

40-WH10981K-P2201

建设项目环境影响报告表

(公开版)

项目名称：珠肇高铁江门牵引站接入系统工程
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：二〇二五年九月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	9
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	22
四、生态环境影响分析	43
五、主要生态环境保护措施	63
六、生态环境保护措施监督检查清单	75
七、 结论	79
八、电磁专题	80
九、附件及附图	错误！未定义书签。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	珠肇高铁江门牵引站接入系统工程		
项目代码	2505-440700-04-01-187681		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	广东省江门市新会区、江海区		
地理坐标	/		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	10.95
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)	11066	环保投资(万元)	126.8
环保投资占比(%)	1.15%	施工工期	6个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是:		
专项评价设置情况	本项目为不涉及环境敏感区(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,以及文物保护单位)的输变电项目,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)及《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)》(试行)中专项评价设置原则,本报告设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	根据《江门市十四五配电网规划》建设珠海至肇庆高铁江门牵引站接入系统方案。		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	《江门市十四五配电网规划》暂未进行规划环境影响评价，本项目属于《江门市十四五配电网规划》中拟建的220千伏输变电项目，符合当地电网规划。			
其他符合性分析	1. 工程与生态环境分区管控单元的相符性分析 根据广东省生态环境厅《关于印发广东省 2023 年生态环境分区管控成果动态更新实施方案的通知》（粤环办〔2023〕12 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，本工程涉及江海区重点管控单元准入清单（ZH44070420002）、新会区重点管控单元 1（ZH44070520004）。管控单元详细情况见表 1。			
	表 1 本工程涉及江门市环境管控单元情况			
	序号	管控单元名称	管控单元编号	要素细类

	1	江海区重点管控单元准入清单	ZH44070420002	重点管控单元	生态保护红线、一般生态空间、大气环境高排放重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境弱扩散重点管控区、水环境工业污染重点管控区、高污染燃料禁燃区
	2	新会区重点管控单元1	ZH44070520004	重点管控单元	生态保护红线、一般生态空间、大气环境高排放重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境弱扩散重点管控区、水环境工业污染重点管控区、高污染燃料禁燃区
本工程为输变电工程，属于非工业开发的能源基础设施建设项目，不属于污染类项目；工程运行期不对外排放水、大气、固废等污染物，与江门市环境管控单元总管控要求中的“区域布局管控要求”“能源资源利用要求”“污染物排放管控要求”“环境风险防控要求”具体规定不冲突。本工程与江门市环境管控单元管控要求相符性分析见表 2。本工程与江门市环境管控单元位置关系见图 1。 / 图 1 本工程与江门市生态环境管控单元位置示意图					

表 2

本工程与江门市环境管控单元管控要求的相符性分析

管控单元	管控维度	管控要求	相符性分析	符合性
江海区重点管控单元准入清单	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-2.【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。 1-3.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-4.【产业/鼓励引导类】重点发展新材料、大健康、高端装备制造、新一代信息技术、新能源汽车及零部件、家电等优势 and 特色产业。打造江海区都市农业生态公园。 1-5.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高VOCs原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及VOCs无组织排放的企业执行。 1-6.【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。	1.本工程不涉及生态保护红线以及自然保护区。 2.本工程符合现行有效的《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。 3.本工程属于基础设施建设，不涉及畜禽养殖业。 4.本工程属于基础设施建设，不涉及相关特色产业。 5.本工程无 VOCs 排放。 6.本工程不占用河道滩地。	符合
	资源能源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-2.【能源/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。 2-3.【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。	1.本工程不涉及供热锅炉。 2.本工程不涉及高污染燃料。 3.本工程施工期贯彻落实“节水优先”方针，运行期无废水排放。 4.本工程属于基础设施建设项目，不涉及土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。	符合
	污染物排放管控	3-1.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。 3-2.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。 3-3.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。 3-4.【大气/限制类】化工行业加强 VOCs 收集处理；玻璃企业实施烟气深化治理，确保大气污染物排放达到相应行业标准要求。 3-5.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。 3-6.【水/鼓励引导类】污水处理厂出水全面执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。 3-7.【水/限制类】电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），新建、改建、扩建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量或减量替代。	1.本工程运行期无废水排放。 2.本工程在施工期采取针对性大气污染防治措施，运行期也不对外排放大气污染物，不会改变区域环境质量等级。 3.本工程不属于纺织印染行业。 4.本工程不属于化工行业。 5.本工程不属于工业项目。 6.本工程不涉及。 7.本工程不属于电镀行业。	符合

	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。	1.本工程已按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案。 2.本工程不涉及土地用途变更。 3.本工程不涉及。	符合
新会区重点管控单元1	区域布局 管控	1-1.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-2.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心区外，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。 1-3.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 1-4.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 1-5.【大气/禁止类】大气环境优先保护区，环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。 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 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.【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。 1-9.【生态/综合类】单元内广东圭峰山国家森林公园按《国家级自然公园管理办法（试行）》规定执行。 1-10.【生态/综合类】单元内江门新会南坦葵林地方级湿地自然公园按照《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理办法》及其他相关法律法规实施管理；广东新会小鸟天堂国家湿地自然公园按照《国家级自然公园管理办法（试行）》《湿地保护管理规定》及其他相关法律法规实施管理。	1.本工程属于基础设施建设，不涉及畜禽养殖业。 2.本工程不涉及生态保护红线、自然保护区。 3.本工程属于基础设施建设项目，不涉及在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等活动，不涉及在水源涵养区大规模人工造林。 本工程不涉及饮用水水源保护区。 5.本工程属于基础设施建设项目，不涉及产生和排放有毒有害大气污染物。 6.本工程属于基础设施建设项目，不涉及产生和排放有毒有害大气污染物。 7.本工程属于基础设施建设项目，不涉及重金属污染物排放。 8.本工程不占用河道滩地。 9.本工程不涉及广东圭峰山国家森林公园。 10.本工程不涉及江门新会南坦葵林地方级湿地自然公园、广东新会小鸟天堂国家湿地自然公园。	符合
	资源能源 利用	2-1.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-2.【能源/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。	1.本工程无供热锅炉。 2.本工程不涉及高污染燃料。 3.本工程运行期无需用水。 4.本工程属于基础设施建设项目，不涉及土	符合

		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。	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。	
	污染物排放管控	3-1.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。 3-2.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。 3-3.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序VOCs排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。 3-4.【大气/限制类】涂料行业重点推广水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料、辐射固化涂料等绿色产品。 3-5.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、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。 3-6.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区，强化火电企业达标监管，新上“两高”项目能效水平要达到国内先进水平，除国家规划布局的煤电项目外，涉及煤炭消费的新建“两高”项目实行煤炭消费减量替代且规模需来自省内 3-7.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区：严格限制新建使用高VOCs原辅材料项目，大力推进低VOCs含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOCs重点企业分级管控。 3-8.【水/限制类】单元内新建、改建、扩建制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。制革行业应实施铬减量改造，有效降低污水中重金属浓度。 3-9.【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。 3-10.【水/限制类】现有造纸企业要采取其他低污染制浆技术；基地新、改、扩建造纸项目应实行主要污染物排放等量或倍量替代。 3-11.【水/综合类】其他区域印染行业应实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推行清洁生产审核。	1.本工程为供电基础设施，运行期间无重金属及有毒有害物质排放。 2.本工程在施工期采取针对性大气污染防治措施，运行期也不对外排放大气污染物，不会改变区域环境质量等级。 3.本工程为供电基础设施，不属于纺织印染行业。 4.本工程为供电基础设施，不属于涂料行业。 5.本工程在施工期采取针对性大气污染防治措施，运行期也不对外排放大气污染物，不会改变区域环境质量等级。 6.本工程在施工期采取针对性大气污染防治措施，运行期也不对外排放大气污染物，不会改变区域环境质量等级。 7.本工程在施工期采取针对性大气污染防治措施，运行期也不对外排放大气污染物，不会改变区域环境质量等级。 8.本工程运行期间无需用水，且无污水排放。 9.本工程运行期间无需用水，且无污水排放。 10.本工程运行期间无需用水，且无污水排放。 11.本工程运行期间无需用水，且无污水排放。	符合
	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，由所在地县级以上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。	1.建设单位已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。 2.本工程不涉及土地用途变更。 3.本工程为供电设施建设项目，不涉及有毒有害物质排放。	符合

其他 符合 性分 析	2. 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		
	本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线的相符性分析详见表 3。		
	表 3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线相关要求的相符性分析		
	序 号	（HJ1113-2020）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。	本工程符合生态保护红线管控要求，新建线路选址选线时，避让了自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜區等环境敏感区。
	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。	本工程不涉及变电站选址，仅在已建变电站站内扩建出线间隔，新建线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	3	户外变电站工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站为已建变电站，变电站及规划进出线选址已避让居民密集区、高层建筑群区、繁华街道等，变电站前期已采取相关环境保护措施减少电磁和声环境影响。
	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。	本工程输电线路采取同塔双回路架设、并行架设等形式，充分利用已有线行走线，减少开辟新走廊，优化线路走廊间距。通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。
	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。	本工程不涉及新建变电站。
	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。	本工程输电线路沿规划走廊走线，尽量避让集中林区，若无法避让采用增大线路档距、抬高线路高度等方式减少对生态环境的影响。
综上，本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线的要求相符。			
3. 工程与产业政策的相符性分析			
本工程属于城乡电网建设项目。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》			

	(国家发展和改革委员会令第 7 号),“电网改造及建设,增量配电网建设”列为“第一类 鼓励类”项目,与国家产业政策相符。
--	---

二、建设内容

地理位置	/		
项目组成及规模	1. 项目组成及规模 本工程建设内容包括 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程、江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程共 2 个子工程。本工程基本组成情况见表 4。		
	表 4 项目基本组成		
	项目组成	变电工程	220kV 礼乐变电站间隔扩建工程
		线路工程	江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程
	建设内容	项 目	规 模
	220kV 礼乐变电站间隔扩建工程	主体工程	规划规模
			终期规划建设 4×180MVA 主变压器，220kV 出线 6 回
			现状规模
			现有 3×180MVA 主变压器，220kV 出线 6 回
	220kV 礼乐变电站间隔扩建工程	本期建设规模	本期扩建 220kV 电缆出线间隔 2 个。
		公辅工程与环保工程	220kV 礼乐变电站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。
	江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程	项目	规模
		电压等级（kV）	220
		线路路径长度（km）	新建 220kV 线路路径全长约 10.95km，其中新建双回架空线路路径段长约 5.8km，新建单回架空线路段长约 4.0km，新建双回电缆线路段长约 0.89km，单回电缆线路段长约 0.26km。
		改造线路	利用备用通道挂线约 0.2km，调整弧垂 2×0.5km
		拆除工程	拆除 220kV 双水~礼乐线（以下简称双礼线）N32 塔（与银礼甲线 N15 同塔）1 基，拆除线路路径长约 0.2km。
		杆塔数量	32 基
		导线型号	单回架空线路采用 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线、双回线路采用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线、单回电缆线路采用 FY-YJLW03-Z-127/220-1×1200 型电力电缆、双回电缆线路采用 FY-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型电力电缆
		架设方式	单回路、同塔双回路架设及电缆敷设
		杆塔型式	2F2Wb、2F4W3

	地形分布（%）	架空线路区域地形为泥沼 90%，平地 10%；电缆线路区域地形泥沼 80%，平地 20%
工程投资（万元）	工程动态总投资 11066 万元，环保投资 126.8 万元，占工程总投资的 1.15%	
预投产期	预计 2025 年 12 月底开工，2026 年 6 月投产	

2 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程概况

2.1 前期工程概况

220kV 礼乐变电站于 2011 年建成投运，终期规划建设 4×180MVA 主变压器，220kV 出线 6 回。现有 3×180MVA 主变压器，220kV 出线 6 回。

2.2 前期工程环保措施及实施效果

（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

220kV 礼乐变电站采用雨污分流的排水系统。站内雨水通过管网收集后排出站区。变电站运营期生活污水排水量较小，生活污水通过化粪池处理后用于站内绿化，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的生活垃圾及废旧蓄电池。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。

（5）事故变压器油处置设施

	220kV 礼乐站前期已建设有事故油池 1 座，可满足标准《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中单台主变压器最大油量 100%的暂存要求。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。 2.3 前期工程回顾性分析 原江门市环境保护局于 2007 年以《关于广东电网公司江门供电局 220kV 礼乐变电站工程建设项目环境影响报告表审批意见的函》（江环辐〔2007〕88 号）对环境影响评价报告进行了批复。原江门市环境保护局于 2014 年 7 月以《关于广东电网公司江门供电局 220kV 礼乐变电站工程建设项目竣工环境保护验收意见的函》（江环辐〔2014〕71 号）对竣工环境保护验收报告进行了批复，项目建成后电磁和声环境影响满足国家标准。 2.4 本期扩建工程概况 220kV 礼乐变电站本期扩建 220kV 出线间隔 2 个，扩建工程在站内预留位置建设，不新征占地。 3 线路工程概况 3.1 线路工程规模 本工程新建线路全长 10.95km，其中新建架空线路长 9.8km，沿线新建杆塔 30 基，拆除现有杆塔 1 基，拆除现有线路 0.1km；新建电缆线路长 1.15km，新建双回电缆终端场 2 座。 本工程新建架空线路长 9.8km，其中新建 220kV 单回架空线路长 1×4.0（$2.1+1.9$）km，新建双回架空线路长 2×5.8km，沿线新建杆塔 30 基；拆除双礼线 N32 塔（与银礼甲线 N15 同塔）1 基，拆除双礼线 N32-N33（与银礼甲线 N15-N16 同塔）段线路，长 2×0.1km。本工程新建电缆线路长 1.15km，其中礼乐站侧新建 220kV 单回电缆线路长 1×0.26（$0.1+0.16$）km，牵引站侧新建 220kV 双回电缆线路长 2×0.89km，新建双回电缆终端场 2 座。 3.2 导线和电缆选型 礼乐至江门牵引站新建单回架空线路段导线采用 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，双回架空线路段采用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线。 导线基本参数详见表 5。 表 5 本工程线路导线参数表
--	--

线 型		JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-240/30
结构：根数/直径（mm）	钢	7/2.8	7/2.4
	铝	45/4.2	24/3.6
计算截面（mm ² ）		666.55	275.96
直径（mm）		33.6	21.6
分裂数		2	2
分裂间距（mm）		600	500
导线载流量（A）		2028	1020

本工程礼乐至江门牵引站新建双回电缆采用 FY-YJLW03-Z-127/220-1×1200 型电缆，双礼线改造段新建单回电缆采用 FY-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型电缆。

3.3 杆塔、基础

（1）杆塔

本工程单回路角铁塔选用本院自行设计铁塔，双回路角铁塔选用《南方电网 220kV 输电线路杆塔标准设计》（V3.0）中的 2F2Wb 模块，四回路分歧钢管塔选用《南方电网 220kV 输电线路杆塔标准设计》（V2.0）中 2F4W3 模块，线路总杆塔共计约 32 基。其中新建双回路杆塔 21 基，新建单回路塔基 13 基，新建四回路分歧钢管塔 1 基，拆除原有塔基 1 基。

（2）基础

根据本工程线路地形、施工条件、地质特点、水文情况和杆塔型式，采用人工挖孔桩基础、板式直柱基础、灌注桩基础。

3.4 线路导线对地距离交叉跨越距离

（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 220kV 输电线路导线对地最小允许距离见表 6。

表 6 220kV 线路在不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		220kV 线路最小距离(m)	计算条件
居民区		7.5	导线最大弧垂
非居民区		6.5	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	6.0	导线最大弧垂
	最小距离	5.0	最大风偏情况
	水平距离	2.5	无风情况下
对树木自然生长高		4.5	导线最大弧垂

	净空距离	4.0	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.5	导线最大弧垂

根据设计单位提供的参数，本工程新建单回线路导线对地最小距离为 24m，新建双回线路导线对地最小距离为 23m。

（2）交叉跨越

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，220kV 输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离如表 7。本线路工程主要交叉跨越情况见表 8。

表 7 220kV 线路导线与道路、河流、管道及各种架空线路交叉跨越的距离

被跨越物名称	220kV 最小距离(m)	计算条件
建筑物	6.0	导线最大弧垂
铁路	7.5	导线最大弧垂
公路	8.0	导线最大弧垂
河流	4.0（至百年一遇洪水位）	导线最大弧垂

表 8 线路工程主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越物	次数	备注
架空线路跨越			
1	110kV 线路	2	/
2	在建深江铁路	1	/
3	公路	4	/
4	河流	5	江门水道、塔北河（共跨越五次）
6	跨 10kV 线路	18	/
电缆线路钻越			
1	广珠铁路	1	/
2	塔北河	1	/
3	10kV 电力线	1	/
4	供水管道	1	/

3.5 电缆型号及敷设方式

本工程礼乐至江门牵引站新建单回电缆采用 FY-YJLW03-Z-127/220-1×1200 型电缆（两相），双礼线改造段新建双回电缆采用 FY-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型电缆（三相）。本工程新建电缆线路采用顶管的方式穿越广珠铁路及塔北河，其余段采用电缆沟或电缆埋管。

4. 工程占地及土石方量

	(1) 工程占地																																																			
	本工程总占地面积约 3.53hm²,其中永久占地 0.73hm², 临时占地约 2.8hm²。永久占地主要为新建塔基占地, 临时占地为线路塔基施工临时占地、线路牵张场、临时施工道路及电缆施工临时占地等。线路塔基永久及临时占地类型为农用地、建设用地及未利用地。礼乐站利用站内空地作为施工临时用地、施工营地, 不另行设置施工临时占地。工程的占地面积及类型见表 9。 表 9 工程项目建设区占地面积按占地性质和地形分类统计结果 单位: hm² <table> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">项目名称</th><th colspan="3">占地性质及面积 (hm²)</th><th rowspan="2">占地类型</th></tr> <tr> <th>永久占地</th><th>临时占地</th><th>合计</th></tr> <tr> <td>变电站工程</td><td>礼乐变电站间隔扩建</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr> <td rowspan="4">线路工程</td><td>新建塔基区</td><td>0.73</td><td>1.52</td><td>2.25</td><td>农用地、建设用地</td></tr> <tr> <td>牵张场区</td><td>0</td><td>0.2</td><td>0.2</td><td>农用地、建设用地</td></tr> <tr> <td>施工临时道路区</td><td>0</td><td>1.05</td><td>1.05</td><td>农用地、建设用地</td></tr> <tr> <td>小计</td><td>0.73</td><td>2.77</td><td>3.5</td><td>/</td></tr> <tr> <td colspan="2">电缆线路工程</td><td>/</td><td>0.03</td><td>0.03</td><td>农用地、建设用地</td></tr> <tr> <td colspan="2">总 计</td><td>0.73</td><td>2.8</td><td>3.53</td><td>/</td></tr> </table>					项目名称		占地性质及面积 (hm ²)			占地类型	永久占地	临时占地	合计	变电站工程	礼乐变电站间隔扩建	/	/	/	/	线路工程	新建塔基区	0.73	1.52	2.25	农用地、建设用地	牵张场区	0	0.2	0.2	农用地、建设用地	施工临时道路区	0	1.05	1.05	农用地、建设用地	小计	0.73	2.77	3.5	/	电缆线路工程		/	0.03	0.03	农用地、建设用地	总 计		0.73	2.8	3.53
项目名称		占地性质及面积 (hm ²)			占地类型																																															
		永久占地	临时占地	合计																																																
变电站工程	礼乐变电站间隔扩建	/	/	/	/																																															
线路工程	新建塔基区	0.73	1.52	2.25	农用地、建设用地																																															
	牵张场区	0	0.2	0.2	农用地、建设用地																																															
	施工临时道路区	0	1.05	1.05	农用地、建设用地																																															
	小计	0.73	2.77	3.5	/																																															
电缆线路工程		/	0.03	0.03	农用地、建设用地																																															
总 计		0.73	2.8	3.53	/																																															
	(2) 工程土石方量																																																			
	根据设计提供资料, 本工程土石方挖填总量为 4.93 万 m³, 其中挖方 1.84 万 m³ (含表土 0.57 万 m³), 填方 3.09 万 m³ (含表土 0.57 万 m³), 借方 1.4 万 m³ (外购), 余方 0.15 万 m³就近平摊于塔基施工用地范围内。																																																			
总平面及现场布置	1. 变电站工程平面布置 1.1 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程 220kV 礼乐变电站为户外变电站, 主变压器及配电装置均布置在户外, 总平面布置采用“一”字形四列式布置。220 千伏户外配电装置布置在变电站的西侧, 向西面出线; 110 千伏户外配电装置布置在变电站的东面, 向东出线; 220 千伏和 110 千伏场地之间布置主控楼、主变、10 千伏高压室、户外电容器组; 警传室、泵房、水池和进站大门布置在变电站的北面。进站道路从北面新乐路引入, 作为变电站施工和生产运输的主要道路。站内场地主道路宽为 4.5 米, 次道路宽为 4																																																			

	米。220kV 向西架空出线，110kV 向东架空出线。礼乐变电站平面布置以及间隔出线示意图见图 3 及附图 2。 本期在 220kV 场地南侧和北侧各扩建 1 个 220kV 电缆出线间隔，原双礼线间隔改为银礼甲线间隔，原银礼甲线间隔更名为江门牵引站乙线，双礼线改至北侧扩建间隔。 / 图 2 220kV 礼乐变电站平面布置示意图 / 图 3 220kV 礼乐变电站间隔布置图 1.2 线路路径走向 本期从江门牵引站向东南出线 2 个单回电缆线路，电缆线路往东北方向穿过广珠铁路及规划的广佛江珠城际主线至 220kV 双礼线 N25 塔附近，右转与双礼线并行向东沿新会柑种植地边缘走线，穿过规划的广佛江珠城际站场线至新建电缆终端场后转为 2 个单回架空线路，新建架空线路继续与双礼线并行向东依次跨过江门水道及 110kV 三茶甲乙线至 220kV 双礼线 N32 塔附近，将 220kV 双礼线及 220kV 银礼甲线断开，双礼线双水电厂侧线路与新建线路跳通，并与本工程新建的其中 1 回线路（暂定为牵引甲线）同塔架设，接着与现状 220kV 双礼线并行向北走线至 220kV 礼乐站西侧，再转为电缆线路，最后接入 220kV 礼乐站，形成礼乐至江门牵引站 1 回 220kV 线路及改造后的 220kV 双礼线。另 1 回线路（暂定为牵引乙线）则与 220kV 银礼甲线礼乐侧线路跳通，形成礼乐至江门牵引站另 1 回 220kV 线路；220kV 银礼甲线银湖侧与原 220kV 双礼线礼乐侧线路跳通，形成改造后的 220kV 银礼甲线。本工程路径示意图见附图。 2 施工布置情况 2.1 变电站 220kV 礼乐变电站间隔扩建不新征占地，施工均在站区围墙内空地进行，不新增占地。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。 2.2 输电线路
--	---

	(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，占地类型以农用地、建设用地为主。 本工程线路共设置 5 处牵张场，占地约 2000m²。 (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，应尽量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 本工程在电缆沟两侧外扩约 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。
施工方案	1 施工工艺和方法 1.1 变电站工程施工工艺及施工组织 (1) 施工工艺流程及方法 变电站间隔扩建工程施工大体分为： 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 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。

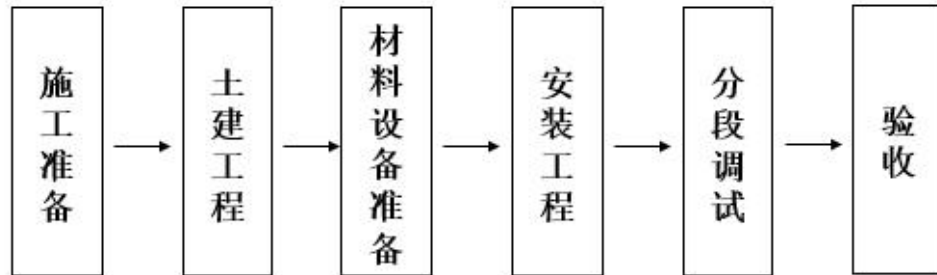


图 4 变电站间隔扩建工程主要施工工艺和方法

(2) 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。变电站施工生产生活区利用站区临时场地进行布置。

1.2 架空线路工程施工工艺及施工组织

1.2.1 施工工艺及施工场地

(1) 架空输电线路施工工艺

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。

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) 铁塔组立及架线施工

本工程根据铁塔结构特点采用外拉线抱杆分解组塔方式。线路杆塔组立及接地工程施工流程见图 8。导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，所以线路要设置张力场和牵引场（即牵张场地）。紧线施工采用张力机紧线，一般以张力放线施工为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工流程见图 9。

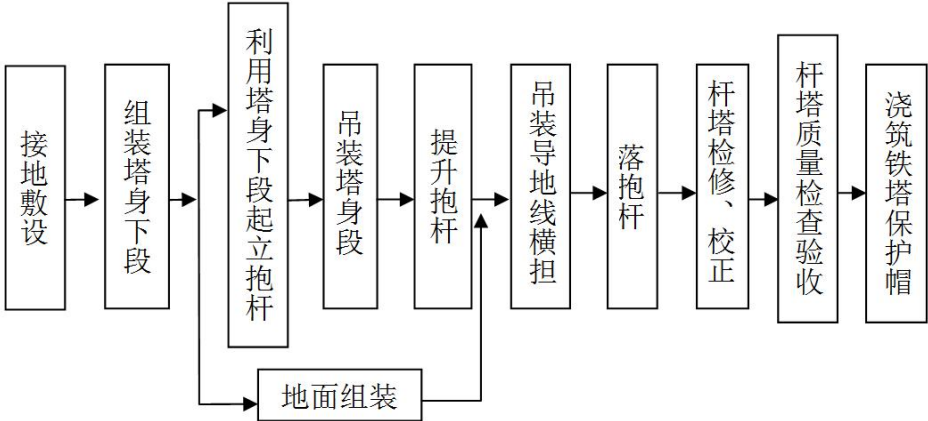


图 5 输电线路杆塔组立及接地工程施工流程图

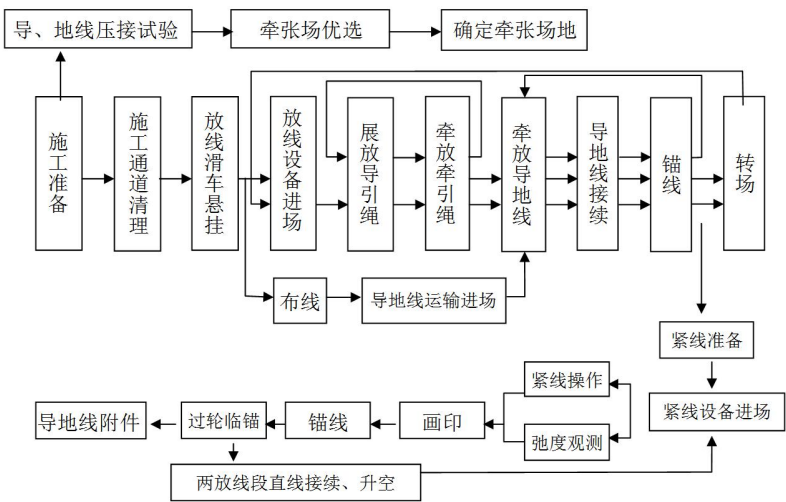


图 6 输电线路架线施工流程图

(2) 线路拆除工程施工工艺

1) 拆除前准备工作

a. 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。

	b.组织施工班组进行安全、技术交底，熟悉拆旧具体施工方法，交待拆旧线的安全操作方法和要求、需采取的安全防范及危险点预控措施。 c.准备施工器具，对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。 d.拆旧采用的气割必须配置足够氧气瓶和乙炔，及防火设备。 e.拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。 2) 线路及杆塔拆除 a.拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内杆塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。 b.检查拟拆除的线路段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架搭设。 c.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。 d.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。 e.将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。 f.按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。 g.拆除塔基构架及附件，并对裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上区域均进行破碎处理。拆除线路产生的塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。 h.对拆除塔基占地进行土地整治、撒播草籽恢复植被。 1.2.2 施工组织 施工区内的规划布置由施工单位自行决定，施工单位需结合本工程施工特点，按施工流程划分施工区域，合理安排施工场地，减少各专业和工种的相互施工干扰，为文明施工和安装创造有利条件，本工程公路运输量大，必须合理组织交通运输，使施工的各个阶段均达到交通方便，运输通畅，减少设备及材料的二次倒运。
--	---

1.3 电缆线路工程施工工艺及施工组织

1.3.1 施工工艺及施工场地

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料建设。工程所需材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。

(2) 电缆线路施工方案

本工程电缆线路采用电缆沟敷设，通过挖掘机对场地进行平整，清除地表绿化植被、农作物等障碍物，然后进行基坑开挖，混凝土堆砌电缆沟侧壁。随后进行电缆敷设，敷设时主要需考虑转弯半径，借助牵引机、滑轮、输送机等工具，附件安装主要包括制作中接头、终端头、接地箱等以及各种监测设备的安装。最后对电缆沟盖板进行施工。

(3) 施工营地

本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，不单独设置施工生活区。

1.3.2 施工组织

施工区内的规划布置由施工单位自行决定，施工单位需结合本工程施工特点，按施工流程划分施工区域，合理安排施工场地，减少各专业和工种的相互施工干扰，为文明施工和安装创造有利条件，本工程公路运输量大，必须合理组织交通运输，使施工的各个阶段均达到交通方便，运输通畅，减少设备及材料的二次倒运。

2 施工时序

2.1 变电站间隔扩建工程施工时序

变电站间隔扩建工程施工流程为地基处理→建构筑物土石方工程→土建施工→设备进场运输→设备及网架安装。220kV 礼乐站的施工时序见图 10。

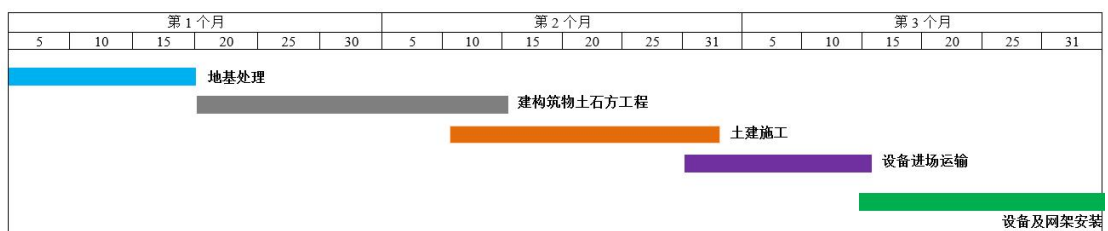


	图 7 变电站间隔扩建工程施工时序图（工期：3 个月） 2.2 架空线路施工时序 架空线路施工流程为前期准备工作→塔基基础施工→杆塔施工（组立）→架线施工→竣工验收及工程移交。架空线路的施工时序见图 11。 图 8 本工程架空线路施工时序图（工期：6 个月） 2.3 电缆线路施工时序 本工程电缆线路长度较短，电缆建设与架空线路建设同步进行。 3 建设周期 本工程的建设周期为 6 个月。																	
	1 项目进展情况及环评工作过程 2025 年 5 月，江门电力设计院有限公司完成了本工程的可行性研究报告《珠肇高铁江门牵引站接入系统工程 可行性研究报告》（卷册号 X2241K）。本次环境影响评价主要依据该可行性研究报告开展工作。 受广东电网有限责任公司江门供电局委托，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。我公司于 2025 年 6 月对工程所在区域进行了实地踏勘和调查，收集了自然环境、社会环境有关资料，委托武汉中电工程检测有限公司进行了工程区域电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和监测的基础上，结合本工程的实际情况，根据相关技术规范、技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上，编制完成了《珠肇高铁江门牵引站接入系统工程环境影响报告表》，现报请审批。																	

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1.1 自然环境概况

(1) 地形地貌

本工程礼乐站及拟建线路经过广东省江门市新会区以及江海区。变电站站址及沿线线路区域地貌属于珠江三角洲冲淤积平原区，沿线地貌以泥沼、平地为主。

(2) 地质、地震

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

本工程新建线路跨越潭江支流江门水道、塔北河，江门水道、塔北河无国考和省考水质监测断面。根据江门市生态环境局公布的《2025 年 5 月份江门市地表水国考、省考断面及入海河流监测断面水质状况》，潭江干流监测水质为 III 类，超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准，水质监测情况总磷、溶解氧超标（监测断面为苍山渡口）。

(4) 气候特征

本工程主要位于江门市境内，地处亚热带季风气候，同时受海洋气候调节，温暖多雨，气温适中，日照充足。气候特征详见表 10。

表 10

气候特征一览表

项目	气候特征值
多年平均气温	23.0℃
多年最高气温	39.4℃
多年最低气温	1.0℃
多年平均降雨量	1870.5mm
多年平均风速	2.4m/s

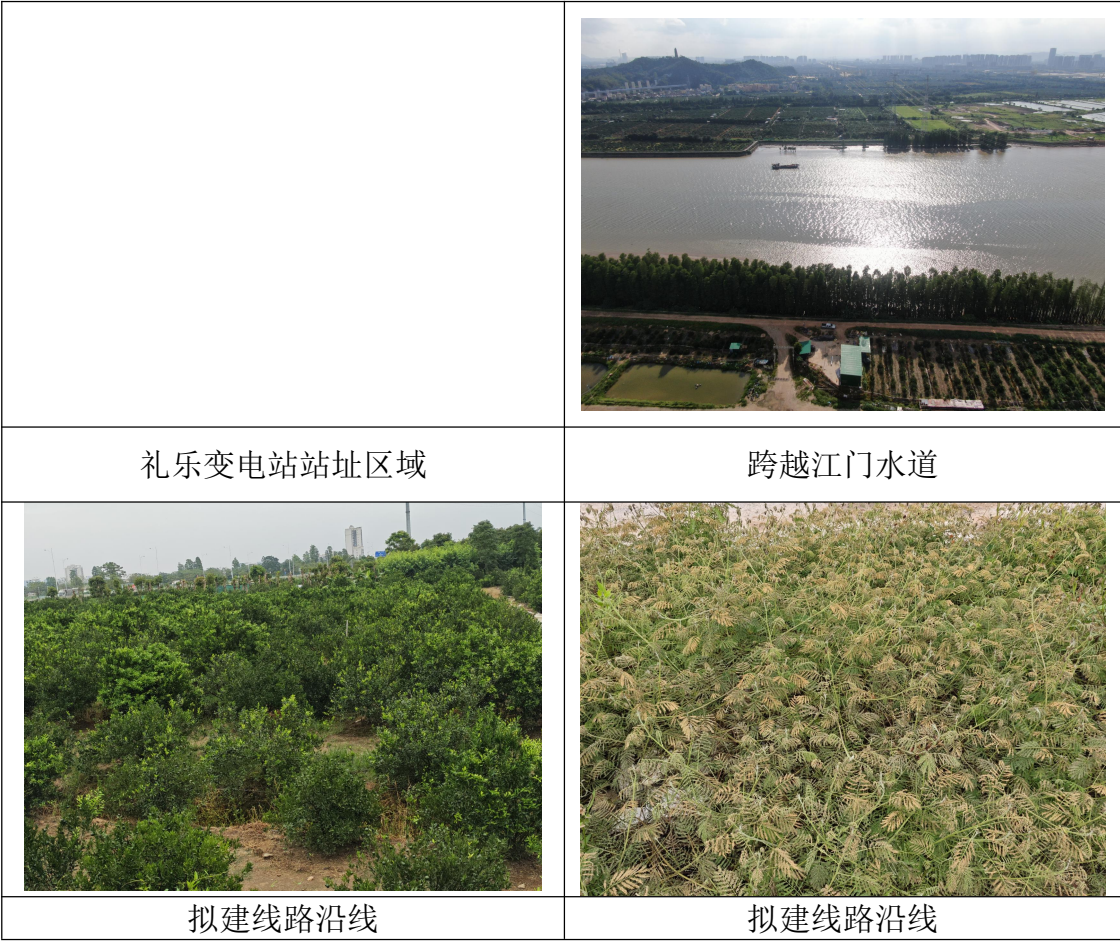
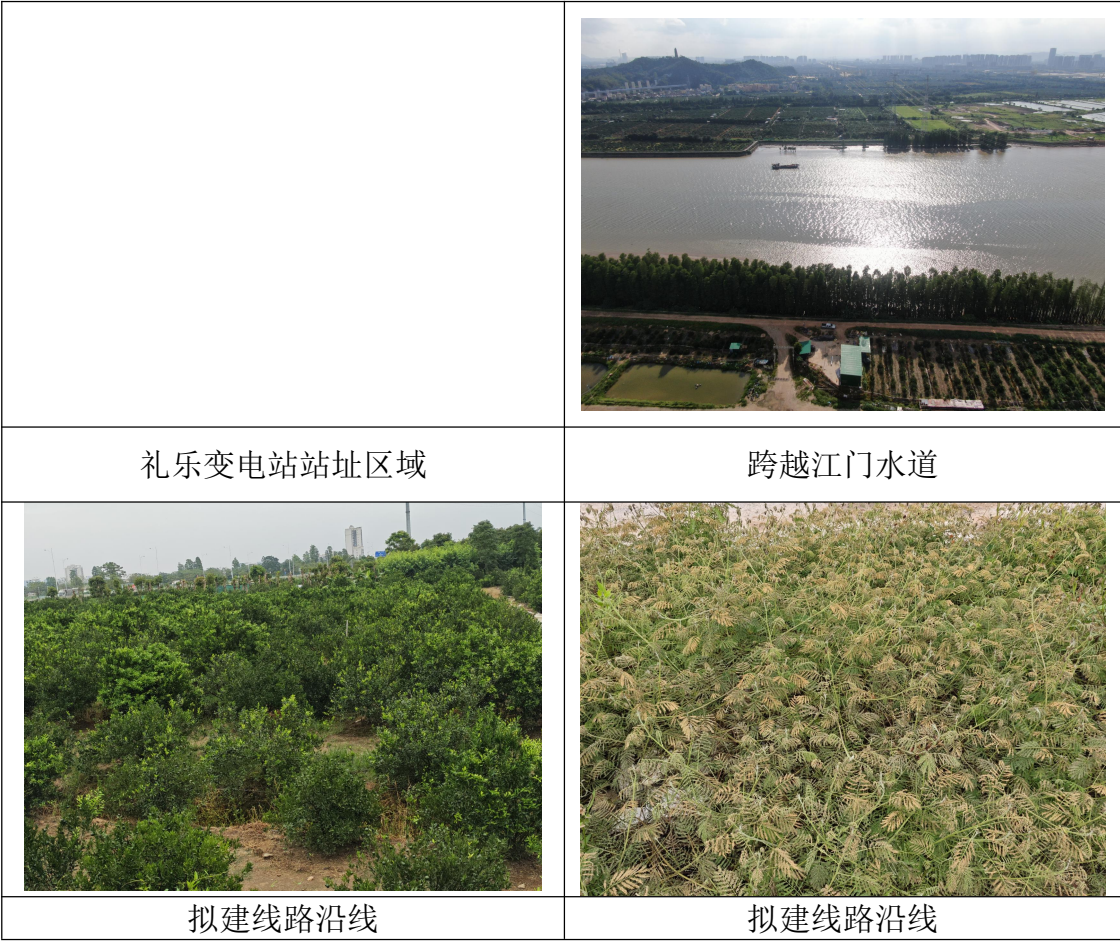
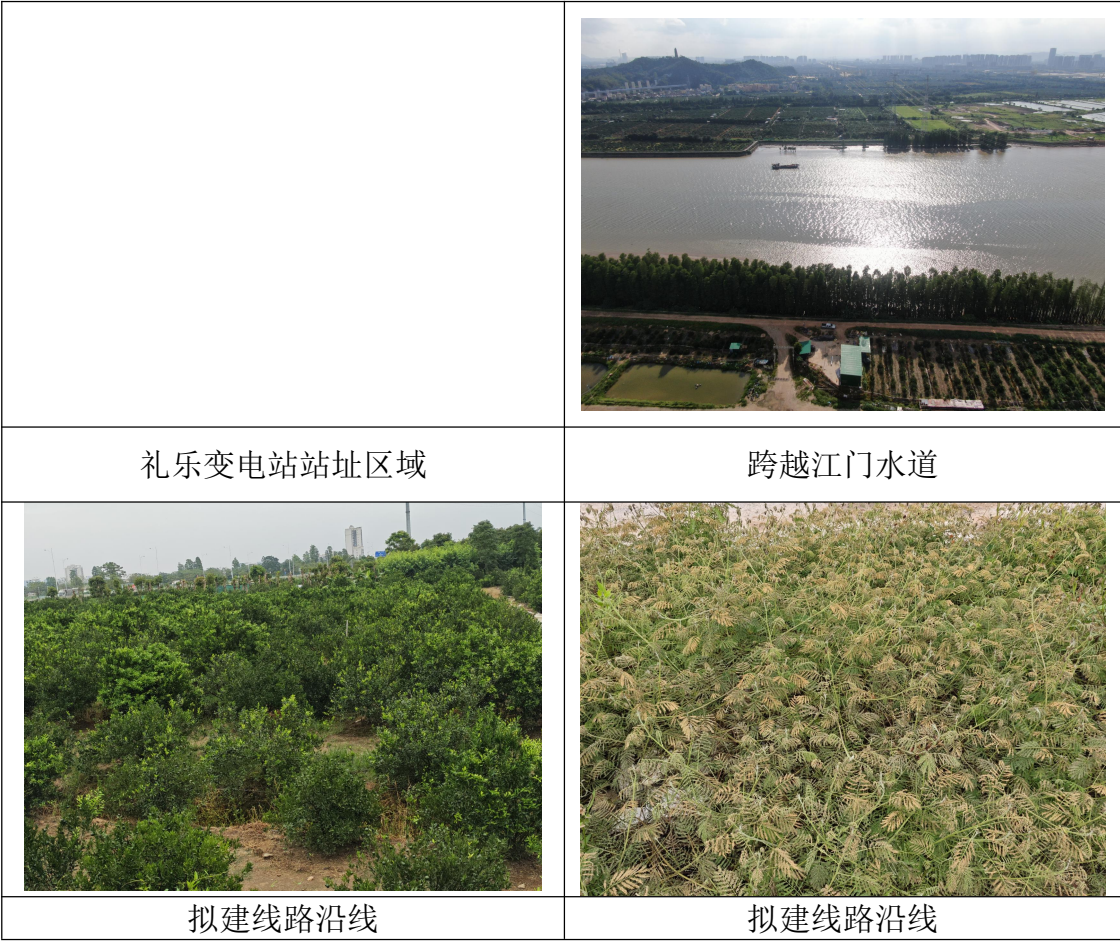
1.2 环境功能区划概况

(1) 主体功能区规划

根据《江门市人民政府关于印发江门市主体功能区规划的通知》（江府〔2016〕5 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。 本工程位于江门市新会区以及江海区，属于国家级优化开发区，不涉及禁止开发区域。优化开发区是江门建设珠西中心城市的重要载体，是市域行政、商务、商贸、科教、文化和创新中心，以提升综合服务水平、发展现代服务业、打造“江门服务”作为主体功能，体现江门市综合发展实力和区域影响力。工程不属于污染类项目，工程运行期不涉及大气污染物排放、废水排放，与具体的管控要求不冲突。 （2）生态功能区划 根据《中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024 年 11 月 25 日发布），基于区域生态环境特征，在生态环境要素管理分区的基础上，落实“三区三线”划定成果，划定优先保护、重点管控、一般管控三类生态环境管控单元。以生态保护红线为基础，将需要实施严格保护的区域划定为优先保护单元；以生态环境质量改善压力大、资源能源消耗强度高、污染物排放集中、生态破坏严重、环境风险高的区域为主体，将发展与保护矛盾突出的区域划定为重点管控单元；其他区域划定为一般管控单元。落实市场准入负面清单，根据区域生态环境功能定位和国土空间用途管制要求，聚焦解决突出生态环境问题，编制差别化生态环境准入清单，按照“一单元一策略”原则，提出管控污染物排放、防控环境风险、提高资源能源利用效率等要求，因地制宜实施精细化管理。 根据 2024 年 9 月 24 日江门市人民政府发布的《关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15 号）文件，江门市生态环境分区管控意见如下： 江门市环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。江门市全市共划定环境管控单元 123 个，其中陆域环境管控单元 77 个，海域环境管控单元 46 个。陆域环境管控单元中，优先保护单元 33 个，主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域，主要分布在北部、西部的皂幕山-天露山生态屏障以及中部古兜山-台山沿海丘陵生态屏障；重点管控单元 28 个，主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域，
--	--

	主要分布在主城区、潭江走廊和大广海湾沿岸；一般管控单元 16 个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，主要分布于鹤山市北部和西部、新会区东部、台山市中部和恩平市南部。 海域环境管控单元中，优先保护单元 26 个，为海洋生态保护红线；重点管控单元 10 个，主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域；一般管控单元 10 个，为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。 本项目位于江海区重点管控单元准入清单（ZH44070420002）、新会区重点管控单元 1（ZH44070520004）范围内。本工程施工期采取必要的水土保持措施后，对周边生态环境的影响轻微；运行期主要的污染因子为工频电场、工频磁场、噪声，不会造成该生态功能区主要生态环境问题，符合《广东省生态功能区划》要求。 （3）大气环境功能区划 本工程位于江门市新会区以及江海区，根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案》（2024 年修订）的划分，本项目位于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修订中的二级标准。 （4）声环境功能区划 本工程位于江门市新会区以及江海区，根据江门市人民政府《关于印发江门市声环境功能区划的通知》（江府〔2019〕378 号），本工程所在区域位于 2 类、4a 类区。本工程所在声环境功能区划见图 12。 / 图 9 本工程所在区域声环境功能区划图 1.3 陆生生态 （1）土地利用现状 本工程礼乐变电站及拟建线路位于江门市新会区以及江海区。根据江门市土地利用总体规划，站址区域的土地利用性质主要为建设用地，线路的主要土地利用性质主要为农用地、兼有部分耕地。
--	---

(2) 植被 根据现场勘查，礼乐变电站周围主要为建设用地及绿化用地，主要植物均为桉树和蕨类；拟建线路沿线植被主要为灌草丛、乔木（主要为桉树）以及果树等经济作物。区域内未发现古树名木、珍稀濒危植物，未发现明显的水土流失问题。本工程植被情况见图 13。							
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  </td></tr> <tr> <td>礼乐变电站站址区域</td><td>跨越江门水道</td></tr> <tr> <td>拟建线路沿线</td><td>拟建线路沿线</td></tr> </table>				礼乐变电站站址区域	跨越江门水道	拟建线路沿线	拟建线路沿线
							
礼乐变电站站址区域	跨越江门水道						
拟建线路沿线	拟建线路沿线						
图 10 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 水环境质量现状 本工程新建线路跨越潭江支流江门水道、塔北河，江门水道、塔北河无国考和省考水质监测断面。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

本工程位于江门市江海区、新会区，根据江门市生态环境局发布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》的监测数据，2024 年江门市空气质量监测站监测的项目有二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）和细颗粒物（PM_{2.5}），共 6 项。江海区、新会区 2024 年度的大气环境质量现状中常规污染物的现状数据见表 11。

表 11 本工程区域 2024 年度环境空气质量现状统计表

区域	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	CO (mg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)
江海区	7	28	49	0.9	175	25
新会区	5	22	35	0.9	163	22
标准限值	60	40	70	4.0	160	35
达标情况	均达标	均达标	均达标	均达标	均不达标	达标

由上表可知，江海区、新会区 2024 年度环境空气的基本污染物中 SO₂、NO₂ 的年平均浓度、日均浓度第 98 百分数能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单的二级标准，PM₁₀、PM_{2.5} 的年平均浓度、日均浓度第 95 位百分数以及 CO 日均浓度第 95 位百分数均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单的二级标准，O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 位百分数年评价超标，江海区、新会区工程所在区域为不达标区。

4 声环境质量现状

4.1 噪声源调查与分析

本工程声环境评价范围内的现有噪声源主要为 220kV 礼乐变电站站内的主变压器等电气设备、附近道路车流噪声及线路沿线工厂企业生产噪声。

4.2 声环境敏感目标

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 17、图 16。

4.3 声环境现状监测

4.3.1 监测布点及监测项目

(1) 监测布点原则

变电站间隔扩建工程：对已建变电站厂界以及间隔扩建处和声环境影响评价范围内的声环境保护目标布点监测。

线路工程：对线路沿线评价范围内各声环境保护目标分别进行布点监测。

(2) 监测布点

变电站间隔扩建工程：对已建 220kV 礼乐变电站四侧厂界各布设 2 个测点，间隔扩建侧各布设 1 个测点，共布设 10 个厂界测点；变电站声环境评价范围内声环境保护目标各布设 1 个测点，共布设 2 个测点。

线路工程：对线路沿线各声环境保护目标选取具有代表性的点位布点监测，共 23 个测点。

(3) 监测点位

变电站间隔扩建工程：220kV 礼乐变电站间隔扩建侧厂界监测点位于围墙外 1m，高于围墙 0.5m。其它侧厂界监测点位于围墙外 1m，测点位于距离地面 1.2m 处。

线路工程：线路声环境保护目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境保护目标建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.3m 高度处。

本工程声环境监测具体点位见表 12、图 14。

表 12

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) 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程				
1.	220kV 礼乐变电站 厂界	东侧厂界 1#	1#	N
2.		东侧厂界 2#	2#	N
3.		南侧厂界 3#	3#	N
4.		南侧厂界 4#	4#	N
5.		西侧厂界 5#（间隔扩建侧）	5#	N
6.		西侧厂界 6#	6#	N
7.		西侧厂界 7#	7#	N

		8.		西侧厂界 8#（间隔扩建侧）	8#	N	
		9.		北侧厂界 9#	9#	N	
		10.		北侧厂界 10#	10#	N	
		11.	礼乐街道雄乡村委会雄乡村			散户 a 建筑材料看护房东北侧	N
		12.	礼乐街道雄乡村委会雄乡村			彭某种植看护房东侧	N
		(二) 江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程					
		1.	江门市江海区礼乐街道雄乡村			散户 b 种植及养殖看护房西北侧	N
		2.				散户 c 鱼塘看护房西北侧	N
		3.	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙村委会			张某种植看护房西南侧	N
		4.				散户 a 鱼塘及种植看护房西南侧	N
		5.	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙八村			谭达堂鱼塘看护房西南侧	N
		6.	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙村委会六村			六村散户 a 鱼塘看护房西北侧	N
		7.				六村散户 b 鱼塘看护房东南侧	N
		8.				六村散户 c 鱼塘看护房西南侧	N
		9.	江门市江海区礼乐街道雄乡村委会娘小姐围			曾柏雄鱼塘看护房东南侧	N
		10.	广东省江门市江海区礼乐街道雄乡村			散户 d 鱼塘看护房西北侧	N
		11.	广东省江门市江海区礼乐街道			燕某御芝堂生态老柑园果园看护房 a 西南侧	N
		12.				燕某御芝堂生态老柑园果园看护房 b 东北侧	N

	13.	广东省江门市江海区礼乐街道雄乡村	散户 e 种植看护房东南侧	N
	14.	广东省江门市江海区礼乐街道雄乡村五组	陈某鱼塘看护房东北侧	N
	15.	广东省江门市新会区三江镇深吕村	梁某昊丰柑园看护房西南侧	N
	16.	广东省江门市新会区三江镇新会村	吕荣军八一大红柑果场看护房西南侧	N
	17.	广东省江门市新会区三江镇深吕村	西宁生产队谭某种植看护房东北侧	N
	18.	广东省江门市新会区三江镇深吕村委会	散户 a 鱼塘看护房西南侧	N
	19.		散户 b 种植看护房西北侧	N
	20.	广东省江门市新会区三江镇深吕村委会	西康六队周某水产养殖看护房东北侧	N
	21.		西康六队黄荣汉种植看护房北侧	N
	22.	广东省江门市新会区会城街道大洞村委会	散户种植看护房东南侧	N
	23.	广东省江门市新会区会城街道大洞村委会	东羽柑园看护房东北侧	N
	/			
	图 11 220kV 礼乐变电站厂界及周围环境敏感目标监测布点示意图 (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：2025.6.3~2025.6.6； 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 13。

表 13

监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)	
				昼间	夜间
2025.06.03	多云	26.1~27.1	52.8~57.5	0.5~0.9	1.0~1.5
2025.06.04	晴	26.3~28.0	53.7~60.6	0.5~0.9	1.2~1.6
2025.06.05	晴	28.5~29.6	53.0~54.9	0.5~0.7	≤1.3
2025.06.06	晴	27.8~30.8	48.9~55.5	0.4~0.7	≤1.5

(7) 监测方法及测量仪器

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

测量仪器：本工程所用测量仪器情况见表 14。

表 14

声环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 声压级： （94.0/114.0）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 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

4.3.2 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 16。

表 16

声环境现状监测结果

单位：dB (A)

序号	监测对象		监测点位	检测结果 (dB(A))		修约值 (dB(A))		标准限值 (dB(A))		备注
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
(一) 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程										
1.	220kV 礼	东侧厂	1#	55.8	48.5	56	48	60	50	2 类

		乐变电站厂界	界 1#								
2.			东侧厂界 2#	2#	53.2	46.4	53	46	60	50	
3.			南侧厂界 3#	3#	48.6	44.7	49	45	60	50	
4.			南侧厂界 4#	4#	53.1	44.1	53	44	60	50	
5.			西侧厂界 5#(间隔扩建侧)	5#	52.7	45.6	53	46	60	50	
6.			西侧厂界 6#	6#	51.7	43.8	52	44	60	50	
7.			西侧厂界 7#	7#	50.6	48.1	51	48	60	50	
8.			西侧厂界 8#(间隔扩建侧)	8#	53.2	49.2	53	49	60	50	
9.			北侧厂界 9#	9#	65.7	52.9	66	53	70	55	4a 类, 距新乐路边界约 22m
10.			北侧厂界 10#	10#	61.6	51.7	62	52	70	55	4a 类, 距新乐路边界约 24m
11.	礼乐街道雄乡村委会雄乡村			散户 a 建筑材料看护房东北侧	56.2	43.7	56	44	60	50	2 类
12.	礼乐街道雄乡村委会雄乡村			彭某种植看护房东侧	55.8	44.8	56	45	60	50	2 类
(二) 江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程											
1.	江门市江海区礼乐街道雄乡村			散户 b 种植及养殖看护房西	50.1	43.7	50	44	60	50	2 类

			北侧							
	2.		散户 c 鱼塘看护房西北侧	53.6	43.9	54	44	60	50	2 类, 受鱼塘增氧机噪声影响
	3.	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙村委会	张某种植看护房西南侧	50.4	43.4	50	43	60	50	2 类
	4.		散户 a 鱼塘及种植看护房西南侧	46.8	43.1	47	43	60	50	2 类
	5.	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙八村	谭达堂鱼塘看护房西南侧	56.5	42.8	56	43	60	50	2 类, 受鱼塘增氧机噪声影响
	6.	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙村委会六村	六村散户 a 鱼塘看护房西北侧	58.5	44.3	58	44	60	50	
	7.		六村散户 b 鱼塘看护房东南侧	53.2	44.0	53	44	60	50	
	8.		六村散户 c 鱼塘看护房西南侧	52.8	44.3	53	44	60	50	
	9.	江门市江海区礼乐街道雄乡村委会娘小姐围	曾柏雄鱼塘看护房东南侧	52.7	43.9	53	44	60	50	
	10.	广东省江门市江海区礼乐街道雄乡村	散户 d 鱼塘看护房西北侧	53.8	44.8	54	45	60	50	2 类
	11.	广东省江门市江海区礼乐街道	燕某御芝堂生态老柑园果园看护房 a 西南侧	46.6	41.9	47	42	60	50	
	12.		燕某御芝	47.6	40.7	48	41	60	50	

			堂生态老柑园果园看护房 b 东北侧							
	13.	广东省江门市江海区礼乐街道雄乡村	散户 e 种植看护房东南侧	44.5	43.8	44	44	60	50	
	14.	广东省江门市江海区礼乐街道雄乡村五组	陈某鱼塘看护房东北侧	53.2	43.8	53	44	60	50	2 类, 受虫鸣影响
	15.	广东省江门市新会区三江镇深吕村	梁某昊丰柑园看护房西南侧	47.4	42.9	47	43	60	50	2 类
	16.	广东省江门市新会区三江镇新会村	吕荣军八一大红柑果场看护房西南侧	42.1	41.8	42	42	60	50	
	17.	广东省江门市新会区三江镇深吕村委会	西宁生产队谭某种植看护房东北侧	40.8	41.9	41	42	60	50	
	18.	广东省江门市新会区三江镇深吕村委会	散户 a 鱼塘看护房西南侧	45.2	40.7	45	41	60	50	
	19.		散户 b 种植看护房西北侧	42.1	39.2	42	39	60	50	
	20.	广东省江门市新会区三江镇深吕村委会	西康六队周某水产养殖看护房东北侧	51.0	43.1	51	43	60	50	
	21.		西康六队黄荣汉种植看护房北侧	46.5	42.5	46	42	60	50	
	22.	广东省江门市新会区会城街道大洞村委会	散户种植看护房东南侧	45.4	43.3	45	43	60	50	

23.	广东省江门市新会区会城街道大洞村委会	东羽柑园看护房东北侧	46.3	43.0	46	43	60	50	
(2) 监测结果分析 1) 变电站间隔扩建工程 220kV 礼乐变电站东侧、南侧、西侧厂界及间隔扩建处声环境现状监测值昼间为 49~56dB(A)、夜间为 44~49dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准，北侧厂界声环境现状监测值昼间为 62~66dB(A)、夜间为 52~53dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 4a 类标准。礼乐变电站间隔扩建侧声环境保护目标昼间噪声监测值为 56dB(A)，夜间噪声监测值为 44~45dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。 2) 线路工程 江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程沿线声环境保护目标均位于 2 类声环境功能区，昼间噪声监测值为 41~58dB(A)，夜间噪声监测值为 39~45dB(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) 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程：220kV 礼乐变电站四侧厂界及间隔扩建处的工频电场监测值范围为 26.52~683.9V/m，工频磁场监测值范围为 0.142~2.156μT；变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 13.55V/m，工频磁场监测值为 0.233μT，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值。 (2) 江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路：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 2.13~845.32V/m，工频磁场监测值范围为 0.149~1.909μT；拟建电缆线路评价范围内的电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 32.06V/m，工频磁场监测值为 0.149μT，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值。									

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1 前期工程环保手续履行情况 1.1 220kV 礼乐变电站前期环保手续 原江门市环境保护局于 2007 年以《关于广东电网公司江门供电局 220kV 礼乐变电站工程建设项目环境影响报告表审批意见的函》（江环辐〔2007〕88 号）对环评文件进行了批复。原江门市环境保护局于 2014 年 7 月，以《关于广东电网公司江门供电局 220kV 礼乐变电站工程建设项目竣工环境保护验收意见的函》（江环辐〔2014〕71 号）对竣工环境保护验收报告进行了批复。 1.2 220kV 线路前期环保手续 220kV 双礼线及 220kV 银礼甲线包含在 220kV 礼乐变电站输电线路工程内，原江门市环境保护局于 2007 年以《关于广东电网公司江门供电局 220kV 礼乐变电站输电线路工程建设项目环境影响报告表审批意见的函》（江环辐〔2007〕87 号）对 220kV 双礼线及 220kV 银礼甲线进行了批复。于 2014 年 7 月取得原江门市环境保护局《关于广东电网公司江门供电局 220kV 礼乐变电站输电线路工程建设项目竣工环境保护验收意见的函》（江环辐〔2014〕72 号）。 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 220kV 礼乐变电站内主变压器以及站外、线路沿线的工厂企业噪声、道路交通噪声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 220kV 礼乐变电站以及已建输电线路为工程所在区域主要的电磁环境污染源。 2.2 与项目有关的主要环境问题 （1）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。 （2）根据回顾性评价、现场踏勘和调查，变电站及线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。 （3）相关工程前期环保手续完善。
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 220kV 礼乐变电站已完成竣工环保验收，验收结论为各项污染因子监测达标，不存在环境保护问题。220kV 礼乐变电站本期仅在站内现有场地进行间隔扩建，不增加主要声源设备，不增加主变压器。 (1) 工频电场、工频磁场 变电站：220kV 礼乐变电站站界外 40m。 输电线路：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 40m 范围内；电缆线路管廊两侧边缘各 5m 范围内。 (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：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 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：本工程线路不涉及生态敏感区，架空线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；电缆线路段生态环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 范围的带状区域。 3 环境敏感目标 依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 第 16 号），输变电工程的环境敏感区包括：第三条（一）中的全部区域（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）和第三条（三）中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。 (1) 生态环境敏感区 根据资料收集和分析，本工程生态影响评价范围无《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态环境敏感区，不涉及重要生境、鸟类迁徙通道重点区域。 (2) 水环境保护目标 根据资料排查、收资调查和现场核查，本工程评价范围内无饮用水水源保护区等水环境保护目标。 (3) 电磁环境、声环境敏感目标 本工程的电磁环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的公众工作的建筑物，声环境保护目标主要是变电站及输电线路附近需要保持安静的建筑物。本工程电磁和声环境敏感目标概况见表 17，本工程 220kV 礼乐变电站与周围环境敏感目标位置关系示意图见图 15，江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程与周围沿线环境敏感目标的位置关系示意图见图 16。工程线路路径走向及环境敏感目标监测点位示意图见附图 3。
--	---

表 17

本工程电磁和声环境敏感目标概况一览表

序号	行政区	名称	功能	评价范围内的 规模(数量)	建筑物楼层及高度	与变电站围墙 /线路边导线 的位置关系	环境影响因 子	声环境 保护要 求
一、220kV 礼乐变电站间隔扩建工程								
1	广东省 江门市 江海区 礼乐街 道	雄乡村委会	看护房	2 处, 最近为雄乡村彭某种植看护	1 层, 高约 4.5m, 板房坡顶	SW35m	E、B、N	2 类
二、江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程								
1	广东省 江门市 江海区 礼乐街 道	雄乡村委会	看护房	1 处, 为雄乡村散户 b 种植及养殖 看护房	1 层, 高约 4.5m, 板房坡顶	跨越	E、B、N	2 类
2			看护房	1 处, 为雄乡村散户 c 种植及养殖 看护房	1 层, 高约 4.5m, 砖混坡顶	跨越	E、B、N	
3		跨龙村委会	看护房	2 处, 最近为跨龙村张某种植看护 房	1~2 层, 高约 4.5~9m, 板房 坡顶	NE14m	E、B、N	
4		跨龙村委会跨龙八村	看护房	1 处, 为跨龙八村谭某堂鱼塘看护 房	1 层, 高约 3~4.5m, 砖混平 顶、坡顶	NE26m	E、B、N	
5		跨龙村委会跨龙六村	看护房	2 处, 为跨龙六村散户 a、散户 b 鱼塘看护房	1 层, 高约 3~4.5m, 板房平 顶、坡顶	跨越	E、B、N	
6			看护房	1 处, 为跨龙六村散户 c 鱼塘看护 房	1 层, 高约 3m, 板房平顶	NE14m	E、B、N	
7		雄乡村委会娘小姐围	看护房	1 处, 为娘小姐围曾某雄鱼塘看护	1 层, 高约 4.5m, 砖混坡顶	SW18m	E、B、N	

				房				
8		雄乡村委会	看护房	1处, 为雄乡村散户 d 鱼塘看护房	1层, 高约 4.5m, 砖混坡顶	跨越	E、B、N	
9		燕某御芝堂生态老柑园	看护房	2处, 最近为燕某御芝堂生态老柑园果园看护房 a	2层, 高约 9m, 板房坡顶	NE19m	E、B、N	
10			看护房	1处, 为燕某御芝堂生态老柑园果园看护房 b	2层, 高约 9m, 板房坡顶	跨越	E、B、N	
11		雄乡村委会	看护房	1处, 为雄乡村散户 e 种植看护房	1层, 高约 4.5m, 砖混坡顶	跨越	E、B、N	2类
12		雄乡村委会五组	看护房	1处, 为雄乡村委会五组陈某鱼塘看护房	1层, 高约 4.5m, 板房坡顶	SW6m	E、B、N	2类
13		深吕村委会昊丰柑园	看护房	1处, 为梁某昊丰柑园看护房	1~2层, 高约 4.5~9m, 板房坡顶	NE8m	E、B、N	2类
14		新会深吕荣军八一大红柑果场	看护房	1处, 为新会深吕荣军八一大红柑果场看护房	2层, 高约 9m, 板房坡顶	NE7m	E、B、N	2类
15	广东省 江门市 新会区 三江镇	深吕村委会西宁生产队	看护房	1处, 为西宁生产队谭某种植看护房	1层, 高约 4.5m, 板房坡顶	跨越	E、B、N	2类
16		深吕村委会	厂房	1处, 为和昌隆陈皮茶制品厂	1~2层, 高约 3~9m, 板房平顶、坡顶	SW32m	E、B	/
17			企业	1处, 为华创柑橘庄园有限公司	1层, 高约 4.5m, 板房坡顶	跨越	E、B	/
18		深吕村委会	看护房	1处, 为深吕村散户 a 鱼塘看护房	1层, 高约 3m, 板房平顶	NE16m	E、B、N	2类
19			看护房	1处, 为深吕村散户 b 种植看护房	1层, 高约 3m, 板房平顶	SE22m	E、B、N	2类

20		江门市邑葵陈皮有限公司	企业	1 处, 为江门市邑葵陈皮有限公司	1 层, 高约 3m, 板房平顶	S4m/N6m	E、B	/
21		深吕村委会西康六队	看护房	2 处, 最近为西康六队黄某汉种植看护房	1~2 层, 高约 3~9m, 板房平顶、坡顶	S2m	E、B、N	2 类
22	广东省 江门市 新会区 会城街道	大洞村委会	看护房	2 处, 为东羽柑园、娴姐柑园看护房	1 层, 高约 4.5m, 板房坡顶	跨越	E、B、N	2 类
23			看护房	2 处, 最近为散户种植看护房 1	1 层, 高约 4.5m, 板房坡顶	N4m	E、B、N	2 类
24	广东省 江门市 新会区 会城街道	茶坑村委会闲置厂房	厂房	1 处, 为茶坑村委会闲置厂房	1 层, 高约 4.5m, 板房坡顶	NW5m	E、B	/

注：环境影响因子一栏中“E”-工频电场、“B”-工频磁场、“N”-噪声。

生态环境 保护 目标	/ 图 12 本工程 220kV 礼乐变电站四至示意图 / / 图 13 220kV 线路工程与环境敏感目标的相对位置关系图
评价 标准	1 环境质量标准 根据国家相关标准、广东省及江门市相关功能区划文件，本工程执行如下标准： 1、声环境 本工程涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类、4 类区域，具体执行情况如下： （1）变电站工程 220kV 礼乐变电站区域：2 类。位于交通干线两侧一定范围内区域（与 2 类区相邻为交通干线两侧 35m）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准。 （2）线路工程 本工程线路区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准。 2.工频电场、工频磁场 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 污染物排放标准 （1）噪声 施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。 运行期 220kV 礼乐变电站北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，其余三侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。 （2）水环境 工程施工期污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。 220kV 礼乐变电站生活污水采用化粪池进行处理后回用于站区绿化，不外排。不涉及受纳水体。输电线路运行期不产生废水。 （3）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。 （4）固体废物 固体废物遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等有关规定执行。
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 41～图 43。

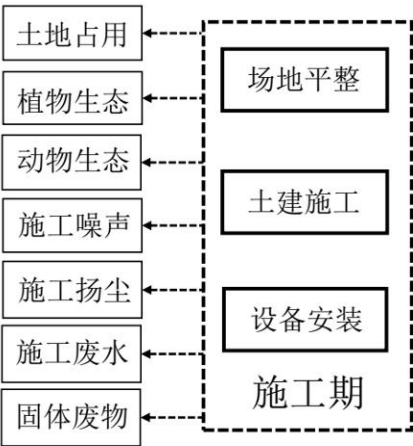


图 14 本工程变电站间隔扩建工程施工期产污节点图

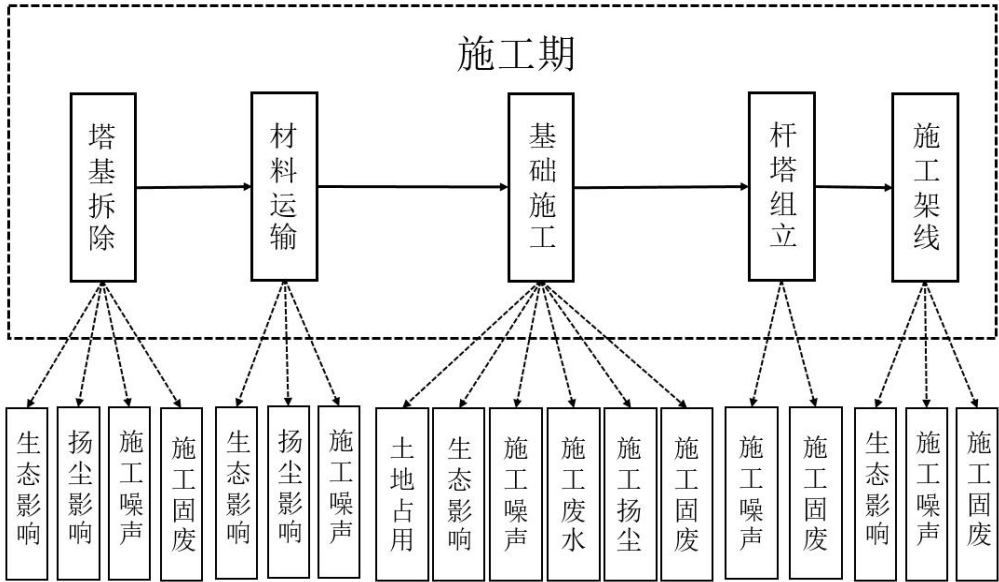


图 15 本工程架空线路施工期的产污节点图

施工期生态环境影响分析

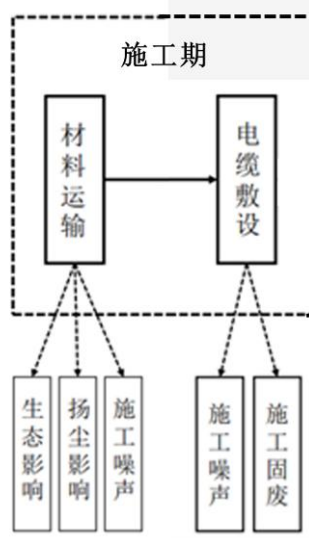


图 16 本工程电缆线路施工期产污节点图

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：施工机械产生的噪声影响。
- （2）施工扬尘：变电站基础施工、杆塔基础、新建电缆沟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：变电站场地、杆塔基础施工及新建电缆沟、杆塔拆除可能产生的临时土方、弃渣和建筑垃圾。
- （5）生态环境：线路塔基基础施工占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

3 工程环保特点

本工程为 220kV 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输电线路施工占地和施工活动土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

	(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，前者包括线路塔基占地等；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、施工临时占地、施工临时道路等。 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程占地主要为变电站内预留的建设用地，施工在站区围墙内空地解决，不新增占地。 架空输电线路塔基具有占地面积小且较为分散的特点，占用土地类型为农用地、林地。工程建设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；新建电缆线路路径较短，仅涉及一小部分电缆的开挖，工程量较小，且临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐渐恢复，本工程对当地总体的土地利用现状影响很小。 (2) 植被 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程占地主要为变电站内预留的建设用地，施工在变电站内进行，工程建设不会对站外植被造成直接破坏。 新建输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，对区域植被及植物资源的影响很小。临时施工占地影响主要为架空牵张场、施工道路、塔基施工用地以及电缆沟临时施工用地对区域地表植被的破坏，由于施工时间短且施工面积不大，并在施工期结束后即可进行复耕和植被恢复，对区域植物资源影响很小。 (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。 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
--	---

220kV 礼乐变电站本期只进行间隔扩建，扩建工程土建工程量很小，在采取必要的防护措施后，水土流失问题影响轻微。

输电线路架空杆塔基础开挖、电缆沟开挖及建筑材料堆放时会对地表造成扰动和破坏，需采取必要的水土保持措施，避免造成水土流失。

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）变电站间隔扩建工程声环境影响分析

礼乐 220kV 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，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。

（2）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 18 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19 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

现阶段输电线路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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（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《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(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 20 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）变电站间隔扩建工程

变电站出线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。

（2）输电线路工程

线路工程杆塔基础、砼杆拆除以及新建电缆沟产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、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、拆除、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途经道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.4 施工期废污水环境影响分析

4.4.1 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。

220kV 礼乐变电站仅进行间隔扩建，站内施工人员约 10 人。按照人均生活用水量及产污系数，施工人员生活污水的产生量约 1.2m³/d。

新建线路工程施工期每班平均施工人员约 15 人。按照人均生活用水量及产污系数，生活污水的产生量约 1.8m³/d。

施工废水主要包括砂石料加工、钻浆、施工机械和进出车辆的冲洗水。

4.4.2 废污水影响分析

本工程变电站扩建工程利用站内已有的生活污水处理设施对施工期的生活污水进行处理；输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托生活区已有的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。

本工程施工期产生的少量施工废水经沉淀池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。

4.5 施工期固体废物环境影响分析

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

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 44～图 46。

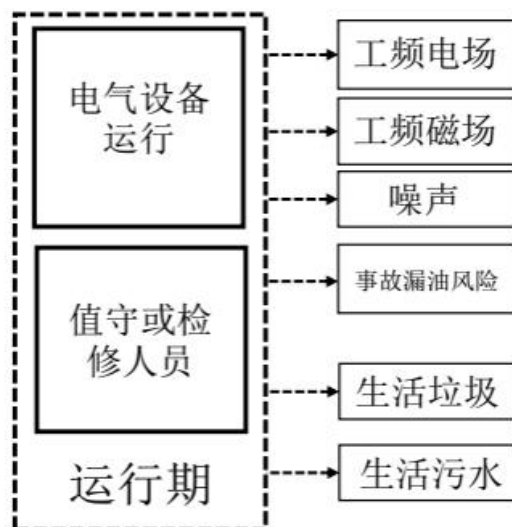


图 17 本工程变电站间隔扩建工程运行期产污节点图

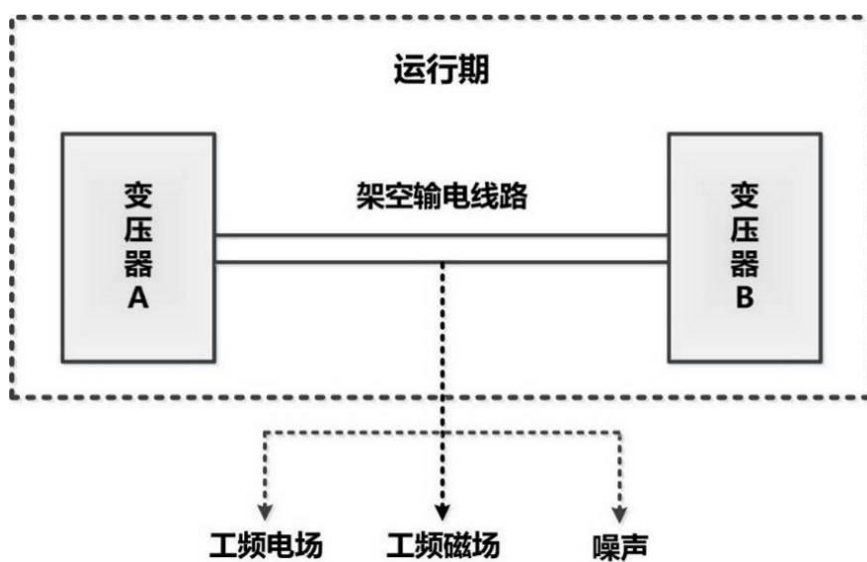


图 18 架空线路运行期的产污节点图

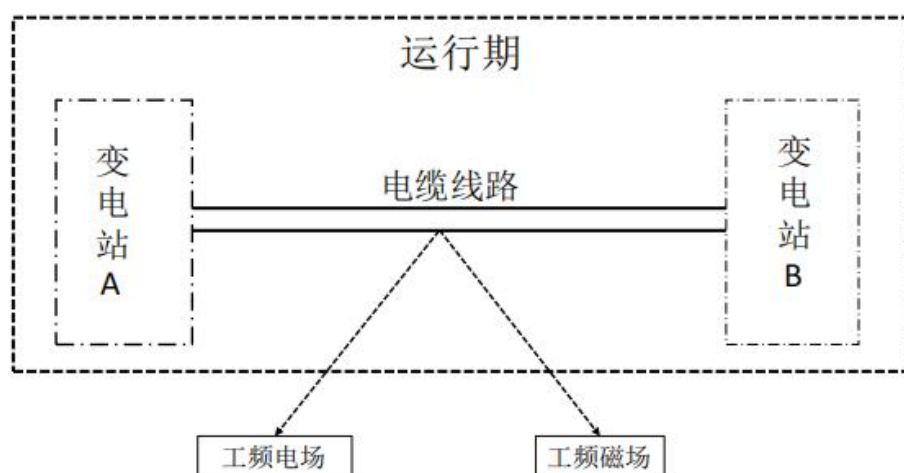


图 19 电缆线路运行期的产污节点图

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设施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。

(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值守人员、巡检人员产生的生活污水。

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巡检人员产生的少量的生活垃圾以及废旧蓄电池。

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。

3 工程环保特点

本工程为 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，还存在生活污水和生活垃圾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

1) 变电站工程

变电站间隔扩建工程施工在站内现有空地内进行，施工过程中可能会破坏站内现有植被，在施工结束后将及时对可绿化场地进行复绿，拟扩建变电站所在区域无国家级或省级保护的野生植物。永久及施工临时占地位于已建变电站围墙内，无土地利用性质改变，也不会对变电站外的植被和野生动物造成直接破坏。

2) 输电线路工程

架空线路塔基占地面积相对较小，且占用土地分散，塔基区域植被砍伐量相对较少且不集中，电缆敷设段线路较短，开挖工程量较小。因此，本工程临时占地对植被的破坏是短暂的，且随施工期的结束而逐步恢复；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响较短，随施工结束而逐渐消失。

4.2 电磁环境影响分析及评价

4.2.1 电磁环境影响评价方法

(1) 变电站间隔扩建工程：采用类比分析法进行评价。

(2) 线路工程：架空输电线路采用模式预测的方法进行评估分析；地下电缆线路采用类比分析的方法进行预测评价。

具体分析过程详见电磁环境影响专题，相关结论如下：

4.2.2 变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

本工程在 220kV 礼乐站内仅扩建 220kV 出线间隔，本报告选用 220kV 礼乐变

电站（扩建前）作为间隔扩建后 220kV 礼乐变电站的类比变电站，类比可行性分析结果表明礼乐变电站（扩建前）运行期现有 220kV 出线间隔的电磁环境水平能够反映本工程扩建间隔运行期的电磁环境水平。

现状监测结果本工程已建成间隔侧厂界工频电场强度值为 80.42~683.90V/m，工频磁感应强度值为 0.477~1.248 μ T，本期拟扩建间隔侧厂界工频电场强度值为 257.88~341.03V/m，工频磁感应强度值为 0.142~0.343 μ T，变电站间隔扩建侧厂界电磁评价范围内环境敏感目标工频电场强度值为 13.55V/m，工频磁感应强度值为 0.233 μ T，监测值均分别小于 4000V/m、100 μ T。本期拟扩建间隔侧厂界、已建成间隔侧厂界以及周围环境敏感目标的工频电场强度、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扩建侧厂界以及周围环境敏感目标产生的工频电场、工频磁场强度水平也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求。

4.2.3 架空线路电磁环境影响评价结论

（1）220kV 单回架空线路工程

220kV 单回线路导线弧垂最小对地距离 24m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.77kV/m，工频磁感应强度最大值为 5.29 μ T，线路下方距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.82kV/m，工频磁感应强度最大值为 6.81 μ T。分别满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

（2）220kV 双回架空线路工程

220kV 双回线路导线弧垂最小对地距离 23m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.69kV/m，工频磁感应强度最大值为 6.56 μ T，线路下方距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.76kV/m，工频磁感应强度最大值为 8.95 μ T。分别满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

（3）220kV 同塔四回塔挂三回线路工程

220kV 同塔四回塔挂三回线路导线弧垂最小对地距离 23m，线路下方距离地面

1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.78kV/m，工频磁感应强度最大值为 14.8 μ T。满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m 的控制限值。

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 μ T 的限值要求。

4.2.4 环境敏感目标电磁环境影响评价结论

由环境敏感目标的电磁环境预测结果可以看出，在满足设计提出最小线路对地高度的条件下，本工程线路运行后，电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

4.2.5 地下电缆线路电磁环境影响评价结论

由类比可行性分析结果可知，220kV 烟北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 220kV 烟北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 220kV 电缆电路建成投运后，沿线电磁环境敏感目标工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。

4.3 声环境影响分析

4.3.1 声环境影响评价方法

（1）变电站间隔扩建工程：采用简要分析的方法评价。

（2）线路工程：架空线路工程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预测。

4.3.2 变电站间隔扩建工程声环境影响分析

220kV 礼乐变电站本期仅扩建 220kV 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，不会增加新的声环境影响。

现状监测结果表明礼乐变电站厂界噪声水平均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

因此，可以预测本期扩建工程完成后，礼乐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，变电站评价范围内声环境保护目标能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准。

4.3.3 输电线路声环境影响分析

输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

4.3.3.1 220kV 同塔双回线路类比分析及评价结论

（1）类比对象

本工程新建 220kV 同塔双回线路选择 220kV 北嘉甲乙线（#19~#20）同塔双回线路（导线对地高度 16m）作为类比对象。

（2）布点原则

以导线边导线下方的地面投影点为原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次测至边导线外 50m 处。

（3）类比可比性分析

类比线路与本工程 220kV 同塔双回线路可比性见表 21。

表 21 类比线路和本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	220kV 北嘉甲乙线同塔双回线路	本工程 220kV 同塔双回线路
电压等级	220kV	220kV
杆塔型式	同塔双回	同塔双回
导线排列方式	竖向鼓型排列	竖向鼓型排列
线路对地高度（m）	16(监测处高度)	23(线路对地最小高度)
环境条件	丘陵、平地	泥沼、平地

由上表可知，220kV 北嘉甲乙线同塔双回线路与本工程拟建同塔双回线路的等级相同、架线型式均相同、环境条件相似，而且均位于广东省，属于同一气候区。因此，选择 220kV 北嘉甲乙线同塔双回线路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声环境影响程度。

（4）监测工况

监测时的运行工况如表 22。

表 22 类比 220kV 同塔双回线路监测时运行工况

名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
220kV 北嘉甲线	226.65	604.64~660.8	244.29	44.99
220kV 北嘉乙线	227.48	593.28~658.08	245.47	25.67

(5) 监测项目

等效连续 A 声级。

(6) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

(7) 监测时间、天气及周围环境

测量时间：2018 年 7 月 31 日。

气象条件：晴，温度 34.3~37.4℃，湿度 48.1~51.0%RH。

(8) 监测方法及测量仪器

1) 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。

2) 测量仪器

监测仪器：声级计（AWA6228+）。

(9) 监测结果

类比输电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 23。

表 23 220kV 同塔双回线路声环境影响类比监测结果

监测点位边相正投影处距离 (m)	监测结果 dB (A)	
	昼间	夜间
线路边导线下方	46.3	44.0
边导线外 5m	46.7	44.4
边导线外 10m	46.2	43.9
边导线外 15m	45.8	43.5
边导线外 20m	45.4	43.1
边导线外 25m	46.3	44.0
边导线外 30m	46.5	44.2
边导线外 35m	45.7	43.4
边导线外 40m	45.9	43.6
边导线外 45m	45.4	43.1
边导线外 50m	45.5	43.2

(10) 220kV 同塔双回输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 北嘉甲乙线同塔双回线路衰减断面

上的噪声值昼间为 45.4~46.7dB(A)，夜间为 43.1~44.4dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明 220kV 同塔双回线路运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献。

现状监测结果表明，本工程线路沿线各声环境保护目标处的噪声水平满足相关标准限值要求。因此可以预测：本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够维持现状，并满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准限值要求。

4.3.3.2 220kV 单回线路类比分析及评价结论

(1) 类比对象

本工程 220kV 单回线路选择广东省广州市 220kV 森从甲线作为类比监测对象。

(2) 类比可比性分析

类比线路与本工程 220kV 单回线路可比性见表 24。

表 24 220kV 单回线路可比性分析一览表

项目	220kV 森从甲线	本工程 220kV 单回线路
电压等级 (kV)	220	220
线路架设方式	单回架空	单回架空
所在地区地形	平地	泥沼、平地
线路对地高度 (m)	14m(监测处高度)	24m(线路对地最小高度)

由上表可知，220kV 森从甲线与本工程拟建单回线路电压等级相同、架设方式相同，所在地区地形相似，线路对地高度略有差异。因此，选择 220kV 森从甲线作为类比对象，可反映出本工程拟建单回线路建成投运后的声环境影响程度。

(3) 监测点位置

220kV 森从甲线的单回线路类比监测断面位于 64#-65#杆塔之间。导线对地高度 14m。

(4) 监测工况

监测时的运行工况如表 25。

表 25 类比 220kV 单回线路监测时运行工况

名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
220kV 森从甲线	220kV	177.71	-26.39	44.78

(5) 监测项目

等效连续 A 声级。

(6) 监测单位

武汉华凯环境安全技术发展有限公司。

(7) 监测时间、天气及周围环境

测量时间：2021 年 7 月 26 日。

气象条件：晴，温度 35~38℃，湿度 41~54%RH。

监测环境：类比线路监测点附近均为平地，平坦开阔，无其他架空线、构架和
高大植物，符合监测技术条件要求。

(8) 监测方法及测量仪器

1) 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，该监
测方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求。

2) 测量仪器

监测仪器：声级计（AWA6228+型）。

(9) 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 29。

表 26 220kV 单回类比线路噪声测试结果

测点编 号	距离（m）	昼间噪声 （dB(A)）	夜间噪声 （dB(A)）
1	线路中心	47	42
2	线路西边边导线外	46	41
3	线路西边边导线外 5m	46	40
4	线路西边边导线外 10m	45	41
5	线路西边边导线外 15m	48	41
6	线路西边边导线外 20m	49	42
7	线路西边边导线外 25m	47	42
8	线路西边边导线外 30m	48	42
9	线路西边边导线外 35m	49	42
10	线路西边边导线外 40m	49	42

(10) 220kV 单回输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 森从甲线单回线路衰减断面上的噪

声值昼间为 45~49dB (A)，夜间为 40~42dB (A)，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献。

现状监测结果表明，本工程线路沿线各声环境保护目标处的噪声水平满足相关标准限值要求。因此可以预测：本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够维持现状，并满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关标准限值要求。

4.4 水环境影响分析

(1) 变电站间隔扩建工程

220kV 礼乐变电站本期仅扩建出线间隔，不新增运行人员，不新增生活污水的产生和排放，工程仍沿用前期站内已有的生活污水处理设施，不会对周围水环境产生新的影响。

(2) 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 固体环境影响分析

4.5.1 一般固体废物处置

220kV 礼乐变电站设有生活垃圾收集设施，产生的生活垃圾委托环卫部门定期清运，集中处理。变电站本期扩建工程均不新增运行人员，不新增固体废物，对环境不会增加新的影响。

输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

4.5.2 危险废物处置

220kV 礼乐变电站不设置危废暂存间，沿用前期建设较为完善的废旧蓄电池处置体系，待蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。变电站本期扩建工程不新增蓄电池设施，沿用前期已有处理设施和处置体系，不会对外环境产生新的影响。

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”。 根据现场调查，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。
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	本工程可行性研究报告中确定了唯一的线路路径方案。本项目线路路径走向已取得了江门市新会区自然资源局、江门市江海区自然资源局等部门对工程线路路径的同意意见，与当地的国土空间发展规划不冲突。 本工程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区和水环境保护目标。 从环境保护角度考虑，本工程线路路径方案无环境保护制约性因素。因此，本环评认可设计推荐的方案，并按照推荐方案进行评价。

五、主要生态环境保护措施

设计阶段环境保护措施	1 设计阶段生态影响保护措施 (1) 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。 (2) 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 2 设计阶段电磁环境影响保护措施 (1) 对于变电站，严格按照技术控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保变电站围墙外附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。 (2) 对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空送电线路设计技术规程》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。 (3) 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 (4) 本工程新建单回线路导线对地高度应保证线路跨越以及线路附近的电磁环境敏感目标电磁环境达标。在设计确定的线路导线最小对地距离为24m（单回路）、23m（同塔双回）时，线路沿线电磁环境敏感目标处电磁环境均可达标。 (5) 在后续设计阶段尽量优化线路路径。 3 设计阶段声环境污染控制措施 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。 4 设计阶段固废环境污染控制措施 变电站扩建工程生活垃圾沿用站内已有的收集处置设施，不新增运行人员及固体废物产生量。本期扩建工程不新增蓄电池设备，不会新增废蓄电池产生；现有工程的蓄电池设备到达使用寿命时做好更换计划，提前联系危废处置单
------------	--

	位，即更换即交由处置。
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 由于工程线路沿线占地主要为农用地、林地，对人为干扰的抗逆性、承受能力相对较差，受到外界干扰后的修复能力较差，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；施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取就地回填、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、电缆沟开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。 ③临时占地区使用完毕后，需及时进行场地清理整治。土地整治时先清除表层块石、杂物等，再翻松 200~300mm，要求整治后的地面坡度要均匀一致、且应满足植被生长要求，避免较大翻土挖填。 ④整地后恢复土地原有利用类型，恢复植被应为当地物种。对于临时占地侵占的耕地，可适当加入有机肥料、石灰等物质对土壤进行改良，提高其肥力助农作物生长；对于架空线路牵张场、电缆沟临时占地等施工扰动区域侵占的灌丛、草地，补撒适宜当地气候及土壤条件的草籽或栽植抗逆性强、管理方便的灌木。 ⑤线路工程拆除的杆塔及绝缘子、金具等设备应及时清运，避免长期压覆地表植被。 （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施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。 （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恢复绿化，防止水土流失。 在采取上述环境保护措施后，本项目施工期对于建设区域的生态环境影响是短暂及可逆的。 2 施工期声环境影响保护措施 为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施： （1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。 （2）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）优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 在采取限制源强、依法限制夜间高噪声施工等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。 3 施工期空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）施工单位应在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。 （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。 （3）土方作业阶段，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水等扬尘污染防治措施，达到作业区扬尘不扩散到作业区外的要求。 （4）在工地内堆放砂石、土方及其他易产生扬尘物料的，采取覆盖符合标准的密目防尘网或者防尘布、定期喷洒抑尘剂或者洒水等措施。 （5）施工现场应当专门设置集中堆放建筑垃圾、工程渣土的场地，并及时清运。不能及时清运的建筑垃圾，应当采取围挡、覆盖等措施；不能及时清运的工程渣土，应当采取覆盖或者绿化等措施。 （6）运送建筑垃圾、工程渣土、砂石、土方等易产生扬尘的物料，应当采取密闭运输。 （7）施工工地出入口安装车辆冲洗设备和污水收集、处理或者回用设施，运输车辆冲洗干净后方可驶出工地。
--	---

	(8) 施工工地内的车行道路采取硬化或者铺设礁渣、砾石或者其他功能相当的材料，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。 (9) 施工作业产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不溢流，废弃泥浆采用密封式罐车清运。 施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复，在建设过程中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。 4 施工期水环境影响保护措施 (1) 变电站扩建工程施工期生活污水利用站内已有的化粪池和处置体系处理。 (2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，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，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。 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。 5 施工期固体废弃物影响保护措施 (1) 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。 在采取了相关环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。
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 变电站运行活动在站内进行，不会对站外生态环境产生不良影响。输电线路在运行期有定期巡线活动，通过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，不会对生态环境产生不良影响。 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满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求，确保输电线路沿线声环境保护目标声环境达标。 4 运行期水环境影响保护措施 加强对相关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。输电线路运行期无废污水产生。 5 运行期固体废弃物影响保护措施 220kV 礼乐变电站沿用前期生活垃圾处理设置，检修人员产生少量的生活垃圾由环卫部门集中清运、处置，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。

	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。
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；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。本工程以上环境保护措施均是根据已建输电线路已有的环境保护措施，并结合设计规程提出的，是经验证有效可行的、可实施的环境保护措施，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；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

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 30。

表 27 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规	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。

	章制度	
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。

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（广东电网有限责任公司江门供电局环保管理部门）。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 31。

表 28

环保管理培训计划

项目	参加培训或宣传的对象	培训内容
环境保护知识和政策	变电站周围及输电线路沿线的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定
施工期生态环境保护培训	设计单位、监理单位、施工单位及建设管理人员	施工期生态环境保护相关内容。主要包括严控和减少施工期植被破坏的要求和应对措施，施工期弃土弃渣等固废处理措施和要求等。

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：工程建成调试运行后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间根据需要开展监测。

4) 监测频次：各拟定点位昼间监测一次。

(2) 噪声

1) 监测因子：等效连续 A 声级。

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

3) 监测时间：工程建成调试运行后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间根据需要进行监测；主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。

4) 监测频次：各拟定点位昼间和夜间各监测一次。

2.2.2 监测布点

根据变电站平面布置、线路走向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	本工程总投资为 11066 万元，其中环保投资为 126.8 万元，占工程总投资的 1.15%。环保投资费用由建设单位出资，工程环保投资具体见表 32。		
	表 29	工程环保投资估算表	
	项 目	投资估算（万元）	责任主体
	一、工程环保设施及措施投资	86.8	
	植被恢复费	40.5	设计、施工单位
	临时措施费（含扬尘防治、固废及废水防治、施工噪声控制）	46.3	
	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	126.8	
	四、工程总投资	11066	
	五、环保投资占总投资比例	1.15%	

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工程施工过程中明确划定施工范围，不得随意扩大，加强监管，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。 ②对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。 ③基础施工开挖时应分层开挖，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；施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。 ④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。 ⑤塔基施工开挖时应分层开挖，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；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。 ⑥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。	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。
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	①变电站扩建工程施工期生活污水利用站内已有的化粪池和处置体系处理。 ②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方开挖作业；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 ③对于混凝土养护所需用水采用罐车运送，养护方法为先用水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，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。	施工废水处理后回用，不外排。	生活污水利用化粪池进行处理后用于站区绿化，不外排。	生活污水利用化粪池进行处理后用于站区绿化，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。 ②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优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按	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）	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测。	变电站运行期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、4类标准限值要求，输电线路沿线的声环境保护目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。

	《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。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。 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。 ③土方作业阶段，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水等扬尘污染防治措施，达到作业区扬尘不扩散到作业区外的要求。 ④在工地内堆放砂石、土方及其他易产生扬尘物料的，采取覆盖符合标准的密目防尘网或者防尘布、定期喷洒抑尘剂或者洒水等措施。 ⑤施工现场应当专门设置集中堆放建筑垃圾、工程渣土的场地，并及时清运。不能及时清运的建筑垃圾，应当采取围挡、覆盖等措施；不能及时清运的工程渣土，应当采取覆盖或者绿化等措施。运送建筑垃圾、工程渣土、砂石、土方等易产生扬尘的物料，应当采取密闭运输。 ⑥施工工地出入口安装车辆冲洗设备和污水收集、处理或者回用设施，运输车辆冲洗干净后方可驶出工地。 ⑦施工作业产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不溢流，废弃泥浆采用密封式罐车清运。	控制扬尘污染，减少或避免产生扬尘。	/	/
固体废物	①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。按满足当地相关要求进行妥善处理。	建筑垃圾按满足当地相关要求进行处理。	保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和	生活垃圾送至当地生活垃圾转运点交由环卫部门妥善处理

	②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。	生活垃圾收集后集中运出。	体系运行良好。	置。
电磁环境	本工程新建单回线路导线最小对地距离应不低于 24m，新建双回线路导线最小对地距离应不低于 23m。	输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合设计规范要求。	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	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。	含油设备所产废油不得排入外环境。	/	/
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

珠肇高铁江门牵引站接入系统工程的建设符合当地生态环境规划，符合当地城市电网规划。环境质量现状监测结果表明，工程区域的电磁环境、声环境现状满足标准限值要求。工程在设计、施工和运行阶段均采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家相关标准的要求；在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，可将工程施工带来的负面影响减轻到可接受水平。

从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁专题

1. 工程概况

本项目建设内容包括 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程和江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程：

(1) 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程：现有主变容量 $3 \times 180\text{MVA}$ ，220kV 出线 6 回；本期在 220kV 礼乐变电站站内预留位置扩建 2 个 220kV 出线间隔；

(2) 江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程：新建 220kV 线路路径全长约 10.95km，其中新建双回架空线路路径段长约 5.8km，新建单回架空线路段长约 4.0km，新建双回电缆线路段长约 0.89km，单回电缆线路段长约 0.26km。

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) 220kV 礼乐变电站为户外变电站，主变户外布置，电磁环境影响评价等级为二级。

(2) 拟建 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；220kV 地下电缆线路段电磁环境评价工作等级确定为三级。因此本工程线路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 3，220kV 输变电工程评价范围：

(1) 变电站：220kV 变电站站界外 40m 范围内。

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

表 30

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、220kV 礼乐变电站间隔扩建工程								
1	广东省江门市江海区礼乐街道	雄乡村委会雄乡村	看护房	2 处，最近为雄乡村彭某种植看护	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	SW35m	/	E、B
二、江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程								
1.	广东省江门市江海区礼乐街道	雄乡村委会雄乡村	看护房	1 处，为雄乡村散户 b 种植及养殖看护房	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	跨越	同塔双回	E、B
2.			看护房	1 处，为雄乡村散户 c 种植及养殖看护房	1 层，高约 4.5m，砖混坡顶	跨越		E、B
3.		跨龙村委会跨龙村	看护房	2 处，最近为跨龙村张某种植看护房	1~2 层，高约 4.5~9m，板房坡顶	NE14m		E、B
4.		跨龙村委会跨龙八村	看护房	1 处，为跨龙八村谭某堂鱼塘看护房	1 层，高约 3~4.5m，砖混平顶、坡顶	NE26m		E、B
5.		跨龙村委会跨龙六村	看护房	2 处，为跨龙六村散户 a、散户 b 鱼塘看护房	1 层，高约 3~4.5m，板房平顶、坡顶	跨越		E、B
6.			看护房	1 处，为跨龙六村散户 c 鱼塘看护房	1 层，高约 3m，板房平顶	NE14m		E、B
7.		雄乡村委会娘小姐围	看护房	1 处，为娘小姐围曾某雄鱼塘看护房	1 层，高约 4.5m，砖混坡顶	SW18m		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
8.		雄乡村委会雄乡村	看护房	1 处，为雄乡村散户 d 鱼塘看护房	1 层，高约 4.5m，砖混坡顶	跨越		E、B
9.		御芝堂生态老柑园	看护房	2 处，最近为燕某御芝堂生态老柑园果园看护房 a	2 层，高约 9m，板房坡顶	NE19m		E、B
10.			看护房	1 处，为燕某御芝堂生态老柑园果园看护房 b	2 层，高约 9m，板房坡顶	跨越		E、B
11.		雄乡村委会雄乡村	看护房	1 处，为雄乡村散户 e 种植看护房	1 层，高约 4.5m，砖混坡顶	跨越		E、B
12.		雄乡村委会五组	看护房	1 处，为雄乡村委会五组陈某鱼塘看护房	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	SW6m		E、B
13.	广东省江门市新会区三江镇	深吕村委会吴丰柑园	看护房	1 处，为梁某吴丰柑园看护房	1~2 层，高约 4.5~9m，板房坡顶	NE8m		E、B
14.		新会深吕荣军八一大红柑果场	看护房	1 处，为新会深吕荣军八一大红柑果场看护房	2 层，高约 9m，板房坡顶	NE7m		E、B
15.		深吕村委会西宁生产队	看护房	1 处，为西宁生产队谭某种植看护房	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	跨越		E、B
16.		深吕村委会	厂房	1 处，为和昌隆陈皮茶制品厂	1~2 层，高约 3~9m，板房平顶、坡顶	SW32m		E、B
17.			企业	1 处，为华创柑橘庄园有限公司	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	跨越		E、B
18.		深吕村委会深吕村	看护房	1 处，为深吕村散户 a 鱼塘看护房	1 层，高约 3m，板房平顶	NE16m		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
19.	广东省江门市新会区会城街道		看护房	1 处，为深吕村散户 b 种植看护房	1 层，高约 3m，板房平顶	SE22m	单回	E、B
20.		江门市邑葵陈皮有限公司	企业	1 处，为江门市邑葵陈皮有限公司	1 层，高约 3m，板房平顶	S4m/N6m		E、B
21.		深吕村委会西康六队	看护房	2 处，最近为西康六队黄某汉种植看护房	1~2 层，高约 3~9m，板房平顶、坡顶	S2m		E、B
22.		大洞村委会	看护房	2 处，为东羽柑园、嫔姐柑园看护房	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	跨越		E、B
23			看护房	2 处，最近为散户种植看护房 1	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	N4m		E、B
24	广东省江门市新会区会城街道	茶坑村委会闲置厂房	厂房	1 处，为茶坑村委会闲置厂房	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	NW5m	电缆敷设	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 220kV 新建单回线路全线最小对地高度为 24m，220kV 新建双回线路全线最小对地高度为 23m。

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架空输电线路边导线、电缆管廊两侧边缘最近处的水平距离，与变电站围墙距离根据测量确定，与架空线路和电缆的距离依据现有设计资料初步判定距离，后续深化设计可能存在路径变化都可能性，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) 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程：对已建 220kV 礼乐变电站四侧厂界、间隔扩建处及周围电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

2) 江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程：对线路各环境敏感目标选取有代表性的点位分别布点监测。

(2) 监测布点

1) 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程：对已建 220kV 礼乐变电站四侧厂界布设 2 个测点，对间隔扩建处各布设 1 个测点，共 10 个测点；对变电站评价范围内环境敏感目标布设 1 个测点，共 1 个测点。

2) 江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程：对线路沿线各环境敏感目标选取具有代表性的点位布点监测，共 28 个测点。

(3) 监测点位

1) 220kV 礼乐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。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) 江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程：电磁环境敏感目标的监测点布设在最近的建筑物靠近线路侧墙体外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程电磁环境监测具体点位见表 31、图 20。

表 31 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) 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程			

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容
1	220kV 礼乐变电站厂界	东侧厂界 1#	E、B
2		东侧厂界 2#	E、B
3		南侧厂界 3#	E、B
4		南侧厂界 4#	E、B
5		西侧厂界 5#（间隔扩建侧）	E、B
6		西侧厂界 6#	E、B
7		西侧厂界 7#	E、B
8		西侧厂界 8#（间隔扩建侧）	E、B
9		北侧厂界 9#	E、B
10		北侧厂界 10#	E、B
11	礼乐街道雄乡村委会雄乡村	彭某种植看护房东侧	E、B
（二）江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程			
1	江门市江海区礼乐街道雄乡村委会	散户 b 种植及养殖看护房西北侧	E、B
2		散户 c 鱼塘看护房西北侧	E、B
3	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙村委会	张某种植看护房西南侧	E、B
4		散户 a 鱼塘及种植看护房西南侧	E、B
5	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙八村	谭达堂鱼塘看护房西南侧	E、B
6	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙村委会六村	散户 a 鱼塘看护房西北侧	E、B
7		散户 b 鱼塘看护房东南侧	E、B
8		散户 c 鱼塘看护房西南侧	E、B

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容
9	江门市江海区礼乐街道雄乡村委会娘小姐围	曾柏雄鱼塘看护房东南侧	E、B
10	广东省江门市江海区礼乐街道雄乡村	散户 d 鱼塘看护房西北侧	E、B
11	广东省江门市江海区礼乐街道燕某御芝堂生态老柑园果园	看护房 a 西南侧	E、B
12		看护房 b 东北侧	E、B
13	广东省江门市江海区礼乐街道雄乡村	散户 e 种植看护房东南侧	E、B
14	广东省江门市江海区礼乐街道雄乡村	五组陈某鱼塘看护房东北侧	E、B
15	广东省江门市新会区三江镇深吕村	梁某昊丰柑园看护房西南侧	E、B
16	广东省江门市新会区三江镇新会村	吕荣军八一大红柑果场看护房西南侧	E、B
17	广东省江门市新会区三江镇深吕村	西宁生产队谭某种植看护房东北侧	E、B
18	广东省江门市新会区三江镇深吕村	和昌隆陈皮茶制品厂东北侧	E、B
19	广东省江门市新会区三江镇深吕村	华创柑橘庄园有限公司东南侧	E、B
20	广东省江门市新会区三江镇深吕村村委会	散户 a 鱼塘看护房西南侧	E、B
21		散户 b 种植看护房西北侧	E、B
22	广东省江门市新会区三江镇深吕村	江门市邑葵陈皮有限公司东北侧	E、B
23	广东省江门市新会区三江镇深吕村村委会	西康六队周某水产养殖看护房东北侧	E、B
24		西康六队黄荣汉种植看护房北侧	E、B
25	广东省江门市新会区会城街道大洞村委会	散户种植看护房东南侧	E、B
26	广东省江门市新会区会城街道	江门市御品壹号农业科技有限公司东南侧	E、B

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容
27	广东省江门市新会区会城街道大洞村委会	东羽柑园看护房东北侧	E、B
28	广东省江门市新会区会城街道茶坑委会	闲置厂房东南侧	E、B

/

图 20 220kV 礼乐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：2025.6.3~2025.6.6；

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 32。

表 32 监测气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2025.06.03	多云	26.1~27.1	52.8~57.5	0.5~0.9
2025.06.04	晴	26.3~28.0	53.7~60.6	0.5~0.9
2025.06.05	晴	28.5~29.6	53.0~54.9	0.5~0.7
2025.06.06	晴	27.8~30.8	48.9~55.5	0.4~0.7

(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 33。

表 33 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
------	---------	------	------------

检测时间	仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号
2025.06.03~09	仪器名称：电磁辐射分析仪 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)-2025-006 有效期：2025.02.17-2026.02.16

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 35。

表 35 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) 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程					
1	220kV 礼乐变电站 厂界	东侧厂界 1#	221.48	2.156	距 110kV 礼窖线水平 29m，线高 10.8m
2		东侧厂界 2#	248.33	0.369	距 110kV 礼廂甲线水平 28m，线高 11.7m
3		南侧厂界 3#	43.06	0.352	
4		南侧厂界 4#	26.52	0.181	
5		西侧厂界 5#（间隔扩建侧）	257.88	0.343	距 220kV 峰礼乙线水平 17m，线高 14.7m

序号	检测点位		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
6		西侧厂界 6#	683.90	1.248	距 220kV 银礼甲线水平 12m, 线高 16.8m 距 220kV 峰礼甲线水平 12m, 线高 15m
7		西侧厂界 7#	80.42	0.477	测点周边植被茂盛,无法避让, 测点距围墙约 2m; 距 220kV 盘礼甲线水平 28m, 线高 13.8m; 距 220kV 双礼线水平 35m, 线高 16.3m
8		西侧厂界 8#(间隔 扩建侧)	341.03	0.142	距 220kV 盘礼乙线水平 17m, 线高 14m
9		北侧厂界 9#	60.66	0.542	
10		北侧厂界 10#	43.11	0.878	受旁边植被影响, 测点距围墙 约 4m
11	礼乐街道雄乡村委会雄乡村	彭某种植看护房东 侧	13.55	0.233	

(二) 江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路工程

1	江门市江海区礼乐街道雄乡村委会	散户 b 种植及养殖 看护房西北侧	11.83	0.189	
2		散户 c 鱼塘看护房 西北侧	38.80	0.387	距 220kV 双礼线水平 63m, 线高 44.7m
3	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙村委会	张某种植看护房西 南侧	41.70	0.988	距 220kV 双礼线水平 25m, 线 高 30.7m
4		散户 a 鱼塘及种植 看护房西南侧	208.41	1.543	距 220kV 双礼线水平 20m, 线 高 23.7m
5	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙八村	谭达堂鱼塘看护房 西南侧	845.32	1.909	220kV 双礼线线下, 线高 22.7m
6	广东省江门市江海区礼乐街道跨龙村	散户 a 鱼塘看护房 西北侧	40.87	0.466	距 220kV 双礼线水平 64m, 线 高 22.7m

序号	检测点位		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
7	委会六村	散户 b 鱼塘看护房 东南侧	24.69	1.234	农用电线影响
8		散户 c 鱼塘看护房 西南侧	80.62	1.022	距 220kV 双礼线水平 27m, 线 高 23.7m
9	江门市江海区礼乐 街道雄乡村委会娘 小姐围	曾柏雄鱼塘看护房 东南侧	46.12	0.252	距 220kV 双礼线水平 74m, 线 高 29.7m
10	广东省江门市江海区 礼乐街道雄乡村	散户 d 鱼塘看护房 西北侧	68.41	0.336	农用电线影响
11	广东省江门市江海区 礼乐街道燕某御 芝堂生态老柑园果 园	看护房 a 西南侧	25.91	1.731	距 220kV 双礼线水平 27m, 线 高 22.7m
12		看护房 b 东北侧	12.42	0.433	农用电线影响
13	广东省江门市江海区 礼乐街道雄乡村	散户 e 种植看护房 东南侧	14.40	0.552	距 220kV 双礼线水平 61m, 线 高 16.7m
14	广东省江门市江海区 礼乐街道雄乡村	五组陈某鱼塘看护 房东北侧	22.21	0.436	
15	广东省江门市新会 区三江镇深吕村	梁某昊丰柑园看护 房西南侧	6.25	1.546	距 220kV 双礼线水平 22m, 线 高 19.8m
16	广东省江门市新会 区三江镇新会村	吕荣军八一大红柑 果场看护房西南侧	2.13	0.858	距 220kV 双礼线水平 35m, 线 高 28.7m
17	广东省江门市新会 区三江镇深吕村	西宁生产队谭某种 植看护房东北侧	11.34	0.500	
18	广东省江门市新会 区三江镇深吕村	和昌隆陈皮茶制品 厂东北侧	5.72	0.265	
19	广东省江门市新会 区三江镇深吕村	华创柑橘庄园有限 公司东南侧	30.05	0.586	距 220kV 双礼线水平 49m, 线 高 23.7m

序号	检测点位		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
20	广东省江门市新会区三江镇深吕村委会	散户 a 鱼塘看护房西南侧	24.66	1.292	距 220kV 双礼线水平 25m, 线高 21.7m
21		散户 b 种植看护房西北侧	14.60	0.416	
22	广东省江门市新会区三江镇深吕村	江门市邑葵陈皮有限公司东北侧	16.15	0.363	距 220kV 银礼甲线水平 55m, 线高 43.7m
23	广东省江门市新会区三江镇深吕村委会	西康六队周某水产养殖看护房东北侧	9.76	0.199	
24		西康六队黄荣汉种植看护房北侧	4.05	0.218	受地形影响, 测点距围墙约 0.5m
25	广东省江门市新会区会城街道大洞村委会	散户种植看护房东南侧	45.08	0.572	距 220kV 银礼甲线水平 30m, 线高 50.7m
26	广东省江门市新会区会城街道	江门市御品壹号农业科技有限公司东南侧	82.45	0.926	距 220kV 银礼甲线水平 13m, 线高 38.7m
27	广东省江门市新会区会城街道大洞村委会	东羽柑园看护房北侧	8.23	0.331	距 220kV 银礼甲线水平 63m, 线高 42.7m
28	广东省江门市新会区会城街道茶坑委会	闲置厂房东南侧	32.06	0.149	农用电线影响

3.7 评价及结论

(1) 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程: 220kV 礼乐变电站四侧厂界及间隔扩建处的工频电场监测值范围为 26.52~683.9V/m, 工频磁场监测值范围为 0.142~2.156 μ T;变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 13.55V/m, 工频磁场监测值为 0.233 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) 江门牵引站至礼乐站 2 回 220kV 线路：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 2.13~845.32V/m，工频磁场监测值范围为 0.149~1.909 μ T；拟建电缆线路评价范围内的电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 32.06V/m，工频磁场监测值为 0.149 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。

(2) 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 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程类比分析及评价

4.2.1 类比对象的选择

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

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同的变电站型式、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、工频磁场产生源。

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

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

4.2.2 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，本工程礼乐变电站间隔扩建工程选择礼乐变电站本身作为类比对象。

本工程间隔扩建处的电磁环境影响选择本工程已建成的间隔处的电磁环境进行类比。

4.2.3 可比性分析

本工程选用礼乐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。

本工程礼乐变电站建设前后的差异仅 220kV 出线间隔数量增加 2 个，对变电站厂界的影响主要位于本期拟扩建间隔位置。本期扩建间隔设备及布置与前期已建间隔类似，母线及构架高度与前期工程相同，新增间隔设备对厂界的影响与前期已建设备的影响相似，已建间隔附近的电磁环境水平能够反映本工程间隔扩建后的电磁环境水平。

4.2.4 类比监测

根据前文电磁环境现状监测章节可知，6#、7#测点可代表本工程已建成 220kV 出线间隔的电磁环境水平；5#、8#电磁环境监测点为拟建间隔扩建侧。

现状监测结果表明本工程已建成间隔侧厂界工频电场强度值为 80.42~683.9V/m，工频磁感应强度值为 0.477~1.248 μ T，本期拟扩建间隔侧厂界工频电场强度值为 257.88~341.03V/m，工频磁感应强度值为 0.142~0.343 μ T，变电站间隔扩建侧厂界电磁评价范围内环境敏感目标工频电场强度值为 13.55V/m，工频磁感应强度值为 0.233 μ T，监测值均分别小于 4000V/m、100 μ T。

4.2.5 电磁环境影响评价

由前述类比可行性分析可知，采用礼乐变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响时可行的；由上述监测结果可知，本期拟扩建间隔侧厂界、已建成间隔侧厂界以及周围环境敏感目标的工频电场强度、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扩建侧厂界以及周围环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

4.3 架空线路工程电磁环境影响分析

4.3.1 预测因子

本工程 220kV 架空输电线路采用同塔双回路、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。

4.3.2 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， $\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R —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 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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2} \right)$$

式中： x_i 、 y_i —导线 i 的坐标 (i=1、2、...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， $\Omega \cdot m$ ； 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。

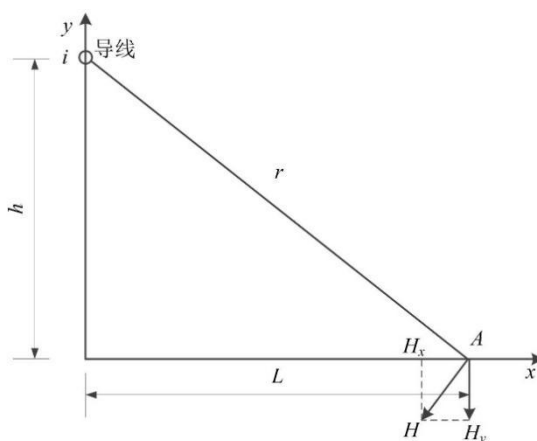


图 21 磁场向量图

4.3.3 预测内容及参数选取

(1) 预测内容

本工程新建线路主要为 220kV 同塔双回路、220kV 单回路、220kV 同塔四回塔挂三回线路。因此，分别对 220kV 同塔双回路、220kV 单回路、220kV 同塔四回塔挂三回线路三种情况进行电磁预测。

(2) 预测参数

本工程的电磁影响预测中，输电线路塔型选择时选用线路经过居民区的塔型中环境影响最大的塔型的原则，220kV 双回线路选用 V3-2F2Wb 塔型，220kV 单回线路选用自主设计塔形，220kV 同塔四回塔挂三回线路选用 2F4W3A-JT 塔型。

根据设计单位提供的参数，双回线路导线最小对地距离为 23m，单回线路导线最小对地距离为 24m。

根据设计提供资料，本工程 220kV 新建单回段线路导线段导线型号为 $2 \times \text{JL/LB20A-240/30}$ 铝包钢芯铝绞线，导线在 80°C 最大允许载流量为 1020A；本工程 220kV 新建双回段线路导线段导线型号为 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 铝包钢芯铝绞线，导线在 80°C 最大允许载流量为 2028A；本工程 220kV 同塔四回塔挂三回线路导线段导线型号为 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 铝包钢芯铝绞线，导线在 80°C 最大允许载流量为 2028A；相序选用影响较大的同相序排列方式进行预测。

（3）预测方案

1) 220kV 同塔双回线路

220kV 同塔双回线路新建段导线最小对地高度为 23m。

线路通过非居民区时，以设计导线最小对地高度 23m 为线高，计算典型杆塔和导线条件下距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平。

线路通过居民区时，评价范围内最近处最高房屋为 2 层坡顶，以设计导线最小对地高度 23m 为线高，计算典型杆塔条件下距离地面 1.5m、4.5m 高度处的电磁环境水平。如果电磁环境计算结果不达标，则计算采取措施情况下的电磁环境水平。

2) 220kV 单回线路

线路通过非居民区时，以设计导线最小对地高度 24m 为线高，计算典型杆塔和导线条件下距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平。

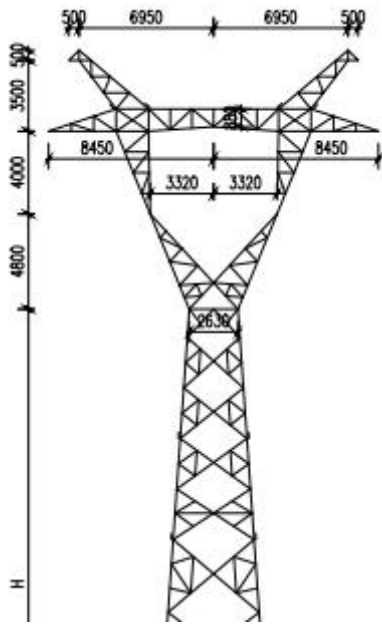
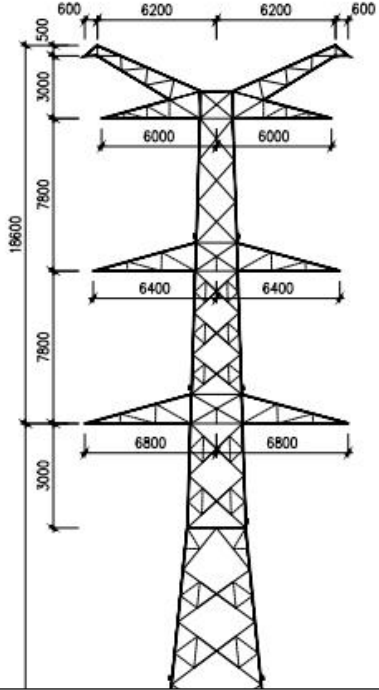
线路通过居民区时，评价范围内最近处最高房屋为 2 层坡顶，以设计导线最小对地高度 24m 为线高，计算典型杆塔条件下距离地面 1.5m、4.5m 高度处的电磁环境水平。如果电磁环境计算结果不达标，则计算采取措施情况下的电磁环境水平。

3) 220kV 同塔四回塔挂三回线路

由于仅新建 1 基四回路分歧塔，且评价范围内无电磁环境敏感目标，因此计算线路通过非居民区时，以设计导线最小对地高度 23m 为线高，计算典型杆塔和导线条件下距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平。如果电磁环境计算结果不达标，则计算采取措施情况下的电磁环境水平

预测计算内容及参数见表 36。

表 36 本工程架空线路预测参数及内容

序号	项目	单位	单回线路	双回线路
1	电压等级	kV	220	220
2	杆塔型式	/	2D1W9A-ZH4	V3.0-2F2Wb-Z4
3	导线类型	/	JL/LB20A-240/30	JL/LB20A-630/45
4	分裂数	mm	双分裂，分裂间距 500	双分裂，分裂间距 600
5	导线直径	mm	21.6	33.6
6	单根导线电流	A	1020	2028
7	相序和坐标	m	A (-8.45, h) B (0, h) C (8.45, h)	A (-6.0, h+15.6) C (6.0, h+15.6) B (-6.4, h+7.8) B (6.4, h+7.8) C (-6.8, h+0) A (6.8, h+0)
8	导线对地高度 (h)	m	24	23
9	预测点位对地高度	m	1.5m、4.5m	1.5m、4.5m
11	杆塔图	/		

序号	项目	单位	220kV 同塔四回塔挂三回线路
1	电压等级	kV	220
2	杆塔型式	/	2F4W3A-JT
3	导线类型	/	JL/LB20A-630/45
4	分裂数	mm	双分裂，分裂间距 600
5	导线直径	mm	33.6
6	单根导线电流	A	2028

7	相序和坐标	m	A (-6.4, h+39.5) B (-6.8, h+33) C (-7.2, h+26.5) A (7.4, h+39.5) B (7.8, h+33) C (8.2, h+26.5) A (8.8, h+13) B (9.2, h+6.5) C (9.6, h+0)
8	导线对地高度 (h)	m	23
9	预测点位对地高度	m	1.5m
11	杆塔图	/	

4.5.4 预测结果及评价

(1) 220kV 单回线路

本工程 220kV 单回线路工频电场及工频磁感应预测结果见表 37，相应变化趋势见图 22~图 25。

表 37 220kV 单回架空线路工频电场、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 23m				
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	
0.0	杆塔中心线下	0.17	0.43	5.29	6.81	
1.0	边导线内	0.19	0.43	5.28	6.8	
2.0	边导线内	0.24	0.45	5.26	6.77	
3.0	边导线内	0.29	0.49	5.23	6.72	
4.0	边导线内	0.36	0.52	5.18	6.64	
5.0	边导线内	0.42	0.57	5.11	6.55	
6.0	边导线内	0.48	0.61	5.04	6.44	
7.0	边导线内	0.53	0.65	4.95	6.31	
8.0	边导线内	0.59	0.69	4.86	6.16	
8.45	边导线下	0.61	0.71	4.81	6.09	
9.45	边导线外 1m	0.65	0.74	4.7	5.92	
10.45	边导线外 2m	0.69	0.77	4.58	5.74	
11.45	边导线外 3m	0.71	0.79	4.46	5.56	
12.45	边导线外 4m	0.74	0.81	4.33	5.36	
13.45	边导线外 5m	0.75	0.82	4.2	5.16	
14.45	边导线外 6m	0.76	0.82	4.06	4.96	
15.45	边导线外 7m	0.77	0.82	3.92	4.76	
16.45	边导线外 8m	0.77	0.81	3.78	4.56	
17.45	边导线外 9m	0.76	0.8	3.64	4.36	
18.45	边导线外 10m	0.75	0.79	3.51	4.17	
19.45	边导线外 11m	0.74	0.77	3.37	3.98	
20.45	边导线外 12m	0.72	0.75	3.24	3.8	
21.45	边导线外 13m	0.7	0.73	3.11	3.62	
22.45	边导线外 14m	0.68	0.7	2.98	3.45	
23.45	边导线外 15m	0.66	0.68	2.86	3.29	
24.45	边导线外 16m	0.64	0.65	2.74	3.13	
25.45	边导线外 17m	0.62	0.63	2.63	2.99	
26.45	边导线外 18m	0.59	0.6	2.52	2.85	
27.45	边导线外 19m	0.57	0.58	2.42	2.71	

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 23m				
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	
28.45	边导线外 20m	0.54	0.55	2.32	2.59	
33.45	边导线外 25m	0.43	0.43	1.88	2.05	
38.45	边导线外 30m	0.34	0.34	1.54	1.65	
43.45	边导线外 35m	0.27	0.27	1.27	1.35	
48.45	边导线外 40m	0.21	0.21	1.07	1.12	
最大值 (kV/m)		0.77	0.82	5.29	6.81	
最大值出线位置		边导线 外 7m	边导线 外 5m	中心线 下	中心线 下	

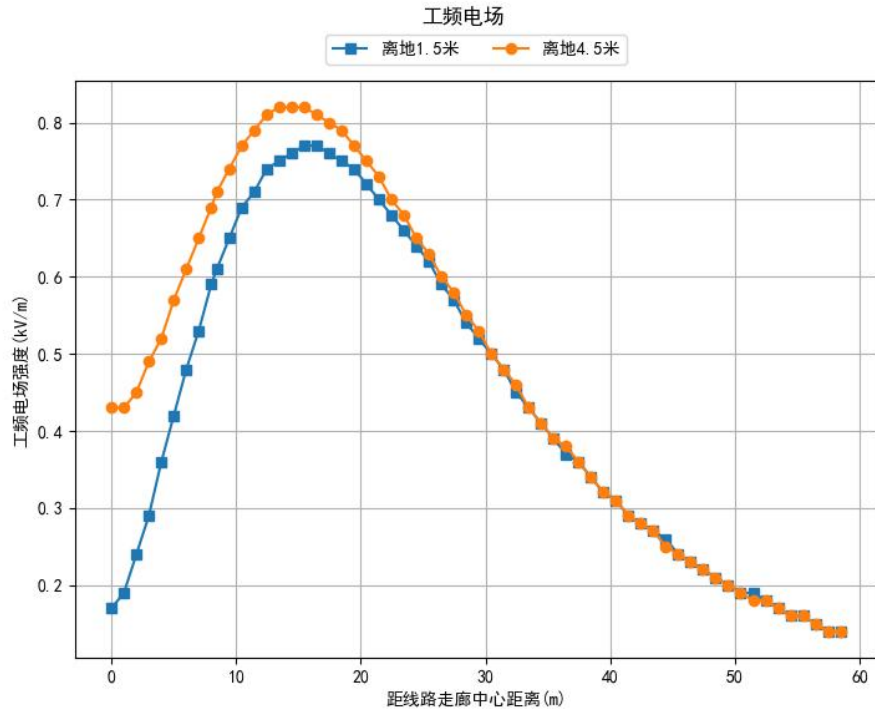


图 22 220kV 单回线路工频电场强度分布图（导线对地 24m）

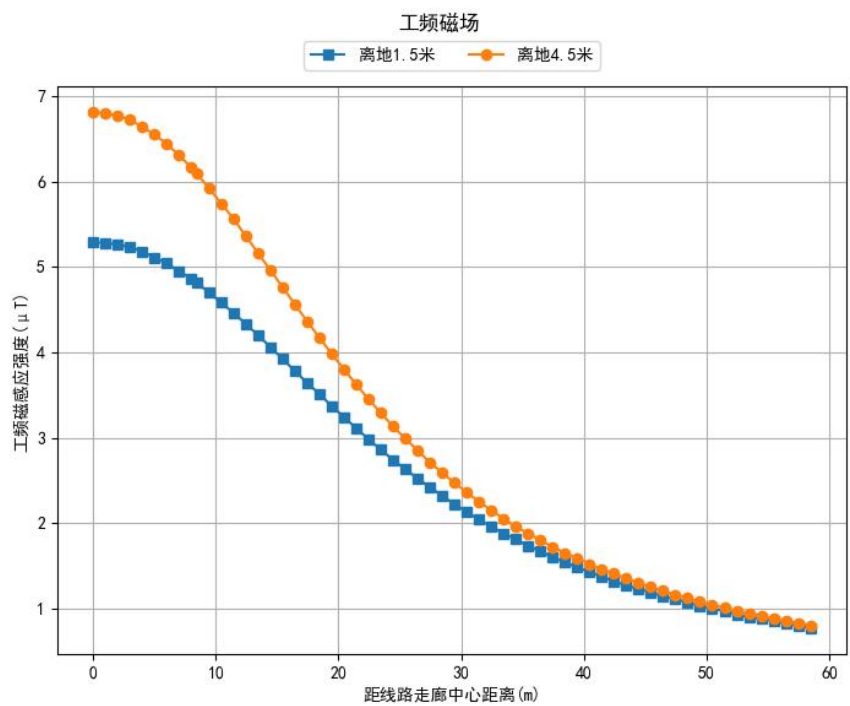


图 23 220kV 单回线路工频磁感应强度分布图（导线对地 24m）

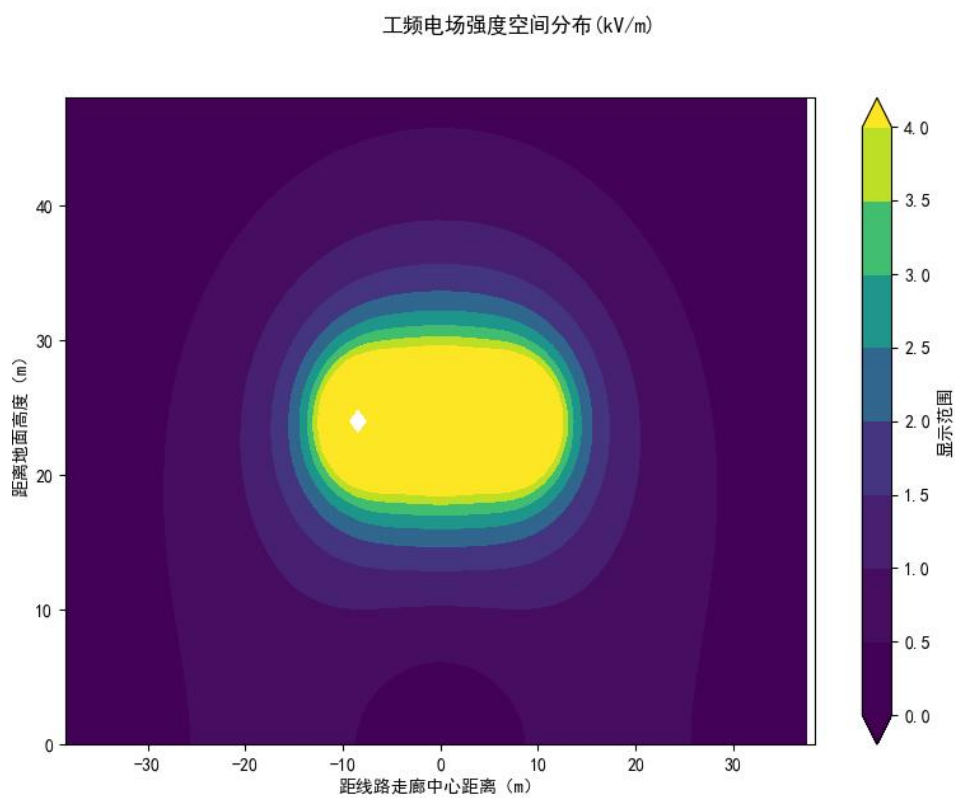


图 24 220kV 单回线路工频电场强度预测达标等值线图

工频磁感应强度空间分布 (μT)

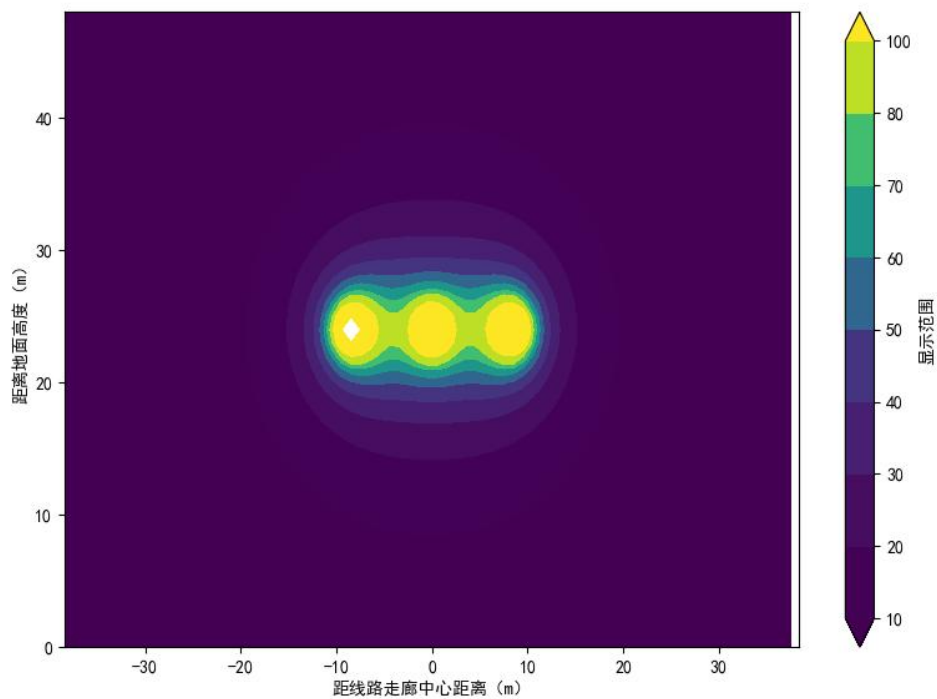


图 25 220kV 单回线路工频磁感应强度预测达标等值线图

220kV 单回线路导线弧垂最小对地距离 24m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.77kV/m，工频磁感应强度最大值为 5.29μT；线路下方距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.82kV/m，工频磁感应强度最大值为 6.81μT。分别满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m 的控制限值、居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。

(2) 220kV 同塔双回线路

本工程 220kV 双回线路工频电场及工频磁感应预测结果见表 38，相应变化趋势见图 26~图 29。

表 38 220kV 双回线路工频电场、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 23m			
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
0.0	杆塔中心线下	0.52	0.63	6.56	8.95
1.0	边导线内	0.52	0.64	6.55	8.93

项目 与线路关系		工频电场强度（kV/m）		磁感应强度（μT）	
		导线对地 23m			
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
2.0	边导线内	0.54	0.65	6.51	8.88
3.0	边导线内	0.56	0.66	6.46	8.8
4.0	边导线内	0.58	0.68	6.39	8.68
5.0	边导线内	0.6	0.7	6.3	8.53
6.0	边导线内	0.63	0.72	6.19	8.35
6.8	边导线下	0.64	0.73	6.09	8.19
7.8	边导线外 1m	0.66	0.75	5.95	7.97
8.8	边导线外 2m	0.68	0.75	5.8	7.73
9.8	边导线外 3m	0.68	0.76	5.63	7.47
10.8	边导线外 4m	0.69	0.75	5.46	7.19
11.8	边导线外 5m	0.68	0.74	5.28	6.91
12.8	边导线外 6m	0.67	0.73	5.09	6.62
13.8	边导线外 7m	0.66	0.71	4.9	6.32
14.8	边导线外 8m	0.64	0.69	4.71	6.03
15.8	边导线外 9m	0.62	0.66	4.51	5.73
16.8	边导线外 10m	0.6	0.63	4.32	5.45
17.8	边导线外 11m	0.57	0.6	4.13	5.17
18.8	边导线外 14m	0.54	0.57	3.95	4.89
19.8	边导线外 13m	0.51	0.53	3.76	4.63
20.8	边导线外 14m	0.48	0.5	3.58	4.38
21.8	边导线外 15m	0.45	0.47	3.41	4.14
22.8	边导线外 16m	0.42	0.44	3.25	3.91
23.8	边导线外 17m	0.39	0.4	3.09	3.69
24.8	边导线外 18m	0.37	0.38	2.94	3.48
25.8	边导线外 19m	0.34	0.35	2.79	3.29
26.8	边导线外 20m	0.31	0.32	2.65	3.1
31.8	边导线外 25m	0.21	0.21	2.05	2.33
36.8	边导线外 30m	0.13	0.14	1.59	1.77
41.8	边导线外 35m	0.09	0.09	1.25	1.36
46.8	边导线外 40m	0.06	0.06	0.99	1.06

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 23m			
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
最大值 (kV/m)		0.69	0.76	6.56	8.95
最大值出线位置		边导线外 4m	边导线外 3m	中心线下	中心线下

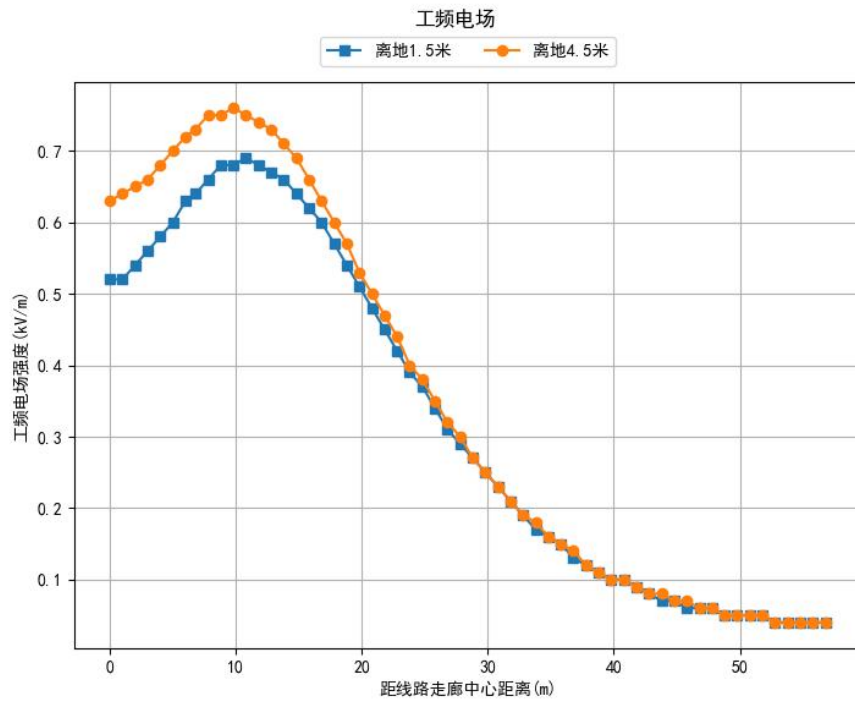


图 26 220kV 双回线路工频电场强度分布图

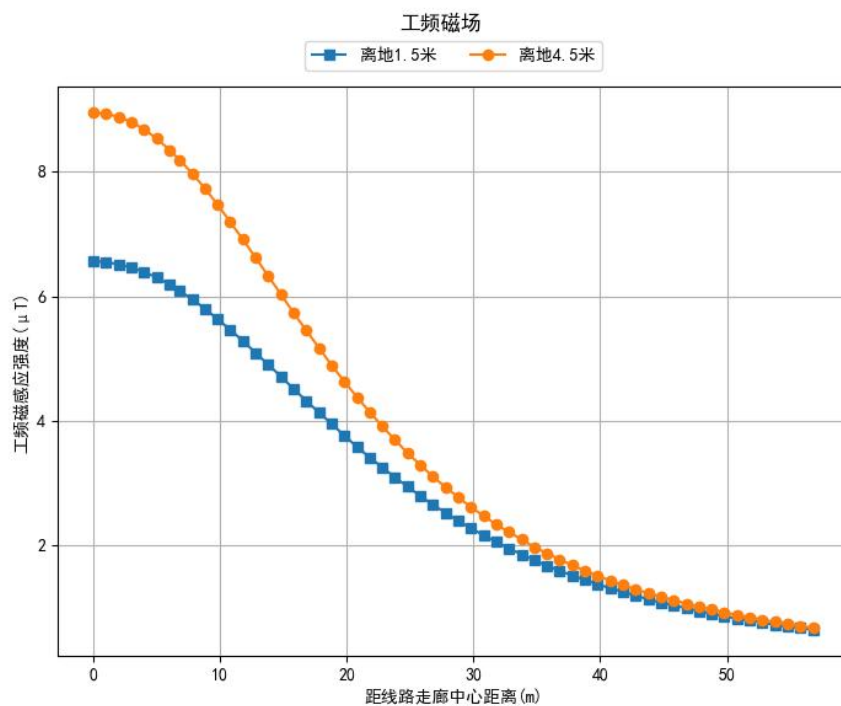


图 27 220kV 双回线路工频磁感应强度分布图

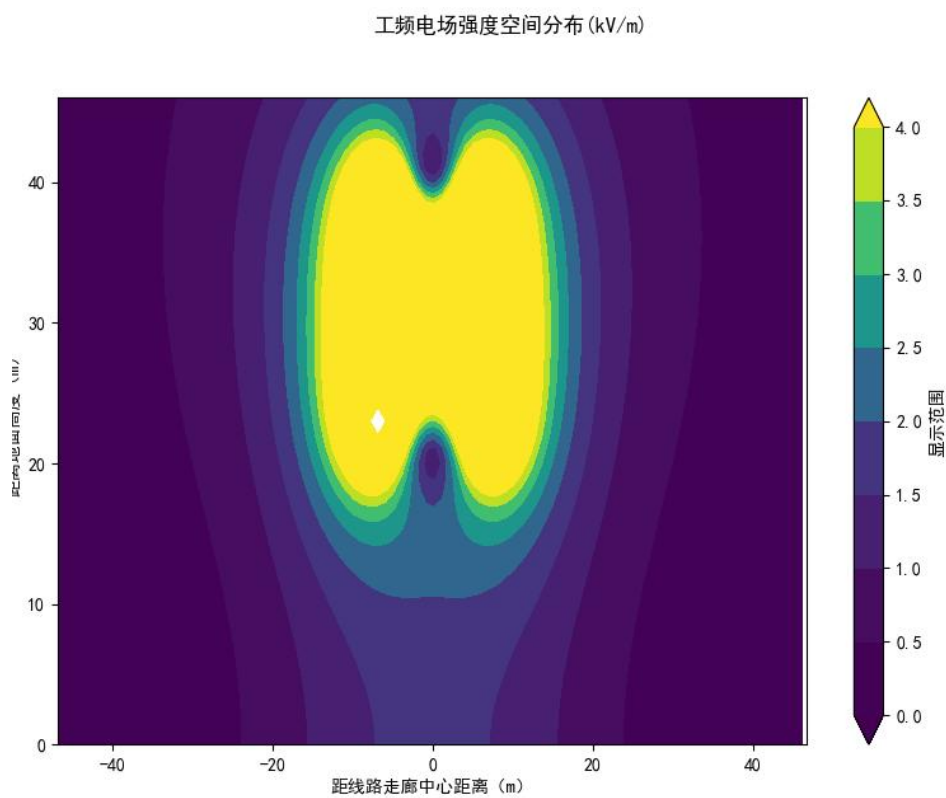


图 28 220kV 双回线路工频电场强度预测达标等值线图

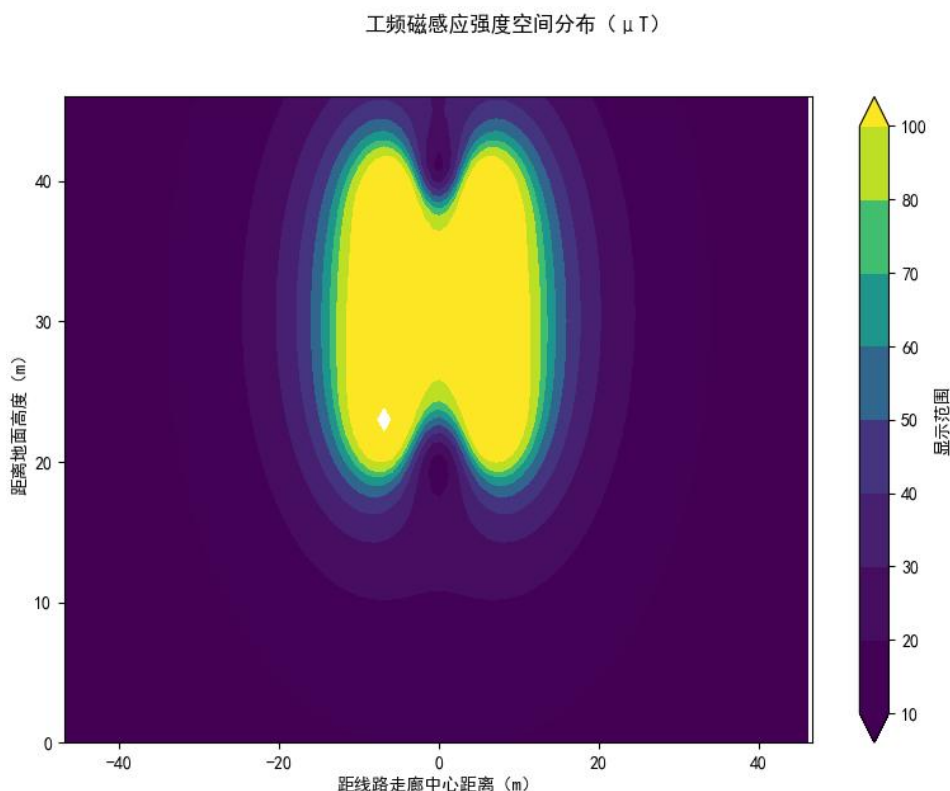


图 29 220kV 双回线路工频磁感应强度预测达标等值线图

220kV 双回线路导线弧垂最小对地距离 23m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.69kV/m，工频磁感应强度最大值为 $6.56 \mu\text{T}$ ；线路下方距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.76kV/m，工频磁感应强度最大值为 $8.95 \mu\text{T}$ 。分别满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m 的控制限值、居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

（3）220kV 同塔四回塔挂三回线路

本工程 220kV 同塔四回塔挂三回线路工频电场及工频磁感应预测结果见表 38，相应变化趋势见图 26~图 29。

表 38 220kV 同塔四回塔挂三回线路工频电场、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 23m	
		地面 1.5m	地面 1.5m
-47.2	边导线外 40m	0.1	4.15
-42.2	边导线外 35m	0.09	4.84

-37.2	边导线外 30m	0.09	5.68
-32.2	边导线外 25m	0.16	6.68
-27.2	边导线外 20m	0.32	7.86
-26.2	边导线外 19m	0.36	8.12
-25.2	边导线外 18m	0.4	8.38
-24.2	边导线外 17m	0.45	8.65
-23.2	边导线外 16m	0.5	8.92
-22.2	边导线外 15m	0.55	9.19
-21.2	边导线外 14m	0.6	9.46
-20.2	边导线外 13m	0.66	9.74
-19.2	边导线外 12m	0.73	10.02
-18.2	边导线外 11m	0.79	10.29
-17.2	边导线外 10m	0.85	10.56
-16.2	边导线外 9m	0.92	10.83
-15.2	边导线外 8m	0.99	11.09
-14.2	边导线外 7m	1.06	11.34
-13.2	边导线外 6m	1.12	11.59
-12.2	边导线外 5m	1.19	11.82
-11.2	边导线外 4m	1.26	12.05
-10.2	边导线外 3m	1.32	12.27
-9.2	边导线外 2m	1.38	12.47
-8.2	边导线外 1m	1.43	12.67
-7.2	边导线下	1.49	12.86
-7.2	边导线内	1.49	12.86
-6.2	边导线内	1.54	13.04
-5.2	边导线内	1.58	13.22
-4.2	边导线内	1.62	13.39
-3.2	边导线内	1.66	13.56
-2.2	边导线内	1.69	13.72
-1.2	边导线内	1.72	13.88
-0.2	边导线内	1.74	14.03
0.0	中心线	1.74	14.06
1.0	边导线内	1.76	14.21
2.0	边导线内	1.78	14.35

3.0	边导线内	1.78	14.47
4.0	边导线内	1.78	14.58
5.0	边导线内	1.78	14.67
6.0	边导线内	1.77	14.74
7.0	边导线内	1.75	14.79
8.0	边导线内	1.73	14.8
9.0	边导线内	1.69	14.79
9.6	边导线下	1.67	14.76
10.6	边导线外 1m	1.63	14.7
11.6	边导线外 2m	1.58	14.59
12.6	边导线外 3m	1.52	14.46
13.6	边导线外 4m	1.46	14.29
14.6	边导线外 5m	1.39	14.09
15.6	边导线外 6m	1.32	13.86
16.6	边导线外 7m	1.25	13.61
17.6	边导线外 8m	1.18	13.33
18.6	边导线外 9m	1.1	13.04
19.6	边导线外 10m	1.03	12.73
20.6	边导线外 11m	0.95	12.41
21.6	边导线外 12m	0.88	12.07
22.6	边导线外 13m	0.81	11.74
23.6	边导线外 14m	0.74	11.4
24.6	边导线外 15m	0.68	11.05
25.6	边导线外 16m	0.61	10.71
26.6	边导线外 17m	0.56	10.37
27.6	边导线外 18m	0.5	10.04
28.6	边导线外 19m	0.45	9.71
29.6	边导线外 20m	0.4	9.39
34.6	边导线外 25m	0.22	7.91
39.6	边导线外 30m	0.12	6.65
44.6	边导线外 35m	0.09	5.62
49.6	边导线外 40m	0.1	4.78
最大值 (kV/m)		1.78	14.8
最大值出线位置		边导线内	边导线内

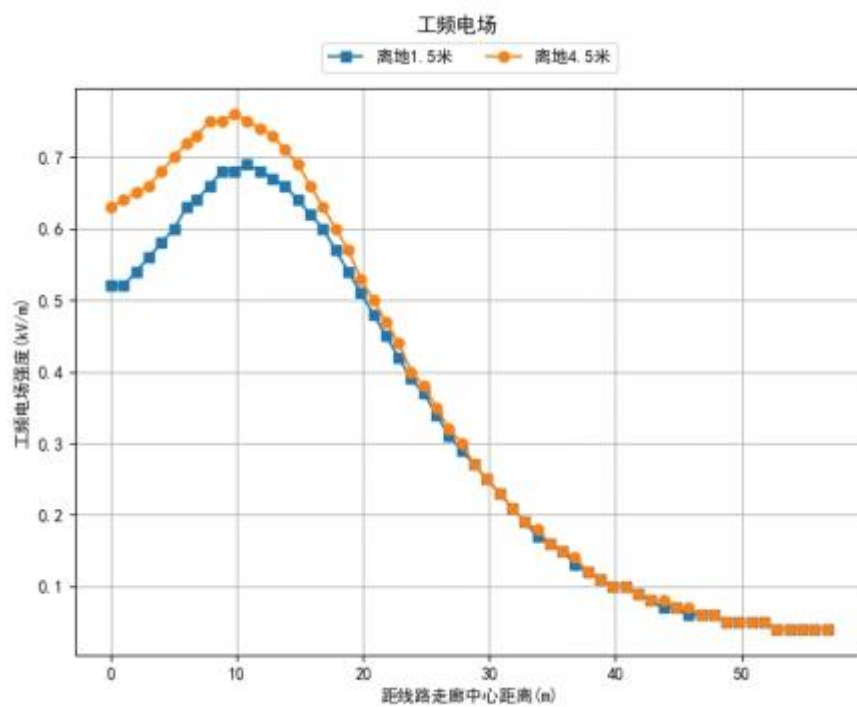


图 26 220kV 同塔四回塔挂三回线路工频电场强度分布图

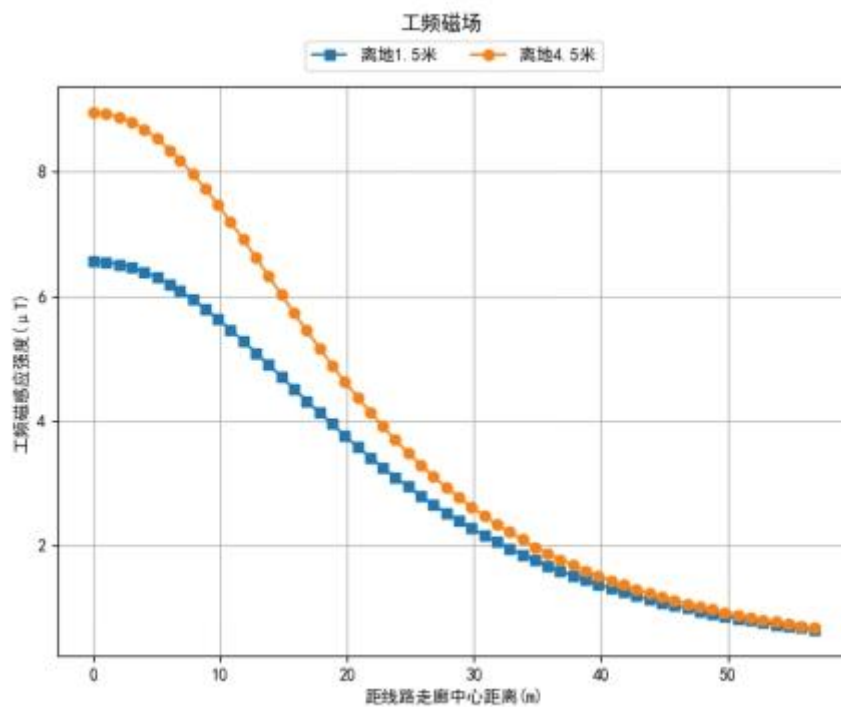


图 27 220kV 同塔四回塔挂三回线路工频磁感应强度分布图

220kV 同塔四回塔挂三回线路导线弧垂最小对地距离 23m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.78kV/m，工频磁感应强度最大值为 14.8 μ T。满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m 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 39。

表 39 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	评价范围内规模（数量）	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）
1	广东省江门市江海区礼乐街道	雄乡村委会雄乡村	1 处，为雄乡村散户 b 种植及养殖看护房	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	跨越	23m	1.5m	0.52	6.56
2		跨龙村委会跨龙村	1 处，为雄乡村散户 c 种植及养殖看护房	1 层，高约 4.5m，砖混坡顶	跨越		1.5m	0.52	6.56
3		跨龙村委会跨龙八村	2 处，最近为跨龙村张某种植看护房	1~2 层，高约 4.5~9m，板房坡顶	NE14m		1.5m	0.54	3.95
							4.5m	0.57	4.89
4		跨龙村委会跨龙六村	1 处，为跨龙八村谭某堂鱼塘看护房	1 层，高约 3~4.5m，砖混平顶、坡顶	跨越		1.5m	0.52	6.56
							4.5m	0.63	8.95
5		雄乡村委会娘小姐围	2 处，为跨龙六村散户 a、散户 b 鱼塘看护房	1 层，高约 3~4.5m，板房平顶、坡顶	跨越		1.5m	0.52	6.56
							4.5m	0.63	8.95
6	雄乡村委会雄乡村	1 处，为跨龙六村散户 c 鱼塘看护房	1 层，高约 3m，板房平顶	NE14m	1.5m	0.54	3.95		
					4.5m	0.57	4.89		
7	御芝堂生态老柑园	1 处，为娘小姐围曾某雄鱼塘看护房	1 层，高约 4.5m，砖混坡顶	SW18m	1.5m	0.37	2.94		
8	雄乡村委会雄乡村	1 处，为雄乡村散户 d 鱼塘看护房	1 层，高约 4.5m，砖混坡顶	跨越	1.5m	0.52	6.56		
					4.5m	0.63	8.95		

编号	行政区	保护目标名称	评价范围内规模（数量）	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）
9		雄乡村委会五组	2处，最近为燕某御芝堂生态老柑园果园看护房 a	2层，高约 9m，板房坡顶	NE19m		1.5m	0.34	2.79
10	广东省江门市新会区三江镇	深吕村委会昊丰柑园	1处，为燕某御芝堂生态老柑园果园看护房 b	2层，高约 9m，板房坡顶	跨越		1.5m	0.52	6.56
11		新会深吕荣军八一大红柑果场	1处，为雄乡村散户 e 种植看护房	1层，高约 4.5m，砖混坡顶	跨越		1.5m	0.52	6.56
						4.5m	0.63	8.95	
12		深吕村委会西宁生产队	1处，为雄乡村委会五组陈某鱼塘看护房	1层，高约 4.5m，板房坡顶	SW6m		1.5m	0.67	5.09
13		深吕村委会	1处，为梁某昊丰柑园看护房	1~2层，高约 4.5~9m，板房坡顶	NE8m		1.5m	0.64	4.71
14		深吕村委会深吕村	1处，为新会深吕荣军八一大红柑果场看护房	2层，高约 9m，板房坡顶	NE7m		1.5m	0.66	4.9
15	广东省江门市江海区礼乐街道	雄乡村委会雄乡村	1处，为西宁生产队谭某种植看护房	1层，高约 4.5m，板房坡顶	跨越		1.5m	0.52	6.56
16		跨龙村委会跨龙村	1处，为和昌隆陈皮茶制品厂	1~2层，高约 3~9m，板房平顶、坡顶	SW32m		1.5m	0.1	1.31
						4.5m	0.1	1.43	
17		跨龙村委会跨龙八村	1处，为华创柑橘庄园有限公司	1层，高约 4.5m，板房坡顶	跨越		1.5m	0.52	6.56
18		跨龙村委会跨	1处，为深吕村散户 a 鱼	1层，高约 3m，板房	NE16m		1.5m	0.42	3.25

编号	行政区	保护目标名称	评价范围内规模（数量）	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）
		龙六村	塘看护房	平顶			4.5m	0.44	3.91
19	广东省江门市新会区三江镇	深吕村委会	1 处，为深吕村散户 b 种植看护房	1 层，高约 3m，板房平顶	SE22m	24m	1.5m	0.5	2.13
							4.5m	0.5	2.36
江门市邑葵陈皮有限公司		1 处，为江门市邑葵陈皮有限公司	1 层，高约 3m，板房平顶	S4m/N6m	1.5m		0.74	4.33	
					4.5m		0.82	4.96	
深吕村委会西康六队		2 处，最近为西康六队黄某汉种植看护房	1~2 层，高约 3~9m，板房平顶、坡顶	S2m	1.5m		0.69	4.58	
					4.5m		0.77	5.74	
22		大洞村委会	2 处，为东羽柑园、嫻姐柑园看护房	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	跨越		1.5m	0.17	5.29
23		深吕村委会	2 处，最近为散户种植看护房 1	1 层，高约 4.5m，板房坡顶	N4m		1.5m	0.74	4.33

预测结果表明，本工程投运后，在线路高度满足设计单位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预

测值范围为 0.1~0.82kV/m；工频磁感应强度预测值范围为 1.31~8.95 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

本工程礼乐至江门牵引站新建电缆采用 FY-YJLW03-Z-127/220-1×1200 型电缆（两相），双礼线改造段新建电缆采用 FY-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型电缆（三相）。本工程新建电缆线路采用顶管的方式穿越广珠铁路及塔北河，其余段采用电缆沟或电缆埋管。

4.6.2 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。为保守预测本项目电缆线路对周围环境的影响，本项目选取珠海市 220kV 烟北甲乙线双回电缆线路作为类比对象，类比监测的电缆线路相关情况见表 40。

表 40 220kV 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	220kV 烟北甲乙线	本工程线路
电压等级	220kV	220kV
220kV 电缆线路	2 回	1 回、2 回
敷设型式	电缆沟	电缆沟
导线型号	2500mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆	1200mm ² 、2500mm 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	珠海市香洲区	江门市

对于地下电缆线路，由于大地及电缆护套对电场的屏蔽作用，其在地表产生的工频电场强度一般很小，在电压等级相同的前提下，各类地下电缆产生的工频电场强度差异不明显。

由上表可知，类比线路与本工程线路均为 220kV 电缆线路，电压等级、导线型号、敷设电缆回数及周边环境相同。因此，从保守角度而言，本工程选择 220kV 烟北甲乙线双回电缆线路作为类比对象是可行的，基本可反映出本工程拟建电缆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：武汉中电工程检测有限公司。

2) 监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

3) 监测布点

类比电缆线路电磁环境评价范围为 5m，以电缆沟为中心电磁环境断面监测。在地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘各外延 5m 位置。电缆断面监测点位为 DM1-DM7。电缆断面监测布点图见图 30。

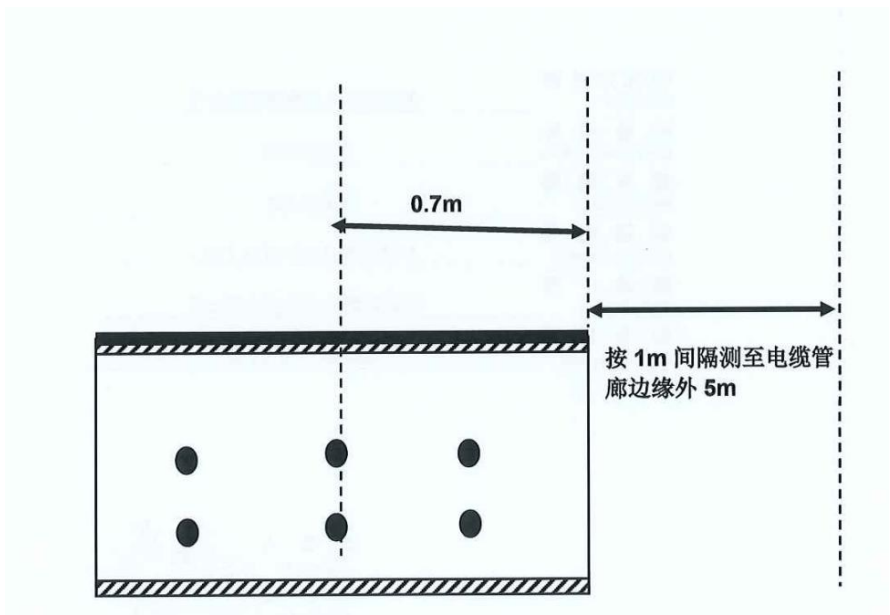


图 30 220kV 烟北甲乙线电缆电磁衰减断面监测点位示意图

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 41。

表 41 电磁环境监测所使用的仪器

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号及有效期
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1036/D-1036	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁场强度：	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2021-067 有效期：2021.12.31-2022.12.30

	1nT~10mT	
--	----------	--

6) 监测气象条件

监测气象条件见表 42。

表 42 监测时间及气象条件

日期	天气	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2022.08.07	多云	31.8~32.8	60.2~68.8	1.0~1.5

7) 监测时间、运行工况

监测期间运行工况见表 43。

表 43 监测期间运行工况

时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
2022.08.07	220kV 烟北甲线	228.0~229.1	215.4~216.6	85.7~86.2	5.9~6.1
	220kV 烟北乙线	227.2~228.4	213.6~214.5	84.6~85.3	8.6~9.2

(3) 类比监测结果分析

1) 类比监测结果

220kV 烟北甲乙线工频电场、工频磁场监测结果见表 44。

表 44 220kV 烟北甲乙线工频电场、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 (μT)
1	电缆线路中心正上方	19.22	1.019
2	电缆线路 (南侧) 边缘 (距地下电缆中心约 0.7m)	18.03	0.928
3	距离电缆边缘南侧 1m	17.14	0.707
4	距离电缆边缘南侧 2m	16.67	0.482
5	距离电缆边缘南侧 3m	15.17	0.341

6	距离电缆边缘南侧 4m	14.20	0.251
7	距离电缆边缘南侧 5m	13.33	0.192

2) 监测结果分析

由上表可知，类比电缆线路离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 13.33~19.22V/m，工频磁场强度的监测结果为 0.192 μ T~1.019 μ T。工频电场强度、工频磁场强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁场强度 100 μ T。从变化趋势来看，类比线路上方工频电场强度在较低水平上波动不大，工频磁场强度随距电缆管廊中心距离呈现递减的趋势。

(4) 类比预测结论

由前述类比可行性分析结果可知，220kV 烟北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 220kV 烟北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 220kV 电缆电路建成投运后，沿线工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。

5. 电磁环境影响评价结论

5.1 220kV 礼乐变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

本工程选用 220kV 礼乐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 220kV 出线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。

5.2 新建 220kV 架空线路工程电磁环境影响评价结论

(1) 220kV 单回架空线路工程

220kV 单回线路导线弧垂最小对地距离 24m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.77kV/m，工频磁感应强度最大值为 5.29 μ T；线路下方距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.82kV/m，工频磁感应强度最大值为 6.81 μ T。分别满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m 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）220kV 双回架空线路工程

220kV 双回线路导线弧垂最小对地距离 23m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.69kV/m，工频磁感应强度最大值为 6.56 μ T；线路下方距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.76kV/m，工频磁感应强度最大值为 8.95 μ T。分别满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m 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。

（3）220kV 同塔四回塔挂三回线路工程

220kV 同塔四回塔挂三回线路导线弧垂最小对地距离 23m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.78kV/m，工频磁感应强度最大值为 14.8 μ T。满足非居民区《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m 的控制限值。

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 μ T 的限值要求。

5.3 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，220kV 烟北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 220kV 烟北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 220kV 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。本工程评价范围内电磁环境敏感目标其工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。