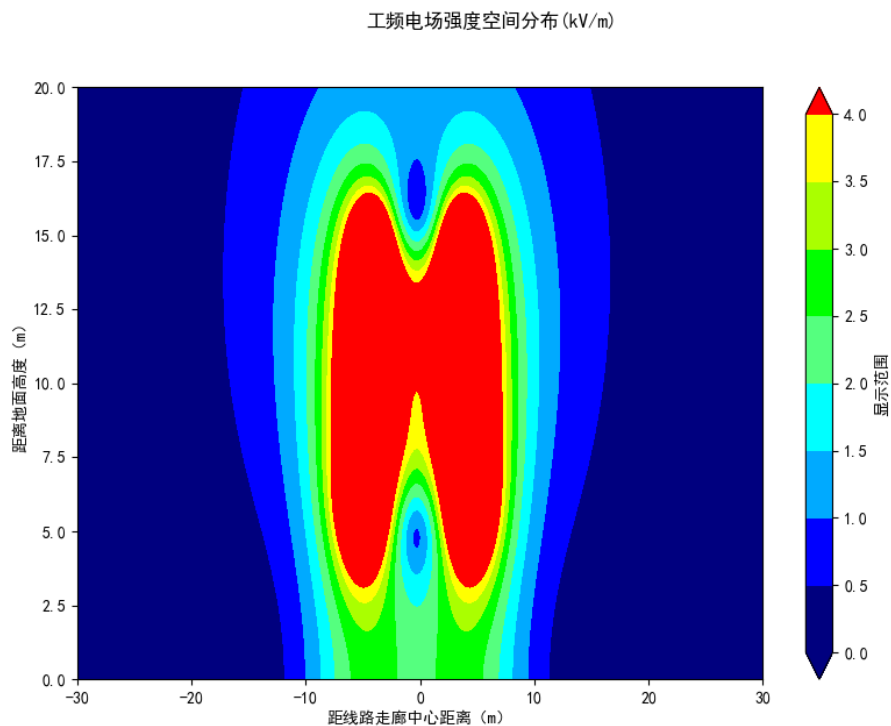


图 40 110kV 同塔双回线路经过非居民区工频电场强度预测达标等值线图

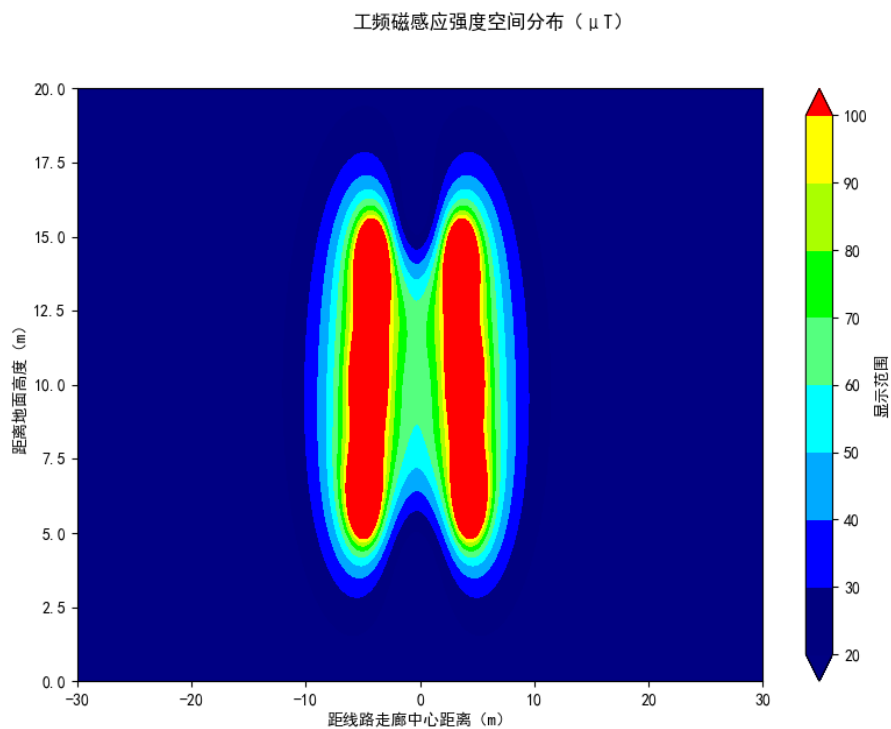


图 41 110kV 同塔双回线路经过非居民区工频磁感应强度预测达标等值线图

根据上述预测结果可知，110kV 同塔双回线路经过非居民区，导线弧垂最小

对地距离 6m，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.95kV/m，工频磁感应强度最大值为 19.71μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100μT 的控制限值。110kV 同塔双回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.4kV/m，工频磁感应强度最大值为 15.65μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。

（2）单回线路

本工程 110kV 单回线路经过非居民区工频电场及工频磁感应预测结果见表 43，相应变化趋势见图 42~图 45。

表 43 110kV 单回线路工频电场、工频磁感应预测结果表

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	非居民区	
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
		距地 1.5m	距地 1.5m
0.0	中心线下	1.23	29.13
1.0	边导线内	1.46	29.1
2.0	边导线内	1.96	28.88
3.0	边导线内	2.45	28.14
4.0	边导线内	2.75	26.51
4.1	边导线下	2.77	26.29
5.1	1	2.78	23.65
6.1	2	2.57	20.52
7.1	3	2.23	17.4
8.1	4	1.87	14.61
9.1	5	1.54	12.27
10.1	6	1.26	10.36
11.1	7	1.03	8.81
12.1	8	0.84	7.56
13.1	9	0.69	6.55
14.1	10	0.58	5.71
15.1	11	0.49	5.02
16.1	12	0.41	4.45
17.1	13	0.35	3.96
18.1	14	0.31	3.55
19.1	15	0.27	3.2
20.1	16	0.23	2.9
21.1	17	0.21	2.64

22.1	18	0.18	2.41
23.1	19	0.16	2.21
24.1	20	0.15	2.04
25.1	21	0.13	1.88
26.1	22	0.12	1.74
27.1	23	0.11	1.62
28.1	24	0.1	1.5
29.1	25	0.09	1.4
30.1	26	0.09	1.31
31.1	27	0.08	1.23
32.1	28	0.08	1.16
33.1	29	0.07	1.09
34.1	30	0.07	1.03

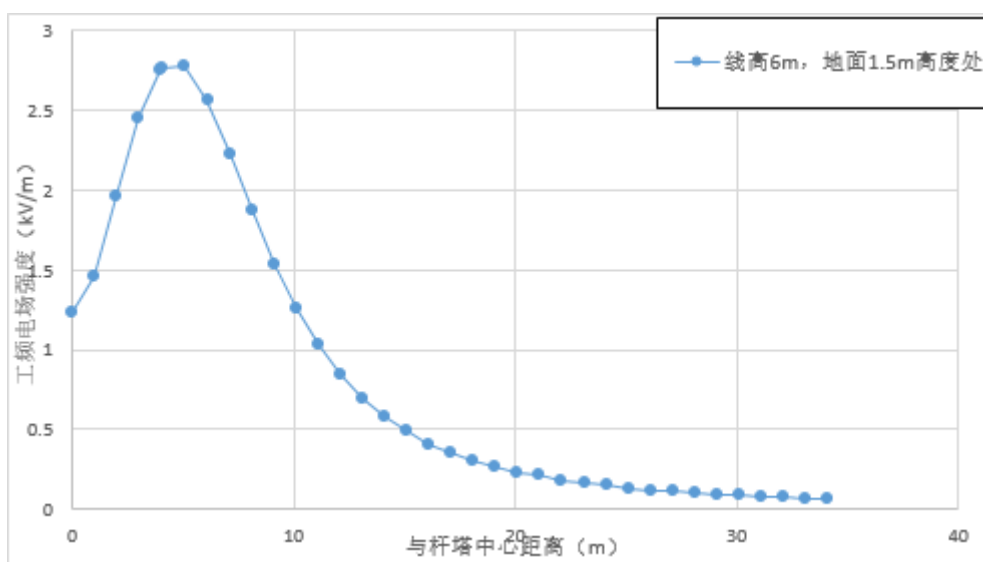


图 42 110kV 单回线路工频电场强度分布图

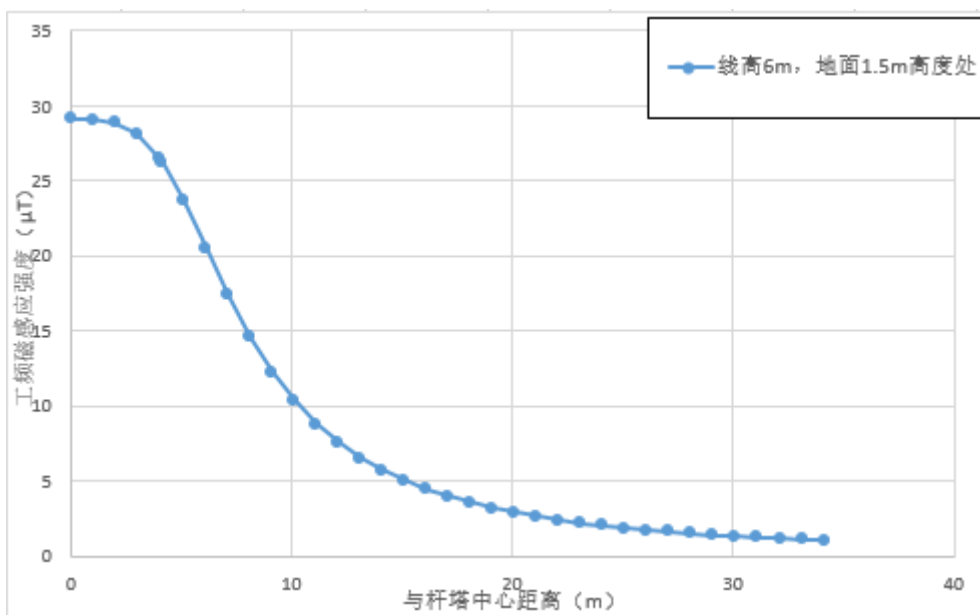


图 43 110kV 单回线路工频磁感应强度分布图

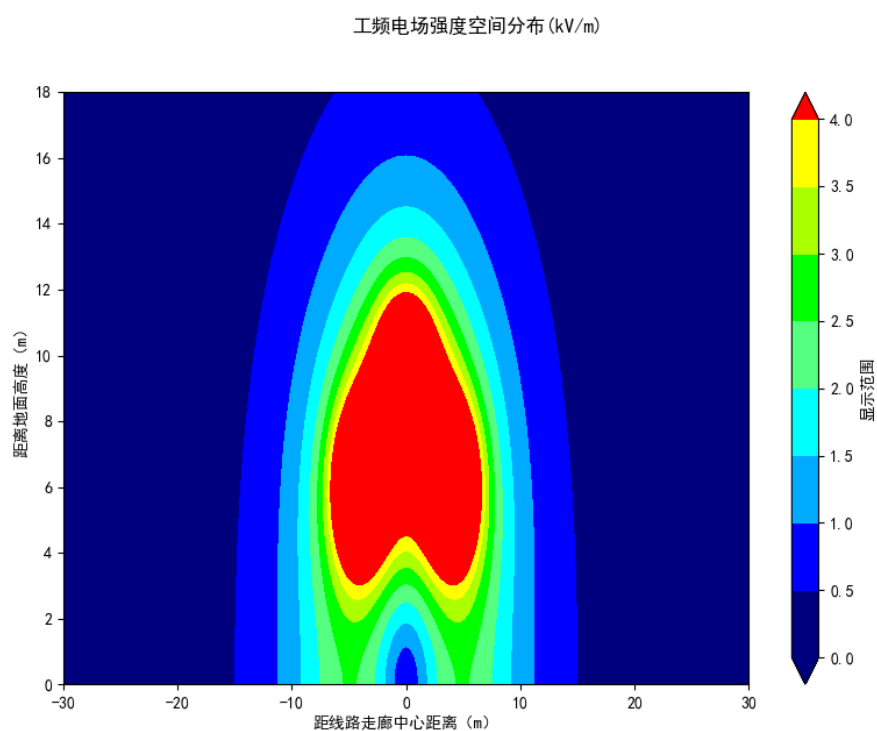


图 44 110kV 单回线路经过非居民区工频电场强度预测达标等值线图

工频磁感应强度空间分布 (μT)

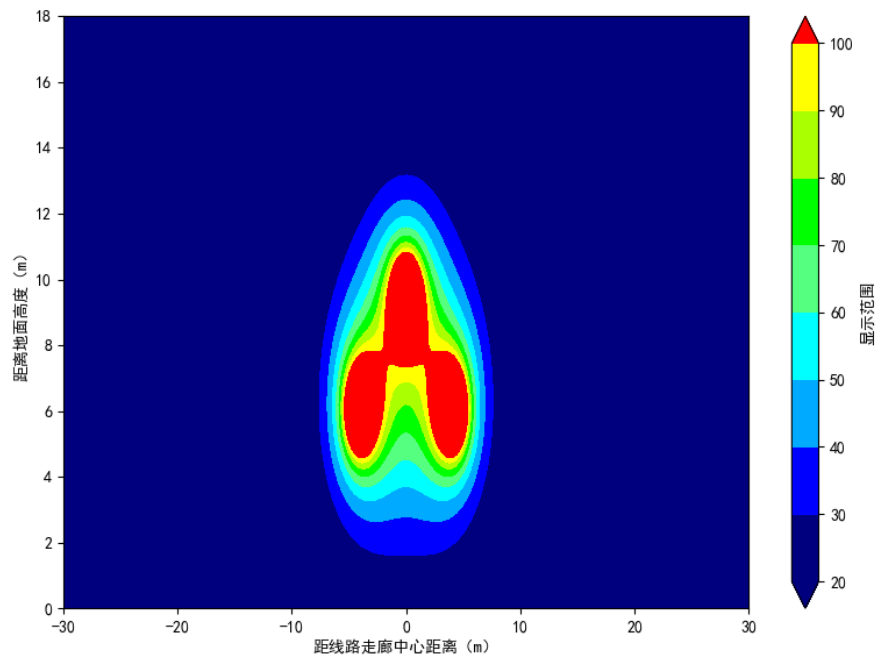


图 45 110kV 单回线路经过非居民区工频磁感应强度预测达标等值线图

110kV 单回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6m。下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.78kV/m，工频磁感应强度最大值为 29.13 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μT 的控制限值。

4.4.5 线路沿线环境敏感目标电磁环境预测结果

线路沿线环境敏感目标电磁环境预测结果见表 44。

表 44 线路沿线环境敏感目标电磁环境预测结果表

序号	行政区	敏感点名称	功能、分布及数量	建筑结构	与工程最近的位置关系	环境影响因子	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	杆塔类型
一、110kV 金鸡站出线调整工程									
本工程评价范围内无电磁环境敏感目标。									
二、110kV 合赤线解口入百合站线路工程									
1	江门市开平市百合镇	儒西村委会莲溪村	评价范围内 1 处，为陈某某云养殖看护房	1 层坡顶，约 4.5m	SW10m	E、B	0.18	7.64	同塔双回

由表 44 可知，线路在居民区设计规程最小对地高度下，电磁环境敏感目标处的工频电场强度预测值为 0.18kV/m，工频磁感应强度预测值范围为 7.64μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。

4.4.6 线路电磁环境影响控制措施

(1) 同塔双回线路

当线路经过非居民区、居民区，导线最小对地高度分别为 6m、7m 时，线路产生的工频电场强度、磁感应强度均满足公众曝露限值，不存在超标现象，无需采取其他控制措施。

(2) 单回线路

当线路经过非居民区，导线最小对地高度分别为 6m 时，线路产生的工频电场强度、磁感应强度均满足公众曝露限值，不存在超标现象，无需采取其他控制措施。

4.5 新建电缆线路工程电磁环境影响分析

4.5.1 新建电缆敷设方式

本工程 110kV 金鸡变电出线调整工程中，110kV 骑金线采用 110kV 单回电缆沟出线后转为架空，本工程的电缆敷设型式为单回敷设。

4.5.2 单回电缆类比分析

(1) 类比对象选取

本次类比从电压等级、导线型号、电缆敷设方式及所在区域等方面，尽量选择与本工程线路相似的已验收输电线路进行类比监测。由于本工程新建电缆线路为单回电缆沟敷设，路径相对较短且不涉及电磁环境敏感目标，结合工程所在区域周边已建电缆线路情况，本工程类比对象选择 110kV 亚裕甲乙线双回电缆线路作为类比对象，类比监测的电缆线路相关情况见表 45。

表 45 110kV 类比电缆线路和本工程拟建电缆线路可比性分析一览表

项目	110kV 亚裕甲乙线	本工程线路
电压等级	110kV	110kV
110kV 电缆线路	2 回	1 回
敷设型式	电缆沟	电缆沟
电缆埋深	1.0~2.2m	1m
导线型号	1600mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆	800mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆
周边环境	城区道路	乡镇区域
所在地区	广州市番禺区	江门市开平市

由上表可知，类比线路与本工程线路均为 110kV 电缆线路，电压等级、电缆线路埋深及周围环境类似，本工程新建单回 110kV 电缆线路，电缆回数小于类比对象 110kV 亚

裕甲乙线，导线型号方面，类比对象的导线截面积更大，负荷更大，综合考虑，类比对象所造成的电磁环境影响比本工程更大，因此，从保守角度而言，本工程选择 110kV 亚裕甲乙线作为类比对象是可行的，基本可反映出本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响程度。

（2）类比监测条件

1）监测单位

监测单位：武汉华凯环境检测有限公司。

2）监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

3）监测布点

工频电场、工频磁场监测以电缆线路中心为起点垂直于线路方向监测，每隔 1m 布一个点，测至距电缆管廊边缘外 5m 处，电缆断面监测布点图见下图。电缆断面监测布点图见图 46。



图 46 电缆线路断面工频电场、工频磁场监测布点示意图

4）监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中推荐的方法进行。

5）监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器见表 46。

表 46 电磁环境监测所使用的仪器

设备名称	设备型号/编号	测量范围	检定/校准单位	有效期至
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04/ (主机/探头)	0.01V/m-100kV/m 1nT-30mT	华南国家计量测试中心 广东声计量科学研究院	2021.08.26

6) 监测气象条件

监测气象条件见表 47。

表 47 监测时间及气象条件

日期	天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)
2021 年 5 月 10 日	阴	26~34	58~64

7) 监测时间、运行工况

监测期间运行工况见表 48。

表 48 监测期间运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)			有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
		Ia	Ib	Ic		
110kV 亚裕甲线	110	59.6~88.6	60.64~89.12	59.76~88.6	-3.67~-5.82	10.55~17.25
110kV 亚裕乙线	110	47.12~57.84	47.52~58.24	46.64~56.8	-5.9~-6.83	6.43~9.65

(3) 类比监测结果分析

1) 类比监测结果

110kV 亚裕甲乙线工频电场、工频磁场监测结果见表 49。

表 49 110kV 亚裕甲乙线工频电场、工频磁场测试结果 (距地面 1.5m 处)

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
E1	电缆线路管廊边缘 (北侧) 外 5m	0.64	0.016
E2	电缆线路管廊边缘 (北侧) 外 4m	0.62	0.021
E3	电缆线路管廊边缘 (北侧) 外 3m	0.64	0.024
E4	电缆线路管廊边缘 (北侧) 外 2m	0.66	0.033

E5	电缆线路管廊边缘（北侧）外 1m	0.64	0.043
E6	电缆线路北侧管廊边缘	0.68	0.050
E7	电缆线路中心	0.67	0.052
E8	电缆线路南侧管廊边缘	0.71	0.044
E9	电缆线路管廊边缘（南侧）外 1m	0.69	0.031
E10	电缆线路管廊边缘（南侧）外 2m	0.68	0.025
E11	电缆线路管廊边缘（南侧）外 3m	0.71	0.021
E12	电缆线路管廊边缘（南侧）外 4m	0.72	0.017
E13	电缆线路管廊边缘（南侧）外 5m	0.66	0.014

2) 监测结果分析

由上表可知，类比线路 110kV 亚裕甲乙线工频电场强度为 0.62V/m~0.72V/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。从变化趋势来看，类比电缆线路上方工频电场保持在较低的水平，总体波动很小。类比线路 110kV 亚裕甲乙线工频磁感应强度为 0.014 μ T~0.052 μ T，远小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。从变化趋势来看，类比电缆线路上方工频磁感应强度总体随测点距线路中心距离的增加而呈现逐渐减小的趋势。

(4) 类比预测结论

由前述类比可行性分析结果可知，110kV 亚裕甲乙线运行期的电磁环境水平能够反映本工程拟建电缆线路运行后的电磁环境影响水平；现状监测结果表明，本工程拟建电缆线路沿线区域的工频电场及工频磁场水平均能够满足电磁环境限值要求；类比监测结果表明类比对象 110kV 亚裕甲乙线运行期的工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。因此可以预测本工程 110kV 电缆电路建成投运后，其工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。本工程单回电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

5. 电磁环境影响评价结论

5.1 江门 110kV 金鸡站扩建第二台主变工程电磁环境影响评价结论

本工程选用 110kV 虹岭变电站作为 110kV 金鸡变电站的类比分析变电站，类比分析结果表明，类比对象 110kV 虹岭变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 金鸡变电站建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比监测对象 110kV 虹岭变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。因此可以预测，本工程 110kV 金鸡变电站本期工程投运后厂界处及电磁环境敏感目标处的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

5.2 220kV 百合变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

采用类比分析的方法进行预测评价。220kV 百合变电站间隔扩建工程通过类比 220kV 百合变电站本身间隔建设前后的电磁环境影响对该工程电磁环境影响进行评价。

由类比监测结果可知，220kV 百合变电站厂界处及电磁环境敏感目标处满足 4000V/m、100 μ T 标准控制限值要求，本期拟扩建间隔侧厂界、已建成间隔侧厂界的工频电场强度、磁感应强度均远小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。评价范围内的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足相应控制限值要求。

5.3 新建架空线路工程电磁环境影响评价结论

（1）同塔双回线路

1）经过非居民区

110kV 同塔双回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6m，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.95kV/m，工频磁感应强度最大值为 19.71 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值。

2）经过居民区

110kV 同塔双回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.4kV/m，工频磁感应强度最大值为 15.65 μ T，满足《电

磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

当线路经过非居民区、居民区，导线最小对地高度分别为 6m、7m 时，线路产生的工频电场强度、磁感应强度均满足公众曝露限值，不存在超标现象，无需采取其他控制措施。

（2）单回线路

110kV 单回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6m。下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.78kV/m，工频磁感应强度最大值为 29.13 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值。

当线路经过非居民区，导线最小对地高度分别为 6m 时，线路产生的工频电场强度、磁感应强度均满足公众曝露限值，不存在超标现象，无需采取其他控制措施。

（3）线路沿线环境敏感目标电磁环境预测结果

线路电磁环境敏感目标处的工频电场强度预测值为 0.18kV/m，工频磁感应强度预测值范围为 7.64 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。无需采取其他控制措施。

5.4 新建电缆线路工程电磁环境影响评价结论

由类比可行性分析结果可知，110kV 亚裕甲乙线运行期的电磁环境水平能够反映本工程拟建电缆线路运行后的电磁环境影响水平；现状监测结果表明，本工程拟建电缆线路沿线区域的工频电场及工频磁场水平均能够满足电磁环境限值要求；类比监测结果表明类比对象 110kV 亚裕甲乙线运行期的工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。因此可以预测本工程 110kV 电缆电路建成投运后，其工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。本工程单回电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。