

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：汕头 110 千伏大坑（东明）输变电工程

建设单位（盖章）：广东电网有限责任公司汕头供电局

编制单位：广东核力工程勘察院

编制日期：二〇二一年九月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头 110 千伏大坑（东明）输变电工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	林钟楷	联系方式	0754-88257606
建设地点	站址：广东省汕头市潮阳区谷饶镇大坑村 线路：广东省汕头市潮阳区谷饶镇、铜孟镇		
地理坐标	站址：（ <u>116 度 26 分 08.295 秒</u> ， <u>23 度 20 分 10.914 秒</u> ） 线路：（ <u>116 度 25 分 30.791 秒</u> ， <u>23 度 21 分 27.794 秒</u> ； <u>116 度 26 分 44.601 秒</u> ， <u>23 度 18 分 04.618 秒</u> ； <u>116 度 26 分 29.933 秒</u> ， <u>23 度 17 分 53.209 秒</u> ）		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度 (km)	用地面积 4452m ² ；长度 8.2km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	9292	环保投资（万元）	56.7
环保投资占比（%）	0.61	施工工期	2021 年 10 月-2022 年 6 月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	“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	本工程属于《汕头市电网专项规划（2020-2035年）》项目。		
规划环境影响评价情况	2020年，四川省核工业辐射测试防护院对《汕头市电网专项规划（2020-2035年）》进行了规划环境影响评价； 2020年12月14日，汕头市生态环境局出具《汕头生态环境局关于<汕头电网专项规划（2020-2035年）环境影响报告书>审查意见的函》（见附件2）。		
规划及规划环境	1.1 与电网规划符合性分析 本工程属于《汕头市电网专项规划（2020-2035年）》规划建设项目。		
	1.2 与电网规划环评符合性分析 本工程符合《汕头市电网专项规划（2020-2035年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求，见表 1-1。		

表1-1 本工程与规划环评及其审查意见的相符性				
序号	规划环评及其审查意见要求	本工程情况	执行情况	符合性分析
1	在规划包含建设项目的推进过程中，需适时优化调整项目的建设方案，以满足“三线一单”、“生态红线”、“国土空间总体规划”等正在报审文件的有关管理要求。	本项目满足“三线一单”管控要求、“生态红线”管控要求、“国土空间总体规划”等正在报审的文件有关管理要求。	按要求执行	符合
2	在城市(镇)的建成区及规划区范围内，新建、改建、扩建输电线宜采用电缆沟敷设方式，新建、改建、扩建变电站宜采用户内站等环境友好型建设方式。	本项目不在城市建成区及规划区内；同时，变电站采用GIS户内布置，对环境友好型布置形式。	按要求执行	符合
3	塔基、电缆沟、变电站的选址以及施工营地、施工便道的布设须避让自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、永久基本农田等环境敏感区。	本工程选址、线路塔基、施工占地等按要求避让自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、永久基本农田等环境敏感区。	按要求执行	符合
4	在推进规划所包含具体项目的建设时，须严格按相关管理规定的要求，开展穿越(占用)自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等敏感区的技术论证、评审及报批工作，将可能产生的环境影响控制在可接受范围内。	本工程不穿越自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等敏感区。	本工程不涉及	符合
5	在开展规划包含具体项目的环境影响评价时，需深化噪声、电磁、生态环境影响评价，可酌情适当简化大气、地表水、地下水、土壤的现状调查及影响评价、规划相符性分析、环境影响经济损益分析等工作内容。	本环评已深化噪声、电磁、生态环境影响评价；根据相关导则，输变电工程不涉及地下水、土壤评价内容。	按要求执行	符合
其他符合性分析	2.1 产业政策相符性 根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本工程属于其中“第一类 鼓励类”——“四、电力”——“10、电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。			
	2.2 当地城乡规划相符性 本工程变电站站址以及110千伏线路路径方案均取得汕头市潮阳区人民政府的同意。（见附件4）。 因此本工程符合当地城乡规划。			
	2.3 与“三线一单”相符性			
	2.4.1 生态保护红线			

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。广东省生态保护红线尚未发布，根据规划方案，本工程不在规划生态保护红线（征求意见稿）内，具体位置关系见附图 1。

根据《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（汕府[2021]49 号）可知，汕头市将生态保护的严格管控程度分为：优先保护单元、一般生态空间、重点管控单元和一般管控单元。本项目涉及优先保护单元、一般生态空间和一般管控单元。

优先保护单元主要为生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域，主要分布在南澳岛和大南山、小北山等水源涵养、水土保持和生物多样性维护等生态功能重要区域。

一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动，在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设（含能源、交通、水利、环保、防灾减灾等各类基础设施建设）、村庄建设等活动；一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。

一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能，推动区域高质量发展。

项目位置与汕头市“三线一单”环境管控单元关系见附图 2。

2.4.2 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，项目所经区域的声环境、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，项目生活废水经地下污水处理装置处理后回用站内绿化，不外排，不会对地表水环境造成不良影响。

因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。

2.4.3 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，仅站址及塔基占用少量土地为永久用地，以及变电站生活用水消耗少量水资源，项目对资源消耗极少。

2.4.4 生态环境准入清单

环境准入负面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。目前广东省尚未发布准入清单，本项目不在广东省生态保护红线内（征求意见稿），属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。

根据《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（汕府[2021]49号），本工程与汕头市环境管控单元准入清单相符，具体见表 1-2。

表1-2 本工程与潮阳区环境管控单元准入清单的相符性

管控单元	管控维度	管控要求	本工程相符性分析	是否符合
优先保护单元				
小北山片区优先保护单元 (ZH44051310001)	/	1.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的8类有限人为活动。	本项目不涉及生态保护红线	符合
	/	2.【生态/限制类】一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目为输变电项目，属于电力供应类基础设施建设，同时，运行不影响所在区域主导生态功能。	符合
	/	3.【生态/禁止类】严格保护潮阳观音山县级森林公园，依照广东省森林公园管理条例依法依规管理，禁止不符合森林公园总体规划的各类开发及建设；已经建设的，按照森林公园总体规划逐步迁出。	本项目不涉及潮阳观音山森林公园。	符合
	/	4.【生态/禁止类】严格保护汕头潮阳河溪鸟类市级自然保护区，在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。	本项目不涉及潮阳河溪鸟类市级自然保护区。	符合
	/	5.【生态/限制类】严格保护河溪、飞英等水库及其集雨区，严格限制水库集雨区变更土地利用方式，逐步取缔水库集雨区范围内不符合国土空间规划的各种开发活动，依法清理水库保护范围内的非法养殖、违法种植、违法搭建、地下作坊、暴露垃圾等活动。	本项目不涉及河溪、飞英等水库及其集雨区。	符合
	/	6.【大气/禁止类】小北山风景区至西环山森林公园片区大气一类功能区内，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目(国家和省规定不纳入环评管理的项目除外)。	本项目无大气污染物排放。	符合
	/	7.【水/综合类】农村地区因地制宜选择合适的污水处理方式，逐步提升农村生活污水处理率；完善进村污水管网，农村生活污水收集率进一步提高。	本项目运行仅产生少量生活污水，经污水处理系统处理后用于站内绿化，不外排。事故状态下产生的变压器油将进入变电站的事故油池(容积25m ³)，不会泄漏至外环境。	符合

管控单元	管控维度	管控要求	本工程相符性分析	是否符合
	/	8.【能源/禁止类】小北山风景区至西环山森林公园片区大气一类功能区属于高污染燃料禁燃区，禁止新建、扩建燃用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。	本项目为输变电项目，属于低污染低耗能项目。	符合
一般生态单元				
一般生态单元	/	可开展生态保护红线内允许的活动，在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设（含能源、交通、水利、环保、防灾减灾等各类基础设施建设）、村庄建设等认为活动；一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。	本工程为输变电项目，是电力供应类项目，属于基础设施的能源类基础设施建设。	符合
一般管控单元				
城南-文光-棉北-金浦街道部分地区和海门-和平-铜盂-贵屿-谷饶-金灶-关埠-西庐-河溪镇部分区域一般管控单元 (ZH44051330001)	区域布局管控	<p>1-1.【产业/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。</p> <p>1-2.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的 8 类有限人为活动。</p> <p>1-3.【生态/限制类】一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。</p> <p>1-4.【大气/禁止类】小北山风景区至西环山森林公园片区大气一类功能区内，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-5.【大气/限制类】城南街道、棉北街道、文光街道、和平镇、谷饶镇局部区域为大气环境受体敏感重点管控区，严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。</p>	<p>1-1.【产业/禁止类】本项目属于该目录中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，不属于限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。</p> <p>1-2.【生态/限制类】本项目不涉及生态保护红线。</p> <p>1-3.【生态/限制类】本项目为输变电项目，运行不影响主导生态功能。</p> <p>1-4.【大气/禁止类】本项目无大气污染物排放。</p> <p>1-5.【大气/限制类】本项目为输变电项目，不涉及“大气/限制类”中的项目。</p>	符合
	能源资源利用	<p>2-1.【能源/禁止类】小北山风景区至西环山森林公园片区大气一类功能区、文光街道、城南街道、棉北街道、金浦街道、海门镇（不含华能海门电厂、华电丰盛汕头电厂厂址范围）属于高污染燃料禁燃区，禁止新建、扩建燃用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。</p> <p>2-2.【水资源/限制类】到 2025 年，练江流域内城镇再生水利用率达到 20%以上。</p> <p>2-3.【土地资源/鼓励引导类】引导城镇集约紧凑发展，提高土地利用综合效率。</p>	<p>2-1.【能源/禁止类】本项目为输变电项目，属于低污染低耗能项目。</p> <p>2-2.【水资源/限制类】本项目生活污水经处理后全部回用于站内绿化。</p>	符合

管控单元	管控维度	管控要求	本工程相符性分析	是否符合
			<p>2-3.【土地资源/鼓励引导类】本项目采用 GIS 户内布置；利用已有线路走廊走线，减少新增永久占地，提高土地综合利用。</p>	是
	<p>污染物排放管控</p>	<p>3-1.【水/综合类】潮阳区污水处理厂、谷饶污水处理厂和铜盂污水处理厂属于练江流域，出水排放标准达到地表水环境质量 V 类标准。</p> <p>3-2.【水/限制类】海门、河溪、金灶、西胪、关埠污水处理厂出水排放标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。</p> <p>3-3.【水/综合类】完善污水处理配套管网建设，提升污水收集处理效能，到 2025 年，潮阳区城市污水处理率达到 95%以上，镇区污水处理率达到 88%以上。</p> <p>3-4.【水/综合类】农村地区因地制宜选择合适的污水处理方式，逐步提升农村生活污水处理率；完善进村污水管网，农村生活污水收集率进一步提高。</p> <p>3-5.【水/综合类】实施养殖量与排放量“双总量”控制，限养区和适养区现有规模化畜禽养殖场（小区）要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，散养密集区域要实行粪便污水分户收集、集中处理利用；新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。</p> <p>3-6.【水/综合类】按照养殖水域滩涂功能区划，严格控制养殖密度，养殖尾水排入河涌符合相应排放标准要求。</p> <p>3-7.【大气/综合类】实施涉挥发性有机物（VOCs）排放行业企业分级和清单化管控，严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料。</p> <p>3-8.【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。</p> <p>3-9.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，重点单位以外的企事业单位和其他生产经营活动涉及有毒有害物质的，其用地土壤和地下水环境保护相关活动及相关环境保护监督管理可参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》执行。</p> <p>3-10.【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、</p>	<p>1.本项目运行仅产生少量生活污水，经污水处理系统处理后用于站内绿化，不外排。事故状态下产生的变压器油将进入变电站的事故油池（容积 25m³），不会泄漏至外环境。</p> <p>2.本项目无废气排放。</p> <p>3.本项目无污泥排放。</p> <p>4.本项目产生少量的生活垃圾，委托环卫部门定期清运；变电站铅酸蓄电池更换时会产生一定量的废旧蓄电池，变电站会在蓄电池使用寿命到期更换前及时交由有资质单位处置，站内不暂存。</p>	符合

管控单元	管控维度	管控要求	本工程相符性分析	是否符合
		防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。		
	环境风险防控	<p>4-1.【水/综合类】污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。</p> <p>4-2.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，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。</p>	<p>本项目为输变电项目，不属于《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》中的行业。</p>	符合

二、建设内容

地理位置	<p>110 千伏大坑（东明）变电站位于汕头市潮阳区谷饶镇大坑村顺盛路东侧约 400m 处，站址中心坐标为东经 116 度 26 分 08.295 秒、北纬 23 度 20 分 10.914 秒。站址现状为杂草地和果树，场地空阔无民居，东、南、北侧为果树或杂草地，西侧约 270m 为大坑村。</p> <p>线路途经汕头市谷饶镇、铜孟镇，本项目线路均起于 110 千伏大坑（东明）变电站，其中，110kV 上堡至大坑双回线路终于 110kV 上堡站，终点坐标为东经 116 度 25 分 30.791 秒，北纬 23 度 21 分 27.794 秒；110kV 潮阳至大坑站线路，终于 110kV 潮上线 46#塔，终点坐标为东经 116 度 26 分 44.601 秒，北纬 23 度 18 分 04.618 秒；110kV 铜孟至大坑线路，终于 110kV 铜孟站，终点坐标为东经 116 度 26 分 29.933 秒，北纬 23 度 17 分 53.209 秒。</p> <p>项目周边环境现状见附图 3-1，地理位置图见附图 3-2，站址卫星见附图 3-3。</p>
项目组成及规模	<h3>2.1 建设内容、规模概况</h3> <p>本项目新建 110 千伏大坑（东明）变电站，站区用地面积为 4452m²，围墙内面积为 3145m²。</p> <p>终期建设规模为 3 台 63MVA 主变压器，4 回 110kV 架空出线，2 回 110kV 电缆出线，48 回 10kV 电缆出线；本期建设规模为 2 台 63MVA 主变压器，4 回 110kV 架空出线，预留 2 回备用电缆出线位置（不上设备），32 回 10kV 出线。</p> <p>本工程配套线路工程采用架空设计，利用原 110kV 潮上线线路走廊，其中至 110kV 上堡站全线采用双回路设计，路径长约 3.0km；至铜孟站与至潮阳站线路按单双混合采用同塔架设，路径长约 5.2km（其中改造段双回架空线路长 4.5km，新建单回架空线路长 0.7km）。</p> <p>对侧变电站建设内容：①对侧 220kV 潮阳站，于 1995 年 9 月投产，本期完善线路保护，不涉一次、土建部分；②对侧 110kV 上堡站于 2002 年 12 月投产，本期接入涉及 1 个出线间隔的扩建，包含一次、二次、土建；③对侧 110kV 铜孟站于 1998 年 1 月投产，本期接入涉及 1 个出线间隔的扩建，包含一次、二次、土建。</p> <p>本工程总投资 9292 万元，预计投产时间 2022 年。</p>

表 2-1 本工程建设内容及规模			
类别	组成	本期规模	
主体工程	变电工程	概述	新建 110 千伏大坑（东明）站，变电站采用半户内布置（主变户外、GIS 设备户内布置）
		主变压器	2×63MVA
		110kV 出线	4 回
		10kV 出线	32 回
		无功补偿	2×（3×5010）kVar
	线路工程	110kV	1) 110kV 上堡至大坑双回线路工程：本期利用 110kV 潮上线线路走廊，新建一条双回上堡至大坑 110kV 线路，全线按双回路设计，架空线路长 3.0km。拆除铁塔 10 基，钢管杆 1 基。 2) 110kV 铜孟至大坑、潮阳至大坑线路工程：本期铜孟至大坑线路利用 110kV 潮上线线路走廊，与 110kV 潮上线同塔架设，全线按单双混合架设设计，路径全长 5.2km，其中双回架空线路长 4.5km，单回架空线路长 0.7km。拆除铁塔 13 基。
	间隔扩建工程	220kV 潮阳站进行线路保护 110kV 上堡站扩建 1 个 110kV 间隔 110kV 铜孟站扩建 1 个 110kV 间隔	
辅助工程	消防	主变压器：主变压器配置推车式干粉灭火器，并在主变附近配置一座消防小间 配电装置楼：室内、外消火栓系统和消防报警设施	
	进站道路	建设 1 条进站道路，长度为 36m	
	供水	接站址旁大坑村自来水厂给水管网	
	排水	雨污分流；生活污水经污水处理装置处理后回用站内绿化，不外排	
环保工程	生活污水处理系统	地下污水处理装置 1 座	
	事故漏油收集处理系统	主变压器下方设储油坑；设地埋式事故油池 1 座，有效容积约 25m ³ ；储油坑通过地下管网与事故油池相连	
依托工程	对侧变电站	220kV 潮阳站进行线路保护 110kV 上堡站扩建 1 个 110kV 间隔 110kV 铜孟站扩建 1 个 110kV 间隔	
临时工程	临时进站道路	修建临时进站道路约 895m，宽约 6m	
<p>2.2 110kV 大坑变电工程</p> <p>2.2.1 主要电气设备选型</p> <p>主要电气设备选型见表 2-2。</p>			

表 2-2 主要电气设备选型

序号	设备名称	型号及规范
1	三相双卷油浸式自冷有载调压电力变压器	额定电压 110kV SZ11-63000/110, 63MVA 电压比 110±8×1.25%/10.5kV 冷却方式 ONAN 阻抗电压: 16% 中性点接地方式 隔离开关直接接地
2	110kV 气体绝缘封闭式组合电器	开断能力为 40kA, 动稳定水平为 100kA 的户内 GIS 设备。 a.额定电压 126kV b.主母线 2000A c.断路器及隔离开关: 主变进线、分段、出线、母线设备 2000A 电流互感器: 主变、出线 400-800/1A, 5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S; 分段: 600-1200/1A, 5P40/5P40/5P40/0.5S。
3	110kV 电压互感器	母线电压互感器 110/√3:0.1/√3:0.1/√3: 0.1kV, 0.2/0.5/3P 出线电压互感器(A 相户外布置) 110/√3:0.1/√3:0.1kV, 0.5/3P
4	110kV 避雷器	110kV 氧化锌, 108/281
5	10kV KYN 开关柜	主变进线、分段: a.额定电流 4000A b.最大开断电流 40kA 馈线柜和其他柜: a.额定电流为 1250A b.最大开断电流 31.5kA
6	10kV 并联电容器组	户内成套框架式 5010kvar/334kvar, 单星接线,串接 5%干式空芯电抗器
7	10kV 站用变压器(无载调)	SC11-200/10.5 型, 干式、无载调压变压器; 变比: 200kVA, 10.5 ± 2×2.5% / 0.4kV, 接线组别: D, yn11
8	10kV 接地变及小电阻装置	10kV 中性点采用小电阻接地方式, 接地变容量为 400kVA, 配 10 欧小电阻

2.2.2 进站道路

进站道路出入口设置在站址西北角, 利用已有的村道完成, 进站道路长度约 36m, 与大坑村排洪渠旁道路相连。还需要修建临时进站道路约 895m, 与站址西北侧原有村道相连。

2.2.3 站区给排水

(1) 给水

直接引入大坑村自来水厂水源，接管长约 800m。

(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，最终接入站外排水管网渠道。

生活污水系统：生活污水排放至化粪池，通过管道和检查井自流排放至污水处理系统，生活污水经收集处理净化符合排放标准后，用于站内绿化，不外排。

2.2.4 变压器油及事故漏油收集处理系统

本工程主变压器选用 63MVA 三相、双绕组、油浸式、低损耗、自冷油循环、低阻抗、有载调压变压器。参考同类型 63MVA 变压器，其单台主变压器油量约 20t，体积约 22.3m³（变压器油密度约 0.895×10³kg/m³）。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，有效容积约 25m³，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）、《35-110kV 变电所设计规范》（GB 50059-2011）中相关要求。

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总事故油池，事故油由有资质单位回收处置，不外排。

2.2.5 消防系统

主变压器的消防根据《建筑设计防火规范》以及《火力发电厂与变电站设计防火标准》规范规定：单台容量为 125MVA 及以上的主变压器应设置水喷雾灭火系统，而本变电站单台变压器容量为 63MVA，故本变电站可以不设水喷雾灭火系统。对变压器配置推车式干粉灭火器，并在主变附近配置一座消防小间。消防小间包括消防砂池、消防铲、消防桶、消防斧等设施。

本项目配电装置楼设置室内、外消火栓系统；各建筑物及主变压器配置灭火器。站内消防给水系统独立设置，采用消火栓系统合用管网系统。在站内设置环形消防主管，消火栓系统给水管均由该消防环管引出。消防环管采用稳高压系统，由消防供水设备统一维持压力和加压供水。室外消火栓应根据需要沿道路设置，并宜靠近

路口。室内消火栓在每层均应设置，且应设置在楼梯间及休息平台和走道等明显易于取用，便于火灾扑救的位置。

站区需设一座有效容积为 486m³ 的消防水池。配电装置楼为耐火等级二级的丙类建筑，设置室内外消火栓；同时按照火灾危险性等级为严重危险级，配置磷酸铵盐干粉灭火器。

2.2.6 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。

2.3 线路工程

2.3.1 杆塔和基础

拟建 110kV 大坑至上堡双回线路工程使用杆塔 11 基，110kV 大坑至铜孟、潮阳线路工程使用杆塔共 18 基，杆塔使用情况如表 2-3 所示。

表 2-3 工程采用的塔型情况

塔型		呼高/m	数量/基
110kV 大坑至上堡双回线路工程			
四回路转角塔	1D4W3-JT-18	18	1
双回路直线塔	1D2W8-Z3-30	30	4
双回路转角塔	1D2W8-J1-24、 1D2W8-J3-24	24	3
双回路终端塔	1D2W8-J4-21	21	2
双回路钢管杆	110SGJ1-24	24	1
11 基(双回路直线塔 4 基，双回路转角塔 5 基，双回钢管杆 1 基，四回路转角塔 1 基)			
110kV 大坑至铜孟、潮阳线路工程			
单回路直线塔	1D1W8-ZM3-27	27	1
单回路耐张塔	1D1W8-J4-21	21	2
双回路直线塔	1D2W8-Z3-30	30	11
双回路转角塔	1D2W8-J1-24、 1D2W8-J3-24	24	2
双回路终端塔	1D2W8-J4-21	21	1
四回路转角塔	1D4W3-JT-18	18	1
18 基(双回路直线塔 11 基，双回路转角塔 3 基，单回直线塔 1 基，单回耐张塔 2 基，四回路转角塔 1 基)			

2.3.2 导线及地线选型

本项目线路导线均采用 JL/LB1A-400/35 铝包钢芯铝绞线；地线均采用双地线，两根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线。导线基本参数如表 2-4 所示。

表 2-4 导线基本信息参数一览表

导线型号		JL/LB1A-400/35
名称		铝包钢芯铝绞线
结构(根数/直径)	铝	48/3.22
	钢	7/2.50
截面(mm ²)	铝	390.88
	钢	34.36
	总	425.24
外径(mm)		26.82
线膨胀系数 (×10 ⁻⁶ /°C)		21.2

2.3.3 沿线生态情况

本项目新建线路位于汕头市谷饶镇、铜孟镇，主要为平地、丘陵和水田，沿线主要种植作物为果树。线路不涉及自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜等敏感区。

2.3.4 拆迁情况

本工程线路路径为原线行改造，不涉及拆迁补偿问题。

2.3.5 交叉跨越情况

本线路跨 1 级公路 1 次，跨越村道 5 处，10kV 电力线路 2 次，通信线 10 处；与 220kV 线路交叉（钻）2 处。

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 2-5。

表 2-5 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
	110kV 线路	
居民区	7.0	最大弧垂
非居民区	6.0	最大弧垂
导线与交通困难地区垂直距离	5.0	最大弧垂

导线与步行可到地区净空距离	5.0	最大风偏
导线与步行达不到地区净空距离	3.0	最大风偏
对建筑物（对城市多层或规划建筑物指水平距离）	5.0	最大弧垂
	4.0	最大风偏
对不在规划范围内的建筑物的水平距离	2.0	无风
对树木自然生长高	4.0	最大弧垂
	3.5	最大风偏
对果树、经济林及城市街道行道树	3.0	最大弧垂

110kV 线路经过居民区最大弧垂对地最小距离为 7.0m，本工程使用的杆塔最低呼称高为 18m（型号 1D4W3-JT-18），能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

2.4 对侧变电站建设内容

本工程对侧 220kV 潮阳站本期仅完善线路保护，不涉及变电站的电气一次以及土建部分；对侧 110kV 上堡站、110kV 铜孟站接入均涉及 1 个出线间隔扩建，扩建内容包括电气一次、二次、土建。

2.4.1 对侧 220kV 潮阳站线路保护内容

对侧 220kV 潮阳站于 1995 年投产、2013 年改造并投运，现有出线 10 回，分别为 110kV 潮双 I、II 线，110kV 潮铜 I、II 线，110kV 潮棉 I、II 线，110kV 潮口 I、II 线，110kV 潮畚线及 110kV 潮上线。

本期拆除 110kV 潮上线路保护装置（CSC-163A），新上 1 套 110kV 线路保护装置。

2.4.2 对侧 110kV 上堡站间隔扩建内容

110kV 上堡变电站为无人值班综合自动化变电站，于 2002 年 12 月整体投入运行，站址位于汕头市潮阳区谷饶镇。站内围墙面积约为 6800m²，现有出线 3 回。

电气一次：在站内前期预留位置扩建 1 个至 110kV 出线间隔，将 110kV 谷饶 I 间隔迁移至该新建间隔，原有谷上 I 间隔位置改为大坑 II 间隔，大坑 I 间隔利用原潮上间隔的设备。

电气二次：完善 110kV 线路的公用相关二次回路，同时对有关数据库、标示牌、间隔名称做相应修改；同时对监控系统、汕头地调调度端等扩容以及间隔名称调整

	<p>和后台修改；本期新上 110kV 线路保护测控屏 1 面。</p> <p>土建工程：双柱式断路器基础 1 座，双柱式隔离开关支柱基础 3 组，双柱式电流互感器支柱基础 1 组，双柱式避雷器支柱基础 1 组，单柱式电压互感器支柱基础 1 组，单柱式绝缘子支柱基础 1 组，新建端子箱基础 1 座。</p> <p>2.4.3 对侧 110kV 铜孟站间隔扩建内容</p> <p>110kV 铜孟变电站为无人值班综合自动化变电站，于 1998 年 1 月整体投入运行，站址位于汕头市铜孟镇。变电站占地面积约 7600m²，现有出线 3 回。</p> <p>电气一次：站内前期预留位置扩建 1 个至大坑的 110kV 出线间隔，主要扩建电气一次设备为断路器、隔离开关、电流互感器、避雷器等。</p> <p>电气二次：新上 1 套 110kV 线路保护装置用于铜孟~大坑 110kV 线路，完善 110kV 线路的公用相关二次回路，对监控系统、地调调度端等扩容，新上 110kV 线路保护屏 1 面。</p> <p>土建工程：双柱式断路器基础 1 座，双柱式隔离开关支柱基础 2 组，双柱式电流互感器支柱基础 1 组，双柱式避雷器支柱基础 1 组，单柱式电压互感器支柱基础 1 组，单柱式绝缘子支柱基础 1 组，新建端子箱基础 1 座。</p> <p>本项目所有对侧变电站间隔扩建工程在站内预留地上进行，无新建建筑物，无需征地，没有新增占地。</p> <p>对侧变电站拟扩建间隔位置见附图 14-2~14-3。其中，110kV 上堡站间隔评价范围内无民房、工厂等电磁、噪声敏感目标；110kV 铜孟站间隔评价范围内有 1 处（泽建水泥沙石经营部）电磁、噪声敏感目标。</p>
总平面及现场布置	<p>2.5 总平面图布置</p> <p>2.5.1 变电站</p> <p>变电站总用地面积 4452m²，其中围墙内用地面积为 3145m²。本站采用半户内布置（主变户外、GIS 设备户内布置），围墙内建设配电综合楼 1 座，总建筑面积为 2531.4m²。</p> <p>总平面为 110kV 户内 GIS 布置型式，总平面为 110kV 户内 GIS 布置型式，综合楼地上共三层，一层布置 10kV 高压室、接地变、电容器、气瓶室工器具室，二层布置 GIS 成套设备、电缆夹层、蓄电池室，三层布置主控室。综合楼地下一层布置消防水池及泵房。110kV 出线采用向东架空出线。紧靠配电装置楼北侧户外布置</p>

电装置楼布置 4m 宽环形道路，进站道路及大门在站区的东北角，进站大门口正对的配电综合楼西南面布置警传室。变电站总平面布置图见附图 4。

2.5.2 线路工程

线路路径图见附图 5。

①110kV 大坑至上堡双回线路工程

线路从上堡站 110kV 侧出线构架朝北出线后，利用原 110kV 潮上线 70#~59# 线路走廊走向至 58#塔处，经新建终端塔 N1 接入拟建 110kV 大坑站。受地理位置影响，本期 110kV 上堡站出线构架至进出站路段，采用两基钢管杆出线至进出站路北侧（原 69#塔）处。

②110kV 大坑至铜孟、潮阳线路工程

线路从大坑站 110kV 侧出线构架出线后采用双回路架设（本期线路大坑至铜孟与潮上线同塔），线路右转利用原 110kV 潮上线 58#~46#线路走廊先后钻过 220kV 谷两线、220kV 两阳线至 110kV 潮上线 46#塔南侧 M4 处（45#），后线路分为两条单回线路，一回为潮上线接回原 46#塔，另一回为本期大坑至铜孟线路采用单回架设，线路右转基本平行 220kV 两阳线东侧至 237 省道，利用 110kV 铜孟站外已建终端塔 M6 接入 110kV 铜孟站。

③拆除部分

本工程需利用 110kV 潮上线的部分线路路径走廊，故需拆除 110kV 潮上线 47#~70#杆塔共 24 基及塔上附件，拆除线路长约 7.4km，拆除段导线为 LGJ-240/40 钢芯铝绞线。

2.6 施工布置情况

2.6.1 变电站

（1）施工营地

变电站施工全部在征地范围内进行，故施工营地设置在征地范围内，营地内不设置食堂，施工人员餐饮通过向附近居民、饭店外购。变电站施工场地四周设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定，其高度不宜低于 2.5m。

（2）施工道路

总平面及现场布置	<p>站址临近大坑村，四周有规划道路以及乡道经过，但因乡道路面宽度较窄，需要修建临时进站道路 895m，以作为施工道路。</p> <p>(3) 其余临时施工用地</p> <p>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。</p> <p>2.6.2 线路工程</p> <p>(1) 施工营地</p> <p>线路工程较短，施工时各施工点人数少且施工时间短，与变电站共用施工营地。</p> <p>(2) 施工便道</p> <p>线路利用 110kV 潮上线线路走廊架设，线路周围已有道路及路基，仅极少段需新建施工便道，但不占用耕地，且用地完成后立即进行恢复，并对破坏部分按国家规定进行补偿。</p> <p>(3) 其余临时施工用地</p> <p>线路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。</p> <p>2.6.3 变电站间隔扩建工程</p> <p>(1) 施工营地</p> <p>110kV 上堡站、110kV 铜孟站与拟建大坑变电站距离较近，施工人数少，且施工时间短，故与变电站共用施工营地。</p> <p>(2) 施工便道</p> <p>110kV 上堡站、110kV 铜孟站已有现成进站道路，施工场所均位于站内，不需设置施工便道。</p> <p>(3) 其余临时施工用地</p> <p>间隔扩建施工场所均位于站内，不需另行占地。</p> <p>2.7 工程占地及土石方平衡</p> <p>2.7.1 工程占地</p> <p>工程永久占地为变电站、进站道路，临时占地主要为变电站施工临时占地和线路施工临时占地。</p> <p>变电站总征地面积为 4452m²，其中，围墙内面积为 3145m²，进站道路占地面积约为 162m²。围墙外用地面积约为 1145m²；临时占地面积为 836m²。进站道路利</p>
----------	--

用原大坑村村道铺设，不另外占用土地；变电站围墙内外占地以及临时占地均为耕地，不涉及基本农田用地。

线路工程永久占地面积为 1856m²（新建 110kV 铁塔 29 基，每基铁塔占地面积按（8×8）m² 计算），临时占地面积为 3480m²。线路永久占地及临时占地类型以耕地和林地为主，有 282m 线路穿越基本农田保护区。

间隔扩建均在原有变电站预留场地进行，临时占地均在原变电站进行，不涉及工程占地。

工程占地情况见表 2-6 所示，

表 2-6 工程占地情况

项目	永久占地面积/ m ²	临时占地面积/ m ²	总占地面积/ m ²
变电站工程	4452	836	5288
线路工程	1856	3480	5336
间隔扩建工程	0	0	0
合计	6308	4316	10624

2.7.2 土石方平衡

（1）变电站工程

站址西侧土路现状标高为 16.8m，直线距离 400m 外现有顺盛路段高程约为国家高程 11.00m，站区场地设计标高拟取 85 国家高程 17.50m，高出西侧土路面 0.3m。站区需回填砂土的厚度约 0.8m。站址填方量为 5180.0m³，站区场地清理及挖除土方 2714.75m³，进站道路填方 2060m³，扣除建（构）筑物基槽余土 1500m³，站址需填方约 3025m³。

（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 50 m³，挖方回填后剩余部分在塔基附近找平，基本实现平衡。

（3）间隔扩建工程

间隔扩建工程仅需新建部分设备基础，开挖量约 10m³，在原站内就地回填。

2.8 施工工艺、时序

2.8.1 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

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、电缆通道安装等可与土建同步进行。

(4) 设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，特别是 PT（电压互感器）、CT（电流互感器）、变压器设备要加倍小心。

2.8.2 线路工程

架空线路主要施工工艺包括：基础施工、杆塔组立、架线、接地以及线路防护等工序。

(1) 基础施工

基础施工包括分坑、土石方开挖和埋放地盘、拉盘和现场浇制混凝土基础等。该工序属于隐蔽工程，如有偏差或不符合要求，将影响杆塔质量。

(2) 杆塔组立

本工序一般分为组立杆塔和调整两部进行。本工程架设铁塔，可采用整体起立和分解组立两种。分解组立可先进行部分组装，也可以边组装边起吊；整体起立的杆塔均在起立前进行地面组装，故施工时，可分为组装和立塔两步进行。

	<p>(3) 架线</p> <p>架线包括导线、地线的放线、紧线及附件安装。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，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。紧线完毕后尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装及防振金具安装和间隔棒安装，避免导线因在滑车中受振和在挡距中的相互鞭击而损伤。</p> <p>(4) 接地</p> <p>接地装置的施工包括埋设接地刚带和其他接地设施，测量接地电阻值，将架空地线与接地体接通。</p> <p>(5) 防护设施</p> <p>铁塔下部要装防盗螺栓，拉线要采用防盗措施；此外，还需要安装杆号牌、提示牌以及警示牌等。</p> <p>2.8.3 对侧变电站工程</p> <p>220kV 潮阳站需完善线路保护装置；110kV 上堡站、110kV 铜孟站需扩建一个间隔。</p> <p>对侧变电站工程施工工艺与变电站工程相似，但工程量、工期大为减少。</p> <p>2.9 建设周期</p> <p>本工程计划 2021 年 10 月动工，2022 年 6 年投产，施工工期为 9 个月。</p>
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

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。

表 3-1 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	110kV 大坑站站址、110kV 至上堡站线路、110kV 至铜盂站、潮阳站小北山风景区至西环山森林公园片区以外线路为 2 类功能区；110kV 至铜盂站、潮阳站小北山风景区至西环山森林公园片区内线路为 1 类功能区；110kV 铜盂站站址为 4 类功能区
3	水环境功能区划	V 类（练江流域水质目标为 V 类）
4	所属“三线一单”分区管控单元	汕头市“三线一单”优先保护区（ZH44051310001）、一般管控单元（ZH44051330001）、一般生态空间
5	是否涉及风景名胜區	否
6	是否涉及水源保护区	否
7	是否涉及生态保护红线	否

生态环境现状

3.1.1 大气环境功能区划

根据汕头市环境空气质量功能区划分图（见附图 7），本工程所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3.1.2 水环境功能区划

本项目南侧约 5km 处为练江，练江海门湾桥闸断面为“十四五”国控地表水断面，断面水质目标为 V 类（由于“十四五”国控水质目标待定，现暂沿用去年目标）。本项目属于练江流域，水环境质量标准属于 V 类。《汕头市地表水功能区划分图》（见附图 8），

3.1.3 声环境功能区划

根据《汕头市人民政府办公室关于印发汕头市声环境功能区划调整方案（2019 年）的通知》（汕府办【2019】7 号），110kV 大坑站站址、110kV 至上堡站线路、110kV 至铜盂站、潮阳站小北山风景区至西环山森林公园片区以外线路为 2 类功能区；110kV 至铜盂站、潮阳站小北山风景区至西环山森林公园片区内线路为 1 类功能区；110kV 铜盂站站址为 4 类功能区，详见附图 9。

3.1.4 生态环境功能区划

根据《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（汕府[2021]49号）可知，汕头市将生态保护的严格管控程度分为：优先保护单元、一般生态空间、重点管控单元和一般管控单元。

本工程涉及优先保护单元、一般生态空间和一般管控单元。（详见附图2），变电站采用半户内布置，线路路径利用已有线路走廊且线路长度较短。同时本工程运行期不产生废气、废水、固体废物等污染物，仅产生少量噪声和电磁环境影响，对周边环境的影响较少，符合一般管控单元要求。

3.2 环境质量现状

3.2.1 大气环境质量现状

根据《2020年汕头市生态环境状况公报》，2020年汕头市区主要空气污染物中，SO₂年平均浓度为8μg/m³，NO₂年平均浓度为16μg/m³，PM₁₀年平均浓度为34μg/m³，PM_{2.5}年平均浓度为19μg/m³，CO日平均浓度第95百分位数为0.8mg/m³，O₃日最大8小时平均浓度第90百分位数为133μg/m³。项目所在的区域主要空气污染物均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，环境空气质量较好。

3.2.2 水环境质量现状

本项目所在地属于练江流域，项目最近处水源保护区为三合水库水源保护区，距离项目最近处约272m。此外，距离线路约13m处有灵山水库，进入110kV上堡站处跨越人工修筑水渠。目前，灵山水库及人工水渠暂无水质标准，且本项目在采取了废水防治措施后，无废污水外排至周围水体，因此不会对周围水体造成影响。

根据《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17号）和《广东省人民政府关于调整汕头市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2018]425号），三合水库属于饮用水水源保护区，一级保护区水质保护目标为II类，水域保护区范围为三合水库全部水域；陆域范围为一级水域保护区以外水平距离200米，但不超过流域分水岭的集水区域范围。二级保护区水质保护目标为II类，陆域保护区范围为一级陆域保护区以外的集水区域范围。因此，本项目不属于饮用水水源保护区。

根据广东省生态环境厅2021年7月19日发布的《广东省2021年第二季度重

点河流水质状况》中练江（海门湾桥闸断面）2021年4月~6月的水质状况可知，练江水质状况为轻度污染，水质现状已达标。练江（海门湾桥闸断面）2021年4月~6月的水质状况如表3-2所示。

表 3-2 练江（海门湾桥闸断面）水质状况表

序号	河流名称	月份	水质目标	水质类别	水质状况	达标状况	综合污染指数
1	练江（海门湾桥闸断面）	4	V	IV	轻度污染	达标	0.7
2		5	V	V	中度污染	达标	1.0
3		6	V	IV	轻度污染	达标	1.3

备注：1、综合污染指数以氨氮、总磷、化学需氧量三项计算 2、该断面属于“十四五”国控地表水断面，断面采用国家采测分离数据计算，且由于国控水质目标待定，现暂沿用去年目标。

根据汕头市生态环境局潮阳分局2020年12月31日发布的《潮阳区饮用水水源保护区水质状况报告（2020年）》中三合水库2020年水质现状达标。水质状况表见图3-1。

2020年汕头市潮阳区饮用水水源保护区水质状况

序号	省份名称	城市名称	水源名称 (监测点位)	水源类型	水质类别	达标情况	超标指标及超标倍数	备注
1	广东	汕头	新丰水库	地表水	III	达标	--	
2	广东	汕头	新铺水库	地表水	III	达标	--	
3	广东	汕头	飞英水库	地表水	II	达标	--	
4	广东	汕头	狮尾岭水库	地表水	III	达标	--	
5	广东	汕头	鲤鱼陂水库	地表水	III	达标	--	
6	广东	汕头	三合水库	地表水	III	达标	--	
7	广东	汕头	蟹寮水库	地表水	III	达标	--	

图 3-1 2020 年汕头市潮阳区饮用水水源保护区水质状况

本工程运行期不排放工业废水，仅产生2人的生活污水，生活污水经化粪池及污水处理系统处理并达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的有关水质标准后用于站内绿化；施工期在采取严格有效的环境保护措施后，废

污水不会对练江水质造成恶化。

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 2021 年 7 月 15-16 日进行了测量。检测报告见附件 6。

(1) 测量方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

(2) 测量仪器

监测使用的仪器有关情况详见表 3-3。

表 3-3 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+
	检定单位	广州广电计量检测股份有限公司
	证书编号	J202102198142-03-0001
	检定有效期	2021 年 3 月 18 日~2022 年 3 月 17 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
	检定单位	广州广电计量检测股份有限公司
	证书编号	J202102198142-04-0001
检定有效期	2021 年 4 月 21 日~2022 年 4 月 20 日	

(3) 测量时间及气象状况

监测期间气象条件见表 3-4。

表 3-4 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2021 年 7 月 15 日	晴	29-35	59-73	2.1-3.0
2021 年 7 月 16 日	晴	29-32	62-75	2.0-2.8

(4) 测量布点

噪声监测共布设 18 个点位,测量布点图见附图 16。其中 4 个监测点布置在拟建变电站周围,12 个监测点布置在项目评价范围的建筑物处,2 个监测点分别布置在 110kV 上堡站和 110kV 铜孟站扩建间隔围墙外 1m 处,能很好地反映本工程建设前的声环境现状水平。

(5) 测量结果

环境噪声现状测量结果见表 3-5。

表 3-5 噪声现状测量结果

序号	测点描述	噪声 L_{eq}		适用标准	备注
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)		
N1	拟建 110kV 大坑站站址西侧	47	45	《声环境质量标准》 (GB 3096-2008) 2 类 标准 (昼间 ≤ 60 dB (A); 夜 间 ≤ 50 dB (A))	/
N2	拟建 110kV 大坑站站址南侧	49	45		/
N3	拟建 110kV 大坑站站址东侧	47	45		/
N4	拟建 110kV 大坑站站址北侧	47	43		/
N5	果园看护房 1	49	44		/
N6	果园看护房 2	50	46		/
N7	养猪场	51	47		/
N8	谷饶镇生活垃圾压缩站	54	48		/
N9	果园看护房 3	49	44		/
N10	果园看护房 4	50	43		/
N11	110kV 上堡站北侧围墙外 1m 处	46	44	《工业企业厂界环境噪 声排放标准》2 类标准 (昼间 ≤ 60 dB (A); 夜 间 ≤ 50 dB (A))	/
N12	泽建水泥沙石营业部	66	46	《声环境质量标准》 (GB 3096-2008) 4 类 标准 (昼间 ≤ 75 dB (A); 夜间 ≤ 55 dB (A))	交通 噪声
N13	110kV 铜盂站南侧围墙外 1m 处	56	48	《工业企业厂界环境噪 声排放标准》4 类标准 (昼间 ≤ 75 dB (A); 夜 间 ≤ 55 dB (A))	交通 噪声
N14	养鸡场 1	48	43	《声环境质量标准》 (GB 3096-2008) 1 类 标准 (昼间 ≤ 55 dB (A); 夜间 ≤ 45 dB (A))	/
N15	养鸡场 2	49	44		/
E16	果园看护房 5	49	43		/
E17	果园看护房 6	49	43		/
E18	果园看护房 7	49	43		/

由上表可知，在本工程声环境影响评价范围内：

① 拟建变电站周围的噪声检测值为昼间 47dB(A)~49dB(A)、夜间 43dB(A)~45dB(A)；

② 拟建线路评价范围内建筑物的噪声检测值为昼间 46dB(A)~54dB(A)、夜间 43dB(A)~47dB(A)；

③对侧 110kV 上堡变电站及 110kV 铜孟变电站扩建间隔围墙外以及泽建水泥沙石营业部的噪声检测值为昼间 46dB(A)~66dB(A)、夜间 44dB(A)~48dB(A)；

本项目噪声测量点分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）以及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准限值要求。

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拟建变电站四周的工频电场强度检测值范围为 1.3V/m~3.1V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.018 μ T~0.041 μ T。

②拟建线路沿线环境敏感目标的工频电场强度检测值范围为 5.7V/m~452.1V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.022 μ T~1.912 μ T。

③对侧 110kV 上堡站扩建间隔围墙外 5m 处、110 铜孟站扩建间隔围墙外 5m 处及其周围敏感点处工频电场强度检测值为 13.7V/m~319.0V/m，工频磁感应强度检测值为 0.129 μ T~0.417 μ T。

所有测量点均满足《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 μ T。

3.2.5 生态现状

本工程为输变电工程，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产生影响。变电站站址现状为杂草地和少量果树，站址四周为杂草地和果树，站址评价范围内涉及广东省生态保护红线，站址东侧围墙与生态保护红线距离约为 470m，110kV 至上堡站线路东侧距离生态保护红线最近处为 86m；线路利用已有 110kV 潮上线线行，沿途主要为果树、杂草地，线路评价范围内涉及生态保护红线、灵山风景名胜区、灵山寺、三合水库饮用水水源保护区。本工程站址生态评价范围为 500m，线路生态评价范围为 300m。

本项目评价范围内人类活动多，项目西侧评价范围主要为谷饶镇、铜孟镇居民集中区，另有工业、仓储物流等人类活动；项目东侧评价范围主要为村民的耕地、果园、坟地以及林地。

本项目生态保护红线内，小北山风景区、灵山风景名胜区、灵山寺等空气质量良好，属于大气环境质量一类功能区；三合水库属于饮用水水源保护区，一级保护区水质保护目标为 II 类，二级保护区水质保护目标为 II 类；声环境质量为一级声功

	<p>能区；土地利用规划本区域为耕地和林地，现状多用于种植果树、蔬菜；该区域无明显的水土流失现象。本项目地处南亚热带，植被以乔、灌林混交、针、阔叶林混生为主；果树主要有荔枝、龙眼、余甘子等，灌木主要为山苍子、桃金娘等，草本植物主要为芒草、芒箕、茅草以及蕨类等。评价范围内因人类活动较多，动物主要以常见的鸟类、爬行类为主，评价范围内生物多样性较好。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>1、现有工程环保手续回顾和本工程进展情况及环评工作过程</p> <p>(1) 现有工程环保手续回顾</p> <p>拟建汕头 110 千伏大坑输变电工程相关接入点是 110kV 上堡站、110kV 铜孟站、110kV 潮上线 46#塔。其中 110kV 上堡站、110kV 铜孟站于 2016 年 12 月在《汕头市 220kV 月浦等 44 项输变电工程现状环境影响评估报告》中进行了现状环境影响评价，并取得了《汕头市环境保护局关于汕头市 220kV 月浦等 44 项输变电工程现状环境影响评估报告环保备案的函》(汕市环函【2016】1172 号)，附件 5。</p> <p>(2) 规划环评</p> <p>汕头 110 千伏大坑输变电工程项目列入了《汕头市电网专项规划（2020~2035 年）》，并于 2020 年进行了规划环评，于 2020 年 12 月获得汕头市生态环境局审查通过，见附件 2。</p> <p>2、与本项目有关的原有污染源情况</p> <p>声环境污染源：110kV 上堡站、110kV 铜孟站周围交通噪声。</p> <p>工频电磁环境污染源：已运行的 110kV 潮上线和 110kV 上堡站、110kV 铜孟站及其相关配套线路产生的工频电磁场是本工程相关的主要电磁环境污染源。</p> <p>3、主要环境问题</p> <p>根据现场踏勘和调查，本工程区域环境质量良好，项目所在地近期未出现过大气、水等环境污染事件。</p>
<p>生态环境敏感目标</p>	<p>3.3 评价对象</p> <p>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 千伏大坑（东明）站、新建 110kV 架空线路、220kV 潮阳站完善线路保护、110kV 上堡站站间隔扩建工程、110kV 铜孟站间隔扩建工程。</p> <p>其中，对侧变电站更换线路保护以及间隔扩建工程主要为更换线路保护设备或进行一次、二次电气设备的安装，涉及少量的土建工程，且工程均在变电站内进行，</p>

对环境造成的影响很小，本报告表对其施工期环境影响评价仅进行简单分析。

3.4 环境影响评价因子

3.4.1 主要环境影响评价因子

本工程为输变电工程，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 3-6。

表 3-6 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。

3.4.2 其他环境影响因子

施工期：扬尘、固体废物。

运行期：固体废物。

3.5 评价工作等级

输变电工程属于核与辐射类建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），以上导则不适用于核与辐射建设项目。

输变电工程的主要评价项目为电磁环境、声环境、地表水和生态，因此本报告表主要对以上评价项目的工作等级进行评定。

3.5.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 3-7。

表 3-7 本工程的电磁环境影响评价工作等级

电压等级	类型	条件	评价工作等级
110kV	变电站	半户内式*	二级
	输电线路	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

*注：按户外式变电站评定。

3.5.2 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），生态环境影响评价工作等级的划分原则见表 3-8。

表 3-8 生态环境影响评价工作等级划分依据

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2~ 20km^2 或长度 50~ 100km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本工程不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，属于生态一般区域。

工程总占地面积为 4452m^2 ，远小于 2km^2 ；线路总长度为 8.2km ，远小于 50km 。据此确定生态环境影响评价工作等级为三级。

结合本工程的特征，对本工程的生态影响只进行简要分析。

3.5.3 声环境影响评价工作等级

根据《汕头市人民政府办公室关于印发汕头市声环境功能区划调整方案（2019年）的通知》（汕府办【2019】7号），110kV 大坑站站址、110kV 至上堡站线路、110kV 至铜孟站、潮阳站小北山风景区至西环山森林公园片区以外线路为 2 类功能区；110kV 至铜孟站、潮阳站小北山风景区至西环山森林公园片区内线路为 1 类功能区；110kV 铜孟站站址为 4 类功能区。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），本工程变电站的声环境影响评价工作等级为二级。

3.5.4 地表水环境影响评价工作等级

本工程运行期无工业废水排放，仅有 2 人的生活污水经污水处理系统处理后用于站内绿化。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1“水

污染影响型建设项目评价等级判定表”，本工程不符合表中所列评价等级判定依据，因此本报告表不对地表水环境评价工作等级进行评定，对本工程的地表水环境影响只进行简要分析。

3.6 评价范围

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 3-9，评价范围图见附图 14。

表 3-9 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	大坑变电站：站界外 30m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
		上堡站、铜孟站扩建间隔：间隔边界外 30m

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》（HJ 24-2020）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），本项目声环境影响评价范围见表 3-10，评价范围图见附图 14。

表 3-10 声环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	大坑变电站：围墙外 200m 内
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
		上堡站、铜孟站扩建间隔：间隔边界外 30m

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 3-11，评价范围图见附图 14。

表 3-11 生态影响评价范围

类型	评价范围
变电站	站场围墙外 500m 内
架空输电线路	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 生态环境敏感目标

变电站评价范围内涉及的生态环境敏感目标为生态保护红线，其东侧围墙距离生态保护红线最近处为 470m。

110kV 至上堡站输电线路评价范围内涉及的生态环境敏感目标为生态保护红线，该线路东侧距离生态保护红线最近处为 86m。

110kV 至铜孟站、潮阳站线路评价范围内涉及灵山风景名胜区、灵山寺，该线路东侧距离灵山风景名胜区最近处为 113m、距离灵山寺最近处为 216m。

3.7.2 水环境敏感目标

本项目评价范围内涉及三合水库水源保护区。

变电站东侧围墙距离三合水库饮用水水源陆域二级保护区 548m；110kV 至上堡站线路东侧距离三合水库饮用水水源陆域一级保护区为 236m。

3.7.3 基本农田保护区

本项目架空线路利用原 110kV 潮上线线行走线，线路不可避免地穿越基本农田保护区，穿越线路长度约 282m。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），输变电工程环境敏感区含义为“第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域”，因此，基本农田保护区不作为输变电项目的敏感目标。

建设单位应按照汕头市潮阳区人民政府办公室《关于 110 千伏大坑（东明）输变电工程变电站站址及 110 千伏线路路径方案的意见》要求，“落实耕地占补平衡、申办使用林地手续，在有年度计划指标情况下，依法按程序办理有关手续，缴交相关税费；项目涉及线路路径穿过村（居）的，应与涉及村（居）协商并落实相关补偿”。

3.7.4 电磁环境敏感目标

本项目电磁环境评价范围内共有环境敏感目标 12 个，均为新建架空线路电磁环境评价范围内。

对侧 110kV 上堡站围墙南侧有 2 处仓库位于扩建间隔评价范围内，因仓库仅作为物品存放场所无人员办公或居住，故不作为敏感目标；110kV 铜孟站扩建间隔评价范围内有 2 处建筑物，一处为站址围墙南侧泽建水泥沙土营业部（同时为线路电

磁环境敏感目标)，有人员办公或居住，列为电磁环境敏感目标；另一处为站址围墙西南侧仓库，仅存放物品无人员工作或居住，故不作为敏感目标。

3.7.5 声环境敏感目标



本项目声环境评价范围内环境敏感目标有 1 个，为 110kV 至铜孟站、潮阳站线路下方的“果园看护房 5”。




另外，本项目声环境评价范围内还有 11 处日常有人活动的建筑物，但该 11 处建筑物均不属于“医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域”而不作为声环境敏感目标。本报告对该 12 处建筑物均进行了现状监测（检测报告见附件 6）。

综上，本工程生态影响评价范围内敏感目标为生态保护红线、三合水库饮用水源陆域保护区、灵山风景名胜区、灵山寺，电磁环境评价范围内有 12 个敏感目标，声环境评价范围内有 1 个敏感目标，新建变电站及对侧变电站评价范围及敏感目标分布图见附图 14~15，详细情况见表 3-12。



表 3-12 主要环境敏感目标一览表

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层、高度、影响人数	与工程相对位置	影响因子	现状照片
1	果园看护房 1	看护	1 栋	1 层, 2m, 约 2 人	拟建变电站围墙东侧约 56m; 距离 110kV 至潮阳站线路东侧约 21m	工频电场、工频磁场	
2	果园看护房 2	看护	3 栋	1 层, 2.5m, 约 6 人	110kV 至上堡站线路下方	工频电场、工频磁场	
3	养猪场	养殖场	2 栋	1 层, 2.5m, 约 3 人	110kV 至上堡站线路东侧约 28m	工频电场、工频磁场	

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层、高度、影响人数	与工程相对位置	影响因子	现状照片
4	谷饶镇生活垃圾压缩转运站	工厂	1 栋	3 层, 10m, 约 5 人	110kV 至上堡站线路西侧约 16m	工频电场、工频磁场	
5	果园看护房 3	看护	1 栋	1 层, 2.5m, 约 3 人	110kV 至上堡站线路西侧约 25m	工频电场、工频磁场	
6	果园看护房 4	看护	2 栋	1 层, 2.5m, 约 3 人	110kV 至上堡站线路西侧约 28m	工频电场、工频磁场	

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层、高度、影响人数	与工程相对位置	影响因子	现状照片
7	泽建水泥沙石经营部	营业点	2 栋	1 层, 3m, 约 2 人	110kV 铜孟站扩建间隔围墙南侧约 2m, 110kV 至铜孟站线路下方	工频电场、工频磁场	
8	养鸡场 1	养殖场	1 栋	1 层, 2.5m, 约 2 人	110kV 至铜孟站、潮阳站线路东侧约 15m	工频电场、工频磁场	
9	养鸡场 2	养殖场	3 栋	1 层, 2.5m, 约 2-3 人	110kV 至铜孟站、潮阳站线路东侧约 10m	工频电场、工频磁场	

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层、高度、影响人数	与工程相对位置	影响因子	现状照片
10	果园看护房 5	居住、看护	1 栋	1 层, 3m, 约 3-4 人	110kV 至铜孟站、 潮阳站线路下方	噪声、工频电场、工 频磁场	
11	果园看护房 6	看护	1 栋	1 层, 3m, 约 3 人	110kV 至铜孟站、 潮阳站线路下方	工频电场、工频磁场	
12	果园看护房 7	看护	1 栋	1 层, 3m, 约 3-4 人	110kV 至铜孟站、 潮阳站线路西侧 约 5m	工频电场、工频磁场	

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层、高度、影响人数	与工程相对位置	影响因子	现状照片
13	生态保护红线	生态	/	/	拟建变电站围墙东侧约 470m； 距离 110kV 至上堡站线路东侧最近处约 86m	生态	
14	灵山风景名胜	生态	/	/	距离 110kV 至铜孟站、潮阳站线路东侧最近处约 113m	生态	
15	灵山寺	生态	/	/	距离 110kV 至铜孟站、潮阳站线路东侧最近处约 216m	生态	/

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层、高度、影响人数	与工程相对位置	影响因子	现状照片
16	三合水库	饮用水源保护	/	/	拟建变电站围墙东侧约 548m； 距离 110kV 至上堡站线路东侧最近处约 236m	水环境	

评价标准	<p>3.8 环境质量标准</p> <p>(1) 大气环境</p> <p>执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。</p> <p>(2) 水环境</p> <p>练江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。</p> <p>(3) 声环境</p> <p>110千伏大坑（东明）站站址、110kV至上堡站线路、110kV至铜孟站、潮阳站小北山风景区至西环山森林公园片区以外线路执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准；110kV至铜孟站、潮阳站小北山风景区至西环山森林公园片区内线路执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准；110kV铜孟站周围敏感点执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准；110kV上堡站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；110kV铜孟站站址执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4a类标准。</p> <p>(4) 电磁环境</p> <p>《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。</p> <p>3.9 污染物排放标准</p> <p>(1) 施工期噪声</p> <p>执行《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，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55 dB(A)。</p> <p>(2) 施工废污水</p> <p>分别执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中用途为“城市绿化”、“车辆冲洗”和“建筑施工”相应的排放限值。</p> <p>(3) 运行期噪声</p> <p>110千伏大坑（东明）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。</p> <p>(4) 运行期生活污水</p> <p>110千伏大坑（东明）站生活污水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化”标准。</p>
------	--

	<p>(5) 运行期电磁环境</p> <p>《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。</p>
其他	无

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

4.1.1 新建变电站工程

新建变电站工程施工期主要生态破坏、环境污染因素有：施工噪声、扬尘、施工废水、固体废弃物、土地占用、植被破坏和水土流失等。

(1) 施工噪声

主要污染工序：施工机械、材料进场；场地平整、建设时施工机械设备的运转，源强在 80~90dB(A)之间。

变电站施工期噪声会对周围环境噪声产生一定的影响，同时可能对周围的动物正常生活造成一定的影响，但工程施工期短、噪声源强较小（最大值为 90dB(A)），并且施工场界设置 2.5m 高的围墙进行围挡，施工期结束施工噪声随之消失。因此，施工噪声对周围声环境影响的时间有限、范围有限、强度有限。

(2) 施工废污水

主要来自施工人员的生活污水和施工废水。

施工期生产废水主要来自施工泥浆废水，施工泥浆废水主要是在混凝土灌注、施工机械设备冲洗废水、清理施工场地形成的冲洗废水以及雨水冲刷施工场地形成的废水，主要污染物为 SS、pH 等。在施工现场设置一定容量的混凝沉淀池，把施工泥浆废水汇集入混凝沉淀池充分沉淀后，上清水用于施工场地及施工道路洒水、喷淋，不外排。根据经验估算，变电站施工用水按 2.9L/m² 日计，用水量为 15.3t/d，产污系数为 0.7，施工废水产生量为 10.7t/d。

施工生活污水：施工人员按高峰期 30 人计，参考《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），生活用水量按 0.18t/(人·d)、产污系数按 90%计，则生活污水产生量为 4.86t/d。通过设置临时污水处理装置处理后，定期清掏。

施工期生活污水和施工废水不外排，不进入三合水库、灵山水库、人工水渠、练江流域以及基本农田保护区内。

(3) 固体废弃物

主要为施工产生的土渣、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。建筑垃圾、生活垃圾分别委托住建部门、环卫部门定期清运。

固体废物随意堆放可能会对站址周边的农田造成土地占用、土壤结构破坏、植被破

坏等，可能会对灵山风景名胜区的景观、环境和植被等造成破坏。

施工土渣等固体废物被雨水冲刷还可能会带来水土流失，进入水体后影响三合水库、练江流域的水质；生活垃圾被雨水冲刷后进入水体也会对三合水库及练江流域的水质造成影响。

施工生活垃圾：施工人员按高峰期 30 人计，生活垃圾产生系数按 $1\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，则生活垃圾产生量为 $30\text{kg}/\text{d}$ 。施工现场设置封闭式垃圾容器，施行袋装化并及时清运。

(4) 扬尘、尾气

施工期间大气环境影响主要体现在两个方面：一是施工初期，场地平整道路运输将产生扬尘。二是施工期间需要运输相关设备材料，车辆的流量大大增加，将产生地面扬尘和废气排放，车辆的增加及施工机械运行过程都将产生尾气排放，使附近空气中 CO 、 TSP 及 NO_x 浓度有所增加。但总体上，由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放，而且受施工方式、施工机械和气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

(5) 土地占用、土地利用

本变电站永久占地和进站道路永久占地面积为 4452m^2 ，变电站站址土地利用规划为耕地，进站道路目前为乡村道路。本项目变电站，现状为杂草地和果树。变电站建设会减少当地土地数量，改变土地功能。临时占地为施工临时道路、材料堆放场等，临时占地面积约 836m^2 。临时占地不得涉及基本农田保护区，但对其堆放区域表土功能造成破坏、影响土地原有植被的生长、影响土地利用结构，但临时占地对土地占用和土地利用结构的影响是暂时的，施工期结束后即对土地按原功能进行恢复。

(6) 植被破坏

变电站场地覆盖的杂草和果树在施工中将被破坏；施工临时道路、材料堆放场临时占地会对当地植被破坏，导致生产力下降和生物量损失；施工期对植被的破坏会影响灵山风景名胜区的景观以及减少了植被对土壤的保护作用。施工期结束后，须立即对临时用地进行原有植被恢复。

(7) 动物影响

施工期施工噪声和运输车辆来往等活动对周边野生动物活动、栖息、摄食带来一定影响；同时，植被的破坏也会使动物栖息地减少，影响其正常的活动和摄食等。但施工期时间短，并采取一定的环保措施以减少对周围环境的影响，施工期结束后将立刻恢复

周围的植被，因此，施工期对所在区域动物的影响是暂时的。

(8) 水土流失

施工场地的开挖及平整扰动地表，破坏植被后，易引发水土流失。施工产生的弃土弃渣、临时堆土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等。

(9) 农业影响

本项目变电站站址土地利用规划为耕地，现状为杂草地和果树。变电站建设会减少当地土地数量，改变土地功能。施工期临时占地为施工临时道路、材料堆放场等。临时占地不得涉及基本农田保护区，但占用周边的耕地，可能导致农作物的减产或死亡。但施工期短，施工结束后将妥善处理处置临时占地中的建筑垃圾，恢复耕地原有功能并恢复原有农作物。

4.1.2 线路工程

本项目约有 282m 架空线路位于基本农田保护区内，施工临时堆土场、牵张场等施工用地严禁布置在基本农田保护区范围内。

线路工程施工期的主要生态破坏、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。

(1) 施工噪声

在输电线路开挖、填方等过程中，打桩机、运输车辆、牵张机、绞磨机、混凝土搅拌机等会产生较高的噪声，一般噪声源声级值一般在 80~90dB(A)。

施工期噪声源沿线路路径分布，噪声源分散，会对周围环境噪声产生一定的影响，同时可能对沿线生活的居民和周围的动物正常生活造成一定的影响，但工程施工期短、噪声源强较小（最大值为 90dB(A)），采取一定围挡后，噪声将有所减小，施工期结束施工噪声随之消失。因此，施工噪声对周围声环境影响的时间有限、范围有限、强度有限。

(2) 扬尘、尾气

线路土建施工的开挖、填方、装卸等过程会产生扬尘，车辆运输和机械运行过程会产生扬尘和尾气。但总体上，由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放，而且受施工方式、施工机械和气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

(3) 施工废污水

主要来自施工人员的生活污水和施工废水。

施工废水主要来自施工泥浆废水，施工泥浆废水主要是在混凝土灌注、施工机械设备冲洗废水以及雨水冲刷施工场地形成的废水，主要污染物为 SS、pH 等。在施工现场设置一定容量的混凝沉淀池，把施工泥浆废水汇集入混凝沉淀池充分沉淀后，上清水用于施工场地及施工道路洒水、喷淋，不外排。

线路工程与本期新建变电共用施工营地，施工生活污水可依托本期变电站设置的临时生活污水处理装置进行处理，定期清掏。

施工期生活污水和施工废水不外排，不进入三合水库、灵山水库、人工水渠、练江流域以及基本农田保护区内。

（4）固体废物

主要为拆除的塔基及导线、建筑施工余泥、装修废弃材料等建筑垃圾、弃渣、弃土、临时堆土以及施工人员的生活垃圾。

固体废物随意堆放可能会对站址周边的基本农田保护区造成土地占用、土壤结构破坏、植被破坏等，可能会对灵山风景名胜区的景观、环境和植被等造成破坏。

施工土渣等固体废物被雨水冲刷还可能会带来水土流失，进入水体后影响三合水库、练江流域的水质；生活垃圾被雨水冲刷后进入水体也会对三合水库及练江流域的水质造成影响。

（5）土地占用、土地利用

线路永久占地为塔基占地。临时占地包括施工临时道路、材料堆放场用地等。临时占地不占用基本农田保护区。

永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地如人员的践踏、设备材料与余土余石余渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。

本工程架空线路在施工过程中需要土方开挖，塔基开挖的土石方用于场地填方，回填后复绿，在做好施工迹地恢复及可绿化地表绿化的情况下不会对占用的土地产生不良影响。

（6）植被破坏

本项目线路路径主要利用已有的 110kV 潮上线线行，经现场踏勘，架空线路附近植被以杂草地、果树为主，施工临时道路、材料堆放场临时占地会对当地植被破坏；施工期对植被的破坏会影响灵山风景名胜区的景观以及减少了植被对土壤的保护作用。工程建设周期短，强度小，范围小，对所在区域生态系统生物种类和生物量的影响小，不会对区域植物物种多样性产生影响。

(7) 动物影响

施工期施工噪声和运输车辆来往等活动对周边野生动物活动、栖息、摄食带来一定影响；同时，植被的破坏也会使动物栖息地减少，影响其正常的活动和摄食等。但施工期时间短，并采取一定的环保措施以减少对周围环境的影响，施工期结束后将立刻恢复周围的植被，因此，施工期对所在区域动物的影响是暂时的。

(8) 水土流失

项目施工期间，将破坏塔基施工区内自然状态下的植被和土体的稳定与平衡，造成该范围内土体抗蚀指数降低，土体侵蚀加剧。施工期间机械车辆对土壤的碾压、开挖，破坏了土壤的表层及植被，使土壤疏松、裸露，松散堆积物净流系数减小，相应的入渗量必然增大，易引发水土流失。同时，施工产生的弃土弃渣、临时堆土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等。

(9) 农业影响

本项目线路沿线的土地利用规划为耕地，线路沿线现状主要以农田、林地为主。线路建设过程中临时材料的堆放、牵张场的设置不得进入基本农田保护区，但会一定程度地影响土壤结构和土地功能，可能导致农作物的减产或死亡。但施工期短，施工结束后将妥善处理处置临时占地中的建筑垃圾，恢复耕地原有功能并恢复原有农作物。

4.1.3 变电站间隔扩建工程

对侧变电站间隔扩建工程施工期主要环境污染因素有：施工噪声、施工废污水、施工固体废弃物。

(1) 施工噪声

主要污染工序：施工机械、材料进场；场地平整、建设时施工机械设备的运转，源强在 80~98dB(A)之间。

(2) 施工废污水

主要为施工人员产生少量生活污水和施工废水。

对侧变电站间隔扩建工程与本期新建变电共用施工营地，施工生活污水可依托本期变电站设置的临时生活污水处理装置进行处理，定期清掏；施工废水经沉淀处理后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土，不外排。

(3) 固体废弃物

主要为施工人员的生活垃圾和开挖的少量土渣，土渣在变电站内就地找平回填。

对侧变电站间隔扩建工程与本期新建变电共用施工营地，生活垃圾在施工营地内统一收集处理。

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 噪声污染源

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》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1 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	商砼搅拌车	85~90	82~84
4	混凝土振捣器	80~88	75~84

4.2.1.2 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 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。

② 施工时，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，严格控制施工时间。

③ 在施工场界设置 2.5m 高的围墙进行围挡，尽可能减少对周围声环境的影响。

④ 运输车辆途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。

⑤ 除抢修和抢险工程外，施工作业限制在昼间进行。中午十二时至十四时尽量用噪声源强小的设备。因混凝土浇灌不宜留施工缝的作业和为保证工程质量等作业，需要延长作业时间、在夜间连续施工的，应取得有关主管部门的证明，公告附近居民，取得周围居民的谅解。

4.2.1.3 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扩散模型：

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \lg \left(\frac{r_1}{r_2} \right)$$

式中：L_{p1}、L_{p2}——分别为 r₁、r₂ 距离处的声压级；

r₁、r₂——分别为预测点离声源的距离。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 2.5m 高的围挡，一般 2.5m 高围墙降噪量为 12~15dB(A)，取中值 13dB(A)。取最大施工噪声源值 90dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-2。

表 4-2 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值 dB(A)

距场界外距离 (m)	1	5	10	20	50	70	100	200
有围墙噪声贡献值 dB(A)*	70	67	65	61	55	53	50	44
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间≤70dB(A)，夜间≤55 dB(A)							

*注：实际施工中，主要噪声源一般距离变电站边界 10m 以上，本评价中噪声源与变电站边界距离取 10m。

由表 4-2 可知，在设置实体围墙后，昼间施工噪声在场界处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间限值要求，夜间施工噪声在距离场界 50m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)夜间限值要求。

因此，本环评要求只在昼间进行施工，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得相关部门证明并公告附近公众。

本工程施工可通过控制施工时间、设置围挡等方式减少对周围环境的影响，经过对施工噪声源的贡献值预测计算，本工程施工期的噪声影响能控制在标准范围之内，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

施工扬尘主要来自于变电站场地平整、线路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。尾气主要来源于施工机械、车辆运行。

4.2.2.2 拟采取的环保措施

(1) 施工时，应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) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制

扬尘污染。

(3)施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放,应定期洒水或采用土工布覆盖,避免扬尘污染对该地区空气质量的影响。

(4)变电站场地平整、线路建设施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡,围挡高度不低于 2.5m,并设置洒水降尘设施定期洒水。

(5)进出场地的车辆限制车速,场内道路、堆场及车辆进出时洒水,保持湿润,减少或避免产生扬尘。运载土方的车辆必须在规定的时间内,按指定路段行驶,控制扬尘污染。

(6)施工单位应当建立扬尘防治公示制度,在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社会公示。

(7)合理安排工期,对土层扰动大的作业期避开干燥大风天气,以减轻扬尘源强;对未开工或临时停工的建设用地,应当对裸露地面进行防尘覆盖;超过三个月的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(8)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

本工程施工废污水主要为施工人员的生活污水和少量施工废水。其中施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的溺水,砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。本工程附近为三合水库饮用水水源保护区以及练江流域,本项目禁止向三合水库及练江流域排放废污水。

4.2.3.2 拟采取的环保措施

(1)通过在变电站施工营地设置临时生活污水处理设施,对项目产生的施工生活污水集中处理,定期清掏。

(2)施工废水经过混凝沉淀池处理后回用,严禁施工废污水乱排、乱流,避免污染环境。

(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练江、三合水库保护区、灵山水库、人工水渠范围。

(4) 施工单位要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

(5) 施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体，同时严禁在附近水体冲洗含油器械及车辆。

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变电站场地平整、线路工程旧塔基和导线等的拆除、开挖施工产生的废旧塔基及导线、临时弃土、弃渣，变电站建筑施工产生建筑垃圾，线路施工产生的建筑垃圾、泥浆，施工人员的生活垃圾等。

本项目评价范围内涉及基本农田保护区、生态保护红线、灵山风景名胜区、灵山寺、三合水库饮用水水源保护区，施工期固体废物严禁进入以上生态敏感区。

4.2.4.2 拟采取的环保措施

(1) 本项目施工营地应合理设置，须避开站址西侧的基本农田保护区以及对项目东侧生态保护红线、灵山风景名胜区、灵山寺、三合水库饮用水水源保护区的范围。开挖土料、废旧塔基、材料堆放均在塔基区占地及施工临时用地内解决，不得在基本农田保护区、生态保护红线区、三合水库饮用水水源保护区、灵山风景名胜区、灵山寺范围内设置临时弃土场、堆土场。

(2) 对工程建设可能产生的弃土弃渣，本环评建议尽量土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣则应外运至城市管理部门指定地点。

(3) 对于废旧塔基，若新建塔基落点与其不一致，应进行迹地清理并恢复其周围植被，确保与周围环境一致；对于杆塔、导地线等金属，则由杆塔、导线相关供应单位进行回收利用。

(4) 线路施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖，避免风吹、雨淋，尽量缩短暂存时间，争取日产日清，或用于变电站回填；变电站场地平整产生的淤泥、建筑垃圾不宜回填，应集中堆放保存并覆盖，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。

(5) 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

分别委托住建部门、环卫部门妥善处理，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。

(6) 禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非制定场地倾倒建筑废弃物。

(7) 沉淀池等施工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

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在变电站场地、线路塔基建设、施工临时占地对土地的占用与扰动、对动植物的影响、水土流失以及对农业的影响。

(1) 变电站、进站道路建设永久占用土地，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。

(2) 变电站、线路塔基建设以及材料堆放场、施工临时道路等占用土地，会破坏植被，造成区域生物量受损，影响动物的栖息和活动。

(3) 变电站土地平整、线路塔基开挖及回填，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。

4.2.5.2 拟采取的保护措施

(1) 禁止在生态保护红线、灵山风景名胜区、灵山寺、三合水库饮用水水源保护区、基本农田保护区、灵山水库的范围设置施工临时用地、牵张场。线路利用已有 110kV 潮上线走廊，沿途大多有村道及空地，线路架设时应尽量利用已有的道路和空地，减少对农田及林地的占用；同时，应保护好表土，施工期结束后，须立刻恢复土地原使用功能并恢复地上原有植被。

(2) 施工临时弃土弃渣场、生活垃圾临时堆放处不得设置在基本农田保护区、生态保护红线、灵山风景名胜区、灵山寺、三合水库饮用水水源保护区、灵山水库的范围内，并要求及时清运、按规定处置、及时用篷布覆盖，以免雨水冲刷造成水土流失或进入水体影响三合水库及练江的水质。

(3) 加强施工噪声的管理，设置隔声屏障，避免在动物繁殖期及哺育期进行高噪声的施工作业，以减少对动物的惊扰。变电站土地平整、线路塔基开挖及回填，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。

(4) 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, 最大限度地适应山地地形变化的要求, 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。

(5) 开挖后的裸露开挖面、临时堆土用苫布覆盖, 避免降雨时水流直接冲刷。施工中应严格按照设计要求, 先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施, 使工程防治责任范围内的水土流失得到有效控制。

(6) 尽量减少雨季施工, 在雨季施工时新增的临时防护措施为临时沉沙池。雨季施工时土石方挖填过程中将会使新建塔基附近积水含沙量增高, 经排水沟外排时, 如不采取沉沙措施将影响水质。沉沙池在施工期发挥沉淀水流泥沙、减少水土流失的作用, 工程投入运行后不予保留, 因此本工程的沉沙池均为临时沉沙池。

(7) 施工场不得设置在基本农田保护区内, 保护区内的施工作业选取在田埂上进行, 不得对农田造成破坏; 对线路沿线农作物造成破坏的, 应进行赔偿及原作物的恢复。

4.2.5.3 本项目对生态环境保护目标的影响分析

(1) 变电站站址现状为杂草地和少量果树, 站址周围及线路沿线主要为农田和林地为主, 线路利用已有 110kV 潮上线线路走廊, 因此, 项目建设对该地区生物多样性和生物量影响不大。

(2) 变电站东侧围墙距离生态保护红线最近处为 470m, 距离三合水库饮用水水源陆域二级保护区 548m; 110kV 至上堡站线路东侧距离生态保护红线最近处为 86m, 距离三合水库饮用水水源陆域一级保护区为 236m; 110kV 至铜孟站、潮阳站线路东侧距离灵山风景名胜区最近处为 113m, 距离灵山寺最近处为 216m。

本项目施工期在采取了以上生态环境保护措施后, 对评价范围内生态环境保护目标的影响极为有限。

4.2.5.4 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, 本工程施工期对生态不会造明显影响。

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，输变电工程的作用为变电和送电，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。根据《6kV-500kV 级电力变压器声级》(JB/T 10088-2004)，对于容量为 63MVA、电压等级为 110kV 的油浸式自冷变压器，其声功率级应不超过 88dB (A)。

(3) 生活污水

新建 110 千伏大坑(东明)变电站内工作人员产生的生活污水。值守人员 2 人，生活用水量按 0.2t/(人·日)计，产污系数 90%，则生活污水产生量为 0.36t/d。经地下污水处理装置处理后回用站内绿化，不外排。

(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，定期更换产生的废蓄电池以及事故状态产生的废变压器油，其中废蓄电池、废变压器油为危险废物；间隔扩建工程、输电线路运行期间无固体废物产生。

110 千伏大坑(东明)变电站为综合自动化变电站，值守人员少，按 2 人计，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。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《国家危险废物名录》(2021 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。变电站会在使用寿命到期更换前及时交由有资质单位处置，站内不暂存。

单台主变压器油量约 20t，体积约 22.3m³(变压器油密度约 0.895×10³kg/m³)。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，有效容积约 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，由建设单位统一收集后，交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置。

4.4 运营期环境影响分析

4.4.1 电磁环境影响分析

根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”，可得出以下结论。

(1) 变电站工程

以汕头 110kV 新联站为类比对象，由类比监测结果可知本变电站投产后，变电站四周围墙外的电磁环境水平满足《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。

(2) 线路工程

通过模式计算预测，本工程架空线路投产后，在评价范围内，同塔双回架空线路沿线的工频电磁环境水平预测值（离地 1.5m）为工频电场强度 152.5V/m~522.8V/m，工频磁感应强度 0.368 μ T~5.955 μ T；单回架空线路沿线的工频电磁环境水平预测值（离地 1.5m）为工频电场强度 59.5V/m~443.6V/m，工频磁感应强度 0.750 μ T~4.741 μ T；环境保护目标处的工频电磁环境水平预测值为工频电场强度 43.4V/m~616.9V/m，工频磁感应强度 0.928 μ T~5.955 μ T。

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 100 μ T。

(3) 间隔扩建工程

本期对侧变电站间隔扩建后，间隔扩建围墙处的电磁环境影响与现状基本一致，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。

4.4.2 声环境影响分析

本工程包括变电站工程、架空线路工程和间隔扩建工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）。

对侧变电站本期扩建间隔为架空出线间隔，不增加站内主要噪声源，因此可以预测间隔扩建工程投产后，对侧变电站扩建间隔围墙外的厂界噪声将维持在现有水平。

以下对拟建 110 千伏大坑（东明）变电站进行声环境影响预测和评价。

4.4.2.1 变电站工程

4.4.2.1.1 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》，版本号为 3.3.0.28436。该软件以《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)推荐的模型为基础。

4.4.2.1.2 参数选取

110 千伏大坑（东明）变电站采用半户内布置方式，主变布置在户外，主要噪声源为拟建 2 台 63MVA 变压器。根据《6kV-500kV 级电力变压器声级》（JB/T 10088-2004），对于容量为 63MVA、电压等级为 110kV 的油浸式自冷变压器，其声功率级应不超过 88dB（A）。

按保守考虑，本项目变压器声功率级取最大值 88dB（A）。本预测考虑几何发散衰减、声屏障（围墙）、建筑物的反射、吸声效应对点声源噪声衰减/加强的影响，预测软件中相关参数选取见表 4-3。

表 4-3 预测软件相关参数选取

项目		主要参数设置
点声源 ^①		#1、#2 主变：声功率级为 80dB（A），不分时段/频率，离地高度为 1.5m
声传播 衰减效 应	声屏障	围墙，高度为 2.5m，吸声系数 0.03
	建筑物吸声效应	考虑配电装置楼（高 17.5m）、GIS 室（10m），墙体吸声系数为 0.03
	建筑物反射效应 ^②	考虑配电装置楼（高 17.5m）、GIS 室（10m），最大反射次数为 1
预测点	厂界噪声	变电站四周噪声预测最大值处各设 1 点：围墙外 1m，离地 1.2m 高处
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处

注：①根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），当声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时，可将该声源近似为点声源。本工程所用主变压器的最大直径约为 2m，所有预测点到主变压器的距离均远大于 4m，因此可将变压器近似为点声源。

②此处考虑建筑物外墙对声波的反射作用，经反射后噪声强度将加强。

4.4.2.1.3 预测结果

根据软件计算结果，本项目噪声贡献值等值线图见图 4-1，计算结果见表 4-4。

表 4-4 本工程噪声贡献值计算结果

接收点	噪声贡献值/dB(A)
变电站东侧围墙外 1m	43.1
变电站北侧围墙外 1m	19.4

	变电站西侧围墙外 1m	44.1
	变电站南侧围墙外 1m	41.2
敏感点噪声	果园看护房 1	28.2

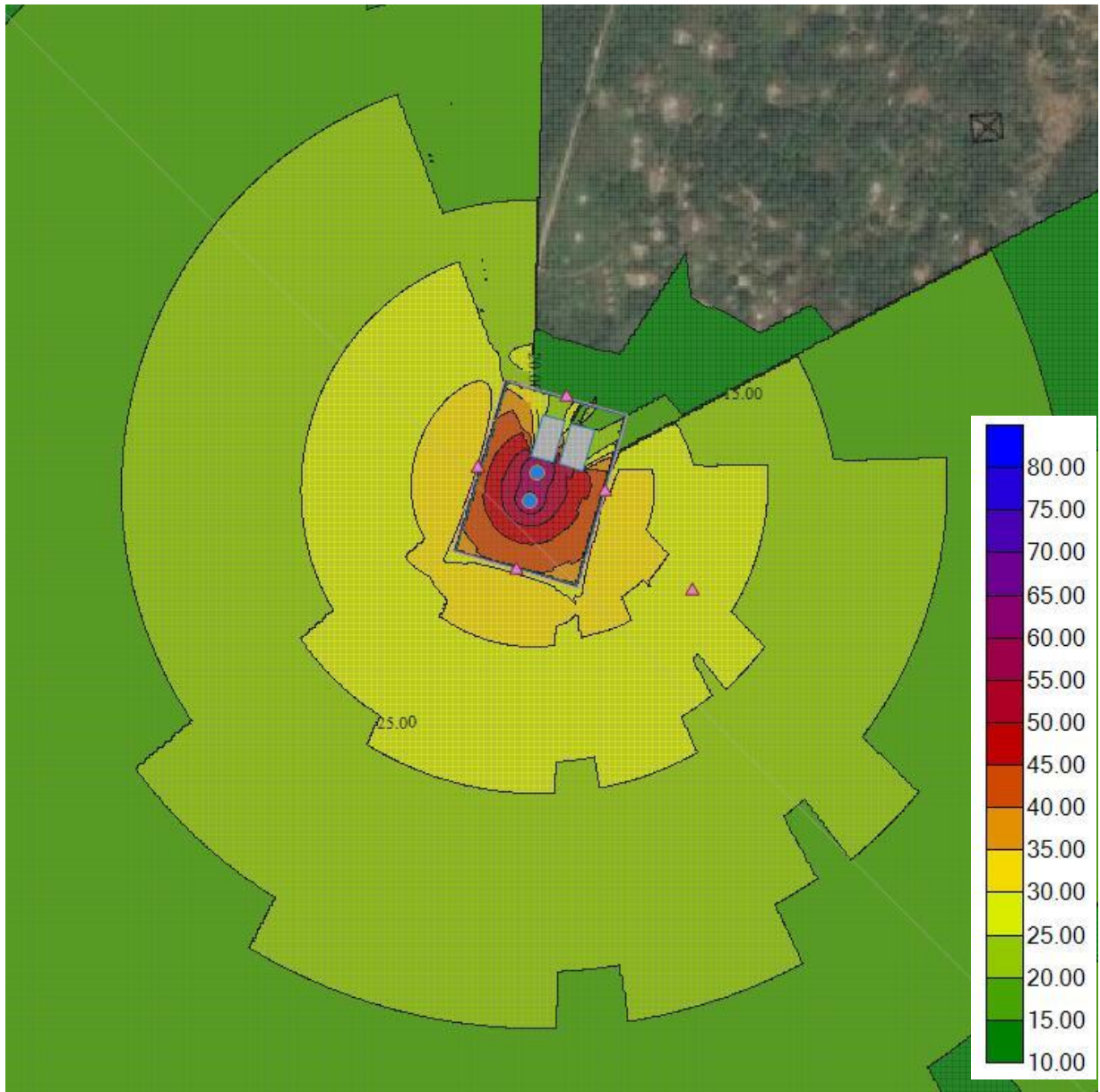


图 4-1 噪声贡献值等值线图

4.4.2.1.4 评价结论

本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》（HJ 24-2020），“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 千伏大坑（东明）变电站建成投运后，变电站厂界噪声贡献值为 19.4~44.1dB(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 ≤ 60 dB(A)，夜间 ≤ 50 dB(A)）。

4.4.2.2 架空线路工程

本项目新建 110kV 架空线路总长度为 8.2km，其中，新建 110kV 双回架空线路长度为 7.5km，新建 110kV 单回架空线路长度为 0.7km。双回线路运行时对周围声影响大于单回线路，所以架空线路噪声预测主要针对 110kV 双回线路进行声环境影响预测。

4.4.2.2.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本期新建 110kV 双回架空线路采用类比方法进行声环境影响预测。

4.4.2.2.2 类比对象选取原则

类比对象应选择与拟建工程建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的工程，并论述可比性。

4.4.2.2.3 类比对象

根据上述类比原则，选定已运行的汕头市 110kV 谷金 I、II 线双回架空线路作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 4-5 主要技术指标对照表

名称 主要指标	拟建架空线路	汕头市 110kV 谷金 I、II 线
电压等级	110kV	110kV
回数	双回	双回
架设型式	架空	架空
最小呼高	18m	18m

由上表可知，类比对象与本工程 110kV 架空线路的电压等级、架设型式均相同，类比对象的回数与本工程线路一致，最小呼高一致，因此，汕头市 110kV 谷金 I、II 线路类比比建架空线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

(2) 类比监测结果及类比分析

① 监测单位、监测时间、监测环境条件

监测单位：广州穗证环境检测有限公司；

监测时间：2018年9月6日；

监测环境条件：天气：晴；温度：31℃；相对湿度：65%；风速：2.7m/s。

② 监测仪器及工况

型号规格：HS5660C

仪器编号：09015070

仪器生产厂家：杭州爱华仪器有限公司

仪器测量范围：30~120dB（A）

频率范围：10Hz~20kHz

监测工况：线路运行工况正常。

监测时线路运行工况见4-6。

表 4-6 运行工况表

名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
110kV 谷金 I 线	106.3	135.3	21.9
110kV 谷金 II 线	105.4	133.3	20.0

由表4-6可知监测时线路处于正常状态，运行稳定。

③ 监测结果分析

本工程监测结果见表4-7。

表 4-7 线路沿线监测结果

测点编号	与线路间水平距离	噪声 L_{eq}	
		昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
1#	0	47.2	40.0
2#	5	45.5	38.9
3#	10	44.0	41.1
4#	15	46.0	42.3
5#	20	46.5	38.6
6#	25	44.9	39.2
7#	30	45.1	41.4
8#	35	46.3	42.0
9#	40	47.8	41.2
10#	45	46.9	40.4
11#	50	44.3	39.4

由类比监测结果可知，运行状态下汕头市 110kV 谷金I、II线双回架空线路弧垂中心

下方离地面 1.2m 高度处的昼间噪声最大值约为 47.8dB(A)，夜间噪声最大值约为 42.3dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准(昼间 ≤ 55 dB(A)、夜间 ≤ 45 dB(A))。

其中，声环境敏感目标“果园看护房 5”的噪声昼间叠加值为 51dB(A)、夜间叠加值 44dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 1 类标准(昼间 ≤ 55 dB(A)、夜间 ≤ 45 dB(A))。

由此可知，本工程 110kV 线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能控制在相关标准限值内。

4.4.3 水环境影响分析

拟建 110 千伏大坑(东明)变电站为综合自动化变电站，值守人员少，运行后只有少量生活污水(约 0.36t/d)，经地下污水处理装置处理后用于站内绿化，对水环境无影响。

输电线路运行期间无废水排放。

间隔扩建工程不增加工作人员，不新增生活污水量，不会对上堡变电站、铜孟变电站原有污水处理系统和周围水环境造成影响。

4.4.4 大气环境影响分析

本项目运营期没有工业废气产生，不会对周围大气环境造成影响。

4.4.5 固体废物影响分析

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，定期更换产生的废蓄电池以及事故状态产生的废变压器油，其中废蓄电池、废变压器油为危险废物。

输电线路运行期间无固体废物产生。

间隔扩建工程无工业固废产生，不增加工作人员数量，不新增生活垃圾。

4.4.5.1 一般固体废物处置

110 千伏大坑(东明)变电站为综合自动化变电站，值守人员少，按 2 人计，参考《生活垃圾产生量计算及预测方法》(CJ/T 106-2016)，生活垃圾产生系数按 1.0kg/(人·d)计(住宿)，则生活垃圾产生量为 2kg/d。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。

4.4.5.2 危险废物处置

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，项目一共设两组密封铅酸式蓄电池，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（2021年版）》（生态环境部部令第15号），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50只蓄电池，单次更换的蓄电池约为1500kg。在使用寿命到期更换前及时交由有资质单位处置，站内不暂存。

变电站内的变压器四周设有封闭环绕的集油沟，并设置有事故油池，事故油池容积为25m³。可有效防治漏油事故的发生。废变压器油和常规检修产生的废机油、废设备及修理维护用抹布等被列入编号为 HW08号危险废物，代码为900-220-08，由建设单位统一收集后，交由危险废物经营许可证单位统一处理。采取上述措施后，项目产生的固体废物不会对周围环境产生影响。

4.4.6 环境风险分析

（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（2021年版）》（生态环境部部令第15号），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。

变电站变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对环境的危害。但变压器事故状态可能引起油泄漏造成环境风险。本项目单台最大主变压器油重约为20t，油体积约为22.3m³。根据国家相关技术规范，为防止事故时造成废油污染，变电站内应设置污油排蓄系统，即按最大一台主变压器的油量，设一座事故油池，容积为25m³；变压器下铺设一卵石层，四周设有排油管并与集油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，废变压器油将渗过卵石层并通过排油管到达集油池，最终暂存至事故油池，废变压器油须由经核查具有相应资格的危险废物机构进行妥善处理，不会对外环境产生不良影响。

（2）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，且严格按相关的消防管理制度执行。

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；抢修过程中严格按规程执行。

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。

⑨ 如因变压器油泄漏，已造成环境污染时，应制订补救措施方案，生产单位依据方案执行。

(3) 本工程危险废物产生源

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，以及在发生风险事故时产生的废变压器油。危险废物汇总见表 4-8。

表 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	20 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

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。

(4) 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前及时交由有资质单位处置，站内不暂存。

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。

本工程危险废物贮存场所见下表 4-9。

表 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	贮存周期
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	1 个月

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》（GB18597-2001），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，且建筑材料必须与危险废物相容；

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》（GB15562.2-1995）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含油废抹布定期交由有资质单位处置。

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ113-2020）中选址选线的要求，本项目不在生态保护红线范围内，不在自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区内，不需要进行线路方案的唯一性论证。

（1）本工程属于《汕头市电网专项规划（2020-2035 年）》规划建设项目，项目选址选线符合规划环评及其审查意见的要求。本项目与规划环评及其审查意见的相符性分析见表 1-1。

（2）站址土地利用规划为耕地，现状为杂草地和少量果树。项目选址选线不在生态保护红线内，不在自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区内。

（3）本工程选址按终期规模充分综合考虑，进出线走廊位于站址东侧，架空线路路径利用已有 110kV 潮上线线行，既可避免线路大面积进入基本农田保护区、穿越人口密集区，又可避免开辟新走廊进入生态保护红线、三合水库饮用水源陆域保护区、灵山风景名胜区、灵山寺等生态敏感区范围内。线路路径的选取已尽可能降低了对周围生态环境的影响。

（4）本项目为 GIS 户内布置变电站，站址评价范围内不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域；输电线路利用已有走廊，避免线路大面积进入人口密集区等以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。通过对项目电磁和声环境影响预测和分析，同时采取电磁、声环境保护措施，本项目对电磁和声环境的影响均达到相关标准的要求。

（5）本项目线路路径利用原 110kV 潮上线线行，不开辟新路径走廊，采用同塔双

选址选线环境合理性分析

回架设，降低对周围环境的影响。

(6) 本项目站址、110kV 至上堡站线路、110kV 至铜孟站、潮阳站小北山风景区至西环山森林公园片区以外线路为 2 类功能区；110kV 至铜孟站、潮阳站小北山风景区至西环山森林公园片区内线路为 1 类功能区；110kV 铜孟站站址为 4 类功能区，不涉及 0 类声环境功能区。

(7) 本项目永久占地面积约为 6308m²，其中新建线路永久占地 1865m²（新建 110kV 铁塔 29 基，每基铁塔占地面积按 (8×8) m² 计算），临时占地面积约为 4316m²。本项目为减少土地占用、植被破坏、弃土弃渣等对生态环境的影响采取了一系列的措施，项目对周围的生态环境影响较小。

(8) 本项目输变电路不在集中林区。

(9) 本项目输变电路不进入自然保护区。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>5.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>5.1.1 施工期噪声污染防治措施</p> <p>为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>① 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。</p> <p>② 施工时，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，严格控制施工时间。</p> <p>③ 在施工场界设置 2.5m 高的围墙进行围挡，尽可能减少对周围声环境的影响。</p> <p>④ 运输车辆途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。</p> <p>⑤ 除抢修和抢险工程外，施工作业限制在昼间进行。中午十二时至十四时尽量用噪声源强小的设备。因混凝土浇灌不宜留施工缝的作业和为保证工程质量等作业，需要延长作业时间、在夜间连续施工的，应取得有关主管部门的证明，公告附近居民，取得周围居民的谅解。</p> <p>5.1.2 施工期大气污染防治措施</p> <p>为了减轻扬尘、尾气对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>(1) 施工时，应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。</p> <p>(2) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。</p> <p>(3) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或采用土工布覆盖，避免扬尘污染对该地区空气质量的影响。</p> <p>(4) 变电站场地平整、线路建设施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，围挡高度不低于 2.5m，并设置洒水降尘设施定期洒水。</p> <p>(5) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>(6) 施工单位应当建立扬尘防治公示制度，在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社会公示。</p>
---	---

(7) 合理安排工期，对土层扰动大的作业期避开干燥大风天气，以减轻扬尘源强；对未开工或临时停工的建设用地，应当对裸露地面进行防尘覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(8) 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

本项目施工期废污水不得进入三合水库饮用水水源保护区、灵山水库、人工水渠及练江流域，应采取以下措施：

(1) 通过在变电站施工营地设置临时生活污水处理设施，对项目产生的施工生活污水集中处理，定期清掏。

(2) 施工废水经过混凝沉淀池处理后回用，严禁施工废污水乱排、乱流，避免污染环境。

(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练江、三合水库保护区范围、灵山水库以及人工水渠。

(4) 施工单位要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

(5) 施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体，同时严禁在附近水体冲洗含油器械及车辆。

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) 本项目施工营地应合理设置，须避开站址东侧生态保护红线、灵山风景名胜區、灵山寺、灵山水库、三合水库饮用水水源保护区、人工水渠以及西侧的基本农田保护区的范围。开挖土料、废旧塔基、材料堆放均在塔基区占地及施工临时用地内解决，不得在生态保护红线区、三合水库饮用水水源保护区、灵山风景名胜區、灵山寺、基本农田保护区范围内设置临时弃土场、堆土场。

(2) 对工程建设可能产生的弃土弃渣，本环评建议尽量土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣则应外运至城市管理部门指定地点。

(3) 对于废旧塔基，若新建塔基落点与其不一致，应进行迹地清理并恢复其周围植被，确保与周围环境一致；对于杆塔、导地线等金属，则由杆塔、导线相

关供应单位进行回收利用。

(4) 线路施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖，避免风吹、雨淋，尽量缩短暂存时间，争取日产日清，或用于变电站回填；变电站场地平整产生的淤泥、建筑垃圾不宜回填，应集中堆放保存并覆盖，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。

(5) 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，并分别委托住建部门、环卫部门妥善处理，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。

(6) 禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非制定场地倾倒建筑废弃物。

(7) 沉淀池等施工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

为了减轻施工对周边生态环境的影响，应采取以下措施：

(1) 减少土地占用

①禁止在生态保护红线、灵山风景名胜区、灵山寺、三合水库饮用水水源保护区、基本农田保护区的范围设置施工临时用地、牵张场。线路利用已有 110kV 潮上线走廊，沿途大多有村道及空地，线路架设时应尽量利用已有的道路和空地，减少对农田及林地的占用；同时，应保护好表土，施工期结束后，须立刻恢复土地原使用功能并恢复地上原有植被。

②施工临时弃土弃渣场、生活垃圾临时堆放处不得设置在生态保护红线、灵山风景名胜区、灵山寺、三合水库饮用水水源保护区、基本农田保护区的范围内，并要求及时清运、按规定处置、及时用土工布覆盖，以免雨水冲刷造成水土流失或进入水体影响三合水库及练江的水质。

(2) 绿化和植被恢复

①变电站施工完成后，及时清理施工痕迹，按照设计要求对变电站内外空地、进站道路两侧进行绿化，种植观赏性较强的花木和草皮。

②线路施工完毕，对塔基四周及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开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。

（3）动物保护

加强施工噪声的管理，设置隔声屏障，避免在动物繁殖期及哺育期进行高噪声的施工作业，以减少对动物的惊扰。变电站土地平整、线路塔基开挖及回填，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。

（4）水土保持

①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，最大限度地适应山地地形变化的要求，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。

②开挖后的裸露开挖面、临时堆土用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。施工中应严格按照设计要求，先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施，使工程防治责任范围内的水土流失得到有效控制。

③尽量减少雨季施工，在雨季施工时新增的临时防护措施为临时沉沙池。雨季施工时土石方挖填过程中将会使新建塔基附近积水含沙量增高，经排水沟外排时，如不采取沉沙措施将影响水质。沉沙池在施工期发挥沉淀水流泥沙、减少水土流失的作用，工程投入运行后不予保留，因此本工程的沉沙池均为临时沉沙池。

（7）农业保护

施工场不得设置在基本农田保护区内，在保护区外施工作业选取在田埂上进行，不得对农田造成破坏；对线路沿线农作物造成破坏的，应进行赔偿及原作物的恢复。

5.2 运营期生态环境保护措施

在运营期，输变电工程的作用为变电和送电，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）设备选型在符合国家噪声标准的基础上，优先选择低噪声设备；

（2）变电站设置实体围墙；

（3）变压器设置减震装置；

（4）合理布置总平面图，主要噪声源远离围墙。

5.2.2 运营期废污水污染防治措施

拟建 110 千伏大坑变电站为综合自动化变电站，值守人员少，运行后只有少量生活污水（约 0.36t/d），经地下污水处理装置处理后用于站内绿化，不外排。

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）废蓄电池属于危险废物，在使用寿命到期更换前及时交由有资质单位处置，站内不暂存。

（3）废变压器油属于危险废物，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，废变压器油及时交由有资质单位处置。

（4）事故油池应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）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，且建筑材料必须与危险废物相容；

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》（GB15562.2-1995）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。

5.2.4 运营期电磁环境保护措施

为了减轻运营期电磁辐射对周边环境的影响，应采取以下措施：

(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。

5.2.5 环境风险防范措施

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。

(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》（2021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。

(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，应建立报警系统，建议主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

②防止进入外环境

为了防止变压器油泄漏至外环境，本工程设有容量为25m³的总事故油池（按单台主变最大含油量的100%设计），可以满足变压器绝缘油在发生事故失控泄露时不外溢至外环境。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。进入事故油池中的废油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、排油管等设置均为地下布设，上面有混凝土盖板，站区内设有雨污分流系统。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。

(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。

	<p>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。</p> <p>③一旦发生变压器油泄漏，不得有明火靠近，且严格按相关的消防管理制度执行。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>⑥运行人员应加强对设备的监督及巡视。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
其他	<p>5.3 环境管理和环境监测</p> <p>5.3.1 环境管理计划</p> <p>5.3.1.1 环境管理体系</p> <p>本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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 5-1。</p>

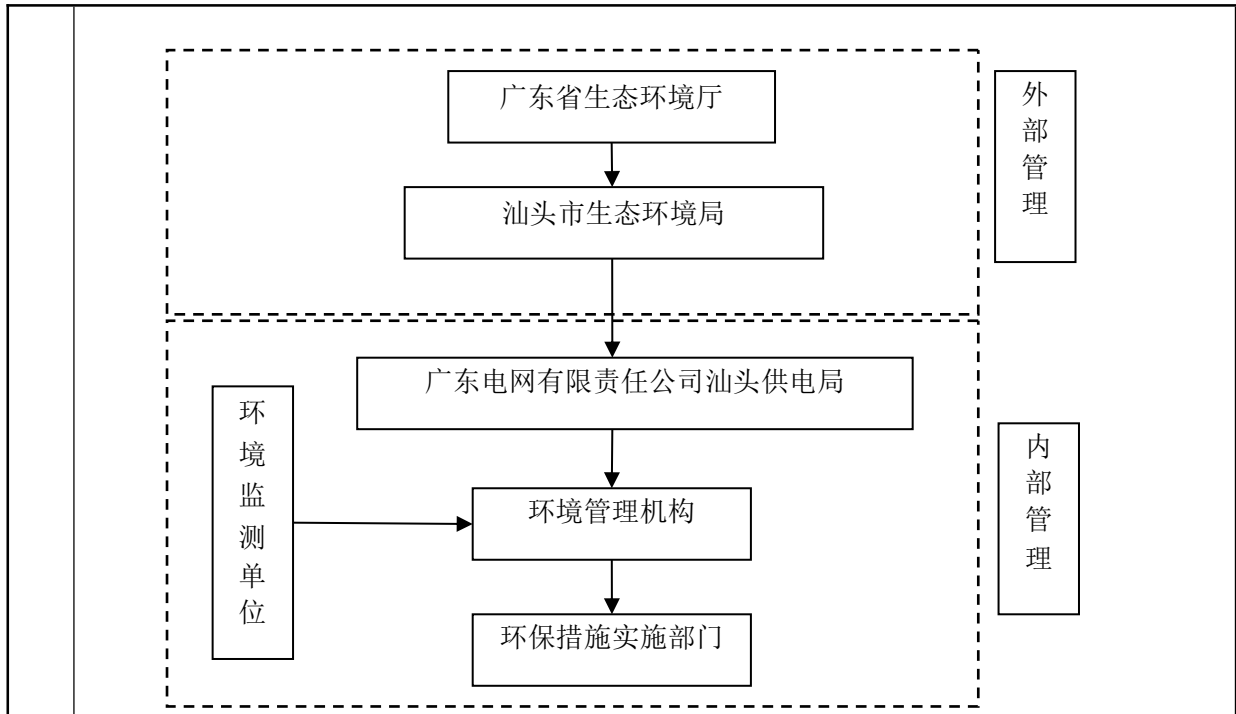


图 5-1 本工程环境管理体系框架图

其他

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汕头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 定期向生态环境主管部门汇报；

⑥ 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汕头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。

竣工环境保护验收相关内容见表 5-1。

表 5-1 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及其实施效果。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处置等生态保护措施。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和试运行期实际存在的及公众反映的环境问题是否得以解决。
9	环境敏感区处环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

(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、工频磁场和噪声。

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》（GB3096-2008）；

《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ 24-2020）。

5.3.2.3 监测点位布设

环境监测计划见表 5-2。

表 5-2 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	执行标准	监测频率
1	工频电场	工频电场强度, kV/m	变电站围墙外 5m、线路	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）	在竣工投运后 3 个月内，结合竣工环境保护验收监测 1 次； 有群众投诉时应委托有资质的单位进行监测，并编制监测报告。
2	工频磁场	工频磁感应强度, μT	沿线、电磁衰减断面、环境敏感目标		
3	噪声	等效连续 A 声级	变电站围墙外 1m、线路沿线、环境保护目标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、 《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
4	SS、BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N	SS、BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N	变电站污水处理系统出水口	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	

本工程总投资估算为 9292 万元，其中环保投资约 56.7 万元，占工程总投资的 0.61%，工程环保投资详见表 5-3。

表 5-3 本项目环保投资

序 号	项 目	投资额（万元）
1	施工期扬尘治理、污水处理、固废清理等环保措施	8
2	站内事故排油系统	15
3	站内生活污水处理系统	5
4	站内外排水系统	10
5	站区绿化、水土保持	12.7
6	变电站噪声控制设施（围墙、变压器隔振垫等）	6
合计		56.7

环
保
投
资

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。	①严格控制开挖范围及开挖量。 ②变电站内外及线路四周损坏的植被均得到恢复、成活效果良好。 ③没有引发水土流失。	无	无
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	①生活污水经临时污水处理装置处理后，定期清掏； ②施工废水经混凝沉淀后回用于施工工艺。 ③做好施工场地拦挡措施。	未发生乱排施工废水情况	生活污水经地下污水处理装置处理后回用站内绿化，不外排	设置地下污水处理装置，生活污水经处理后回用站内绿化，不外排
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	①设置实体围墙。 ②选用低噪声设备和工艺 ③限制作业时间和夜间施工	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设备选型在符合国家噪声标准的基础上，优先选择低噪声设备； ②变电站设置实体围墙； ③变压器设置减震装置； ④合理布置总平面图，主要噪声源远离围墙。	①变电站设置实体围墙； ②变电站厂界噪声满足 2 类功能区排放要求；
振动	无	无	无	无
大气环境	（1）施集中配制、运输混凝土。	施工现场和施工道路不定期进行洒水，	无	无

	<p>(2) 车辆运输防遗撒。</p> <p>(3) 临时土方集中覆盖, 定期洒水。</p> <p>(4) 施工现场设置硬质、连续的封闭围挡。</p> <p>(5) 施工信息公示。</p> <p>(6) 合理安排工期。</p> <p>(7) 使用符合国家排放标准的机械及车辆, 加强保养。</p>	<p>变电站施工场地设置围挡, 施工扬尘得到有效的控制, 未引发环保投诉。</p>		
固体废物	<p>①建筑垃圾委托住建部门定期清理;</p> <p>②生活垃圾委托环卫部门定期清运;</p> <p>③弃土渣外运至受纳场。</p>	<p>分类处置, 实现固废无害化处理, 未引发环保投诉。</p>	<p>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。</p> <p>②废蓄电池、废变压器油交由有资质单位处置。</p> <p>③设置事故油池, 有效容积不小于 25m³。</p>	<p>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。</p> <p>②与有资质单位签订废蓄电池、废变压器油处置协议, 如有产生及时转移处理。</p> <p>③设置事故油池, 有效容积不小于 25m³。</p>
电磁环境	无	无	<p>①合理布置总平面图, 主要电磁辐射源远离围墙;</p> <p>②变电站设置实体围墙。</p>	<p>①变电站设置实体围墙;</p> <p>②变电站围墙外和线路沿线的工频电场强度 < 4000V/m、工频磁感应强度 < 100μT。</p>
环境风险	无	无	<p>①主变压器下设置储油坑, 站内设置事故油池, 储油坑通过地下管网与事故油池相连。</p> <p>②事故油池有效容积不小于 25m³。</p>	<p>①主变压器下设置储油坑, 站内设置事故油池, 储油坑通过地下管网与事故油池相连。</p> <p>②事故油池有效</p>

			③事故油池、储油坑采取有效的防渗措施	容积不小于25m ³ 。 ③事故油池、储油坑采取有效的防渗措施
环境监测	无	无	制定电磁环境、声环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作
其他	无	无	无	无

七、结论

7.1 项目概况

本项目主体工程包含变电站工程、线路工程和间隔扩建工程，主要建设内容如下。

(1) 变电站工程

新建 110 千伏大坑（东明）站，本期建设 2×63MVA 主变容量，变电站采用半户内布置（主变户外、GIS 设备户内布置）。

(2) 线路工程

①110kV 大坑至上堡双回线路工程。利用 110kV 潮上线线路走廊，自 110kV 上堡站至 110kV 大坑站，新建 110kV 双回架空线路长约 3.0km。

②110kV 大坑至铜孟、潮阳线路工程。铜孟至大坑线路利用 110kV 潮上线线路走廊，与 110kV 潮上线同塔架设，全线按单双混合架设设计，路径全长 5.2km，其中双回架空线路长 4.5km，单回架空线路长 0.7km。

(3) 对侧变电站工程

220kV 潮阳变电站更换线路保护；110kV 上堡站及 110kV 铜孟站均扩建 1 个 110kV 间隔。

7.2 项目建设合理性

项目符合国家产业政策、电网规划、当地城乡规划，符合广东省“三线一单”分区管控要求，符合《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（汕府[2021]49 号）分级管控要求，项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求。

7.3 环境质量现状评价结论

7.3.1 声环境质量现状

根据现状监测的结果：

①拟建变电站周围的噪声检测值为昼间 47dB(A)~49dB(A)、夜间 43dB(A)~45dB(A)；

②拟建线路沿线环境敏感目标及建筑物的噪声检测值为昼间 46dB(A)~54dB(A)、夜间 43dB(A)~47dB(A)；

③对侧 110kV 上堡变电站及 110kV 铜孟变电站扩建间隔围墙外及泽建水泥沙石营业部的噪声检测值为昼间 46dB(A)~66dB(A)、夜间 44dB(A)~48dB(A)；

本项目噪声测量点分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）以及《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）标准限值要求。

7.3.2 电磁环境质量现状

根据现状监测的结果：

①拟建变电站四周的工频电场强度检测值范围为 1.3V/m~3.1V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.018 μ T~0.041 μ T。

②拟建线路沿线环境敏感目标的工频电场强度检测值范围为 5.7V/m~452.1V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.022 μ T~1.912 μ T；对侧 110kV 上堡站扩建间隔围墙外 5m 处、110 铜孟站扩建间隔围墙外 5m 处及其周围敏感点处工频电场强度检测值为 13.7V/m~319.0V/m，工频磁感应强度检测值为 0.129 μ T~0.417 μ T。

所有测量点均满足《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 μ T。

7.4 项目建设期间的环境影响评价结论

项目施工期主要的生态破坏、环境污染因素为施工噪声、扬尘、施工废污水、固体废物、土地占用、植被破坏和水土流失等。施工期对环境造成的影响是短期的，施工结束后即会消失。在采取项目可研报告和本报告表提出的环境保护措施后，工程施工不会对周边环境构成污染影响，不会破坏原有生态。

7.5 项目运行期间环境影响评价结论

7.5.1 电磁环境影响预测与评价结论

根据本报告表设置的电磁环境影响专题评价，得出以下结论。

（1）变电站工程

以汕头 110kV 新联站为类比对象，由类比监测结果可知本变电站投产后，变电站四周围墙外的电磁环境水平满足《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。

（2）线路工程

通过模式计算预测，本工程架空线路投产后，在评价范围内，同塔双回架空线路沿线的工频电磁环境水平预测值（离地 1.5m）为工频电场强度 152.5V/m~522.8V/m，工频磁感应强度 0.368 μ T~5.868 μ T；单回架空线路沿线的工频电磁环境水平预测值（离地

1.5m) 为工频电场强度 59.5V/m~443.6V/m, 工频磁感应强度 0.750 μ T~4.741 μ T; 环境保护目标处的工频电磁环境水平预测值为工频电场强度 43.4V/m~616.9V/m, 工频磁感应强度 0.928 μ T~5.955 μ T。

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 的公众曝露控制限值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

(3) 间隔扩建工程

本项目对侧间隔扩建后, 间隔扩建围墙处的电磁环境影响与现状基本一致, 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。

7.5.2 水环境影响评价结论

拟建 110 千伏大坑(东明)变电站为综合自动化变电站, 值守人员少, 运行后只有少量生活污水(约 0.36t/d), 经地理式污水处理装置处理后用于站内绿化, 对水环境无影响。

输电线路运行期间无废水排放。

间隔扩建工程不增加工作人员, 不新增生活污水量, 不会对南海变电站原有污水处理系统和周围水环境造成影响。

7.5.3 大气环境影响评价结论

本项目运行期间没有工业废气产生, 对周围大气环境不会造成影响。

7.5.4 声环境影响评价结论

本项目变电站及架空线路分别采用模式计算、类比监测的方法。由预测结果可知, 110 千伏大坑(东明)项目建成投运后, 变电站厂界噪声贡献值为 19.4~44.1dB(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 \leq 60dB(A), 夜间 \leq 50dB(A)); 110kV 线路投运后产生的噪声对周围环境及敏感目标的影响程度能控制在相关标准限值内。

7.5.5 固体废物影响评价结论

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, 定期更换产生的废蓄电池以及事故状态产生的废变压器油, 其中废蓄电池、废变压器油为危险废物; 输电线路运行期间无固体废物产生。

生活垃圾经收集后交由环卫部门统一处理，废变压器油、废蓄电池等经收集后交由有资质单位处理，不会对周围环境产生明显影响。

7.6 环境风险评价结论

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。

为了防止变压器油泄漏至外环境，本工程设有容量为 25m³ 的总事故油池（按单台主变最大含油量的 100%设计），可以满足变压器油在发生事故失控泄露时不外溢至外环境。

7.7 综合结论

综上所述，汕头 110 千伏大坑（东明）输变电工程符合国家产业政策、电网规划、当地城乡规划，符合广东省“三线一单”分区管控要求，符合《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（汕府[2021]49 号）分级管控要求，项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）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。

汕头 110 千伏大坑（东明）输变电工程
电磁环境影响专题评价

广东核力工程勘察院

二〇二一年九月

1 前言

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，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》（2018 年 11 月 29 日修正）；
- (6) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2015 年 1 月 13 日）。

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）。

2.3 可研及相关批复

- (1) 《汕头 110 千伏大坑（东明）输变电工程可行性研究报告》（广州电力设计院有限公司）；
- (2) 广东电网有限责任公司汕头供电局《汕头供电局关于印发汕头 110 千伏大坑（东明）输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（汕头电计[2021]84 号）（见附件 3）；

3 建设规模及内容

本项目主体工程包含变电站工程、线路工程和对侧变电站间隔扩建工程，主要建设内容如下。

(1) 变电站工程

新建 110 千伏大坑（东明）站，本期建设 2×63MVA 主变容量，变电站采用半户内布置（主变户外、GIS 设备户内布置）。

(2) 线路工程

①110kV 大坑至上堡双回线路工程。利用 110kV 潮上线线路走廊，自 110kV 上堡站至 110kV 大坑站，新建 110kV 双回架空线路长约 3.0km。

②110kV 大坑至铜孟、潮阳线路工程。利用 110kV 潮上线线路走廊，与 110kV 潮上线同塔架设，全线按单双混合架设设计，路径全长 5.2km，其中双回架空线路长 4.5km，单回架空线路长 0.7km。

(3) 对侧变电站工程

220kV 潮阳变电站完善线路保护；110kV 上堡站及 110kV 铜孟站均扩建 1 个 110kV 间隔。

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 100 μ T。

5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 1。

表 1 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	变电站	半户内式*	二级
	输电线路	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

*注：按户外式变电站评定。

6 评价范围

表 2 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	大坑变电站：站界外 30m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
		上堡站、铜孟站扩建间隔：间隔边界外 30m

7 环境敏感目标

经过现场踏勘，本工程电磁环境评价范围有 12 个敏感目标，详细情况见表 3。

表3 主要电磁环境敏感目标一览表

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层、高度、影响人数	与工程相对位置	现状照片
1	果园看护房 1	看护	1 栋	1 层, 2m, 约 2 人	拟建变电站围墙东侧约 56m; 距离 110kV 至潮阳站线路东侧约 21m	
2	果园看护房 2	看护	3 栋	1 层, 2.5m, 约 6 人	110kV 至上堡站线路下方	
3	养猪场	养殖场	2 栋	1 层, 2.5m, 约 3 人	110kV 至上堡站线路东侧约 28m	

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层、高度、影响人数	与工程相对位置	现状照片
4	谷饶镇生活垃圾压缩转运站	工厂	1 栋	3 层, 10m, 约 5 人	110kV 至上堡站线路 西侧约 16m	
5	果园看护房 3	看护	1 栋	1 层, 2.5m, 约 3 人	110kV 至上堡站线路 西侧约 25m	
6	果园看护房 4	看护	2 栋	1 层, 2.5m, 约 3 人	110kV 至上堡站线路 西侧约 28m	

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层、高度、影响人数	与工程相对位置	现状照片
7	泽建水泥沙石经营部	工厂	2 栋	1 层, 3m, 约 2 人	110kV 铜孟站扩建间隔围墙南侧约 2m, 110kV 至铜孟站下方	
8	养鸡场 1	养殖场	1 栋	1 层, 2.5m, 约 2 人	110kV 至铜孟站、潮阳站线路东侧约 15m	
9	养鸡场 2	养殖场	3 栋	1 层, 2.5m, 约 2-3 人	110kV 至铜孟站、潮阳站线路东侧约 10m	

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层、高度、影响人数	与工程相对位置	现状照片
10	果园看护房 5	看护	1 栋	1 层, 3m, 约 3-4 人	110kV 至铜孟站、潮阳站线路下方	
11	果园看护房 6	看护	1 栋	1 层, 3m, 约 3 人	110kV 至铜孟站、潮阳站线路下方	
12	果园看护房 7	看护	1 栋	1 层, 3m, 约 3-4 人	110kV 至铜孟站、潮阳站线路西侧约 5m	

8 电磁环境现状评价

我院技术人员于 2021 年 7 月 15-16 日，对本工程的工频电磁场现状进行了监测。检测报告见附件 6。

(1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

(2) 测量仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550 型综合场强测量仪进行监测。

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	±0.5dB(5-100kHz)
量 程	电场：0.1V/m~100kV/m；磁场：0.3nT-300μT
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	WWD202100481
检定有效期	2021 年 03 月 11 日~2022 年 03 月 10 日

(3) 测量时间及气象状况

监测期间气象条件见表 5。

表 5 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2021 年 7 月 15 日	晴	29-35	59-73	2.1-3.0
2021 年 7 月 16 日	晴	29-32	62-75	2.0-2.8

(4) 测量点位

共布设 18 个点位，测量布点图见附图 16。其中 4 个监测点布置在拟建大坑变电站四周，12 个监测点布置在敏感目标处，2 个监测点分别布置在 110kV 上堡站及 110kV 铜孟站扩建间隔围墙外，能很好地反映本工程建设前的电磁环境现状水平。

(5) 测量结果

拟建项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见表 6。

表 6 电磁环境现状测量结果

序号	测点描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
一、变电站四周				
E1	拟建 110kV 大坑站站址西侧	2.8	0.039	/
E2	拟建 110kV 大坑站站址南侧	1.3	0.018	/
E3	拟建 110kV 大坑站站址东侧	3.1	0.041	/
E4	拟建 110kV 大坑站站址北侧	2.4	0.038	/
二、环境保护目标				
E5	果园看护房 1	5.7	0.128	/
E6	果园看护房 2	378.1	0.087	110kV 潮上线下方 (220kV 同塔双回线路西侧约 25m)
E7	养猪场	448.2	1.912	距 110kV 潮上线东侧约 28m (220kV 同塔双回线路东侧约 8m)
E8	谷饶镇生活垃圾压缩站	452.1	1.091	距 110kV 潮上线西侧约 16m (220kV 同塔双回线路西侧约 43m)
E9	果园看护房 3	25.4	0.420	距 110kV 潮上线西侧约 25m
E10	果园看护房 4	33.3	0.469	距 110kV 潮上线西侧约 28m
E11	110kV 上堡站北侧围墙外 5m 处	307.0	0.329	出线间隔围墙外
E12	泽建水泥沙石经营部	13.7	0.129	扩建间隔围墙南侧约 2m
E13	110kV 铜孟站南侧围墙外 5m 处	319.0	0.417	出线间隔围墙外
E14	养鸡场 1	176.6	0.022	距 110kV 潮上线东侧约 15m
E15	养鸡场 2	191.8	0.023	距 110kV 潮上线东侧约 10m
E16	果园看护房 5	218.2	0.027	110kV 潮上线下方
E17	果园看护房 6	223.9	0.028	110kV 潮上线下方
E18	果园看护房 7	150.9	0.022	距 110kV 潮上线西侧约 5m

由以上测量结果可知，在评价范围内：

①拟建变电站四周的工频电场强度检测值范围为 1.3V/m~3.1V/m，工频磁感应强度

检测值范围为 0.018 μ T~0.041 μ T。

②拟建线路沿线环境敏感目标的工频电场强度检测值范围为 5.7V/m~452.1V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.022 μ T~1.912 μ T。

③对侧 110kV 上堡站扩建间隔围墙外 5m 处、110 铜孟站扩建间隔围墙外 5m 处及其周围敏感点处工频电场强度检测值为 13.7V/m~319.0V/m，工频磁感应强度检测值为 0.129 μ T~0.417 μ T。

(6) 电磁环境现状评价结论

本工程的评价范围内，变电站四周、线路沿线环境敏感目标、对侧变电站的电磁环境现状测量结果均满足《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 μ T。

9 电磁环境影响预测评价

本专题分别对新建 110 千伏大坑（东明）站、新建 110kV 架空线路和 110kV 上堡站、110kV 铜孟站间隔扩建工程的电磁环境影响进行预测和评价。

9.1 新建变电站

9.1.1 评价方法

变电站建成投运后，由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电场、工频磁场难于用模式进行理论计算，因此本项目采用类比方法进行电磁环境影响评价。

9.1.2 类比对象选取原则

进行变电站的电磁环境类比分析，从严格意义讲，具有完全相同的主设备配置和布置情况是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是变电站的电压等级、主变规模及布置方式。

9.1.3 类比对象

根据上述类比原则，选定已运行的佛山 110kV 新联变电站作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 7 主要技术指标对照表

名称	拟建变电站	110kV 新联变电站
主要指标		
电压等级	110kV	110kV

主变容量	2×63MVA（本期）	2×63MVA（测量时）
布置形式	半户内式（主变户外）	半户内式（主变户外）
围墙内面积/m ²	3145	3626

由于上表可知，110kV 新联变电站与拟建变电站电压等级、主变容量、布置形式、110kV 出线形式均一致，围墙内面积相近，理论上产生的电磁环境影响与拟建变电站相似。因此以 110kV 新联变电站类比大坑（东明）变电站投产后产生的电磁环境影响，具有可类比性。

9.1.4 类比测量

变电站电磁环境类比监测报告见附件 7。

（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

仪器型号：SEM-600(主机)/LF-01(探头)

仪器编号：C-0632(主机)/ G-0632(探头)

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：WWD201803167 检定日期：2018 年 11 月 30 日 有效期：1 年

（3）监测单位

广东智环创新环境科技有限公司

（4）测量时间及气象状况

测量时间为 2019 年 1 月 29 日，天气晴，温度 20°C，湿度 67%，气压 102.3kPa，北风，风速 1.6m/s。

（5）监测工况

表 8 主变运行工况

名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
#1 主变压器	112.5	45.6	12.42	5.66
#2 主变压器	112.6	45.2	11.97	5.64

（6）监测布点

监测布点如下图所示。

12#	10m	30	0.08
13#	15m	29	0.07
14#	20m	26	0.07
15#	25m	18	0.07
16#	30m	15	0.07

注：变电站东侧受 500kV 线路影响较大，选取变电站门口处设置衰减监测断面。

从表 9 监测结果可知，110kV 新联变电站厂界测得的工频电场强度为 7V/m~237V/m，工频磁感应强度为 0.07 μ T~0.38 μ T；站址周围环境敏感目标处测得的工频电场强度为 3V/m~10V/m，工频磁感应强度为 0.07 μ T~0.08 μ T；站址南侧场界衰减断面测得的工频电场强度为 15V/m~33V/m，工频磁感应强度为 0.07 μ T~0.13 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。

9.1.5 变电站电磁环境影响评价

通过类比监测可以预测，本变电站投产后，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）。

9.2 架空线路

9.2.1 评价方法

本工程架空线路电磁环境评价工程等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采取模式计算方式进行预测评价。

9.2.2 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的附录 C、D 进行预测。

9.2.3 等效电荷计算方法

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中： U ——各导线对地电压的单列矩阵；

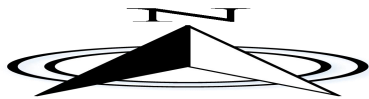
Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

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：



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

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。

9.2.4 参数选取

为考虑线路对周围环境的最大影响，选取导线最大弧垂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 10 所示，预测塔型图见附图 5。

表 10 110kV 线路预测参数表

项目	110kV 同塔双回线路	110kV 同塔单回线路
导线型号	JL/LB1A-400/35	JL/LB1A-400/35
导线截面积	400mm ²	400mm ²
导线离地最低高度	12m	15m
相间距	4.6m	5m
导线与线路中心距离	3.8m, 3.9m, 4m	2.4 3 2.5
相序排列	ABC/CBA	A B C
导线回数	2 回	1 回
额定电压	110kV	110kV
额定电流	400A	400A

9.2.5 110kV 同塔双回线路电磁环境预测水平

①110kV 同塔双回线路离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

拟建 110kV 同塔双回输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度如表 11 所示。工频电场预测结果衰减趋势图见图 4，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 5。

表 11 拟建线路在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 mT
-35	0.015349	0.000368
-30	0.018198	0.000537
-25	0.037716	0.000817
-20	0.094913	0.001295
-15	0.221099	0.002125
-10	0.426156	0.003474
-5	0.522778	0.005095
0	0.369352	0.005868
5	0.522778	0.005095
10	0.426156	0.003474
15	0.221099	0.002125
20	0.094913	0.001295
25	0.037716	0.000817
30	0.018198	0.000537
35	0.015349	0.000368

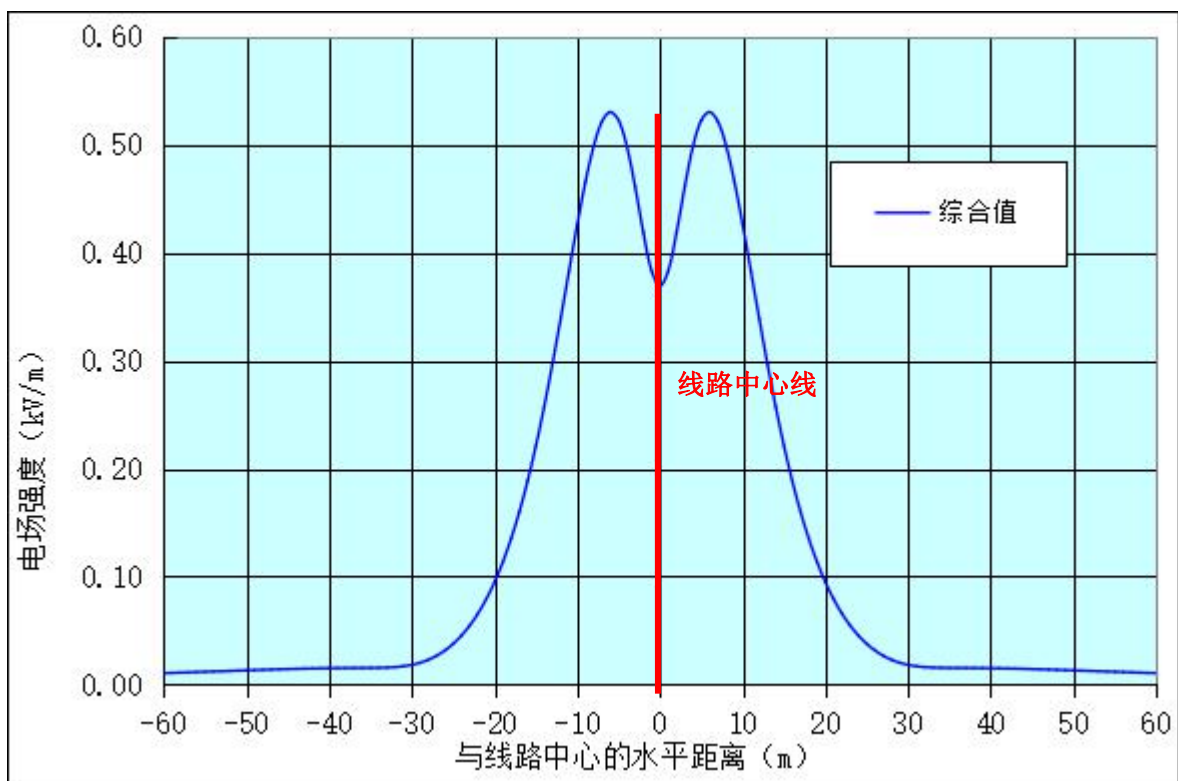


图4 110千伏同塔双回线路工频电场预测结果衰减趋势图

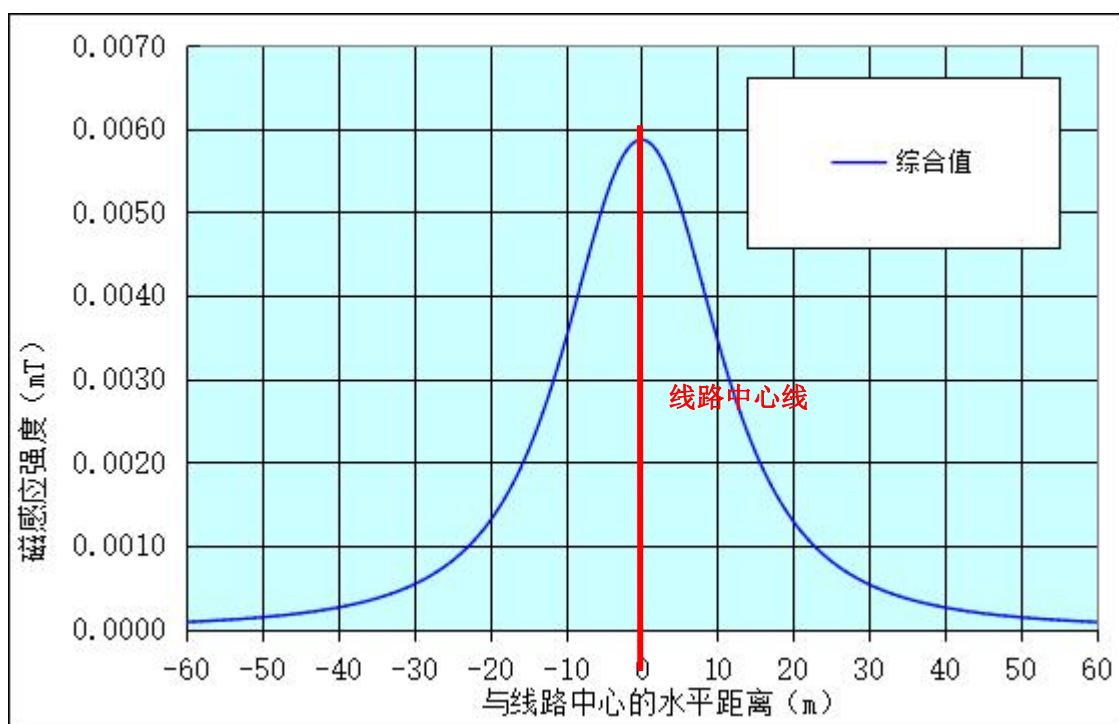


图5 110千伏同塔双回线路工频磁场预测结果衰减趋势图

②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：

对于本工程 110 千伏双回线路，在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 152.5V/m~522.8V/m，最大值出现在线路中心线两侧 5m 下方（距两侧边导线 1m）；工频磁感应强度为 0.368 μ T~5.868 μ T，最大值出现在线路中心线下方。

③环境保护目标处工频电磁水平

工频电磁场强度随距离的增加而衰减，因此对于电磁环境敏感目标计算结果如下。

表 12 环境保护目标处工频电磁场计算结果

名称	距拟建线路边导线的水平距离 ^① (m)	距线路中心的水平距离(m)	预测点位置/离地高度	预测结果	
				工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
果园看护房 1	21	25	地面/1.5m	37.72	0.817
果园看护房 2	0	0	地面/1.5m	369.35	5.868
养猪场	28	32	地面/1.5m	16.13	0.459
谷饶镇生活垃圾压缩转运站	16	20	地面/1.5m	94.91	1.295
果园看护房 3	25	29	地面/1.5m	20.14	0.582
果园看护房 4	28	32	地面/1.5m	16.13	0.459
养鸡场 1	15	19	地面/1.5m	113.44	1.427
养鸡场 2	10	14	地面/1.5m	257.30	2.350
果园看护房 5	0	0	地面/1.5m	369.35	5.868
果园看护房 6	0	0	地面/1.5m	369.35	5.868
果园看护房 7	5	9	地面/1.5m	465.99	3.801

注：根据预测所用塔型，边导线距线路中心距离按 4m 计。

以架空线路导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度进行预测，电磁环境保护目标处产生的工频电场强度为 37.72V/m~465.99V/m，工频磁感应强度为 0.459 μ T~5.868 μ T。

④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 13 架空线路建成前后环境保护目标工频电场、工频磁场强度变化情况

项目名称	预测点位置	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 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
果园看护房 1	离地 1.5m	5.7	0.128	37.72	0.817	43.4	0.945
果园看护房 2	离地 1.5m	378.1	0.087	369.35	5.868	747.5	5.955
养猪场	离地 1.5m	448.2	1.912	16.13	0.459	464.3	2.371
谷饶镇生活垃圾压缩转运站	离地 1.5m	452.1	1.091	94.91	1.295	547.0	2.386
果园看护房 3	离地 1.5m	25.4	0.420	20.14	0.582	45.5	1.002
果园看护房 4	离地 1.5m	33.3	0.469	16.13	0.459	49.4	0.928
养鸡场 1	离地 1.5m	176.6	0.022	113.44	1.427	290.0	1.449
养鸡场 2	离地 1.5m	191.8	0.023	257.30	2.350	449.1	2.373
果园看护房 5	离地 1.5m	218.2	0.027	369.35	5.868	587.6	5.895
果园看护房 6	离地 1.5m	223.9	0.028	369.35	5.868	593.3	5.896
果园看护房 7	离地 1.5m	150.9	0.022	465.99	3.801	616.9	3.823

根据上表可知，在评价范围内，本工程 110kV 同塔双回架空线路沿线环境保护目标的工频电磁环境水平预测值（离地 1.5m）为工频电场强度 43.4V/m~616.9V/m，工频磁感应强度 0.928 μT ~5.955 μT 。

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 100 μT 。

9.2.6 110kV 单回线路电磁环境预测水平

①110kV 单回线路离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

拟建 110kV 单回输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度如表 14 所示。工频电场预测结果衰减趋势图见图 6，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 7。

表 14 拟建线路在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 mT
-35	0.059545	0.000750
-30	0.083160	0.000967
-25	0.122039	0.001279
-20	0.186038	0.001741
-15	0.283866	0.002420
-10	0.397789	0.003348
-9	0.416005	0.003553
-8	0.430361	0.003758
-7	0.439834	0.003957
-6	0.443640	0.004147
-5	0.441431	0.004320
-4	0.433482	0.004472
-3	0.420802	0.004595
-2	0.405102	0.004687
-1	0.388541	0.004741
0	0.373249	0.004757
1	0.360739	0.004734
2	0.351452	0.004674
3	0.344726	0.004578
4	0.339192	0.004452
5	0.333364	0.004300
6	0.326106	0.004129
7	0.316835	0.003943
8	0.305500	0.003748
9	0.292427	0.003549
10	0.278150	0.003350
15	0.206427	0.002446
20	0.153856	0.001772
25	0.118438	0.001308
30	0.093183	0.000990
35	0.074434	0.000769

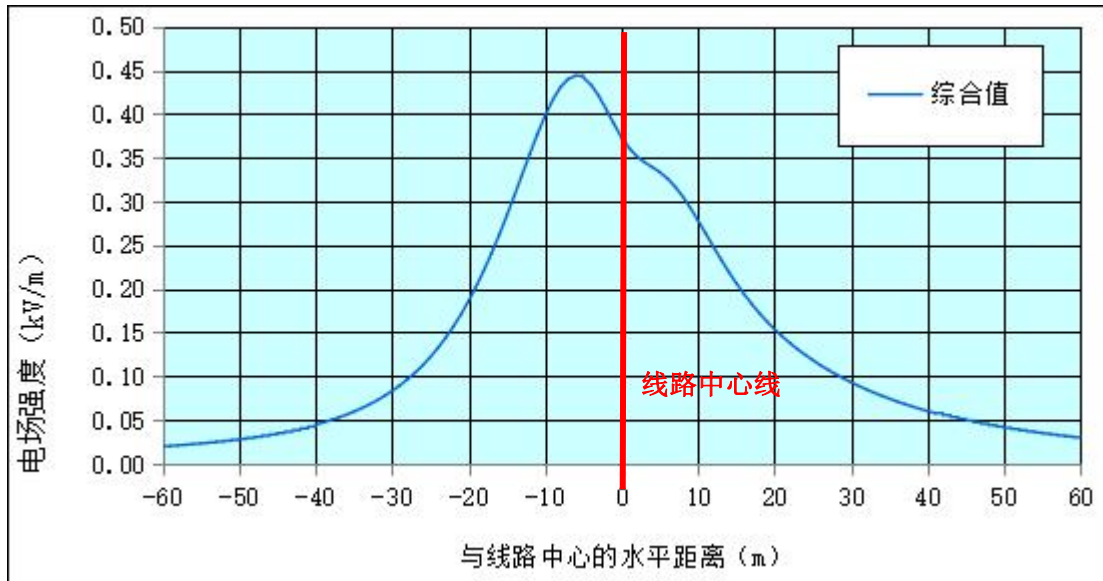


图 6 110 千伏单回线路工频电场预测结果衰减趋势图

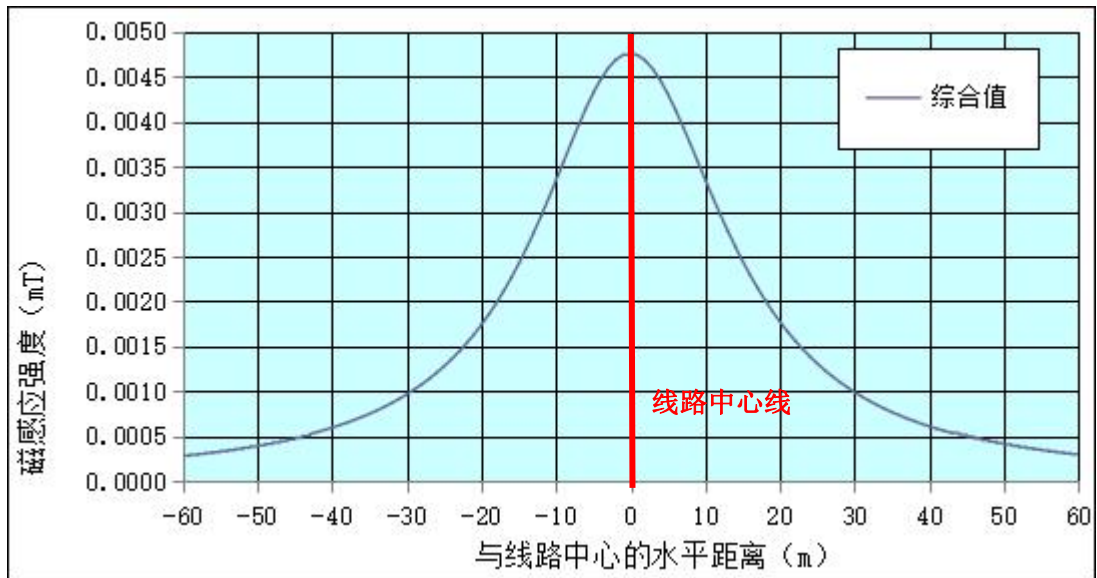


图 7 110 千伏单回线路工频磁场预测结果衰减趋势图

②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：

对于本工程 110kV 单回线路，在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 59.5V/m~443.6V/m，最大值出现在线路左侧 6m 下方（距左侧边导线 3m）；工频磁感应强度为 0.750 μ T~4.741 μ T，最大值出现在线路中心线下方。

③环境保护目标处工频电磁水平

工频电磁场强度随距离的增加而衰减，因此对于电磁环境敏感目标计算结果如下。

表 15 环境保护目标处工频电磁场计算结果

名称	距拟建线路边导线的水平距离 ^① (m)	距线路中心的水平距离 (m)	预测点位 置/离地 高度	预测结果	
				工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
泽建水泥沙石经营部	0	0	地面 /1.5m	373.3	4.757

注：根据预测所用塔型，边导线距线路中心距离按 3m 计。

以架空线路导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度进行预测，电磁环境保护目标处产生的工频电场强度为 373.3V/m，工频磁感应强度为 4.757μT。

④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 架空线路建成前后环境保护目标工频电场、工频磁场强度变化情况

项目名称	预测 点位 置	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 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
泽建水泥沙石经营部	离地 1.5m	13.7	0.129	373.3	4.757	387.0	4.886

根据上表可知，在评价范围内，本工程 110kV 单回架空线路沿线环境保护目标的工频电磁环境水平预测值（离地 1.5m）为工频电场强度 387.0V/m，工频磁感应强度 4.886μT。

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。

9.2.7 110kV 架空线路电磁环境影响评价

通过模式计算可以预测，本项目投产后，线路运行产生的工频电磁环境影响预测值以及环境敏感目标处的电磁环境预测值均满足《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 100μT）。

9.3 对侧变电站间隔扩建电磁环境影响分析

110kV 上堡站、110kV 铜孟站本期分别在站内扩建 1 个 110kV 出线间隔。本期扩建工程电气一次设备、电气二次设备，未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源，参考同类间隔扩建工程，其新增电磁环境影响很小，可以预测本期对侧变电站间隔扩建后，间隔扩建围墙处的电磁环境影响与现状基本一致，可满足《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。

10 电磁环境影响分析评价结论

综上所述，本工程投运后，110 千伏大坑（东明）站围墙外、线路沿线和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。

