

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称 : 江门恩平 110 千伏大陂输变电工程

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: 广东核力工程勘察院

编制日期: 二〇二六年五月

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	28
四、生态环境影响分析.....	54
五、主要生态环境保护措施.....	81
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	91
七、结论.....	96
电磁环境影响专题评价.....	97

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江门恩平 110 千伏大陂输变电工程		
项目代码	2512-440785-04-01-606463		
建设单位联系人	██████	联系方式	██████
建设地点	站址位于江门恩平市大槐镇片恩大工业区东侧 线路沿途经过江门恩平市大槐镇、恩城街道		
地理坐标	①110 千伏大陂站中心坐标：（东经 112°14'16.90"，北纬 22°05'31.88"） ②220 千伏孟槐站扩建间隔厂界坐标：（东经 112°16'16.10"，北纬 22°08'42.36"，东经 112°16'16.42"，北纬 22°08'43.64"） ③110 千伏大槐站扩建间隔厂界坐标：（东经 112°14'16.28"，北纬 22°06'56.43"） ④110kV 大陂至大槐站线路：起点（东经 112°14'16.47"，北纬 22°05'32.28"）；终点（东经 112°15'05.50"，北纬 22°05'33.92"） ⑤110kV 大陂至孟槐站线路（第一回）：起点（东经 112°14'16.31"，北纬 22°05'31.83"）；终点（东经 112°15'36.93"，北纬 22°05'07.37"） 110kV 大陂至孟槐站线路（第二回）：起点（东经 112°14'16.31"，北纬 22°05'31.83"）；终点（东经 112°16'16.66"，北纬 22°08'43.51"） ⑥110kV 孟槐至大槐站线路：起点（东经 112°16'16.34"，北纬 22°08'42.30"）；终点（东经 112°14'17.12"，北纬 22°06'56.43"）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	总用地面积约为 36605m ² 。 新建线路长度 27.41km
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）	12117.98	环保投资（万元）	136
环保投资占比（%）	1.12	施工工期	2027 年 4 月-2028 年 6 月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	设置“电磁环境影响专题评价”。 设置理由：本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录B的要求设置。		

规划情况	规划名称：《广东省能源局关于同意一批申请纳入省“十四五”电网规划项目的复函》 审批机关：广东省能源局 审批文件名称及文号：《广东省能源局关于同意一批申请纳入省“十四五”电网规划项目的复函》（〔2025〕282号）
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	1、与规划符合性分析 本项目已列入《广东省能源局关于同意一批申请纳入省“十四五”电网规划项目的复函》（〔2025〕282号，2025年9月26日，见附件2-1）。 广东电网有限责任公司江门供电局以《关于印发江门恩平110千伏大陂输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（江供电计〔2026〕1号，2026年1月13日，见附件2-2）对该项目可行性研究报告予以批复。 江门市发展和改革局以《关于核准江门恩平110千伏大陂输变电工程的批复》（江发改恩平核准〔2026〕1号，2026年1月21日，见附件2-3）对该项目予以核准批复。 因此，本项目符合电网规划。 2、与规划环评符合性分析 未开展规划环评。
其他符合性分析	1.1 与“三线一单”相符性 （1）生态保护红线 本项目不在生态保护红线范围内，工程距离生态保护红线最近处约为2.45km。生态保护红线与本项目的地理位置关系见附图4。 （2）环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。 根据现状监测，项目所在区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同

	时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，项目生活污水经站内一体化污水处理系统处理后用于站内绿化，不外排，不会对地表水环境造成不良影响。 因此，本项目的建设不会突破区域的环境质量底线。 （3）资源利用上线 资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源，仅新建变电站以及塔基，占用少量土地为永久用地，项目用地不占用基本农田，土地资源消耗符合要求；变电站工作人员生活用水消耗少量水资源。项目对资源的消耗极少，不会突破区域的资源利用上线。 （4）生态环境准入清单 生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。 根据《江门市人民政府关于印发<江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）>的通知》（江府〔2024〕15 号），环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。根据分区管控方案，结合”广东省生态环境分区管控信息平台”查询结果（详见附图 2），本项目位于广东恩平市工业园（ZH44078520001）、恩平市重点管控单元 1（ZH44078520002）以及恩平市一般管控单元 2（ZH44090220003）。对照江门市“三线一单”广东恩平市工业园（ZH44078520002）、恩平市重点管控单元 1（ZH44078520002）以及恩平市一般管控单元 2（ZH44090220003）关于“区域布局管控”、“能源资源利用”、“污染物排放管控”和“环境风险防控”四个维度的管控要求，本项目不属于管控单元的“禁止类”和“限制类”项目，符合准入清单管控要求，符合准入清单管控要求。分区管控方案对照表详见 1.1-1。 本项目属于输变电基础设施项目，在采取了相应的环保措施后不影响生态空间主导生态功能。因此，本项目符合《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》（江府〔2024〕15 号）管控要求。 综上所述，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。 1.2 产业政策相符性 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于其中“第一类 鼓励类”-“四、电力”-“2、电力基础设施建设”，符合国家产业政策。
--	---

1.3 当地城乡规划相符性

110 千伏大陂站位于江门恩平市大槐镇片恩大工业区东侧，线路途经江门恩平市大槐镇、恩城街道。项目所经区域靠近恩平市大槐镇工业区。本项目的建设将解决周边工业、商业、居民的用电需求。

目前。恩平市人民政府已对本项目选址选线进行复函，分别为《恩平市人民政府办公室关于江门恩平 110 千伏大陂输变电工程变电站规划选址意见的复函》（恩府办函〔2025〕546 号）《恩平市人民政府办公室关于江门恩平 110 千伏大陂输变电工程规划选线意见的复函》（恩府办函〔2025〕623 号），同意本工程选址选线；江门市自然资源局于 2026 年 1 月 15 日出具《关于江门恩平 110 千伏大陂输变电工程项目用地预审选址要求》（江自然资（恩平）函〔2026〕1 号），并核发用地预审与选址意见书（用字第 4407852026XS0001S01）。同时，项目已征询江门恩平市相关部门的意见，项目与各相关部门意见的符合性分析见表 1.3-1。本项目选址选线征询意见复函见附件 3-1～附件 3-8。

综上所述，本项目选址选线符合当地城乡规划。

表 1.1-1 本工程与江门市“三线一单”生态环境分区管控方案符合对照表

管控单元	管控维度	管控要求	管控单元内的建设内容	本工程相符性分析	是否符合
广东恩平市工业园 (ZH44078520001)	区域布局管控	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，恩平园区重点发展演艺装备、机械制造等；集聚区重点发展先进装备机械制造、演艺装备、小家电、新能源、新材料等产业。 1-2.【产业/综合类】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。	新建变电站、线路工程及间隔扩建工程	1-1~1-2、本项目为输变电基础设施建设工程，属于电力供应项目。本项目建设为恩平工业园区提供可靠的电力保障。本项目运营期无生产废气、废水等污染物产生，符合管控要求。	符合
	能源资源利用	2-1.【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。 2-2.【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、本项目新建站址土地规划为工业用地，符合当地土地利用规划；扩建间隔工程在已有站址内进行，不涉及新增土地。 2-2、本项目为输变电基础设施建设项目，不属于能源禁止类项目。	符合
	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、本项目运营期无大气污染物产生。 3-2、本项目运营期固体废物主要有值守人员产生的生活垃圾以及废变压器油、废旧蓄电池。生活垃圾交由环卫部门清运处理；废变压器油、废旧蓄电池属于危险废物，建设单位交由有资质的单位统一处理处置。符合管控要求。	符合
	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。 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、不涉及。 4-2、本项目产生的危险废物为废旧蓄电池及废变压器油。建设单位已制定环境风险事故应急预案（见附件 7），并严格落实变压器事故漏油环境风险控制措施，不	符合

管控单元	管控维度	管控要求	管控单元内的建设内容	本工程相符性分析	是否符合
				会对土壤和水环境造成影响。	
恩平市重点管控单元1 (ZH44078520002)	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】单元内的一般生态空间，主导生态功能为生物多样性维护和水源涵养。禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。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】单元内江门鳌峰山地方级森林自然公园、江门响水龙潭地方级森林自然公园按《广东省森林公园管理条例》规定执行。 1-5.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求。 1-6.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-7.【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。	线路工程，间隔扩建工程	1-1、本项目为输变电项目，属于电力供应基础设施建设工程，符合相关产业政策要求，不属于产业禁止类项目。 1-2、本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区以及饮用水水源保护区等区域。 1-3、本单元内建设内容为已有变电站内间隔扩建以及线路工程。站内扩建不会对周围生态环境产生影响；线路工程塔基占地面积小且分散点状分布，在严格落实生态环境保护措施的前提下，对周围生态环境影响小，不影响生态空间主导生态功能。 1-4、本项目不涉及江门鳌峰山地方级森林自然公园、江门响水龙潭地方级森林自然公园。 1-5、本项目输变电项目，运营期无大气污染物产生。 1-6、本项目不涉及畜禽养殖。 1-7、本项目不涉及占用河道滩地以及岸线利用和建设。	符合
	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。		2-1~2-3、本项目为电力供应类项目，不属于能源消耗型项目。 2-4、本项目不涉及工业用水，仅	符合

管控单元	管控维度	管控要求	管控单元内的建设内容	本工程相符性分析	是否符合
		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.【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。		为值守人员的生活用水，用水量少，不属于水资源消耗型项目。 2-5、本工程用地符合土地资源相关要求。	符合
	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。 3-3.【水/鼓励引导类】实施管网混错接改造、管网更新、破损修复改造等工程，实施清污分流，全面提升现有设施效能。城市污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度低于 100 mg/L 的，要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案，明确整治目标和措施。推进污泥处理处置及污水再生利用设施建设。人口少、相对分散或市政管网未覆盖的地区，因地制宜建设分散污水处理设施。 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、本项目为输变电工程，运营期无生产废水、废气等污染物排放。施工期将采取污染防治措施降低施工车辆及施工活动造成的扬尘影响。 3-2、不涉及。 3-3、本工程主变扩建工程和线路工程运营期无生活污水产生。 3-4、输变电工程运营期无重金属或有毒有害的污水、污泥等污染物产生，不会造成水环境、土壤环境的污染。	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		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。	符合

管控单元	管控维度	管控要求	管控单元内的建设内容	本工程相符性分析	是否符合
		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，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。		4-2、不涉及。 4-3、不涉及。	
恩平市一般管控单元2 (ZH44090220003)	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。 1-3.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及铜古坑水库、牛仔岭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。 1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	线路工程	1-1、本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区以及饮用水水源保护区等区域。 1-2、本单元内建设内容为线路工程。线路工程塔基占地面积小且分散点状分布，在严格落实生态环境保护措施的前提下，对周围生态环境影响小，不影响生态空间主导生态功能。 1-3、本工程不涉及饮用水水源保护区。 1-4、不涉及。	

管控单元	管控维度	管控要求	管控单元内的建设内容	本工程相符性分析	是否符合
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长。 2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。 2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。		2-1、本项目为电力供应类项目，不属于能源消耗型项目。 2-2、不涉及。 2-3、本项目不涉及工业用水，仅为值守人员的生活用水，用水量少，不属于水资源消耗型项目。 2-5、本项目线路塔基占地范围小，符合土地资源相关要求。	
	污染物排放管控	3-1.【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；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）尘排放较高的建设项目（重点产业平台配套的集中供热设施，垃圾焚烧发电厂等重大民生工程项目除外）。 3-2.【水/鼓励引导类】实施管网混错接改造、管网更新、破损修复改造等工程，实施清污分流，全面提升现有设施效能。城市污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度低于 100 mg/L 的，要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案，明确整治目标和措施。推进污泥处理处置及污水再生利用设施建设。人口少、相对分散或市政管网未覆盖的地区，因地制宜建设分散污水处理设施。 3-3.【水/鼓励引导类】市政污水管网覆盖范围内的生活污水应当依法规范接入管网，严禁雨污混接错接；严禁小区或单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。新建居民小区或公共建筑排水未规范接入市政排水管网的，不得交付使用；市政污水管网未覆盖的，应当依法建设污水处理设施达标排放。 3-4.【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、本项目为输变电工程，运营期无大气污染物排放。 3-2~3-3、本单元线路工程运营期无污水废水排放。 3-4、输变电工程运营期无重金属或有毒有害的污水、污泥等污染物产生，不会造成水环境、土壤环境的污染。	

管控单元	管控维度	管控要求	管控单元内的建设内容	本工程相符性分析	是否符合
	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。		4-1、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、不涉及。	

表 1.3-1 本项目与恩平市相关部门复函意见符合性分析表

序号	意见征集部门	复函内容	符合性分析	是否符合
1	恩平市自然资源局	1、电网路线涉及道路位置，请沿道路中线设计。 2、不涉及永久基本农田、生态保护红线。 3、无压覆非重要矿产资源，重要矿产资源请径向江门市自然资源局核实。 4、无侵入连片耕地范围。	1、线路涉及道路位置，已按要求沿道路中线设计。 2、本项目不涉及永久基本农田和生态保护红线。 3、未压覆重要、非重要矿产资源。 4、未侵入连片耕地范围	符合
2	江门市生态环境局恩平分局	项目不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线及一般生态空间。	本项目不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线及一般生态空间。	符合
3	恩平市林业局	工程范围与林地范围重叠，具体项目涉及使用林地的，需按相关规定办理使用林地手续，在未办理好相关林地手续之前，不能开挖使用。未批先用的，将依法查处。若经批准使用林地，批准使用林地范围涉及林木采伐的，需按规定办理林木采伐手续。	本项目将依法办理使用林地手续及林木采伐手续后，方进行林地使用与林木采伐活动。	符合
4	恩平市水利局	经核对，该规划方案的线路规划选线范围涉及恩平市大朗河的河道管理范围。根据有关规定，禁止在河道管理范围内建设妨碍行洪建筑物、构筑物；在河道管理范围内建设项目，应当符合国家规定的防洪标准和其他有关的技术要求，确保行洪安全。建设单位必须做好拟建设项目的防洪评价，将工程防洪评价报告报属地水利部门审查，并将其工程建设方案	本项目塔基未进入河道管理范围。	符合

序号	意见征集部门	复函内容	符合性分析	是否符合
		报有关水行政主管部门审查同意后，方能开工建设。		
5	恩平市交通运输局	新建孟槐站至大槐站单回架空线路、新建大陂站至孟槐站单回架空线路交叉跨越规划深南高速、规划省道 S276 线改线段，具体线位以附件及国空预留线位为准。预留建议按规范设置跨越线路高度和保证在规划线路公路建筑控制区外。	线路跨越高速公路及规划省道 276 线改段时，将按规范设置线路高度、杆塔外缘与路基边缘的最小距离以及线路与公路的交叉角度。	符合

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置																																				
	2.1.1 新建变电站																																				
	新建 110 千伏大陂变电站站址位于江门市恩平市大槐镇片恩大工业区东侧，站址南面距离大槐镇政府约 1.8km，西面距离国道 G325 约 0.8km，北面距离石新村约 50m，东面距离深茂铁路约 0.5km。站址中心坐标为东经 112°14'16.90"，北纬 22°05'31.88"。																																				
	2.1.2 新建线路																																				
	线路途经广东省江门恩平市大槐镇、恩城街道，新建线路主要经纬度位置如表 2.1-1 所示：																																				
	表 2.1-1 本工程送电线路主要经纬度坐标																																				
	<table><tr><th>位置</th><th>经度（E）</th><th>纬度（N）</th></tr><tr><td colspan="3">110kV 孟大线解口入大陂站线路</td></tr><tr><td>起点（拟建大陂站出线间隔）</td><td>112°14'16.47"</td><td>22°05'32.28"</td></tr><tr><td>解口处 A8</td><td>112°15'05.50"</td><td>22°05'33.92"</td></tr><tr><td>起点（拟建大陂站出线间隔）</td><td>112°14'16.31"</td><td>22°05'31.83"</td></tr><tr><td>解口处 D1</td><td>112°15'36.93"</td><td>22°05'07.37"</td></tr><tr><td colspan="3">110kV 孟槐至大陂第二回线路工程</td></tr><tr><td>起点（拟建大陂站出线间隔）</td><td>112°14'16.31"</td><td>22°05'31.83"</td></tr><tr><td>终点（孟槐站扩建间隔处）</td><td>112°16'16.66"</td><td>22°08'42.51"</td></tr><tr><td colspan="3">110kV 孟槐至大槐线路工程</td></tr><tr><td>起点（孟槐站扩建间隔处）</td><td>112°16'16.34"</td><td>22°08'42.30"</td></tr><tr><td>终点（大槐站出线间隔处）</td><td>112°14'17.12"</td><td>22°06'56.43"</td></tr></table>	位置	经度（E）	纬度（N）	110kV 孟大线解口入大陂站线路			起点（拟建大陂站出线间隔）	112°14'16.47"	22°05'32.28"	解口处 A8	112°15'05.50"	22°05'33.92"	起点（拟建大陂站出线间隔）	112°14'16.31"	22°05'31.83"	解口处 D1	112°15'36.93"	22°05'07.37"	110kV 孟槐至大陂第二回线路工程			起点（拟建大陂站出线间隔）	112°14'16.31"	22°05'31.83"	终点（孟槐站扩建间隔处）	112°16'16.66"	22°08'42.51"	110kV 孟槐至大槐线路工程			起点（孟槐站扩建间隔处）	112°16'16.34"	22°08'42.30"	终点（大槐站出线间隔处）	112°14'17.12"	22°06'56.43"
	位置	经度（E）	纬度（N）																																		
	110kV 孟大线解口入大陂站线路																																				
	起点（拟建大陂站出线间隔）	112°14'16.47"	22°05'32.28"																																		
解口处 A8	112°15'05.50"	22°05'33.92"																																			
起点（拟建大陂站出线间隔）	112°14'16.31"	22°05'31.83"																																			
解口处 D1	112°15'36.93"	22°05'07.37"																																			
110kV 孟槐至大陂第二回线路工程																																					
起点（拟建大陂站出线间隔）	112°14'16.31"	22°05'31.83"																																			
终点（孟槐站扩建间隔处）	112°16'16.66"	22°08'42.51"																																			
110kV 孟槐至大槐线路工程																																					
起点（孟槐站扩建间隔处）	112°16'16.34"	22°08'42.30"																																			
终点（大槐站出线间隔处）	112°14'17.12"	22°06'56.43"																																			
2.1.3 对侧扩建间隔变电站																																					
①220 千伏孟槐站位于江门恩平市大槐镇北侧，扩建间隔厂界坐标为东经 112°16'16.10"，北纬 22°08'42.36"，东经 112°16'16.42"，北纬 22°08'43.64"。																																					
②110 千伏大槐站位于江门恩平市大槐镇河湾村委会下岭村内，扩建间隔厂界坐标为东经 112°14'16.28"，北纬 22°06'56.43"。																																					
本项目地理位置图见附图 1，变电站位置及线路路径分别见附图 16、附图 17。																																					

项目组成及	2.2 建设内容、规模概况
	本项目主体工程包括新建变电站工程、线路工程、对侧站间隔扩建工程，详细的建设内容及规模见表 2.2-1，其中线路工程建设内容归纳见表 2.2-2。
	一、新建变电站工程

规模	新建 110 千伏大陂站，变电站采用主变户外、GIS 户内布置。本期建设主变压器 2×63MVA，110kV 出线 3 回，10kV 出线 32 回，无功补偿 2×3×5010kvar。终期建设主变压器 3×63MVA，110kV 出线 6 回，10kV 出线 48 回，无功补偿 3×3×5010kvar。 二、新建线路工程 本项目新建线路总长度 27.41km。其中，新建架空线路总长约 26.97km，电缆线路总长约 0.44km。 其中，新建同塔双回架空线路长约 2×9.28km，新建双回路塔挂单回架空线路长约 1×7.36km，利用已有双回路塔预留通道挂单回架空线路长约 1×1.05km；新建电缆线路为双回电缆沟敷设，电缆线路长约 1×（0.24+0.2）km。 1）110kV 孟大线解口入大陂站线路工程 解口 110kV 孟大线入大陂站。其中一回新建双回挂单回线路（A1-A8）至解口点 110kV 孟大线#34 小号侧处接通原线路；另一回新建双回挂单回线路（D1-D11）至解口点 110kV 孟大线#29 大号侧处接通原线路。最终完成 110kV 孟大线解口入大陂站。 110kV 孟大线解口入大陂站线路工程，形成 110kV 大陂至孟槐第一回线路、110kV 大陂至大槐单回线路。本段线路工程新建同塔双回挂单回架空线路长约 1×4.64km，其中，110kV 大陂至孟槐站第一回线路长约 1×2.82km，110kV 大陂至大槐线路长约 1×1.82km。 2）110kV 孟槐至大陂第二回线路工程 ①110kV 孟槐至大陂第二回线路工程（架空部分） 自 220kV 孟槐站站外电缆终端塔 B1 至 B11 段新建同塔双回挂单回架空线路长约 1×6.46km，B11 至 D1 段新建双回挂单回架空线路长约 1×2.25km，利用“110kV 孟大线解口入大陂站线路工程”的同塔双回备用通道挂单回线路长约 1×2.82km（D1-构架段）。 ②110kV 孟槐至大陂第二回线路工程（电缆部分） 新建双回电缆沟土建长约 0.15km（本单项敷设一回，“110kV 孟槐至大槐线路工程”单项敷设另一回）。 本段线路工程新建同塔双回挂单回架空线路长约 1×8.71km，利用“110kV 孟大线解口入大陂站线路工程”预留通道挂线长约 2.82km，新建电缆线路长约 1×0.24km（孟槐侧）。
----	---

3) 110kV 孟槐至大槐线路工程

①110kV 孟槐至大槐线路工程（架空部分）

本工程自 220kV 孟槐站站外电缆终端塔利用“110kV 孟槐至大陂第二回线路工程”预留通道挂线（B1-B11）架空线路长约 $1 \times 6.46\text{km}$ ，新建双回挂单边架空线路（B11-110kV 孟大线#43）段线路长约 $1 \times 3.21\text{km}$ ，利用 110kV 孟大线#43-#49 塔-110kV 恩大线#52 塔段同塔预留通道挂单回线路长约 $1 \times 1.05\text{km}$ 。因受大槐站间隔限制，110kV 恩大线需在站前新建一基钢管杆 C9，把 110kV 恩大线#51 接至新建 C9 入大槐站构架，新建同塔双回挂单回架空线路长约 $1 \times 0.08\text{km}$ 。

②110kV 孟槐至大槐线路工程（电缆部分）

利用“110kV 孟槐至大陂第二回线路工程”单项新建双回电缆沟备用回路敷设。

本段线路工程新建同塔双回挂单回架空线路长约 $1 \times 3.29\text{km}$ ，利用“110kV 孟槐至大陂第二回线路工程”预留通道挂线长约 $1 \times 6.46\text{km}$ ，利用已有孟大线、恩大线预留通道挂单回线路长约 $1 \times 1.05\text{km}$ ，新建电缆线路长约 $1 \times 0.20\text{km}$ 。

三、对侧站扩建间隔工程

220 千伏孟槐站本期扩建 2 个 110kV 出线间隔，在变电站内预留场地内进行。

110 千伏大槐站本期扩建 1 个 110kV 出现间隔，在变电站内预留场地内进行。

表 2.2-1 本工程建设内容及规模

类别	组成		本期规模
主体工程	新建变电工程	110 千伏大陂变电站	拟建 110 千伏大陂变电站一座，本期主变压器容量为 $2 \times 63\text{MVA}$ ，变电站采用主变户外，GIS 户内布置。
	新建线路工程	110kV 架空线路	①110kV 孟大线解口入大陂站线路工程 新建同塔双回挂单边架空线路长约 $1 \times 4.64\text{km}$ 。 ②110kV 孟槐至大陂第二回线路工程 新建架空线路长约 $1 \times 11.53\text{km}$ ，其中新建同塔双回挂单边架空线路长约 $1 \times 8.71\text{km}$ ，利用“110kV 孟大线解口入大陂站线路工程”双回路塔预留通道挂单回线段长约 $1 \times 2.82\text{km}$ 。 ③110kV 孟槐至大槐线路工程 新建架空线路长约 $1 \times 10.8\text{km}$ ，其中新建同塔双回挂单边架空线路长约 $1 \times 3.29\text{km}$ ，利用“110kV 孟槐至大陂第二回线路工程”双回路塔备用通道挂单回线段架空线路长约 $1 \times 6.46\text{km}$ ，利用已有 110kV 孟大线预留通道挂单回线路长约 $1 \times 1.05\text{km}$ 。
		110kV 电缆线路	①110kV 孟槐至大陂第二回线路工程 新建电缆线路长约 $1 \times 0.24\text{km}$ 。 ②110kV 孟槐至大槐线路工程 新建电缆线路长约 $1 \times 0.20\text{km}$ 。
	扩建间隔工程	220 千伏孟槐站	220 千伏孟槐站预留场地内扩建 2 个间隔

		110 千伏大槐站	110 千伏大槐站预留场地内扩建 1 个间隔
辅助工程	消防	设置一套火灾自动报警系统。设置一套火灾报警主机柜，布置于警传室（消防控制室），消防火灾报警信号接入变电站自动化系统。	
	供水	本变电站采用市政供水管网供水	
	排水	雨污分流；生活污水经站内污水处理设施处理后用于站内绿化，不外排。	
	110kV 孟大线	解口 110kV 孟大线#43-#49 塔段，利用已有塔基预留通道挂单回线路，长约 1.05km。	
环保工程	生活污水处理系统	设站内生活污水处理系统 1 座，包括污水调节池、污水提升泵和地埋式一体化污水处理设备。生活污水处理后用于站内绿化，不外排。	
	事故漏油收集处理系统	本期设地埋式事故油池 1 座，有效容积约 25m³，用于收集主变事故状态下排出的绝缘冷却油。主变压器下方设储油坑，储油坑通过地下管网与事故油池相连。	
临时工程	无	无	

表 2.2-2 线路工程建设内容一览表

形式	线路名称	子工程	线路长度（km）	导线型号
新建同塔双回线路	110kV 孟槐至大陂第一回 110kV 孟槐至大陂第二回线路	110kV 孟大线解口入大陂站线路工程、 110kV 孟槐至大陂第二回线路工程	2×2.82	JL/LB20A-630/45
	110kV 孟槐至大陂第二回线路 110kV 孟槐至大槐线路	110kV 孟槐至大陂第二回线路工程、110kV 孟槐至大槐线路工程	2×6.46	JL/LB20A-630/45
新建双回路塔挂单回线路	110kV 大陂至大槐线路	110kV 孟大线解口入大陂站线路工程	1×1.82	JL/LB20A-400/35
	110kV 孟槐至大陂第二回线路	110kV 孟槐至大陂第二回线路工程	1×2.25	JL/LB20A-630/45
	110kV 孟槐至大槐线路	110kV 孟槐至大槐线路工程	1×3.29	JL/LB20A-630/45
利用已有双回路塔挂单回线路	110kV 孟槐至大槐线路 已有 110kV 孟大线	110kV 孟槐至大槐线路工程	1×1.05	JNRLH1/LB20A-240/30
新建双回电缆线路	①110kV 孟槐至大陂第二回线路（电缆）	110kV 孟槐至大陂第二回线路工程	1×0.24	/
	②110kV 孟槐至大槐线路（电缆）	110kV 孟槐至大槐线路工程	1×0.20	/

2.3 新建变电站工程

本期新建 110 千伏大陂变电站一座，本期建设主变 2 台，主变容量为 $2 \times 63\text{MVA}$ ；终期 3 台，主变容量为 $3 \times 63\text{MVA}$ 。本站采用 GIS 户内，主变户外布置。

拟建变电站具体建设规模一览表如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 变电站建设规模一览表

序号	规模 项目	本期规模	最终规模
1	主变压器台数 及容量	$2 \times 63\text{MVA}$	$3 \times 63\text{MVA}$
2	110kV 出线	3 回架空线路 (至 220 千伏孟槐站 2 回，至 110 千伏大槐站 1 回)	6 回
3	10kV 出线	2×16 回	3×16 回
4	10kV 无功补偿	$2 \times 3 \times 5010\text{kvar}$ 并联电容器	$3 \times 3 \times 5010\text{kvar}$ 并联电容器
5	用地面积	6585m^2 (其中，围墙内面积 3837m^2)	

2.3.1 主要电气设备选型

1) 主变压器

本工程选用 110kV 低损耗高阻抗三相双绕组油浸式低损耗有载调压自冷变压器，具体参数如下：

型号：SZ□-63000/110，63000kVA；

电压比： $110 \pm 8 \times 1.25\% / 10.5\text{kV}$

接线组别：YN, d11

阻抗电压： $U_d = 16\%$

附优质油浸式有载调压开关。

2) 主变中性点设备

主变 110kV 侧中性点隔离开关 GW13-72.5/630A。中性点间隙电流互感器：10kV 干式电流互感器，LZZBW-10，100-200-300A/1A，5P20/5P20，20/20VA，10kV，25kA，环氧树脂放电间隙采用 95-135mm 可调形式。

3) 110kV 配电装置

根据短路电流计算结果，结合设备的系列水平，本工程 110kV 配电装置采用户内 GIS 设备，110kV 架空出线间隔的线路侧电压互感器及避雷器均采用户外常规设备，布置于配电装置楼的露天平台。具体见下表：

表 2.3-2 110kV 配电装置型号参数表		
名称	型号参数	备注
110kV GIS 设备	110kV 配电装置采用 GIS 全封闭组合电器，具体参数如下： (1) SF6 断路器 (CB)：126kV，2000A，40kA/3S (2) 三相隔离开关 (DS)：126kV，2000A，40kA/3S (3) 检修用接地开关 (ES)：126kV，40kA/3S (4) 故障关合接地开关 (FES)：126kV，40kA/3S (5) 电流互感器 (CT)： 主变进线间隔： 400-800/1A，0.2S/0.5S 级，5/10VA 800/1A，5P40/5P40/5P40/5P40，20/20/20/20VA 出线间隔（至孟槐站甲乙线）： 600-1200/1A，0.2S/0.5S 级，5/10VA 1200/1A，5P40/5P40/5P40/5P40，20/20/20/20VA、 出线间隔（至大槐站）： 400-800/1A，0.2S/0.5S 级，5/10VA 800/1A，5P40/5P40/5P40/5P40，20/20/20/20VA 分段间隔： 600-1200/1A，0.5S 级，10VA 1200/1A，5P40/5P40/5P40/5P40，20/20/20/20VA (6) 母线侧电压互感器 (VT)： TYD 110$\sqrt{3}$-0.02H (母线型)，110$\sqrt{3}$:0.1$\sqrt{3}$:0.1$\sqrt{3}$:0.1$\sqrt{3}$:0.1kV，0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /3P,50/50/50/50VA； (7) 架空套管终端 BSG: 126kV，2000A，40kA/3S (8) 110kV 线路侧电压互感器： 电容式，TYD 110$\sqrt{3}$-0.01H (线路型)，110$\sqrt{3}$:0.1$\sqrt{3}$:0.1$\sqrt{3}$:0.1$\sqrt{3}$:0.1kV，0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /3P,10/10/10/10VA。	/
4) 10kV 开关柜 10kV 开关柜选用中置移开式金属封闭“五防”全工况开关柜，内配真空断路器，额定开断电流为 31.5kA，额定动稳定电流（峰值）为 80kA。主变进线柜和分段柜额定电流为 4000A，馈线柜、电容器出线、接地变出线和站用变出线柜额定电流为 1250A。10kV 开关柜内的主母线额定电流为 4000A。 5) 10kV 电容器组 每台主变 10kV 母线设 3 组电容器，共 9 组并联电容器装置，分别接在 10kV 母线上，每组容量按 5010kVar 配置。本期及远期配置 3×3×5010kVar 电容器组。 无功补偿装置拟采用框架式电容器组：TBB10-5010/334，电容器组单星形接线，电容器组串接 5%铁芯电抗器（容量为 250kvar）。 6) 10kV 接地装置 采用小电阻成套接地装置。		

	7) 10kV 站用变 设置两台 10kV 站用变，容量为 400kVA，互为备用。 2.3.2 电气主接线 本站 110kV 电气主接线本期及终期均采用单母分段接线。 2.3.3 进站道路 从大陂变电站站址西南侧的规划工业七路接入变电站，进站路路宽 4.0 米，总长约 35 米。 2.3.4 站区给排水 (1) 给水 本站给水系统主要满足近期的施工用水和今后变电站运行管理用水即变电站值守人员的生活用水、站区绿化用水以及消防补水。根据《恩平市公用事业投资经营管理有限公司关于<关于咨询江门恩平 110 千伏大陂输变电工程变电站用水情况的函>的复函》，本站通过市政供水管网供水，管网引水距离约为 680m。 (2) 排水 排水系统主要包括雨水排水系统、生活污水排水系统，采用分流制排水。 雨水排放系统：建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，直接排放至地面或通过排出管排至雨水口或雨水检查井。室外地面雨水采用雨水口收集，通过室外埋地雨水管道排至站外。 生活污水系统：生活污水经站内一体化污水处理系统处理后用于站内绿化，不外排。 2.3.5 变压器油及事故漏油收集处理系统 变电站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油。正常运行条件下，主变压器不会发生电气设备漏油、跑油现象，也无弃油产生，仅在事故或检修过程中的失控状态下才可能造成泄漏。 本期工程主变压器选用 2 台 63MVA 三相双绕组油浸式低损耗有载调压自冷变压器，其单台主变压器油量约为 18.9t，体积约 21.1m³（变压器油密度约 0.895×10³kg/m³）。每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，储油坑容积按不小于单台主变油量的 20%设计，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池。
--	--

为防止变压器油泄漏至外环境,本站设有地下事故油池一座,有效容积为 25m³。每座主变下建设储油坑(有效容积按不小于单台主变油量的 20%设计),新建地下排油管道,将储油坑与事故油池相连。事故油池、储油坑均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)中“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备,应设置贮油或挡油设施,其容积宜按设备油量的 20%设计,并能将事故油排至总事故贮油池。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,并设置油水分离装置。”的设计要求。

废变压器油是列入编号为 HW08 的危险废物,代码为 900-220-08。变压器油正常情况下不需更换,随主变一同更换。正常运行时,变压器油一般每年抽样送检(运维部门或委托第三方单位检测),若检测结果不达标(受潮影响产生水分),需对变压器油进行加热,蒸发其中的水分。先将加热装置分别接到主变的两个端口,变压器油从一个端口流出进入装置,经装置加热使变压器油中的水份蒸发分离,达标后的变压器油则重新流入变压器中重复使用,装置由实施单位回收,不在变电站内存放。

变压器油为绝缘油,主要作用为绝缘和散热,运行过程一般不产生油泥沉淀物,如在检测中发现油泥,则委托有资质单位(见附件 6-1)对变压器油进行过滤,过滤后的变压器油返回变压器中重复使用,过滤装置由实施单位回收,站内不存放。油泥属于危险废物(代码 900-220-08),过滤时由有资质单位上门进行收集和处置,站内不暂存。事故排油时废变压器油暂存于事故油池中,废变压器油委托有资质单位进行更换、收集和处理。

2.3.6 消防系统

站内消防灭火系统主要包括:消防给水系统和室内、室外移动式化学灭火器的配置、火灾自动报警系统。其中消防给水系统独立设置,采用稳高压系统,包括室内、外消火栓系统:站内设置消防环管,消火栓给水管道由消防环管引接,消防环管由消防水池及泵房加压供水。站内设置一座 486m³消防水池。

2.3.7 劳动定员及工作制度

劳动定员:按“无人值班、少人值守”的方式运行,全站共有值守人员 2 人。工作制度:每天工作 24 小时,年工作日为 365 天。

2.4 线路工程

2.4.1 导线选型

根据项目可研资料,本项目各线路工程线路选型情况如下,导线参数见表 2.4-1。

①110kV 孟大线解口入大陂站线路工程

110kV 大陂至孟槐第一回线路,系统远期路最大输送容量需求 187MVA,新建架空导线截面采用 630mm²,导线选型为 JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线。110kV 大陂至大槐线路,系统远期路最大输送容量需求 77MVA,新建架空导线截面采用 400mm²,导线选型为 JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线。

②110kV 孟槐至大陂第二回线路工程

110kV 大陂至孟槐第二回线路,系统远期路最大输送容量需求 187MVA,新建架空导线截面采用架空 630mm²,架空导线选型为 JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线。

③110kV 孟槐至大槐线路工程

110kV 孟槐至大槐线路,系统远期路最大输送容量需求 187MVA,新建段架空导线截面采用架空 630mm²,利旧段架空导线截面采用架空耐热 240mm²,架空导线选型分别为 JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线、JNRLH1/LB20A-240/30 铝包钢芯耐热铝合金绞线。

本项目新建电缆导线截面均采用 1200mm²,电缆选型均为 FY-YJLW03-Z-64/110-1×1200mm² 型电缆。

表 2.4-1 本期所选架空线路导线参数情况

序号	名称		标准参数值		
1	导线型号		JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-400/35	JNRLH1/LB20A-240/30
2	名称		铝包钢芯铝绞线	铝包钢芯铝绞线	铝包钢芯耐热铝合金绞线
3	结构(根数/直径(mm))	铝	45/4.2	48/3.22	24/3.60
		铝包钢	7/2.8	7/2.50	7/2.40
4	截面(mm ²)	铝	623.45	390.88	244.28
		钢	43.1	34.36	31.68
		总	666.55	425.24	275.96
5	外径(mm)		33.6	26.8	21.6
6	单位长度质量(kg/km)		2007.2	1307.6	922.2
7	20℃时直流电阻(Ω/km)		0.04526	0.0718	0.1201
8	额定拉断力(N)		151500	105700	73170
9	弹性模量(N/mm ²)		65000	66000	73000
10	线膨胀系数(1/℃)		21.5×10 ⁻⁶	21.2×10 ⁻⁶	1.96×10 ⁻⁵

2.4.2 杆塔型号

本项目共计新建杆塔 59 基，双回耐张杆塔 26 基，双回直线塔 33 基。

表 2.4-2 本期所选架空线路杆塔选型

工程名称	塔型	数量		
		直线杆塔	耐张杆塔	总数
110kV 孟大线解口入大陂站线路工程	1F2Wb、V3-1D2Wb	10	10	20
110kV 孟槐至大陂第二回线路工程	1F2Wb、SJ1264	16	13	29
110kV 孟槐至大槐线路工程	1F2Wb、1GF2Wb	7	3	10

2.4.3 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），规定的导线对地最小允许距离取值见表 2.4-3。

表 2.4-3 不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离（m）	计算条件	本工程是否满足条件
		110kV		
居民区		7	40°弧垂	满足
非居民区		6		满足
导线与交通困难地区垂直距离		5		满足
导线与步行可到地区净空距离		5	最大风偏	满足
导线与步行达不到地区净空距离		3		满足
对建筑物（对城市多层或规划建筑物指水平距离）	垂直距离	5	40°弧垂	满足
	水平或净空距离	4	最大风偏	满足
对树木自然生长高	垂直距离	4	40°弧垂	满足
	净空距离	3.5	最大风偏	满足
对果树、经济林及城市街道行道树		3	40°弧垂	满足

根据设计单位提资，本工程使用的杆塔最低呼称高约为 30m，最低对地距离约为 17m；利用已有 110kV 孟大线挂线部分杆塔最低对地距离约为 20m。导线对地最低距离能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

2.5 对侧变电站扩建间隔工程

2.5.1 220 千伏孟槐站

220 千伏孟槐站本期扩建 2 个 110kV 出线间隔，在变电站预留场地内进行。

2.5.2 110 千伏大槐站

110 千伏大槐站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，在变电站预留场地内进行。

总
平
面
及
现
场
布
置

2.6 总平面图布置

2.6.1 变电站

新建 110 千伏大陂变电站采用 GIS 户内布置，主变户外布置形式，总用地面积 6585m²，其中围墙内占地面积 3837m²，围墙长 84.9m，宽 45.2m。变电站以配电装置楼为主轴线，配电装置楼位于场地中部，四周为环形消防通道，3 台主变压器位于配电装置楼西侧，消防水池、泵房均从配电装置楼分离出来并外置于场地南侧。埋地式事故油池位于场地西南角，警传室布置在配电装置楼内。110kV 线路从站内东侧出线，采用电缆通道及架空出线两种形式；10kV 线路从站内向西侧、北侧出线，采用电缆通道。进站大门位于站址西南侧。

配电装置楼共三层（地下一层，地上两层）。远期三台主变由北至南呈“一”字型布置于配电装置楼±0.00m 层，位于配电装置楼西侧，每台主变间设防火墙隔开，主变间隔为 11 米，主变上空。通信机房与继电器室一体化布置，通信电源室与蓄电池室一体化布置，各层功能房间布置情况见下表 2.6-1，变电站总平面布置图见附图 9。

表 2.6-1 新建 110 千伏大陂变电站配电装置楼各楼层功能设置情况

楼层	功能房间
-1.5 米层	电缆间，层高 3.0m
0.0 米层	主变压器室
1.5 米层	布置 10kV 配电装置室（10kV 开关柜、站用变压器）、接地变成套装置室、电容器室、常用工具间、消防气瓶间
6.5 米层	布置 110kV GIS 配电装置室、继电器及通信室、蓄电池室、绝缘工具间

2.6.2 线路路径

1) 110kV 孟大线解口入大陂站线路工程

自 110kV 孟大线解口点 D1 新建双回挂单边线路至 D11 处，途径大塘面村北侧，依次跨越阳江-江门天然气干线、深茂铁路及阳江-恩平输油管道，最终接入 110kV 大陂站，形成 110kV 大陂至孟槐站第一回线路，线路长度约 1×2.82km。

另一回自 110kV 孟大线解口点 A8 新建单回线路至 A1 处，途径大塘面村北侧，依次跨越阳江-江门天然气干线、深茂铁路及阳江-恩平输油管道，最终接入 110kV 大陂站，形成 110kV 大陂至大槐线路，线路长度约 1×1.82km。

最终完成 110kV 孟大线解口入大陂站线路工程，该段工程新建架空线路长约 1×4.64km。

	2) 110kV 孟槐至大陂第二回线路工程 由 220kV 孟槐站另起一回线路至新建大陂站，向西南电缆出线后，在 B1 塔电缆上塔后采用架空线路先后跨过 G325 国道和深茂铁路，行至品冲村西侧，随后右转平行现状 220kV 鳌孟甲乙线向东南走线，在横岗村东南角右转穿过 220kV 鳌孟甲乙线继续向东南方向走线至白马屯东侧，随后平行现状 110kV 孟大线#14-#28 段线路向西南方向行至猪古岭东北角，与孟槐至解口孟大线单项同塔双回架设跨过深茂铁路，最终接入拟建 110kV 大陂站，形成孟槐至大陂第二回线路。新建架空线路长度约 $1 \times 11.53\text{km}$。 该段工程新建架空线路长约 $1 \times 11.53\text{km}$，新建电缆线路长约 $1 \times 0.24\text{km}$。 3) 110kV 孟槐至大槐线路工程 新建线路由 220kV 孟槐站构架出线后，先后利用孟槐至大陂第二回线路孟槐站至 B11 段新建双回“架空+电缆”右侧通道出现，在 B11 塔处右转向西北方向跨过大朗河行至荔枝山西北角，随后左转跨过深茂铁路至 110kV 孟大线#43 处，利用现状 110kV 孟大线#43-#49 塔备用横担挂线，最后跳接至恩大线#52 塔后接入 110kV 大槐站恩大线间隔，形成孟槐至大槐单回线路。同时把 110kV 恩大线#51 接至 C9 入大槐站架构，新建同塔双回挂单回架空线路长约 $1 \times 0.08\text{km}$。 该段工程新建架空线路长约 $1 \times 10.8\text{km}$，新建电缆线路长约 $1 \times 0.2\text{km}$。 具体线路路径图见附图 17。 2.7 施工布置情况 2.7.1 新建变电站 (1) 施工生产生活区 110 千伏大陂站站址距离村庄较近，施工生产生活区拟采用租住形式解决。变电站施工用地在征地范围内进行，不另设施工营地。 (2) 施工道路 恩平工业园时候正道路建设范围路基已平整至新建建站道路引接处，且站址目前为水泥村道，施工道路结合进站道路以及站内道路布置，永临结合，先施工路基，供施工用。 (3) 其余临时施工用地 变电站施工可利用征地范围内场地作为施工场地，不另外占地。
--	---

2.7.2 新建线路工程

架空线路工程施工场地主要为塔基施工场地、施工放线牵引的牵张场布置、人抬道路、施工便道、跨越场地和拆除场地布置。电缆施工场所需设置一定范围施工作业带，以满足施工机械、车辆和人员作业以及材料堆放，需要临时占地。

(1) 施工生产生活区

线路施工时施工人员的办公生活区（项目部）场地租用沿线民房，无需布置施工生产生活区。

(2) 施工便道

线路沿线距离村庄、果园、公路较近，可充分利用附近已有道路，不足的新增人抬道路。

(3) 塔基施工场地：新建铁塔 59 基，永久占地面积约为 8850m²；每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等施工需要，结合塔基类型、材料数量等，单塔施工临时占地面积平均约 130m²，共计约 7670m²。

(4) 牵张场：牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，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。架空线路平均按每 4-6km 设置一处牵张场，并结合转角塔布设位置、线路长度和路径走向，本工程共需设置 8 处牵张场，占地面积 2400m²，为临时占地。

(5) 跨越场地：输电线路跨越高等级公路（省道及以上）、电力线等设施时需搭设跨越架。本工程共需设置跨越场地 25 处，建设跨越架只需占压原地貌，尽量避免开挖回填扰动，跨越场地按每处 100m²计列，共计 2500m²，为临时占地。

(6) 施工便道：为满足塔基机械施工的需要，在现有交通无法达到塔基位置时，拟新增施工便道。本线路路径附近有省道、高速、乡村道路等可供利用，共考虑布设 2km，平均宽约 4m，施工便道共计占地面积约 8000m²。

(7) 电缆施工区：电缆沟土建长度为 0.15km，电缆施工带宽约 4m，临时占地面积为 600m²。

2.7.3 对侧站扩建间隔工程

220 千伏孟槐站本期扩建 2 个 110kV 出线间隔，110 千伏大槐站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔。间隔扩建均不新增占地，施工均在站区围墙内空地解决。

2.8 工程占地及土石方平衡

2.8.1 工程占地

本工程涉及占地的包括变电站工程、架空线路工程以及电缆线路工程。项目总占地面积为 36605m²，其中 15435m²为永久占地，21170m²为临时占地。

表 2.8-1 工程占地情况

区域	占地性质		小计	主要土地利用类型
	永久占地	临时占地		
变电站、进站道路区	6585	0	6585	林地、耕地
新建塔基区	8850	7670	16520	林地、、园地、荒地
牵张场	0	2400	2400	灌草地、荒地
跨越场地	0	2500	2500	灌草地、荒地
施工便道	0	8000	8000	塘基、园地
电缆施工区	0	600	600	林地
合计	15435	21170	36605	/

2.8.2 土石方平衡

①变电站工程：根据工程可研，本工程挖方量约 3113m³，填方量约 9972m³，需外购土方 6859 m³。项目填方来源为外购，不设置取土场。

②线路工程：架空线路土石方工程主要为塔基基础，单塔挖方量约 60m³，挖方回填后剩余部分在塔基附近找平，基本实现平衡。电缆线路位于孟槐站外，管廊路径短、开挖量少，开挖土方部分用于管沟回填，剩余部分在管沟附近找平，基本实现平衡。

2.9 施工工艺、时序

2.9.1 变电站工程

变电站施工工艺主要包括土石方工程与地基处理、混凝土工程、电气施工和设备安装几个阶段。

(1) 土石方工程与地基处理

变电站工程地基处理方案包括场地平整、挡土墙基础、排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖回填碾压处理等。场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

(2) 混凝土工程

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

施工方案

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，须与土建配合的项目，如接地母线敷设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。

2.9.2 架空线路施工工艺

架空线路施工工艺主要有：塔基开挖、塔基浇筑、铁塔组立、全线放紧线和附件安装几个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

（1）塔基开挖

根据现场地质条件及以往工程基础使用情况，本线路基础采用挖孔桩基础。

（2）塔基浇筑

基坑挖好后，将地基外表的积水和杂物清理干净，基层外表平整度应符合要求，同时应对地基外表及模板浇水湿润，然后进行浇筑，浇注时要用掘捣器进行振捣，以保证栓中没有气泡，待振捣均匀后找平。

（3）铁塔组立

施工流程大致可分为组塔前准备、第一段塔的组立、抱杆分解组立、抱杆的提升、塔材的吊装、螺栓的安装、塔身校正等。

（4）全线放紧线和附件安装

地线架设采用一牵一张放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式，采用一牵四方式张力放线。张力放线后尽快进行架线工序。考虑导线线重张力大，进行每相放线时，运用一套 10T 以内的张力牵张机，先进行一牵四展放线，再对地线进行展放线，放线时注意保护导线，以免鞭击损伤导线。

2.9.2 电缆线路施工工艺

本工程线路主要采用电缆沟、顶管敷设，其中电缆沟是主要敷设方式。

（1）电缆沟施工

采用电缆沟施工方案在人行道及绿化带敷设。在电缆沟开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解工程建设尺寸等要求。在沟道开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式。开挖的土方堆放于沟道一侧的围栏内空地，采取苫盖措施；

	部分土方用于回填，多余土方及时清运。电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。电缆沟开挖好后尽量缩短基坑暴露时间，应尽快按照图纸要求对电缆沟进行混凝土浇筑，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。 （2）顶管施工 本项目采用“顶管施工”方案穿过道路，顶管施工是借助顶推设备将工具管或掘进机从工作坑（始发井）内穿过土层一直推到接收坑（到达井）内，依靠安装在管道头部的钻掘系统不断地切削土屑，由出土系统将切削的土屑排出，边顶进，边切削，边输送，将管道逐段向前铺设，与此同时，把紧随工具管或掘进机后的管道埋设在两坑之间。 2.10 建设周期 本工程计划 2027 年 4 月动工，2028 年 6 月前投产，工期为 14 个月。
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

3.1 环境功能区划

本工程项目所在地环境功能区划见表 3.1-1。

表 3.1-1 建设项目所在地环境功能属性

编号	项目	类别
1	环境空气质量功能区划	二类区
2	声环境功能区划	新建 110 千伏大陂站、对侧 110 千伏大槐站执行 2 类功能区要求； 对侧 220 千伏孟槐站执行 3 类功能区要求； 线路分别执行 2 类、3 类、4a、4b 类功能区要求
3	水环境功能区划	II 类
4	生态功能区	无
5	广东省主体功能区	国家农产品生产区

3.1.1 广东省主体功能区规划

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），本项目位于国家农产品主产区，详见附图 3。

3.1.2 大气环境功能区划

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案(2024 年修订)的通知》，本项目所在区域不涉及一类环境空气功能区，故本项目环境空气功能区均为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准。详见附图 7。

3.1.3 水环境功能区划

江门恩平 110 千伏大陂输变电工程不涉及饮用水水源保护区。根据江门市水环境功能规划图（详见附图 6），距离本项目最近的水体为朗底河（漠底河），该段河流水质目标为 II 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

3.1.4 声环境功能区划

本项目新建 110 千伏大陂站位于恩平市大槐镇，线路途经恩平市大槐镇、恩城街道，对侧 220 千伏孟槐站、110 千伏大槐站分别位于恩平市恩城街道、恩平市大槐镇。根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》(江环〔2019〕378 号)及《关于修改<江门市声环境功能区划>及延长文件有限期的通知》（江环〔2025〕13 号），新建 110 千伏大陂站、对侧 110 千伏大槐站位于 2 类声功能区，对侧 220 千

伏孟槐站 3 类声功能区，线路途经 2 类、3 类、4a 类、4b 类声功能区。项目与恩平市声环境功能区划位置关系图见附图 8。

因此，本项目新建 110 千伏大陂站、对侧 110 千伏大槐站执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；对侧 220 千伏孟槐站执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；线路跨越 G325 国道段执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，线路跨越深茂铁路段执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准，线路进入江门产业转移工业园恩平园区（米仓工业园）段线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，线路其余部分执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类。

表 3.1-2 本项目所在区域执行声环境标准

行政 区划	本项目工程	执行标准限值			4 类标准 适用范围
		类别	昼间 /dB(A)	夜间 /dB(A)	
江 门 恩 平 市	新建 110 千伏大陂站	2 类	60	50	/
	对侧 110 千伏大槐站	2 类	60	50	/
	对侧 220 千伏孟槐站	3 类	65	55	/
	进入江门产业转移工业园恩平园区（米仓工业园）段线路	3 类	65	55	/
	跨越国道 G325 段线路	4a 类	70	55	跨越国道 G325 边线或高架道路的地面投影边界 35m 范围
	跨越深茂铁路段线路	4b 类	70	60	跨越深茂铁路边界线外两侧 35m 范围
	途经其余区域的线路	2 类	60	50	/

备注：根据《江门市声环境功能区划》对交通干线边界线的定义为“是指城市交通干线中各级市政道路与人行道的交界线，无人行道的高架道路地面投影边界，各级公路的边界线，铁路交通用地边界线，城市轨道交通用地边界线，内河航道的河堤护栏或堤外坡角”。

3.2 环境质量现状

3.2.1 大气环境质量现状

根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》，恩平市六项基本污染物浓度分别为：二氧化硫 8 微克/立方米、二氧化氮 15 微克/立方米、可吸入颗粒物 29 微克/立方米、臭氧 126 微克/立方米、一氧化碳 0.9 毫克/立方米、细颗粒物 19 微克/立方米。达标分析表如下：

表 3.2-1 2024 年度恩平市空气质量状况表

基本污染物名称	平均时间	2024 年 年均浓度	过渡阶段二级标准 浓度限值	单位	达标判断
二氧化硫	年平均	8	60	μg/m ³	达标

二氧化氮		15	40		达标
可吸入颗粒物		29	60		达标
臭氧		126	160		达标
细颗粒物		19	30		达标
一氧化碳		0.9	4	mg/m ³	达标

因此，项目所在区域空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准浓度限值要求，为达标区。

3.2.2 水环境质量现状

根据《2025 年第三季度江门市全面推行河长制考核断面》可知。朗底河（菴底河）水质现状为 III 类，主要污染物为总磷，超标倍数为 0.50。本项目运营期仅有生活污水产生，并经地埋式一体化污水处理设施处理后用于站内绿化，不外排，因此，对朗底河（菴底河）水质指标无贡献。项目涉及地表水水质监测情况见图 3.2-1。

附表. 2025 年第三季度江门市全面推行河长制考核断面水质监测成果表

序号	河流名称	行政区域	所在河流	考核断面	水质目标	水质现状	主要污染物及超标倍数
一	西江	鹤山市	西江干流水道	杰洲	III	II	—
		蓬江区	西海水道	沙尾	II	II	—
		蓬江区	北街水道	古猿洲	II	II	—
		江海区	石板沙水道	大鳌头	II	II	—
二十一	流入潭江未跨县（市、区）界的主要支流	新会区	会城河	工业大道桥	IV	IV	—
		新会区	紫水河	明德三路桥	IV	III	—
		台山市	公益水	濠口坤辉桥	III	V	溶解氧
		开平市	百合河	北堤水闸	III	IV	溶解氧
		恩平市	茶山坑河	沙朗村	III	III	—
		恩平市	朗底水	新安村	II	III	总磷(0.50)
		恩平市	良西河	吉安水闸桥	III	II	—
		恩平市	长安河	连珠江(2)桥	III	III	—
		恩平市	三山河	圣堂桥	III	II	—
		恩平市	太平河	江洲桥	III	III	—
		恩平市	沙岗河	马坦桥	III	IV	总磷(0.15)
		恩平市	丹竹河	郁龙桥	III	III	—
		恩平市	牛庙河	华侨中学	III	III	—

图 3.2-1 项目涉及地表水水质监测报告

3.2.3 声环境质量现状

为了解本工程的声环境质量现状，我院技术人员于 2026 年 1 月 28 日-29 日、2026 年 3 月 2 日进行了监测。检测报告见附件 5。

(1) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

(2) 监测仪器

监测使用的仪器有关情况详见表 3.2-1。

表 3.2-1 测试用仪器设备一览表

噪声统计 分析仪	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	10331841
	型号/规格	AWA6228+
	量程	20dB~132dB
	检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
	证书编号	SXE202590855
	检定有效期	2025 年 11 月 14 日~2026 年 11 月 13 日
声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1016148
	型号/规格	AWA6021A
	标准值	94dB
	检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
	证书编号	SXE202541508
	检定有效期	2025 年 11 月 12 日~2026 年 11 月 11 日

(3) 监测期间气象状况、工况

监测期间气象条件见表 3.2-2，监测期间相关工程运行工况见表 3.2-3。

表 3.2-2 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2026 年 1 月 28 日	晴	14-23	30~48	2.8~4.0
2026 年 1 月 29 日	晴	14-23	32~53	2.5~4.1
2026 年 3 月 2 日	阴	18-29	65-78	1.6-2.8

表 3.2-3 运行工况

项目	相电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
220 千伏孟槐站#2 主变	239~242	30~114	11.77~45.26	1.9~8.13
220 千伏孟槐站#3 主变	240~243	29~112	11.46~44.95	2.01~8.06
110 千伏大槐站#1 主变	76~126	8~55	0.95~10.82	0.75~2.46
110 千伏大槐站#2 主变	124~160	3~94	-0.75~18.19	-1.54~1.94

	110 千伏孟大线	77~125	3~136	0.36~ (-26.52)	0.63~ (-3.3)
	(4) 监测布点及代表性分析 1) 监测布点 参照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)对声环境现状监测布点的要求,共布设 16 个点位。监测布点图详见附图 19。 ①新建变电站:在 110 千伏大陂变电站站界四周设置 4 个监测点(N1~N4)。 ②线路工程:选取新建线路沿线声环境保护目标和典型线位进行布点监测,共设置 10 个监测点位(N5~N14)。其中,三层及以上保护目标选取代表性楼层进行垂直监测。 ③扩建间隔变电站:在 110 千伏大槐站、220 千伏孟槐站间隔扩建处站界外分别布置 1 个监测点,共布置 2 个监测点。 2) 代表性分析 ①新建变电站:新建 110 千伏大陂变电站评价范围内无声环境保护目标。在该变电站站界四周设置 4 个监测点(N1~N4),能够反映新建站址声环境现状,具有代表性。 ②线路工程:选取新建线路沿线声环境保护目标(N5-N13)和已有 110kV 孟大线线下进行布点监测(N14),三层及以上保护目标选取代表性楼层进行垂直监测。现状监测选取的监测点涵盖本项目所有的声环境保护目标,涵盖本项目 3 个子线路工程。因此,能够反映线路沿线声环境现状,具有代表性。电缆线路不作声环境评价,无需布置监测点。 ③扩建间隔变电站:在 110 千伏大槐站、220 千伏孟槐站间隔扩建处站界外分别布置 1 个监测点(N15、N16),能够反映扩建间隔站址声环境现状,具有代表性。 (5) 监测因子、频次 监测因子:昼间、夜间等效声级, L_{eq}; 监测频次:昼间、夜间各监测一次。 (6) 监测结果 环境噪声现状监测结果见表 3.2-4。				

表 3.2-4 噪声现状监测结果

序号	检测报告 中序号	测点描述	噪 声 $L_{eq}dB$ (A)		执行标准	备注
			昼间	夜间		
1、新建变电站						
1	N1	拟建站址东边界	45	41	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2类标准	/
2	N2	拟建站址北边界	42	42		夜间偶有车辆经过
3	N3	拟建站址西边界	41	42		夜间偶有车辆经过
4	N4	拟建站址南边界	40	39		/
2、线路沿线及保护目标						
5	N5	大塘面村居民房北侧地面	43	34	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2类标准	/
6	N6	横岗村养殖看护房西侧地面	42	46		夜间偶有狗叫
7	N7	横岗村居民房南侧地面	45	39		/
8	N8	塘永村居民房南侧地面	49	47		/
9	N9	塘永村居民房 3 楼阳台	46	45		/
10	N10	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧地面	54	47		/
11	N11	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧楼顶	53	46		/
12	N12	江门浩明电子有限公司宿舍楼南侧地面	52	47		/
13	N13	江门浩明电子有限公司宿舍楼南侧楼顶	52	45		/
14	N14	已有 110kV 孟大线（#43 塔附近）	44	47		夜间偶有狗叫
3、扩建间隔变电站						
15	N15	110 千伏大槐站间隔扩建处站界外 1m	57	49	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准	/
16	N16	220 千伏孟槐站间隔扩建处站界外 1m	56	47	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准	/

N15/N16 不对测量结果进行修正, 仅给出测量值。

由上表可知，在本工程声环境影响评价范围内：

110 千伏大陂变电站站界外四周噪声的检测值为昼间 40dB(A)~45dB(A)、夜间 39dB(A)~42dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。

保护目标的噪声检测值为昼间 42dB(A)~54dB(A)、夜间 34dB(A)~47dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。

110kV 孟大线线下检测值为昼间 44dB(A)、夜间 47dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。

对侧 110 千伏大槐站间隔扩建处站界外检测值为昼间 57dB(A)、夜间 49dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）；对侧 220 千伏孟槐站间隔扩建处站界外检测值为昼间 56dB(A)、夜间 47dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）。

3.2.4 电磁环境质量现状

根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”：

① 拟建 110 千伏大陂变电站四周的工频电场强度检测值范围为 0.57V/m~1.0V/m，工频磁感应强度检测值范围为 $2.4 \times 10^{-2}\mu\text{T}$ ~ $7.0 \times 10^{-2}\mu\text{T}$ 。

② 线路沿线敏感目标的工频电场强度检测值为 0.54V/m~ $1.1 \times 10^2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度检测值范围为 $2.5 \times 10^{-2}\mu\text{T}$ ~ $0.11\mu\text{T}$ 。

③ 110kV 孟大线线下工频电场强度检测值为 $1.1 \times 10^2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度检测值为 $0.11\mu\text{T}$ 。

④ 110 千伏大槐站间隔扩建侧站界外 5m 处工频电场强度检测值为 46V/m，工频磁感应强度检测值为 $9.8 \times 10^{-2}\mu\text{T}$ ；220 千伏孟槐站间隔扩建侧站界外 5m 处工频电场强度检测值为 13V/m，工频磁感应强度检测值为 $0.11\mu\text{T}$ 。

所有监测点均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

3.2.5 生态现状

本项目为输变电工程，不涉及河流、水库及海域开发利用，主要对占地范围内的陆生生态系统产生影响。

	110 千伏大陂变电站位于江门恩平市大槐镇片恩大工业区东侧，站址北侧为农田、村庄，东侧为农田、林地及道路，南侧和西侧均为林地。站址所在区域以农田、林地为主，周围的生物和非生物环境都已经过人工改造，植被覆盖度中等，主要为桉树及杂树，野生动物生存环境较差，无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。变电站所在地块目前用地性质为工业用地，不涉及基本农田和生态公益林。 110kV 线路沿线经过区域以林地、农田、鱼塘以及农业养殖为主，属于人工生态系统。线路沿线村庄与道路交错分布，对野生动物干扰强烈。项目所在区域无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。 总体而言，本项目涉及区域受人类活动影响强烈，属于人工生态系统。区域内生态质量一般，生物多样性一般。项目评价范围内未发现珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.3 相关工程基本情况回顾 3.3.1 与本项目有关工程的环保手续 ①对侧 220 千伏孟槐站与 110kV 孟大线 对侧 220 千伏孟槐站与 110kV 孟大线属于江门 220kV 孟槐（大槐）输变电工程，该工程于 2012 年 12 月取得原江门环境保护局批复（江环辐[2012]111 号），并于 2020 年 5 月取得该项目竣工环境保护验收意见。相关环保手续见附件 8-1。 ②对侧 110 千伏大槐站与 110kV 恩大线 对侧 110 千伏大槐站与 110kV 恩大线属于江门 110 千伏大槐输变电工程，该工程环境影响调查报告于 2013 年 7 月取得原江门环境保护局批复（江环辐[2013]75 号，见附件 8-2）。 3.3.2 与本项目有关工程的环境污染和生态破坏问题 本项目为新建项目，尚未发生污染及生态破坏问题。对侧 220 千伏孟槐站、110 千伏大槐站站址周围生态环境恢复较好，站址周边进行了植草护坡及排水设计。孟大线塔基周围植被覆盖度较高，所有依托项目均不存在水土流失及地表裸露问题。 根据现状监测结果，对侧 220 千伏孟槐站、110 千伏大槐站出线侧围墙及孟大线线下电磁环境（监测点为 E13~E15）均满足《电场环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求（电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT）。对侧 110 千伏大槐站、220 千伏孟槐站出线处厂界噪声达标（监测点为

N15~N16)，分别满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、3类标准限值；现状 110kV 孟大线#43 解口处线路噪声（监测点为 N14）检测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。相关工程运行至今也未发生环境污染投诉事件。



220千伏孟槐站生态恢复情况



110千伏大槐站生态恢复情况

	 110kV孟大线沿线生态恢复情况					
	图 3.3-1 相关工程生态恢复情况					
生态环境敏感目标	3.4 评价对象 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价对象为新建 110 千伏大陂变电站、新建 110kV 线路以及对侧站间隔扩建工程。					
	3.5 环境影响评价因子					
	3.5.1 主要环境影响评价因子 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见表 3.5-1。					
	表 3.5-1 工程主要环境影响评价因子汇总表					
	评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， L _{eq}	dB（A）	昼间、夜间等效声级， L _{eq}	dB（A）
		生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
		地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
	运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
			工频磁场	μT	工频磁场	μT
		声环境	昼间、夜间等效声级， L _{eq}	dB（A）	昼间、夜间等效声级， L _{eq}	dB（A）
		地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
	注：pH 无量纲。					

3.5.2 其他环境影响因子

施工期：扬尘、固体废物。

运行期：固体废物。

3.6 评价范围

评价范围示意图见附图 16、附图 17。

3.6.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 3.6-1。

表 3.6-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	110 千伏大陂站：站界外 30m
		110 千伏大槐站：间隔扩建侧站界外 30m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
		地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
	220kV	220 千伏孟槐站：间隔扩建侧站界外 40m

3.6.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目架空线路声评价范围确定为边导线地面投影外两侧各 30m，地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

新建 110 千伏大陂变电站处于 2 类声环境功能区，声评价范围按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的相关规定，“二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”。本期拟建 110 千伏大陂站周边为工业区及交通干线，均无 0 类及 1 类声环境功能区。参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，将本期拟建变电站声环境影响评价范围定为 50m。

对侧 220 千伏孟槐站、110 千伏大槐站位于工业区，无 0 类及 1 类声环境功能区及声环境保护目标，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，将本期对侧变电站声环境影响评价范围定为 50m。

本项目声环境影响评价范围见表 3.6-2。

表 3.6-2 声环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	110 千伏大陂站：站界外 50m
		110 千伏大槐站：间隔扩建侧站界外 50m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
	220kV	220 千伏孟槐站：间隔扩建侧站界外 50m

3.6.3 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的生态影响评价范围见表 3.6-3。

表 3.6-3 生态影响评价范围

类型	评价范围
变电站	110 千伏大陂站站界外 500m 内
	对侧大槐站、孟槐站间隔扩建侧站界外 500m 内
架空线路	边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域

3.7 环境敏感目标

3.7.1 生态敏感目标

本项目生态评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的生态敏感区。

因此，本项目不存在生态敏感目标。与生态红线的位置关系详见附图 4。

3.7.2 水环境敏感目标

本项目不涉及水源保护区，没有水环境敏感目标。

3.7.3 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标“包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物”。

根据设计要求，架空线路正下方建筑物列为拆除对象，本环评不作为电磁环境敏感目标。根据现场调查结果，本项目站址电磁环境评价范围内无环境敏感目标，线路沿线电磁环境评价范围内有 13 处敏感目标。

3.7.4 声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境保护目标“依

据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区”。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）第八十八条，“噪声敏感建筑物，是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物”。

根据设计要求，架空线路正下方建筑物列为拆除对象，本环评不作为声环境保护目标。根据现场调查结果，本项目站址声环境评价范围内无环境保护目标，线路沿线声环境评价范围内有6处环境保护目标。

本项目拟拆除建筑物见表3.7-1，电磁环境敏感目标、声环境保护目标详细情况见表3.7-2、3.7-3，与项目位置关系见附图19。

编号	建筑物名称/功能	经度	纬度
1	养殖棚	112.2770	22.1369
2	养殖棚	112.2798	22.1217
3	养殖看护房	112.2395	22.0906
4	养殖棚	112.2400	22.0905
5	养殖看护房	112.2406	22.0906

3.8 环境质量标准

(1) 大气环境

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，具体标准值见表3.8-1。

污染物名称	浓度限值		单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2026）过渡阶段浓度 限值二级标准
	日平均	150	μg/m ³	
	1 小时平均	500	μg/m ³	
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	日均值	80	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	60	μg/m ³	
	日均值	120	μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	30	μg/m ³	
	日均值	60	μg/m ³	
TSP	年平均	200	μg/m ³	
	日均值	300	μg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
CO	日平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10	mg/m ³	

评价标准

(2) 水环境

朗底河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，具体标准值见表 3.8-2。

表 3.8-2 水环境评价标准（部分摘录）

标准	名称	主要指标	标准限值（II类）
GB3838-2002	地表水环境质量标准	pH	6~9
		五日生化需氧量	≤3
		化学需氧量	≤15
		氨氮	≤0.5
		石油类	≤0.05

(3) 声环境

本项目新建 110 千伏大陂站站址执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）功能区标准；新建 110kV 架空线路分别执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类、3 类、4a 类、4b 类类功能区标准。

表 3.8-3 声环境质量标准

标准	名称	标准分级	主要指标	标准值 dB (A)
GB3096-2008	声环境质量标准	2 类	L_{eq}	昼间≤60，夜间≤50
		3 类		昼间≤65，夜间≤55
		4a 类		昼间≤70，夜间≤55
		4b 类		昼间≤70，夜间≤60

(4) 电磁环境

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

3.9 污染物排放标准

(1) 施工期噪声

执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中规定的环境噪声排放限值，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55 dB(A)；

(2) 施工废水

分别执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途

为“车辆冲洗”、“道路清扫”相应的排放限值。

表 3.9-1 GB/T18920-2020 水质基本控制项目及其限值

序号	项目	车辆冲洗	道路清扫
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	五日生化需氧量 (BOD ₅) /(mg/L)	10	10
3	氨氮/ (mg/L)	5	8

(3) 施工期扬尘

施工期产生的扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段无组织排放浓度限值,即场界外浓度最高点最高允许排放浓度限值为 1.0mg/m³。

(4) 运行期噪声

110 千伏大陂站、对侧 110 千伏大槐站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准,即昼间≤60dB(A),夜间≤50 dB(A)。;对侧 220 千伏孟槐站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准。

(5) 运行期生活污水

110 千伏大陂变电站生活污水经化粪池、地埋式污水处理装置处理后,回用于站内绿化灌溉,不外排。执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中用途为“城市绿化”相应的限值。

表 3.9-2 GB/T18920-2020 水质基本控制项目及其限值

序号	项目	城市绿化
1	PH	6.0~9.0
2	五日生化需氧量 (BOD ₅) /(mg/L)≤	10
3	氨氮/ (mg/L) ≤	8

其他

输变电工程投产后,仅产生少量生活污水,并且经化粪池、地埋式污水处理装置处理后回用于站内绿化,不外排;无废气排放,不产生工业废水,不建议设置总量控制指标。

表 3.7-2 电磁环境敏感目标一览表

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层 (层)	方位	敏感目标分类	保护要求	现状照片
新建 110kV 孟槐至大陂第二回线路/110kV 孟槐至大槐线路 (同塔双回线路)								
A1	大塘面村居民房	居住	1	1	距离线路东南侧边导线约 22 米	电磁环境	电磁环境:《电场环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求,即电场强度 4000V/m,磁感应强度 100 μ T	

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层（层）	方位	敏感目标分类	保护要求	现状照片
A2	横岗村养殖看护房	居住、看护	1	1	距离线路东侧边导线约6米	电磁环境		
A3	横岗村居民房	居住	1	1	距离线路北侧边导线约27米	电磁环境		

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层 (层)	方位	敏感目标分类	保护要求	现状照片
A4	塘永村居民房	居住	1	3	距离线路北侧边导线约 24 米	电磁环境		
110kV 孟槐至大槐线路/已有 110kV 孟大线 (同塔双回)								
A5	金马士音频设备公司	办公	1	4	距离线路北侧边导线约 28 米	电磁环境	电磁环境:《电场环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求,即电场强度 4000V/m,磁感应强度 100μT	

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层（层）	方位	敏感目标分类	保护要求	现状照片
A6	广东爱高音频视频科技有限公司办公楼	办公	1	5	距离线路北侧边导线约28米	电磁环境		
A7	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍	居住	1	6	距离线路北侧边导线约28米	电磁环境		

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层 (层)	方位	敏感目标分类	保护要求	现状照片
A8	兆晖电器科技公司	办公	1	1	距离线路北侧边导线约28米	电磁环境		
A9	江门浩明电子有限公司办公楼	办公	1	5	距离线路北侧边导线约28米	电磁环境		

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层 (层)	方位	敏感目标分类	保护要求	现状照片
A10	江门浩明电子有限公司宿舍	居住	1	6	距 离 线 路 北 侧 边 导 线 约 28 米	电磁环境		
A11	广东科炬铝业科技公司	办公	1	1	距 离 线 路 南 侧 边 导 线 约 28 米	电磁环境		

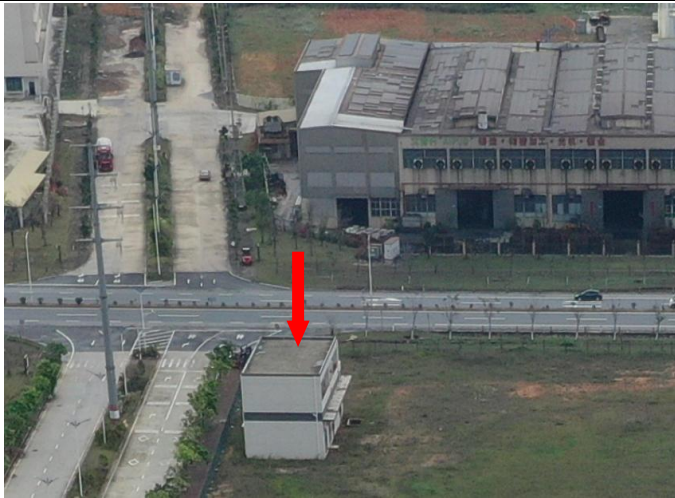
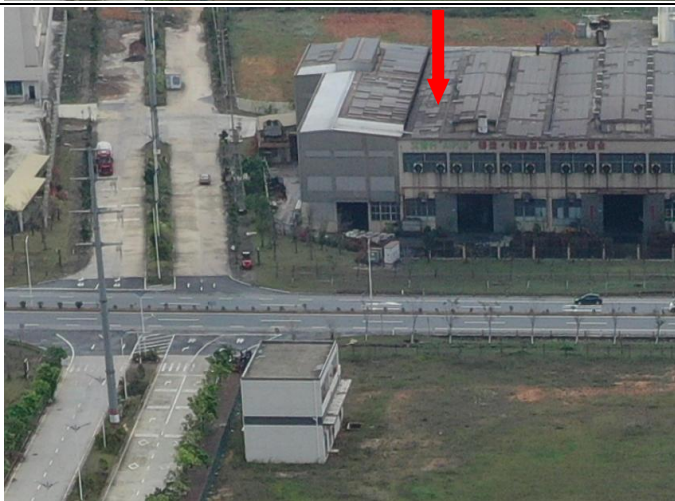
序号	名称	功能	数量	建筑物楼层 (层)	方位	敏感目标分类	保护要求	现状照片
A12	未投产 办公房	办公	1	2	距 离 线 路 南 侧 边 导 线 约 28 米	电磁环境		
A13	艾普升 智能装 备园	办公	1	1	距 离 线 路 南 侧 边 导 线 约 28 米	电磁环境		

表 3.7-3 声环境敏感目标一览表

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层 (层)	方位	保护目标分类	保护要求	现状照片
新建 110kV 孟槐至大陂第二回线路/110kV 孟槐至大槐线路 (同塔双回线路)								
B1	大塘面村居民房	居住	1	1	距离线路东南侧边导线约 22 米	声环境	声环境:《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类功能区标准,即昼间≤60dB(A),夜间≤50dB(A)。	

B2	横岗村 养殖看 护房	居 住、 看 护	1	1	距离线 路东侧 边导线 约 6 米	声环境		
B3	横岗村 居民房	居住	1	1	距离线 路北侧 边导线 约 27 米	声环境		

B4	塘永村居民房	居住	1	3	距离线路北侧边导线约 24 米	声环境		
110kV 孟槐至大槐线路/已有 110kV 孟大线（同塔双回）								
B5	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍	居住	1	6	距离线路北侧边导线约 28 米	声环境	声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50 dB(A)。	

B6	江门浩明电子有限公司宿舍	居住	1	6	距 离 线 路 北 侧 边 导 线 约 28 米	声环境		
----	--------------	----	---	---	-----------------------------------	-----	--	---

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

本项目施工期主要生态破坏、环境污染因素有：施工噪声、扬尘、施工废污水、固体废弃物、土地占用、植被破坏和水土流失等。

4.2 施工期环境影响分析

4.2.1 声环境影响分析

4.2.1.1 变电站工程

施工机械设备是主要的噪声源，主要施工机械有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表 4.2-1。

表 4.2-1 施工中各阶段主要噪声源统计表（单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
1	挖掘机	82~90	78~86
2	推土机	83~88	80~85
3	混凝土振捣器	80~88	75~84
4	商砼搅拌车	85~90	82~84
5	打桩机	100~110	95~105
6	静力压桩机	70~75	68~73
7	重型运输车	82~90	78~86

4.2.1.2 影响分析

施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源的声能量相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

施工机械噪声影响预测可采用点声源发散衰减模型：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r_0)$ 、 $L_p(r)$ ——分别为 r_0 、 r 距离处的声压级；

r_0 、 r ——分别为预测点离声源的距离。

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声限值，衰减情况计算昼间 70dB（A）及夜间 55dB（A）的达标距离。结合上述公式，施工阶段单台施工机械几何衰减情况如下表 4.2-2。

表 4.2-2 施工阶段单台施工机械几何衰减情况表

施工工序	噪声源	源强/dB (A)	昼间		夜间	
			噪声限	达标距离	噪声限值	达标距

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

			值/dB (A)	/m	dB (A)	离/m
土石方	挖掘机	90	70	50	55	281
	推土机	88		40		223
	重型运输车辆	90		50		281
基础	静力压桩机	75		13		50
结构	混凝土振捣器	88		40		223
	商砼搅拌车	90		50		281
设备安装	重型运输车辆	90		50		281

在实际施工过程中,施工人员会根据施工工序同时使用多种机械,本工程结合工程规模按照每类机械 1 台进行叠加分析,并考虑施工围挡的隔声量(施工过程设置高于声源的施工围挡,按照保守 10dB (A) 参与计算),本项目施工场界达标距离计算如下表 4.2-3。其中打桩机发声不连续,属于突发噪声,且使用时间较短,本次叠加计算不考虑。

表 4.2-3 施工期场界噪声达标情况表

施工工 序	噪声源	施工围 挡后源 强/dB (A)	昼间		夜间	
			噪声限值 /dB (A)	达标距离 /m	噪声限值 /dB (A)	达标距离 /m
土石方	挖掘机、推土机及重型 运输车辆	84	70	25	55	141
基础	静力压桩机	65		/		/
结构	混凝土振捣器、商砼搅 拌车	82		20		112
设备安 装	重型运输车辆	80		16		89

根据表 4.2-3,在只考虑施工围挡的屏障作用下,在施工不同阶段的昼间施工噪声在施工边界 16~25m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值要求;夜间施工噪声在施工边界 89~141m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值要求。因此,施工过程中均会对周围环境产生一定噪声影响,特别是夜间,影响距离更远。

本项目站址评价范围内无声环境保护目标,在采取限制夜间施工、设置围挡等措施后,大陂站施工不会对周边居民造成明显影响。

4.2.1.3 线路工程及影响分析

(1) 架空线路工程

利用已有线路预留通道挂线工程不需建设杆塔及其基础,主要施工活动为导线架设和附件安装,基本不需要使用施工机械,噪声源强小;单塔施工量极少、施工时间短,并且夜间一般不进行施工作业,对环境的影响是小范围的、短暂的;随着施工期的结束,其对环境的影响也将随之消失,故对声环境影响很小。

新建输电线路工程架线过程一般使用抱杆、牵引机、张力机、旋翼机、抛线器等;塔基作业区一般使用风镐或者空压机,根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)附录 A(常见噪声污染源及其源强),其声压级为88dB(A)~92dB(A)(距离声源 5m 处)。本环评建议工程选用低噪音的施工工艺和机械设备,塔基施工期间,主要噪声源为空压机或风镐,单个塔基施工区一般是 1 台空压机或者 1 台风镐运行。其源强取 92dB(A)(距离声源 5m 处),同样采用上述点声源扩散模型,预测结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 塔基施工噪声源对周围噪声贡献值

距声源距离 (m)	10	20	30	40	50	60	90	120
噪声贡献值 dB(A)	86	80	76	74	72	70	67	64
距声源距离 (m)	150	180	210	240	270	300	340	
噪声贡献值 dB(A)	62	61	60	58	57	56	55	

注: 本表仅考虑距离对声传播的衰减影响,未考虑其他衰减因素,其结果偏保守。

根据上表理论预测结果,在未设置任何降噪措施的情况下,昼间在噪声源 60m 以外,夜间在噪声源 340m 以外,可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)为评价标准限值要求。

声环境保护目标处噪声,在禁止夜间施工、未采取降噪措施的情况下,线路声环境保护目标最大噪声预测结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 线路施工期声环境保护目标昼间噪声预测值 单位: dB (A)

序号	声环境保护目标名称	与施工场界最近距离 (m)	背景值 (昼间)	贡献值	预测值	声功能区划
1	大塘面村居民房	95	43	66	66	2 类
2	横岗村养殖看护房	27	42	77	77	
3	横岗村居民房	216	45	59	59	
4	塘永村居民房(1 层)	37	49	75	75	
5	塘永村居民房(3 层)	38	46	74	74	

由表 4.2-5 预测结果可知,工程在未采取降噪措施情况下,施工期声环境保护

目标的预测值仅有横岗村居民房能够达标。因此，施工单位在选取低噪声设备和工艺的同时，应采取在施工边界设置高度不小于 2.5m 临时隔声屏障的措施，同时，根据地形高差、植被分布等情况，本期评价按照 20dB 的隔声量进行计算，采取降噪措施后，声环境保护目标噪声预测结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 线路施工期声环境保护目标噪声昼间预测值（采取降噪措施后） 单位：dB（A）

序号	声环境保护目标名称	与施工场界距离（m）	背景值（昼间）	贡献值	预测值	声功能区划
1	大塘面村居民房	95	43	46	48	2 类
2	横岗村养殖看护房	27	42	57	57	
3	塘永村居民房（1 层）	37	49	55	56	
4	塘永村居民房（3 层）	38	46	54	55	

由表 4.2-6 预测结果可知，在采取施工边界设置高度不小于 2.5m 临时隔声屏障的降噪措施后，线路沿线声环境保护目标昼间噪声预测值能满足《声环境质量标准》（3096-2008）2 类标准要求。

（2）电缆线路工程

本项目电缆线路位于对侧 220 千伏孟槐站附近，电缆沟土建长仅 0150m，周围为工业区。电缆线路施工面积小、开挖量小，施工时间短，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

4.2.1.4 拟采取的环保措施

- 为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：
- ①工程施工需告知当地居民，禁止夜间（22:00-次日 6:00）施工，避免在昼间午休时间（12:00-14:00）进行高噪声施工。合理安排施工时序，避免高噪声设备同时运行。
 - ②对照《低噪声施工设备指导名录（第一批）》、《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》，使用名录中的低噪声施工机械设备，从源头上进行噪声控制。
 - ③合理安排施工时序，变电站先建设实体围墙（或者设置临时围挡），再进行内部施工；有条件的塔基施工场地先行设置高度不小于 2.5m 的临时围挡。合理安排施工布局，施工机械尽可能远离施工场界和保护目标。如确因工作要求需要进行高噪声施工，则合理安排高噪声设备施工时间，避免同时施工，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。

④后续设计中优化塔基选址，尽量利用山体地形、森林乔木等减轻施工噪声对周围环境的影响。

⑤施工机械采取选用低振动设备、安装减振基础、优化履带板或轮胎、易发生振动部位采用高弹性减震垫等措施减少振动影响。

⑥加强施工人员培训，规范操作流程，避免因野蛮施工（如设备空载运行、材料抛掷）产生额外噪声。

⑦施工前公示项目概况、噪声控制措施及投诉渠道，主动与周边居民、单位沟通，争取理解。

4.2.1.5 施工噪声影响结论

本工程施工可通过采用低噪声/振动施工设备、控制施工时间、设置临时围挡、合理安排施工布局等方式减少对周围环境的影响，不会构成噪声扰民问题，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4.2.2 环境空气影响分析

4.2.2.1 环境空气影响源

（1）施工扬尘

施工扬尘主要来自于变电站场地平整、电缆沟、塔基土建施工中的土方开挖，土石方、材料运输时产生的道路扬尘等，扬尘的主要污染物为 TSP。扬尘源多且分散，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。

（2）尾气

运输车辆、燃油机械的尾气排放，废气中的主要污染物有 NO₂、CO、SO₂ 等。施工机械相对分散，尾气排放源强不大，表现为间歇性排放特征，且是流动无组织排放，对环境影响不大。

4.2.2.2 拟采取的环保措施

（1）平地区域施工时，应尽量集中配制或使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

（2）车辆运输散体材料、废弃物、中转土渣时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾。

(3) 施工临时中转土方等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。

(4) 施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施。

(5) 施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施。

(6) 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。

4.2.2.3 环境空气影响结论

采取上述环境保护措施后，本工程施工期不会对周围环境空气质量造成长期影响。

4.2.3 水环境影响分析

4.2.3.1 废污水污染源

项目施工期施工设备、车辆维修保养依托项目周边现有的维修站，不在施工区内自设维修站。项目施工期废水主要来自施工人员生活污水、施工废水。

(1) 施工废水

施工期废水主要包括基础开挖、基坑开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水、运输车辆的清洗水等。基坑开挖产生的废水与开挖的面积、深度以及开挖地质的含水率以及保水率有关。

(2) 施工生活污水

本项目施工期租用附近民房，产生的生活污水通过当地民房化粪池处理后用于站内绿化，不外排。

4.2.3.2 拟采取的环保措施

(1) 变电站和线路施工人员租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水管网处理。

(2) 施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土，不外排。

(3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，建设临时导流沟，避免暴雨冲刷导致污水横流进入周围农田或灌溉渠道。

(4) 施工过程中应加强对含油设施的管理，加强设备维护保养和巡查，防止油料跑、冒、滴、漏，避免油类物质进入土壤和附近河涌，同时严禁在项目周边水体附近冲洗含油器械及车辆。

(5) 禁止将施工废污水排入项目周边农田、灌溉渠道和附近水体。

4.2.3.3 施工废污水影响结论

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水对周围环境的影响较小。

4.2.4 固体废物影响分析

4.2.4.1 固体废物源

施工期的固体废物主要为站址施工产生的临时土渣、建筑垃圾，塔基设立施工产生的临时弃土、弃渣及泥浆，施工人员的生活垃圾等。

（1）弃土方

根据前文土石方平衡分析结果，本项目不产生弃土，需要妥善处置临时土方。

（2）建筑垃圾

建筑垃圾主要来自变电站、杆塔建造建、构筑物时产生的少量废料(施工废料)，主要为混凝土、砂浆、包装材料等。

（3）生活垃圾

项目施工人员约 40 人，生活垃圾产生系数按 $1.0\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，则生活垃圾产生量为 40kg/d 。

4.2.4.2 拟采取的环保措施

（1）通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。

（2）架空线路施工产生的临时土渣及时覆盖，优先用于塔基回填，剩余部分在塔基附近找平；电缆线路施工产生的临时土渣及时覆盖，优先用于电缆沟回填，剩余部分转运至氢能站用于回填；氢能站表土、基础开挖产生的临时土渣，应在变电站用地范围内临时集中堆放保存并覆盖，施工结束后用于变电站回填。

（3）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。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，并分别清运至相关管理部门指定的地点处置，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。

（4）禁止将弃土渣、生活垃圾等堆放在水体、河道范围内。

（5）沉淀池产生的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

4.2.4.3 施工固体废物影响分析

在做好上述环保措施的基础上，施工固体废物不会对周围环境产生影响。

4.2.5 生态影响分析

4.2.5.1 生态影响行为

本项目建设期对生态环境的影响主要表现在塔基开挖、施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。本项目占地范围内未发现珍稀、濒危等受保护动植物和古、大、珍、奇的古树名木。

（1）植被破坏

变电站工程、塔基建设、牵张场临时占地以及材料堆放等占用土地，会破坏植被，造成区域生物量受损。

（2）水土流失

变电站场地平整，塔基开挖及回填均会改变土壤结构，引起水土流失；施工临时堆土如处理不当亦会引起水土流失。

（3）永久占地

新建变电站、塔基将永久占用土地，改变土地利用类型，可能对生态系统的类型、结构和功能造成影响。

4.2.5.2 拟采取的生态保护措施

（1）减少土地占用

①建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、外运等方式妥善处置。

②线路架设时应尽量利用已有的道路和空地，减少对耕地、园地的占用。

③线路跨越农田段须严格控制塔基开挖范围、开挖量以及施工范围。

（2）绿化和植被恢复

①变电站场地平整做好表土剥离和保护，施工结束后用于回填复绿。施工完成后，及时清理施工痕迹，按照设计要求对变电站内外、道路两侧进行绿化，种植观赏性较强的花木和草皮。

②塔基、牵张场、跨越场地等场地平整做好表土剥离和保护，施工结束后用于回填复绿。线路施工完毕，对施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当为当地物种。

③人抬便道、施工便道在设计时要顺应地形条件，减少大填大挖，施工时应特别注意保证切坡时边坡的稳定性，防止滑坡，严格禁止随意沿坡弃渣。施工结束后，对于无需后续利用的临时道路应采用当地物种进行复绿，减少水土流失；对于部分

	需要保留的临时道路作为后期线路检修时使用，应采取生态化措施，保持水土。 ④对于项目占用林地，建设单位应办理相关的林地使用手续。对于项目占用耕地，建设单位应在施工前取得占用耕地手续，并优先剥离耕作层土壤，单独集中堆放并覆盖防雨布、彩条布等，避免土壤流失或污染，后续用于耕地复耕；对永久占用的耕地按占补平衡原则，按规定缴纳耕地开垦费用，对临时占用的耕地，施工结束后应立即清理杂物，平整土地，恢复耕作层。 （3）水土保持 ①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。 ②土建开挖时将生、熟土分开堆放，并进行铺垫、拦挡、苫盖等临时防护措施，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。 ③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，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。 ⑤优化设计，采用全方位高低腿塔和主柱加高基础，尽量减少降基，最大限度地适应地形变化的要求，同时尽量采用原装土开挖基础，可有效减少水土流失。同时，建议在塔杆地基开挖之前，先根据设计图纸，对每个桩号地面高程进行复核，然后进行开挖。在开挖工程施工过程中，应科学管理，规范施工，塔杆地基开挖应与土地平整同时施工，这样可以相对缩短土壤裸露时间，减少破坏土壤和植被的面积；此外施工中在满足所需土料的前提下减少破坏原地貌，减少施工引起的水土流失。 本项目拟采取的典型生态保护措施设计示意图见附图 20～附图 22。 4.2.5.3 生态影响结论 本工程施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后对生态影响也将逐渐减弱，区域生态将得到恢复。因此在采取以上生态保护措施后，本工程施工期造成的生态影响小。
运营期生态环境	4.3 运营期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素 在运营期，输变电工程作用为变电和送电，不会发生生态破坏行为，主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物。 （1）工频电磁场

由于稳定的电压、电流持续存在，变电站电气设备、架空线路附近会产生工频电场、工频磁场。

（2）噪声

变电站内的变压器运行会产生连续电晕噪声和机械噪声、散热风机开启式产生的间歇式噪声。架空线路运行时产生的电晕噪声，声压级较低。

根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），对于电压等级为 110kV 的油浸式自冷变压器，其声压级应不超过 63.7dB（A）（距声源 1m、1/2 高度处）。

（3）生活污水

根据《江门恩平 110 千伏大陂输变电工程可行性研究报告》，本站运营期按照 2 人/班，生活用水量参考广东省地方标准《用水定额-第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），江门恩平市属于 I 区，生活用水量为 0.15m³/（人·d），排污系数按 90%计，则生活污水产生量为 0.27t/d，主要污染物为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N。

（4）固体废物

变电站运行期产生的固体废物主要是工作人员产生的生活垃圾，定期更换产生的废铅蓄电池、事故状态产生的废变压器油以及变压器油维护可能产生的油泥，其中废铅蓄电池、废变压器油为危险废物。本项目电容器采用 TBB10-5010/334 型干式电容器组，设备采用固态介质作为绝缘、散热材料，无液体绝缘油，因此，无废事故油产生。

运营期生活垃圾主要来自值守人员产生的生活垃圾，生活垃圾委托环卫部门定期清运。

变电站铅酸蓄电池需要定期更换，更换时产生废旧铅酸蓄电池。根据项目可行性研究报告，项目一共设两组阀控式密封铅酸蓄电池，每组的 50 只，以支架安装方式单独安装在蓄电池室。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），变电站产生的废旧蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，运行期间每次更换一组蓄电池，即约 50 只蓄电池，单次更换的蓄电池约 1500kg。在使用寿命到期更换时及时交由有资质的单位处置，站内不暂存。处置协议详见附件 6-2。

单台主变压器油量约 18.9m³。为防止变压器油泄漏至外环境，本站设有地下事故油池一座，事故油池有效容积按最大变压器油量 100%设计，有效容积 25m³，可

满足相关设计规范要求。废变压器油是列入编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08，交由有资质的单位回收处置。处置协议详见附件 6-1。

4.4 运营期环境影响分析

4.4.1 电磁环境影响分析

本工程变电站对电磁环境的影响，具体分析见《电磁环境影响专题评价》。

（1）变电站工程

新建变电站工程：根据类比监测数据，110 千伏学堂（潮透）变电站厂界测得的工频电场强度为 2.6V/m~15V/m，工频磁感应强度为 0.39 μ T~0.42 μ T；110 千伏学堂（潮透）变电站衰减断面测得的工频电场强度为 5.6V/m~15V/m，工频磁感应强度为 0.34 μ T~0.41 μ T。

以 110 千伏学堂（潮透）变电站为类比对象，由类比监测结果可知本变电站投产后，围墙外产生的工频电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

对侧站间隔扩建工程：仅在站内预留场地内扩建出线间隔，扩建工程不改变变电站占地面积及平面布置，不增加主变压器、高抗电抗器，不改变电气形式、母线形式等影响电磁环境的电气设备。扩建工程完成后站界电磁环境能够维持现状水平。由现状监测值可知，110 千伏大槐站间隔扩建侧站界外 5m 处工频电场强度检测值为 46V/m，工频磁感应强度检测值为 $9.8 \times 10^{-2} \mu$ T；220 千伏孟槐站间隔扩建侧站界外 5m 处工频电场强度检测值为 13V/m，工频磁感应强度检测值为 0.11 μ T。对侧站电磁环境现状监测结果均满足《电场环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。因此，扩建工程完成后，其扩建间隔处厂界电磁环境亦能满足《电场环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求。

（2）新建架空线路工程

采用模式计算预测，对新建 110kV 同塔双回架空线路、新建 110kV 双回路挂单回架空线路、利用已有 110kV 双回路塔预留通道挂单回架空线路分别进行预测，结果如下：

新建 110kV 同塔双回架空线路导线最低对地高度处，对离地 1.5m 高度处产生

的工频电场强度为 0.033kV/m~0.82kV/m，最大值出现在左侧边导线外 1m 至右侧边导线外 1m 的区间；工频磁感应强度为 2.14μT~7.45μT，最大值出现在左侧边导线外 1m 至右侧边导线外 1m 的区间。

新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路导线最低对地高度处，对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.018kV/m~0.463kV/m，最大值出现在 A 相边导线下方至 C 相边导线下方区间；工频磁感应强度为 1.26μT~4.38μT，最大值出现在 B 相边导线下方至 C 相边导线下方区间。

利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路导线最低对地高度处，对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.031kV/m~0.555kV/m，最大值出现在中心线左侧外 1m 至中心线右侧外 1m 区间；工频磁感应强度为 1.36μT~4.32μT，最大值出现在中心线下方至中心线右侧外 2m 区间。

工程沿线敏感目标工频电磁环境水平预测值为工频电场强度 35V/m~575V/m，工频磁感应强度 1.58μT~8.12μT。

本工程所有预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

（3）新建电缆线路工程

采用类比预测，选择深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆线路作为类比对象。根据其监测资料可以预测：本工程投产后，电缆线路评价范围内所有预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

4.4.2 声环境影响分析

4.4.2.1 新建变电站工程

（1）预测方法

采用商用软件进行预测，预测工具采用石家庄环安科技有限公司正式发售的《噪声环境影响评价系统（NosieSystem）标准版》。

（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 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ 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：

$$L_A(r) = 10Lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{\frac{[0.1L_{p_i}(r) - \Delta L_{p_i}]}{10}} \right\}$$

式中：

$L_{pi}(r)$ —预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_{pi} —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：

$$L_A(r) = L_{AW} - D_C - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(R_0) - A$$

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

①点声源几何发散衰减

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

②面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

图 4.4-1 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线，当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性[$A_{div} \approx 10lg(r/r_0)$]；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性[$A_{div} \approx 20lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

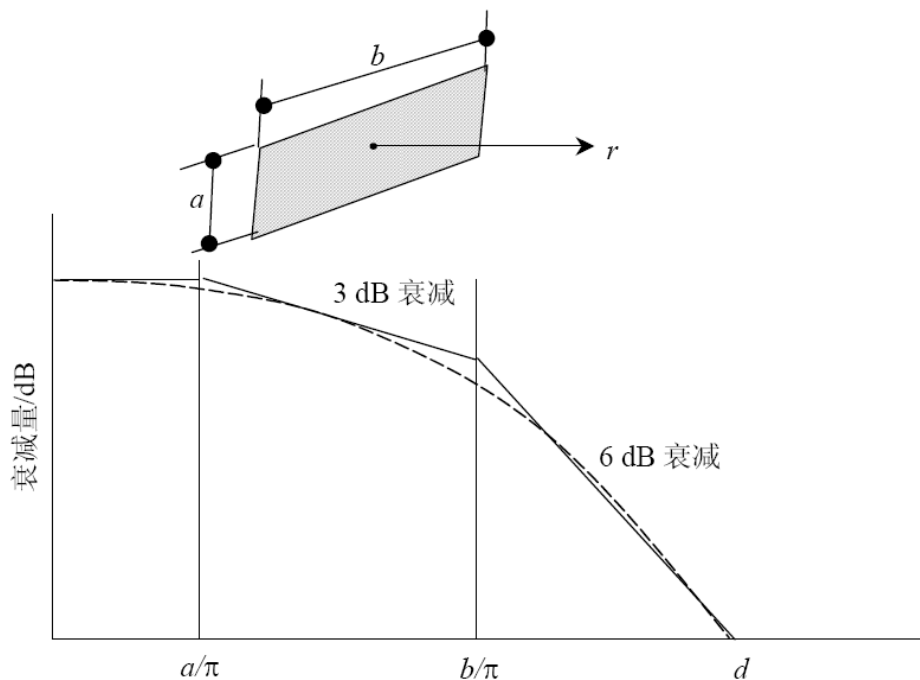


图 4.4-1 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

b.空气吸收引起的衰减量:

$$A_{\text{atm}} = \frac{a(r - r_o)}{1000}$$

式中:

a—空气吸收系数, km/dB。

(4) 预测点的预测等效声级

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

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A) ;

L_{eqb} —预测点的背景值, dB (A) 。

(5) 贡献值计算

$$L_{\text{eqg}} = 10Lg[\frac{1}{T}(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}})]$$

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。

(2) 参数选取

110 千伏大陂变电站采用 GIS 户内、主变户外的布置形式, 站内主要噪声源为本期新建的 2 台 63MVA 油浸式自冷变压器以及日常用于散热的轴流风机(温控模式运行), 根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)附录 B, 主变压器可简化为垂直面声源, 风机可简化为点声源。

根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016), 对于电压等级为 110kV 的油浸自冷变压器, 其声压级应不超过 63.7dB (A) (距声源 1m、1/2 高度处)。根据设计提资, 配电装置楼风机最大声压级为 78dB (A), 风机配有自垂百叶, 在风机进排风口设消声器和防雨消声弯头, 根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)附录 D, 消声量按 12dB (A) 计算, 即采取消声措施后轴流风

机 1m 处声压级不大于 66dB (A)。

表 4.4-1 预测软件相关参数选取

项目		主要参数设置
点声源		风机：共 6 台，声压级为 66dB (A)（距离 1m 处），不分频率。配电装置室风机离地高度 17.4m。
面声源		#1、#2 主变：离地高度均为 0.1m，尺寸均为 5m×4m×3.5m，声压级为 63.7dB (A)（距声源 1m、1/2 高度处），不分时段/频率
声传播衰减效应	声屏障	围墙（高 2.5m），主变隔声防火墙（高 7.0m），吸声系数 0.03
	建筑物隔音	配电装置楼（高 18.4m）
	建筑物反射	最大反射次数 1，吸声系数 0.03
预测点	厂界噪声	线接收点：围墙外 1m、1.2m，步长为 1m
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处

注：项目目前处于可研设计阶段，风机数量、位置为估算结果，后期可能发生变化。

表 4.4-2 源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	#1 主变	110 千伏、63MVA、油浸自冷	5.72、-22.29、0.1 3.67、-26.85、0.1 7.29、-28.55、0.1 9.42、-24.00、0.1 5.72、-22.29、0.1			63.7dB (A) /1m	隔振	不间断
2	#2 主变	110 千伏、63MVA、油浸自冷	1.26、-32.39、0.1 -0.85、-36.92、0.1 2.81、-38.61、0.1 4.92、-34.08、0.1 1.26、-32.39、0.1			63.7dB (A) /1m	隔振	不间断
3	配电装置室#1 风机	低噪声轴流风机	11.2、-27.87、17.4			66dB (A) /1m	消声器、防雨消声弯头	温控、间歇式
4	配电装置室#2 风机	低噪声轴流风机	10.56、-29.25、17.4			66dB (A) /1m	消声器、防雨消声弯头	温控、间歇式
5	配电装置室#3 风机	低噪声轴流风机	6.53、-38.06、17.4			66dB (A) /1m	消声器、防雨消声弯头	温控、间歇式
6	配电装置室#4 风机	低噪声轴流风机	5.95、-39.41、17.4			66dB (A) /1m	消声器、防雨消声弯头	温控、间歇式
7	配电装置室#5 风机	低噪声轴流风机	2.4、-47.09、17.4			66dB (A) /1m	消声器、防雨消声	温控、间歇式

					弯头	
8	配电装置室#6 风机	低噪声轴流风机	1.77、-48.51、17.4	66dB (A) /1m	消声器、防雨消声弯头	温控、间歇式

注：“空间相对位置”，为预测软件中建立的坐标系参数，以变电站西、北侧围墙交界为原点；项目目前处于可研设计阶段，风机数量、位置为估算结果，后期可能发生变化。

表 4.4-3 预测点位噪声贡献值

类型	编号	接收点位置	噪声贡献值/dB(A)
线接收点	/	厂界噪声	17~49

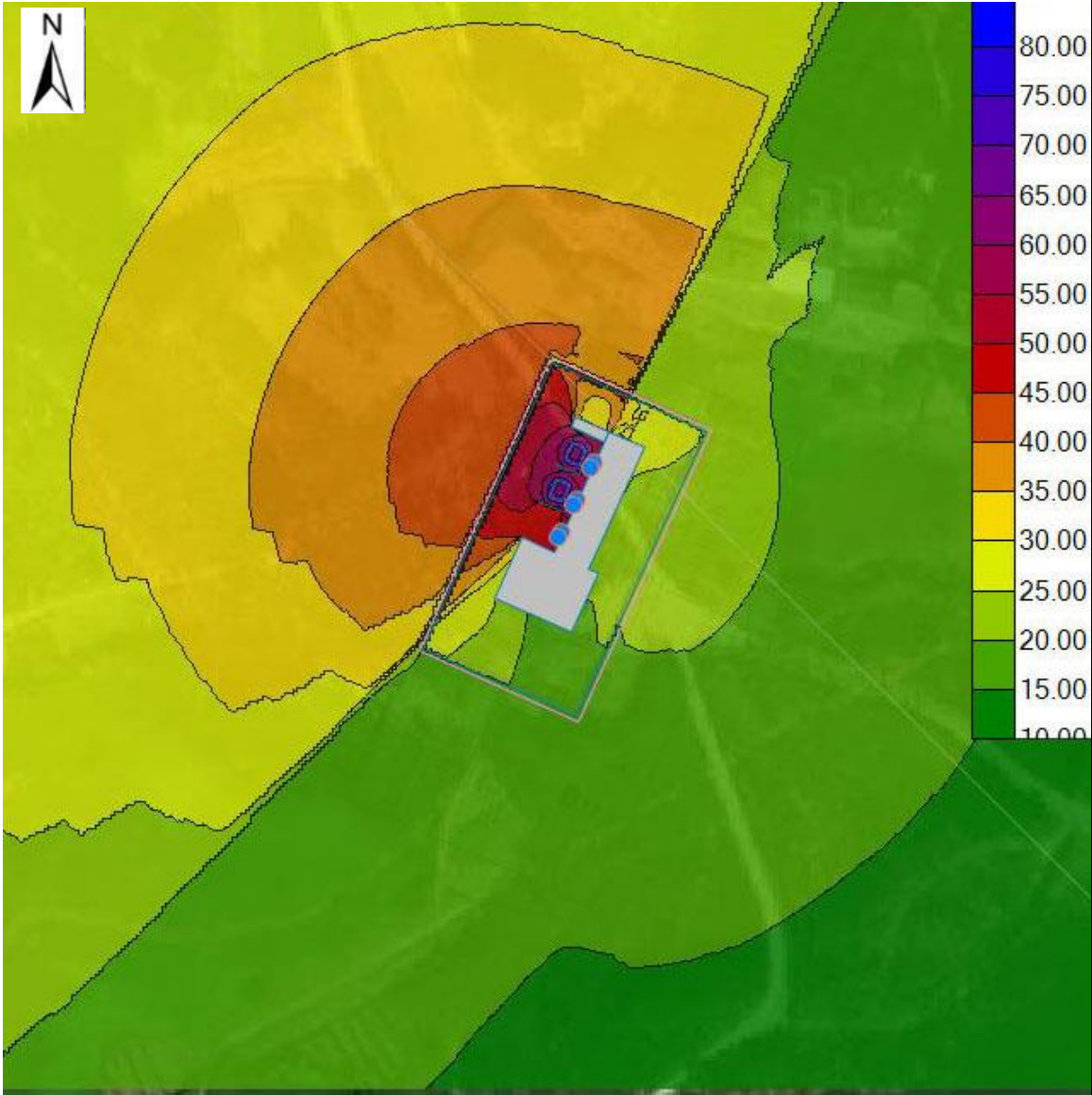


图 4.4-2 噪声贡献值等值线图

(3) 评价结论

拟建 110 千伏大陂变电站工程为新建项目，根据《环境影响评价技术导则 输

变电》（HJ24-2020），“新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量”。

根据以上计算结果，110 千伏大陂变电站建成投运后，变电站厂界噪声贡献值为 17dB(A)~49dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

4.4.2.2 架空线路工程

（1）预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采用类比方法进行声环境影响预测。

（2）类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：类比对象应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，并充分论述其可比性。

（3）类比对象

根据上述类比原则，选定已运行的广州市 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 4.4-4 主要技术指标对照表

项目名称	广州市 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路（类比工程）	新建 110kV 同塔双回架空线路	新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路	利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路
所在地区	广东省广州市	广东省江门恩平市	广东省江门恩平市	广东省江门恩平市
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
架线型式	双回路塔架设	双回路塔架设	双回路塔挂单边架设	双回路塔架设
线路最低对地高度	13m	17m	17m	20m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于农村，无其他架空线路等噪声源	农村、沿线以平地为主	农村、沿线以平地为主	农村、沿线以平地为主

由上表可知，广州市 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路与本项目新建 110kV 同塔双回架空线路、利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路的电压等级、架线型式一致，环境条件及运行工况相类似，线高更低；较新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路电压等级一致，架线型式多一回，线高更低。因此，类比对象所产生的声环境影响更大，因此，采用广州市 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙

线同塔双回架空线路类比本项目新建的 110kV 架空线路投产后的声环境影响更加保守，是具有可类比性的。

(4) 类比测量

类比监测报告见附件 4-1。

① 测量方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

② 测量仪器

监测仪器型号及检定情况如表 4.4-5 所示。

表 4.4-5 声级计检定情况表

多功能声级计	
出厂编号	00319883
测量范围	20dB~ 142dB (A)
型号	AWA6228+型
检定单位	湖北省计量测试技术研究院
证书编号	2023SZ024900412
检定有效期	2023 年 04 月 21 日~2024 年 04 月 20 日
声校准器	
出厂编号	1005667
测量范围	94dB±0.3dB~ 114dB ±0.3dB
型号	AWA6221A
检定单位	湖北省计量测试技术研究院
证书编号	2023SZ024900411
检定有效期	2023 年 04 月 21 日~2024 年 04 月 20 日

③ 监测单位

武汉华凯环境安全技术发展有限公司

④ 测量时间及气象状况

2023 年 6 月 7 日：天气：阴；温度：25~29℃；相对湿度：63-67%，风速小于 2.3m/s。

⑤ 类比测量结果

噪声类比测量结果见表 4.4-6。

表 4.4-6 类比线路噪声测量结果

测量点位	点位描述	测量值[dB(A)]	
		昼间	夜间
S1	110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线中心线	48	44
S2	110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线下	48	44
S3	110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 5m	48	44

S4	110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 10m	47	44
S5	110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 15m	47	44
S6	110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 20m	48	43
S7	110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 25m	47	43
S8	110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 30m	47	44

注：测量点位号对应监测报告中点位号。

由上表可知，运行状态下类比对象广州市 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路工程沿线的噪声监测值为昼间 47dB(A)~48dB(A)、夜间 43dB(A)~44dB(A)。监测结果表明噪声监测值随着与导线距离增加无明显变化趋势，可说明类比特输电线路对声环境产生的影响很小。

类比监测对象噪声测量值未进行修正。本项目 110kV 架空线路途经最严格的声环境功能区为 2 类区。由于类比监测值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类声环境功能区的排放限值，根据《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》（HJ706-2014）特殊情况的达标判定要求“6.1 对于只需判断噪声源排放是否达标的情况，若噪声测量值低于相应噪声源排放标准的限值，可以不进行背景噪声的测量及修正，注明后直接评价为达标”，因此，类比线路噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类声环境功能区的排放限值要求。

（5）评价结论

根据现场踏勘和现状监测结果可知，线路运行期的噪声影响很小，贡献值满足途经各声环境功能区噪声排放限值要求，不足以引起评价范围内环境噪声的增量变化。

因此，新建架空线路运行后，沿线声环境保护目标的声环境质量均不会发生变化，仍能维持在现状水平。因此，项目沿线声环境保护目标在线路投产后，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

4.4.2.3 对侧站扩建间隔工程

对侧变电站间隔扩建，不改变站内主变、主母线等原有电气设备的布置。扩建工程仅架设间隔设备支架，不增加主变压器，不改变电压等级。由于间隔不是变电站的主要噪声源，对噪声的贡献值很小。因此，扩建间隔后，变电站周围的噪声变化很小，不会大幅改变厂界噪声的排放。由现状监测可知，对侧 110 千伏大槐站间

隔扩建处站界外检测值为昼间 57dB(A)、夜间 49dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准限值(昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A))；对侧 220 千伏孟槐站间隔扩建处站界外检测值为昼间 56dB(A)、夜间 47dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准限值(昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A))。因此，对侧变电站扩建间隔后，其间隔侧也能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 123 48-2008) 对应的标准限值要求。

4.4.2.4 声环境影响评价结论

通过模式计算预测可知，110 千伏大陂站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。通过类比分析预测，线路沿线及保护目标声环境质量仍维持现状水平，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准限值要求。通过分析可知，对侧站扩建间隔工程对噪声贡献值很小，对侧站隔间侧能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 123 48-2008) 相应标准限制要求。

4.4.3 水环境影响分析

根据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)，按照 I 区农村居民用水定额 $0.15\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{d})$ 进行计算，则生活用水量约 $0.30\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排放量以用水量 90%计，则项目运营期生活污水产生量约为 $0.27\text{m}^3/\text{d}$ 。经生活污水处理系统处理后用于站内绿化。本工程运行期生活污水不外排，对周围地表水环境无影响。

站内生活污水处理系统包括隔油池等地埋式一体化污水处理设备。人员产生的少量生活污水经站内地埋式一体化污水处理设备处理。地埋式一体化污水处理设备采用目前较为成熟的生化处理技术—生物接触氧化法，处理工艺主要包括：接触氧化池、二沉池、污泥池和消毒池，出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中用途为“城市绿化用水”相应的限值，回用于站内绿化，不外排。

输电线路运行期间无废污水产生。

综上所述，项目运行期对地表水环境无影响。

4.4.4 大气环境影响分析

本项目运行期间无废气产生，不会对区域大气环境造成影响。

4.4.5 固体废物影响分析

本项目运行期产生的固体废物主要是工作人员产生的生活垃圾，定期更换产生的废铅蓄电池、事故状态产生的废变压器油以及变压器油维护可能产生的油泥，其中废铅蓄电池、废变压器油为危险废物；本项目电容器采用 TBB10-5010/334 型干式电容器组，设备采用固态介质作为绝缘、散热材料，无液体绝缘油，因此，无废事故油产生。输电线路运行期间无固体废物产生。

4.4.5.1 生活垃圾处置

110 千伏大陂变电站为综合自动化变电站，值守人员 2 人。生活垃圾产生系数按 1.0kg/(人·d)计，则生活垃圾产生量为 2kg/d。

本项目站内设置垃圾桶，运营期值守人员产生的生活垃圾经收集后统一由环卫中心处理。

4.4.5.2 危险废物处置

本工程运行期产生的危险废物为定期更换产生的废旧铅酸蓄电池，事故状态产生的废变压器油以及变压器油维护可能产生的油泥。危险废物汇总见表 4.4-8。

（1）废铅酸蓄电池

根据项目可行性研究报告，项目一共设两组密封铅酸式蓄电池，每组约 50 只，以支架安装方式单独安装在蓄电池室，是变电站外部供电失效时的备用电源，用来支撑站内设备运转，平时不使用。铅酸蓄电池寿命到期时需要更换，更换周期约为 8~10 年，更换时产生废旧铅酸蓄电池。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），变电站产生的废旧蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，每次更换一组蓄电池，即约 50 只蓄电池，单次更换的蓄电池约 1500kg。

（2）废变压器油

在正常运行状态下，变电站内含油设备无油外排。含油设备一般情况下 2~3 年检测一次，根据检测情况对照《变压器油再生与使用导则》（DL/T 1419-2015）中不同分类的变压器油质量标准，确定变压器油是否需要维护。根据检测结果，当变压器油划分为第一类时，则继续使用；划分为第二类时，则需再处理后继续使用；划分为第三类时，则应经过再生或者精炼后满足运行油质量要求后继续使用；划分为第四类时，则应该停止使用，废弃。

变压器油维护过程严格按照《变压器油维护管理导则》（GB/T14542-2017）中的相关要求。在维护过程中，变压器油由专门的工具收集，存放在事前准备好的容器内，在维护工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排；

整个维护过程中，均由专用的容器和装置完成，采用抽真空注油及补油方法，无变压器油外泄。变压器油进行运维处理的同时，有资质的危废处置单位对维护过程中产生的沾染绝缘油的废包装袋或其他材料进行回收，不在站内暂存或进入外环境。

因此，一般只有事故发生并失控时才会发生变压器油外泄。

（3）油泥

变压器运行过程一般不产生油泥沉淀物（油泥成分与废变压器油相同，属于危险废物（代码为 900-220-08）），如在检测中发现油泥，则在维护过程中对变压器油进行过滤，过滤时由有资质单位上门进行收集和处置，站内不暂存。根据变压器维护经验，一般情况下过滤产生的油泥约 30~40kg/次。

表 4.4-8 危险废物汇总表

序号	名称	类别	代码	产生量	产生工序	形态	有害成分	产废周期	特性
1	废旧蓄电池	HW31	900-052-31	约 1.5 吨/次 ^①	电池寿命到期后更换	固态	铅 硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	8~10 年更换一次，更换时产生	T、C
2	废变压器油	HW08	900-220-08	18.9 吨/次 ^②	发生风险事故时	液态	烷烃、环烷烃及芳香	不定期，发生风险事故时产生	T、I
3	变压器油泥	HW08	900-220-08	40kg/次	变压器维护检修发现需过滤时	固态	烷烃、环烷烃及芳香	不定期，主变维护检修时可能产生	T、I

注：①由于废旧蓄电池一般在使用寿命到期后更换时产生，故产生量不定，此处为单次更换最大产生量；②由于废变压器油一般在发生风险事故时产生，故产生量不定，此处为单次事故最大产生量。单台变压器油重为 18.9t，20℃变压油的密度为 0.895t/m³，单次事故最大产生量约 21.1m³。

4.4.5.2.2 危险废物暂存及处置

蓄电池放置于蓄电池室内，在事故时用作变电站用电的备用电源，一般不使用。在使用寿命到期更换时及时交由有资质单位处置，站内不暂存。废铅蓄电池回收处置合同详见附件 6-2。

变压器内存有变压器油，用于变压器的绝缘、降温，在事故状态可能发生泄漏。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，及时交由有资质单位处置。废绝缘油回收处置合同详见附件 6-1。

变压器油运行过程一般不产生油泥沉淀物，长期运行后如在变压器油检测中发

现油泥，则在维护过程对变压器油进行过滤，过滤时由有危废处置资质的单位上门对油泥进行收集和处置，站内不暂存。

本工程危险废物贮存场所见下表 4.4-9。

表 4.4-9 危险废物暂存设施情况表

序号	名称	类别	代码	贮存场所	位置	贮存能力
1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故油池	站区西南角	有效容积 25m ³ ，满足单台变压器最大泄漏量

针对本工程设置的危险废物贮存设施，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本工程拟采取的环境保护措施如下：

①事故油池需进行防渗设计，防渗材料采用抗渗混凝土，且建筑材料必须与危险废物相容，建设满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”的要求。

②事故油池必须按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）（2023 年修改单）的规定设置警示标志。

③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。

④事故油池防渗施工时应进行施工监理，确保落实防渗设计。

综上所述，本项目产生的固体废物对环境造成的影响较小。

4.4.6 环境风险分析

本工程环境风险为变电站事故油处理不当可能引发的环境污染。

4.4.6.1 变压器事故漏油分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），变压器事故时产生的废变压器油属于具有毒性、易燃性的危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。

4.4.6.2 环境风险防范措施

变电站应制订环境风险防范计划，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建立报警系统

针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，全站已设置一套火灾报警系统，

一旦发生主变事故漏油起火，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

②防止进入外环境

为防止变压器油泄漏至外环境，大陂站拟建设事故油池及收集管网系统，设有地下事故油池一座，有效容积约 25m^3 。本期工程拟建 2 台主变压器，拟选用容量为 63MVA 三相双绕组自然油循环自冷有载调压变压器，其单台主变压器油量约为 18.9t，体积约为 21.1m^3 。当事故发生时，通过主变储油坑（有效容积按不小于单台主变油量的 20%设计）和地下排油管道接入现有事故油池暂存，现有事故油池有效容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的单台设备确定”的要求。

本期在新建 2 台主变的每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池（有效容积约 25m^3 ）相连。在事故并失控情况下，消防废水和泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池。进入事故油池后，消防废水经油水分离装置处理后，废油和消防废水混合物由建设单位委托具有相应资质的单位进行回收处理，事故油池底层的水用罐车抽运到污水处理厂处理，不进入外环境。主变压器事故漏油收集贮存系统工作原理示意图见图 4.4-4。

事故油池日常管理中需注意虹吸管吸水口始终留存少量水在事故油池底部以隔离变压器油不外排，并应定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。

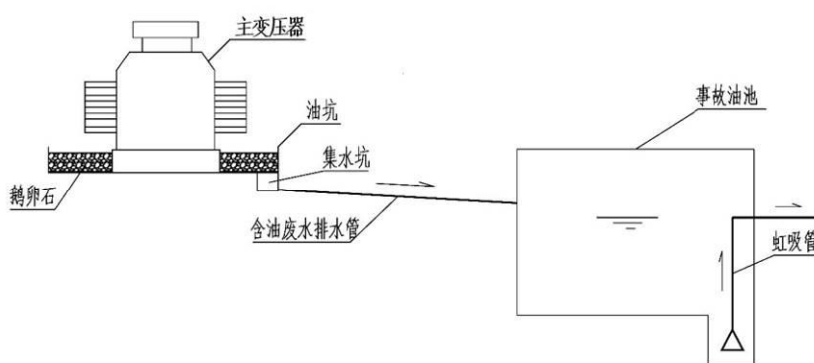


图 4.4-4 主变压器事故漏油收集贮存系统工作原理示意图

4.4.6.3 应急预案

①运行人员、工作人员在巡视设备中，发现变压器油发生泄漏时，要及时汇报

调度和通知相关班组进行抢修，并加强对变压器油箱的油位监视。

②如果油位下降快，应立即向调度汇报，申请退出变压器，并设好围栏、悬挂标示牌，疏散现场财物；并向主管生产的单位领导汇报。

③一旦发生变压器油泄漏，不得有明火靠近，且严格按相关消防管理制度执行。

④检修单位应指定专人负责抢修现场指挥，运行单位积极配合。

⑤检修单位的现场指挥，要指定人员准备好抢修的工具、器具等。

⑥运行人员应加强对设备的监督及巡视。

⑦做好安全措施后，检修单位及时组织抢修人员进行查漏、堵漏；在抢修过程中，应具备下列措施：抢修前，要确认事故泄漏油池是否能蓄油，如情况异常应采取相应措施，严防事故油外漏而造成环境污染；抢修过程严格按规程执行。

⑧抢修结束后，应清理泄漏现场，尽快恢复送电，并交待运行维护的注意事项。

选址选线环境合理性分析	4.5 选址选线环境合理性分析		
	本项目的选址符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关要求，具有环境合理性，详见表 4.5-1。		
	表 4.5-1 项目选址选线环境合理性分析		
	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020） 关于选址选线要求	本项目	符合性分析
	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	该区域未开展规划环评	/
	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。	变电站已避开生态保护红线，符合“三线一单”管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	变电站选址时已按终期规模考虑，站址远离自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，可避免本期工程及后续工程出线进入上述敏感区	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	大陂变电站采用 GIS 户内设计，并优化架空进出线选址选线，减少电磁和声环境敏感目标及其影响	符合
	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。	本项目采取同塔双回、同塔双回挂单回架设形式，减少开辟新走廊及塔基占地，降低环境影响	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	变电站选址位于 2 类声环境功能区	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目现状为人工桉树林，项目严格控制用地，减少对生态环境造成不利影响	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目沿线不涉及集中林区	不涉及
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区	不涉及

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 施工期生态环境保护措施 5.1.1 施工期噪声污染防治措施 为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施： ①工程施工需告知当地居民，禁止夜间（22:00-次日 6:00）施工，避免在昼间午休时间（12:00-14:00）进行高噪声施工。合理安排施工时序，避免高噪声设备同时运行。 ②对照《低噪声施工设备指导名录（第一批）》、《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》，使用名录中的低噪声施工机械设备，从源头上进行噪声控制。 ③合理安排施工时序，变电站先建设实体围墙（或者设置临时围挡），再进行内部施工；有条件的塔基施工场地先行设置高度不小于 2.5m 的临时围挡。合理安排施工布局，施工机械尽可能远离施工场界和保护目标。如确因工作要求需要进行高噪声施工，则合理安排高噪声设备施工时间，避免同时施工，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。 ④后续设计中优化塔基选址，尽量利用山体地形、森林乔木等减轻施工噪声对周围环境的影响。 ⑤施工机械采取选用低振动设备、安装减振基础、优化履带板或轮胎、易发生振动部位采用高弹性减震垫等措施减少振动影响。 ⑥加强施工人员培训，规范操作流程，避免因野蛮施工（如设备空载运行、材料抛掷）产生额外噪声。 ⑦施工前公示项目概况、噪声控制措施及投诉渠道，主动与周边居民、单位沟通，争取理解。（6）优化施工组织设计，尽量将临时施工用地布置在远离敏感点的位置。 5.1.2 施工期大气污染防治措施 为了减轻扬尘、尾气对周边环境的影响，应采取以下措施： （1）平地区域施工时，应尽量集中配制或使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。 （2）车辆运输散体材料、废弃物、中转土渣时，必须密闭、包扎、覆盖，避
-------------	--

免沿途漏撒，控制扬尘污染。车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾。

（3）施工临时中转土方等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。

（4）施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施。

（5）施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施。

（6）使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。

5.1.3 施工期废污水污染防治措施

为了减轻施工废污水对周边环境的影响，应采取以下措施：

（1）变电站和线路施工人员租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水管网处理。

（2）施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土，不外排。

（3）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，建设临时导流沟，避免暴雨冲刷导致污水横流进入周围农田或灌溉渠道。

（4）施工过程中应加强对含油设施的管理，加强设备维护保养和巡查，防止油料跑、冒、滴、漏，避免油类物质进入土壤和附近河涌，同时严禁在项目周边水体附近冲洗含油器械及车辆。

（5）禁止将施工废污水排入项目周边农田、灌溉渠道和附近水体。

5.1.4 施工期固体废物污染防治措施

为了减轻固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：

（1）通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。

（2）架空线路施工产生的临时土渣及时覆盖，优先用于塔基回填，剩余部分在塔基附近找平；电缆线路施工产生的临时土渣及时覆盖，优先用于电缆沟回填，剩余部分转运至氢能站用于回填；氢能站表土、基础开挖产生的临时土渣，应在变电站用地范围内临时集中堆放保存并覆盖，施工结束后用于变电站回填。

（3）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。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，并分别清运至相关管理部门指定的地点处置，使工程建设产生的固体废物废弃物得到安全处置。

	(4) 禁止将弃土渣、生活垃圾等堆放在水体、河道范围内。 (5) 沉淀池产生的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。 5.1.5 施工期生态保护措施 (1) 减少土地占用 ①建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、外运等方式妥善处置。 ②线路架设时应尽量利用已有的道路和空地，减少对耕地、园地的占用。 ③线路跨越农田段须严格控制塔基开挖范围、开挖量以及施工范围。 (2) 绿化和植被恢复 ①变电站场地平整做好表土剥离和保护，施工结束后用于回填复绿。施工完成后，及时清理施工痕迹，按照设计要求对变电站内外、道路两侧进行绿化，种植观赏性较强的花木和草皮。 ②塔基、牵张场、跨越场地等场地平整做好表土剥离和保护，施工结束后用于回填复绿。线路施工完毕，对施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当为当地物种。 ③人抬便道、施工便道在设计时要顺应地形条件，减少大填大挖，施工时应特别注意保证切坡时边坡的稳定性，防止滑坡，严格禁止随意沿坡弃渣。施工结束后，对于无需后续利用的临时道路应采用当地物种进行复绿，减少水土流失；对于部分需要保留的临时道路作为后期线路检修时使用，应采取生态化措施，保持水土。 ④对于项目占用林地，建设单位应办理相关的林地使用手续。对于项目占用耕地，建设单位应在施工前取得占用耕地手续，并优先剥离耕作层土壤，单独集中堆放并覆盖防雨布、彩条布等，避免土壤流失或污染，后续用于耕地复耕；对永久占用的耕地按占补平衡原则，按规定缴纳耕地开垦费用，对临时占用的耕地，施工结束后应立即清理杂物，平整土地，恢复耕作层。 (3) 水土保持 ①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。 ②土建开挖时将生、熟土分开堆放，并进行铺垫、拦挡、苫盖等临时防护措
--	--

	施，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。 ③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，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。 ⑤优化设计，采用全方位高低腿塔和主柱加高基础，尽量减少降基，最大限度地适应地形变化的要求，同时尽量采用原装土开挖基础，可有效减少水土流失。同时，建议在塔杆地基开挖之前，先根据设计图纸，对每个桩号地面高程进行复核，然后进行开挖。在开挖工程施工过程中，应科学管理，规范施工，塔杆地基开挖应与土地平整同时施工，这样可以相对缩短土壤裸露时间，减少破坏土壤和植被的面积；此外施工中在满足所需土料的前提下减少破坏原地貌，减少施工引起的水土流失。
运营期生态环境保护措施	5.2 运营期生态环境保护措施 在运营期，输变电工程作用为变电和送电，不会发生生态破坏行为，主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物。 5.2.1 运行期噪声污染防治措施 为了减轻运营期噪声对周边环境的影响，应采取以下措施： （1）工程建成后应进行竣工环境保护验收监测及可能的纠纷仲裁时的声环境监测，若出现噪声超标，应分析原因，并及时采取加装隔声屏障等噪声防治措施。 （2）加强设备维护保养工作，避免因连接松动、震动和设备不正常运行等加剧噪声影响。 （3）加强架空线路巡视维护工作，对发生异常电晕的导线进行必要的检查和维护。 （4）变电站采取修筑封闭围墙等措施隔音降噪。 （5）拟建架空线路选择符合国家标准的较低噪声的导线。 （6）变电站主变压器应选用低噪声设备，其声压级应不超过 63.7dB（A）（距声源 1m、1/2 高度处）；轴流风机采用低噪声设备，并在风机进排风口设消声器和防雨消声弯头，轴流风机 1m 处声压级不大于 66dB（A）。 5.2.2 运营期废污水污染防治措施

本项目在运营期有值守人员，运行后只有少量生活污水（约 0.27t/d），经站内地埋式一体化污水处理设备处理后用于站内绿化，不外排。

输电线路运行期无废水排放。

5.2.3 运营期固体废物污染防治措施

为了减轻运营期固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：

（1）变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。

（2）废铅蓄电池属于危险废物，在使用寿命到期更换时及时交由有资质单位处置，站内不暂存。运输过程按《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)中相关要求进行。

（3）变电站设置有效容积为 25m³ 的事故油池。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，废变压器油及时交由有资质单位处置。

（4）变压器长期运行后如在变压器油检测中发现油泥，则在维护过程对变压器油进行过滤，过滤时由有危废处置资质的单位上门对油泥进行收集和处置，站内不暂存。

（5）事故油池应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，采取以下环境保护措施：

①事故油池需进行防渗设计，防渗材料采用抗渗混凝土，且建筑材料必须与危险废物相容，建设满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”的要求。

②事故油池必须按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）（2023 年修改单）的规定设置警示标志。

③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。

④事故油池防渗施工时应进行施工监理，确保落实防渗设计。

5.2.4 运营期电磁环境保护措施

为了更好地降低建设项目对周围电磁环境的影响，本项目建议措施如下：

（1）工程建成后应进行竣工环境保护验收监测及可能的纠纷仲裁时的电磁环境监测，若出现电磁环境超标，应分析原因，并及时采取相应防治措施。

（2）加强设备巡视维护工作，保证变电站站内高压设备、建筑物钢铁件接地

	良好，设备导电元件间接触位连接紧密，大功率电磁振荡设备的屏蔽良好，机箱孔、口和连接处保持密闭。 (3) 加强架空线路巡视维护工作，对发生异常电晕的导线进行必要的检查和维护。 5.2.5 运营期环境风险防范措施 为了减轻运营期事故漏油等环境风险影响，应采取以下措施： (1) 建立监控报警系统。 (2) 主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存，事故油池有效容积 25m³，满足单台主变最大泄漏油量。事故油池、储油坑采取有效的防漏、防渗、防腐措施。 (3) 站区内设雨污分流系统。暴雨期间，雨水经雨污分流系统收集，经站区专用雨水通道外排，不影响事故油池正常运行。 (4) 制定环境风险应急预案并定期演练。
其他	5.3 环境管理和环境监测 5.3.1 环境管理计划 5.3.1.1 环境管理体系 本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。 外部管理是指地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。 内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。 施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5.3-1。

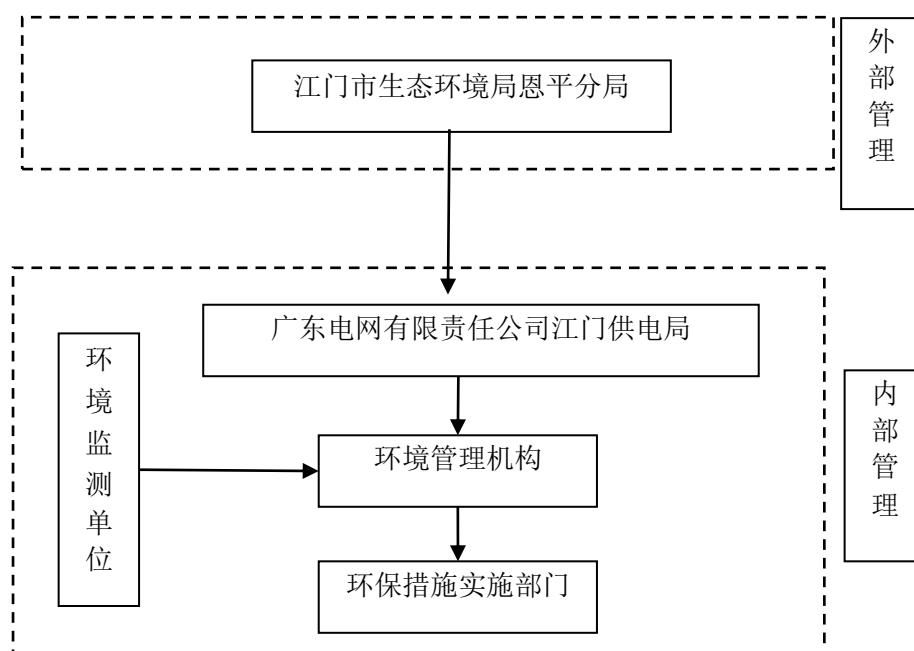


图 5.3-1 本工程环境管理体系框架图

5.3.1.2 环境管理机构设置及其职责

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

（1）施工期

1) 建设单位

本工程由广东电网有限责任公司江门供电局负责建设管理，配兼职人员 1-2 人对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

- ① 制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；
- ② 组织计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；
- ③ 协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作；
- ④ 检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；
- ⑤ 组织开展工程竣工验收环境保护调查。

2) 施工单位

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1-2 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

① 检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

② 核算环境保护经费的使用情况；

③ 接受建设单位环保管理部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

(2) 运行期

工程运行管理单位应该设兼职人员 1-2 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：

① 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求；

② 落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

③ 落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

④ 监控运行环保措施，处理运行期出线的各类环保问题；

⑤ 开展建设项目竣工环境保护验收工作。

5.3.1.3 环境管理制度

(1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

(2) 分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。广东电网有限责任公司江门供电局环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

(3) 工程竣工环境保护验收制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，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。本工程正式投产运行前，建设单位应进行本工程环境保护设施竣工验收。

（4）书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。

5.3.1.4 环境管理内容

（1）施工期

施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、生态保护等。进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

（2）运行期

落实有关环保措施，组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识，增强处理有关环境问题的能力。

5.3.2 环境监测计划

5.3.2.1 环境监测任务

根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。有群众投诉时应委托有资质的单位根据国家现行监测技术规范对本工程周围环境进行监测，并编制监测报告。其中监测项目主要包括工程工频电场、工频磁场、噪声。

5.3.2.2 监测技术要求及依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）。

5.3.2.3 环境监测计划

环境监测计划见表 5.3-1。

表 5.3-1 环境监测计划一览表

序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频率
1	工频电场	工频电场强度, kV/m	变电站站界外 5m、电磁衰减断	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试	①在竣工投运后 3 个月内，结合竣工

	2	工频磁场	工频磁感应强度, μT	面、环境敏感目标、对侧变电站间隔扩建处站界外 5m	行)》(HJ 681-2013)	环境保护验收监测 1 次; ②运行期根据需要进行检测。
	3	噪声	等效连续 A 声级, dB (A)	变电站站界外 1m、环境保护目标、对侧变电站间隔扩建处站界外 1m	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	
环保投资	本工程总投资估算为 12117.98 万元, 其中环保投资约 136 万元, 占工程总投资的 1.12%, 工程环保投资详见表 5.3-2。					
	表 5.3-2 本项目环保投资					
	序号	项目			投资额 (万元)	
	1	生态环境保护措施	水土保持、施工临时占地恢复、植被恢复、站内外绿化等			52
	2	大气污染防治措施	施工场地围挡、洒水降尘等			16
	3	噪声防治措施	施工场界设置围挡设施等			16
	4	水污染防治措施	隔油池、沉淀池、化粪池、污水处理设施等			25
	5	固体废物污染防治措施	生活垃圾处置、建筑垃圾处置、事故排油系统等			27
合计					136	

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) 减少土地占用 (2) 绿化和植被恢复 (3) 水土保持 (4) 不得非法破坏和损毁需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木和文物古迹	施工期生态保护措施按要求落实，生态恢复效果良好。	/	/
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	(1) 变电站和线路施工人员租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水管网处理。 (2) 施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土，不外排。 (3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，建设临时导流沟，避免暴雨冲刷导致污水横流进入周围农田或灌溉渠道。 (4) 施工过程中应加强对含油设施的管理，加强设备维护保养和巡查，防止油料跑、冒、滴、漏，避免油类物质进入土壤和附近河涌，同时严禁在项目周边水体附近冲洗含油器械及车辆。 (5) 禁止将施工废污水排入项目周边农田、灌溉渠道和附近水体。	未发生乱排施工废污水情况	生活污水经站内一体化污水处理系统处理后用于站内绿化，不外排	生活污水经站内一体化污水处理系统处理后用于站内绿化，不外排
地下水及土壤环境	无	无	无	无

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
声环境	①工程施工需告知当地居民，禁止夜间（22:00-次日 6:00）施工，避免在昼间午休时间（12:00-14:00）进行高噪声施工。合理安排施工时序，避免高噪声设备同时运行。 ②对照《低噪声施工设备指导名录（第一批）》、《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》，使用名录中的低噪声施工机械设备，从源头上进行噪声控制。 ③合理安排施工时序，变电站先建设实体围墙（或者设置临时围挡），再进行内部施工；有条件的塔基施工场地先行设置高度不小于 2.5m 的临时围挡。合理安排施工布局，施工机械尽可能远离施工场界和保护目标。如确因工作要求需要进行高噪声施工，则合理安排高噪声设备施工时间，避免同时施工，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。 ④后续设计中优化塔基选址，尽量利用山体地形、森林乔木等减轻施工噪声对周围环境的影响。 ⑤施工机械采取选用低振动设备、安装减振基础、优化履带板或轮胎、易发生振动部位采用高弹性减震垫等措施减少振动影响。 ⑥加强施工人员培训，规范操作流程，避免因野蛮施工（如设备空载运行、材料抛掷）产生额外噪声。 ⑦施工前公示项目概况、噪声控制措施及投诉渠道，主动与周边居民、单位沟通，争取理解。（6）优化施工组织设计，尽量将临时施工用地布置在远离敏感点的位置。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中规定的环境噪声排放限值要求，未引发环保投诉。	（1）工程建成后应进行竣工环境保护验收监测及可能的纠纷仲裁时的声环境监测，若出现噪声超标，应分析原因，并及时采取加装隔声屏障等噪声防治措施。 （2）加强设备维护保养工作，避免因连接松动、震动和设备不正常运行等加剧噪声影响。 （3）加强架空线路巡视维护工作，对发生异常电晕的导线进行必要的检查和维护。 （4）变电站采取修筑封闭围墙等措施隔音降噪。 （5）拟建架空线路选择符合国家标准的较低噪声的导线。 （6）变电站主变压器应选用低噪声设备，其声压级应不超过 63.7dB（A）（距声源 1m、1/2 高度处）；轴流风机采用低噪声设备，并在风机进排风口设消声器和防雨消声弯头，轴流风机 1m 处声压级不大于 66dB（A）。	（1）变电站设置实体围墙。 （2）新建大陂变电站厂界噪声满足 2 类功能区排放要求。 （3）架空线路沿线满足相应声环境功能区的保护要求。 （5）对侧站间隔扩建处厂界噪声满足相应声环境功能区排放要求。
振动	无	无	无	无
大气环境	（1）平地区域施工时，应尽量集中配制或使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；	施工现场和施工道路不定期进行洒	/	/

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
	此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。 （2）车辆运输散体材料、废弃物、中转土渣时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾。 （3）施工临时中转土方等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。 （4）施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施。 （5）施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施。 （6）使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。	水，变电站边界上设置围挡、洒水降尘设施，定期洒水，施工扬尘得到有效的控制，未引发环保投诉。		
固体废物	（1）通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。 （2）架空线路施工产生的临时土渣及时覆盖，优先用于塔基回填，剩余部分在塔基附近找平；电缆线路施工产生的临时土渣及时覆盖，优先用于电缆沟回填，剩余部分转运至氢能站用于回填；氢能站表土、基础开挖产生的临时土渣，应在变电站用地范围内临时集中堆放保存并覆盖，施工结束后用于变电站回填。 （3）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。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，并分别清运至相关管理部门指定的地点处置，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。 （4）禁止将弃土渣、生活垃圾等堆放在水体、河道范围内。 （5）沉淀池产生的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。	分类处置，实现固废无害化处理，未引发环保投诉。	（1）变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。 （2）废铅蓄电池属于危险废物，在使用寿命到期更换时及时交由有资质单位处置，站内不暂存。运输过程按《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)中相关要求进行处理。 （3）变电站设置有效容积为 25m³ 的事故油池。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，废变压器油及时交由有资质单位处置。 （4）变压器长期运行后如在变压器油检测中发现油泥，则在维护过程对变压器油进行过滤，过滤时由有危废处置资质的单位上门对油泥进行收	（1）站内设置 25m³ 的事故油池，事故油池进行防渗设计。 （2）废变压器油、废铅蓄电池交由有资质单位处置。 （3）主变下方设置四周封闭的储油坑，通过地下排油管道与事故油池连接。

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
			集和处置，站内不暂存。 （5）事故油池应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，采取以下环境保护措施： ①事故油池需进行防渗设计，防渗材料采用抗渗混凝土，且建筑材料必须与危险废物相容，建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”的要求。 ②事故油池必须按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）（2023 年修改单）的规定设置警示标志。 ③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。 ④事故油池防渗施工时应进行施工监理，确保落实防渗设计。	
电磁环境	无	无	（1）变电站设置实体围墙。 （2）变电站合理布置总平面图，主要电磁辐射源远离围墙。 （3）输电线路路径尽量避让居民集中区域。 （4）根据《电力设施保护条例》，110 千伏导线边线外 10m 内为电力保护区范围。建设单位应加强运行期巡检工作，避免新建民房及学校等人员常住建筑。	（1）变电站设置实体围墙。 （2）变电站围墙外和架空线路沿线的工频电场强度＜4000V/m、工频磁感应强度＜100μT。

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
环境风险	无	无	(1) 建立监控报警系统。 (2) 主变压器下方设有卵石层、集油坑，事故油池有效容积 25m ³ ，满足单台主变最大泄漏油量。事故油池、储油坑采取有效的防漏、防渗、防腐措施。 (3) 站区内设雨污分流系统。 (4) 制定环境风险应急预案并定期演练。	(1) 事故油池有效容积为 25m ³ ，并采取有效的防渗措施，事故油池与雨水系统独立，保证事故油池正常运行。 (2) 废变压器油、废旧蓄电池回收及处置委托有资质单位。 (3) 有环境风险应急预案。
环境监测	无	无	制定环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作
其他	无	无	无	无

七、结论

综上所述，江门恩平 110 千伏大陂输变电工程不在生态保护红线内，位于《江门市人民政府关于印发<江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）>的通知》（江府〔2024〕15 号）中的广东恩平市工业园（ZH44078520001）、恩平市重点管控单元 1（ZH44078520002）以及恩平市一般管控单元 2（ZH44090220003），不属于该管控单元的“禁止类”和“限制类”项目，符合“三线一单”分区管控要求。项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于选址的要求。

在切实落实项目可研报告和本报告表提出的污染防治措施、生态保护措施前提下，项目产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。

因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

电磁环境影响专题评价

1 前言

本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2 编制依据

2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改施行）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- （5）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）。

2.2 技术导则、规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- （3）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- （4）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）；
- （5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

2.3 可研及相关批复

- （1）《江门恩平 110 千伏大陂输变电工程-可行性研究报告》（江门电力设计院有限公司）；
- （2）广东电网有限责任公司江门供电局《关于印发江门恩平 110 千伏大陂输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（江供电计〔2026〕1 号，2026 年 1 月 13 日，见附件 2-2）。
- （3）江门市发展和改革局《关于核准江门恩平 110 千伏大陂输变电工程的批复》（江发改恩平核准〔2026〕1 号，2026 年 1 月 21 日，见附件 2-3）。

3 建设规模及内容

本项目建设规模如下：

表 1 本工程建设内容及规模

类别	组成		本期规模
主体工程	新建变电工程	110 千伏大陂变电站	拟建 110 千伏大陂变电站一座，本期主变压器容量为 2×63MVA，变电站采用主变户外，GIS 户内布置。
	新建线路工程	110kV 架空线路	①110kV 孟大线解口入大陂站线路工程 新建同塔双回挂单边架空线路长约 1×4.64km。 ②110kV 孟槐至大陂第二回线路工程 新建架空线路长约 1×11.53km，其中新建同塔双回挂单边架空线路长约 1×8.71km，利用塔基挂线段长约 1×2.82km。 ③110kV 孟槐至大槐线路工程 新建架空线路长约 1×10.8km，其中新建同塔双回挂单边架空线路长约 1×3.29km，利用塔基挂线段架空线路长约 1×7.51km。
		110kV 电缆线路	①110kV 孟槐至大陂第二回线路工程 新建电缆线路长约 1×0.24km。 ②110kV 孟槐至大槐线路工程 新建电缆线路长约 1×0.20km。
	扩建间隔工程	220 千伏孟槐站	220 千伏孟槐站预留场地内扩建 2 个间隔
		110 千伏大槐站	110 千伏大槐站预留场地内扩建 1 个间隔
辅助工程	消防		设置一套火灾自动报警系统。设置一套火灾报警主机柜，布置于警传室（消防控制室），消防火灾报警信号接入变电站自动化系统。
	供水		本变电站采用市政供水管网供水
	排水		雨污分流；生活污水经站内污水处理设施处理后用于站内绿化，不外排。
	110kV 孟大线		解口 110kV 孟大线#43-#49 塔段，利用已有同塔预留通道挂单回线路，长约 1.05km。
环保工程	生活污水处理系统		设站内生活污水处理系统 1 座，包括污水调节池、污水提升泵和地埋式一体化污水处理设备。生活污水处理后用于站内绿化，不外排。
	事故漏油收集处理系统		本期设地埋式事故油池 1 座，有效容积约 25m ³ ，用于收集主变事故状态下排出的绝缘冷却油。主变压器下方设储油坑，储油坑通过地下管网与事故油池相连。
临时工程	无		无

4 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），各子工程的电磁环境影响评价工作等级见表 2。项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

表 2 本工程电磁环境影响评价等级

电压等级	类型	条件	评价工作等级
110kV	110 千伏大陂变电站	户外式	二级
	架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
	电缆线路	地下电缆	三级
	110 千伏大槐变电站	户外式	二级
220kV	220 千伏孟槐变电站	户外式	二级

6 评价范围

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

表 3 本工程电场环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	110 千伏大陂站：站界外 30m
		110 千伏大槐站：间隔扩建侧站界外 30m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
		电缆线路：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
	220kV	220 千伏孟槐站：间隔扩建侧站界外 40m

7 环境敏感目标

根据现场调查结果，本项目电磁环境评价范围有 13 处敏感目标。

8 电磁环境现状评价

我院技术人员于 2026 年 1 月 28 日-29 日、2026 年 3 月 2 日，对本工程的工频电磁场现状进行了检测。检测报告见附件 5。

（1）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

（2）监测仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550E 型综合电磁场测量仪进行监测。

表 4 电磁环境监测仪器检定情况表

综合电磁场测量仪	
生产厂家	Narda Safety Test Solutions
出厂编号	NBM-550E/HP-50F (G-0041/000WX50604)
频率响应	$\pm 0.5\text{dB}(5\text{-}100\text{kHz})$
量 程	电场: $0.1\text{V/m}\sim 100\text{kV/m}$; 磁场: $0.3\text{nT}\sim 300\mu\text{T}$
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
证书编号	WWD202502191
检定有效期	2025 年 7 月 09 日-2026 年 7 月 08 日

(3) 监测期间气象状况、工况

监测期间气象条件见表 5，监测期间相关工程运行工况见表 6。

表 5 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 ($^{\circ}\text{C}$)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2026 年 1 月 28 日	晴	14-23	30~48	2.8~4.0
2026 年 1 月 29 日	晴	14-23	32~53	2.5~4.1
2026 年 3 月 2 日	阴	18-29	65-78	1.6-2.8

表 6 运行工况

项目	相电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
220 千伏孟槐站#2 主变	239~242	30~114	11.77~45.26	1.9~8.13
220 千伏孟槐站#3 主变	240~243	29~112	11.46~44.95	2.01~8.06
110 千伏大槐站#1 主变	76~126	8~55	0.95~10.82	0.75~2.46
110 千伏大槐站#2 主变	124~160	3~94	-0.75~18.19	-1.54~1.94
110 千伏孟大线	77~125	3~136	0.36~ (-26.52)	0.63~ (-3.3)

(4) 监测布点及代表性

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ2.4-2020)对电磁环境现状监测布点的要求，共布设 16 个点位。监测布点图详见附图 19。

1) 监测布点

①新建变电站：在 110 千伏大陂变电站站界四周设置 4 个监测点（E1-E4）。

②线路工程：选取新建线路沿线电磁环境敏感目标和典型线位进行布点监测，共设置 10 个监测点位（E5~E14）。其中，利用已有 110kV 孟大线预留通道挂线工程沿线楼层较高的敏感目标选取代表性楼层进行垂直监测。监测点位均布设在靠近本项目工程一侧。电缆线路位于 220 千伏孟槐站进线处，长度仅 0.24km，因此，电缆线路监测布点与 220 千伏孟槐站间隔扩建处布点合并为一个监测点（E16）。

③扩建间隔变电站：在 110 千伏大槐站、220 千伏孟槐站间隔扩建处站界外分别布置 1 个监测点，共布置 2 个监测点（E15、E16）。

2) 代表性分析

①新建变电站：新建 110 千伏大陂变电站评价范围内无电磁环境保护目标。在该变电站站界四周设置 4 个监测点，能够反映新建站址电磁环境现状，具有代表性。

②线路工程：选取新建线路沿线电磁环境敏感目标和已有 110kV 孟大线线下进行布点监测，利用已有 110kV 孟大线预留通道挂线工程沿线楼层较高的敏感目标选取代表性楼层进行垂直监测。选取的监测点位覆盖本项目的 3 个子线路工程。

选取的监测点位与被代表的其余敏感目标在空间上抱团、相互邻近，环境条件没有较大差异，没有跨区域选取代表性监测点位；优先选取距离线路最近处的敏感目标作为代表性敏感目标进行布点监测。线路沿线具有代表性的电磁环境敏感目标及监测点位见表 7。

③扩建间隔变电站：在 110 千伏大槐站、220 千伏孟槐站间隔扩建处站界外分别布置 1 个监测点，能够反映扩建间隔站址电磁环境现状，具有代表性。

综上所述，本次现状监测选取的监测点位具有代表性。

表 7 架空线路沿线具有代表性的电磁环境敏感目标及监测点位

序号	名称	建筑物详情			与项目工程位置关系			代表性监测点位情况			
		层数	顶层结构	高度/m	子项目	方位	距离/m	敏感目标编号	监测序号	监测点位描述	备注
A1	大塘面村居民房	1	平顶	3	110kV 孟大线解口入大陂站线路工程、110kV 孟槐至大陂第二回线路工程	东南侧	22	A1	E5	大塘面村居民房北侧地面	/
A2	横岗村养殖看护房	2	平顶	6	110kV 孟槐至大陂第二回线路工程、110kV 孟槐至大槐线路工程	东侧	6	A2	E6	横岗村养殖看护房西侧地面	/
A3	横岗村居民房	1	平顶	3		北侧	27	A3	E7	横岗村居民房南侧地面	/
A4	塘永村居民房	3	平顶	10		北侧	24	A4	E8	塘永村居民房南侧地面	/
A5	金马士音频设备公司	4	平顶	12	110kV 孟槐至大槐线路工程	北侧	28	A7	E9	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧地面	临近现有 110kV 孟大线, 受其影响明显, 对代表性敏感目标进行分层监测
									E10	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧楼顶	
A6	广东爱高音频视频科技有限公司办公楼	5	平顶	15		北侧	28		E9	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧地面	
									E10	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧楼顶	
A7	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍	6	平顶	18		北侧	28		E9	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧地面	
									E10	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧楼顶	
A8	兆晖电器科技公司	1				北侧	28		E9	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧地面	

序号	名称	建筑物详情			与项目工程位置关系			代表性监测点位情况			
		层数	顶层结构	高度/m	子项目	方位	距离/m	敏感目标编号	监测序号	监测点位描述	备注
A9	江门浩明电子有限公司办公楼	5	平顶	15		北侧	28	A10	E11	江门浩明电子有限公司宿舍楼南侧地面	
									E12	江门浩明电子有限公司宿舍楼南侧楼顶	
A10	江门浩明电子有限公司宿舍	6	平顶	18		北侧	28		E11	江门浩明电子有限公司宿舍楼南侧地面	/
									E12	江门浩明电子有限公司宿舍楼南侧楼顶	/
A11	广东科炬铝业科技公司	1	平顶	3		南侧	28	A11	E13	广东科炬铝业科技公司地面	/
A12	未投产办公房	2	平顶	6		南侧	28				/
A13	艾普升智能装备园	1	平顶	3		南侧	28				/

(5) 监测结果

拟建项目环境监测点工频电场、工频磁场监测结果见表 8。

表 8 电磁环境现状监测结果

序号	检测报告 中序号	测点描述	工频电场强 度(V/m)	工频磁感应 强度(μT)	备注
1、新建变电站					
1	E1	拟建站址东边界	0.57	2.7×10^{-2}	/
2	E2	拟建站址北边界	1.0	7.0×10^{-2}	/
3	E3	拟建站址西边界	0.57	2.8×10^{-2}	/
4	E4	拟建站址南边界	0.56	2.4×10^{-2}	/
2、线路沿线及敏感目标					
5	E5	大塘面村居民房北侧地面	0.54	2.5×10^{-2}	//
6	E6	横岗村养殖看护房西侧地面	19	2.7×10^{-2}	/
7	E7	横岗村居民房南侧地面	6.2	2.8×10^{-2}	/
8	E8	塘永村居民房南侧地面	1.7	3.9×10^{-2}	/
9	E9	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧地面	78	9.4×10^{-2}	现状 110kV 孟大 线附近,同时受地 下电缆影响
10	E10	广东爱高音频视频科技有限公司宿舍楼南侧楼顶	33	0.11	现状 110kV 孟大 线附近
11	E11	江门浩明电子有限公司宿舍 楼南侧地面	1.1×10^2	1.1×10^{-2}	现状 110kV 孟大 线附近,同时受地 下电缆影响
12	E12	江门浩明电子有限公司宿舍 楼南侧楼顶	35	0.11	现状 110kV 孟大 线附近
13	E13	广东科炬铝业科技公司地面	56	0.10	现状 110kV 孟大 线附近,受 10kV 线路影响
14	E14	已有 110kV 孟大线(#43 塔附 近)	1.1×10^2	0.11	/
3、扩建间隔变电站					
15	E15	110 千伏大槐站间隔扩建处 站界外 5m	46	9.8×10^{-2}	//
16	E16	220 千伏孟槐站间隔扩建处 站界外 5m	13	0.11	/

由以上监测结果可知，在评价范围内：

①拟建 110 千伏大陂变电站四周的工频电场强度检测值范围为 0.57V/m~1.0V/m，工频磁感应强度检测值范围为 $2.4 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $7.0 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。

②线路沿线敏感目标的工频电场强度检测值为 0.54V/m~ $1.1 \times 10^2 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度检测值范围为 $2.5 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $0.11 \mu\text{T}$ 。

③110kV 孟大线线下工频电场强度检测值为 $1.1 \times 10^2 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度检测值为 $0.11 \mu\text{T}$ 。

④110 千伏大槐站间隔扩建侧站界外 5m 处工频电场强度检测值为 46V/m，工频磁感应强度检测值为 $9.8 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；220 千伏孟槐站间隔扩建侧站界外 5m 处工频电场强度检测值为 13V/m，工频磁感应强度检测值为 $0.11 \mu\text{T}$ 。

（6）电磁环境现状评价结论

本工程的评价范围内，新建变电站四周、线路沿线及环境敏感目标、110kV 孟大线及对侧站间隔扩建处的电磁环境现状监测结果均满足《电场环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 。

9 电磁环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中对电磁环境影响评价的基本要求，本专题采用以下预测方法进行电磁环境影响评价。

（1）变电站工程：采用类比分析的方法进行电磁环境影响预测评价。

（2）线路工程：架空线路采用模式预测方法进行电磁环境影响预测评价，电缆线路采用类比分析方法进行电磁环境影响预测和评价。

9.1 变电站工程

9.1.1 新建变电站工程

9.1.1.1 类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中条文 8.1.1.1 选择类比对象的相关内容，类比对象的建设规模、电压等级、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似，并列表论述其可比性。

9.1.1.2 类比对象

根据上述类比原则，选定江门市新会区已运行的 110 千伏学堂（潮透）变电站作为

类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 9 主要技术指标对照表

名称 主要指标	拟建 110kV 大陂变电站	110 千伏学堂（潮透）变电站
建设规模	2×63MVA（本期）	2×63MVA（测量时）
电压等级	110kV	110kV
主变容量	2×63MVA（本期）	2×63MVA（测量时）
总平面布置	GIS 户内，主变户外布置；主变压器等间隔直线排列	GIS 户内，主变户外布置；主变压器等间隔直线排列
占地面积	3837m ²	3676.5m ²
架线型式	架空	架空
架线高度	17m	16m
电气形式	GIS 户内	GIS 户内
母线形式	单母线段接线	单母线段接线
环境条件	城镇与农村交界处，亚热带季风气候	城镇与农村交界处，亚热带季风气候
运行工况	正常运行	正常运行

由上表可知，拟建变电站与 110 千伏学堂（潮透）变电站的电压等级、总平面布置、架线形式及环境条件等均一致，围墙内面积类比变电站较小，理论上类比变电站对四周的电磁环境影响大于拟建大陂变电站。因此，以 110 千伏学堂（潮透）变电站类比本工程投产后 110 千伏大陂站厂界外的电磁环境水平偏保守，具有可类比性。

9.1.1.3 类比测量

变电站电磁环境类比监测报告见附件 4-2。

（1）测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）

（2）测量仪器

仪器名称：电磁辐射分析仪/低频电磁场探头

生产厂家：Narda Safety Test Solutions

主机型号：NBM-550；探头型号：EHP-50F

测量范围：电场强度：0.5V/m~100kV/m；磁感应强度：0.3nT-300 μT

检定单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：WWD202301871

有效期：2023 年 6 月 7 日~2024 年 6 月 6 日

(3) 监测单位

广东核力工程勘察院

(4) 测量时间及气象状况

监测时间：2023 年 12 月 11 日；

天气：晴；气温：23~29℃；相对湿度：58%~63%；

风速：3.0m/s~4.2m/s。

(5) 监测工况

表 10 主变运行工况

项目	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
主变#1	12~14.3	113.68~113.86	2.4~2.8	-0.1
主变#2	8.6~11.2	113.83~113.96	2.3~2.4	-0.2
220kV 能新线	232.65~233.43	527.6~539.9	-207.8~-210.2	5.6~6.2
110kV 石学甲线	8.3~12	113.83~113.96	-1.6~-2.3	0.2
110kV 石学乙线	131.5~138.4	113.68~113.84	-25.9~-27.3	1.5~3.1
110kV 学创线	118.5~125.4	11.368~113.84	23.2~25	-1.5~-3.5

(6) 监测布点

类比监测分别在 110 千伏学堂（潮透）站四周围墙外 5m 布设一个监测点，并在站址北侧布设衰减断面，衰减断面每 5m 设置一个监测点，直至 50m 处。监测布点如下图所示。



图 1 110 千伏学堂（潮透）变电站类比监测布点图

(7) 类比测量结果

110 千伏学堂（潮透）变电站工频电场、工频磁场类比测量结果见表 11。

表 11 110 千伏学堂（潮透）变电站工频电场、工频磁场类比值测量结果

序号	测量位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1、110 千伏学堂（潮透）变电站四周			
E1	变电站北侧围墙外 5m	15	0.41
E2	变电站东侧围墙外 5m	6.3	0.39
E3	变电站东南侧围墙外 5m	4.0	0.42
E4	变电站西南侧围墙外 5m	6.8	0.41
E5	变电站西北侧围墙外 5m	2.6	0.40
4、110 千伏学堂（潮透）变电站衰减监测断面			
A1	变电站北侧围墙外 5m	15	0.41

A2	变电站北侧围墙外 10m	13	0.41
A3	变电站北侧围墙外 15m	14	0.41
A4	变电站北侧围墙外 20m	12	0.40
A5	变电站北侧围墙外 25m	10	0.40
A6	变电站北侧围墙外 30m	10	0.39
A7	变电站北侧围墙外 35m	10	0.40
A8	变电站北侧围墙外 40m	7.8	0.39
A9	变电站北侧围墙外 45m	5.7	0.36
A10	变电站北侧围墙外 50m	5.6	0.34

从表 9 监测结果可知，110 千伏学堂（潮透）变电站厂界测得的工频电场强度为 2.6V/m~15V/m，工频磁感应强度为 0.39 μ T~0.42 μ T；110 千伏学堂（潮透）站衰减断面测得的工频电场强度为 5.6V/m~15V/m，工频磁感应强度为小 0.34 μ T~0.41 μ T。所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 时的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。

通过类比监测可以预测，本项目拟建 110 千伏大陂站投产后，围墙外产生的工频电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

9.1.2 扩建间隔工程

220 千伏孟槐站、110 千伏大槐站为间隔扩建工程，仅在站内预留场地内扩建出线间隔，扩建工程不改变变电站占地面积及平面布置，不增加主变压器、高抗电抗器，不改变电气形式、母线形式等影响电磁环境的电气设备。扩建工程完成后站界电磁环境能够维持现状水平。

由现状监测值可知，110 千伏大槐站间隔扩建侧站界外 5m 处工频电场强度检测值为 46V/m，工频磁感应强度检测值为 $9.8 \times 10^{-2} \mu$ T；220 千伏孟槐站间隔扩建侧站界外 5m 处工频电场强度检测值为 13V/m，工频磁感应强度检测值为 0.11 μ T。对侧站电磁环境现状监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。因此，扩建工程完成后，其扩建间隔处厂界电磁环境亦能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求。

9.2 线路电磁环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中条文 4.10 电磁环境影响评价的基本要求，本工程新建 110kV 同塔双回架空线路、新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路、利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路，采用模式计算方式进行评价。新建电缆线路采用类比分析方式进行评价。

9.2.1 架空线路电磁环境影响预测评价

9.2.1.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的附录 C、D 进行预测。

9.2.1.2 等效电荷计算理论

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在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。

为了计算多导线线路上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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 ——各导线的点位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。 $[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

（b）有等效电荷产生的电场强度的计算

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；

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。

(c) 空间磁感应强度的计算

导线下方 A 点处的磁感应强度为：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

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。

9.2.1.3 参数选取

为考虑线路对周围环境的最大影响，双回路塔选取铁塔横担最宽的直线塔塔型，导线型号选取各类架设形式中截面积最大的导线；在导线最低对地高度处的横截面进行计算，本次计算的是垂直于线路的截面上工频感应电磁场的空间分布。评价线路段参数选取如表 12 所示。

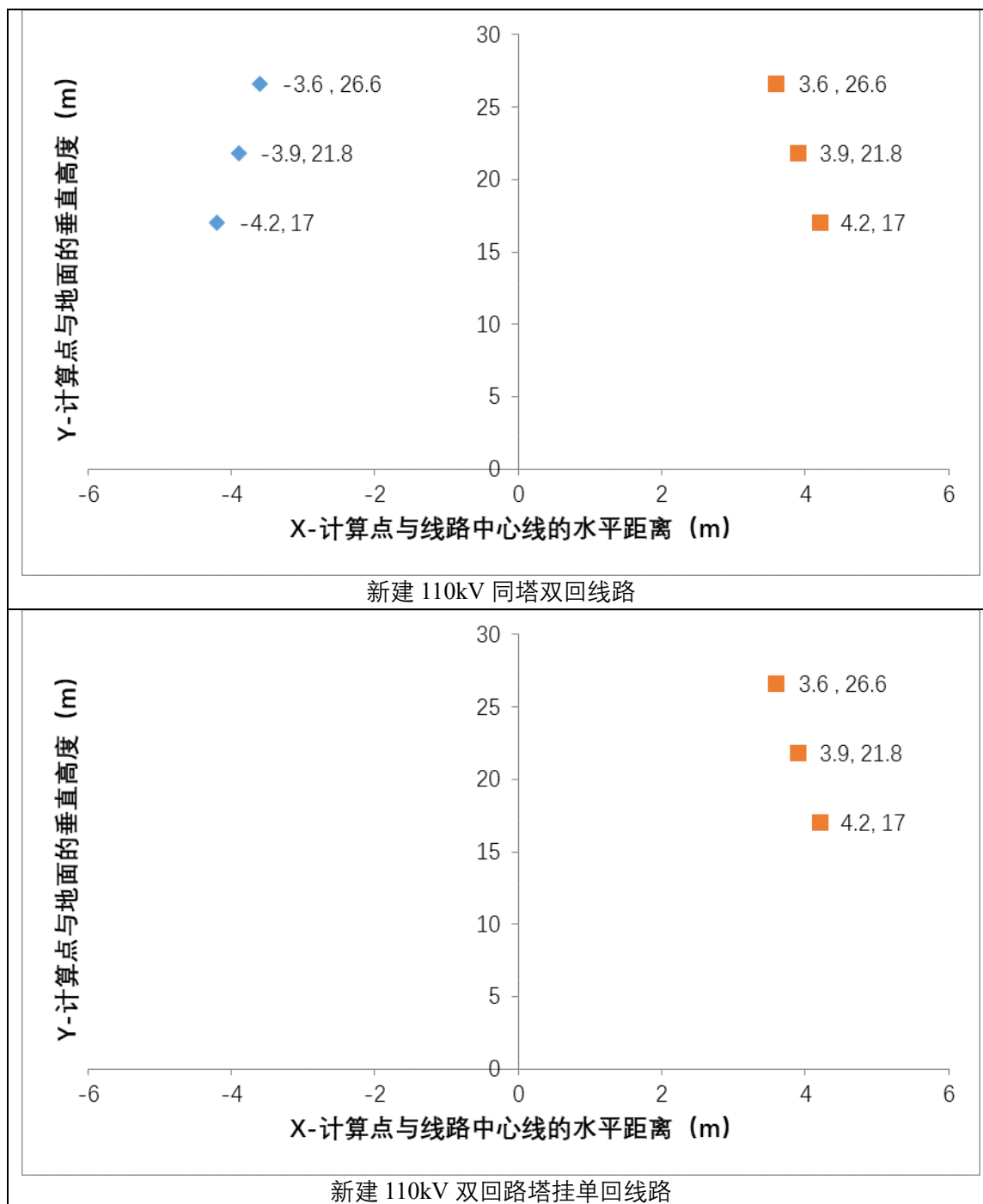
表 12 线路预测参数表

项目	新建 110kV 同塔双回架空线路	新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路	利用已有 110kV 孟大线备用通道挂单回架空线路（本期挂线塔基右（北）侧备用通道）
线路回路数	双回	单回	双回
电压等级	110kV	110kV	110kV
载流量（环境温度 35℃，导线温度 80℃）	1014A	1014A	已有孟大线：631A；本期挂线：1014A
导线型号	JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线	JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线	已有孟大线：JL/LB1A-300/40 型铝包钢芯铝绞线； 本期挂线：JNRLH1/LB20A-240/30 铝包钢芯耐热铝合金绞线
塔型 ^①	V3-1D2Wb-Z3	V3-1D2Wb-Z3	110SGZ1-27
导线外直径	33.6mm	33.6mm	已有孟大线：23.9mm 本期孟槐-大槐挂线：21.6mm
导线离铁塔中心距离	3.6m 3.6m 3.9m 3.9m 4.2m 4.2m	3.6m 3.9m 4.2m	3.0m 3.0m 3.2m 3.2m 3.4m 3.4m
导线垂直间距	4.8m 4.8m	4.8m 4.8m	4.0m 4.0m
分裂根数/间距	/	/	/
相序排列	B B A A C C	B A C	B B A A C C
导线对地距离（最大弧垂点）	17m	17m	20
计算范围	水平方向：线行中心 0m 起，边导线外两侧各 30m，间距 1m；垂直方向：地面 1.5m	水平方向：线行中心 0m 起，边导线外两侧各 30m，间距 1m；垂直方向：地面 1.5m	水平方向：线行中心 0m 起，边导线外两侧各 30m，间距 1m；垂直方向：地面 1.5m

9.2.1.4 架空线路电磁环境理论计算

在输电线路最小对地高度的横截面上建立平面坐标系，以垂直线路走线方向的地面为 X 轴，代表计算点距离线路中心线的水平距离（单位为 m）；以线路中心线为 Y 轴，代表计算点距离地面的垂直距离（单位为 m）。

预测架空线路在最小对地高度的横截面上建立的直角坐标系见图 2。



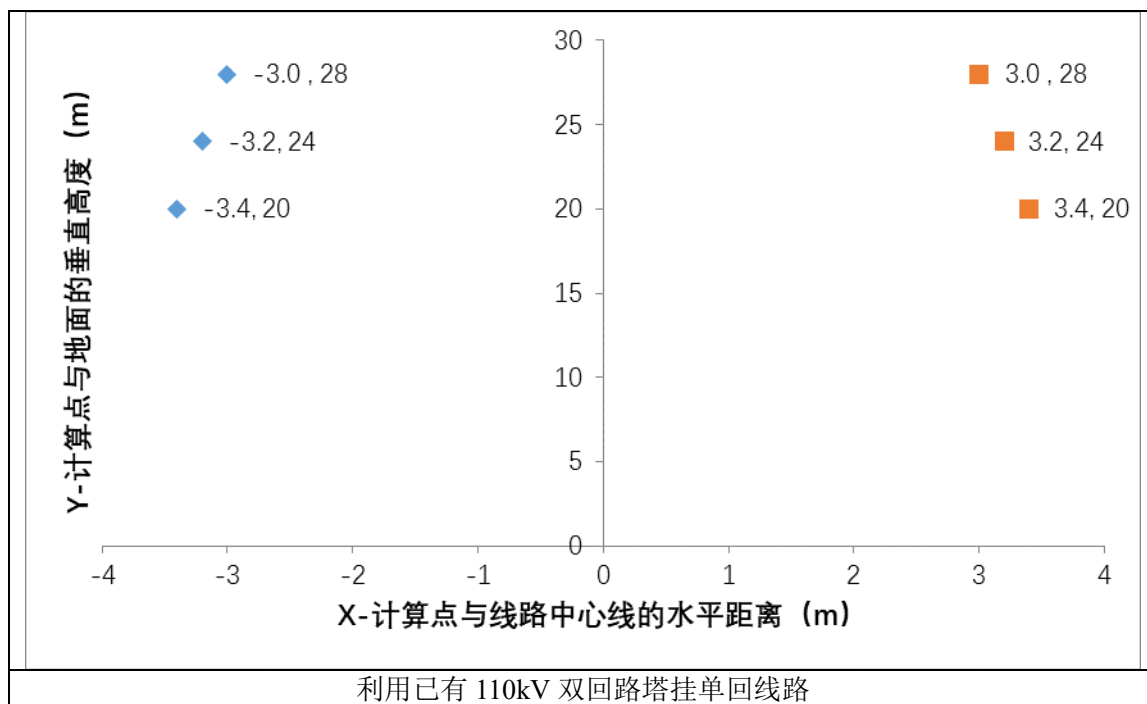


图2 本工程架空线路工频电场、工频磁场预测建立的直角坐标系

9.2.1.4.1 新建 110kV 同塔双回架空线路

(1) 工频电场、工频磁场空间分布

①工频电场强度

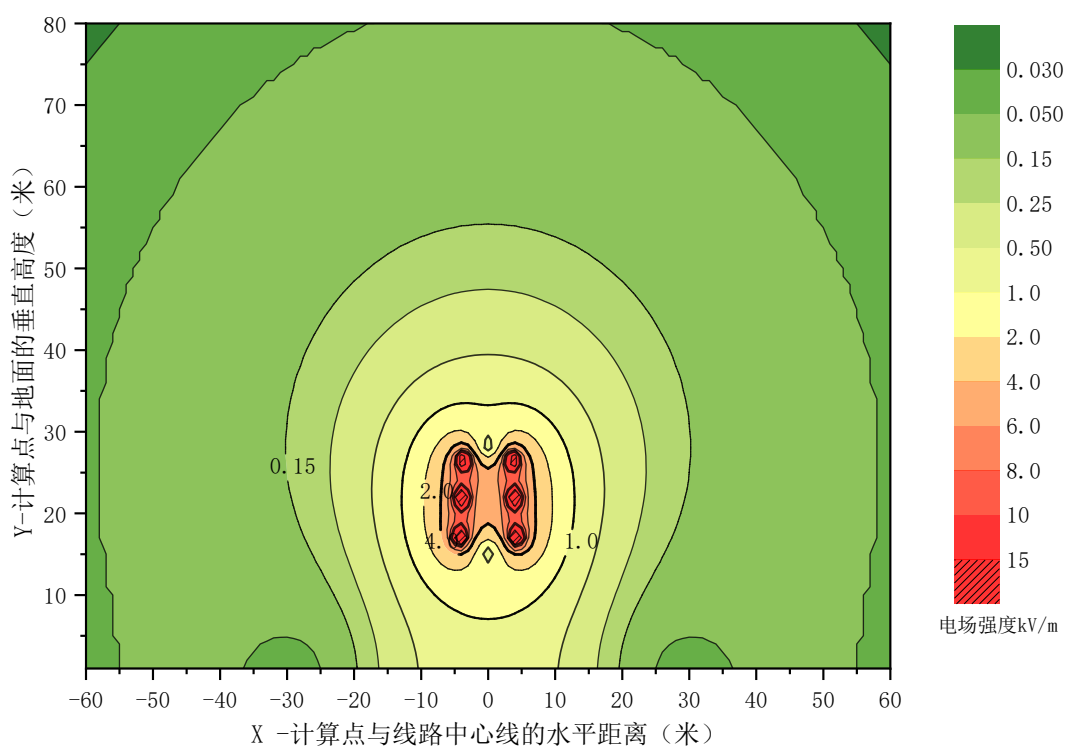


图3 新建 110kV 同塔双回架空线路工频电场强度空间分布

②工频磁感应强度

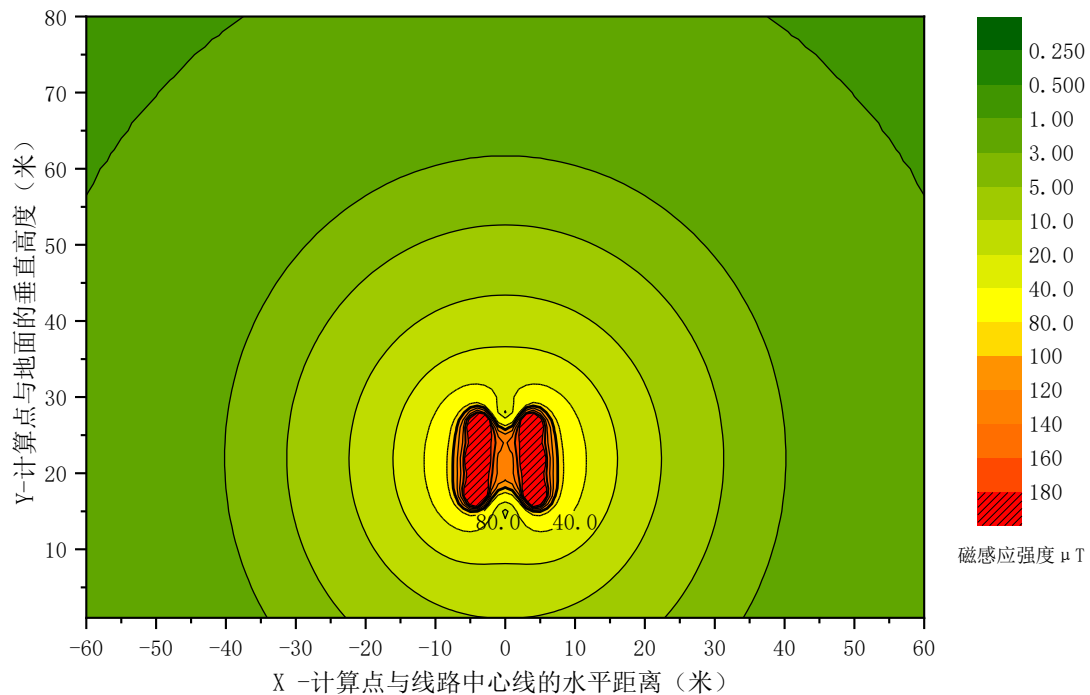


图 4 新建 110kV 同塔双回架空线路工频磁场强度空间分布图

(2) 工频电场、工频磁场预测水平

本工程新建 110kV 同塔双回架空线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度如表 13 及图 5~图 6 所示。

表 13 新建 110kV 同塔双回架空线路工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离(m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
		地面 1.5m	地面 1.5m
左侧边导线外 30m	-34.2	0.046	2.14
左侧边导线外 29m	-33.2	0.043	2.24
左侧边导线外 28m	-32.2	0.041	2.34
左侧边导线外 27m	-31.2	0.038	2.44
左侧边导线外 26m	-30.2	0.035	2.56
左侧边导线外 25m	-29.2	0.034	2.68
左侧边导线外 24m	-28.2	0.033	2.80
左侧边导线外 23m	-27.2	0.036	2.94
左侧边导线外 22m	-26.2	0.041	3.08
左侧边导线外 21m	-25.2	0.049	3.23
左侧边导线外 20m	-24.2	0.061	3.39
左侧边导线外 19m	-23.2	0.075	3.55
左侧边导线外 18m	-22.2	0.092	3.73
左侧边导线外 17m	-21.2	0.112	3.91

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离(m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
		地面 1.5m	地面 1.5m
左侧边导线外 16m	-20.2	0.135	4.10
左侧边导线外 15m	-19.2	0.160	4.30
左侧边导线外 14m	-18.2	0.189	4.51
左侧边导线外 13m	-17.2	0.220	4.72
左侧边导线外 12m	-16.2	0.255	4.94
左侧边导线外 11m	-15.2	0.292	5.17
左侧边导线外 10m	-14.2	0.333	5.40
左侧边导线外 9m	-13.2	0.376	5.63
左侧边导线外 8m	-12.2	0.421	5.85
左侧边导线外 7m	-11.2	0.467	6.08
左侧边导线外 6m	-10.2	0.514	6.29
左侧边导线外 5m	-9.2	0.561	6.49
左侧边导线外 4m	-8.2	0.607	6.68
左侧边导线外 3m	-7.2	0.651	6.86
左侧边导线外 2m	-6.2	0.692	7.01
左侧边导线外 1m	-5.2	0.728	7.14
左侧边导线下方	-4.2	0.759	7.25
中心线左侧外 4m	-3.2	0.784	7.33
中心线左侧外 3m	-2.2	0.803	7.39
中心线左侧外 2m	-1.2	0.815	7.43
中心线左侧外 1m	-0.2	0.820	7.45
中心线下方	0	0.820	7.45
中心线右侧外 1m	0.2	0.820	7.45
中心线右侧外 2m	1.2	0.815	7.43
中心线右侧外 3m	2.2	0.803	7.39
中心线右侧外 4m	3.2	0.784	7.33
右侧边导线下方	4.2	0.759	7.25
右侧边导线外 1m	5.2	0.728	7.14
右侧边导线外 2m	6.2	0.692	7.01
右侧边导线外 3m	7.2	0.651	6.86
右侧边导线外 4m	8.2	0.607	6.68
右侧边导线外 5m	9.2	0.561	6.49
右侧边导线外 6m	10.2	0.514	6.29
右侧边导线外 7m	11.2	0.467	6.08
右侧边导线外 8m	12.2	0.421	5.85
右侧边导线外 9m	13.2	0.376	5.63
右侧边导线外 10m	14.2	0.333	5.40
右侧边导线外 11m	15.2	0.292	5.17
右侧边导线外 12m	16.2	0.255	4.94
右侧边导线外 13m	17.2	0.220	4.72
右侧边导线外 14m	18.2	0.189	4.51

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离(m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
		地面 1.5m	地面 1.5m
右侧边导线外 15m	19.2	0.160	4.30
右侧边导线外 16m	20.2	0.135	4.10
右侧边导线外 17m	21.2	0.112	3.91
右侧边导线外 18m	22.2	0.092	3.73
右侧边导线外 19m	23.2	0.075	3.55
右侧边导线外 20m	24.2	0.061	3.39
右侧边导线外 21m	25.2	0.049	3.23
右侧边导线外 22m	26.2	0.041	3.08
右侧边导线外 23m	27.2	0.036	2.94
右侧边导线外 24m	28.2	0.033	2.80
右侧边导线外 25m	29.2	0.034	2.68
右侧边导线外 26m	30.2	0.035	2.56
右侧边导线外 27m	31.2	0.038	2.44
右侧边导线外 28m	32.2	0.041	2.34
右侧边导线外 29m	33.2	0.043	2.24
右侧边导线外 30m	34.2	0.046	2.14
最大值		0.82	7.45
最小值		0.033	2.14

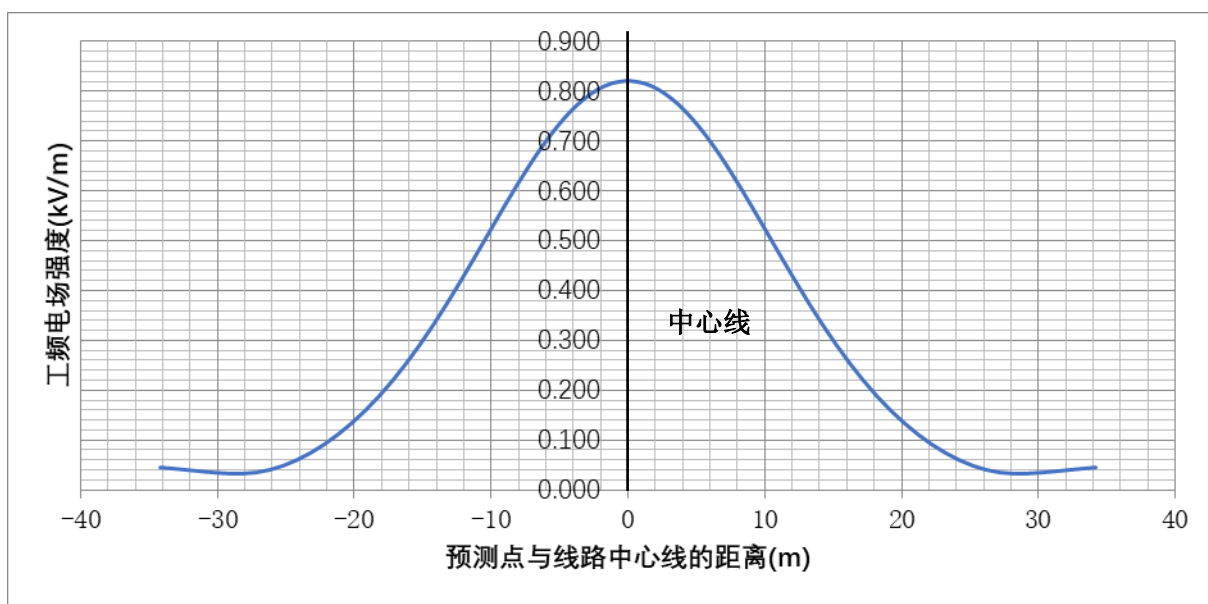


图 5 工频电场预测结果衰减趋势图

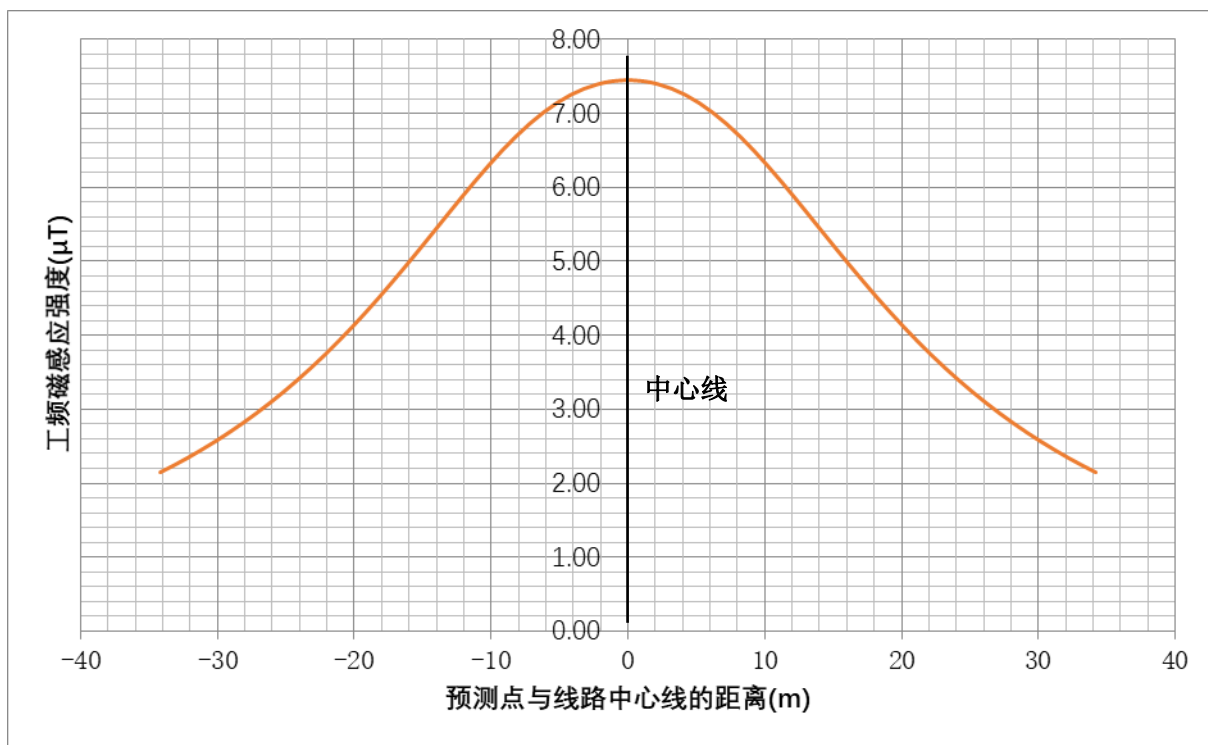


图 6 工频磁场预测结果衰减趋势图

9.2.1.4.2 新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路

(1) 工频电场、工频磁场空间分布

①工频电场强度

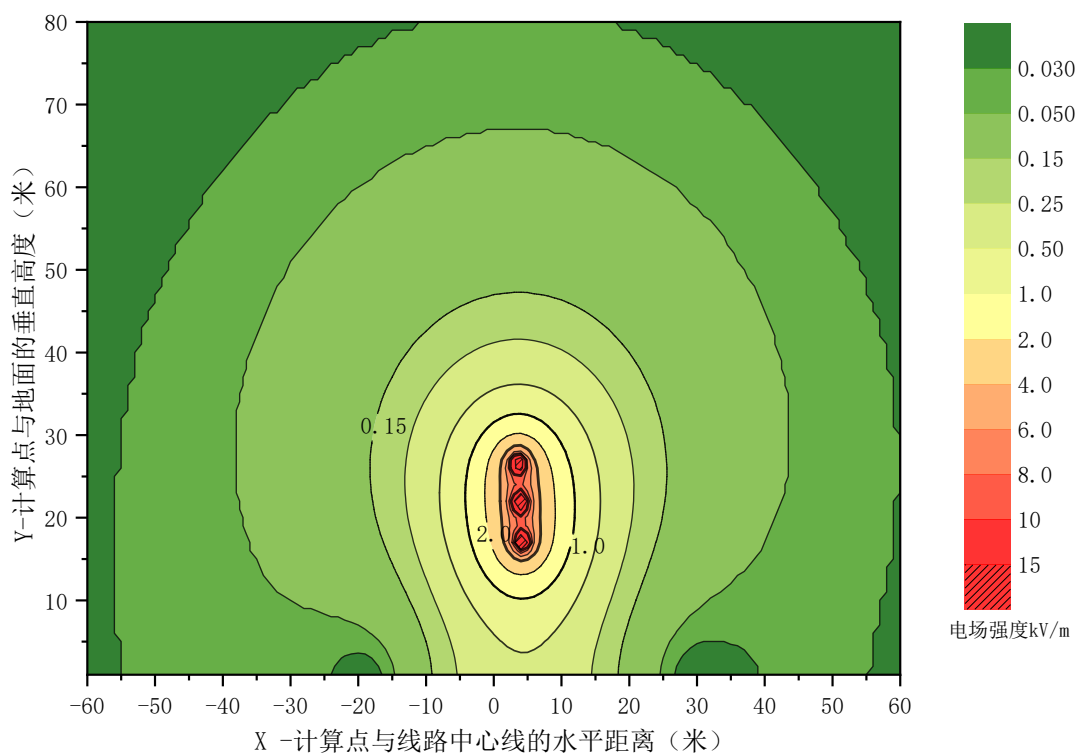


图 7 新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路工频电场强度空间分布

②工频磁感应强度

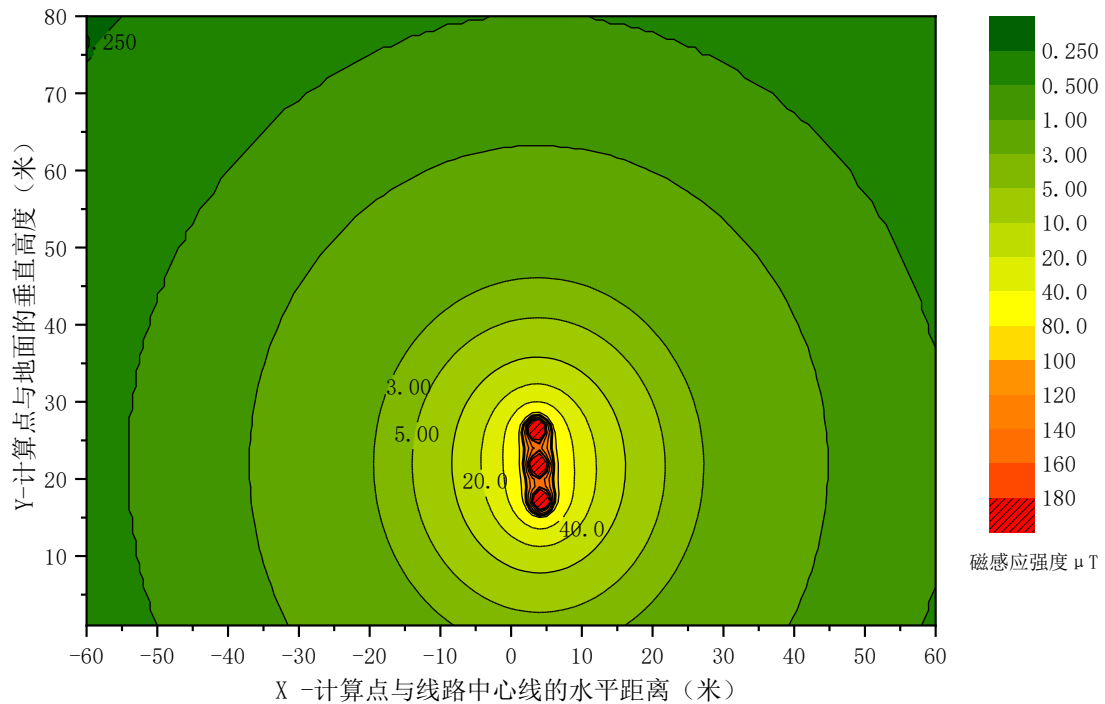


图 8 新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路工频磁场强度空间分布图

(2) 工频电场、工频磁场预测水平

本工程新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度如表 14 及图 9~图 10 所示。

表 14 新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	离地 1.5m	
		电场强度 kV/m	磁感应强度/μT
B 相边导线外 30m	-26.4	0.036	1.26
B 相边导线外 29m	-25.4	0.034	1.32
B 相边导线外 28m	-24.4	0.032	1.39
B 相边导线外 27m	-23.4	0.029	1.45
B 相边导线外 26m	-22.4	0.026	1.52
B 相边导线外 25m	-21.4	0.023	1.60
B 相边导线外 24m	-20.4	0.021	1.68
B 相边导线外 23m	-19.4	0.020	1.76
B 相边导线外 22m	-18.4	0.021	1.85
B 相边导线外 21m	-17.4	0.025	1.95
B 相边导线外 20m	-16.4	0.032	2.05
B 相边导线外 19m	-15.4	0.042	2.16
B 相边导线外 18m	-14.4	0.054	2.27
B 相边导线外 17m	-13.4	0.068	2.39

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	离地 1.5m	
		电场强度 kV/m	磁感应强度/μT
B 相边导线外 16m	-12.4	0.083	2.51
B 相边导线外 15m	-11.4	0.101	2.64
B 相边导线外 14m	-10.4	0.122	2.78
B 相边导线外 13m	-9.4	0.144	2.92
B 相边导线外 12m	-8.4	0.168	3.06
B 相边导线外 11m	-7.4	0.194	3.21
B 相边导线外 10m	-6.4	0.222	3.35
B 相边导线外 9m	-5.4	0.252	3.50
B 相边导线外 8m	-4.4	0.282	3.65
B 相边导线外 7m	-3.4	0.312	3.79
B 相边导线外 6m	-2.4	0.342	3.92
B 相边导线外 5m	-1.4	0.371	4.04
B 相边导线外 4m	-0.4	0.398	4.15
线路中心线下方	0	0.407	4.19
B 相边导线外 3m	0.6	0.421	4.24
B 相边导线外 2m	1.6	0.440	4.31
B 相边导线外 1m	2.6	0.453	4.36
B 相边导线下方	3.6	0.461	4.38
A 相边导线下方	3.9	0.463	4.38
C 相边导线下方	4.2	0.463	4.38
C 相边导线外 1m	5.2	0.461	4.36
C 相边导线外 2m	6.2	0.453	4.32
C 相边导线外 3m	7.2	0.440	4.26
C 相边导线外 4m	8.2	0.421	4.17
C 相边导线外 5m	9.2	0.399	4.07
C 相边导线外 6m	10.2	0.373	3.95
C 相边导线外 7m	11.2	0.345	3.82
C 相边导线外 8m	12.2	0.316	3.68
C 相边导线外 9m	13.2	0.287	3.53
C 相边导线外 10m	14.2	0.258	3.39
C 相边导线外 11m	15.2	0.230	3.24
C 相边导线外 12m	16.2	0.203	3.09
C 相边导线外 13m	17.2	0.178	2.94
C 相边导线外 14m	18.2	0.154	2.80
C 相边导线外 15m	19.2	0.133	2.67
C 相边导线外 16m	20.2	0.113	2.53
C 相边导线外 17m	21.2	0.096	2.41
C 相边导线外 18m	22.2	0.080	2.29
C 相边导线外 19m	23.2	0.066	2.17
C 相边导线外 20m	24.2	0.054	2.07

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	离地 1.5m	
		电场强度 kV/m	磁感应强度/ μ T
C 相边导线外 21m	25.2	0.044	1.96
C 相边导线外 22m	26.2	0.035	1.87
C 相边导线外 23m	27.2	0.028	1.78
C 相边导线外 24m	28.2	0.022	1.69
C 相边导线外 25m	29.2	0.019	1.61
C 相边导线外 26m	30.2	0.018	1.53
C 相边导线外 27m	31.2	0.018	1.46
C 相边导线外 28m	32.2	0.020	1.39
C 相边导线外 29m	33.2	0.021	1.33
C 相边导线外 30m	34.2	0.023	1.27
最大值		0.463	4.38
最小值		0.018	1.26

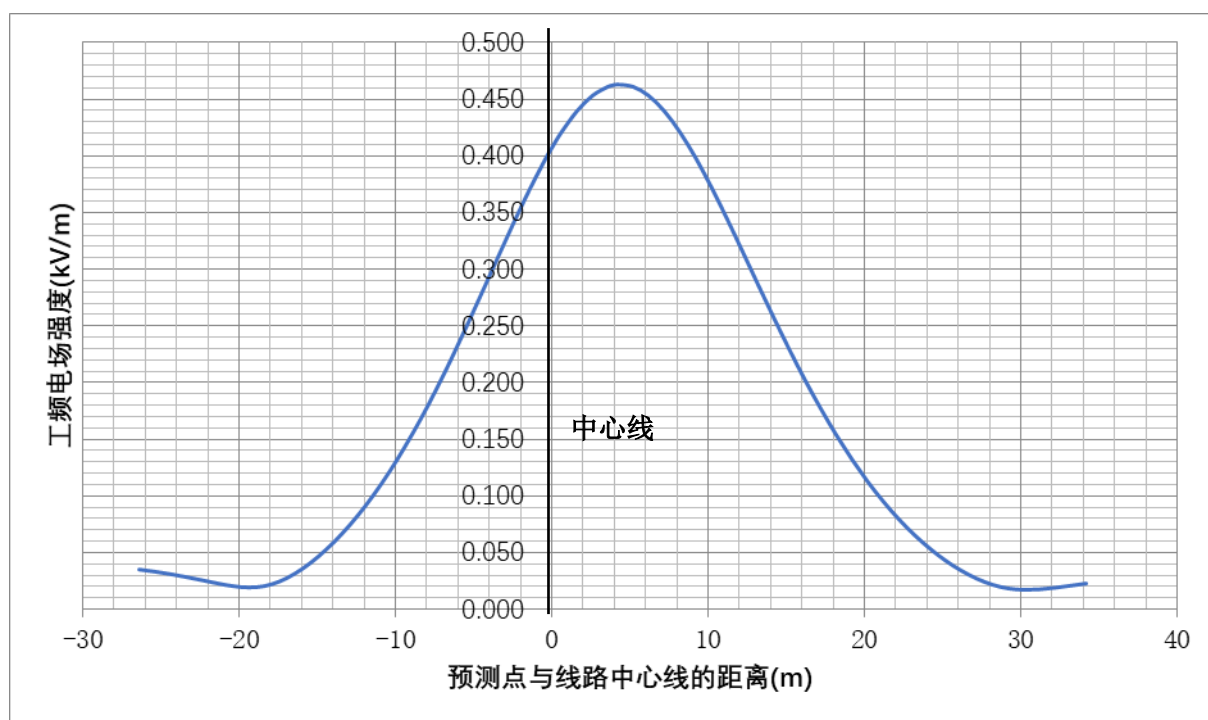


图9 工频电场预测结果衰减趋势图

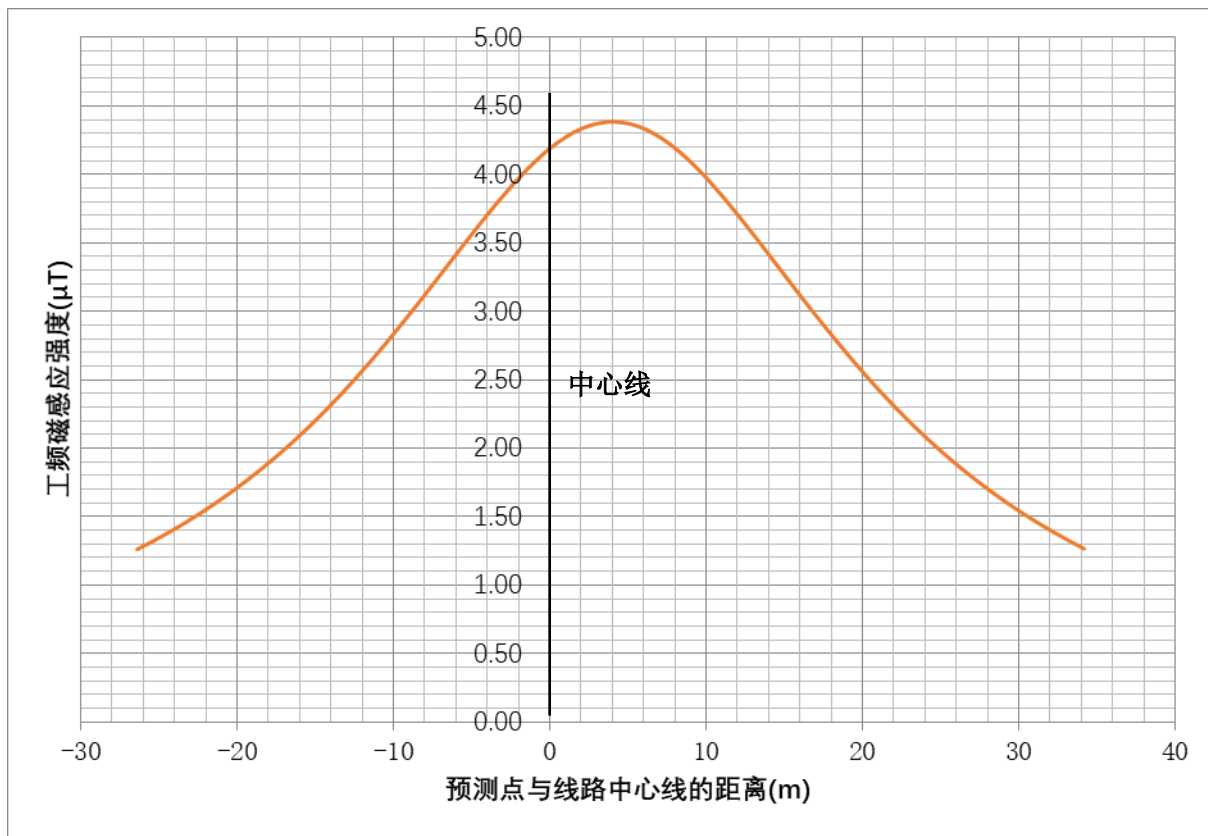


图 10 工频磁场预测结果衰减趋势图

9.2.1.4.3 利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路

(1) 工频电场、工频磁场空间分布

①工频电场强度

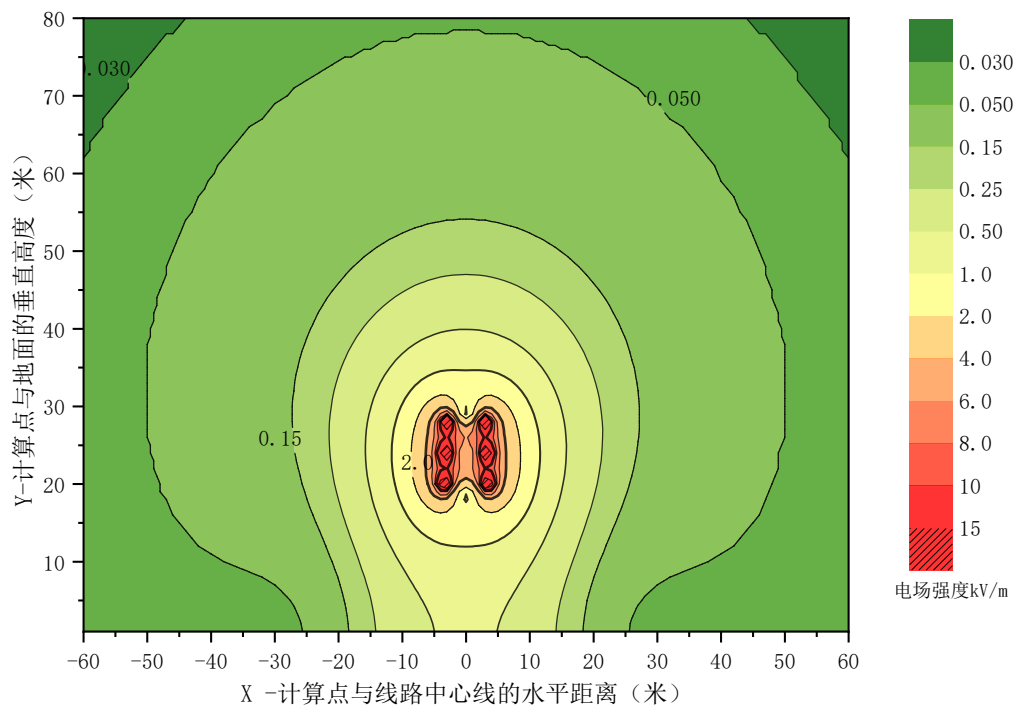


图 11 利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路工频电场强度空间分布

②工频磁感应强度

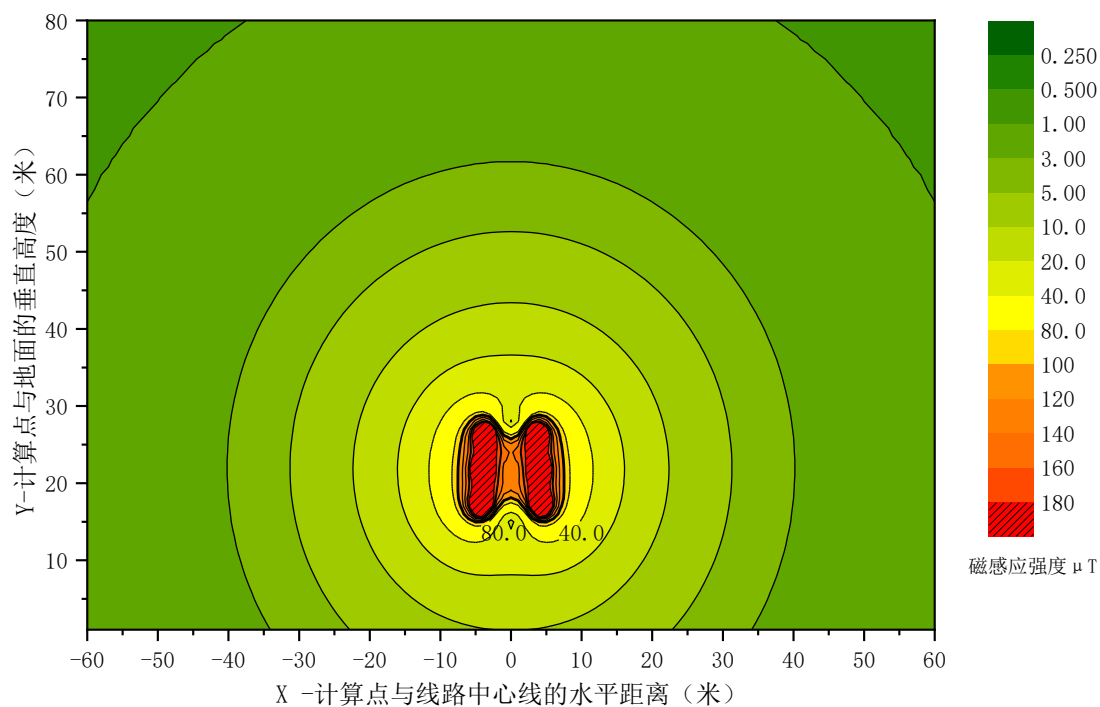


图 12 利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路工频磁场强度空间分布图

(2) 利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路离地 1.5m 处工频电场、工频磁场预测水平

本工程利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度如表 15 及图 13~图 14 所示。

表 15 已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
左侧边导线外 30m	-33.4	0.033	1.36
左侧边导线外 29m	-32.4	0.032	1.42
左侧边导线外 28m	-31.4	0.031	1.48
左侧边导线外 27m	-30.4	0.032	1.54
左侧边导线外 26m	-29.4	0.033	1.61
左侧边导线外 25m	-28.4	0.035	1.68
左侧边导线外 24m	-27.4	0.040	1.75
左侧边导线外 23m	-26.4	0.045	1.83
左侧边导线外 22m	-25.4	0.053	1.91
左侧边导线外 21m	-24.4	0.062	2.00
左侧边导线外 20m	-23.4	0.072	2.08
左侧边导线外 19m	-22.4	0.084	2.18
左侧边导线外 18m	-21.4	0.098	2.27
左侧边导线外 17m	-20.4	0.114	2.38
左侧边导线外 16m	-19.4	0.132	2.48
左侧边导线外 15m	-18.4	0.151	2.59
左侧边导线外 14m	-17.4	0.172	2.70
左侧边导线外 13m	-16.4	0.194	2.81
左侧边导线外 12m	-15.4	0.219	2.93
左侧边导线外 11m	-14.4	0.245	3.05
左侧边导线外 10m	-13.4	0.272	3.17
左侧边导线外 9m	-12.4	0.300	3.29
左侧边导线外 8m	-11.4	0.329	3.41
左侧边导线外 7m	-10.4	0.359	3.53
左侧边导线外 6m	-9.4	0.388	3.64
左侧边导线外 5m	-8.4	0.416	3.75
左侧边导线外 4m	-7.4	0.444	3.85
左侧边导线外 3m	-6.4	0.469	3.95
左侧边导线外 2m	-5.4	0.493	4.04
左侧边导线外 1m	-4.4	0.513	4.12
左侧边导线下方	-3.4	0.530	4.18
中心线左侧外 3m	-2.4	0.542	4.24
中心线左侧外 2m	-1.4	0.551	4.28
中心线左侧外 1m	-0.4	0.555	4.31
中心线下方	0	0.555	4.32
中心线右侧外 1m	0.4	0.555	4.32
中心线右侧外 2m	1.4	0.550	4.32
中心线右侧外 3m	2.4	0.542	4.31

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
右侧边导线下方	3.4	0.528	4.28
右侧边导线外 1m	4.4	0.512	4.24
右侧边导线外 2m	5.4	0.491	4.19
右侧边导线外 3m	6.4	0.468	4.12
右侧边导线外 4m	7.4	0.442	4.04
右侧边导线外 5m	8.4	0.415	3.95
右侧边导线外 6m	9.4	0.386	3.85
右侧边导线外 7m	10.4	0.357	3.74
右侧边导线外 8m	11.4	0.327	3.62
右侧边导线外 9m	12.4	0.298	3.50
右侧边导线外 10m	13.4	0.270	3.38
右侧边导线外 11m	14.4	0.243	3.26
右侧边导线外 12m	15.4	0.217	3.14
右侧边导线外 13m	16.4	0.193	3.02
右侧边导线外 14m	17.4	0.170	2.89
右侧边导线外 15m	18.4	0.150	2.78
右侧边导线外 16m	19.4	0.130	2.66
右侧边导线外 17m	20.4	0.113	2.55
右侧边导线外 18m	21.4	0.097	2.44
右侧边导线外 19m	22.4	0.084	2.34
右侧边导线外 20m	23.4	0.071	2.24
右侧边导线外 21m	24.4	0.061	2.14
右侧边导线外 22m	25.4	0.052	2.05
右侧边导线外 23m	26.4	0.045	1.96
右侧边导线外 24m	27.4	0.039	1.88
右侧边导线外 25m	28.4	0.035	1.80
右侧边导线外 26m	29.4	0.033	1.72
右侧边导线外 27m	30.4	0.032	1.65
右侧边导线外 28m	31.4	0.031	1.58
右侧边导线外 29m	32.4	0.032	1.51
右侧边导线外 30m	33.4	0.033	1.45
最大值		0.555	4.32
最小值		0.021	1.36

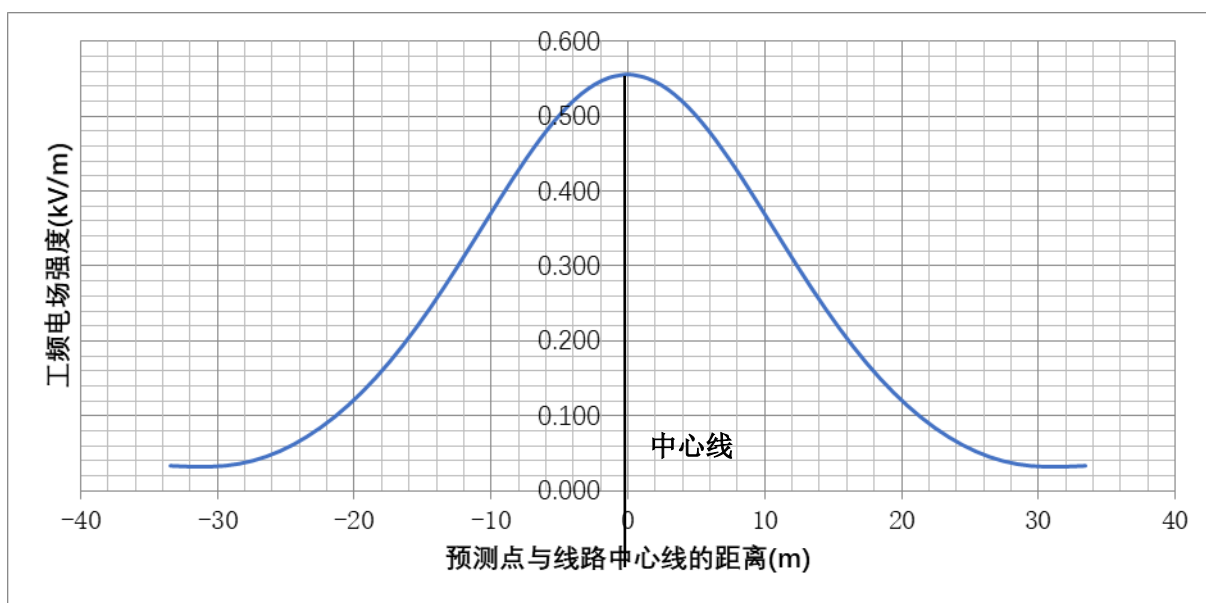


图 13 工频电场预测结果衰减趋势图

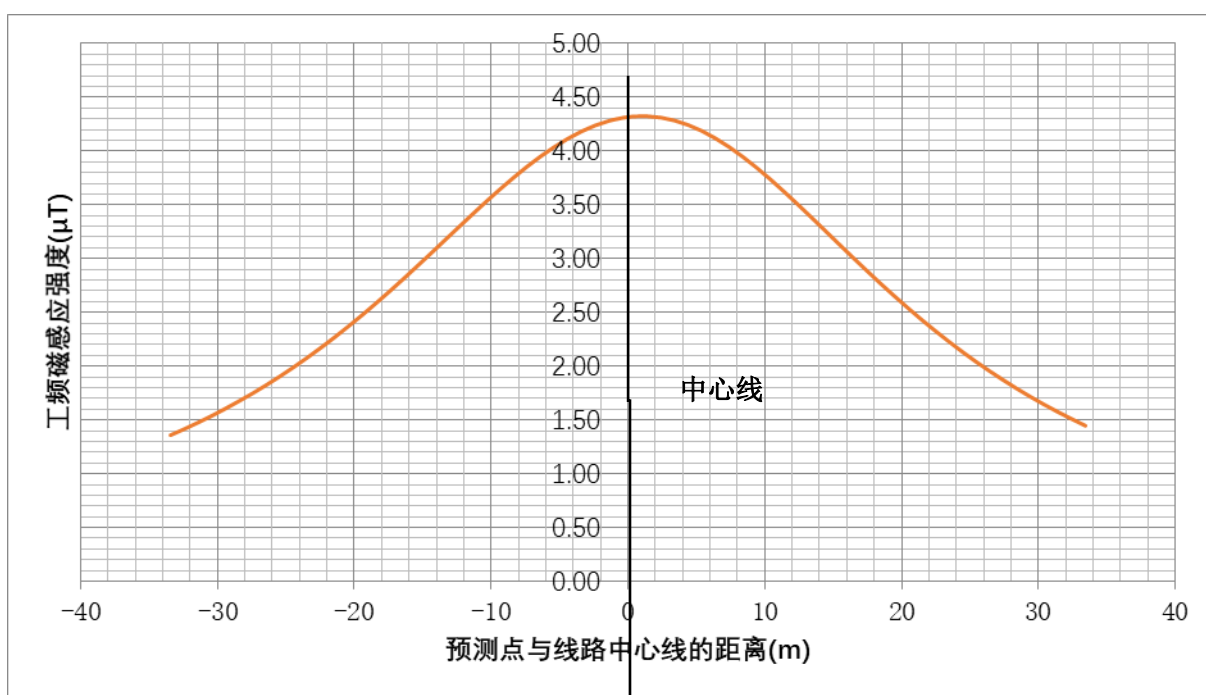


图 14 工频磁场预测结果衰减趋势图

9.2.1.5 架空线路电磁环境计算结果分析

根据上述图表，在本工程电磁环境影响评价范围内，可得出如下结论：

新建 110kV 同塔双回架空线路导线最低对地高度处，对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.033kV/m~0.82kV/m，最大值出现在左侧边导线外 1m 至右侧边导线外 1m 的区间；工频磁感应强度为 2.14μT~7.45μT，最大值出现在左侧边导线外 1m 至右侧边导线外 1m 的区间。

新建 110kV 双回路塔挂单回架空线路导线最低对地高度处，对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.018kV/m~0.463kV/m，最大值出现在 A 相边导线下方至 C 相边导线下方区间；工频磁感应强度为 1.26 μ T~4.38 μ T，最大值出现在 B 相边导线下方至 C 相边导线下方区间。

利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路导线最低对地高度处，对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.031kV/m~0.555kV/m，最大值出现在中心线左侧外 1m 至中心线右侧外 1m 区间；工频磁感应强度为 1.36 μ T~4.32 μ T，最大值出现在中心线下方至中心线右侧外 2m 区间。

9.2.1.6 架空线路工频电磁环境影响评价

本工程为新建项目，上述计算结果值不含现状值，因此，敏感目标电磁环境影响预测需以计算结果叠加现状值作为评价量。叠加结果如下表所示。

表 16 本期新建架空线路建成前后工频电场、工频磁场强度变化情况

名称	预测点 高度	建设前		本工程贡献值		建设后	
		电场强 度(V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (kV/m)	磁感应 强度 (μT)	电场强 度(V/m)	磁感应 强度 (μT)
新建 110kV 同塔双回架空线路							
大塘面村居民房	地面 /1.5m	0.54	2.5×10 ⁻²	0.041	3.08	42	3.11
横岗村养殖看护 房	地面 /1.5m	19	2.7×10 ⁻²	0.514	6.29	533	6.32
	二层 /4.5m			0.556	8.09	575	8.12
横岗村居民房	地面 /1.5m	6.2	2.8×10 ⁻²	0.038	2.44	44	2.47
塘永村居民房	地面 /1.5m	1.7	3.9×10 ⁻²	0.033	2.80	35	2.84
	二层 /4.5m			0.050	3.11	52	3.15
	三层 /7.5m			0.073	3.42	75	3.46
利用已有 110kV 双回路塔挂单回架空线路							
金马士音频设备 公司	地面 /1.5m	78	9.4×10 ⁻²	0.031	1.58	109	1.67
	二层 /4.5m			0.038	1.73	116	1.82
	三层			0.049	1.91	127	2.00

名称	预测点 高度	建设前		本工程贡献值		建设后	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
	/7.5m						
	四层 /10.5m			0.062	2.05	140	2.14
广东爱高音频视频科技有限公司 (办公楼、宿舍)	地面 /1.5m	78	9.4×10^{-2}	0.031	1.58	109	1.67
	二层 /4.5m			0.038	1.73	116	1.82
	三层 /7.5m			0.049	1.91	127	2.00
	四层 /10.5m			0.062	2.05	140	2.14
	五层 /13.5m			0.074	2.19	152	2.28
	六层 /16.5m			0.086	2.32	164	2.41
	楼顶 /19.5m	33	0.11	0.096	2.41	129	2.52
兆晖电器科技公司	地面 /1.5m	78	9.4×10^{-2}	0.031	1.58	109	1.67
江门浩明电子有限公司 (办公楼、宿舍)	地面 /1.5m	1.1×10^2	1.1×10^{-2}	0.031	1.58	141	1.59
	二层 /4.5m			0.038	1.73	148	1.74
	三层 /7.5m			0.049	1.91	159	1.92
	四层 /10.5m			0.062	2.05	172	2.06
	五层 /13.5m			0.074	2.19	184	2.20
	六层 /16.5m			0.086	2.32	196	2.33
	楼顶 /19.5m	35	0.11	0.096	2.41	131	2.52
广东科炬铝业科技公司	地面 /1.5m	56	0.10	0.031	1.48	87	1.58
未投产办公房	地面 /1.5m			0.031	1.48	87	1.58
	二层 /4.5m			0.038	1.62	94	1.72

名称	预测点高度	建设前		本工程贡献值		建设后	
		电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
艾普升智能装备园	地面/1.5m			0.031	1.48	87	1.58

根据上表可知，工程沿线敏感目标工频电磁环境水平预测值为工频电场强度 35V/m~575V/m，工频磁感应强度 1.58μT~8.12μT。

本工程所有预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

9.2.2 电缆线路电磁环境影响预测评价

9.2.1 评价方法

本报告表采用类比评价的方法来预测和评价电缆线路投运后线路沿线的电磁环境影响。

9.2.2 类比对象选取原则

选取电缆截面积相同或相似、电压等级相同、回路数相同、主要敷设型式相似的已运行电缆作为类比对象。

9.2.3 类比对象

根据上述类比选择原则，采用深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆作为本项目电缆线路工程的类比对象。有关情况见表 17。

表 17 主要技术指标对照表

项目	类比情形	
	拟建线路	类比对象
	110kV 孟槐至大陂第二回线路工程与 110kV 孟槐至大槐线路工程（电缆部分）	深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆
电压等级	110kV	110kV
电缆线路回数	双回	双回
导线截面积	1200mm ²	1200mm ²
主要敷设方式	电缆沟	电缆沟
埋深（与顶板距离）	0.4m	0.2m

9.2.4 类比对象的可比性分析

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。

由表 17 可知，深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆与 110kV 氢能至西麻线路工程（电缆部分）的电压等级、线路回数、导线截面积、主要敷设形式均一致，埋深较浅，理论上类比对象在地表产生的工频磁感应强度大于本项目电缆线路工程。因此类比对象是保守的，具有可类比性。

9.2.5 类比监测及结果

类比监测报告见附件 4-3。

（1）监测单位、时间、气象条件及工况

监测单位：广州乐邦环境科技有限公司

监测时间：2020 年 11 月 5 日

监测环境条件：

天气：晴 温度：25.5℃ 湿度：61%RH

监测仪器：

仪器名称：电磁辐射分析仪/低频电磁场探头

仪器型号：电磁辐射分析仪-主机型号：SEM-600

仪器编号：D-1228

生产厂家：北京森馥公司

频率范围：1Hz~100kHz

测量范围：0.5V/m~100kV/m（电场） 30nT~3mT（磁场）

检定单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：WWD201704352 检定日期：2020 年 6 月 29 日

有效期：1 年

监测工况：见表 18。

表 18 监测工况

名称	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）
110 千伏奋亿Ⅰ线	58.9	112.5	5.3
110 千伏奋亿Ⅱ线	60.1	112.5	5.3

(2) 监测布点

在电缆线路沿线及电缆沟正上方、1m、2m、3m、4m、5m 处进行了工频电场、工频磁场衰减断面监测，监测点位图见图 3。



图 15 监测点位图

(3) 测量结果

工频电场、工频磁场类比监测结果见表 19。

表 19 类比监测结果

测点 编号	监测点位描述	电场强度平均值 (V/m)	磁感应强度平均值 (μ T)	备注
110 千伏亿埔至奋进电缆沿途				
14#	电缆线路上方 1	0.40	0.662	
15#	电缆线路上方 2	0.93	0.349	
16#	电缆线路上方 3	0.05	0.409	
17#	电缆线路上方 4	1.04	0.159	
18#	电缆线路上方 5	30.38	0.126	奋进站进线处
110 千伏亿埔至奋进电缆线路断面				

19#	电缆线路上方	0.11	0.156	
20#	电缆线路边缘外 1m	0.09	0.149	
21#	电缆线路边缘外 2m	0.08	0.125	
22#	电缆线路边缘外 3m	0.05	0.113	
23#	电缆线路边缘外 4m	0.04	0.100	
24#	电缆线路边缘外 5m	0.04	0.089	

由表 19 可知，深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆线路沿线的工频电场类比监测结果为 0.05~30.38V/m，工频磁场类比监测结果为 0.126~0.662 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。衰减监测断面的工频电场类比监测结果为 0.04~0.11V/m，工频磁场类比监测结果为 0.089~0.156 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T，并呈现随着与电缆管廊距离增加而减小的趋势。

9.2.6 电磁环境影响类比评价

由类比监测结果可知，电缆线路投产后，线路沿线满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

本项目电缆线路评价范围内没有电磁环境敏感目标。

10 电磁环境影响分析评价结论

综上所述，本工程投运后，拟建 110 千伏大陂变电站、对侧间隔扩建变电站、线路工程沿线及敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。