

40-WH10381K-P2201

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称: 江门开平 110 千伏变电站输变电工程
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: 二〇二五年七月

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	36
四、生态环境影响分析.....	60
五、主要生态环境保护措施.....	92
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	104
七、结论.....	110
八、电磁专题.....	111
九、附件及附图.....	163

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江门开平 110 千伏麦边输变电工程		
项目代码	2410-440700-04-01-709905		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	广东省江门市开平市月山镇、鹤山市址山镇		
地理坐标	(1) 110kV 麦边变电站站址中心: E 112°43'06.827", N 22°32'44.215"; (2) 110kV 鹤南变电站厂界中心: E 112°45'34.599", N 22°30'25.795"; (3) 110kV 月山变电站厂界中心: E 112°43'45.738", N 22°29'32.777"; (4) 110kV 麦边至鹤南线路工程: 线路起点 E 112° 43'06.827", N 22° 32'44.215"; 线路终点 E 112° 45'34.599", N 22° 30'25.795"; (5) 110kV 麦边至月山线路工程: 线路起点 E 112° 43'06.827", N 22° 32'44.215"; 线路终点 E 112°43'45.738", N 22°29'32.777". (6) 220kV 五彩甲线改造工程: 线路起点 E112° 43'45.777", N22° 29'57.391"; 线路终点 E112° 40'57.995", N22° 27'42.059".		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(hm ²) /长度(km)	8.73hm ² /25.63
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)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	12067.68	环保投资(万元)	103
环保投资占比(%)	0.85	施工工期	12 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110千伏麦边输变电工程属于《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	根据《江门电网专项规划（2020-2035年）修编（2024年版）》，开平市区域规划开平翠山湖科技产业园(含水口、月山水暖园区)内规划建设110千伏麦边变电站及其配套送出线路，江门开平110千伏麦边输变电工程的建设符合当地电网规划。
其他符合性分析	1. 与生态环境分区管控单元的相符性分析 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”进行对照。站区绿化为实施“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”，2024年9月24日，江门市人民政府发布了《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），提出了生态环境分区管控意见。 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，本项目涉及开平翠山湖科技产业园（ZH44078320001）、开平市重点管控单元1（ZH44078320002）、鹤山市重点管控单元3（ZH44078420004）。

本工程涉及的环境管控单元见图 1，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。

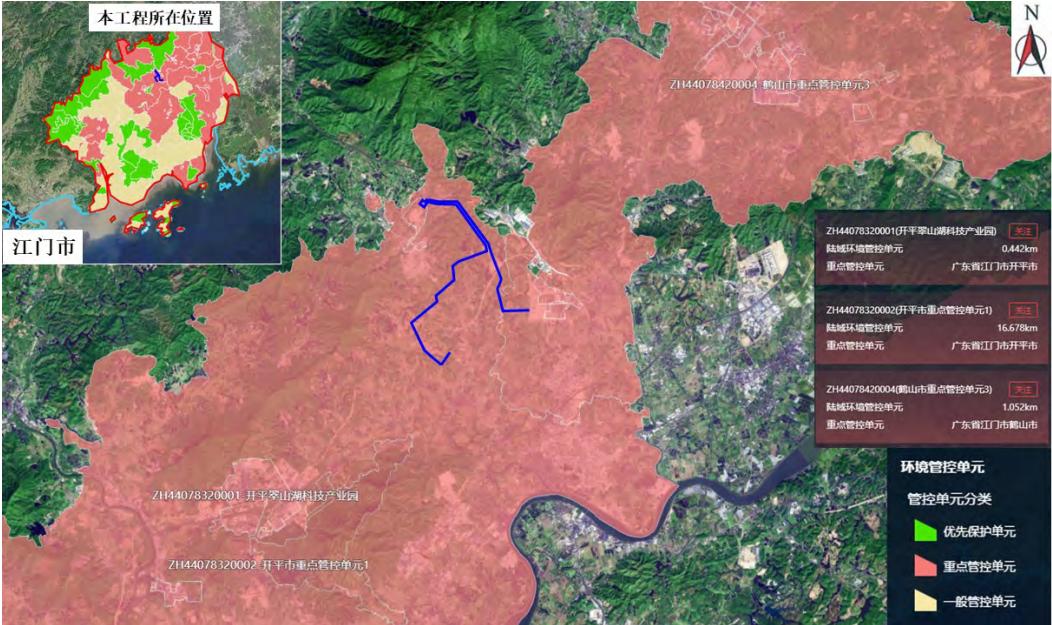


图 1 本工程与江门市生态环境管控单元位置关系示意图

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 维 度	管 控 要 求	相 符 性 分 析
开平翠山湖科技产业园（ZH44078320001）		
区 域 布 局 管	1-1.【产业/综合类】优先引进符合园区定位的无污染或轻污染的项目，开平园区重点发展电子信息（只限于电子装配）、机械制造、服装加工等；集聚区重点发展五金机械、电子信息、汽车及零部件、新材料、大健康等产业。 1-2.【产业/综	1-1、1-2：本工程为输变电项目，属于电力基础设施建设工程，可为开平翠山湖科技产业园内的其他用电企业提供能源供应，工程运行期无生产性废水、废气等

控	合类】应在生态空间明确的基础上，结合环境质量目标及环境风险防范要求，对规划提出的生产空间、生活空间布局的环境合理性进行论证，基于环境影响的范围和程度，对生产空间和生活空间布局提出优化调整建议，避免或减缓生产活动对人居环境和人群健康的不利影响。	污染物排放。符合管控要求。
能源资源利用	2-1.【产业/鼓励引导类】园区内新引进有清洁生产审核标准的行业，项目清洁生产水平应达到国内先进水平。 2-2.【土地资源/鼓励引导类】土地资源：入园项目投资强度应符合有关规定。 2-3.【能源/禁止类】原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。	2-1、2-2、2-3：本工程运行期无生产性废水、废气等污染物排放，满足清洁生产相关要求。本工程建设前将完善办理相关土地资源利用手续。不涉及燃煤、锅炉等工艺设施建设。与相关管控要求不冲突。
污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】加强涉 VOCs 项目生产、输送、进出料等环节无组织废气的收集和有效处理，强化有组织废气综合治理；新建涉 VOCs 项目实施 VOCs 排放两倍削减替代，推广采用低 VOCs 原辅材料。 3-2.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。	3-1：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。 3-2：本工程可能产生的固体废物（危险废物）包括废变压器油、废旧蓄电池与值守人员的生活垃圾等。废变压器油与废旧蓄电池是危险废物，建设单位将及时交由有资质的单位统一处理。值守人员的生活垃圾交由环卫部门清运。与相关管控要求不冲突。
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】构建企业、园区和生态环境部门三级环境风险防控联动体系，增强园区风险防控能力，开展环境风险预警预报。构建企业、园区和生态环境部门三级环境风险防控联动体系，增强园区风险防控能力，开展环境风险预警预报。 4-2.【风险/综合类】生产、使用、储存危险物质或涉及危险工艺系统的企业应配套有效的风险防范措施，并按规定编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	4-1、4-2：本工程可能产生的固体废物（危险废物）包括废变压器油、废旧蓄电池与值守人员的生活垃圾等。废变压器油与废旧蓄电池是危险废物，建设单位将及时交由有资质的单位统一处理。值守人员的生活垃圾交由环卫部门清运。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。工程符合相关管控要求。
开平市重点管控单元1（ZH44078320002）		
区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》《江门市投资准入禁止限制目录》等相关产业政策的要求。 1-2.【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。	1-1：本工程属于《产业结构调整指导目录》（2024年版）第一类 鼓励类 四、电力 类项目，不涉及《市场准入负面清单》《江门市投资准入禁止限制目录》等规划要求。 1-2：本工程评价范围内不涉及

	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。 1-3.【生态/禁止类】单元内的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在二十五度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。 1-4.【生态/禁止类】单元内江门开平梁金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。 1-5.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及大王古水库、磨刀水水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-6.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高VOCs原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及VOCs无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。 1-7.【土壤/限制类】新、改、扩建重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。 1-8.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-9.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	各类自然保护地及饮用水水源保护区。 1-3：本工程变电站位于工业园区内，输电线路仅塔基处需占地，工程建设过程将采取各项生态环境保护措施及水土保持措施，确保满足当地主要生态功能要求。 1-4：本工程生态环境影响评价范围内不涉及江门开平梁金山地方级自然保护区。 1-5：本工程生态环境影响评价范围内不涉及上述饮用水水源保护区。 1-6：本工程不涉及上述生产工艺或产品，运行期无生产性废水、废气等污染物排放。 1-7：不涉及。 1-8：不涉及。 1-9：不涉及。
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.	2-1：本工程属于输变电项目，不属于“两高”项目及能源消耗型项目。 2-2：不涉及。 2-3：本工程不涉及高能源消耗。

用	【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。 2-4.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。 2-5.【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。	2-4：本工程不涉及工业用水，变电站内仅涉及少量生活用水，输电线路运行期不涉及水资源消耗。 2-5：本工程变电站位于工业园区内，输电线路仅涉及塔基处占地，占地范围相对较小，与土地利用效率要求不冲突。
污 染 物 排 放 管 控	3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。 3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理；化工行业执行特别排放限值，加强 VOCs 收集处理。 3-3.【水/限制类】推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进工业集聚区“污水零直排区”创建。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。电镀项目执行《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）。 3-4.【水/综合类】污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》第二时段一级标准的较严值。 3-5.【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：本工程运行期无生产性废水、废气等污染物排放，施工期将采取一系列措施降低施工车辆及施工活动造成的扬尘环境影响。 3-2：不涉及。 3-3：本工程不涉及工业用水，变电站内仅涉及少量生活用水，输电线路运行期不涉及水资源消耗。 3-4：本工程不包含污水处理厂的处理流程及出水排放标准相关内容。 3-5：不涉及。
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。 4-3.【土壤/综合类】重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，	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：本工程变电站所在区域为规划工业园范围内。工业园建设过程中将对土壤现状进行调查。 4-3：本工程变电站废变压器油与废旧蓄电池属于危险废物，站内已设计有一座有效容积为

	或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	25m³的事故油池，用于事故状态下主变绝缘油的收集，避免绝缘油漫流至外环境污染土壤及地下水。事故油池收集后的绝缘油以及达到使用寿命的蓄电池由有资质的单位及时回收，不在站内暂存。
鹤山市重点管控单元3（ZH44078420004）		
区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》《江门市投资准入禁止限制目录》等相关产业政策的要求。 1-2.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。 1-3.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。 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】河道管理范围内禁止建设房屋等妨碍行洪的建筑物、构筑物，修建围堤、阻水渠道、阻水道路，在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高杆作物，设置拦河渔具，弃置、堆放矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾和其他阻碍行洪或者污染水体的物体，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和妨碍河道行洪的活动。	1-1：本工程属于《产业结构调整指导目录》（2024年版）第一类 鼓励类 四、电力 类项目，不涉及《市场准入负面清单》《江门市投资准入禁止限制目录》等规划要求。 1-2：本工程评价范围内不涉及各类自然保护区。 1-3：本工程变电站位于工业园区内，输电线路仅塔基处需占地，工程建设过程将采取各项生态环境保护措施及水土保持措施，确保满足当地主要生态功能要求。 1-4：不涉及。 1-5：不涉及。
能源资源	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	2-1：本工程属于输变电项目，不属于“两高”项目及能源消耗型项目。 2-2：不涉及。

利用	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。	2-3：本工程不涉及工业用水，变电站内仅涉及少量生活用水，输电线路运行期不涉及水资源消耗。 2-4：本工程变电站位于工业园区内，输电线路仅涉及塔基处占地，占地范围相对较小，与土地利用效率要求不冲突。
污染物排放管控	3-1. 【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。 3-2. 【水/限制类】单元内新建、改建、扩建配套电镀、制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。现有鞣革企业应逐步实施铬减量改造，有效降低污水中重金属浓度。电镀行业执行广东省《电镀 水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）。 3-3. 【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化，实行水质和视频双监管，加强企业雨污分流、清污分流。 3-4. 【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	3-1：本工程运行期无生产性废水、废气等污染物排放，施工期将采取一系列措施降低施工车辆及施工活动造成的扬尘环境影响。 3-2：不涉及。 3-3：不涉及。 3-4：本工程不涉及重金属排放，变电站废变压器油与废旧蓄电池属于危险废物，站内已设计有一座有效容积为25m³的事故油池，用于事故状态下主变绝缘油的收集。
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。 4-3. 【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。 4-4. 【固废/综合】强化重点企业工业危险废弃物处理中心环境风险源监控，提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推动全过程跟踪管理。	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：本工程变电站所在区域为规划工业园范围内。工业园建设过程中将对土壤现状进行调查。 4-3：本工程不涉及重点监管企业。 4-4：本工程变电站废变压器油与废旧蓄电池属于危险废物，站内已设计有一座有效容积为25m³的事故油池，用于事故状态下主变绝缘油的收集，避免绝缘油漫流至外环境污染土壤及地下水。事故油池收集后的绝缘油以及达到使用寿命的蓄电池由有资质的单位及时回收，不在站内暂存。

综上所述，本工程与江门市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）相符性分析

本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》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）的相符性分析

序号	具体要求	相符性分析
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。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。	本工程新建变电站及输电线路选址选线时避让了自然保护区等各类生态敏感区，亦不涉及饮用水水源保护区。
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。	本工程新建变电站选址时已按终期规模，结合所在工业园规划情况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。
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。	本工程变电站站址位于规划工业园区范围内，变电站及线路避让了以医疗卫生、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，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程线路采用并行走线的方式，减少了开辟新走廊，优化了线路走廊间距，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。	本工程变电站及线路工程不涉及 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。	麦边变电站在选址时已充分考虑当地土地规划，当前土地现状为林地，规划为工业用地，后续将调整为建设用地。在设计阶段已尽量减少占地、树木砍伐以及弃土弃渣。
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。 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	(1) 110kV 麦边变电站新建工程 110kV 麦边变电站位于广东省江门开平市月山镇水四村委会大坪口村西北侧，东距 S384 省道约 180m。 (2) 110kV 鹤南站间隔扩建工程 110kV 鹤南变电站位于广东省江门市鹤山市址山镇昆中村委会龙吟村北侧，北距平沙大道约 220m。 (3) 110kV 月山站间隔扩建工程 110kV 月山变电站位于广东省江门市开平市月山镇钱岗村委会天龙村北侧，东距 S273 省道约 520m。 (4) 110kV 麦边至鹤南线路工程 线路全线位于广东省江门市开平市月山镇、鹤山市址山镇。 (5) 110kV 麦边至月山线路工程 线路位于广东省江门市开平市月山镇。 (6) 220kV 五彩甲线改造工程 线路位于广东省江门市开平市月山镇。 工程地理位置图见附图 1。
------------------	---

项目组成及规模

1. 项目组成

本工程建设内容包括 110kV 麦边变电站新建工程、110kV 鹤南站间隔扩建工程、110kV 月山站间隔扩建工程、110kV 麦边至鹤南线路工程、110kV 麦边至月山线路工程、220kV 五彩甲线改造工程。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 千伏麦边输变电工程		
建设单位	广东电网有限责任公司江门供电局		
工程性质	新建，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月山镇、鹤山市址山镇		
建设内容	项 目		规 模
110kV 麦边变电站新建工程	主体工程	规划规模	主变规模 3×63MVA，主变户外布置，110kV 配电装置采用户内布置，110kV 出线 6 回，无功补偿装置 3×3×5010kvar
		本期规模	主变规模 2×63MVA，主变户外布置，110kV 配电装置采用户内布置，110kV 出线 3 回，无功补偿装置 2×3×5010kvar
	公辅工程	给排水	给水：城市自来水引接。 排水：雨污分流。建筑物、场地排水采用有组织自流排水，经站内雨水收集系统收集后，排入站外排水沟内。生活污水经过化粪池处理后定期清掏，不外排。
		生活设施及辅助生产用房	本工程为半户内变电站，建设一幢地下一层地上二层的配电装置楼，配电装置楼四周设环形运输及消防道路。站址北侧布置泵房及消防水池。
	环保工程	废水处理措施	生活污水经过化粪池处理后定期清掏，不外排。
		固体处置措施	废铅蓄电池交由有危废处理资质的单位处置，主变等含油设备在事故情况下产生的废变压器油交由有资质单位处置，不在站内暂存；值守人员的生活垃圾，清理集中后交由环卫部门处理。
		风险防范措施	新建 1 座有效容积 25m³ 事故油池，满足单台主变事故状态下 100%排油需求。
	临时工程	施工生产区	在临近变电站的区域布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。
		施工营地	施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。
110kV 鹤南站间隔扩建工程	主体工程	终期规模	主变规模 3×63MVA，主变户外布置，110kV 出线 6 回。
		前期工程规模（在建）	主变规模 2×63MVA，主变户外布置，110kV 出线 3 回。
		本期规模	扩建 2 个 110kV 出线间隔

		公辅工程与环保工程		前期工程正在进行全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等公辅与环保设施的建设，本期依托前期公辅与环保设施，无需改扩建。
		临时工程		变电站内设施工生产区，施工人员租住附近居民房屋
	110kV 月山站间隔扩建工程	主体工程	终期规模	主变规模 3×50MVA，主变户外布置，110kV 出线 4 回。
			现状规模	主变规模（50+40）MVA，主变户外布置，110kV 出线 3 回。
			本期规模	扩建 1 个 110kV 出线间隔
		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		变电站内设施工生产区，施工人员租住附近居民房屋
	110kV 麦边至鹤南线路工程	电压等级（kV）		110
		线路路径长度（km）		新建线路全长 2×7.95km，其中新建同塔双回架空线路长 2×7.8km，新建双回电缆线路长 2×0.15km。
		架设方式		双回电缆、双回架空
		导线型号		架空线路：JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线 电缆线路：FY-YJLW03-Z-64/110-1×1200
		新建杆塔数量（基）		24
		杆塔型号		1F2Wa-Z1-36、1F2Wa-Z2-36、1F2Wa-Z2-42、1F2Wa-Z2-48、1F2Wa-J2-30、1F2Wa-J3-30、1F2Wa-J4-21、1F2Wa-J4-30、1F2Wa-JT4-21、SJ1264-21
		其他工程		工程同期对 500kV 五江甲线 N80 塔左侧地线、500kV 鳌狮甲乙线 N131 塔右侧地线进行双串改造，各新建地线悬垂串 1 串。
		地形分布（%）		平地 25%，丘陵 65%，泥沼 10%
	110kV 麦边至月山线路工程	电压等级（kV）		110
		线路路径长度（km）		新建线路全长 1×11.68km
		架设方式		双回架空单侧挂线
		导线型号		JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线
		新建杆塔数量（基）		38
		杆塔型号		1D2Wa-Z1-36、1D2Wa-Z1-42、1D2Wa-Z2-36、1D2Wa-Z2-42、1D2Wa-Z2-54、1D2Wa-Z3-36、1D2Wa-Z3-42、1D2Wa-J1-30、1D2Wa-J3-30、1D2Wa-J4-21、1D2Wa-J4-30、1D2Wa-JT4-21、SJ1244-21

220kV 五彩甲线改造工程	其他工程	工程同期对 500kV 鳌狮甲乙线 N128 塔右侧地线进行双串改造，新建地线悬垂串 1 串；对 220kV 五彩乙线 N70、N71 塔左侧地线进行双串改造，新建地线悬垂串 2 串。
	地形分布（%）	平地 25%，丘陵 75%
	电压等级（kV）	220kV
	线路路径长度（km）	更换 220kV 五彩甲线 N57-N71 段中相导线，线路长度约 6.0km(中相)
	架设方式	单回架空
	导线型号	原有导线型号为 2×LGJ-185 钢绞线，本期更换为 2×JL/LB20A-185/30 铝包钢芯铝绞线
	杆塔	本工程仅更换中相导线，不涉及杆塔部分
工程投资（万元）	工程动态总投资 12067.68 万元，其中环保投资 103 万元，占工程总投资的 0.85%。	
预投产期	2026 年 12 月	

1.1 110kV 麦边变电站新建工程概况

1.1.1 工程规模

110kV 麦边变电站设计为半户内变电站，主变压器户外布置，配电装置户内布置。变电站总征地面积 4716.6 m²，其中围墙内用地面积 3892.5 m²。110kV 麦边变电站为无人值班有人值守变电站。

110kV 麦边变电站规划规模为 3×63MVA 主变压器，主变户外布置，110kV 配电装置户内布置，110kV 出线 6 回，10kV 无功补偿电容器组 3×3×5010kvar；本期建设 2×63MVA 主变压器，主变户外布置，110kV 配电装置户内布置，110kV 出线 3 回，10kV 无功补偿电容器组 2×3×5010kvar。

站区主要技术经济指标详见表 4。

表 4 站区主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址征地面积	m ²	4716.6	/
2	站区围墙内用地面积	m ²	3892.5	/
3	站区围墙长度（含大门）	m	253	装配式围墙，高 2.5m
4	站内总建筑面积	m ²	2687	为配电装置楼(3F)，消防泵房(1F)

1.1.2 变电站公用设施及辅助工程

110kV 麦边变电站为半户内变电站，建设一幢地下一层地上二层的配电装置楼，以及消防水池、消防泵房及事故油池等建构物；配电装置楼四周设环形运输及消防道路；事故油池布置于站址西侧，变电站进站口位于站址西南角。

站内给水由城市自来水引接。排水采用雨污分流制度，建筑物、场地排水采用有组织自流排水，经站内雨水收集系统收集后，排入站外排水沟内；生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。 1.1.3 临时工程 施工场地：在临近变电站的区域布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。 施工营地：施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。 1.1.4 劳动定员及工作制度 本项目变电站为有人值守、无人值班的变电站。警传室布置于主控楼内，配有值班室、休息室、卫生间等。 1.1.5 拟采取的环保措施 （1）电磁环境 变电站内高压一次设备拟采用均压措施；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，设备间连线离地面亦保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。 （2）噪声 选用符合国家标准低噪声电气设备；对变电站的平面布置进行优化设计，将主要噪声源设备主变压器布置在站址中间，尽量减小噪声对站外环境的影响。 （3）水环境 110kV 麦边变电站采用雨污分流制排水系统。建筑物、场地排水采用有组织自流排水，雨水经站内雨水系统收集后排入站外排水沟。生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。 （4）固体废物 变电站运行期的固体废物主要为值守人员和临时运维人员的生活垃圾、更换的废旧蓄电池、废变压器油。 生活垃圾经收集后交由当地环卫部门清运，变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质的单位处置，严禁随意丢弃。变电站内主变压器在事故情况下可能产生废变压器油，需立即交由有资质的单位进行处置，不在站内暂存。 （5）事故变压器油处置设施
--

110kV 麦边变电站本期新建 1 座有效容积为 25m³ 的事故油池，能满足最大的单台设备 100%油量的要求，主变压器下设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与事故油池相连。

（6）生态保护措施

110kV 麦边变电站站址位于江门市月山镇，区域属于规划的开平翠山湖科技产业园，目前该工业园处于规划阶段，根据园区规划，站区西南侧及东南侧将新建两条道路，变电站站址现状为园地、林地、农田及乡村道路。站区开挖面及时平整，站内道路采用混凝土路面。站区除环形道路外其他区域进行绿化，美化变电站环境。

1.2 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程概况

1.2.1 前期工程概况

110kV 鹤南变电站正处于开工建设阶段。110kV 鹤南变电站为半户内变电站，主变户外布置，110kV 配电装置户内布置，变电站终期规模为 3×63MVA 主变压器，110kV 出线 6 回；前期工程建设规模为 2×63MVA 主变压器，110kV 出线 3 回。

1.2.2 前期工程拟采取的环保措施情况

（1）电磁环境

对高压设备拟采用均压措施；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

前期选用符合国家标准的低噪声电气设备；对变电站的平面布置进行优化设计，将主要噪声源设备主变压器布置在站址中间，尽量减小噪声对站外环境的影响。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。

（3）水环境

变电站设置雨污分流的排水体制，雨水经雨水排水系统收集后排入周边水塘，市政管网建成后，接入市政管网。变电站生活污水经化粪池处理达标后进入市政污水管网，排入江门高新技术产业开发区址山园污水处理厂处理，最终

	排入新桥水。 （4）固体废物 变电站运行期的固体废物主要为运维人员产生的生活垃圾、更换的废旧铅蓄电池。生活垃圾经收集后交由当地环卫部门清运，变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质单位处置，严禁随意丢弃。 （5）事故变压器油处置设施 110kV 鹤南变电站前期工程规划建设 25m³ 事故油池一座，主变压器下设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与总事故油池相连。根据前期环评报告，110kV 鹤南变电站事故油池有效容积能满足最大单台主变油量 100%不外泄的设计要求。 1.2.3 前期工程回顾性分析 110kV 鹤南变电站前期工程属于“江门鹤山 110 千伏鹤南输变电工程”的建设内容。前期工程已于 2024 年 11 月取得了江门市生态环境局的环评批复（江鹤环审〔2024〕154 号）。根据前期工程环评结论，项目建成后电磁和声环境影响满足国家标准。110kV 鹤南变电站正处于开工建设阶段。 1.2.4 本期扩建工程概况 110kV 鹤南变电站本期扩建至麦边变电站 110kV 出线间隔 2 个，建设断路器、隔离开关等电气设备。本期间隔扩建在站内预留位置建设，不新征用地。 110kV 鹤南变电站规划建设全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等辅助设施，本期无需改扩建。110kV 鹤南变电站在站区征地范围内布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。 1.3 110kV 月山变电站间隔扩建工程概况 1.3.1 前期工程概况 110kV 月山变电站终期规模为 3×50MVA 主变压器，110kV 出线 4 回；已建规模为 2 台（40+50）MVA 主变压器，主变户外布置，110kV 出线 3 回。 1.3.2 前期工程环保措施情况 （1）电磁环境 对高压设备采用了均压措施；站内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

主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响；采取均压措施、选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声，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。

(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。雨水通过雨水口收集后经管道排入站外市政管网。站内少量的生活污水，经过化粪池处理后定期清运，不外排。

(4) 固体废物

变电站运行期的固体废物主要为临时运维人员产生的生活垃圾及废旧铅蓄电池。站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池不在站内暂存，交由危废处理资质的单位妥善处置。变电站近 3 年内未更换过废旧蓄电池。

(4) 事故变压器油处置设施

变电站前期工程建设有一座 19.2m³ 事故油池，事故油池有效容积能满足最大单台主变油量 100%不外泄的设计要求。主变压器下设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与总事故油池相连。变压器投运至今，未出现变压器油泄漏事故，未产生过废变压器油。

月山 110kV 变电站站内已建环保设施如图 2 所示：

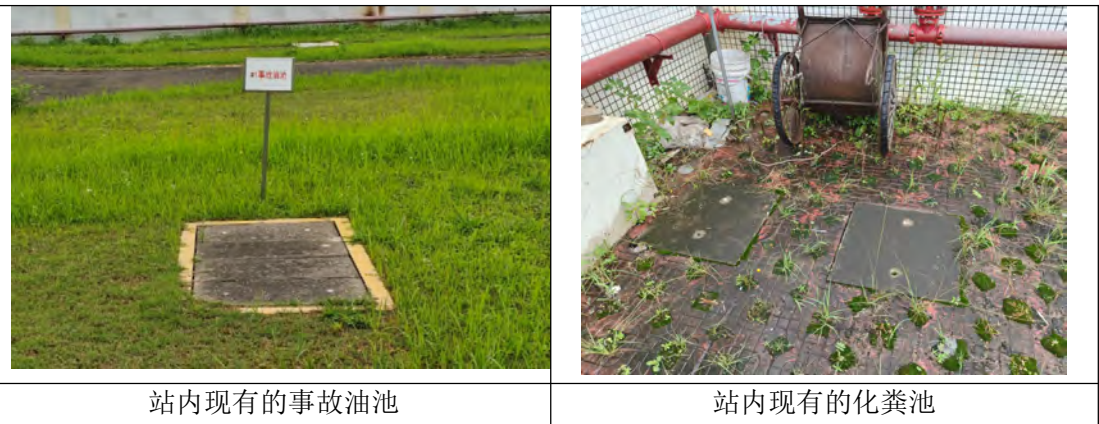


图 2 工程站内环保设施现状

1.3.3 前期工程回顾性分析

110kV 月山变电站最近一期工程属于“开平 110kV 月山变电站扩建第二台主变工程”的建设内容。前期工程已于 2010 年 9 月取得了原江门市环境保护局的环评批复（江环辐〔2010〕49 号），于 2013 年 1 月取得了原江门市环境保护局的验收批复（江环辐〔2013〕7 号）。根据前期工程验收结论，项目建成后电磁和声环境影响满足国家标准。

1.3.4 本期扩建工程概况

110kV 月山变电站本期扩建至麦边变电站 110kV 出线间隔 1 个，建设断路器、隔离开关等电气设备。本期间隔扩建在站内预留位置建设，不新征用地。

110kV 月山变电站已建成全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等辅助设施，本期无需改扩建。110kV 月山变电站在站区征地范围内布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。

1.4 新建线路工程概况

1.4.1 线路工程规模

（1）110kV 麦边至鹤南线路工程

新建 110kV 麦边变电站~鹤南变电站 110kV 线路 2 回，线路路径全长 2×7.95km，其中新建双回架空线路长约 2×7.8km，新建双回电缆线路长约 2×0.15km。

工程同期对工程交叉跨越处 500kV 五江甲线 N80 塔左侧地线、500kV 鳌狮甲乙线 N131 塔右侧地线进行双串改造，各新建地线悬垂串 1 串。根据南网反事故措施，跨越档地线需要采用双串双线夹，工程仅对悬挂串进行改造，不更换地线，不改变杆塔和导线对地高度，不改变电磁环境和声环境影响，后文不再进行评价。

新建导线采用 JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，地线采用两根 48 芯 OPGW，在新建麦边站进线档架设一根 JLB40-100 铝包钢绞线，新建电缆采用 FY-YJLW03-Z-64/110-1×1200 型电缆，并随电缆路径敷设 2 根 48 芯管道光缆。

本工程新建双回路铁塔 25 基，其中双回路耐张塔 8 基，双回路直线塔 17 基。新建双回路电缆沟长 0.05km，单回路电缆沟 0.03km，鹤南站内土建长度约 0.015km。

(2) 110kV 麦边至月山线路工程

新建 110kV 麦边变电站~月山变电站 110kV 线路 1 回，线路路径全长 11.68km，为双回架空单侧挂线。

工程同期对 500kV 鳌狮甲乙线 N128 塔右侧地线进行双串改造，新建地线悬垂串 1 串；对 220kV 五彩乙线 N70、N71 塔左侧地线进行双串改造，新建地线悬垂串 2 串。根据南网反事故措施，跨越档地线需要采用双串双线夹，工程仅对悬挂串进行改造，不更换地线，不改变杆塔和导线对地高度，不改变电磁环境和声环境影响，后文不再进行评价。

新建导线采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，地线采用两根 48 芯 OPGW。新建双回路铁塔 38 基，其中双回路耐张塔 18 基，双回路直线塔 20 基。

(3) 220kV 五彩甲线改造工程

由于拟建 110kV 麦边至月山线路工程穿越 220kV 五彩甲线 N68-N69 档中相导线有接头，本工程需更换 220kV 五彩甲线 N57-N71 段中相导线，线路长度约 6.0km，为单回架空线路，更换前后线路高度不变。

1.4.2 导线与地线

本期新建 110kV 线路导线及地线型号参数如表 5 所示。

表 5 本工程 输电线路架空线路导线型号一览表

工程名称		架空线路		地线	长期允许载流量 (A)	埋深 (m)
110kV 麦边至鹤南线路工程	架空段	1×JL/LB20A-630/45		2 根 48 芯 OPGW 光缆	1052	/
	电缆段	FY-YJLW03-Z-64/110-1×1200		2 根 48 芯管道光缆	/	1
110kV 麦边至月山线路工程		1×JL/LB20A-400/35		2 根 48 芯 OPGW 光缆	823	/
220kV 五彩甲线改造工程		本期更换后中相导线	2×JL/LB20A-185/30	JLB20A-50 铝包钢绞线	1013	/
		边导线(不更换)	2×LGJ-185			

本工程使用的架空线路导线的基本参数详见表 6。

表 6 输电线路架空线路导线参数

线型		1× JL/LB20A-630/45	1×JL/LB20A- 400/35	2×JL/LB20A- -185/30	2× LGJ-185
结构: 根	铝	45/4.20	48/3.22	26/2.98	26/2.98

数/直径 (mm)	铝/铝包钢	7/2.80	7/2.50	7/2.32	7/2.32
计算截面 (mm ²)	总计	666.55	425.24	210.93	210.93
	铝	623.45	390.88	181.34	181.34
	铝/铝包钢	43.10	34.36	29.59	29.59
直径 (mm)		33.60	26.82	18.88	18.88

1.4.3 杆塔、基础

(1) 杆塔

本工程架空线路使用杆塔型号见表 7，本工程杆塔型式详见附图 3。

表 7 本工程架空线路杆塔型号一览表

工程名称	塔型	数量
110kV 麦边至 鹤南线路工程	1F2Wa-Z1-36、1F2Wa-Z2-36、1F2Wa-Z2-42、1F2Wa-Z2-48、 1F2Wa-J2-30、1F2Wa-J3-30、1F2Wa-J4-21、1F2Wa-J4-30、 1F2Wa-JT4-21、SJ1264-21	24 基
110kV 麦边至 月山线路工程	1D2Wa-Z1-36、1D2Wa-Z1-42、1D2Wa-Z2-36、1D2Wa-Z2-42、 1D2Wa-Z2-54、1D2Wa-Z3-36、1D2Wa-Z3-42、1D2Wa-J1-30、 1D2Wa-J3-30、1D2Wa-J4-21、1D2Wa-J4-30、1D2Wa-JT4-21、 SJ1244-21	38 基
220kV 五彩甲 线改造工程	/	/

(2) 基础

本工程路径范围内多为丘陵，局部平地及少量泥沼，沿线无不良地质构造，丘陵的粉质粘土和花岗岩风化残积形成的砂质粘土，局部平地地段存在素填土或存在淤泥质软土层，且覆盖层较厚。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。

本工程架空线路基础主要采用灌注桩承台基础、灌注桩基础、机械挖孔桩基础、挖孔桩基础。基础一览图见附图 4。

1.4.4 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 8。本工程 220kV 架空线路仅更换中相导线，不改变各相导线对地距离。

表 8 本工程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	110kV 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
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

根据设计提资，本工程新建 110kV 线路和 220kV 线路改造段的实际设计最小对地距离为 12m；满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。

（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 9。

表 9 110kV 线路导线与道路、河流及各种架空线路交叉跨越的距离

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 10。

表 10 架空线路主要交叉跨越情况一览表

线路名称	110kV 麦边至鹤南线路工程	110kV 麦边至月山线路工程	220kV 五彩甲线改造工程
500kV 线路	钻越 500kV 鳌狮甲乙线、500kV 五江乙线、500kV 五江甲线各 1 次	钻越 500kV 鳌狮甲乙线、500kV 五江乙线、500kV 五江甲线各 1 次	/
220kV 线路	/	钻越 220kV 五彩甲乙线 1 次	/
道路	跨越 384 省道、325 国道各 1 次	跨越 384 省道 1 次	/

1. 110kV 麦边变电站平面布置

110kV 麦边变电站已按最终规模一次征地，变电站总征地面积 4716.6 m²，其中围墙内用地面积 3892.5 m²。站区呈长方形布置，东西方向最长 45.2m，南北方向最长 87.3m。

110kV 麦边变电站为半户内变电站，主变户外布置，110kV 配电装置户内布置。站区大门位于变电站南侧，站内设环形道路；配电装置楼布置于变电站中部，为地下一层、地上两层的建筑物，110kV 及 10kV 配电装置室布置于配电装置楼东侧，电容器室、辅助用房布置于配电装置楼南侧；主变布置于配电装置楼南侧，向东北方向出线。污水处理装置布置于变电站西南角；事故油池布置于变电站西北角；消防泵房布置于站区北侧围墙边。

110kV 麦边变电站平面布置示意图见图 3、附图 3。

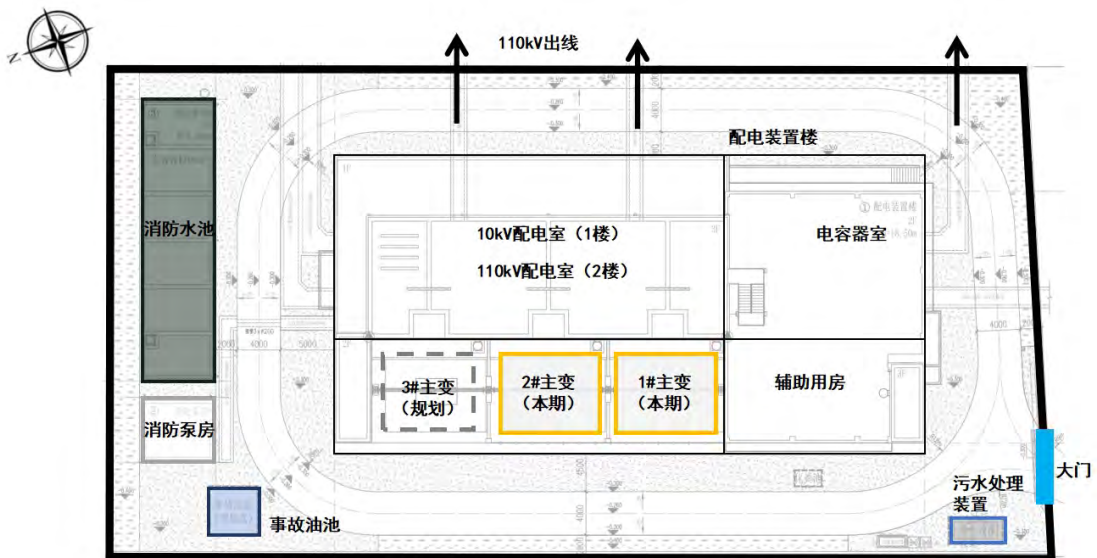


图 3 110kV 麦边变电站平面布置示意图

2. 110kV 鹤南变电站平面布置

110kV 鹤南变电站正处于开工建设阶段，已按变电站最终规模一次征地，征地面积 4613.62m²，围墙内占地面积 3914.06m²。

110kV 鹤南变电站为半户内变电站，站区东西方向最大长度为 92.71m，南北方向最大长度为 49.19m。采用主变户外布置型式。变电站共设 1 个大门在站区东南侧。配电装置楼位于场地中部，10kV 配电室、电容器室、警传室布置在配电装置楼内；四周为环形通道，3 台主变压器(一期工程规划建设 2 台，预留 1 台主变位置)位于配电装置楼南面。水池、泵房位于场地东侧；生活污水处理装

置位于配电装置楼南侧；事故油池位于变电站西南角。110kV 线路从站内北面出线，采用电缆通道及架空出线两种形式向北出线。

110kV 鹤南变电站本期扩建 2 个至麦边变电站的 110kV 出线间隔，采用电缆出线。

扩建工程在站内预留位置建设，不需新征占地。前期工程将建成全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等辅助设施，本期无需改扩建。110kV 鹤南变电站总平面布置示意图见图 4、附图 4。



图 4 110kV 鹤南变电站平面布置示意图

3. 110kV 月山变电站平面布置

110kV 月山变电站于 2012 年 12 月投产，已按变电站最终规模一次征地，110kV 月山变电站为户外变电站，站区东西方向最大长度为 110m，南北方向最大长度为 68.5m。变电站共设 1 个大门在站区东侧，大门边设置有门卫室，综合楼布置于站区北侧，化粪池布置于综合楼东南角。主变区域布置于站区中部，事故油池布置于主变区西侧，电容器区布置在站区南侧围墙边，110kV 配电装置区布置于站区西侧，采用架空出线。消防水池及消防泵房布置于站区北侧围墙边。

110kV 月山变电站本期扩建 1 个至麦边变电站的 110kV 出线间隔，为西数第一间隔向南出线，采用架空出线。

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。110kV 月山变电站总平面布置示意图见图 4、附图 6。

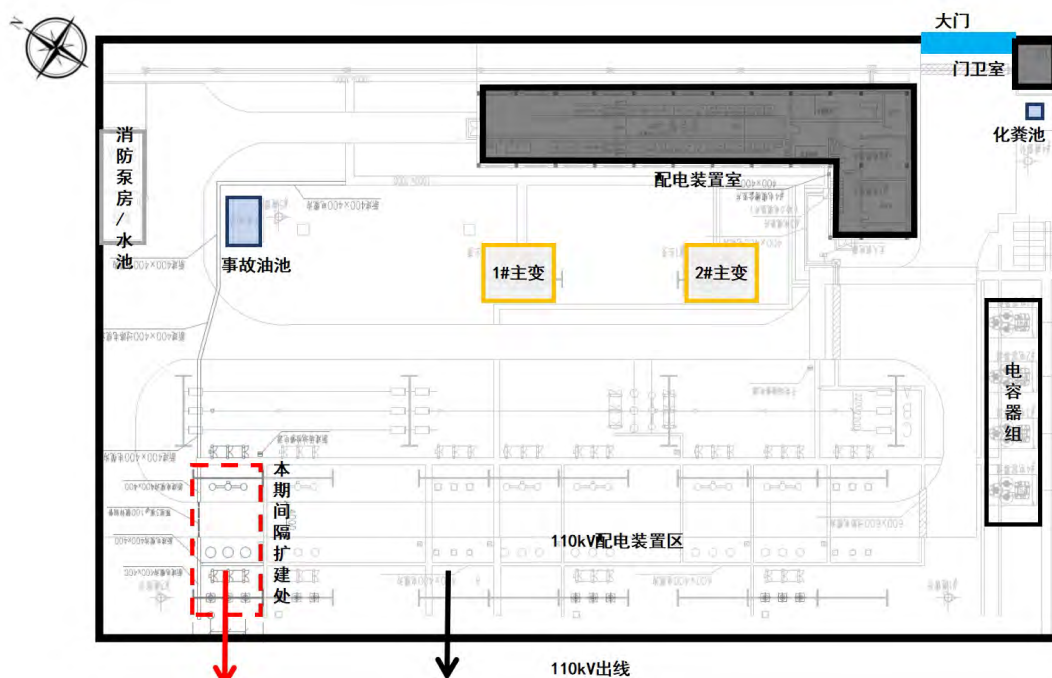


图 5 110kV 月山变电站平面布置示意图

4. 线路路径走向

(1) 110kV 麦边至鹤南线路工程

本工程新建双回架空线从拟建 110kV 麦边站东北方向构架出线后，右转向东跨过 384 省道平行现状 110kV 康址线继续向东走线，在 110kV 康址线#93 塔附近右转，向东南方向利用地形变化行至 500kV 鳌狮甲乙线 N132 塔西北侧，先后钻越 500kV 鳌狮甲乙线、500kV 五江乙线、500kV 五江甲线继续向东南方向跨过拟建 325 国道，随后右转进入人山东南侧继续向东南方向走线，在狗山西南侧右转进入址山界向东走线，随后在鹤南站北侧 T25 塔转为双回电缆线路接入 110kV 鹤南站，形成 110kV 麦边变电站至 110kV 鹤南变电站双回线路。新建线路路径全长 $2 \times 7.95\text{km}$ ，其中新建双回架空线路长 $2 \times 7.8\text{km}$ ，新建双回电缆线路长 $2 \times 0.15\text{km}$ 。

工程同期对 500kV 五江甲线 N80 塔左侧地线、500kV 鳌狮甲乙线 N131 塔右侧地线进行双串改造，各新建地线悬垂串 1 串。

(2) 110kV 麦边至月山线路工程

本工程新建双回挂单边架空线从拟建 110kV 麦边站东北方向构架出线后，

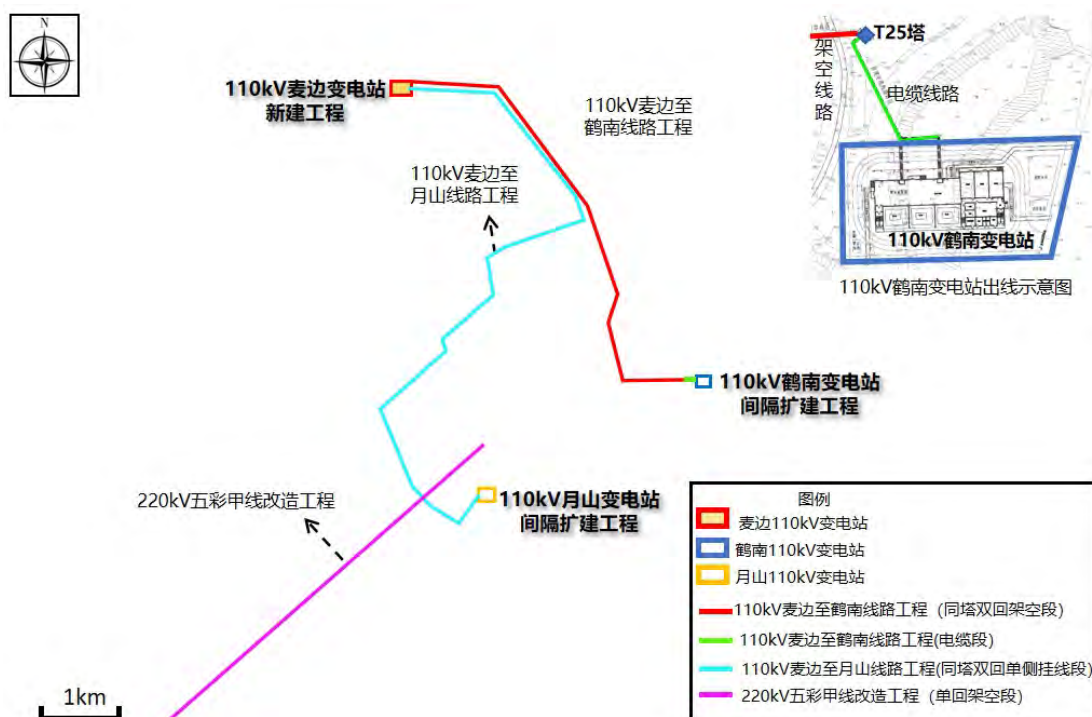
右转向东跨过 384 省道，一直沿着拟建 110kV 麦边至鹤南双回线路南侧平行走线至 500kV 鳌狮甲乙线 N132 塔北侧，随后右转平行 500kV 鳌狮甲乙线自东向西走线，在 500kV 鳌狮甲乙线 N128 附近左转先后钻越 500kV 鳌狮甲乙线、500kV 五江乙线，随后在 500kV 五江甲线 N73 大号侧左转穿过 500kV 五江甲线，随后右转平行 500kV 五江甲线继续自东向西走线，在 500kV 五江甲线 N70 处左转跨过拟建 325 国道后沿着 110kV 月苍线穿越 220kV 五彩甲乙线，随后平行 110kV 月苍线 N6-N1 段接入 110kV 月山站，形成 110kV 麦边变电站至 110kV 月山变电站单回线路。新建线路为双回架空单侧挂线，全长 11.68km。

工程同期对 500kV 鳌狮甲乙线 N128 塔右侧地线进行双串改造，新建地线悬垂串 1 串；对 220kV 五彩乙线 N70、N71 塔左侧地线进行双串改造，新建地线悬垂串 2 串。

(3) 220kV 五彩甲线改造工程

由于拟建 110kV 麦边至月山线路工程穿越该线路 N68-N69 档中相导线处有接头，本期需更换 220kV 五彩甲线 N57-N71 耐张段中相导线，线路长度约为 $1 \times 6.0\text{km}$ 。

本工程线路路径示意图见图 6、附图 2。



5. 施工布置情况

5.1 麦边变电站新建工程施工布置情况

(1) 施工生产区

在临近变电站的区域布设施工生产区，集中布设材料堆放区、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

本工程站址东侧紧邻乡村道路及 S384 省道，从该路修建进站道路连接变电站的东侧，以便于施工机械及大件的运输。

(3) 站用电源、水源

麦边 110kV 变电站从附近 10kV 线路引接 1 回 10kV 线路作为施工电源。

根据设计资料，站址东北侧乡村道路沿线已布设有市政自来水管网，变电站工程水源由市政管网供水，水源引接长度约 20m。

5.2 鹤南变电站间隔扩建工程施工布置情况

110kV 鹤南变电站本期扩建 2 个 110kV 出线间隔，变电站正处于开工建设阶段，预计本期扩建 2 个间隔与变电站本体同期施工，施工期各类临时设施由站区本体施工临时设施提供支持，本工程不额外布设临时设施。

5.3 月山变电站间隔扩建工程施工布置情况

110kV 月山变电站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，间隔扩建不新增占地，施工均在站区围墙内空地解决。变电站东侧紧邻工业园区道路，前期已建有进站道路，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。

5.4 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 14 处牵张场，占地约 3.5hm²。

(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

本工程鹤南变电站进线处新建电缆线路 $2 \times 0.15\text{km}$ ，由鹤南变电站北侧出线后向北至 T25 电缆终端塔处转架空。在鹤南变电站电缆沟两侧外扩约 1m 的范围作为施工临时用地，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。

5.4 工程占地

本工程总占地面积约 8.73hm^2 ，其中永久占地 1.34hm^2 ，临时占地约 7.39hm^2 。项目占地情况详见表 11。

表 11 工程占地面积一览表 单位: hm^2

项目		永久占地	临时占地	小计
变电工程		0.47	0.85	1.32
线路工程	新建塔基区	0.87	1.54	2.41
	牵张场区	/	3.5	3.5
	施工临时道路	/	1.44	1.44
	电缆沟区域	/	0.06	0.06
合计		1.34	7.39	8.73

5.5 土石方

根据可行性研究报告，本项目的土石方情况如下：

(1) 新建变电站工程：新建 110kV 麦边变电站站区挖方约为 4000m^3 ，填方约 2000m^3 。剩余 2000m^3 土方结合线路工程进行回填。

(2) 变电站间隔扩建工程：本工程共计涉及 3 个出线间隔扩建，其中鹤

	南 110kV 变电站扩建 2 个 110kV 出线间隔，该站目前处于施工图阶段，后续间隔扩建工程与变电站本体同期施工，余土纳入站区施工整体考虑；110kV 月山变电站扩建 1 个 110kV 出线间隔，站内土建施工量较少，可在站内实行场地平整，无需外运。 （3）线路工程：电缆施工产生的挖方约 400m³，填方约 400m³，电缆工程土石方平衡；架空线路挖方 7400 m³，填方 9400 m³，结合麦边 110kV 变电站外运土石方进行回填。 综上所述，本工程土石方总挖方约 11800m³，填方约 11800m³，整体工程土石方平衡。
施工方案	1 变电站新建工程施工工艺及方法 1.1 施工工艺流程及方法 变电站工程施工周期约 12 个月，施工工艺分为： （1）地基处理； （2）建构筑物土石方开挖； （3）土建施工； （4）设备进场运输； （5）设备及网架安装等五个阶段。 变电站新建工程主要施工工艺、流程见图 7。在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。 <pre> graph LR A[地基处理] --> B[建构筑物土石方开挖] B --> C[土建施工] C --> D[设备进场运输] D --> E[设备及网架安装] </pre> 图 7 变电站工程主要施工工艺和方法 1.2 施工方案 （1）土石方工程与地基处理方案 土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖、浇筑、回填、碾压处理等。

	场地平整顺序：将场地有机物、表层耕植土堆放至指定的地方以利用于变电站建成后站区绿化恢复。将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。 （2）混凝土工程 本工程变电站所用混凝土为外购商品混凝土。为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。 （3）电气施工 站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。 （4）设备安装 电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，特别是 PT（电压互感器）、CT（电流互感器）、变压器设备要加倍小心。 1.3 施工组织 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。变电站施工生产区在临近变电站的区域布设。 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 8。
--	---

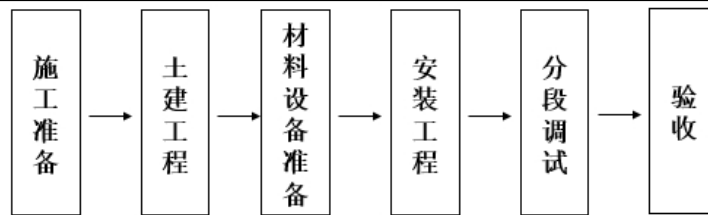


图 8 变电站间隔扩建工程主要施工工艺和方法图

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 9。

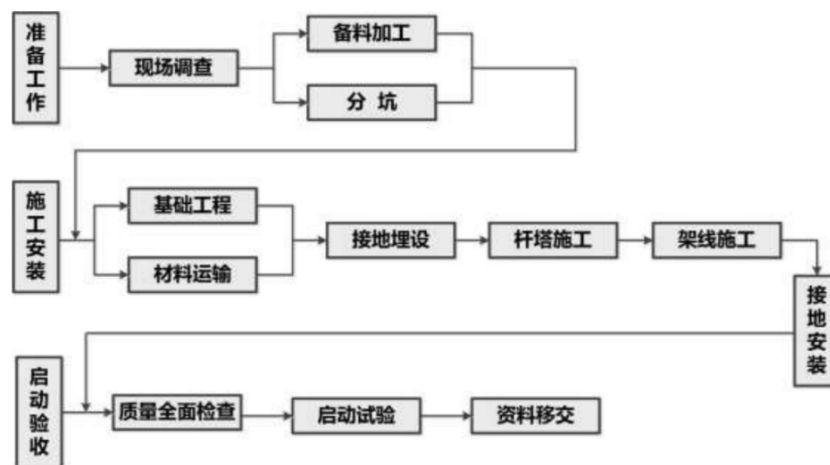


图 9 架空输电线路施工工艺流程

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 10。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 11。

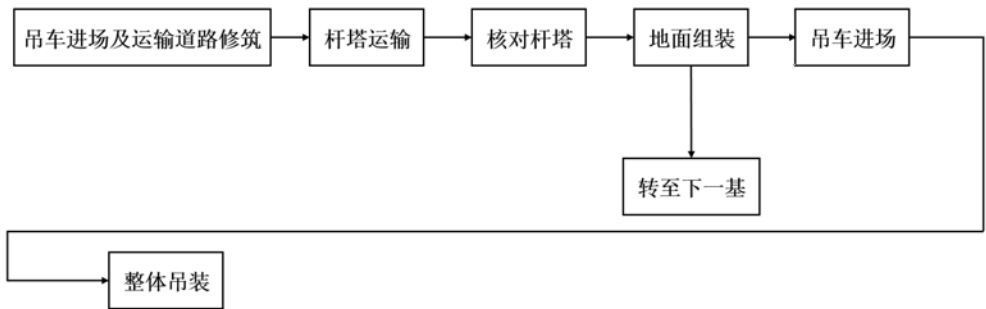


图 10 输电线路杆塔组立及接地工程施工流程图

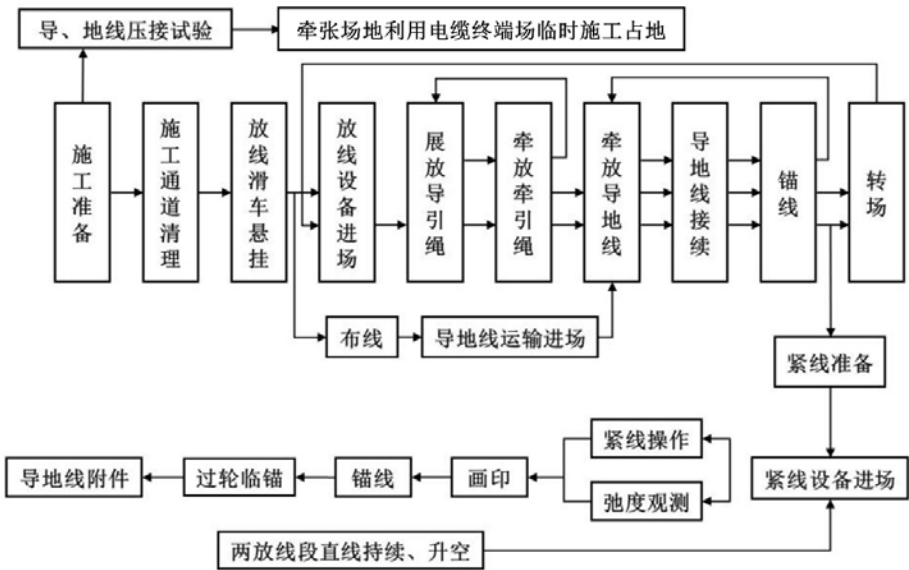


图 11 本工程输电线路架线施工方案图

4 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电缆沟敷设，施工方案如下：

(1) 电缆沟

	开挖电缆沟敷设线路进站，电缆沟采用现浇钢筋混凝土结构。 (2) 工作井 工作井采用全现浇结构，工井的沟壁、底板采用 C25 混凝土，盖板采用 C30 混凝土，垫层采用 C15 混凝土。电缆在工作井内采用沙包垫承定位。 (3) 电缆终端场 电缆终端场采用 MU10 机制灰砂砖砌筑，长宽高为 15*15*3m，外墙贴装饰瓷砖，设置不锈钢防盗门一个，墙头设置防盗铁丝网，墙外壁贴瓷片，墙内地面用水泥砂浆硬化。 5 拆除更换导线施工工艺 (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，交代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) 导线拆除 1) 使用专用工具，如螺丝刀、钳子等，逐一拆除导线上的挂点螺丝和连接金具，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) 检查拟拆除工程是否涉及跨越的电力线、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，安排人观测弛度，看到弛度下降接近地面时，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) 拆除产生的金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。
--	---

(3) 导线挂线

1) 对杆塔进行详细检查，确认杆塔结构完好、强度足够，能够承受新挂导线的张力。同时，检查杆塔周围环境，清除障碍物，确保施工场地平整。

2) 根据导线长度和杆塔位置，制定合理的放线计划，确定放线顺序和放线段长度。在每基杆塔的横担上安装放线滑车，确保滑车转动灵活，无卡阻现象。导线通过滑车进行展放，减少摩擦阻力。

3) 将组装好的耐张串通过滑车提升至杆塔上的挂线点，并用螺栓或销钉固定。挂线时，应确保耐张串与杆塔垂直，避免偏斜。

4) 安装附件并检查金具是否安装正确、连接牢固，无松动、脱落等现象。

6 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，变电站新建工程计划建设工期为 12 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) 变电站新建工程施工时序图见图 12。



图 12 变电站新建工程施工时序图

2) 变电站间隔扩建工程施工时序图见图 13。

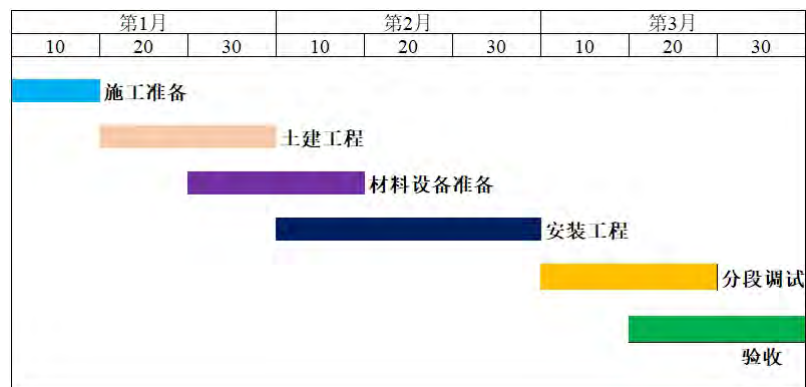


图 13 变电站间隔扩建工程施工时序图

3) 架空线路工程施工时序图见图 14。

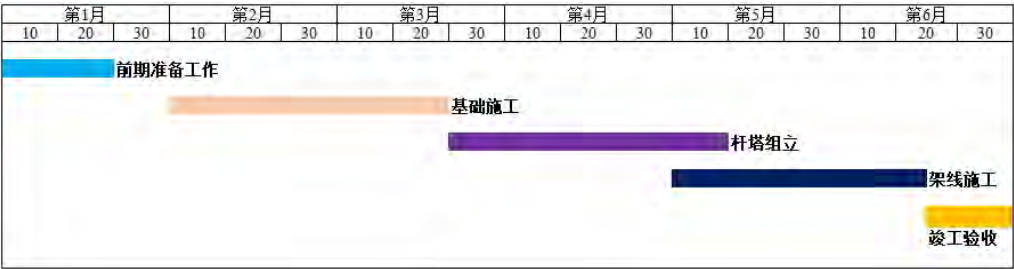


图 14 架空线路工程施工时序图

4) 电缆线路工程施工时序图见图 15

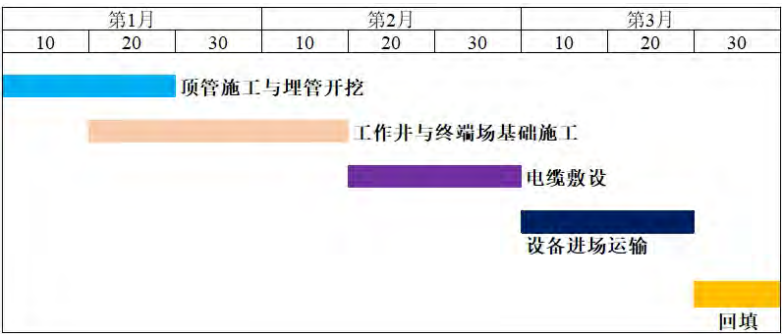


图 15 电缆线路工程施工时序图

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及鹤山市，其中江门市开平市属于生态发展区域-国家级农产品主产区-粮食主产区，江门市鹤山市属于重点开发区域-省级重点开发区域-珠三角外围片区。 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。 江门市鹤山市所在的珠三角外围片区地处珠三角核心区的外围,处于承内启外的重要区位，资源、环境承载力比核心区强，是核心区产业转移的就近承接地和珠三角对外辐射的门户区域。部分地区还承担着珠三角生态屏障以及水源涵养等生态功能，对于维护自然生态系统的稳定性具有重要作用。 本工程建成后能满足江门市开平市及鹤山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《印发广东省环境保护规划纲要（2006—2020年）的通知》，依据生态环境敏感性、生态服务功能重要性和区域社会经济发展差异性等，把全省陆域和沿海海域划分为6个生态区、23个生态亚区和51个生态功能区，分别为：南岭中亚热带常绿阔叶林生物多样性保护与水源涵养生态区、南岭西北部山地水源涵养与生物多样性保护生态亚区、韶关一阳山河谷农业与水土保持生态亚区、北江中游山地丘陵水土保持生态亚区、南岭东部山地水源涵养与生物多样性保护生态亚区、广东中部山地丘陵南亚热带生物多样性保护生态亚区。
--------	---

热带季风常绿阔叶林水土保持生态区、广东中西部山地生物多样性保护与水土保持生态亚区、珠三角西部丘陵水土保持与生态农业生态亚区等。

本项目位于广东省江门市，属于珠江三角洲依山环城平原生态农业生态亚区，该区属于亚热带山地森林生态系统，生态系统主要服务功能为北江上游生态廊道，加强连江与滨江沿岸地区的控制，建设水源涵养林区，防止水土流失；南岭山地、大东山、罗壳山，建设粤北生态屏障；基本农田，建设生态农业基地。

本项目为输变电工程，新建变电站施工占地面积较少；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

本工程位于广东省江门市开平市及鹤山市，站区及沿线地貌以线路所经地段以丘陵、平地、泥沼为主。本工程线路地形比例见表 12。

表 12 线路地形分布表

线路名称	丘陵	平地	泥沼
110kV 麦边至鹤南线路工程	65%	25%	10%
110kV 麦边至月山线路工程	75%	25%	/
220kV 五彩甲线改造工程	75%	25%	/

（2）地质、地震

本工程场地地层结构简单，工程地质条件较好，适宜本工程建设。本线路所经地段对应的地震基本烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震组数为第一组。

（3）水文

拟建项目场地地处剥蚀丘陵，地势相对平坦。110kV 麦边变电站、110kV 鹤南变电站与 110kV 月山变电站区域周边存在以鱼塘为主的小型人工水体。输电线路沿线不涉及大中型地表水体，沿线区域以小型水库，河渠及鱼塘为主。

（4）气候特征

表 13 气候特征一览表

序号	项目	单位	特征值
1	多年平均气温	℃	21.9
2	多年极端最高温度	℃	39.1
3	多年极端最低温度	℃	-0.7
4	多年平均降雨量	mm	1682.8
5	多年平均日照时数	h	1721.7

(1) 土地利用现状

(2) 植被

根据现场勘查，110kV 麦边变电站拟建站址所在区域为林地，110kV 月山变电站周边区域为建设用地及绿化用地，主要植物均为桉树和蕨类；110kV 鹤南变电站周边区域主要为建设用地，主要植物为行道树栎树；拟建线路沿线主要为林地，有桉树、李子树、橘子树等和低矮灌木。变电站拟建站址及线路沿线植被现状见图 16。



110kV 麦边变电站拟建站址东侧



110kV 麦边变电站拟建站址南侧



110kV 麦边变电站拟建站址西侧



110kV 麦边变电站拟建站址北侧



110kV 麦边变电站站址航拍图



110kV 鹤南站站址航拍图



110kV 鹤南站间隔扩建侧



110kV 月山站航拍图



110kV 鹤南站间隔扩建处



110kV 月山站间隔扩建侧厂界



拟建架空线路沿线



拟建架空线路沿线

图 16 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 麦边变电站生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排；110kV 鹤南变电站生活污水经化粪池处理后排入江门高新技术产业开发区址山园污水处理厂进行处理；110kV 月山变电站生活污水经化粪池处理后定期清运，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 年江门市生态环境质量状况公报》，2024 年，江门市 15 个地表水国考、省考断面水质优良比例 100%。

3 大气环境质量现状

根据江门市生态环境局公布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》，2024 年江门市环境空气质量见下表 14。

表 14 2024 年江门市空气环境质量现状表

污染物	年度评价指标	开平市年均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	鹤山市年均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	年平均质量浓度	8	8	60
NO ₂	年平均质量浓度	21	24	40
PM ₁₀	年平均质量浓度	37	39	70
CO	日均值第 95 百分位数	900	1000	4000
O ₃	日最大 8 小时值第 90 百分位数	152	169	160
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	24	35

根据上表可知，2024 年江门市开平市 SO₂ 年平均浓度、NO₂ 年平均浓度、CO 日均值第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时值第 90 百分位数、细颗粒物 PM_{2.5} 年平均浓度、可吸入颗粒物 PM₁₀ 年平均浓度污染物符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求；2024 年鹤山市 SO₂ 年平均浓度、NO₂ 年平均浓度、CO 日均值第 95 百分位数、细颗粒物 PM_{2.5} 年平均浓度、可吸入颗粒物 PM₁₀ 年平均浓度污染物符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，O₃ 日最大 8 小时值第 90 百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。

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附近的居民生活噪声、道路交通噪声和月山 110kV 变电站前期建设的主变压器等。

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 20、图 21~图 23。

4.3 监测布点及监测项目

(1) 监测布点原则

1) 110kV 麦边变电站新建工程：对拟建变电站站址四周、站址中心及变电站周围声环境敏感目标分别进行布点监测。

2) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程：对变电站的站址四侧与评价范围内的声环境保护目标分别布点监测。

3) 110kV 月山变电站间隔扩建工程：对已建变电站四侧厂界及变电站周围声环境敏感目标分别进行布点监测。

4) 110kV 麦边至鹤南线路工程：对线路附近的声环境敏感目标选取有代表性的点位进行布点监测；地下电缆线路不进行声环境影响评价。

5) 110kV 麦边至月山线路工程：对线路附近的声环境敏感目标选取有代表性的点位进行布点监测。

6) 220kV 五彩甲线改造工程：对线路附近的声环境敏感目标选取有代表性的点位进行布点监测。

(2) 监测布点

1) 110kV 麦边变电站新建工程：在拟建站址四周与中央各布设 1 个测点，共 5 个测点；对变电站评价范围内声环境敏感目标布设不少于 1 处测点，共 1 处测点。

2) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程：110kV 鹤南变电站前期环评对变电站各边界外进行预测，共 4 个测点；本期在扩建变电站的站址四侧分别布设 1~2 处测点，共 5 个测点。变电站评价范围内无声环境保护目标。

3) 110kV 月山变电站间隔扩建工程：在扩建变电站的厂界四侧分别布设 1~3 处测点，共 6 个测点。变电站评价范围内无声环境保护目标。

4) 110kV 麦边至鹤南线路工程：在线路沿线声环境敏感目标处各布设不少于 1 处

测点，共布设 3 处测点。地下电缆线路不进行声环境影响评价。

5) 110kV 麦边至月山线路工程：在线路沿线声环境敏感目标处各布设不少于 1 处测点，共布设 9 处测点。

6) 220kV 五彩甲线改造工程：在线路沿线声环境敏感目标处各布设不少于 1 处测点，共布设 4 处测点。

(3) 监测点位

1) 110kV 麦边变电站新建工程：拟建变电站的监测点位于拟建站址四周与中央，测点布设于站址外 1m，距离地面 1.2m 高度处。变电站周边环境敏感目标的监测点布设于靠近变电站最近的声环境敏感目标建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 高度处。

2) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程：变电站现状监测点位布设于站址四周，位于围墙外 1m，距离地面 1.2m 高度处；变电站评价范围内无声环境保护目标。

3) 110kV 月山变电站间隔扩建工程：已建变电站厂界监测点位位于变电站四周边界，测点位于围墙外 1m，距离地面 1.2m 高度处；变电站评价范围内无声环境保护目标。

4) 110kV 麦边至鹤南线路工程：线路沿线声环境敏感目标的监测点布设于靠近线路侧最近的声环境敏感目标建筑物户外 1m，距离地面 1.2m 高度处。

5) 110kV 麦边至月山线路工程：线路沿线声环境敏感目标的监测点布设于靠近线路侧最近的声环境敏感目标建筑物户外 1m，距离地面 1.2m 高度处。

6) 220kV 五彩甲线改造工程：线路沿线声环境敏感目标的监测点布设于靠近线路侧最近的声环境敏感目标建筑物户外 1m，距离地面 1.2m 高度处。

本工程声环境监测具体点位见表 15、图 17~图 23。

表 15 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) 110kV 麦边变电站新建工程			
1	110kV 麦边变电站站址	东侧 1#	N
2		南侧 2#	N
3		西侧 3#	N
4		北侧 4#	N
5		中心 5#	N
6	水四村委会大坪口村散布看护房	种植看护房东北侧	N
(二) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程			

1	110kV 鹤南变电站站址	东侧 1#	N
2		南侧 2#	N
3		西侧 3#	N
4		北侧 4#	N
5		北侧 5#	N
(三) 110kV 月山变电站间隔扩建工程			
1	110kV 月山变电站厂界	东侧 1#	N
2		南侧 2#	N
3		西侧 3#	N
4		西侧 4#	N
5		西侧 5#	N
6		北侧 6#	N
(四) 110kV 麦边至鹤南线路工程			
1	水四村委会凤奕村散布看护房	敖某养殖看护房南侧	N
2	桥头村委会桥头村散布看护房	江某科种植看护房东侧	N
3	昆中村委会后潮村散布看护房	邓某乐养殖看护房北侧	N
(五) 110kV 麦边至月山线路工程			
1	水四村委会獭山村散户	谭某芝住宅西侧	N
2	天湖村委会麦边村散布看护房	侯某军养殖看护房南侧	N
3	天湖村委会麦边村麦田花开农场	看护房西北侧	N
4	金居村委会金居村散布看护房	罗某南养殖看护房西北侧	N
5	北一村委会致祥村散布看护房	罗某权种植看护房南侧	N
6	北一村委会锦华村一村散布看护房	黄某种植看护房东侧	N
7	北一村委会锦华村散布看护房	罗某南种植看护房东侧	N
8	北一村委会相龙村散布看护房	罗某发看护房西南侧	N
9	北一村委会锦华村二村散布看护房	散户种植看护房东北侧	N
(六) 220kV 五彩甲线改造工程			
1	北一村委会相龙村散布看护房	罗某发看护房西南侧	N
2	北二村委会散布看护房	看护房南侧	N
3	博健村委会散布看护房	覃某富种植看护房西北侧	N
4	大岗村委会三合村散布看护房	何某种植看护房西北侧	N

注：220kV 五彩甲线改造工程与 110kV 麦边至月山线路工程共一处敏感点，为北一村委会相龙村散布看护房-罗某发看护房。



图 17 110kV 麦边变电站监测布点示意图

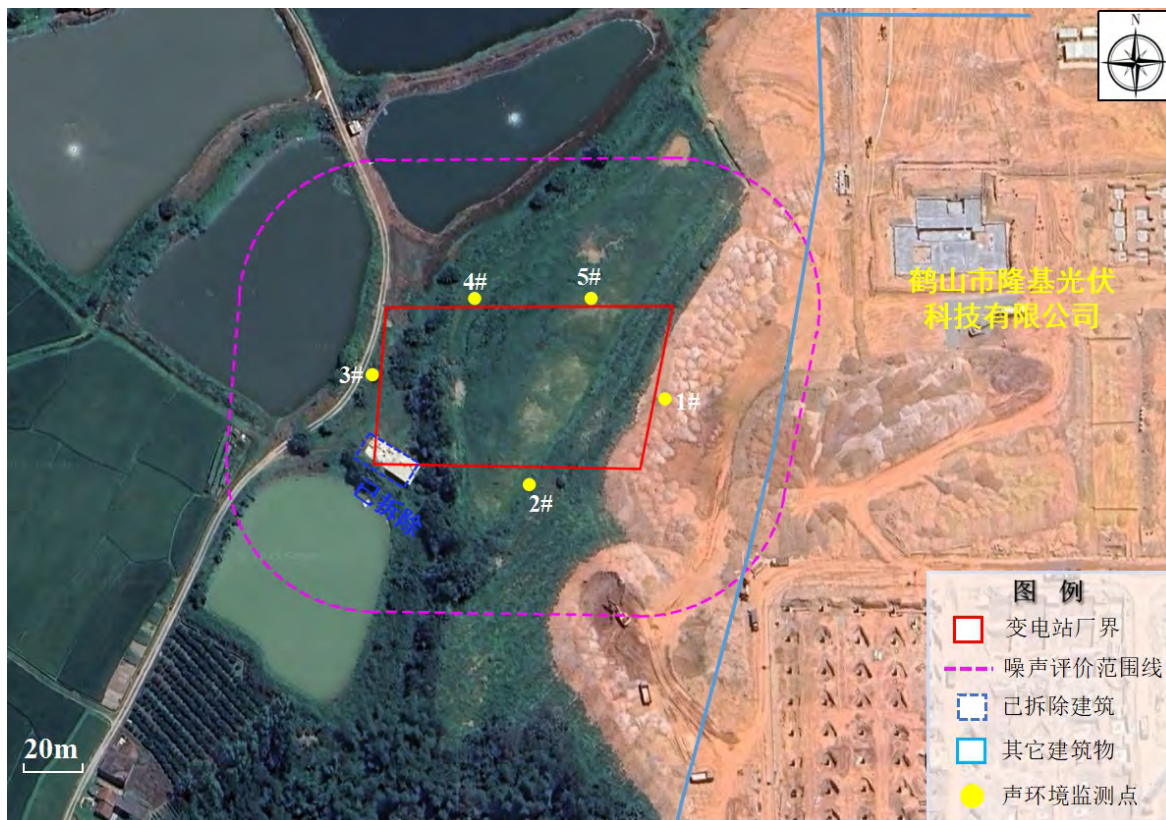


图 18 110kV 鹤南变电站监测布点示意图



图 19 110kV 月山变电站监测布点示意图

(4) 监测项目

等效连续 A 声级。

(5) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

(6) 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2024 年 9 月 25 日、2024 年 10 月 11 日、2025 年 4 月 26 日、2025 年 5 月 30 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 16。

表 16 监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2024.09.25	多云	26.1~30.7	51.6~56.6	0.6~1.5
2024.10.11	晴	26.6~29.9	53.1~56.3	0.4~1.7
2025.04.26	多云	23.6~23.9	56.8~57.6	0.5~1.7
2025.05.30	阴	25.3~25.8	57.6~62.5	0.4~1.6

(7) 监测方法及测量仪器

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 17。

表 17 声环境现状监测仪器及型号

检测时间	仪器名称及编号	技术指标	检定证书编号
2024.09.25、 2024.10.11	仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00311265	测量范围： 低量程（20~132） dB(A) 高量程（30~142） dB(A)	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2024SZ024900039 有效期：2024.01.10-2025.01.09
	仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1009635	声压级： （94.0/114.0）dB	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2024SZ024900125 有效期：2024.02.06-2025.02.05
2025.04.26、 2025.05.30	仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00311265	测量范围： 低量程（20~132） dB(A) 高量程（30~142） dB(A)	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ024900144 有效期：2025.01.13-2026.01.12
	仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1009635	声压级： （94.0/114.0）dB	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ041400223 有效期：2025.02.05-2026.02.04

(8) 监测工况

本工程现状监测时月山 110kV 变电站和 220kV 五彩甲线的运行工况见表 18。

表 18 现状监测期间运行工况

检测时间	项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2024.10.11	220kV 五彩甲线		236.27~237.20	27.4~29.3	0	10.99~11.79
2025.4.26~2025.4.27			236.99~237.32	27.6~29.8	0	11.01~11.75
2025.05.30	110kV 月山变电站	1#主变压器	113.24~114.52	223.57~247.09	41.8~46.28	8.21~9.62
		2#主变压	112.45~113.82	215.20~241.29	39.4~44.87	7.58~8.25

		器																																																																																																																							
（9）监测质量保证 本工程检测单位“武汉中电工程检测有限公司”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噪声检测（环境噪声、厂界噪声、线路可听噪声）。 选取距声环境保护目标中距本工程最近的房屋作为监测点，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。 4.4 监测结果及分析 （1）监测结果 本工程声环境现状监测结果见表 19。 表 19 声环境现状监测结果 单位： dB（A） <table><tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">监测对象</th><th rowspan="2">监测点位</th><th colspan="2">检测结果</th><th colspan="2">修约值</th><th colspan="2">标准值</th><th rowspan="2">备注</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td colspan="10">（一）110kV 麦边变电站新建工程</td></tr><tr><td>1</td><td rowspan="5">110kV 麦边变电站站址</td><td>东侧 1#</td><td>39.2</td><td>41.3</td><td>39</td><td>41</td><td>60</td><td>50</td><td rowspan="5">2025 年 04 月 26 日监测， 夜间检测期间无法避开虫鸣噪声</td></tr><tr><td>2</td><td>南侧 2#</td><td>41.2</td><td>41.9</td><td>41</td><td>42</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>3</td><td>西侧 3#</td><td>43.6</td><td>41.6</td><td>44</td><td>42</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>4</td><td>北侧 4#</td><td>37.6</td><td>42.2</td><td>38</td><td>42</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>5</td><td>中心 5#</td><td>38.4</td><td>43.2</td><td>38</td><td>43</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>6</td><td>水四村委会大坪口村散布看护房</td><td>种植看护房东北侧</td><td>41.5</td><td>39.7</td><td>42</td><td>40</td><td>60</td><td>50</td><td></td></tr><tr><td colspan="10">（二）110kV 鹤南变电站间隔扩建工程</td></tr><tr><td>1</td><td rowspan="3">110kV 鹤南变电站站址</td><td>东侧 1#</td><td>48.5</td><td>46.8</td><td>48</td><td>47</td><td>60</td><td>50</td><td rowspan="3">2025 年 05 月 30 日监测， 夜间检测期间无法避开虫鸣噪声</td></tr><tr><td>2</td><td>南侧 2#</td><td>46.2</td><td>38.9</td><td>46</td><td>39</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>3</td><td>西侧 3#</td><td>46.2</td><td>39.1</td><td>46</td><td>39</td><td>60</td><td>50</td></tr></table>								序号	监测对象	监测点位	检测结果		修约值		标准值		备注	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	（一）110kV 麦边变电站新建工程										1	110kV 麦边变电站站址	东侧 1#	39.2	41.3	39	41	60	50	2025 年 04 月 26 日监测， 夜间检测期间无法避开虫鸣噪声	2	南侧 2#	41.2	41.9	41	42	60	50	3	西侧 3#	43.6	41.6	44	42	60	50	4	北侧 4#	37.6	42.2	38	42	60	50	5	中心 5#	38.4	43.2	38	43	60	50	6	水四村委会大坪口村散布看护房	种植看护房东北侧	41.5	39.7	42	40	60	50		（二）110kV 鹤南变电站间隔扩建工程										1	110kV 鹤南变电站站址	东侧 1#	48.5	46.8	48	47	60	50	2025 年 05 月 30 日监测， 夜间检测期间无法避开虫鸣噪声	2	南侧 2#	46.2	38.9	46	39	60	50	3	西侧 3#	46.2	39.1	46	39	60	50
序号	监测对象	监测点位	检测结果		修约值		标准值				备注																																																																																																														
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																																																																																																																	
（一）110kV 麦边变电站新建工程																																																																																																																									
1	110kV 麦边变电站站址	东侧 1#	39.2	41.3	39	41	60	50	2025 年 04 月 26 日监测， 夜间检测期间无法避开虫鸣噪声																																																																																																																
2		南侧 2#	41.2	41.9	41	42	60	50																																																																																																																	
3		西侧 3#	43.6	41.6	44	42	60	50																																																																																																																	
4		北侧 4#	37.6	42.2	38	42	60	50																																																																																																																	
5		中心 5#	38.4	43.2	38	43	60	50																																																																																																																	
6	水四村委会大坪口村散布看护房	种植看护房东北侧	41.5	39.7	42	40	60	50																																																																																																																	
（二）110kV 鹤南变电站间隔扩建工程																																																																																																																									
1	110kV 鹤南变电站站址	东侧 1#	48.5	46.8	48	47	60	50	2025 年 05 月 30 日监测， 夜间检测期间无法避开虫鸣噪声																																																																																																																
2		南侧 2#	46.2	38.9	46	39	60	50																																																																																																																	
3		西侧 3#	46.2	39.1	46	39	60	50																																																																																																																	

4		北侧 4#	45.4	43.8	45	44	60	50	
5		北侧 5#	47.2	39.2	47	39	60	50	
(三) 110kV 月山变电站间隔扩建工程									
1	110kV 月山变 电站厂界	东侧 1#	44.3	45.2	44	45	60	50	2025 年 05 月 30 日监测， 夜间检测期间无法避开虫 鸣噪声
2		南侧 2#	47.2	40.5	47	40	60	50	
3		西侧 3#	41.5	46.3	42	46	60	50	
4		西侧 4#	40.9	47.3	41	47	60	50	
5		西侧 5#	42.3	47.8	42	48	60	50	
6		北侧 6#	45.0	45.5	45	46	60	50	
(四) 110kV 麦边至鹤南线路工程									
1	水四村委会凤 奕村散布看护 房	敖某养殖 看护房南 侧	47.1	38.7	47	39	60	50	2024 年 09 月 25 日监测
2	桥头村委会桥 头村散布看护 房	江某科种 植看护房 东侧	42.7	38.2	43	38	60	50	
3	昆中村委会后 潮村散布看护 房	邓某乐养 殖看护房 北侧	50.6	39.5	51	40	60	50	2024 年 10 月 11 日监测
(五) 110kV 麦边至月山线路工程									
1	水四村委会獭 山村散户	谭某芝住 宅西侧	42.1	36.7	42	37	60	50	2024 年 09 月 25 日
2	天湖村委会麦 边村散布看护 房	侯某军养 殖看护房 南侧	48.9	37.3	49	37	60	50	2024 年 10 月 11 日监测
3	天湖村委会麦 边村麦田花开 农场	看护房西 北侧	42.0	36.4	42	36	60	50	
4	金居村委会金 居村散布看护 房	罗某南养 殖看护房 西北侧	40.4	35.4	40	35	60	50	
5	北一村委会致 祥村散布看护 房	罗某权种 植看护房 南侧	39.3	35.7	39	36	60	50	
6	北一村委会锦 华村一村散布 看护房	黄某种植 看护房东 侧	39.4	41.6	39	42	60	50	2025 年 04 月 26 日监测， 夜间检测期间无法避开虫 鸣噪声
7	北一村委会锦 华村散布看护 房	罗某南种 植看护房 东侧	41.9	36.1	42	36	60	50	2024 年 10 月 11 日监测

8	北一村委会相 龙村散布看护 房	罗某发看 护房西南 侧	46.7	37.9	47	38	60	50	2024 年 10 月 11 日监测， 与 220kV 五彩甲线改造工程共敏感点
9	北一村委会锦 华村二村散布 看护房	散户种植 看护房东 北侧	40.8	37.6	41	38	60	50	2025 年 04 月 26 日监测
(六) 220kV 五彩甲线改造工程									
1	北一村委会相 龙村散布看护 房	罗某发看 护房西南 侧	46.7	37.9	47	38	60	50	2024 年 10 月 11 日监测， 与 110kV 麦边至月山线路 工程共敏感点
2	北二村委会散 布看护房	看护房 南侧	44.5	42.1	44	42	60	50	2025 年 04 月 26 日监测， 夜间检测期间无法避开虫 鸣噪声
3	博健村委会散 布看护房	覃某富种 植看护房 西北侧	40.3	42.6	40	43	60	50	2025 年 04 月 27 日监测， 夜间检测期间无法避开虫 鸣噪声
4	大岗村委会三 合村散布看护 房	何某种植 看护房西 北侧	44.9	42.1	45	42	60	50	2025 年 04 月 26 日监测， 夜间检测期间无法避开虫 鸣噪声

(2) 监测结果分析

1) 110kV 麦边变电站新建工程

110kV 麦边变电站站址四侧声环境现状监测值昼间范围为 38~44dB(A)，夜间为 41~43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

变电站周围声环境敏感目标处声环境现状监测值昼间为 42dB(A)，夜间为 40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

2) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程

110kV 鹤南变电站监测期间无施工活动，变电站站址四侧声环境现状监测值昼间范围为 45~48dB(A)，夜间为~39~47dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。变电站评价范围内无声环境敏感目标。

3) 110kV 月山变电站间隔扩建工程

110kV 月山变电站四侧厂界声环境现状监测值昼间范围为 41~47dB(A)，夜间为 40~48dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。变电站评价范围内无声环境敏感目标。

4) 110kV 麦边至鹤南线路工程

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范围为 43~51dB(A)、

夜间范围为 38~40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

5) 110kV 麦边至月山线路工程

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范围为 39~49dB(A)、夜间范围为 35~42dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

6) 220kV 五彩甲线改造工程

线路评价范围内声环境保护目标声环境现状监测值昼间范围为 40~47dB(A)、夜间范围为 38~43dB(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）110kV 麦边变电站新建工程：110kV 麦边变电站站址四周与中央的工频电场监测值范围为 0.20~1.78V/m，工频磁场监测值范围为 0.008~0.009 μ T；变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 1.81V/m，工频磁场监测值为 0.017 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）110kV 鹤南变电站间隔扩建工程：110kV 鹤南变电站站址四周工频电场监测值范围为 0.25~1.20V/m，工频磁场监测值范围为 0.013~0.016 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

（3）110kV 月山变电站间隔扩建工程：110kV 月山变电站厂界四周工频电场监测值范围为 0.49~158.65V/m，工频磁场监测值范围为 0.068~0.411 μ T；变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值范围为 0.78~3.09V/m，工频磁场监测值范围为 0.056~0.200 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 麦边至鹤南线路工程：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范围为 0.84~33.68V/m，工频磁场监测值范围为 0.010~0.354 μ T；拟建电缆线路现状值监测点处的工频电场监测值范围为 0.42~0.96V/m，工频磁场监测值范围为 0.011~0.012 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。

（5）110kV 麦边至月山线路工程：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范围为 0.86~112.97V/m，工频磁场监测值范围为 0.015~1.346 μ T，均

	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。 （6）220kV 五彩甲线改造工程：改造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范围为 0.56~551.63V/m，工频磁场监测值范围为 0.018~0.106 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。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1 前期工程环保手续履行情况 本工程涉及的相关变电站有 110kV 鹤南变电站、110kV 月山变电站。110kV 鹤南变电站前期工程属于“江门鹤山 110 千伏鹤南输变电工程”的建设内容，前期工程已于 2024 年 11 月取得了江门市生态环境局的环境批复（江鹤环审〔2024〕154 号）。110kV 鹤南变电站正处于开工建设阶段。110kV 月山变电站最近一期工程属于“开平 110kV 月山变电站扩建第二台主变工程”的建设内容。前期工程已于 2010 年 9 月取得了原江门市环境保护局的环评批复（江环辐〔2010〕49 号），于 2013 年 1 月取得了原江门市环境保护局的验收批复（江环辐〔2013〕7 号）。 本工程涉及的相关前期线路有 220kV 五彩甲线、500kV 五江甲乙线、500kV 鳌狮甲乙线。220kV 五彩甲线属于“江门 500kV 五邑站扩建第二台主变配套 220kV 线路工程”的建设内容，工程于 2012 年 6 月取得了原江门市环境保护局的环评批复（江环审〔2012〕61 号），工程于 2016 年 10 月以《关于广东电网有限责任公司江门开平供电局江门 500 千伏五邑站扩建第二台主变配套 220kV 线路工程环境保护验收意见的函》取得了原江门市环境保护局的验收批复（江环审〔2016〕52 号）。500kV 五江甲乙线 1999 年投运，尚未出台环境影响评价法。2016 年，该线路工程纳入“500 千伏茂名输变电工程等三项工程”进行现状环境影响评估。该项目现状环境影响评估报告已于 2016 年 12 月 31 日取得了原广东省环境保护厅《关于 500 千伏茂名输变电工程等三项工程现状环境影响评估报告环保备案的函》（粤环审〔2016〕764 号）。500kV 鳌狮甲乙线属于“500kV 阳江核电接入系统工程（含恩平开关站）”的建设内容，该项目环境影响报告书已于 2012 年 3 月 2 日取得了原广东省环境保护厅的环境批复（粤环审〔2012〕70 号）；该项目竣工环境保护验收调查报告已于 2016 年 5 月 25 日取得了原广东省环境保护厅的验收批复（粤环审〔2016〕271 号）。 相关环评及验收批复文件见附件 2。 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 110kV 月山变电站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，本工程附近输电线路以及 110kV 月山变电站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，L_{eq}。 (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。 输电线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内；220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内；110kV 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;220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 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: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) 生态敏感区

根据资料收集和分析,本工程不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》(H19-2022)中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区域以及重要生境、其他具有重要生态功能等区域。不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)中第三条规定的“(一)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。

(2) 水环境保护目标

本工程不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标。

(3) 电磁环境及声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020),本工程的电磁环境敏感目标主要是工程附近的公众居住、工作的建筑物。根据《环境影响评价技术导则 声环境》

(HJ2.4-2021)，声环境敏感目标主要是工程附近的住宅等对噪声敏感的建筑物。本工程电磁环境目标和声环境保护目标概况详见表 20，本工程与电磁环境和声环境相对位置关系示意图见附图 2。

表 20 电磁环境及声环境保护目标概况一览表

编号	行政区	保护目标名称	功能	评价范围内规模（数量）	建筑物楼层、高度、房屋结构	与线路边导线的位置关系	架设型式	环境影响因子	声环境保护要求
一、110kV 麦边变电站新建工程									
1	广东省江门市开平市月山镇	水四村委会大坪口村散布工厂	工厂	1 处，为余南孝木材厂看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	E21m	/	E、B	/
		水四村委会大坪口村散布看护房	看护房	1 处，为种植看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	SE40m	/	N	2 类
二、110kV 鹤南变电站间隔扩建工程									
变电站评价范围内无电磁及声环境敏感目标									
三、110kV 月山变电站间隔扩建工程									
1	广东省江门市开平市月山镇	月山镇垃圾压缩站	垃圾压缩站	1 处，为垃圾压缩站	1 层坡顶，高度约 6m	N5m	/	E、B	/
2		原佳印包装厂	厂房	1 处，为工厂	2 层平顶，高度约 8m	S12m	/	E、B	/
四、110kV 麦边至鹤南线路工程									
1	广东省江门市开平市月山镇	水四村委会风奕村散布看护房	看护房	1 处，为敖某养殖看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	N16m	同塔双回	E、B、N	2 类
2		桥头村委会桥头村散布看护房	看护房	1 处，为江某科种植看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	W8m		E、B、N	2 类
3	广东省江门市鹤山市址山镇	昆中村委会后潮村散布看护房	看护房	1 处，为邓某乐养殖看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	跨越		E、B、N	2 类

五、110kV 麦边至月山线路工程									
1	广东省江门市开平市月山镇	水四村委会 獭山村 散户	住宅	1 户，为谭某芝住宅	1 层坡顶，高度约 4.5m	SW30m	同塔双回单边挂线	E、B、N	2 类
2		天湖村委会 麦边村 散布看护房	看护房	1 处，为侯某军养殖看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	跨越		E、B、N	2 类
3		天湖村委会 麦边村 麦田花开农场	看护房	1 处，为农场看护房	1 层平顶，高度约 3m	SE5m		E、B、N	2 类
4		金居村委会 金居村 散布看护房	看护房	1 处，为罗某南养殖看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	SE13m		E、B、N	2 类
5		天湖村委会 木材加工厂-1	厂房	3 处，最近处为潘某木材加工厂	1 层坡顶，高度约 4.5m	跨越		E、B	/
6		天湖村委会 木材加工厂-2	厂房	1 处，为万某发木材加工厂	2 层坡顶，高约 7.5m	跨越		E、B	
7		北一村委会 致祥村 散布看护房	看护房	1 处，为罗某权种植看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	跨越		E、B、N	2 类
8		北一村委会 锦华村 一村散布看护房	看护房	1 处，为黄某种植看护房	2 层平顶，高度约 6m	跨越		E、B、N	2 类
9		北一村委会 锦华村 散布看护房	看护房	1 处，为罗某南种植看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	SW25m		E、B、N	2 类
10		北一村委会 相龙村 散布看护房	看护房	1 处，为罗某发看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	NE7m		E、B、N	2 类
11		北一村委会 锦华村 二村散布看护房	看护房	1 处，为散户种植看护房	1 层平顶，高度约 3m	跨越		E、B、N	2 类
六、220kV 五彩甲线改造工程									

1	广东省江门市开平市月山镇	绿皇农牧发展有限公司	公司	1处, 为绿皇农牧发展有限公司种鸡场宿舍	2层坡顶, 高约7.5m	跨越	单回	E、B	/
2		北一村委会相龙村散布看护房	看护房	1处, 为罗某发看护房	1层坡顶, 高度约4.5m	SE19m		E、B、N	2类
3		北二村委会散布看护房	看护房	1处, 为散户种植看护房	1层平顶, 高度约3m	SE35m		E、B、N	2类
4		博健村委会散布看护房	看护房	1处, 为覃某富种植看护房	1层坡顶, 高度约4.5m	SE15m		E、B、N	2类
5		大岗村委会三合村散布看护房	看护房	1处, 为何某种植看护房	1层坡顶, 高度约4.5m	SE34m		E、B、N	2类
6		大岗村委会浩丰包装厂	厂房	1处, 为浩丰包装厂房	1层, 高约6m, 板房平顶	SE33m		E、B	/

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、线路边导线投影两侧边缘最近处的水平距离，依据现有设计资料判定距离，后续设计及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，上表中敏感目标的居民房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。

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 根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378号），本工程整体位于留白区域，根据声环境功能区划按照 2 类区管理，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；其中位于 S273 省道、S384 省道两侧 35m 范围内为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。本工程所在区域声环境功能区划见图 20。
------	---



注：留白区域暂按 2 类区管理。

图 20 本工程所在区域声环境功能区划

(2) 电磁环境

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，即工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T，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。

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）。运行期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。麦边 110kV 变电站、月山 110kV 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定期清运，不外排。鹤南 110kV 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达标后进入市政污水管网，排入江门高新技术产业开发区址山园污水处理厂处理，最终排入新桥水。 线路运行期无污废水产生。 （4）固体废物 固体废物管理应遵照《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》《国家危险废物名录（2025 年版）》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18957-2023）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 23。

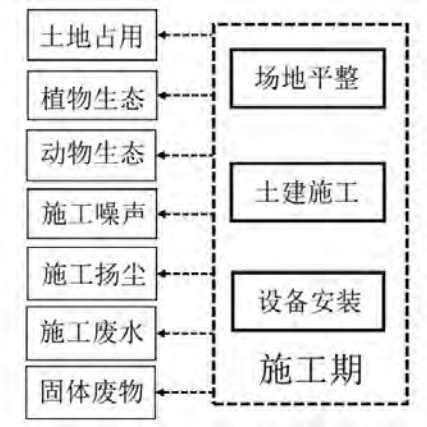


图 21 本工程变电站工程施工期产污节点图

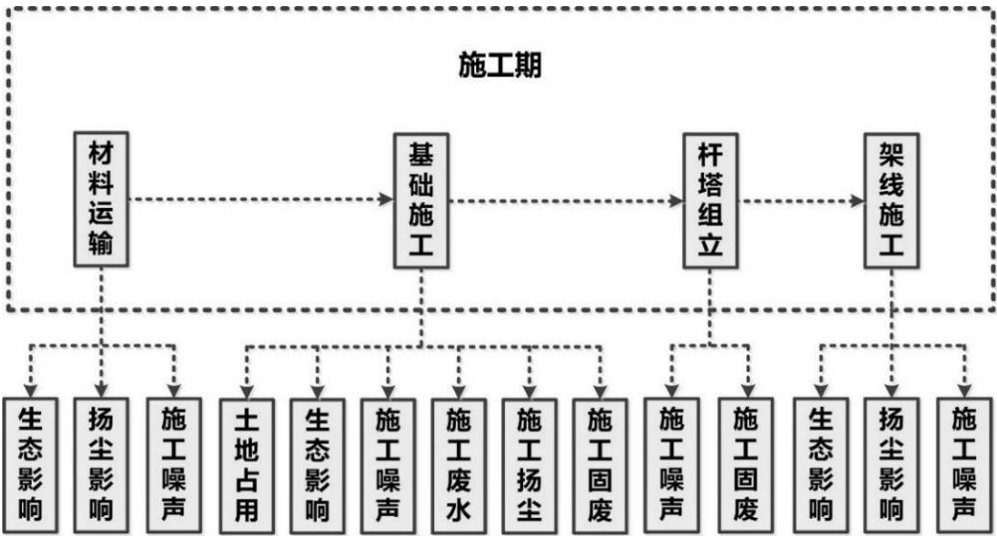


图 22 本工程架空输电线路施工期产污节点图

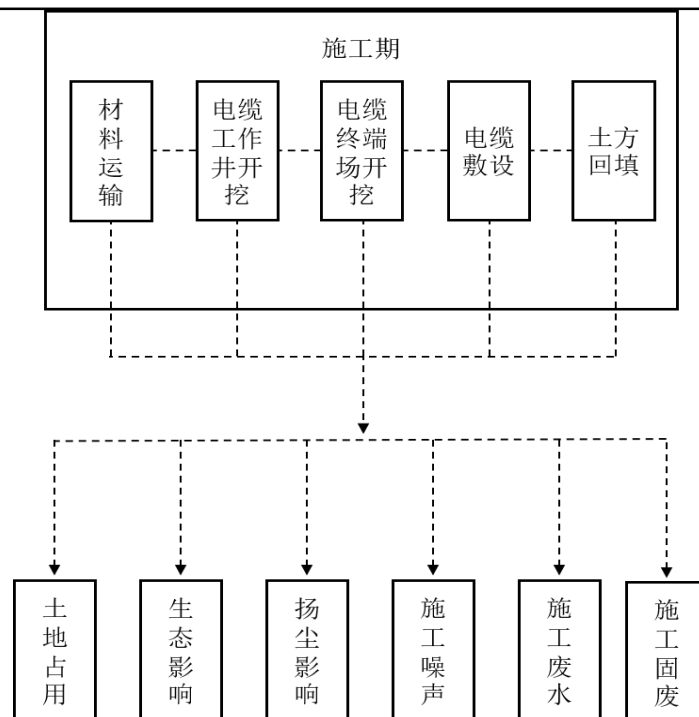


图 23 本工程电缆输电线路施工期产污节点图

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：变电站与进站道路场地开挖、电缆沟和工作井开挖、电缆终端场施工、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：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、电缆埋管和工作井开挖、线路拆除产生的废弃导线、电缆终端场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、电缆沟和工作井开挖、电缆终端场施工占用土地、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、电缆埋管和工

作井开挖、电缆终端场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，前者包括变电站占地、线路杆塔基础占地及电缆桩等；后者包括工程临时用地，一般为牵张场、线路施工临时占地、施工临时道路电缆施工场等。

本工程新建变电站占地面积较小且施工活动在站址征地范围内进行；本工程变电站扩建工程，施工活动在已建和拟建变电站范围内进行；输电线路工程中架空线路段杆塔基础具有占地面积小且较为分散的特点；电缆段占地面积较小，施工结束后即可恢复原有土地性质。严格控制工程施工活动范围后，工程建设不会对土地利用类型产生影响，不会大幅度减少人均耕地面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来大的经济压力，对当地总体的土地利用现状影响很小。

（2）植被

变电站新建工程占地现状为林地，规划为工业用地，后续将调整为建设用地，施工期主要会导致地表生长的苗木的减少，造成生物量的损失。但变电站面积较小，工程建设对区域农业植被造成的影响较小。变电站扩建工程永久及施工临时占地位于变电站围墙内，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。

输电线路工程中架空段线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；电缆段所在区域土地性质为耕地，且电缆线路路径较短，施工结束后可进行复耕。临时占地对植被的破坏主要为设备覆压及施工人员对绿地的践踏，但由于塔基施工为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复；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，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。工程建设不会对项目区域植被产生影响。拆除线路工程仅拆除线路中相导线，不拆除杆塔，施工结束后，线路工程拆除的绝缘子、金具等设备会及时清运，不会长期压覆地表植被，亦不会造成水土流失。在采取相关措施以后，线路工程对植被的破坏影响很小。

（3）野生动物

本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站附近及线路沿线人类生产活

动频繁，分布在该区域的野生动物较少。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。

变电站施工活动限定在永久和临时占地范围内活动，影响区域有限，动物会到周边相似生境，待施工结束后则可回归。本工程杆塔基础占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，电缆线路路径较短，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，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，如村庄、集镇。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

本工程在变电站三通一平、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。变电站及输电线路杆塔基础开挖、电缆终端场施工、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

(1) 变电站新建工程声环境影响分析

1) 施工噪声源强

110kV 麦边变电站新建工程施工建设期的噪声源主要是施工机械的运行噪声，施工噪声主要来自汽车运输、挖掘机、搅拌机等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），工程施工设备声源源强见表 21。

表 21 施工机械噪声源强

设备名称	距设备距离 (m)	最大噪声源 (dB(A))
电动挖掘机	5	80
搅拌机	5	85
运输车辆	5	80

注：施工所采用设备一般为中小型规模，因此参考 HJ 2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

2) 建设期噪声影响预测

建设期声环境影响预测计算公式如下：

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

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

按高噪声设备施工时间 N 小时计算，施工造成的等效声级贡献值不超过：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 \cdot L_A(t)} dt \right) \leq 10 \lg \left(\frac{N}{T} 10^{0.1 \cdot L_{Amax}} \right) = L_{Amax} + 10 \lg \left(\frac{N}{T} \right)$$

式中， L_{eq} 为等效声级，dB(A)； T 为规定的测量时间段，昼间取16h、夜间取8h； N 为高噪声施工时间，h； $L_A(t)$ 为 t 时刻的瞬时A声级； L_{Amax} 为高噪声施工时的最大A声级，dB(A)。

从变电站平面布置及现场调查情况来看，变电站施工场地与围墙的最近距离约为5m。工程施工时按最大噪声源强距离施工场界5m的最不利情况考虑，距离声源5m处取85dB(A)，同时考虑变电站围墙可隔声10dB(A)，对变电站施工场界的噪声进行了预测，变电站施工期厂界噪声预测结果见表22，变电站施工期对声环境保护目标的噪声预测结果见表23。

表 22 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

项目		与变电站厂界的距离（m）				
		1	10	50	100	200
噪声贡献值 (dB(A))	高噪声设备施工期间最大声级	73.4	65.5	54.2	48.6	42.7
	昼间等效声级 (限制高噪声设备施工时间不超过7h)	69.8	61.9	50.6	45.0	39.2
	夜间等效声级（限制高噪声施工）	/	/	/	/	/
标准限值 (dB(A))	昼间等效声级	70				
	夜间等效声级	55				

注：按最不利情况假设施工设备距厂界5m，考虑变电站围墙隔声10dB(A)。

表 23 施工期声环境保护目标的噪声预测值

序号	监测点位		噪声现状值 (dB(A))		昼间噪声 贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		标准限值 (dB(A))	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
1	水四村委会大坪口村散布看护房	种植看护房东北侧	41.5	39.7	52.3	52.7	39.7	60	50

由表 22 可知，通过限制昼间高噪声施工时间不超过 7h，麦边变电站新建工程施工机械设备对厂界噪声昼间等效声级的贡献值最大为 69.8dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间标准的限值要求；夜间限制高噪声施工，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中夜间标准的限值要求。

由表 23 可知，110kV 麦边变电站新建工程施工期，其声环境保护目标处的噪声预测值为昼间 52.7dB(A)，夜间限制高噪声施工后噪声维持现状噪声水平为 39.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

（2）变电站间隔扩建工程声环境影响分析

月山 110kV 变电站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，鹤南 110kV 变电站本期扩建 2 个 110kV 出线间隔，间隔扩建工程无需动用大型机械设备，施工期无需连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，站外评价范围内无声环境保护目标，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。

（3）输电线路声环境影响分析

1) 噪声源调查

输电线路工程施工期噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的土石方、基础和架线施工阶段，主要声源设备为液压挖掘机、压路机、静力压桩机、空压机、混凝土振捣器、牵引机和张力机等。单塔基础施工时间一般在 20 天左右，主要噪声设备每天运行时间不超过 6h。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及同类项目相关资料，结合本工程特点，线路施工常见施工设备噪声源声压级见表 24。

表 24 线路工程各单台施工机械设备声源声压级 单位：dB（A）

序号	施工阶段	施工设备	声压级（距声源 5m）
1.	土石方	液压挖掘机	84
2.		压路机	85
3.	基础	静力压桩机	75
4.		空压机	88
5.		混凝土振捣器	84
6.	架线	牵引机	85
7.		张力机	85

注：施工所采用设备一般为中小型规模，因此参考 HJ 2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

2) 建设期施工厂界噪声影响预测分析

建设期声环境影响预测计算公式如下:

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

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

按高噪声设备施工时间 N 小时计算, 施工造成的等效声级贡献值不超过:

$$L_{eq} = 10\lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 \cdot L_A(t)} dt \right) \leq 10\lg \left(\frac{N}{T} 10^{0.1 \cdot L_{Amax}} \right) = L_{Amax} + 10\lg \left(\frac{N}{T} \right)$$

式中, L_{eq} 为等效声级, dB(A); T 为规定的测量时间段, 昼间取 16h、夜间取 8h; N 为高噪声施工时间, h; $L_A(t)$ 为 t 时刻的瞬时 A 声级; L_{Amax} 为高噪声施工时的最大 A 声级, dB(A)。公式忽略了低噪声施工期间的噪声贡献值。

架空线路工程施工噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的土石方、基础和架线施工阶段, 施工时按照不同阶段的最大噪声源强考虑, 通过分别对不采取噪声控制措施、限制高噪声设备施工时间、对施工场地设置围挡 (隔声措施按降低 10dB(A)考虑) 或限制高噪声施工时间并在施工场地设置围挡等不同控制措施进行施工厂界噪声达标距离计算, 施工场地边界的达标距离一览表见表 25。

表 25 施工噪声源对施工场地边界的达标距离一览表

施工阶段	噪声源强 (距设备 5m 处)	施工厂界 (昼间) 达标距离 (m)					
		不采取措施	限制高噪声施工 6h	设置围挡	限制高噪声施工 6h+设置围挡	限制高噪声施工 3h+设置围挡	限制高噪声施工 2h+设置围挡
土石方	85dB(A)	30	18	9	6	<5	<5
基础	88dB(A)	40	25	14	8	6	5
架线	85dB(A)	30	18	9	6	<5	<5

现阶段施工机械与施工作业区厂界距离无法确定, 根据上表预测结果, 施工噪声源距线路施工场地边界不少于 40m 时, 施工噪声源对施工厂界噪声等效声级的贡献值可满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间标准限值要求, 无需采取噪声控制措施。若施工噪声源与施工厂界无法满足最小距离要求, 应根据表 25 视距离情况分别采取限制高噪声设备施工时间、对施工场地设置围挡或限制高噪声设备施工时间并对施工场地设置围挡等噪声控制措施, 使施工机械对施工厂界噪声等效声级的贡献值满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间标准限值要求。

线路工程夜间不施工，施工厂界可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间标准限值要求。

（3）施工期声环境保护目标噪声影响预测分析

本工程线路声环境保护目标主要位于 2 类声环境功能区，由于施工作业区具体位置、声源与声环境保护目标之间的距离在环评阶段无法确定，无法定量计算声环境保护目标处的贡献值和预测值。本环评按施工时不同阶段的最大噪声源强考虑，通过对不采取噪声控制措施或限制高噪声设备施工时间、在施工场地设置围挡（隔声措施按降低 10dB(A)考虑）或限制高噪声设备施工时间并在施工场地设置围挡等不同控制措施对声环境保护目标进行达标距离计算，施工噪声源对声环境保护目标的昼间噪声贡献值控制达标距离一览表见表 26。

表 26 施工噪声源对声环境保护目标昼间噪声贡献控制达标距离一览表

声环境保护目标执行标准	施工阶段	噪声源强 (距设备 5m 处)	对声环境保护目标噪声达标距离 (m)					
			不采取措施	限制高噪声设备施工 6h	设置围挡	限制高噪声设备施工 6h+设置围挡	限制高噪声设备施工 3h+设置围挡	限制高噪声设备施工 2h+设置围挡
2 类 60 (dB(A))	土石方	85dB(A)	160	100	50	35	25	18
	基础	88dB(A)	>200	140	140	45	35	25
	架线	85dB(A)	160	100	50	35	25	18

根据上表预测结果，针对线路沿线 2 类声环境保护目标，施工噪声源在与声环境保护目标距离不少于 200m 时，施工噪声源对声环境保护目标噪声等效声级的贡献值可满足声环境质量标准（GB 3096-2008）昼间相应标准限值要求，无需采取噪声控制措施。若施工噪声源与声环境保护目标无法满足最小距离要求时，应根据表 26 视距离情况分别采取限制高噪声设备施工时间、对施工场地设置围挡或限制高噪声设备施工时间并对施工场地设置围挡等噪声控制措施。若采取措施后仍无法满足昼间标准限值要求，应采取限制高噪声设备施工或对高噪声施工设备加装隔声罩等措施，进一步降低对声环境保护目标的影响。

线路工程夜间不施工，声环境保护目标处夜间噪声能够维持现状水平，并满足声环境质量标准（GB 3096-2008）夜间相应标准限值要求。

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、电缆工作井开挖、终端场施工、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、电缆沟和工作井开挖、电缆终端场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) 变电站新建工程

变电站施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但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，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线路电缆终端场与电缆工作井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

(1) 废污水污染源

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。

本工程变电站新建工程施工期施工人员约 30 人；变电站扩建工程施工期施工人员约 10 人；线路工程施工期施工人员约 30 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 7.84m³/d。

本工程施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。

(2) 废污水影响分析

变电站新建工程采取修筑临时化粪池和先行修筑站内化粪池对施工期生活污水进行处理后定期清运，不外排。变电站间隔扩建工程利用变电站内已有的污水处理装置对施工期的生活污水进行处理，其中月山 110kV 变电站生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排；鹤南 110kV 变电站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。不会对周围水环境产生影响。

输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托农村租用民房的化粪池进行处理，定期清运不外排，不会对周围水环境产生影响。

本工程变电站施工废水主要为砂石等建筑材料的冲洗废水、施工机械和运输车辆的冲洗水。可利用站内现有道路设置清洗场地和施工营地，避免施工机械清洗废水产生和排放。线路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。

在采取相关施工期废水污染防治措施后，施工废污水不会对水环境产生不良影响，并且当施工活动结束后，污染源及其影响即随之消失。

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

新建变电站施工期固体废物主要为三通一平工作产生的弃土（主要为表层耕植土）、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。变电站间隔扩建工程主要为扩建工程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。

输电线路工程施工期产生的固体废物主要为输电线路杆塔基础回填余土、拆除的导线、电缆沟与电缆工作井开挖产生的回填余土、少量混凝土残渣、产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

4.5.2 施工期固体废物环境影响分析

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

新建 110kV 麦边变电站站区挖方约为 4000m³，填方约 2000m³，剩余 2000m³土方结合线路工程进行回填。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，将泥浆用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。电缆施工线路较短，整体工程土石方平衡。余土集中至政府指定的合法消纳场进行处置，严禁边借边弃。

(2) 生活垃圾

本工程变电站新建工程施工期施工人员约 30 人；变电站扩建工程施工期施工人员约 10 人；线路工程施工期施工人员约 30 人，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 35kg/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

变电站与线路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。拆除线路产生的导线、金具等物料统一交由物资部门集中处置，不可随意丢弃。

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。

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。
运营期生态环境影响分析	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 24~图 26。 图 24 本工程变电站工程运行期产污节点图 图 25 本工程架空输电线路运行期的产污节点图

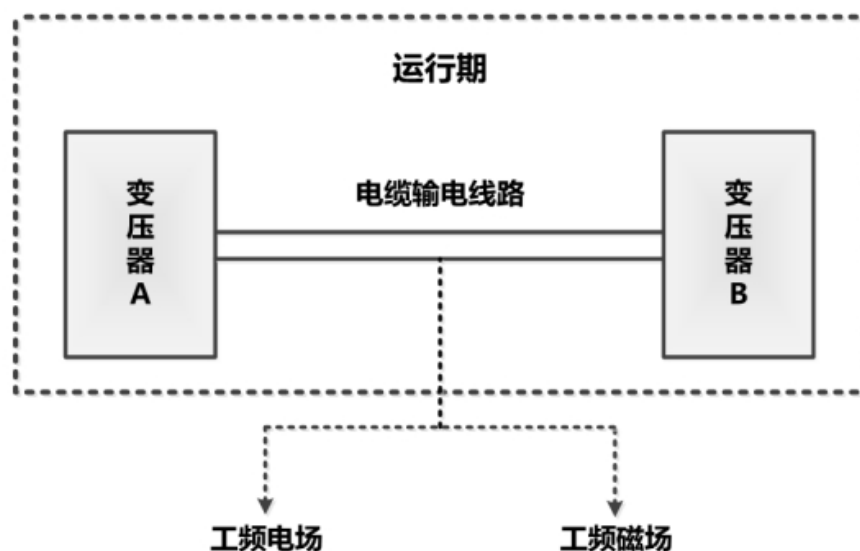


图 26 本工程电缆线路运行期的产污节点图

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。

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。

(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 麦边变电站、月山变电站的少量生活污水经化粪池处理后用于站区绿化，不外排；110kV 鹤南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达标后进入市政污水管网，排入江门高新技术产业开发区址山园污水处理厂处理，最终排入新桥水。

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到期更换下的废旧蓄电池。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，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。

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。在检修或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、220kV 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

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 110kV 麦边变电站新建工程电磁环境影响评价结论

本工程选用 110kV 嘉平变电站作为 110kV 麦边变电站的类比分析变电站，类比分析结果表明，类比对象 110kV 嘉平变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 麦边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 嘉平变电站厂界工频电场、工频磁感应能够满足相应控制限值。因此可以预测，本工程 110kV 麦边变电站本期工程投运后厂界和电磁环境敏感目标处产生的工频电场、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。

4.2.2 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

本工程选用 110kV 嘉平变电站作为 110kV 鹤南变电站的类比分析变电站，类比分析结果表明，类比对象 110kV 嘉平变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 鹤南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 嘉平变电站厂界工频电场、工频磁感应能够满足相应控制限值。因此可以预测，本工程 110kV 鹤南变电站本期工程投运后厂界处产生的工频电场、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。110kV 鹤南变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.2.3 110kV 月山变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

本工程选用 110kV 月山变电站本身作为本期扩建工程的类比变电站。根据类比可行性分析结果可知，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；由类比监测结果可知，本期已建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及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

4.2.4 新建 110kV 架空线路工程电磁环境影响评价结论

（1）110kV 麦边至鹤南线路工程

110kV 麦边至鹤南线路导线弧垂最小对地距离 12m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.35kV/m，工频磁感应强度最大值为 12.78 μ T，分别满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控

制限值、居民区《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。

（2）110kV 麦边至月山线路工程

110kV 麦边至月山线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 12m，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.28kV/m，工频磁感应强度最大值为 9.74 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值。

110kV 麦边至月山线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 12m，下方距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.28kV/m、1.39kV/m、1.91kV/m，工频磁感应强度最大值分别为 9.74 μ T、13.78 μ T、23.71 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。

（3）220kV 五彩甲线改造工程

220kV 五彩甲线改造线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 12m，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.46kV/m，工频磁感应强度最大值为 15.43 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值。

220kV 五彩甲线改造线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 12m，下方距离地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2.46kV/m、3.10kV/m，工频磁感应强度最大值分别为 15.43 μ T、23.41 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。

（4）预测结果表明，本工程投运后，在满足设计提供的最低线高的条件下，线路沿线各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。输电线路电磁环境敏感目标影响预测结果见表 27。

表 27 线路沿线环境敏感目标电磁环境预测结果表

编号	行政区	保护目标名称	建筑物结构	与线路边导线的位置关系	导线最小对地高度/架设型式	预测高度	预测结果	
							电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)

一、110kV 麦边至鹤南线路工程								
1	广东省 江门市 开平市 月山镇	水四村委会 凤奕村散布 看护房	1 层坡顶	N16m	12m/ 同塔 双回	1.5m	0.07	5.45
2		桥头村委会 桥头村散布 看护房	1 层坡顶	W8m		1.5m	0.49	9.07
3	广东省 江门市 鹤山市 址山镇	昆中村委会 后潮村散布 看护房	1 层坡顶	跨越		1.5m	1.35	12.78
二、110kV 麦边至月山线路工程								
1	广东省 江门市 开平市 月山镇	水四村委会 獭山村散户	1 层坡顶	SW30m	12m/ 同塔 双回 单边 挂线	1.5m	0.09	1.97
2		天湖村委会 麦边村散布 看护房	1 层坡顶	跨越		1.5m	1.28	9.74
3		天湖村委会 麦边村麦田 花开农场	1 层平顶	SE5m		1.5m	0.74	8.30
						4.5m	0.85	11.63
4		金居村委会 金居村散布 看护房	1 层坡 顶，高度 约 4.5m	SE13m		1.5m	0.16	5.21
5		天湖村委会 木材加工厂 -1	1 层坡 顶，高度 约 4.5m	跨越		1.5m	1.28	9.74
6		天湖村委会 木材加工厂 -2	2 层坡 顶，高约 7.5m	跨越		1.5m	1.28	9.74
						4.5m	1.39	13.07
7		北一村委会 致祥村散布 看护房	1 层坡 顶，高度 约 4.5m	跨越		1.5m	1.28	9.74
8		北一村委会 锦华村一村 散布看护房	2 层平 顶，高度 约 6m	跨越		1.5m	1.28	9.74
						4.5m	1.39	13.07
						7.5m	1.43	14.88
9	北一村委会 锦华村散布 看护房	1 层坡 顶，高度 约 4.5m	SW25m	1.5m	0.08	2.55		
10	北一村委会 相龙村散布 看护房	1 层坡 顶，高度 约 4.5m	NE7m	1.5m	0.55	7.51		
11	北一村委会 锦华村二村 散布看护房	1 层平 顶，高度 约 3m	跨越	1.5m	1.28	9.74		
				4.5m	1.39	13.07		
三、220kV 五彩甲线改造工程								
1	广东省 江门市 开平市	绿皇农牧发 展有限公司	2 层坡 顶，高约 7.5m	跨越	12m/ 单回	1.5m	0.81	15.43
						4.5m	1.98	23.41

2	月山镇	北一村委会 相龙村散布 看护房	1 层坡 顶, 高度 约 4.5m	SE19m		1.5m	0.62	3.47
3		北二村委会 散布看护房	1 层平 顶, 高度 约 3m	SE35m		1.5m	0.18	1.44
4		博健村委会 散布看护房	1 层坡 顶, 高度 约 4.5m	SE15m		1.5m	0.90	4.59
5		大岗村委会 三合村散布 看护房	1 层坡 顶, 高度 约 4.5m	SE34m		1.5m	0.31	2.14
6		大岗村委会 浩丰包装厂	1 层, 高 约 6m, 板 房平顶	SE33m		1.5m	0.34	2.26

4.2.5 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 双回电缆线路建成投运后, 其工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。110kV 双回电缆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) 变电站新建工程: 采用模式预测的方法评价。
- (2) 变电站间隔扩建工程: 采用类比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。地下电缆线路不进行声环境影响评价。

4.3.2 110kV 麦边变电站新建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:

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

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 麦边变电站设计为半户内变电站, 主变压器户外布置, 配电装置户内布置。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。

根据设计提供的资料，本工程 110kV 主变外 2m 处声压级不大于 70dB（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 2m 处最大值 70dB（A），按面声源进行预测；根据类似工程的实测资料，壁式轴流风机加装消声设备后风机外 1m 处声压级取 60dB（A）。

本环评预测声源取值如下：

表 28 工业企业噪声源强调查清单（室外声源 1）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 (dB(A)/m)		
1	1#主变压器（本期）	SZ11-63000/110	38.7~43.7	13~17	0~3	70/2	低噪声设备	全时段
2	2#主变压器（本期）		49.6~54.6	12.6~16.6	0~3			

注：以 110kV 麦边变电站西北端厂界顶点为坐标原点（0，0，0），以变电站西南侧围墙为 x 轴正轴，以变电站西北侧围墙为 y 轴正轴，以 x 轴和 y 轴垂直向上为 z 轴。

表 29 工业企业噪声源强调查清单（室外声源 2）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	距声源外 1m 处声压级		
1	轴流风机	58.2	9.3	5.25	60dB（A）	选用低噪声型，风口处设消声器	使用时段
2		60.5	9.3	10.1			
3		65.0	9.3	10.1			
4		67.5	9.3	10.1			
5		67.9	9.3	5.25			
6		70.8	9.3	10.1			
7		75.5	19.8	0.6			
8		75.5	29.3	0.6			
9		75.2	34.0	10.1			
10		67.7	33.9	5.25			
11		64.9	33.9	10.1			

12		61.6	33.9	5.25			
13		58.4	33.9	10.1			
14		51.8	31.7	5.25			
15		46.4	31.7	5.25			
16		30.5	31.7	5.25			
17		24.3	31.7	5.25			

（2）环境数据

1）站内主要建筑物参数

配电装置楼：地下一层地上二层建筑，最高处 18.4m。

消防水池、消防泵房：一层建筑，高 5.3m。

站区围墙：110kV 围墙变电站全站围墙高度按实心围墙设计，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。

4.3.2.3 预测点位

厂界噪声：以变电站围墙为厂界，变电站东侧、西侧和北侧无声环境敏感目标，厂界的噪声预测点位选在围墙外 1m，高度为距离地面 1.2m；变电站南侧有声环境敏感目标，预测点位选在围墙外 1m，高度为高于围墙 0.5m 处。

变电站周边声环境敏感目标的预测点布设在靠近变电站最近的声环境敏感目标建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 高度处。

4.3.2.4 预测方案

按照变电站本期建设规模进行预测，以变电站本期规模建成后产生的厂界噪声贡献值作为厂界噪声的评价量，以变电站主变压器对敏感点噪声贡献值和敏感点现状噪声监测值的叠加值作为敏感点噪声的评价量。

4.3.2.5 预测结果及分析

根据 110kV 麦边变电站总平面布置情况，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 30 及图 27。

表 30 **本工程 110kV 麦边变电站厂界噪声预测结果** **单位: dB(A)**

序号	预测点位		贡献值	噪声贡献值修约	噪声标准	
					昼间	夜间
1	110kV 麦边变 电站	1#	38.6	39	60	50
2		2#	45.1	45	60	50
3		3#	49.1	49	60	50
4		4#	33.0	33	60	50

表 31 **声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表**

序号	声环境保护 目标名称		噪声背景 值/现状值 /dB(A)		噪声标 准 /dB(A)		噪声 贡献 值 /dB(A)	噪声预测 值/dB(A)		噪声预 测修约 值 /dB(A)		较现状 增量 /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	
1	水四 村委 会大 坪口 村散 布看 护房	种 植 看 护 房 东 北 侧	41.5	39.7	60	50	35.9	42.6	41.2	43	41	1.1	1.5	达 标

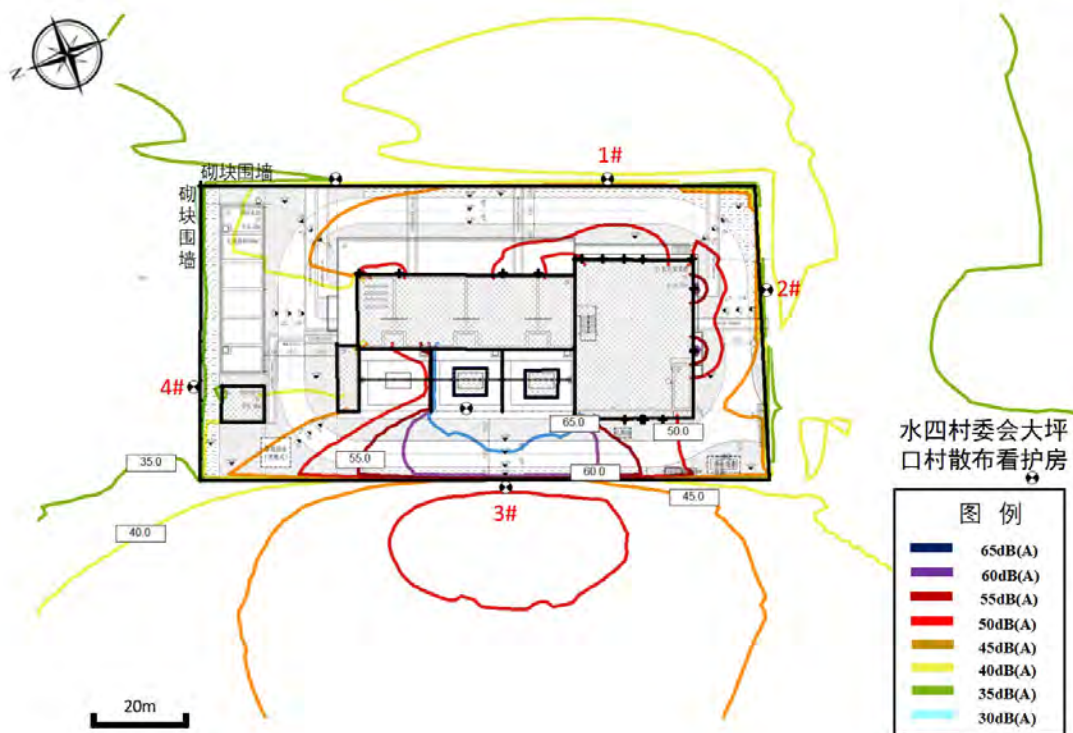


图 27 110kV 麦边变电站本期规模噪声预测等值线图

4.3.2.6 声环境影响评价

根据预测结果可知，110kV 麦边变电站本期工程建成投运后，站内主要声源在厂界处的噪声贡献值范围为 33~49dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值；变电站周围声环境敏感目标处噪声预测值昼间为 43dB(A)，夜间噪声预测值为 41dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

4.3.3 变电站间隔扩建声环境影响分析

110kV 鹤南变电站本期扩建 2 个 110kV 出线间隔、110kV 月山变电站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。

110kV 鹤南变电站前期环评变电站运行期声环境预测结果为：110kV 鹤南变电站建成投运后，变电站厂界外 1m 处的噪声贡献值在 21~41dB(A)之间，变电站四周厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

110kV 月山变电站现状监测结果表明，110kV 月山变电站四侧厂界声环境现状监测值昼间范围为 41~47dB(A)，夜间为 40~48dB(A)，满足《工业企业厂界环

境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

因此，可以预测 110kV 鹤南变电站、110kV 月山变电站本期间隔扩建完成后，变电站厂界噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；变电站评价范围内无声环境敏感目标。

4.3.4 输电线路声环境影响分析

本工程新建 110kV 架空线路采用同塔双回、同塔双回单侧挂线的架设型式，改造 220kV 线路采用单回架设。110kV 线路选择同塔双回线路作为类比对象，比同塔双回单侧挂线的类比监测更加保守。

本环评采用类比分析方法进行分析，选取可类比的 110kV 同塔双回线路、220kV 单回线路进行类比监测与评价。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）110kV 同塔双回线路

1) 类比对象

本工程 110kV 输电线路架空段采用同塔双回、同塔双回单侧挂线的架设形式，为保守起见，按终期同塔双回双侧挂线进行类比评价。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 32。

表 32 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
	同塔双回	同塔双回	一致
导线对地高度	20m	根据设计提供的资料，实际线高约 12~30m	具有可比性
所在地区	广东省汕头	广东省江门市	相近
环境条件	丘陵地区	丘陵地区	类似
运行工况	双侧带负荷运行	双侧带负荷运行/单侧带电运行	类似

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电压等级、架设型式、外界环境条件基本一致，导线对地高度、所在地区相近，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) 监测方法及监测仪器

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) 监测工况

监测工况见表 33。

表 33 110kV 同塔双回类比线路监测工况

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)
110kV 谷金I线	106.3	135.3	21.9
110kV 谷金II线	103.4	133.3	20.0

5) 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 34。

表 34 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
边导线下方	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		

6) 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《声环境质量标准》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，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，线路沿线及声环境保护目标处也能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（2）220kV 单回线路

1) 类比对象

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。本工程单回线路选择广东省江门市 220kV 水石线作为类比监测对象。

类比线路与本工程线路可比性见表 35。

表 35 类比线路与本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	220kV 水石线	本工程单回线路	可比性
电压等级（kV）	220	220	一致
架设型式	单回架空	单回架空	一致
线高（m）	13	根据设计提供的资料，实际线高约 12~30m	具有可比性
所在地区	广东省江门市	广东省江门市	相近
环境条件	丘陵地区	丘陵地区	相近
运行工况	带负荷运行	带负荷运行	相近

由表 35 可知，类比的 220kV 水石线与本工程拟建单回输电线路电压等级、架设型式一致，导线对地高度、所在地区相近。因此，选择 220kV 水石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单回线路建成投运后的声环境影响程度。

2) 监测方法及监测仪器

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

测量仪器：AWA6228+，测量范围 20~132dB，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：武汉中电工程检测有限公司。

监测时间：2025.01.02。

气象条件：晴，风向东北风，温度 21.3~21.9℃，湿度 46.7~52.2%RH，风速 0.5~1.2m/s。

3) 监测布点

类比对象以导线弧垂最低处杆塔中心连线处的中相导线的地面投影点为监测原点，间距按 5m 往外测至边导线下，随后按 5m 为间距依次测至边导线外 40m 处。

4) 监测工况

监测工况见表 36。

表 36 220kV 单回类比线路监测工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
220kV 水石线	221.52~232.78	123.7~128.0	39.8~41.6	-27.8~-9.9

5) 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 37。

表 37 220kV 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))	
	昼间	夜间
中心线下	42	39
中心线外 5m	42	40
边导线下	42	39
边导线外 5m	41	39
边导线外 10m	40	39
边导线外 15m	41	38
边导线外 20m	41	38
边导线外 25m	40	40
边导线外 30m	42	39
边导线外 35m	42	39
边导线外 40m	41	38

6) 类比分析结论

由类比监测结果可知, 类比对象运行状态下 220kV 单回线路监测断面的昼间噪声监测值为 40~42dB(A), 夜间噪声监测值为 38~40dB(A); 运行状态下 220kV 单回输电线路下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足《声环境质量标准》1 类标准 (昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)) 限值要求, 且边导线外 0~40m 范围内变化趋势不明显, 说明 220kV 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 220kV 单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, 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也能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

4.4 水环境影响分析

(1) 110kV 麦边变电站新建工程

变电站正常工况下, 站内无工业废水产生。110kV 麦边变电站为有人值守变电站, 值守人员人数为 1~2 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), 值守人员用水量约 0.14m³/d/人, 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。

依据工程可行性研究设计资料, 110kV 麦边变电站采用雨污分流系统, 生活污水经化粪池收集处理后定期清运, 不外排, 不会对外环境产生影响。

(2) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程

110kV 鹤南变电站运营期产生的生活污水经化粪池处理达标后进入市政污水管网，排入江门高新技术产业开发区址山园污水处理厂处理，最终排入新桥水，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) 110kV 月山变电站间隔扩建工程

110kV 月山变电站运营期产生的生活污水经过化粪池处理后定期清运，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。

(4) 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。

4.5 固体废物环境影响分析

(1) 110kV 麦边变电站新建工程

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 麦边变电站运维人员产生的少量生活垃圾，应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）》，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。站内将来产生的废旧铅蓄电池应及时交由有危废处置资质的单位处置，严禁随意丢弃，不在站内暂存。

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，在事故状态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（T）和易燃性（I）。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）110kV 鹤南变电站间隔扩建工程、110kV 月山变电站间隔扩建工程

110kV 鹤南变电站前期工程拟建垃圾箱；110kV 月山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。

变电站站内待蓄电池达到使用寿命或需要更换时应交由有资质单位处理，严禁随意丢弃，不在站内暂存。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收集于事故油池内，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 年危险废物回收处置框架合同（废旧电池回收处置）见附件 3。

（3）输电线路工程

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”。 依据工程设计单位提供的资料，110kV 麦边变电站变压器单台主变含油量 21t，折合体积约 23.5m³。本期拟建设有效容积为 25m³ 的事故油池一座，事故油池的有效容积满足事故状态下变压器油全部处置的需要。初步设计阶段，根据拟选用的设备进一步核实变压器事故油池的容积，确保事故油池容积能够容纳接入的最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要，并采取相应的防渗措施，使得事故条件下变压器油不外泄至环境中。 根据前期环评报告，110kV 鹤南变电站单台主变最大含油量约 17t，折算体积约为 19m³。前期工程拟建一座有效容积为 25m³ 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。本期间隔扩建工程不新增含油设备，不新增环境风险。 根据现场调查，110kV 月山变电站单台主变最大含油量约 14.8t，折算体积约为 16.5m³。前期工程已按相关规范建设一座有效容积为 19.2m³ 的事故油池并通过了竣工环保验收，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 年危险废物回收处置框架合同（废绝缘油回收处置）具体见附件 4。
选址 选线 环境 合理性 分析	本工程可行性研究报告中最终确定了唯一的变电站站址及线路路径方案。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、开平市林业局、鹤山市自然资源局、鹤山市林业局的同意回函，且符合当地的发展规划。相关回函文件见附件 5-附件 8。 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生态敏感目标和水环境敏感目标。 从环境保护角度考虑，变电站站址和线路路径方案无环境保护制约性因素，因此，本环评认可可研设计确定的变电站站址及线路路径方案，并以设计单位推荐的方案开展评价。

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) 新建变电站按照最终规模设计, 优化站区布局, 减少征地面积。 (2) 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。 (3) 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。 (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, 控制导线高度设计, 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 新建 110kV 麦边变电站采用雨污分流的管道设计, 站内设有化粪池, 生活污水经化粪池处理后定期清运, 不外排。 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。根据设计提供的资料, 本工程 110kV 新建线路和 220kV 线路改造段全线最小对地高度不低于 12m。 (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 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 2m、距地面 1.2m 高处变压器声压级不大于 70dB(A)。配电装置楼四侧风机外 1m 处声压级不大于 60dB(A)。 (3) 变电站围墙选用高度不低于 2.5m 的实体围墙, 变电站大门高度不低于 2.4m
------------	--

	且具有隔声效果。 (4) 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 设计阶段固体废弃物影响控制措施 (1) 110kV 麦边变电站内设垃圾箱等用于临时检修人员生活垃圾的临时存放。 (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,即更换即外运处置,不在站内暂存,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 麦边变电站新建一座有效容积为 25m³ 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。初步设计阶段,根据拟选用的设备进一步核实变压器事故油池的容积,确保事故油池容积能够容纳接入的最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要,并采取相应的防渗措施,使得事故条件下变压器油不外泄至环境中。
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 建议业主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,施工活动限制在站区范围内;施工时基础开挖的土石方不允许就地倾倒,应采取回填、异地回填等方式妥善处置;施工完成后立即清理施工迹地,做到“工完料尽场地清”。 (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、电缆埋管和工作井开挖时应分层开挖,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，应及时做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。

④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。

⑤电缆开挖产生的土方集中堆放于线路一侧，并在堆土周边设置编织袋拦挡。

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）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。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，并接受生态环境部门的监督管理。

（2）依法限制施工期噪声源强：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 四部门公告 2024 年 第 40 号), 优先选用低噪声施工设备进行施工。

(3) 依法限制夜间高噪声施工: 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。

(4) 施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。运输材料的车辆进入施工现场限制鸣笛, 装卸材料时应做到轻拿轻放。

(5) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理, 施工单位也应对施工噪声进行自律, 文明施工, 避免因施工噪声产生纠纷。

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) 在变电站施工工地周围设置连续硬质密闭围挡或者围墙, 施工工地出入口通道不得有泥浆、泥土和建筑垃圾; 出入口内侧应设置混凝土挠捣的洗车设施和沉淀池, 配备高压冲洗装置; 确实不具备条件设置混凝土挠捣的洗车设施和沉淀池的, 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) 在施工工地的出入口、材料堆放区、材料加工区、生活区、主要通道等区域进行硬底化, 并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) 变电站新建工程施工期应及时修建临时生活污水处理措施，对生活污水进行处理；主体工程建设期，可先行建设生活化粪池，对施工生活污水进行处理。变电站扩建工程可利用前期工程已建或拟建污水处理设施进行处理。

(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，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，将泥浆用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。

5 施工期固体废弃物影响保护措施

(1) 新建变电站产生的余土结合线路工程进行回填；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；架空线路施工产生的余土结合变电站工程在塔基征地范围内平整；电缆施工线路较短，产生的少量余土可直接平整。整体工程土石方平衡。新建输电线路中杆塔基础开挖、电缆埋管和工作井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，严禁随意堆放。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 拆除线路产生的导线、金具等物料统一交由建筑公司物资部门集中处置，不可随意丢弃。

	6 施工期环境风险防范措施 建好事故油池、主变事故油坑以及连接管道后再进行主变的安装充油工作，对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、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漏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。
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 加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，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。 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，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，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 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，施工单位为具体实施单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项生态保护和污染防治措施后，本项目施工期对生态、气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。 本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设运行管理单位建设运行管理单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项生态保护和污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。 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做到心中有数。

（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），本工程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 38。

表 38 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，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	本工程施工场地是否清理干净，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 39。

表 39 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	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

知识和政策		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。

2.1.7 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，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地公开，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。

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：工程建成调试运行期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：工程建成调试运行期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。
--	--

环保投资

项 目	投资估算（万元）	责任主体
一、工程环保设施及措施投资	63	
变电站事故油坑、油池	20	设计、施工单位
化粪池	3	
植被恢复费	20	
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	40	
环境影响评价费	20	建设单位
竣工环保监测及验收费	20	
三、环保投资费用合计	103	
四、工程总投资	12067.68	
五、环保投资占总投资比例	0.85%	

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	①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，施工活动限制在站区范围内；施工时基础开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。 ②杆塔基础及电缆顶管、电缆埋管、工作井和电缆终端场开挖时应分层开挖，分层堆放，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。 ⑤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，应及时做好施工区的临时防护。 ⑥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	恢复永久占地未固化处和所有临时占地的原有生态功能。	检修巡视人员进行线路运行维护时，应提高环保意识，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。

	异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ⑦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。 ⑧电缆开挖产生的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	①变电站施工在不影响主设备区施工进度的前提下，合理施工组织，先行修筑生活污水处理设施，对施工期产生的生活污水进行处理。已建变电站利用站内前期设置的化粪池对施工人员产生的生活污水进行处理。 ②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，避免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村庄民房或工屋，不另设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。 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。	施工废水处理后回用，不外排。	110kV 麦边变电站生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排；110kV 鹤南变电站生活污水经化粪池处理后排入江门高新技术产业开发区址山园污水处理厂进行处理；110kV 月山变电站生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。	变电站污水处理设施运行正常，110kV 麦边变电站生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排；110kV 鹤南变电站生活污水经化粪池处理后排入江门高新技术产业开发区址山园污水处理厂进行处理；110kV 月山变电站生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/

声环境	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。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，并接受生态环境部门的监督管理。 ②依法限制施工期噪声源强：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 四部门公告 2024 年 第 40 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。 ③依法限制夜间高噪声施工：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。 ④施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。运输材料的车辆进入施工现场限制鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。 ⑤建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工单位也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。	本工程施工期间厂界噪声均满足《建筑施工厂界噪声排放标准》（GB12523-2011）	采用低噪声设备，主变压器外 2m、距地面 1.2m 高处变压器声压级不大于 70dB（A）。配电装置楼四侧风机外 1m 处声压级不大于 60dB(A)，变电站采用实体围墙和大门，围墙高度不低于 2.5m，大门不低于 2.4m。	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）2 类标准限值要求。
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	控制扬尘污染，减少或避免产生扬尘。	/	/

	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在施工工地周围设置连续硬质密闭围挡或者围墙，施工工地出入口通道不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；出入口内侧应设置混凝土挠捣的洗车设施和沉淀池，配备高压冲洗装置；确实不具备条件设置混凝土挠捣的洗车设施和沉淀池的，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在施工工地的出入口、材料堆放区、材料加工区、生活区、主要通道等区域进行硬底化，并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。			
固体 废物	①新建变电站产生的余土结合线路工程进行回填；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；架空线路施工产生的余土结合变电站工程在塔基征地范围内平整；电缆施工线路较短，产生的少量余土可直接平整。整体工程土石方平衡。新建输电线路中杆塔基础开挖、电缆埋管和工作井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，严禁随意堆放。 ②明确要求施工过程中的建筑垃圾分类收集堆放，并采取必	建筑垃圾按满足当地相关要求进行处理。生活垃圾收集后集中运出。	保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好。	生活垃圾送至当地生活垃圾转运点交由环卫部门妥善处置。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。

	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。 ③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。 ④拆除线路产生的导线、金具等物料统一交由建筑公司物资部门集中处置，不可随意丢弃。			
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、对地距离和相间距均保持一定距离，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。根据设计提供的资料，本工程 110kV 新建线路和 220kV 线路改造段全线最小对地高度不低于 12m。 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。	输电线路符合设计规范要求。	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。	本工程变电站、变电站周围及输电线路的电磁环境敏感目标运行期间厂界工频电场强度、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	设计和建设一座有效容积为 25m³ 事故油池，并采取防渗措施；建好事故油池、主变事故油坑以及连接管道后再进行主变的安装充油工作，对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、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漏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。	设计和建设一座事故油池，并满足相关规范要求；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	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。

			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。	
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 千伏麦边输变电工程的建设符合当地环保规划，符合当地城市电网规划及生态环境分区管控要求。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、电磁专题

1. 工程概况

本项目包括 110kV 麦边变电站新建工程、110kV 鹤南变电站间隔扩建工程、110kV 月山变电站间隔扩建工程和 10kV 麦边至鹤南线路工程、110kV 麦边至月山线路工程、220kV 五彩甲线改造工程。

(1) 110kV 麦边变电站新建工程

新建 110kV 麦边变电站，110kV 麦边变电站规划规模为 $3 \times 63\text{MVA}$ 主变压器，主变户外布置，110kV 配电装置户内布置，110kV 出线 6 回，10kV 无功补偿电容器组 $3 \times 3 \times 5010\text{kvar}$ ；本期建设 $2 \times 63\text{MVA}$ 主变压器，主变户外布置，110kV 配电装置户内布置，110kV 出线 3 回，10kV 无功补偿电容器组 $2 \times 3 \times 5010\text{kvar}$ 。

(2) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程

110kV 鹤南变电站正处于开工建设阶段。变电站终期规模为 $3 \times 63\text{MVA}$ 主变压器，110kV 出线 6 回；前期工程建设规模为 $2 \times 63\text{MVA}$ 主变压器，110kV 出线 3 回。

本期扩建 2 个 110kV 出线间隔，本期间隔扩建在站内预留位置建设，不新征用地。

(3) 110kV 月山变电站间隔扩建工程

110kV 月山变电站终期规模为 $3 \times 50\text{MVA}$ 主变压器，110kV 出线 4 回；已建规模为 $(40+50)\text{MVA}$ 主变压器，110kV 出线 3 回。

本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，本期间隔扩建在站内预留位置建设，不新征用地。

(4) 110kV 麦边至鹤南线路工程

新建 110kV 麦边变电站~鹤南变电站 110kV 线路 2 回，线路路径全长 $2 \times 7.95\text{km}$ ，其中新建双回架空线路长约 $2 \times 7.8\text{km}$ ，新建双回电缆线路长约 $2 \times 0.15\text{km}$ 。

工程同期对 500kV 五江甲线 N80 塔左侧地线、500kV 鳌狮甲乙线 N131 塔右侧地线进行双串改造，各新建地线悬垂串 1 串。

(5) 110kV 麦边至月山线路工程

新建 110kV 麦边变电站~月山变电站 110kV 线路 1 回，线路路径全长 11.68km ，为双回架空单侧挂线。

工程同期对 500kV 鳌狮甲乙线 N128 塔右侧地线进行双串改造，新建地线悬垂串 1 串；对 220kV 五彩乙线 N70、N71 塔左侧地线进行双串改造，新建地线悬垂串 2 串。

（6）220kV 五彩甲线改造工程

本工程同期更换 220kV 五彩甲线 N57-N71 段中相导线，线路长度约 6.0km，为单回架空线路。

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影响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 麦边变电站、110kV 鹤南变电站为半户内变电站，主变户外布置，配电装置室户内布置，从保守角度，参照户外变电站进行评价，电磁环境影响评价等级为二级；110kV 月山变电站为户外变电站，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；220kV 架空线路边导线地面投影外 15m 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。因此本工程线路工程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。

（2）输电线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m；220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m；110kV 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 41 和附图 2。

表 41

本工程电磁环境敏感目标概况一览表

编号	行政区	保护目标名称	功能	评价范围内规模（数量）	建筑物楼层、高度、房屋结构	与线路边导线的位置关系	架设形式	环境影响因子
一、110kV 麦边变电站新建工程								
1	广东省江门市开平市月山镇	水四村委会大坪口村散布工厂	看护房	1 处，为余南孝木材厂看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	E21m	/	E、B
二、110kV 鹤南变电站间隔扩建工程								
变电站评价范围内无电磁及声环境敏感目标								
三、110kV 月山变电站间隔扩建工程								
1	广东省江门市开平市月山镇	月山镇垃圾压缩站	垃圾压缩站	1 处，为月山镇垃圾压缩站	1 层坡顶，高度约 6m	N5m	/	E、B
2		原佳印包装厂	厂房	1 处，为工厂	2 层平顶，高度约 8m	S12m	/	E、B
四、110kV 麦边至鹤南线路工程								
1	广东省江门市开平市月山镇	水四村委会凤奕村散布看护房	看护房	1 处，为敖某养殖看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	N16m	同塔双回	E、B
2		桥头村委会桥头村散布看护房	看护房	1 处，为江某科种植看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	W8m	同塔双回	E、B

编号	行政区	保护目标名称	功能	评价范围内规模（数量）	建筑物楼层、高度、房屋结构	与线路边导线的位置关系	架设形式	环境影响因子
3	广东省江门市鹤山市址山镇	昆中村委会后潮村散布看护房	看护房	1处，为邓某乐养殖看护房	1层坡顶，高度约4.5m	跨越	同塔双回	E、B
五、110kV 麦边至月山线路工程								
1	广东省江门市开平市月山镇	水四村委会獭山村散户	住宅	1户，为谭某芝住宅	1层坡顶，高度约4.5m	SW30m	同塔单侧挂线	E、B
2		天湖村委会麦边村散布看护房	看护房	1处，为侯某军养殖看护房	1层坡顶，高度约4.5m	跨越		E、B
3		天湖村委会麦边村麦田花开农场	看护房	1处，为农场看护房	1层平顶，高度约3m	SE5m		E、B
4		金居村委会金居村散布看护房	看护房	1处，为罗某南养殖看护房	1层坡顶，高度约4.5m	SE13m		E、B
5		天湖村委会木材加工厂-1	厂房	3处，最近处为潘某木材加工厂	1层坡顶，高度约4.5m	跨越		E、B
6		天湖村委会木材加工厂-2	厂房	1处，为万某发木材加工厂	2层坡顶，高约7.5m	跨越		E、B
7		北一村村委会致祥村散布看护房	看护房	1处，为罗某权种植看护房	1层坡顶，高度约4.5m	跨越		E、B
8		北一村村委会锦华村一村散布	看护房	1处，为黄某种植看护房	2层平顶，高度约6m	跨越		E、B

编号	行政区	保护目标名称	功能	评价范围内规模（数量）	建筑物楼层、高度、房屋结构	与线路边导线的位置关系	架设形式	环境影响因子
	9	看护房						
9		北一村委会锦华村散布看护房	看护房	1处，为罗某南种植看护房	1层坡顶，高度约4.5m	SW25m		E、B
10		北一村委会相龙村散布看护房	看护房	1处，为罗某发看护房	1层坡顶，高度约4.5m	NE7m		E、B
11		北一村委会锦华村二村散布看护房	看护房	1处，为散户种植看护房	1层平顶，高度约3m	跨越		E、B
六、220kV 五彩甲线改造工程								
1	广东省江门市开平市月山镇	绿皇农牧发展有限公司	宿舍	1处，为绿皇农牧发展有限公司种鸡场宿舍	2层坡顶，高约7.5m	跨越	单回	E、B
2		北一村委会相龙村散布看护房	看护房	1处，为罗某发看护房	1层坡顶，高度约4.5m	SE19m		E、B
3		北二村委会散布看护房	看护房	1处，为散户种植看护房	1层平顶，高度约3m	SE35m		E、B
4		博健村委会散布看护房	看护房	1处，为覃某富种植看护房	1层坡顶，高度约4.5m	SE15m		E、B
5		大岗村委会三合村散布看护房	看护房	1处，为何某种植看护房	1层坡顶，高度约4.5m	SE34m		E、B

编号	行政区	保护目标名称	功能	评价范围内规模（数量）	建筑物楼层、高度、房屋结构	与线路边导线的位置关系	架设形式	环境影响因子
6		大岗村委会浩丰包装厂	厂房	1 处，为浩丰包装厂房	1 层，高约 6m，板房平顶	SE33m		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、根据设计提资，本工程 110kV 新建线路及 220kV 改造线路全线最小对地高度为 12m。

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，上表中敏感目标居民房及看护房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。

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) 110kV 麦边变电站新建工程：对拟建的变电站站址四周及周围电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

2) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程：110kV 鹤南变电站处于开工建设阶段，为反映工程现状电磁环境情况，对前期拟建变电站站址四侧及电磁环境敏感目标分别布点监测。

3) 110kV 月山变电站间隔扩建工程：对已建变电站四侧厂界、间隔扩建处及电磁环境敏感目标分别布点监测。

4) 110kV 麦边至鹤南线路工程：对架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标进行布点监测；对没有电磁环境敏感目标的电缆线路布设现状监测点。

5) 110kV 麦边至月山线路工程：对架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标进行布点监测。

6) 220kV 五彩甲线改造工程：对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) 110kV 麦边变电站新建工程：拟建 110kV 麦边变电站站址四周与中央各布设 1 处测点，共 5 处测点；对变电站评价范围内电磁环境敏感目标布设不少于 1 处测点，共 1 处测点。

2) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程：在扩建变电站的站址四侧分别布设 1~2 处测点，共 5 个测点。变电站评价范围内无电磁环境保护目标。

3) 110kV 月山变电站间隔扩建工程：在扩建变电站的厂界四侧分别布设 1~3 处测点，共 6 个测点；对变电站评价范围内电磁环境敏感目标布设不少于 1 处测点，共 2 处测点。

4) 110kV 麦边至鹤南线路工程：对拟建架空线路电磁敏感目标各布设 1 处测点，共 3 处测点；对无电磁环境敏感目标的电缆线路布设 2 个现状监测点。

5) 110kV 麦边至月山线路工程：对拟建架空线路电磁敏感目标各布设 1 处测点，共 11 处测点。

6) 220kV 五彩甲线改造工程：对已建架空线路电磁敏感目标各布设 1 处测点，共 6 处测点。

(3) 监测点位

1) 110kV 麦边变电站新建工程：监测点位布设在站址边界外 5m 与站址中心位置，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站址一侧，距墙体 1m，距离地面 1.5m 处。

2) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程：监测点位布设在站址边界外 5m 与站址中心位置，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

3) 110kV 月山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站址一侧，距墙体 1m，距离地面 1.5m 处。

4) 110kV 麦边至鹤南线路工程：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。电缆背景监测点布设在电缆上方，距离地面 1.5m 高度处。

5) 110kV 麦边至月山线路工程：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。

6) 220kV 五彩甲线改造工程：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 42、图 28~图 30。

表 42 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) 110kV 麦边变电站新建工程			
1	110kV 麦边变电站站址	东侧 1#	E、B
2		南侧 2#	E、B

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容
3		西侧 3#	E、B
4		北侧 4#	E、B
5		中心 5#	E、B
6	水四村委会大坪口村散布看护房	种植看护房东北侧	E、B
(二) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程			
1	110kV 鹤南变电站站址	东侧 1#	E、B
2		南侧 2#	E、B
3		西侧 3#	E、B
4		北侧 4#	E、B
5		北侧 5#	E、B
(三) 110kV 月山变电站间隔扩建工程			
1	110kV 月山变电站厂界	东侧 1#	E、B
2		南侧 2#	E、B
3		西侧 3#	E、B
4		西侧 4#	E、B
5		西侧 5#	E、B
6		北侧 6#	E、B
7	月山镇垃圾压缩站	压缩站东侧	E、B
8	原佳印包装厂	包装厂北侧	E、B
(四) 110kV 麦边至鹤南线路工程			
1	水四村委会凤奕村散布看护房	敖某养殖看护房南侧	E、B
2	桥头村委会桥头村散布看护房	江某科种植看护房东侧	E、B
3	昆中村委会后潮村散布看护房	邓某乐养殖看护房北侧	E、B
4	现状值监测点 1	E112° 45'34.001", N22° 30'26.869"	E、B
5	现状值监测点 2	E112° 45'34.397", N22° 30'26.918"	E、B
(五) 110kV 麦边至月山线路工程			
1	水四村委会獭山村散户	谭某芝住宅西侧	E、B

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容
2	天湖村委会麦边村散布看护房	侯某军养殖看护房南侧	E、B
3	天湖村委会麦边村麦田花开农场	看护房西北侧	E、B
4	金居村委会金居村散布看护房	罗某南养殖看护房西北侧	E、B
5	天湖村委会木材加工厂-1	潘某水木材加工厂南侧	E、B
6	天湖村委会木材加工厂-2	万某发木材加工厂东侧	E、B
7	北一村委会致祥村散布看护房	罗某权种植看护房南侧	E、B
8	北一村委会锦华村一村散布看护房	黄某种植看护房东侧	E、B
9	北一村委会锦华村散布看护房	罗某南种植看护房东侧	E、B
10	北一村委会相龙村散布看护房	罗某发看护房西南侧	E、B
11	北一村委会锦华村二村散布看护房	散户种植看护房东北侧	E、B
(六) 220kV 五彩甲线改造工程			
1	绿皇农牧发展有限公司	宿舍东南侧	E、B
2	北一村委会相龙村散布看护房	罗某发看护房西南侧	E、B
3	北二村委会散布看护房	看护房南侧	E、B
4	博健村委会散布看护房	覃某富种植看护房西北侧	E、B
5	大岗村委会三合村散布看护房	何某种植看护房西北侧	E、B
6	大岗村委会浩丰包装厂	浩丰包装厂房西北侧	E、B

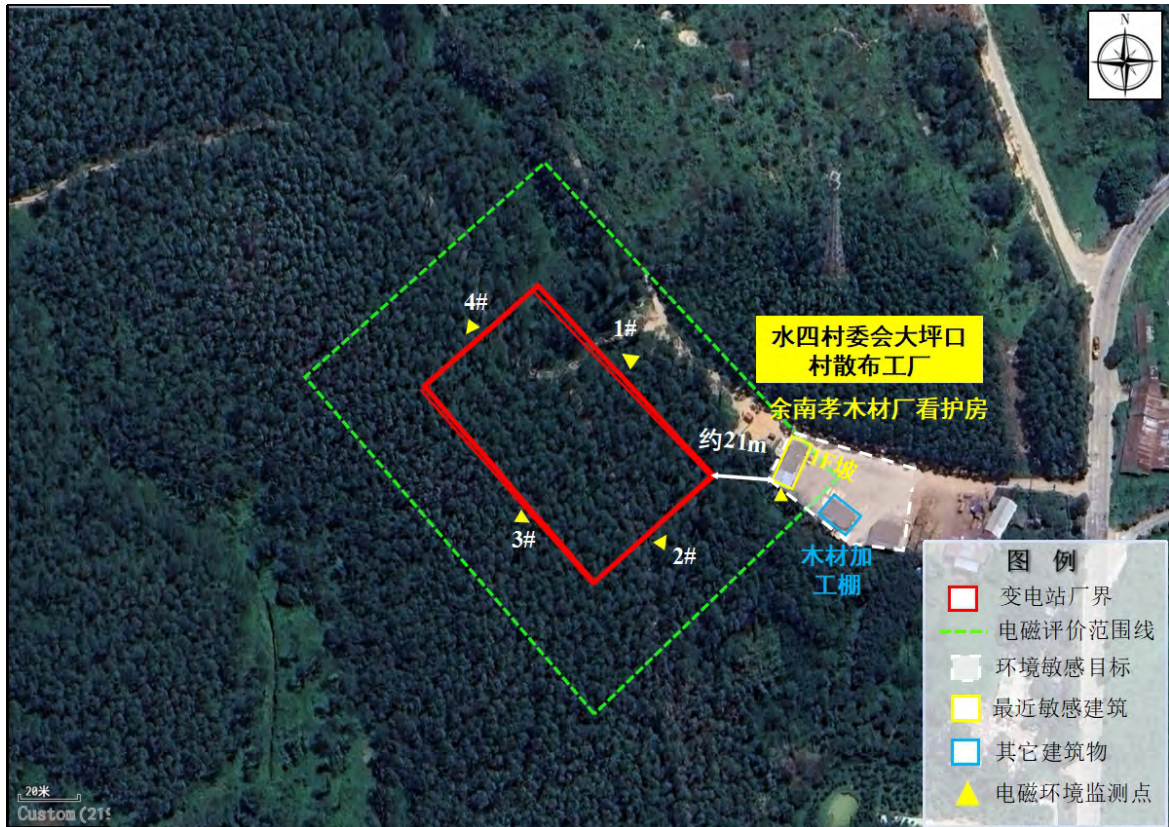


图 28 110kV 麦边变电站监测点示意图



图 29 110kV 鹤南变电站监测点示意图



图 30 110kV 月山变电站监测点示意图

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 9 月 25 日、2024 年 10 月 11 日、2025 年 4 月 26 日、2025 年 5 月 30 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 43。

表 43 监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2024.09.25	多云	26.1~30.7	51.6~56.6	0.6~1.5
2024.10.11	晴	26.6~29.9	53.1~56.3	0.4~1.7
2025.04.26	多云	23.6~23.9	56.8~57.6	0.5~1.7
2025.05.30	阴	25.3~25.8	57.6~62.5	0.4~1.6

(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 44。

表 44 电磁环境现状监测仪器及型号

检测时间	仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号
2024.09.25 2024.10.11	仪器名称：智能场强仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：D-1036/I-1036	工频电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2024-002 有效期：2024.01.15-2025.01.14
2025.04.26	仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：NBM-550/EHP50F 出厂编号：G-0199/000WX50910	工频电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2024-048 有效期：2024.07.04-2025.07.03
2025.05.30	仪器名称：智能场强仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：D-1036/I-1036	工频电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2024-002 有效期：2025.02.17-2026.02.16

(4) 监测工况

本工程现状监测时月山 110kV 变电站和 220kV 五彩甲线的运行工况见表 45。

表 45 现状监测期间运行工况

检测时间	项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2024.10.11	220kV 五彩甲线	236.27~237.20	27.4~29.3	0	10.99~11.79
2025.4.26~2025.4.27		236.99~237.32	27.6~29.8	0	11.01~11.75

检测时间	项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2025.05.30	110kV 月山变 电站	1#主变压器	113.24~114.52	223.57~247.09	41.8~46.28	8.21~9.62
		2#主变压器	112.45~113.82	215.20~241.29	39.4~44.87	7.58~8.25

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 46。

表 46 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 （μT）	备注
（一）110kV 麦边变电站新建工程					
1	110kV 麦边变电站 站址	东侧 1#	1.78	0.008	
2		南侧 2#	0.20	0.008	
3		西侧 3#	1.32	0.009	
4		北侧 4#	0.36	0.008	
5		中心 5#	0.60	0.008	
6	水四村委会大坪口 村散布看护房	种植看护房东北侧	1.81	0.017	
（二）110kV 鹤南变电站间隔扩建工程					
1	110kV 鹤南变电站 站址	东侧 1#	0.25	0.016	
2		南侧 2#	1.02	0.015	

序号	检测点位		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
3		西侧 3#	1.20	0.013	
4		北侧 4#	0.86	0.013	
5		北侧 5#	0.84	0.014	
(三) 110kV 月山变电站间隔扩建工程					
1	110kV 月山变电站 厂界	东侧 1#	3.41	0.120	
2		南侧 2#	0.49	0.186	因站区地形影响，测点距变电站围墙约 2m
3		西侧 3#	158.65	0.411	距 110kV 水月甲线水平距离 15m，垂直线高 10.7m
4		西侧 4#	148.27	0.097	现有出线间隔处
5		西侧 5#	112.55	0.068	拟扩建间隔处
6		北侧 6#	1.77	0.247	
7	月山镇垃圾压缩站	压缩站东侧	3.09	0.056	
8	原佳印包装厂	包装厂北侧	0.78	0.200	
(四) 110kV 麦边至鹤南线路工程					
1	水四村委会凤奕村 散布看护房	敖某养殖看护房南侧	33.68	0.354	距 110kV 康址线水平距离 18m，线高 17.8m
2	桥头村委会桥头村 散布看护房	江某科种植看护房 东侧	5.13	0.215	
3	昆中村委会后潮村 散布看护房	邓某乐养殖看护房 北侧	0.84	0.010	
4	现状值监测点 1	E112° 45'34.001", N22° 30'26.869"	0.42	0.011	
5	现状值监测点 2	E112° 45'34.397", N22° 30'26.918"	0.96	0.012	
(五) 110kV 麦边至月山线路工程					
1	水四村委会獭山村 散户	谭某芝住宅西侧	0.88	0.017	靠近线路侧不具备检测条件
2	天湖村委会麦边村 散布看护房	侯某军养殖看护房 南侧	45.88	1.174	
3	天湖村委会麦边村 麦田花开农场	看护房西北侧	31.47	1.223	受民用电影响
4	金居村委会金居村 散布看护房	罗某南养殖看护房 西北侧	9.58	1.125	
5	天湖村委会木材加 工厂-1	潘某水木材加工厂 南侧	62.73	1.346	

序号	检测点位		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
6	天湖村委会木材加工厂-2	万某发木材加工厂东侧	13.82	0.789	
7	北一村委会致祥村散布看护房	罗某权种植看护房南侧	125.75	0.806	距 500kV 五江甲线水平距离 34.5m, 线高 51.7m
8	北一村委会锦华村一村散布看护房	黄某种植看护房东侧	0.86	0.093	
9	北一村委会锦华村散布看护房	罗某南种植看护房东侧	3.83	0.032	
10	北一村委会相龙村散布看护房	罗某发看护房西南侧	112.97	0.034	距 220kV 五彩甲线水平距离 15.2m, 线高 56m
11	北一村委会锦华村二村散布看护房	散户种植看护房东北侧	0.87	0.015	
(六) 220kV 五彩甲线改造工程					
1	绿皇农牧发展有限公司	宿舍东南侧	98.56	0.106	220kV 五彩甲线线下, 线高 18.7 米
2	北一村委会相龙村散布看护房	罗某发看护房西南侧	112.97	0.034	靠近线路侧不具备检测条件, 距 220kV 五彩甲线水平距离 19m, 线高 56m
3	北二村委会散布看护房	看护房南侧	67.32	0.030	靠近线路侧不具备检测条件, 距 220kV 五彩甲线水平距离 34m, 线高 24.6m
4	博健村委会散布看护房	覃某富种植看护房西北侧	551.63	0.066	距 220kV 五彩甲线水平距离 15 米, 线高 18.7 米
5	大岗村委会三合村散布看护房	何某种植看护房西北侧	11.88	0.018	
6	大岗村委会浩丰包装厂	浩丰包装厂房西北侧	0.56	0.036	测点周边植被茂盛

3.7 评价及结论

(1) 110kV 麦边变电站新建工程: 110kV 麦边变电站站址四周与中央的工频电场监测值范围为 0.20~1.78V/m, 工频磁场监测值范围为 0.008~0.009 μ T;变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 1.81V/m, 工频磁场监测值为 0.017 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) 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程: 110kV 鹤南变电站正处于开工建设阶段, 110kV 鹤南变电站站址四周工频电场监测值范围为 0.25~1.20V/m, 工频磁场监测值范围为

0.013~0.016 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值。
变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

(3) 110kV 月山变电站间隔扩建工程: 110kV 月山变电站厂界四周工频电场监测值范围为 0.49~158.65V/m, 工频磁场监测值范围为 0.068~0.411 μ T;变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值范围为 0.78~3.09V/m, 工频磁场监测值范围为 0.056~0.200 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 麦边至鹤南线路工程: 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范围为 0.84~33.68V/m, 工频磁场监测值范围为 0.010~0.354 μ T; 拟建电缆线路现状值监测点处的工频电场监测值范围为 0.42~0.96V/m, 工频磁场监测值范围为 0.011~0.012 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。

(5) 110kV 麦边至月山线路工程: 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范围为 0.86~125.75 V/m, 工频磁场监测值范围为 0.015~1.346 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。

(6) 220kV 五彩甲线改造工程: 改造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范围为 0.56~551.63V/m, 工频磁场监测值范围为 0.018~0.106 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. 电磁环境影响预测与评价

4.1 评价方法

- (1) 变电站新建工程: 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 110kV 麦边变电站新建工程类比分析及评价

4.2.1 类比对象的选择

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：不仅有相同的变电站型式、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。

4.2.2 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嘉平变电站作为类比监测对象。110kV嘉平站位于惠州市惠东产业转移工业园，110kV嘉平变电站现有2台主变压器运行，容量为2 $\times$ 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47。

表 47 本工程110kV麦边变电站与类比变电站类比条件对照一览表

项 目	110kV麦边变电站	110kV嘉平变电站	类比条件
电压等级	110kV	110kV	相同
主变规模	本期2 $\times$ 63MVA	现状2 $\times$ 63MVA	相同
110kV出线	3回	4回	本工程更小
110kV配电装置 布置方式	户内布置	户内布置	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)	0.3892	0.3142	相近

项 目	110kV麦边变电站	110kV嘉平变电站	类比条件
所在地区	广东省江门市	广东省惠州市	相近

(1) 相同性分析

由表 47 可以看出 110kV 嘉平变电站与 110kV 麦边变电站电压等级、主变布置型式、主变数量、电气型式均一致，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，110kV 麦边变电站比 110kV 嘉平变电站占地面积更大，出线更少，因此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，110kV 麦边变电站与 110kV 嘉平变电站电压等级、主变布置型式、主变数量、电气型式均一致，占地面积更大，出线更少。因此，采用 110kV 嘉平变电站作为 110kV 麦边变电站的类比站是可行的，并且结果是保守的。

4.2.3 监测方法和仪器

(1) 监测单位

武汉华凯环境检测有限公司。

(2) 监测内容

变电站厂界、衰减断面。

(3) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013)和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中相关规定执行。

(4) 监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表 48。

表 48 监测所用仪器一览表

监测仪器	仪器型号	量程	检测证书编号	校准单位及有效期
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	电场5mV/m~100kV/m 磁场1nT~10mT	WWD202202623	华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院 校准有效期： 2022.08.26~2023.08.25

(5) 监测时间及气象条件

监测时间：2023 年 5 月 21 日。

气象条件：多云，气温 26~32℃，相对湿度 60%~65%。

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 49。

表 49 监测期间运行工况

变电站名称	设备名称	电压(kV)	电流(A)			有功功率(MW)	无功功率(MVar)
			Ia	Ib	Ic		
110kV嘉平变电站	1#主变	101~104	76.39~133.77	75.97~132.59	75.34~133.66	-1.15~-2.28	0.58~0.91
	2#主变	102~104	43.05~74.13	43.56~75.84	42.64~74.74	-0.77~-1.32	0.01~0.18

4.2.4 监测布点

变电站厂界：在变电站四周厂界围墙外各布设 1 个测点，共 4 个测点。各测点布置在变电站围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处。

衰减断面：变电站北侧为架空出线，监测数据受线路影响较大；变电站西侧受围墙遮挡，均不具备断面监测条件；选择变电站东侧进行断面监测，变电站东侧围墙外 5m 处为起点，沿垂直围墙方向进行电磁监测，测点间距为 5m，测至围墙外 50m 处，测量距地面 1.5m 高度处的工频电场及工频磁场。

工频电场、工频磁场监测点位布设见图 31。



图 31 110kV 嘉平变电站监测点位示意图

4.2.5 类比监测结果分析

(1) 监测结果

110kV 嘉平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 50~表 51，变电站大门外工频电场、工频磁场断面衰减趋势图见图 32。

表 50 110kV 嘉平变电站厂界电磁环境监测结果

测点名称	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
变电站东侧厂界	18	0.025
变电站南侧厂界	4.2	0.032
变电站西侧厂界	34	0.043
变电站北侧厂界	310	0.120

表 51 110kV 嘉平变电站衰减断面工频电场、工频磁场监测结果

测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
变电站东侧厂界外5m	24	0.025
变电站东侧厂界外10m	20	0.030
变电站东侧厂界外15m	22	0.029
变电站东侧厂界外20m	20	0.024
变电站东侧厂界外25m	21	0.025

测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
变电站东侧厂界外30m	20	0.025
变电站东侧厂界外35m	22	0.024
变电站东侧厂界外40m	22	0.024
变电站东侧厂界外45m	20	0.023
变电站东侧厂界外50m	19	0.022

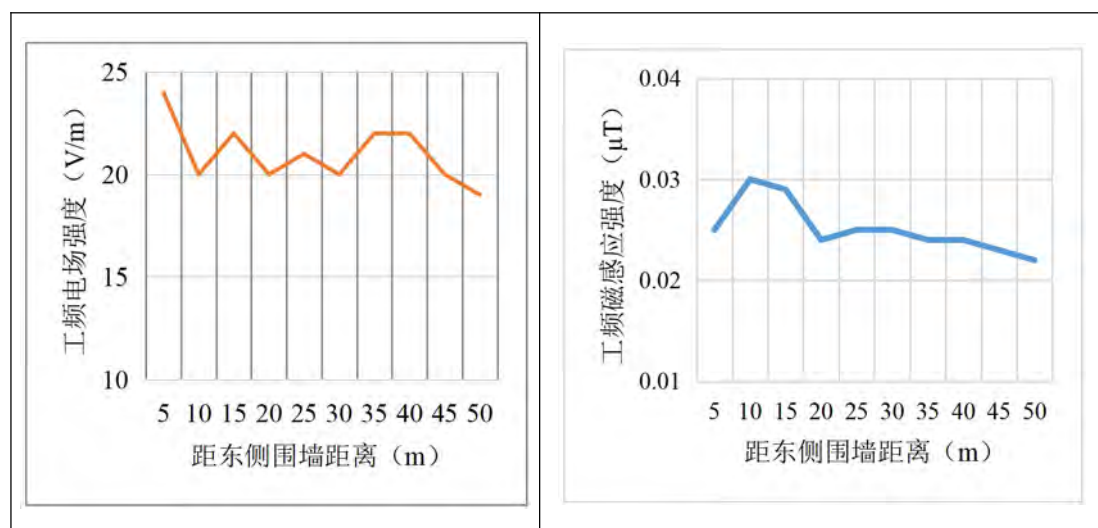


图 32 110kV 嘉平变电站围墙外工频电场、工频磁场断面衰减趋势图

(2) 类比监测结果分析

由监测结果可以看出，110kV 嘉平变电站四周厂界工频电场强度为 4.20~310.00V/m，工频磁感应强度为 0.025 μ T~0.120 μ 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 μ T 公众暴露控制限值。110kV 嘉平变电站衰减断面的工频电场强度为 18.00V/m~22.00V/m，工频磁感应强度为 0.022 μ T~0.030 μ 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 嘉平变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映 110kV 麦边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，类比监测的 110kV 嘉平变电站厂界及衰减断面上的工频电场、工频磁感应强度能够满足相应环境标准的限值要求。因此，本工程 110kV 麦边变电站本期工程建成投运后厂界和电磁环境敏感目标处产生的工频电场、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、100μT 的公众暴露限值要求。

4.3 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程类比分析及评价

4.3.1 类比对象的选择

类比对象的选择原则见上文 4.2.1。

4.3.2 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 嘉平变电站作为类比监测对象。110kV 嘉平站位于惠州市惠东产业转移工业园，110kV 嘉平变电站现有 2 台主变压器运行，容量为 2×63MVA，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 47。

表 52 本工程鹤南 110kV 变电站与类比变电站类比条件对照一览表

项 目	鹤南110kV变电站	110kV嘉平变电站	类比条件
电压等级	110kV	110kV	相同
主变规模	前期拟建2×63MVA	现状2×63MVA	相同
110kV出线	前期3回，本期扩建2回	4回	本工程更多
110kV配电装置 布置方式	户内布置	户内布置	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)	0.3914	0.3142	相近
所在地区	广东省江门市	广东省惠州市	相近

（1）相同性分析

由表 47 可以看出 110kV 嘉平变电站与 110kV 鹤南变电站电压等级、主变布置型式、主变数量、电气型式均一致，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，110kV 鹤南变电站与 110kV 嘉平变电站相比出线数量多 1 个，由于变电站厂界电磁环境监测点位需避开线路出线进行监测，避开进出线路的影响，因此出线数量差异对变电站厂界电磁环境的影响较小；本工程 110kV 鹤南变电站占地面积与类比站相近；且 110kV 嘉平变电站与 110kV 鹤南变电站电压等级、主变布置型式、主变

数量、电气型式均一致，110kV 鹤南变电站与 110kV 嘉平变电站对外界的电磁环境影响相近。

(3) 可比性分析

工频电场仅和运行电压及布置型式相关，110kV 鹤南变电站与 110kV 嘉平变电站电压等级、主变布置型式、主变数量、电气型式均一致。110kV 鹤南变电站比 110kV 嘉平变电站占地面积更大。因此，采用 110kV 嘉平变电站作为 110kV 鹤南变电站的类比站是可行的，并且结果是保守的。

4.3.3 监测方法和仪器

监测方法和仪器见上文 4.2.3。

4.3.4 监测布点

监测布点见上文 4.2.4。

4.3.5 类比监测结果分析

监测结果及类比监测结果分析见上文 4.2.5。

由前述的类比可行性分析可知，110kV 嘉平变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映 110kV 鹤南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，类比监测的 110kV 嘉平变电站厂界及衰减断面上的工频电场、工频磁感应强度能够满足相应环境标准的限值要求。因此，本工程 110kV 鹤南变电站本期工程建成投运后厂界处产生的工频电场、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。110kV 鹤南变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.4 110kV 月山变电站间隔扩建工程类比分析及评价

4.4.1 类比对象的选择

类比对象的选择原则见上文 4.2.1。

4.4.2 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 110kV 月山变电站间隔扩建工程选择月山变电站本身作为类比对象。

本工程扩建 110kV 侧西数第一出线间隔，间隔扩建处的电磁环境影响选择本工程已建成的西数第三出线间隔处的电磁环境进行类比。

4.4.3 可类比性分析

本工程选用 110kV 月山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类比性。

本工程 110kV 月山变电站建设前后的差异仅 110kV 出线间隔数量增加 1 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。

4.4.4 类比监测

根据前文电磁环境现状监测章节可知，5#测点位于西数第一出线间隔处，可代表本工程扩建前间隔扩建区域的电磁环境水平；4#测点位于西数第三出线间隔处，可代表西数第三出线间隔处厂界的电磁水平。

现状监测结果表明本工程拟扩建间隔侧厂界工频电场强度值为 112.55V/m，工频磁感应强度值为 0.068 μ T，已建成间隔侧厂界工频电场强度值为 148.27V/m，工频磁感应强度值为 0.097 μ T，监测结果均分别小于 4000V/m、100 μ T。

4.4.5 电磁环境影响评价

由前述类比可行性分析可知，采用 110kV 月山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；由上述监测结果可知，本期拟扩建间隔侧厂界、已建成间隔侧厂界及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、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。

4.5 架空线路工程电磁环境影响分析

4.5.1 预测因子

本工程 110kV 架空输电线路采用同塔双回路、同塔双回单侧挂线，220kV 架空输电线路采用单回架设，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。

4.5.2 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）。

$[U]$ 矩阵可由输电线路电压和相位确定，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。

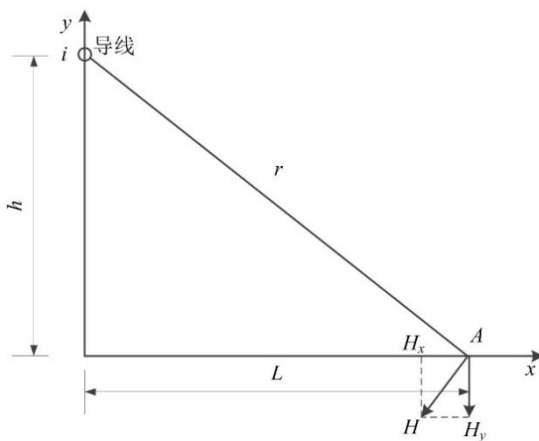


图 33 磁场向量图

4.5.3 预测内容及参数选取

(1) 预测内容

本工程 110kV 麦边至月山线路工程新建架空线路采用双回架空单侧挂线，保守起见按终期同相序排列双侧挂线预测，预测结果可以覆盖本期双回架空单侧挂线及远期第二回路挂线后的电磁环境影响；110kV 麦边至鹤南线路工程新建架空线路采用双回架设，现阶段无法确定相序排列方式，保守起见按同相序排列进行预测；220kV 五彩甲线采用单回架设。本工程按不同线路典型杆塔分别预测工频电场、工频磁场影响程度及范围。

(2) 预测参数

1) 110kV 麦边至鹤南线路工程

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，选用横担最宽的 1F2Wa-Z2 作为典型杆塔进行模式预测计算。

本工程 110kV 同塔双回线路采用 JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，根据设计提资，该型号单根导线在 80℃时的最大允许载流量，导线电流为 1052A。

2) 110kV 麦边至月山线路工程

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，选用横担最宽的 1D2Wa-Z3 作为典型杆塔进行模式预测计算。

本工程 110kV 双回架空单侧挂线线路采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，现阶段无法确定预留回路挂线线型，模式预测的导线型号均采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线。根据设计提资，该型号单根导线在 80℃时的最大允许载流量，导线电流为 823A。

3) 220kV 五彩甲线改造工程

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，选用横担最宽的 Z6-30 作为典型杆塔进行模式预测计算。

本工程 220kV 同塔双回线路采用 2×LGJ-185（边导线）、2×JL/LB20A-185/30（中相导线），根据设计提资，该型号单根导线在 80℃时的最大允许载流量，导线电流为 1013A。

（3）预测方案

1) 110kV 麦边至鹤南线路工程

根据设计提资，该段 110kV 新建线路全线最小对地高度为 12m，按导线最小对地高度 12m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境进行预测。

2) 110kV 麦边至月山线路工程

根据设计提资，该段 110kV 新建线路全线最小对地高度为 12m，本工程线路经过非居民区，按导线最小对地高度 12m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境进行计算；本工程线路经过居民区，按导线最小对地高度 12m，距离地面 1.5m、4.5m 和 7.5m 高度的电磁环境进行计算。

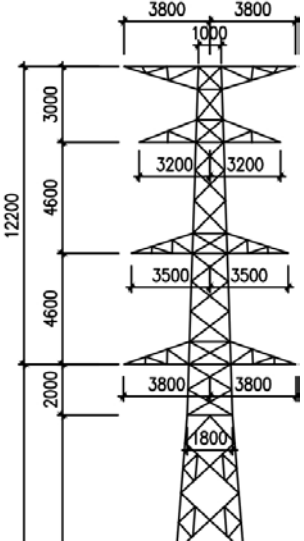
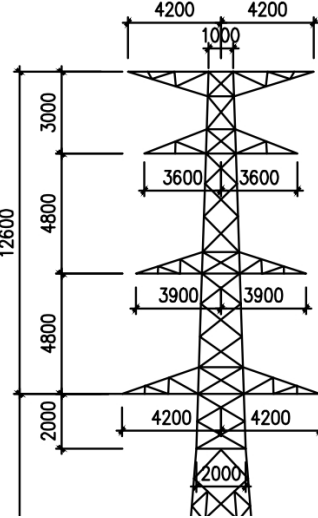
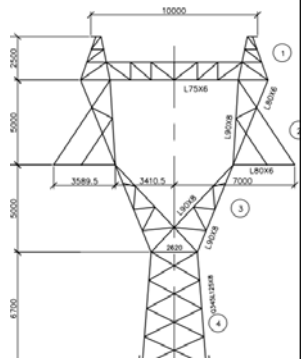
3) 220kV 五彩甲线改造工程

根据设计提资，该段 220kV 新建线路全线最小对地高度为 12m，本工程线路经过非居民区，按导线最小对地高度 12m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境进行计算；本工程线路经过居民区，按导线最小对地高度 12m，距离地面 1.5m、4.5m 高度的电磁环境进行计算。

预测计算内容及参数见表 53。

表 53 本工程架空线路预测参数及内容

序号	项目	单位	110kV 麦边至鹤南线路工程	110kV 麦边至月山线路工程	220kV 五彩甲线改造工程
1	电压等级	kV	110	110	220
2	杆塔	/	1F2Wa-Z2	1D2Wa-Z3	Z6-30

序号	项目	单位	110kV 麦边至鹤南线路工程	110kV 麦边至月山线路工程	220kV 五彩甲线改造工程
	型式				
3	导线类型	/	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-400/35	2×LGJ-185、2×JL/LB20A-185/30
4	分裂数	mm	不分裂	不分裂	400
5	导线直径	mm	33.60	26.82	18.88
6	相电流	A	1052	823	1013
7	相序和坐标	m	B (-3.2, h+9.2) B (3.2, h+9.2) A (-3.5, h+4.6) A (-3.5, h+4.6) C (-3.8, h+0) C (3.8, h+0)	B (-3.6, h+9.6) B (3.6, h+9.6) A (-3.9, h+4.8) A (3.9, h+4.8) C (-4.2, h+0) C (4.2, h+0)	A (-7.0,h+0) B (0,h+5.0) C (7.0,h+0)
8	导线对地高度(h)	m	12	12	12
9	预测点位对地高度	m	1.5m	1.5m、4.5m、7.5m	1.5m、4.5m
11	杆塔图	/			

4.5.4 预测结果及评价

(1) 110kV 麦边至鹤南线路工程（架空线路段）

本工程 110kV 麦边至鹤南线路工频电场及工频磁感应预测结果见表 54，相应变化趋势见图 34~图 37。

表 54

110kV 麦边至鹤南线路架空线路工频电场、工频磁感应预测结果表

与线路关系		项目	工频电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 12m		
		地面 1.5m		
0.0	杆塔中心线下	1.35	12.78	
1.0	边导线内	1.34	12.76	
2.0	边导线内	1.32	12.71	
3.0	边导线内	1.28	12.60	
3.8	边导线下	1.23	12.48	
4.8	边导线外 1m	1.16	12.26	
5.8	边导线外 2m	1.08	11.96	
6.8	边导线外 3m	0.98	11.59	
7.8	边导线外 4m	0.88	11.15	
8.8	边导线外 5m	0.78	10.67	
9.8	边导线外 6m	0.68	10.15	
10.8	边导线外 7m	0.58	9.61	
11.8	边导线外 8m	0.49	9.07	
12.8	边导线外 9m	0.40	8.54	
13.8	边导线外 10m	0.33	8.02	
14.8	边导线外 11m	0.27	7.52	
15.8	边导线外 14m	0.21	7.05	
16.8	边导线外 13m	0.16	6.61	
17.8	边导线外 14m	0.12	6.20	
18.8	边导线外 15m	0.09	5.81	
19.8	边导线外 16m	0.07	5.45	
20.8	边导线外 17m	0.05	5.12	
21.8	边导线外 18m	0.04	4.81	
22.8	边导线外 19m	0.04	4.52	
23.8	边导线外 20m	0.05	4.25	
28.8	边导线外 25m	0.08	3.19	
33.8	边导线外 30m	0.09	2.46	

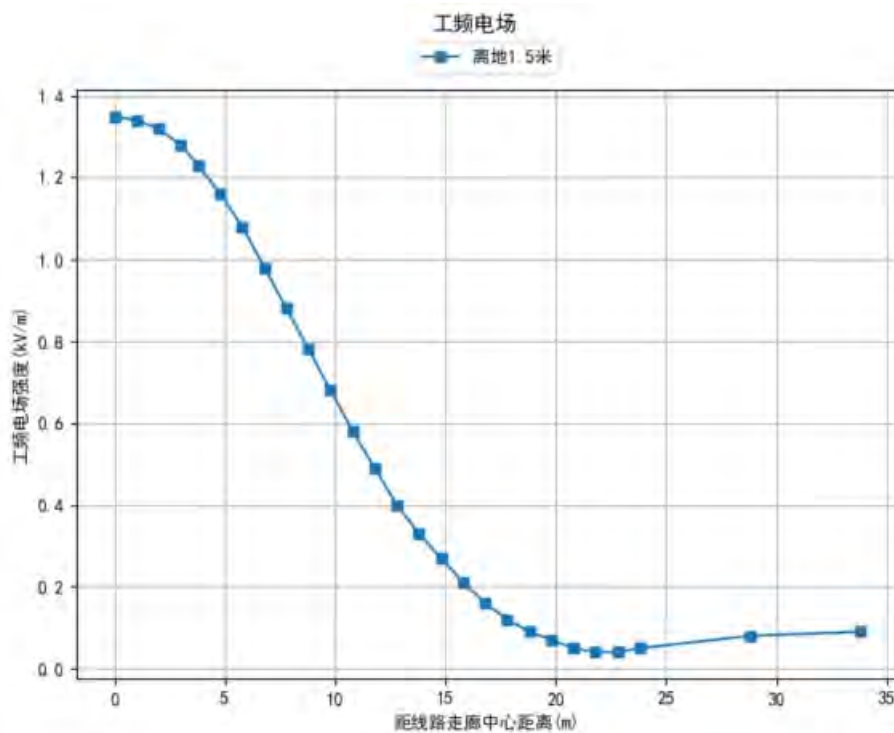


图 34 110kV 麦边至鹤南线路工频电场强度分布图（导线对地 12m）

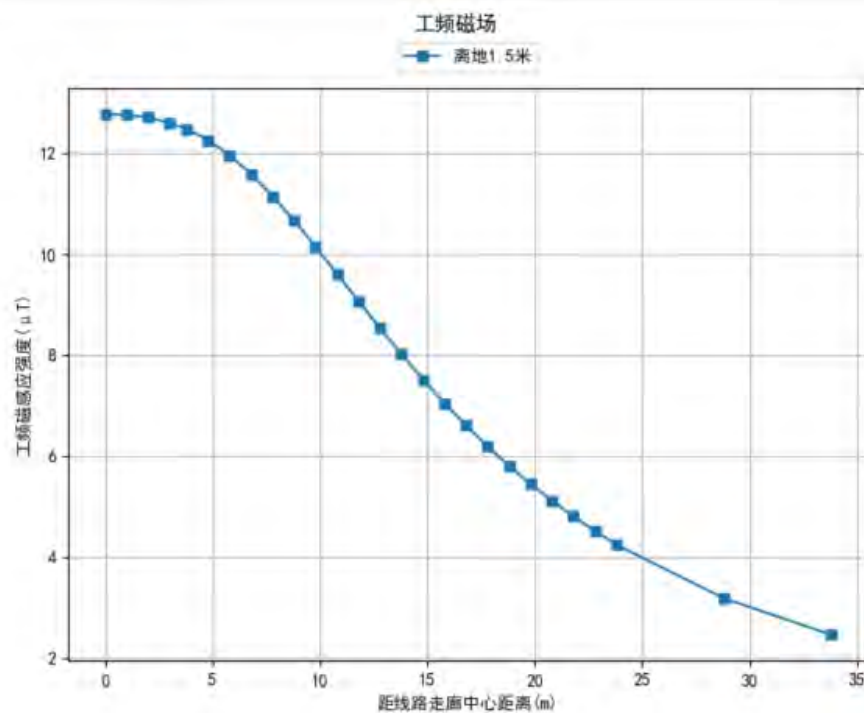


图 35 110kV 麦边至鹤南线路工频磁感应强度分布图（导线对地 12m）

工频电场强度空间分布 (kV/m)

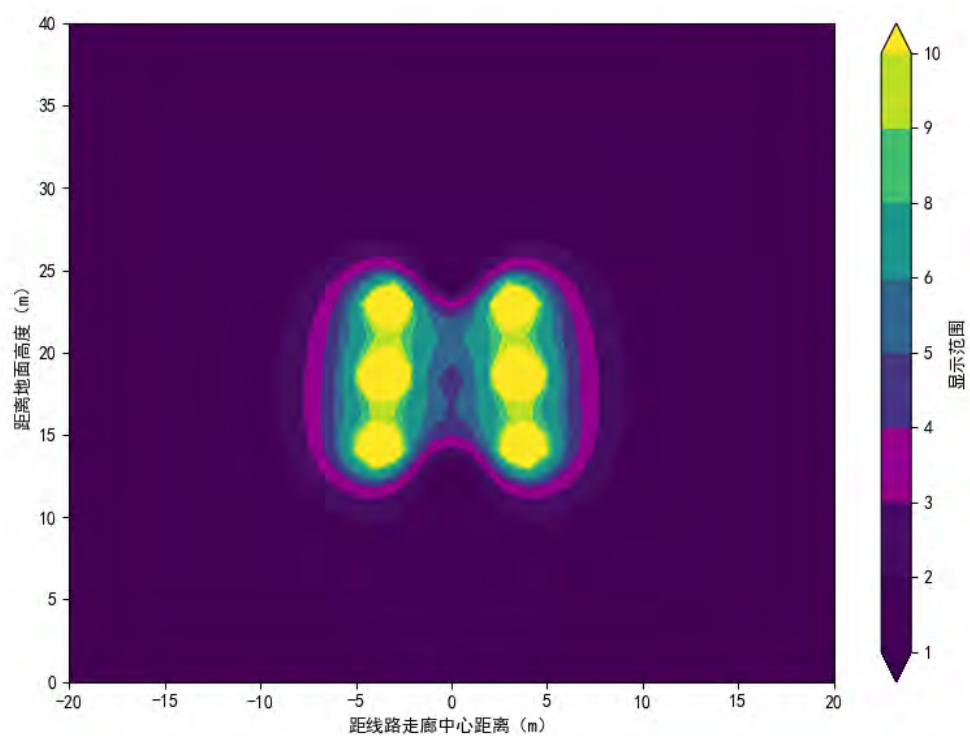


图 36 110kV 麦边至鹤南线路工频电场强度预测达标等值线图

工频磁感应强度空间分布 (μT)

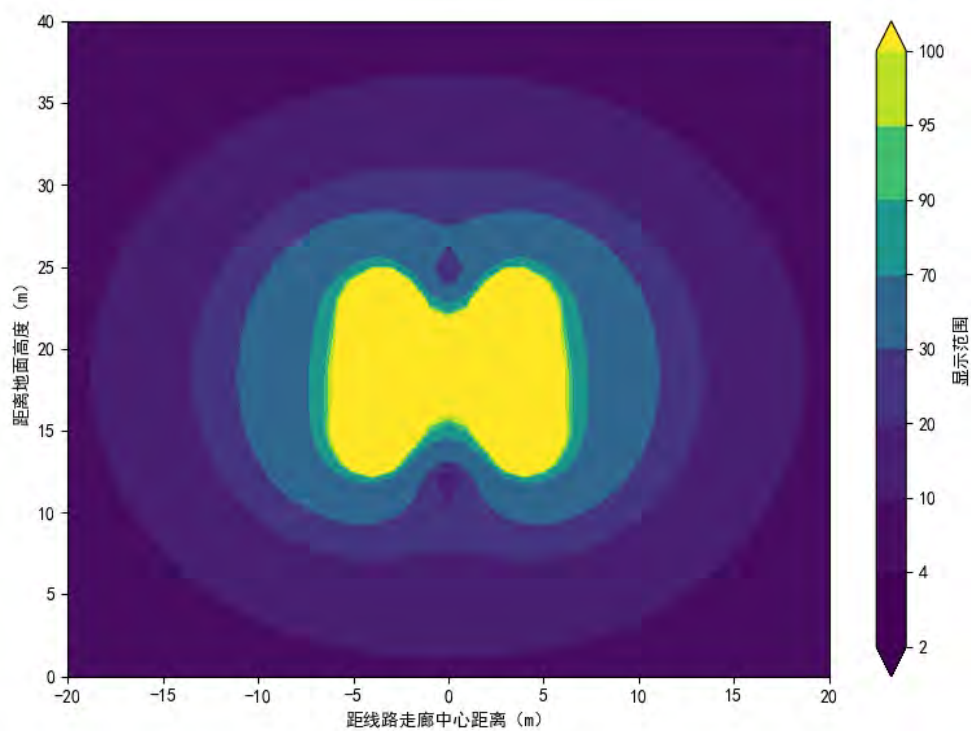


图 37 110kV 麦边至鹤南线路工频磁感应强度预测达标等值线图

110kV 麦边至鹤南线路导线弧垂最小对地距离 12m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.35kV/m，工频磁感应强度最大值为 12.78 μ T，分别满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值、居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

（2）110kV 麦边至月山线路工程

本工程 110kV 麦边至月山线路工频电场及工频磁感应预测结果见表 55，相应变化趋势见图 38~图 41。

表 55 110kV 麦边至月山线路工频电场、工频磁感应预测结果表

项目 与线路关系		工频电场强度（kV/m）			磁感应强度（μT）		
距线路中心距离 （m）	距边相导线距离 （m）	导线对地 12m					
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
0.0	杆塔中心线下	1.28	1.39	1.43	9.74	13.07	14.88
1.0	边导线内	1.28	1.39	1.49	9.74	13.15	15.77
2.0	边导线内	1.26	1.39	1.63	9.72	13.36	18.01
3.0	边导线内	1.23	1.38	1.80	9.68	13.60	20.69
4.0	边导线内	1.18	1.35	1.90	9.61	13.76	22.82
4.2	边导线下	1.17	1.34	1.91	9.58	13.78	23.11
5.2	边导线外 1m	1.10	1.28	1.87	9.44	13.72	23.71
6.2	边导线外 2m	1.02	1.20	1.74	9.24	13.45	22.99
7.2	边导线外 3m	0.93	1.09	1.54	8.98	12.98	21.42
8.2	边导线外 4m	0.84	0.97	1.33	8.66	12.36	19.47
9.2	边导线外 5m	0.74	0.85	1.13	8.30	11.63	17.49
10.2	边导线外 6m	0.65	0.74	0.95	7.92	10.86	15.63
11.2	边导线外 7m	0.55	0.63	0.79	7.51	10.09	13.96
12.2	边导线外 8m	0.47	0.53	0.66	7.10	9.34	12.49
13.2	边导线外 9m	0.39	0.44	0.55	6.69	8.63	11.20
14.2	边导线外 10m	0.32	0.37	0.46	6.30	7.97	10.08
15.2	边导线外 11m	0.26	0.30	0.38	5.92	7.36	9.10
16.2	边导线外 14m	0.20	0.25	0.32	5.56	6.80	8.24
17.2	边导线外 13m	0.16	0.20	0.27	5.21	6.28	7.49

与线路关系		项目	工频电场强度（kV/m）			磁感应强度（μT）	
距线路中心距离 （m）	距边相导线距离 （m）	导线对地 12m					
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
18.2	边导线外 14m	0.12	0.16	0.23	4.89	5.82	6.83
19.2	边导线外 15m	0.09	0.13	0.20	4.59	5.39	6.25
20.2	边导线外 16m	0.06	0.11	0.17	4.31	5.01	5.74
21.2	边导线外 17m	0.04	0.10	0.15	4.05	4.66	5.28
22.2	边导线外 18m	0.04	0.09	0.14	3.81	4.34	4.87
23.2	边导线外 19m	0.04	0.08	0.13	3.59	4.05	4.51
24.2	边导线外 20m	0.05	0.08	0.12	3.38	3.79	4.18
29.2	边导线外 25m	0.08	0.09	0.10	2.55	2.77	2.97
34.2	边导线外 30m	0.09	0.09	0.10	1.97	2.10	2.21

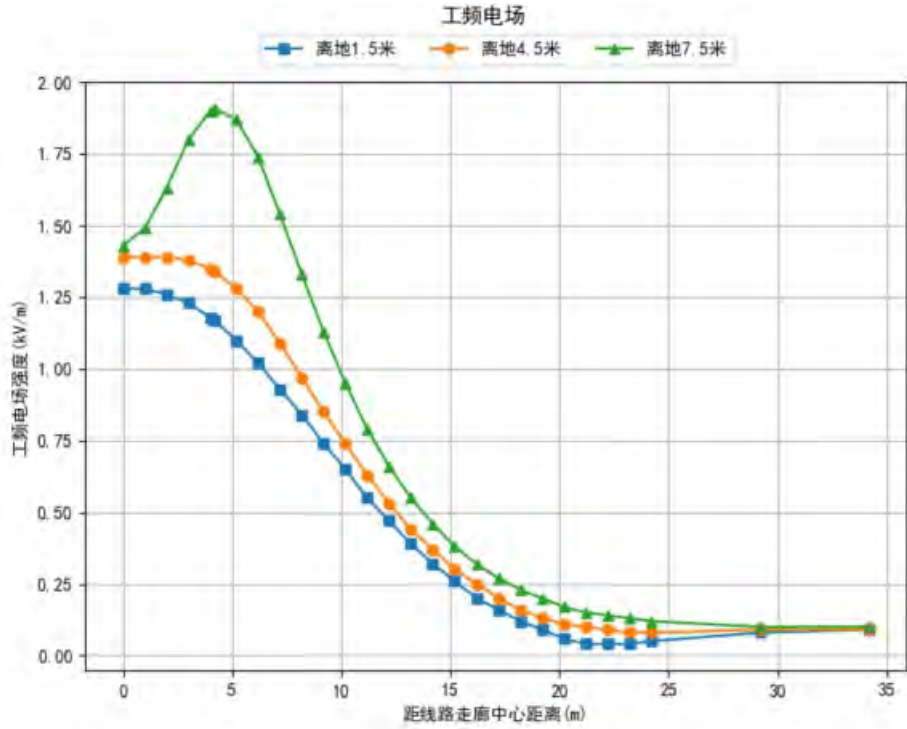


图 38 110kV 麦边至月山线路工频电场强度分布图

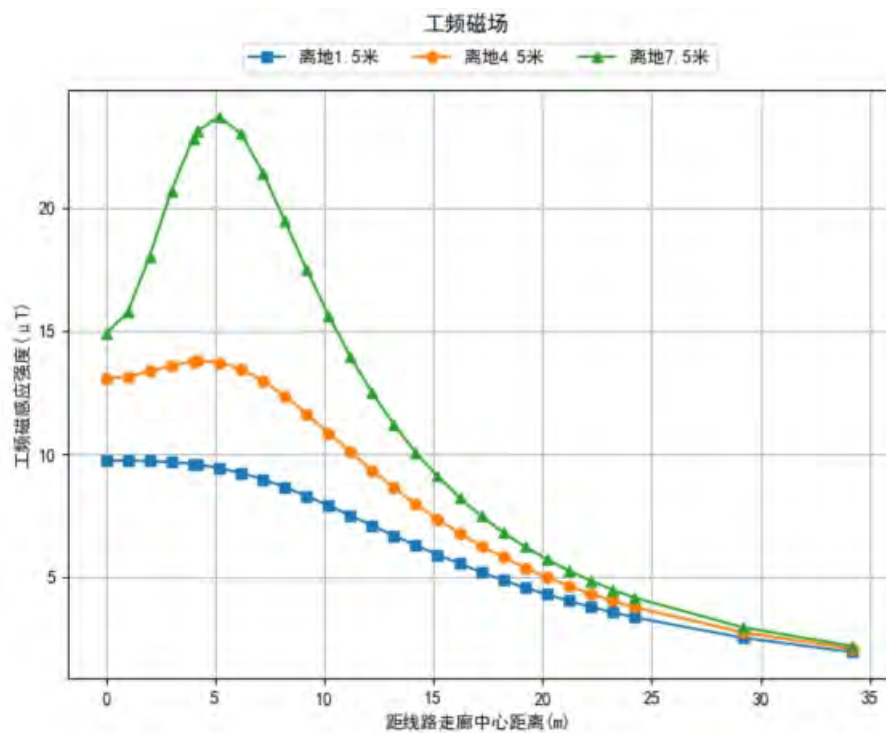


图 39 110kV 麦边至月山线路工频磁感应强度分布图

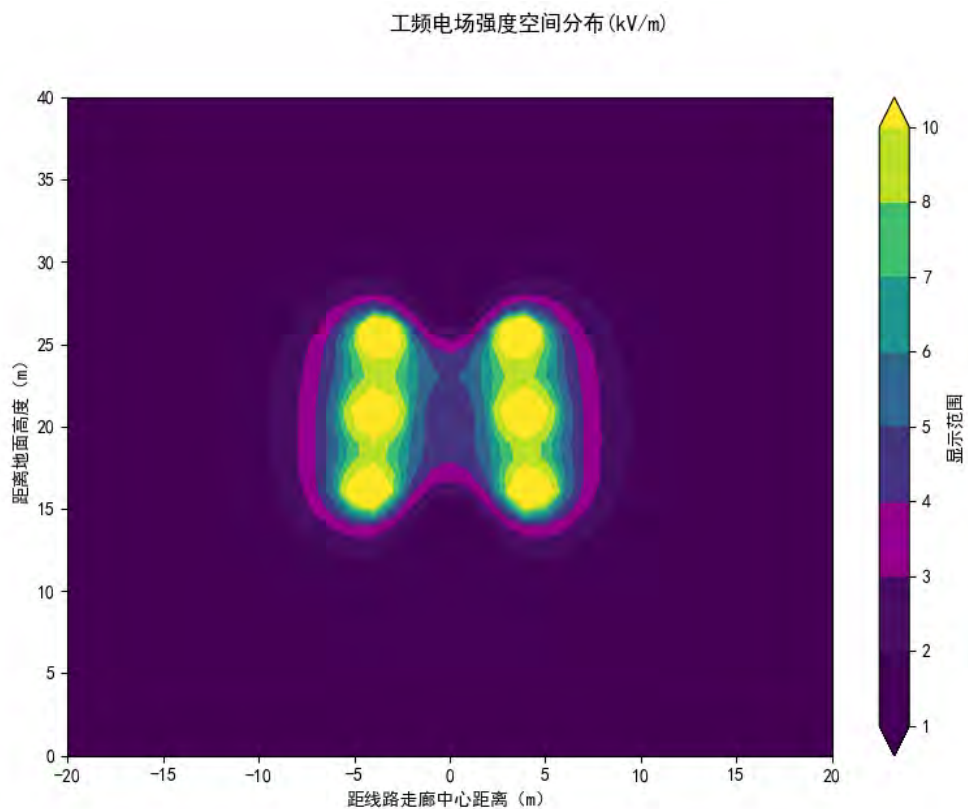


图 40 110kV 麦边至月山线路工频电场强度预测达标等值线图

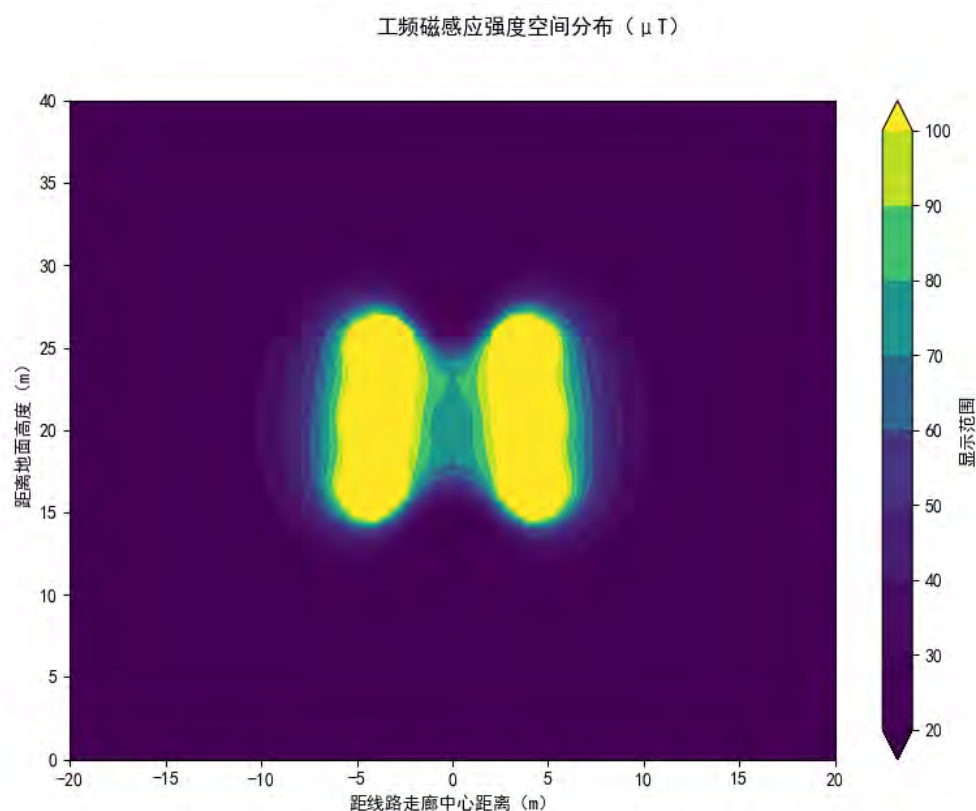


图 41 110kV 麦边至月山线路工频磁感应强度预测达标等值线图

110kV 麦边至月山线路经过非居民区,导线弧垂最小对地距离 12m,下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.28kV/m,工频磁感应强度最大值为 9.74 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)10kV/m、100 μ T 的控制限值。

110kV 麦边至月山线路经过居民区,导线弧垂最小对地距离 12m,下方距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.28kV/m、1.39kV/m、1.91kV/m,工频磁感应强度最大值分别为 9.74 μ T、13.78 μ T、23.71 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100 μ T 的控制限值。

(3) 220kV 五彩甲线改造工程

本工程 220kV 五彩甲线改造线路工频电场及工频磁感应预测结果见表 56,相应变化趋势见图 42~图 45。

表 56

220kV 五彩甲线改造线路工频电场、工频磁感应预测结果表

与线路关系		项目	工频电场强度（kV/m）		磁感应强度（μT）	
距线路中心距离（m）	距边相导线距离（m）	导线对地 12m				
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	
0.0	杆塔中心线下	0.81	1.98	15.43	23.41	
2.0	边导线内	1.15	2.17	15.30	23.38	
4.0	边导线内	1.73	2.61	14.87	23.08	
6.0	边导线内	2.20	2.99	14.09	22.02	
7.0	边导线下	2.35	3.09	13.56	21.08	
8.0	边导线外 1m	2.44	3.10	12.95	19.87	
9.0	边导线外 2m	2.46	3.04	12.26	18.45	
9.5	边导线外 2.5m	2.45	2.98	11.90	17.70	
10.0	边导线外 3m	2.43	2.90	11.54	16.93	
11.0	边导线外 4m	2.34	2.72	10.79	15.38	
12.0	边导线外 5m	2.23	2.52	10.04	13.89	
13.0	边导线外 6m	2.09	2.30	9.30	12.51	
14.0	边导线外 7m	1.94	2.09	8.60	11.25	
15.0	边导线外 8m	1.78	1.89	7.94	10.12	
16.0	边导线外 9m	1.63	1.70	7.33	9.12	
17.0	边导线外 10m	1.48	1.53	6.76	8.24	
18.0	边导线外 11m	1.34	1.37	6.24	7.47	
19.0	边导线外 14m	1.22	1.23	5.77	6.79	
20.0	边导线外 13m	1.10	1.11	5.34	6.19	
21.0	边导线外 14m	1.00	1.00	4.95	5.66	
22.0	边导线外 15m	0.90	0.90	4.59	5.20	
23.0	边导线外 16m	0.82	0.81	4.27	4.78	
24.0	边导线外 17m	0.74	0.74	3.98	4.42	
25.0	边导线外 18m	0.68	0.67	3.71	4.09	
26.0	边导线外 19m	0.62	0.61	3.47	3.79	
27.0	边导线外 20m	0.56	0.56	3.25	3.53	
32.0	边导线外 25m	0.37	0.36	2.39	2.54	
37.0	边导线外 30m	0.25	0.25	1.83	1.91	

与线路关系		项目	工频电场强度（kV/m）		磁感应强度（μT）	
		导线对地 12m				
距线路中心距离（m）	距边相导线距离（m）					
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	
42.0	边导线外 35m	0.18	0.18	1.44	1.49	
47.0	边导线外 40m	0.14	0.14	1.16	1.19	

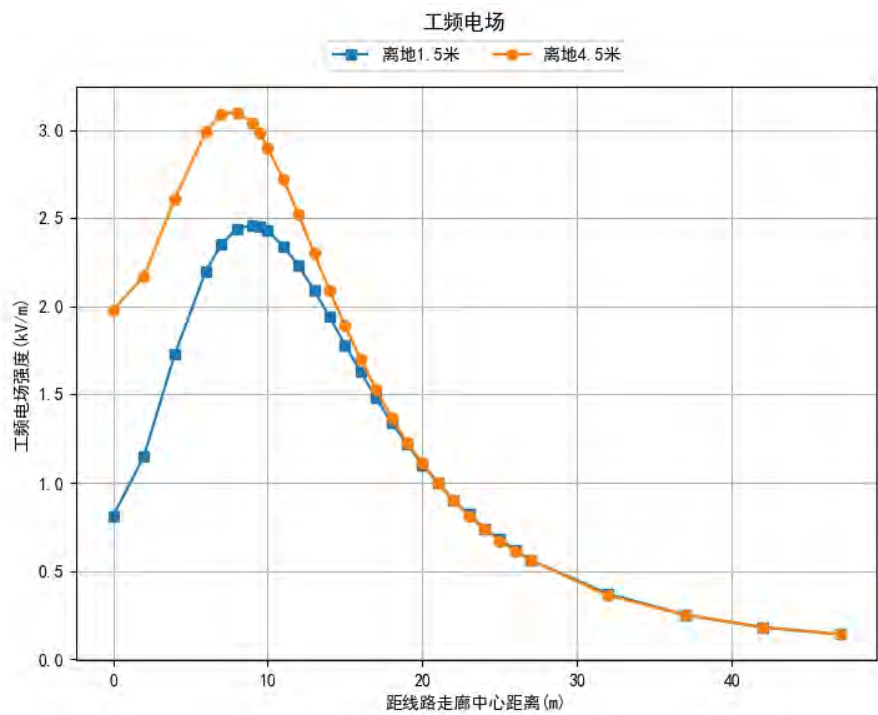


图 42 220kV 五彩甲线改造线路工频电场强度分布图

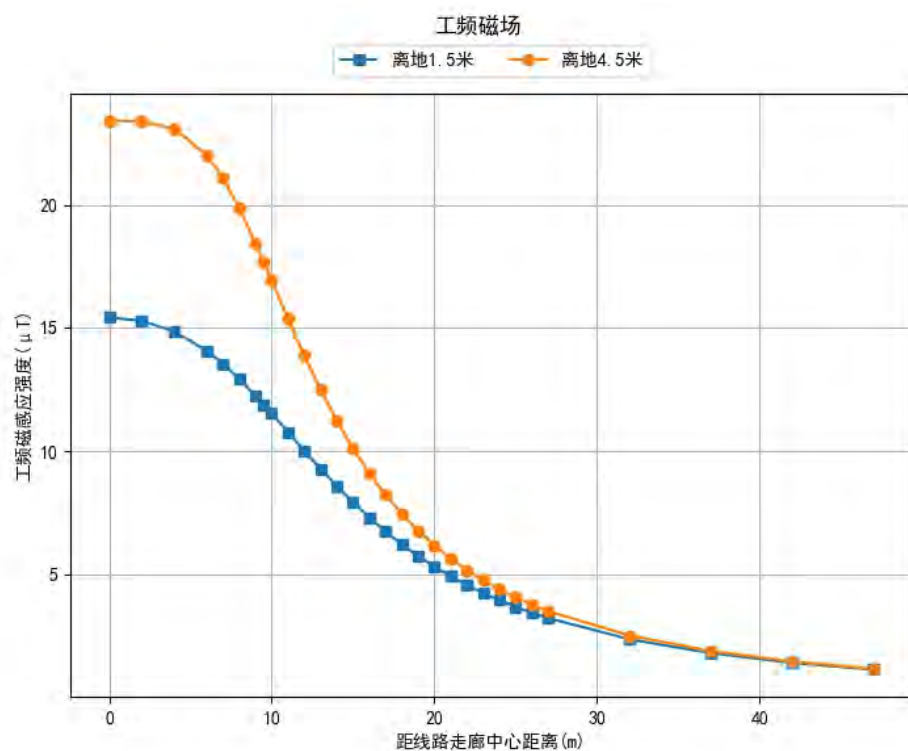


图 43 220kV 五彩甲线改造线路工频磁感应强度分布图

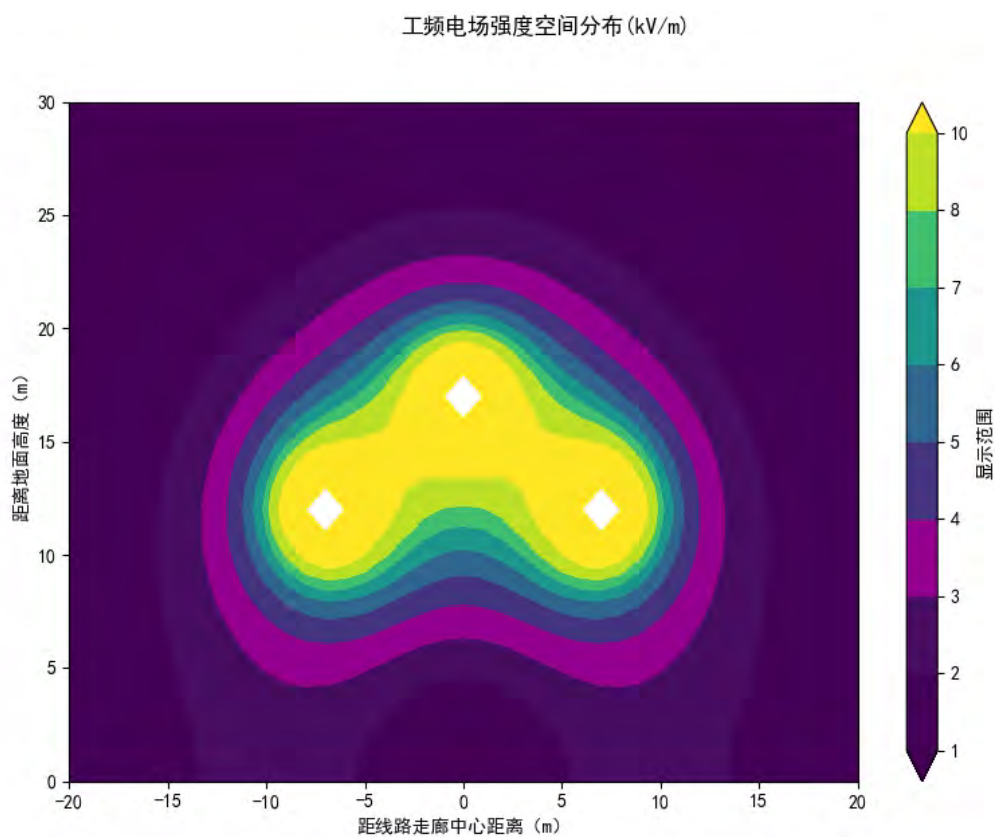


图 44 220kV 五彩甲线改造线路工频电场强度预测达标等值线图

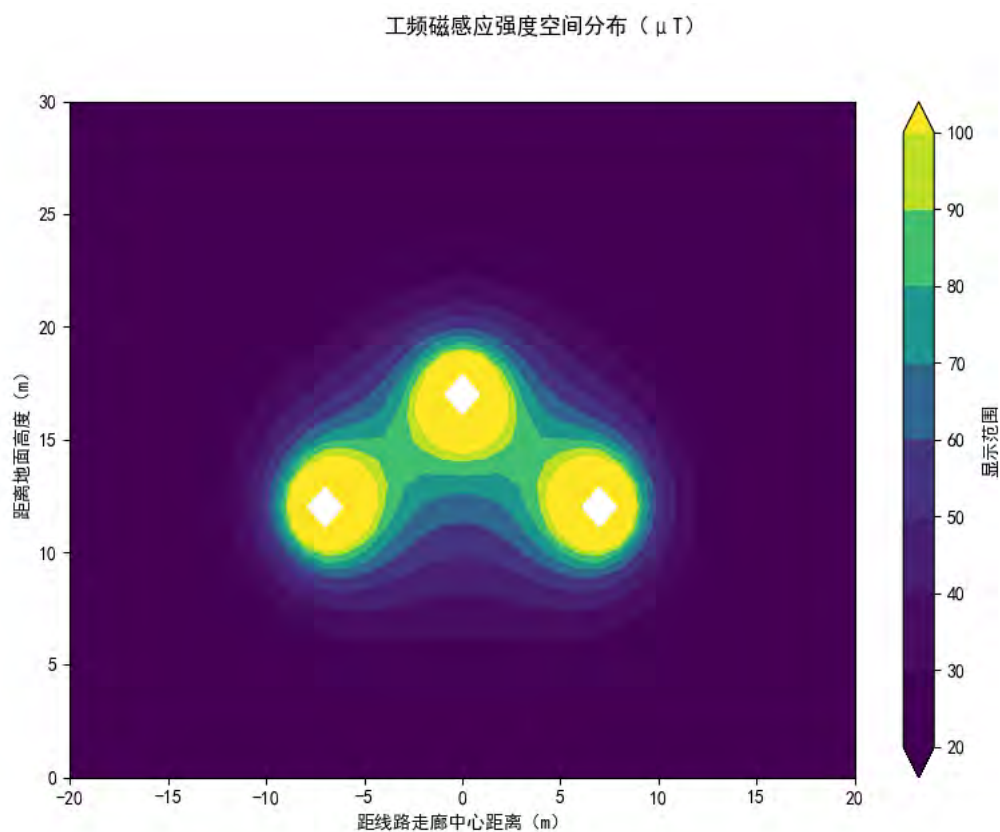


图 45 220kV 五彩甲线改造线路工频磁感应强度预测达标等值线图

220kV 五彩甲线改造线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 12m，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.46kV/m，工频磁感应强度最大值为 15.43 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μT 的控制限值。

220kV 五彩甲线改造线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 12m，下方距离地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2.46kV/m、3.10kV/m，工频磁感应强度最大值分别为 15.43 μT 、23.41 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μT 的控制限值。

4.5.5 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 57。

表 57 线路沿线环境敏感目标电磁环境预测结果表

编号	行政区	保护目标名称	建筑物结构	与线路边导线的位置关系	导线最小对地高度	预测高度	预测结果	
							电场强度（kV/m）	磁感应强度（μT）
一、110kV 麦边至鹤南线路工程								
4	广东省江门市开平市月山镇	水四村委会凤奕村散布看护房	1 层坡顶	N16m	12m	1.5m	0.07	5.45
5		桥头村委会桥头村散布看护房	1 层坡顶	W8m		1.5m	0.49	9.07
6	广东省江门市鹤山市址山镇	昆中村委会后潮村散布看护房	1 层坡顶	跨越		1.5m	1.35	12.78
二、110kV 麦边至月山线路工程								
12	广东省江门市开平市月山镇	水四村委会獭山村散户	1 层坡顶	SW30m	12m	1.5m	0.09	1.97
13		天湖村委会麦边村散布看护房	1 层坡顶	跨越		1.5m	1.28	9.74
14		天湖村委会麦边村麦田花开农场	1 层平顶	SE5m		1.5m	0.74	8.30
						4.5m	0.85	11.63
15	金居村委会金居村散布看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	SE13m	1.5m		0.16	5.21	

编号	行政区	保护目标名称	建筑物结构	与线路边导线的位置关系	导线最小对地高度	预测高度	预测结果	
							电场强度（kV/m）	磁感应强度（μT）
16		天湖村委会木材加工厂-1	1 层坡顶，高度约4.5m	跨越		1.5m	1.28	9.74
17		天湖村委会木材加工厂-2	2 层坡顶，高约7.5m	跨越		1.5m	1.28	9.74
						4.5m	1.39	13.07
18		北一村委会致祥村散布看护房	1 层坡顶，高度约4.5m	跨越		1.5m	1.28	9.74
19		北一村委会锦华村一村散布看护房	2 层平顶，高度约6m	跨越		1.5m	1.28	9.74
						4.5m	1.39	13.07
						7.5m	1.43	14.88
20		北一村委会锦华村散布看护房	1 层坡顶，高度约4.5m	SW25m		1.5m	0.08	2.55
21		北一村委会相龙村散布看护房	1 层坡顶，高度约4.5m	NE7m		1.5m	0.55	7.51
22	北一村委会锦华村二村散布看护房	1 层平顶，高度约3m	跨越	1.5m	1.28	9.74		
				4.5m	1.39	13.07		
三、220kV 五彩甲线改造工程								
7	广东省江门市开平市月山镇	绿皇农牧发展有限公司	2 层坡顶，高约7.5m	跨越	12m	1.5m	0.81	15.43
						4.5m	1.98	23.41
8		北一村委会相龙村散布看护房	1 层坡顶，高度约4.5m	SE19m		1.5m	0.62	3.47

编号	行政区	保护目标名称	建筑物结构	与线路边导线的位置关系	导线最小对地高度	预测高度	预测结果	
							电场强度（kV/m）	磁感应强度（ μ T）
9		北二村委会散布看护房	1 层平顶，高度约 3m	SE35m		1.5m	0.18	1.44
10		博健村委会散布看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	SE15m		1.5m	0.90	4.59
11		大岗村委会三合村散布看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	SE34m		1.5m	0.31	2.14
12		大岗村委会浩丰包装厂	1 层，高约 6m，板房平顶	SE33m		1.5m	0.34	2.26

预测结果表明，本工程投运后，在线路高度满足上表中最低线高的条件下，线路沿线各电磁环境敏感目标的工频电场强度预测值范围为 0.07~1.98kV/m；工频磁感应强度预测值范围为 1.44~23.41 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

4.6 新建电缆线路工程电磁环境影响分析

4.6.1 新建电缆敷设方式

本工程鹤南变电站进线处新建双回电缆线路 $2 \times 0.15\text{km}$ ，采用电缆沟敷设。

4.6.2 双回电缆类比分析

(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。根据本工程的具体情况，本工程类比对象选择 110kV 亚裕甲乙线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 58。

表 58 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	2 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	1200mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆
周边环境	城区道路	农村道路
所在地区	广州市	江门市

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、线路回数、电缆线路埋深及周围环境类似；类比对象的导线截面积更大，负荷更大，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。

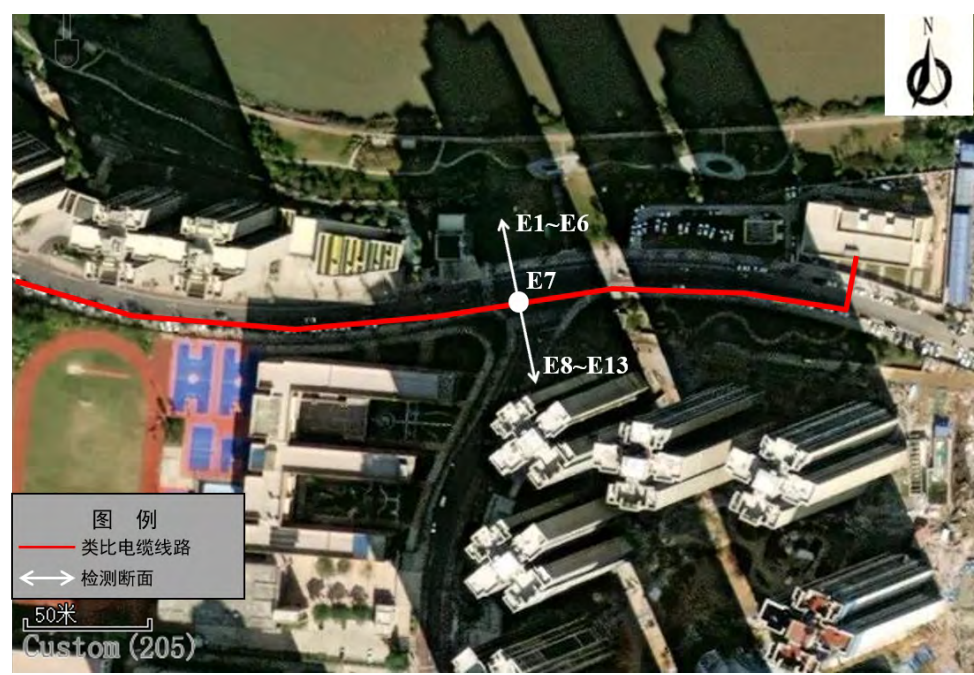


图 46 电缆线路断面工频电场、工频磁场监测布点示意图

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 59。

表 59 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 广东省计量科学研究院	2021.08.26

6) 监测气象条件

监测气象条件见表 60。

表 60 监测时间及气象条件

日期	天气	气温（℃）	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 61 。

表 61

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 62, 110kV 亚裕甲乙线工频电场、工频磁场断面衰减趋势图见图 47。

表 62 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

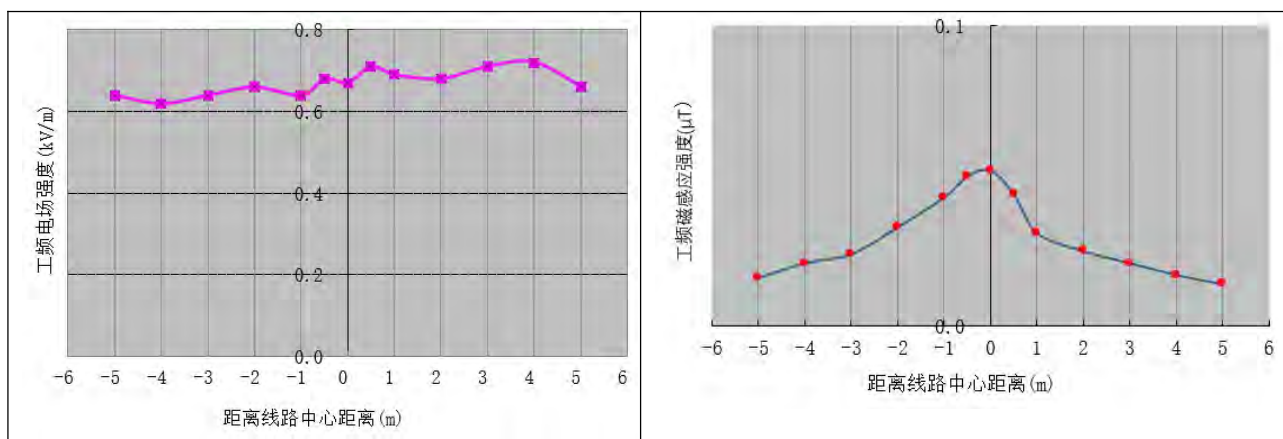


图 47 110kV 亚裕甲乙线工频电场、工频磁场断面衰减趋势图

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 的公众暴露控制限值要求。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 0.014μT~0.052μT，远小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值要求。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。110kV 双回电缆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 110kV 麦边变电站新建工程电磁环境影响评价结论

本工程选用 110kV 嘉平变电站作为 110kV 麦边变电站的类比分析变电站，类比分析结果表明，类比对象 110kV 嘉平变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 麦边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 嘉平变电站厂界工频电场、工频磁感应能够满足相应控制限值。因此可以预测，本工程 110kV 麦边

变电站本期工程投运后厂界和电磁环境敏感目标处产生的工频电场、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 110kV 鹤南变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

本工程选用 110kV 嘉平变电站作为 110kV 鹤南变电站的类比分析变电站，类比分析结果表明，类比对象 110kV 嘉平变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 鹤南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 嘉平变电站厂界工频电场、工频磁感应能够满足相应控制限值。因此可以预测，本工程 110kV 鹤南变电站本期工程投运后厂界处产生的工频电场、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。110kV 鹤南变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

5.3 110kV 月山变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

本工程选用 110kV 月山变电站本身作为本期扩建工程的类比变电站。根据类比可行性分析结果可知，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；由类比监测结果可知，本期已建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及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

5.3 新建 110kV 架空线路工程电磁环境影响评价结论

（1）110kV 麦边至鹤南线路工程

110kV 麦边至鹤南线路导线弧垂最小对地距离 12m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.35kV/m，工频磁感应强度最大值为 12.78 μ T，分别满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值、居民区《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。

（2）110kV 麦边至月山线路工程

110kV 麦边至月山线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 12m，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.28kV/m，工频磁感应强度最大值为 9.74 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值。

110kV 麦边至月山线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 12m，下方距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.28kV/m、1.39kV/m、1.91kV/m，工频磁

感应强度最大值分别为 $9.74 \mu\text{T}$ 、 $13.78 \mu\text{T}$ 、 $23.71 \mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 4000V/m 、 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。无需采取其他控制措施。

（3）220kV 五彩甲线改造工程

220kV 五彩甲线改造线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 12m ，下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.46kV/m ，工频磁感应强度最大值为 $15.43 \mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 10kV/m 、 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

220kV 五彩甲线改造线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 12m ，下方距离地面 1.5m 、 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2.46kV/m 、 3.10kV/m ，工频磁感应强度最大值分别为 $15.43 \mu\text{T}$ 、 $23.41 \mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 4000V/m 、 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。无需采取其他控制措施。

（4）预测结果表明，本工程投运后，在满足设计要求的最低线高的条件下，线路沿线各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m 、工频磁场 $100 \mu\text{T}$ 的限值要求。

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 、 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。因此可以预测本工程 110kV 双回电缆线路建成投运后，其工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。110kV 双回电缆评价范围内无电磁环境敏感目标。