

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：汕头 110 千伏莲南输变电工程

建设单位（盖章）：广东电网有限责任公司汕头供电局

编制日期：2022 年 11 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头 110 千伏莲南输变电工程		
项目代码	2208-440515-04-01-323558		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	110kV 莲南站站址：汕头市澄海区莲上镇西面莲发路北侧；输电线路：汕头市澄海区莲上镇		
地理坐标	110kV 莲南站站址中心坐标：E116°46'13.152"，N23°31'18.559"； 输电线路：①起于 220kV 苏南站（E116°47'7.234"，N23°32'5.755"），止于 110kV 莲南站（E116°46'12.166"，N23°31'18.431"）；②起于 110kV 莲南站（E116°46'13.407"，N23°31'17.847"），止于 110kV 程洋岗站（E116°45'46.158"，N23°31'10.542"）。		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	站址用地总面积约 4455m ² ，围墙内面积约 3927m ² 。新建输电线路共长约 4.65km，其中架空线路 2.9km，新建 17 基杆塔，用地面积约 2873m ² ；电缆线路长度 1.75km，用地面积约 3500m ² 。
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）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	1.4%	施工工期	2023 年 4 月至 2024 年 5 月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电项目环评报告表应该设置“电磁环境影响专题评价”。 因此设置了“汕头110千伏莲南输变电工程电磁环境影响专题评价”，		

	见专题1。																																																																																																																
规划情况	汕头110千伏莲南输变电工程项目列入了《汕头市电网专项规划（2020~2035年）》。																																																																																																																
规划环境影响评价情况	<p>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；</p> <p>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6。</p>																																																																																																																
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>(1) 城市规划相符性</p> <p>根据《汕头市城市总体规划 2006-2020年》中土地利用规划图，本项目变电站站址用地为林业发展区，需办理用地预审意见，输电线路均为允许建设区的建设用地（见附图14），并取得了汕头市澄海区人民政府《关于征询110千伏莲南输变电工程站址和配套110千伏线路方案意见的复函》（见附件7），同意本项目选址选线的方案。站址区域属于该片区电力负荷中心，配套线路尽量利用已退运的输电线路进行改造建设，集约利用土地，因此本项目的选址选线合理，与城市建设发展规划相符。</p> <p>(2) 电网规划相符性</p> <p>根据《汕头市电网专项规划（2020~2035年）》，澄海区规划建设110千伏莲南站。本工程与《汕头市电网专项规划（2020~2035年）》一致，可以满足当地用电负荷的发展，并且缓解供电压力，提高电网的供电能力和可靠性，因此，该工程的建设与汕头市电网规划相符。</p>																																																																																																																
汕头市电网专项规划（2020~2030年）环境影响报告书																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>所属区县</th> <th>项目名称</th> <th>变压器容量 本阶段/终期台数（MVA）</th> <th>用地面积 （m²）</th> <th>建设型式</th> <th>规划期</th> <th>工程编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>106</td> <td>澄海区</td> <td>冠山站</td> <td>2×63/3</td> <td>5874</td> <td>户外式</td> <td>近期</td> <td>A110106</td> </tr> <tr> <td>107</td> <td>澄海区</td> <td>莲南站</td> <td>2×63/3</td> <td>4455</td> <td>户内式</td> <td>近期</td> <td>A110107</td> </tr> <tr> <td>108</td> <td>澄海区</td> <td>长海站</td> <td>2×63/3</td> <td>3071</td> <td>户内式</td> <td>近期</td> <td>A110108</td> </tr> <tr> <td>109</td> <td>澄海区</td> <td>白沙站</td> <td>2×40/3</td> <td>6956</td> <td>户外式</td> <td>近期</td> <td>A110109</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>澄海区</td> <td>六合站</td> <td>2×40/3</td> <td>6956</td> <td>户外式</td> <td>近期</td> <td>A110110</td> </tr> <tr> <td>111</td> <td>澄海区</td> <td>城区站</td> <td>2×63/3</td> <td>5876</td> <td>户内式</td> <td>近期</td> <td>A110111</td> </tr> <tr> <td>112</td> <td>澄海区</td> <td>梅峰站</td> <td>2×63/3</td> <td>3629</td> <td>户内式</td> <td>近期</td> <td>A110112</td> </tr> <tr> <td>113</td> <td>澄海区</td> <td>物流站</td> <td>2×40/3</td> <td>6956</td> <td>户外式</td> <td>近期</td> <td>A110113</td> </tr> <tr> <td>114</td> <td>澄海区</td> <td>凤东站</td> <td>2×63/3</td> <td>6956</td> <td>户外式</td> <td>中期</td> <td>A110114</td> </tr> <tr> <td>115</td> <td>澄海区</td> <td>义隆1站</td> <td>2×63/3</td> <td>6956</td> <td>户外式</td> <td>中期</td> <td>A110115</td> </tr> <tr> <td>116</td> <td>澄海区</td> <td>错城站</td> <td>2×40/3</td> <td>6956</td> <td>户外式</td> <td>中期</td> <td>A110116</td> </tr> <tr> <td>117</td> <td>澄海区</td> <td>石丁站</td> <td>2×40/3</td> <td>6956</td> <td>户外式</td> <td>中期</td> <td>A110117</td> </tr> <tr> <td>118</td> <td>澄海区</td> <td>隆北站</td> <td>2×40/3</td> <td>7018</td> <td>户外式</td> <td>远期</td> <td>A110118</td> </tr> </tbody> </table>		序号	所属区县	项目名称	变压器容量 本阶段/终期台数（MVA）	用地面积 （m ² ）	建设型式	规划期	工程编号	106	澄海区	冠山站	2×63/3	5874	户外式	近期	A110106	107	澄海区	莲南站	2×63/3	4455	户内式	近期	A110107	108	澄海区	长海站	2×63/3	3071	户内式	近期	A110108	109	澄海区	白沙站	2×40/3	6956	户外式	近期	A110109	110	澄海区	六合站	2×40/3	6956	户外式	近期	A110110	111	澄海区	城区站	2×63/3	5876	户内式	近期	A110111	112	澄海区	梅峰站	2×63/3	3629	户内式	近期	A110112	113	澄海区	物流站	2×40/3	6956	户外式	近期	A110113	114	澄海区	凤东站	2×63/3	6956	户外式	中期	A110114	115	澄海区	义隆1站	2×63/3	6956	户外式	中期	A110115	116	澄海区	错城站	2×40/3	6956	户外式	中期	A110116	117	澄海区	石丁站	2×40/3	6956	户外式	中期	A110117	118	澄海区	隆北站	2×40/3	7018	户外式	远期	A110118
序号	所属区县	项目名称	变压器容量 本阶段/终期台数（MVA）	用地面积 （m ² ）	建设型式	规划期	工程编号																																																																																																										
106	澄海区	冠山站	2×63/3	5874	户外式	近期	A110106																																																																																																										
107	澄海区	莲南站	2×63/3	4455	户内式	近期	A110107																																																																																																										
108	澄海区	长海站	2×63/3	3071	户内式	近期	A110108																																																																																																										
109	澄海区	白沙站	2×40/3	6956	户外式	近期	A110109																																																																																																										
110	澄海区	六合站	2×40/3	6956	户外式	近期	A110110																																																																																																										
111	澄海区	城区站	2×63/3	5876	户内式	近期	A110111																																																																																																										
112	澄海区	梅峰站	2×63/3	3629	户内式	近期	A110112																																																																																																										
113	澄海区	物流站	2×40/3	6956	户外式	近期	A110113																																																																																																										
114	澄海区	凤东站	2×63/3	6956	户外式	中期	A110114																																																																																																										
115	澄海区	义隆1站	2×63/3	6956	户外式	中期	A110115																																																																																																										
116	澄海区	错城站	2×40/3	6956	户外式	中期	A110116																																																																																																										
117	澄海区	石丁站	2×40/3	6956	户外式	中期	A110117																																																																																																										
118	澄海区	隆北站	2×40/3	7018	户外式	远期	A110118																																																																																																										
图 1-1 《汕头市电网专项规划（2020~2035年）》环评报告书截图																																																																																																																	

(3) 规划环评相符性分析

汕头110千伏莲南输变电工程属于《汕头市电网专项规划（2020~2035年）》中的规划建设项目，项目符合相关规划环评要求，具体如下表1-1所示：

表 1-1 项目建设与规划环境影响评价相符性分析一览表

规划环评审查意见要求	项目建设情况	相符性
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。	项目满足“三线一单”、“生态保护红线”、“国土空间总体规划”等正在报审文件的有关管理要求。	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。	110kV 莲南站采用全户内布置方案。配套线路利用现有架空线路改造利用并结合地下电缆方式进行建设，项目属于友好型建设方式。	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。	本项目选址选线与施工布设不涉及自然保护区、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。	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。	本项目不穿越(占用)自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等敏感区。	符合
5.在开展规划包含具体项目的环评时，需深化噪声、电磁、生态景观影响评价，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。	本项目的环评深化了噪声、电磁、生态环境影响评价。	符合

由以上分析可知，本工程与汕头市城市建设规划、汕头市电网规划、汕头市电网规划环评是相符的。

其他 符合 性分 析	<p style="text-align: center;">(1) 与产业政策相符性</p> <p>根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号令发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于其中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。</p> <p style="text-align: center;">(2) 与相关法律法规相符性</p> <p>本项目工程输电线路路径不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地文化遗址地、自然公园等生态敏感区。输电线路不占用基本农田，不涉及地下文物、古墓等，也无军事设施、通信电台、通讯电（光）缆、飞机场、导航台、油（气）站、接地极、精密仪器等与站址相互影响的情况。综上所述，项目的建设符合相关法律法规要求相符。</p> <p style="text-align: center;">(3) 与“三线一单”相符性分析</p> <p style="text-align: center;">①生态保护红线</p> <p>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。根据规划方案，本工程不在生态保护红线内，具体位置关系见附图 7。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>
---------------------	--

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 8。

②环境质量底线

本项目为输变电工程，不产生工业废水废气污染。项目运营期不产生大气污染物，站区工作人员少量生活污水经处理后回用于站区绿化，少量生活垃圾交由环卫部门处理，污水和固废均不外排，不会对周围地表水、地下水、土壤环境造成不良影响。同时根据本次环评预测结果，本项目运营期的声环境、电磁环境影响均满足相关标准要求。因此，本项目的建设与环境质量底线要求不冲突。

③资源利用上线

本项目属于电力基础设施，运行期间为用户提供电能，不消耗能源，不消耗水资源，仅站址、塔基、电缆沟占用少量土地为永久用地。本项目建成后，有利于区域能源结构调整，工程建设符合资源利用上线的相关要求。

④环境准入负面清单

根据国家发展改革委、商务部印发的《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）。本项目属于电力、热力、燃气及水生产和供应业，项目未列入负面清单。

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），本工程建设区域涉及“莲上-莲下-上华-隆都-莲华-盐鸿-东里-溪南镇部分区域一般管控单元（ZH44051530002）”和“莲南-莲下-银东产业集聚区重点管控单元（ZH44051520003）”，其管控单元准入清单相符性分析具体见下表 1-2。经分析可知，本项目属于输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目，未列入《市场准入负面清单（2022 年版）》；本项目运行期间不产生大气污染物，站区工作人员少量生活污水经处理后回用于站区绿化，少量生活垃圾交由环卫部门处理，污水和固废均不外排，不会对周围地表水、地下水、土壤环境造成不良影响，与《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关管控要求相符或不冲突，符合生态环境准入清单的要求。

表 1-2 本工程与涉及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
一般管控单元				
莲上-莲下-上华-隆都-莲华-盐鸿-东里-溪南镇部分区域一般管控单元 (ZH44051530002)	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.【水/禁止类】韩江流域内禁止新建向河流排放汞、镉、六价铬等一类水污染物或持久性有机污染物的项目。</p> <p>1-3.【水/限制类】新建、改建、扩建涉水建设项目实行水污染物等量置换或减量置换。</p>	<p>1-1.【产业/禁止类】本项目属于目录中“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.【水/禁止类】本项目为输变电工程，运行期间不涉及工业废水的产生排放。</p> <p>1-3.【水/限制类】本项目为输变电工程，不属于涉水建设项目，不产生水污染物。</p>	符合
	能源资源利用	<p>2-1.【能源/禁止类】莲花山温泉旅游风景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。</p> <p>2-2.【土地资源/综合类】推进土地节约高效利用，强化国土空间规划和标准管控，加强城乡闲置低效用地的分类处置，盘活存量建设用地。</p>	<p>2-1.【能源/禁止类】本项目为输变电工程，不涉及燃料消耗。</p> <p>2-2.【土地资源/综合类】本项目变电站采用全户内紧凑型布置；线路尽量利用已有线路管廊走线，减少新增永久占地，提高土地综合利用。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>3-1.【水/综合类】东里和隆都污水处理厂出水水质均执行《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；采取有效措施提高进水生化需氧量（BOD）浓度。</p> <p>3-2.【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，澄海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>3-3.【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>3-4.【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</p>	<p>本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。</p>	符合

		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。 3-5.【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。		
	环境风险 防控	4-1.【水/综合类】澄海区东里和隆都污水处理厂均应采取有效措施，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。 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。	本项目为输变电工程，不产生废水。建设单位汕头供电局已编制完成《汕头供电局突发环境事件应急预案》。	符合
重点管控单元				
莲南-莲下-银东产业集聚区重点管控单元（ZH44051520003）	区域布局 管控	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。 1-2.【大气/禁止类】除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。 1-3.【水/限制类】新建、改建、扩建涉水建设项目实行水污染物等量置换或减量置换。	1-1.【产业/禁止类】本项目属于目录中“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。 1-2.【大气/禁止类】本项目为输变电工程，运行期间不涉及工业废气及VOCs的产生排放。 1-3.【水/限制类】本项目为输变电工程，不属于涉水建设项目，不产生水污染物。	符合
	能源资源 利用	2-1.【土地资源/综合类】推进土地节约高效利用，推进村镇产业集聚区集中连片开发，提高地均效益。	2-1.【土地资源/综合类】本项目永久占地为塔基用地，单个塔基占地面积小，较分散，尽量利用原有架空线路进行改造建设，节约土地资源。	符合
	污染物排放 管控	3-1.【水/综合类】加快完善区域污水处理配套设施建设，进一步提升现有项目废水的治理措施，落实区域水污染物削减措施，实现增产减污。 3-2.【大气/限制类】化工、有色金属冶炼行业执行大气污染物特别排放限值。 3-3.【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。	本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。	符合

	<p>3-4.【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>3-5.【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>3-6.【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。</p> <p>3-7.【其他/综合类】强化重点排污单位污染排放管控，重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。</p>		
环境风险 防控	<p>4-1.【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>建设单位汕头供电局已编制完成《汕头供电局突发环境事件应急预案》。</p>	符合

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>汕头 110 千伏莲南输变电工程为新建项目。</p> <p>拟建 110kV 莲南变电站位于汕头市澄海区莲上镇西面莲发路北侧(站址中心坐标为 E116°46'13.152", N23°31'18.559")。</p> <p>拟建 110kV 输电线路有两个线行,①起于 220kV 苏南站(E116°47'7.234", N23°32'5.755"),止于 110kV 莲南站(E116°46'12.166", N23°31'18.431");②起于 110kV 莲南站(E116°46'13.407", N23°31'17.847"),止于 110kV 程洋岗站(E116°45'46.158", N23°31'10.542"),全线路均位于汕头市澄海区莲上镇。</p> <p>项目地理位置图见附图 1,输电线路路径示意图附图 2。</p>						
项目组成及规模	<p>2.2 项目组成及规模</p> <p>2.2.1 工程概况</p> <p>汕头 110 千伏莲南输变电工程为新建项目。拟建 110kV 莲南站位于汕头市澄海区莲上镇西面莲发路北侧。变电站总征地面积 4455m²,围墙内占地面积 3927m²。</p> <p>110kV 莲南站拟采用全户内(主变户内、GIS 户内)布置方案,本期建设规模:主变容量 2×63MVA,110kV 出线 3 回,10kV 出线 32 回,无功补偿装置 2×(3×5) Mvar。本期莲南站 110kV 配套线路 3 回分别为至 220kV 苏南变电站双回输电线路和至 110kV 程洋岗变电站单回输电线路,线路路径总长约 4.65km,其中 110kV 莲南站至 220kV 苏南变电站新建双回架空线路长约 2×2.9km,新建双回电缆线路长约 2×0.5km;110kV 莲南站至 110kV 程洋岗变电站新建单回电缆线路长约 1.25km。</p> <p>110kV 莲南站终期设计规模:主变容量 3×63MVA,110kV 出线 6 回,10kV 出线 48 回,无功补偿装置 3×(3×5) Mvar。</p> <p>项目本期建设总投资***万元,计划于 2024 年 6 月建成投产。该项目建设规模见表 2-1 所示。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 本工程建设内容及规模</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 30%;">组成</th> <th style="width: 60%;">本期建设规模(评价规模)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	序号	组成	本期建设规模(评价规模)			
序号	组成	本期建设规模(评价规模)					

主体工程	变电工程	概述	新建 110 千伏莲南站，变电站采用全户内布置（主变户内、GIS 设备户内布置）
		主变压器	2×63MVA
		110kV 出线	3 回：至 220kV 苏南变电站双回、至 110kV 程洋岗变电站单回。
		10kV 出线	32 回
	无功补偿	2×(3×5) Mvar	
线路工程	110kV	线路路径总长约 4.65km，其中 110kV 莲南站至 220kV 苏南变电站新建双回架空线路长约 2×2.9km，新建双回电缆线路长约 2×0.5km；110kV 莲南站至 110kV 程洋岗变电站新建单回电缆线路长约 1.25km。	
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室 配电装置楼：室外消防水池、外消火栓系统和消防报警设施
	进站道路		变电站设置一个进站大门，规划进站大门位于站区南侧，现需在大门南侧新建进站道路长约 8 米，宽约 8 米。
	供水		就近市政给水管网引接，长度约 1000m
	排水		设置雨污分流排水系统；生活污水近期经站内污水处理设施处理后用于站内绿化，不外排；远期待区域市政污水管网完善后接入市政污水管网
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；设埋地式事故油池 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

2.2.2 主体工程内容及规模

2.2.2.1 变电工程

本项目拟建 110kV 莲南站采用全户内布置型式，站内新建 2 台 63MVA 主变压器，110kV 出线 3 回、10kV 出线 32 回，无功补偿电容器组 2×(3×5)Mvar。

一、站内建筑规模

本项目变电站总平面布局详见附图 3，站内主要建构筑物详见下表 2-2。

表 2-2 主要技术经济指标和变电站内建构筑物一览表

序号	项目	单位	指标	备注
1	站址征地面积	m ²	4455	/
2	站址占地面积（围墙内）	m ²	3927	/
3	建筑面积	m ²	3007	/
4	建筑物基地面积	m ²	1523	/
5	站内绿化面积	m ²	1202	/
6	站内道路及广场面积	m ²	932	/
7	消防水池	m ²	150	/
8	泵房	m ²	60	/
9	事故油池	m ³	25（有效容积）	位于站区北侧

二、变电站主要设备选型及电气主接线

1、主要设备选型

本期规模为 2 台 63MVA 主变压器，选用三相双卷自冷自然油循环有载变压器（SZ22-63000/110）。

2、电气主接线

110kV 主接线采用单母线分段接线方式；10kV 主接线采用单母线双分段四段接线。

3、配电装置

110kV 配电装置采用户内 GIS 布置于配电装置楼内。

三、劳动定员及工作制度

变电站为“无人值班、少人值守”的综合自动化变电站，站内设 2 名工作人员进行日常轮流 24 小时值守，年工作日为 365 天。

2.2.2.2 线路工程

一、建设规模

110kV 莲南站出线终期 6 回，本期 3 回，分别为至 220kV 苏南变电站双回输电线路和至 110kV 程洋岗变电站单回输电线路。

110kV 莲南站至 220kV 苏南变电站新建双回架空线路长约 $2 \times 2.9\text{km}$ ，新建双回电缆线路长约 $2 \times 0.5\text{km}$ 。新建 110kV 双回架空线路导线采用 JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线（在环境温度 40°C ，表面温度 80°C ，参考输送容量约为 135MVA，载流量 725A），电缆段采用 FY-YJLW03-Z-64/110-1 \times 1200 加退灭虫型交联聚乙烯绝缘电力电缆（每回输送容量为 147MVA，载流量为 771A）。

110kV 莲南站至 110kV 程洋岗变电站新建单回电缆线路长约 1.25km。采用 FY-YJLW03-Z-126/64-1 \times 800 加退灭虫型交联聚乙烯绝缘电力电缆（每回输送容量为 151MVA，载流量为 790A）。

线路走向及路径详见附图 2。

二、导线选型

本项目 110kV 新建线路导线采用 JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线导线、FY-YJLW03-Z-64/110 1 \times 1200 型电缆线路和 FY-YJLW03-Z-126/64-1

×800 型电缆线路。导线参数详见下表。

表 2-3 本项目导线参数表

JL/LB20A-400/35	
主要特性	指标
铝根数/直径 (mm)	48/3.22
钢根数/直径 (mm)	7/2.5
总截面积 (mm ²)	425.24
计算外径 (mm)	26.83
计算拉断力 (N)	105729
计算质量 (kg/km)	1307.4
弹性模量 (N/mm ²)	66000
线膨胀系数 (1/°C)	2.12×10 ⁻⁵
最大使用张力 (N)	42291.6
FY-YJLW03-Z-64/110 1×1200	
系统额定电压U0/U	64/110kV
最高工作电压	126kV
线芯标称截面	1×1200mm ²
线芯标称外径	35.0mm
内屏蔽厚度	1.8mm
绝缘标称厚度	21.0mm
外屏蔽厚度	1.0mm
金属套：波纹铝护套	2.0mm
外护套厚度	5.0mm
电缆外径	106.1mm
FY-YJLW03-Z-126/64- 1×800	
系统额定电压U0/U	64/110kV
最高工作电压	126kV
线芯标称截面	1×800mm ²
线芯标称外径	23.3mm
内屏蔽厚度	1.2mm
绝缘标称厚度	14.0mm
外屏蔽厚度	0.7mm
金属套：波纹铝护套	1.3mm
外护套厚度	3.3mm
电缆外径	70.7mm

三、杆塔和基础使用情况

本项目输变电工程采用 17 基杆塔。杆塔基础全部采用灌注桩基础形式。工程杆塔型式详见下表 2-4、附图 4，基础形式详见附图 5。

表 2-4 本项目杆塔使用情况一览表

模块型号	塔型	最小呼高 (m)	数量 (基)
1D2WaG	Z1	24	3
	Z1	27	3
	J1	24	2
	J2	24	2

	J3	24	1
	J4	21	1
	J4	21	2
1D4WaG	J1	24	1
	J4	21	1
	J4	24	1

四、电缆土建

本工程共新建 2 条线路，莲南至程洋岗线路采用单回通道建设 1.25km，无预留通道；苏南至莲南线路采用双回通道建设 0.5km，主要采用双回路水平排列电缆沟兼工作井方式建设。

五、沿线生态情况

本项目站址与线路位于城镇建设区域，110 千伏莲南变电站位于汕头市澄海区莲上镇西面，南峙山南侧山脚处下。站址场区地貌单元划分上属低缓丘陵地貌，工程场地地形、地貌条件较简单。站址现场地部分为山林地，部分为建筑拆除后场地。

本工程架空线路沿途主要为平地，地质主要为泥沼，地质情况较差。架空线路地形划分：平地 100%。电缆段线路沿公路道敷设。沿线植被为常见的经济农作物和道路景观绿化植被以及杂草类，人为活动较多，自然生态环境一般。陆生动物主要以一些常见种类为主，比如家禽、家畜、鼠类、鸟类、鱼类等，未发现珍稀濒危动物。

本项目站址、线路路径不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等生态敏感区。

2.2.3 公用工程

本项目变电站供水就近接入市政供水管网；全站设置一套火灾自动报警系统，消防火灾报警信号接入计算机监控系统。

2.2.4 环保工程

2.2.4.1 噪声处理设施

本项目变电站电气设备合理布置，本期主变设备选型上选用了符合国家标准低噪声变压器，主变位于独立室内主变室；GIS 设备采用户内布置，通过隔声措施降低噪声对周边环境的影响；并且站址四周设置了实体围墙和绿化带，有效降低主变和其它电气设备噪声对周边环境的影响。

本项目拟建的 110kV 架空线路选择符合国家标准的导线,并优化架线高度,可以有效降低架空线路对周边的声环境影响。

2.2.4.2 电磁环境处理设施

本项目变电站采用主变户内、GIS 设备户内的布置型式,选用符合相关标准的电气设备,最大限度地减少电磁感应强度对站址周边环境的影响。

本项目拟建的 110kV 输电线路选择符合国家标准的导线,并优化塔基高度和电缆埋地深度,可以有效降低输电线路对周边的电磁环境影响。

2.2.4.3 生活污水处理设施

本项目变电站污水主要来源于工作人员产生的少量生活污水,通过站内埋地式一体化污水处理设备处理,尾水达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中的城市绿化用水水质标准要求后,回用于站内绿化,不外排。

2.2.4.4 固废收集设施

一、生活垃圾

本项目变电站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施,少量生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。

二、废变压器油

变电站内设置主变事故油池,事故油池位于站区北侧。本项目站内事故油池有效容积为 25m³,配套有油水分离装置,事故油池及其集油沟等配套收集设施均为地下布设。变压器下方设有集油沟,如发生变压器油泄漏风险事故,漏油均通过集油沟汇入到事故油池内储存起来。事故收油系统与变电站内雨水收集系统相互独立运行,集油沟和事故油池均落实防渗漏措施,不会出现变压器油污染环境事故。

废变压器油属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中编号为 HW08 的危险废物,代码为 900-110-08,危险特性为“T(毒性),I(易燃性)”。变压器油过滤后循环使用,正常情况下 10~13 年随主变一起更换,维护性更换委托有资质单位进行更换、收集和处理,不外排;事故排油时废变压器油经集油沟汇入事故油池后,即交由有资质单位处理处置。

三、废蓄电池

为了维持变电站正常运行，站内设有蓄电池室。单台主变配备 1 组 53 个蓄电池，平均 8 年更换一次。废蓄电池属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中编号为 HW31 的危险废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为“T（毒性），C（腐蚀性）”。废蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理，不暂存和外排。

2.3 总平面布置

2.3.1 变电站

110kV 莲南站拟采用全户内布置方案（主变户内、GIS 设备户内布置），本期配置 2 台主变压器，变电站总占地面积 4455m²（围墙内占地面积 3927m²），围墙内建设配电装置楼 1 座，总建筑面积为 2947m²。

全站总平面布置以配电装置楼为主轴线，配电装置楼位于场地中部，周围为环形消防通道，3 台主变压器位于配电装置楼北侧，消防水池及泵房、埋地式事故油池布置在场地北侧。变电站设置一个进站大门，站区南侧。配电装置楼东北角布置化粪池。站区空余场地绿化种草，美化站内环境。变电站总平面布置图见附图 3，站址现状照片见图 2-1。

总平面及现场布置



图 2-1 站址现状照片

2.3.2 线路工程

本期3回，分别为至220kV苏南变电站双回输电线路和至110kV程洋岗变电站单回输电线路。根据现场踏勘，输电线路路径范围属于汕头市澄海区。

110kV莲南站至220kV苏南变电站新建双回架空线路长约2×2.9km，新建双回电缆线路长约2×0.5km。沿莲发路排水沟渠旁向东行0.36km，转向东北沿水沟渠旁走线，直至苏南站东面连进站路大路现有苏塑甲乙线4号直线塔南面，随即架空转电缆，然后电缆沿该大路向西行至苏南站北侧利用现有终端塔分别接入相应的进线间隔。

110kV莲南站至110kV程洋岗变电站新建单回电缆线路长约1.25km。新建线路从莲南站往南出线后，随即转向西沿现有莲发路敷设，行约250米至工业区路口处转向南沿工业区道路向西南方向走线，直至穿过S231省道之后行至相关间隔接入相应的进线间隔。

项目线路路径见附图2。

2.4 施工布置情况

2.4.1 变电站

(1) 施工营地

变电站施工全部在110kV莲南站征地范围内进行，故施工营地设置在征地范围内。营地内不设置食堂，施工人员餐食在附近餐馆堂食。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

站址紧邻莲发路，交通很便利，无需修建临时道路。

(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。

2.4.2 线路工程

(1) 施工营地

输电线路沿线属于城镇建设区域，沿护堤路旁修建，塔基施工较分散，不设施工营地。电缆线路施工场地主要有电缆沟施工场地、工作井施工场地。线路施工场所需设置一定范围施工作业带，用以施工机械、人员作业以及材

料堆放。在施工结束后立即拆除恢复区域现状功能。

(2) 施工便道

电缆线路施工位于城市道路人行道及非机动车道上，无需施工便道。

2.5 工程占地及土石方平衡

2.5.1 工程占地

2.5.1.1 永久占地

一、站址永久占地

本项目变电站站址永久征地面积为 4455m²（围墙内占地面积 3927m²）。

二、线路永久占地

本项目为输变电工程，其永久占地主要为塔基占地。本项目线路共建设杆塔 17 基，单基杆塔永久占地约 169m²，则永久占地面积合共 2873m²。地下电缆长度 1.75km，以宽 2m 计，电缆段永久占地面积合共 3500m²。

2.5.1.2 临时占地

1、施工营地 本项目施工营地在 110kV 莲南站站址征地范围内布置，不在其他区域另行设置施工营地。

2、施工道路临时占地 本项目建设区域交通便利，站址紧邻莲发路，施工道路充分利用现有道路，无需开辟新的施工临时道路。

3、塔基施工临时占地 本项目不另设临时牵张场区，架线施工主要在塔基施工临时占地内实施，架线施工活动主要是机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头。单基杆塔施工临时占地约为 300m²，共新建杆塔 17 基，则塔基施工临时占地合共 5100m²。电缆沟临时作业带占地约为 3500m²。

2.5.2 土石方平衡

2.5.2.1 变电站工程

根据项目可研勘察设计资料和总平面竖向布置，站区场地设计标高拟取为 85 国家高程 6.20m，高出站址大门前现有道路路面约 1.10m，此高差可于站内道路放坡处理。

站区所处建筑场地地形高程 4.73-9.86m，整个区域为一部分填方区一部分挖方区。站区场地约需挖土 0.00~3.89m 厚，填土 0.00~1.36m 厚。站区

	<p>场地土方量：填土方量约 4401m³，挖土方量约 5574m³（表层场地建筑垃圾及 0.5 米厚原有硬化表层及树头），挖石方约 1000m³（场地内挡土墙及土层石方）。拟直接考虑采用浆砌石重力式挡土墙作为填方区的围护结构，站区砌石挡土墙约 647m³。挖土、填土外运，运距 15km。</p> <p>2.5.2.2 线路工程</p> <p>本项目线路共建设杆塔 17 基，单个塔基区域挖方约 100m³，共开挖约 1700m³。各处塔基开挖土方量较小，开挖土方在施工结束后就地回填抹平。电缆线路 1.75km，土方开挖约 3500m³，就地回填抹平。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>本项目为新建工程，在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成，施工人员同时约 20 人。其工程概况为：首先按照相关施工规范，将设备运至现场进行主变基础及支撑墩施工和设备安装；完成后，清理作业现场，恢复道路等。</p> <p>2.6 施工工艺</p> <p>2.6.1 变电站施工工艺</p> <p>（1）基础施工方案</p> <p>结合站址场地岩土工程地质条件以及建（构）筑物的荷载、结构和周边建筑工程经验等，对载荷较小的建（构）筑物如挡土墙、电缆沟、主变油坑、站内道路等宜采用地基加固处理后的复合地基基础，即采用深层水泥搅拌桩等对基底软弱土层进行加固处理，以可塑粘性土层做桩端持力层；对载荷较大、沉降要求较严的配电装置楼、主变基础、中性点支架基础和母线桥支架基础等宜采用预应力管桩基础以强风化泥质粉砂岩作桩端持力层；事故油池虽然荷载较小，但基坑开挖较深，宜采用预应力管桩基础。</p> <p>（2）施工营地、站场布置情况</p> <p>利用变电站站内空地作为施工临时用地，不另行设置其他施工临时用地和施工临时营地。本项目施工过程中不设置建筑垃圾临时堆场，产生的建筑垃圾进行日产日清的处理方式。</p> <p>（3）施工方案</p> <p>①土石方工程与地基处理方案</p> <p>土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础、</p>

主变基础开挖、回填、碾压处理等。

场地平整顺序：将场地原有地表消除堆放至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水。

场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，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。

2.6.2 架空线路施工工艺

施工准备阶段主要是施工备料，工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车运输，在塔基基坑开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解项目建设尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外开挖。

塔基基坑开挖前做好围挡工作，基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。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。各基础施工时尽量缩短基坑暴露时间，

做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。在挖好的基坑内放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。

土方回填后可以组塔施工，一般采用抱杆安装，无机械设备。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

2.6.3 电缆施工工艺

本工程电缆线路土建按双回路建设，主要采用电缆沟的敷设方式，在穿越重要路障或道路路口时采用埋管、顶管的敷设型式；

(1) 电缆沟

定位放线→土方开挖→电缆沟垫层施工→电缆沟钢筋绑扎→电缆沟模板制作及安装→电缆沟混凝土搅拌及浇筑→电缆沟模板拆除→电缆沟混凝土养护及保护→土方回填→电缆沟转角处焊接槽钢→过水槽施工（预制、安装）→盖板施工（预制、安装）。

电缆工井均用 C25 现浇混凝土，对于非直线段的电缆沟和工作井，要设置过渡弯段，要满足电缆的弯曲半径的要求，施工中要仔细勘察现场情况，保证工作井的正确定位和埋铁的准确。外露的沟、井盖板四周要求用镀锌槽钢包边，两盖板间槽钢作点焊连接。

(2) 电缆工作井

电缆工作井采用明挖施工。全线工作井采用现浇钢筋混凝土结构，工作井底板厚 200mm，采用 C30 混凝土浇筑；井壁厚 200mm；井底做 100mm 厚 C15 砼垫层；井内壁用 1：2 防水砂浆批档压光，外壁用 20 厚 1：2 防水砂浆抹平防潮层 1 道。电缆工作井盖板采用预制钢筋混凝土结构，采用 C40

混凝土浇制。盖板顶面标高同地面标高，顶部盖板活动四周和井壁顶部内圈镶嵌热浸镀锌角钢及槽钢。盖板上下周边分别采用镀锌等边角钢包边，对应位置的电缆沟框包等边角钢，所有角钢均作镀锌防腐，安装时与砼构件中的钢筋焊接固定。

2.7 施工时序及产污环节

输变电工程在建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废弃物等污染因子。本工程变电站和输电线路在建设期的产污环节见图 2-2 和图 2-3。

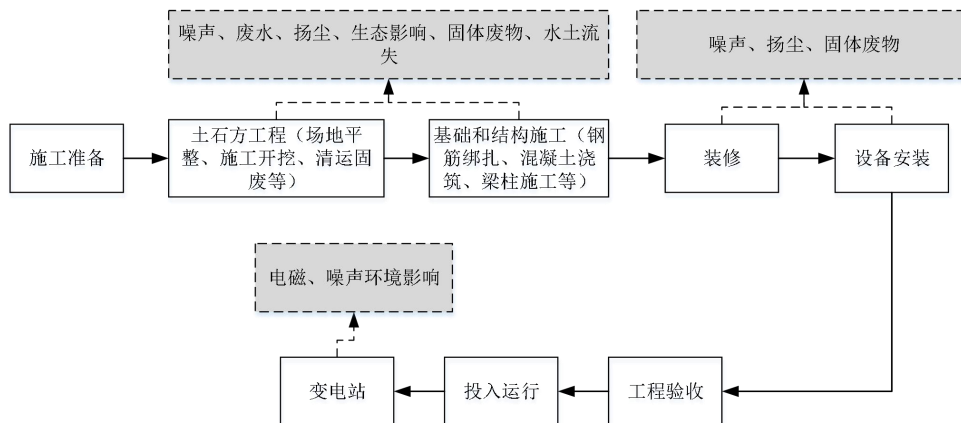


图 2-2 变电站施工时序及产污环节图

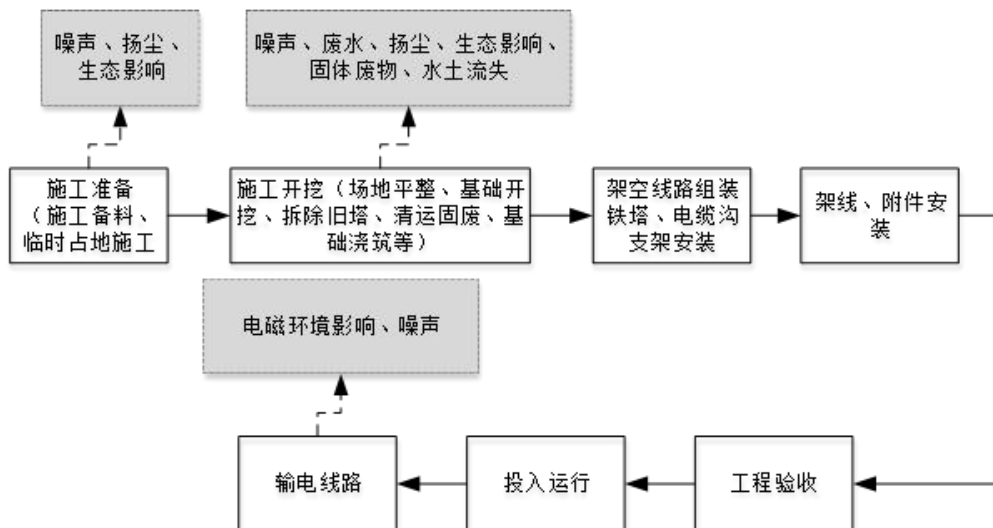


图 2-3 输电线路施工时序及产污环节图

施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本环评对施工时间提出如下要求：

- (1) 施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防

	<p>雨及排水措施。</p> <p>(2) 基础开挖和土石方运输会产生扬尘尽量避开大风天气施工。</p> <p>(3) 施工时严格按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《汕头市噪声污染防治条例（2022修订）》的要求安排施工时间，原则上施工只在昼间（作业时间限制在6:00至22:00时）进行，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门证明，并公告附近公众。</p> <p>2.8 建设周期</p> <p>项目变电站与线路同时施工，项目计划于2023年4月开工，于2024年5月完工投产，总工期13个月。施工过程中做好施工组织设计，合理安排施工时间。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 声环境现状

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）可知，本项目拟建110kV莲南变电站及输电线路沿线区域涉及2类和3类声环境功能区。架空线路经过莲南工业区段和110kV莲南站站址评价范围涉及莲下镇安澄公路两侧工业区部分属于3类声环境功能区，其余区域均属于2类声环境功能区，分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类和3类标准。澄海区声功能区划图见附图9。

为了解项目所在地声环境现状，我院委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于2022年10月19日-20日对项目周围声环境质量现状进行了测量。

3.1.1 监测时间、仪器及方法

(1) 监测时间

测量时间为2022年10月19日-20日昼间（测量时间10:00~17:00）和夜间（测量时间22:00~24:00）。

(2) 监测条件：

2022年10月19日，天气晴，温度28~36℃，湿度52~60%，风速1.3-1.8m/s，气压1008hPa。

2022年10月20日，天气晴，温度26~34℃，湿度55~62%，风速1.2-1.7m/s，气压1008hPa。

(3) 测量仪器

测量仪器：采用AWA6228型积分声级计进行监测，声级计检定情况见表3-1。

表3-1 声级计及声校准器检定情况表

分析仪器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
声级计	出厂编号	10340275
	量程	25dB-130dB (A)
	型号规格	AWA6228
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202230415
	检定有效期	2023年05月30日

生态环境现状

声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1019407
	声压级	94dB (A)
	型号规格	AWA6021A
	频率	1kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202210268
	检定有效期	2023年05月31日

(4) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行，声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择“无雨、无雪的条件下进行、风速为 5.0m/s 以上时停止测量”。传声器应加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

3.1.2 评价标准

本项目架空线路经过莲南工业区段和 110kV 莲南站站址评价范围涉及莲下镇安澄公路两侧工业区部分属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A））；其余 110kV 莲南站站址及输电线路区域均属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。

3.1.3 监测布点及其合理性分析

本评价在站址四周、输电线路沿线及声环境保护目标布设了监测点，监测布点见附图 13（1）~13（2），监测布点满足《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）7.3.1.1 条，现状监测“布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）”的要求，监测布点是合理的。

3.1.4 监测结果及评价

项目周围环境噪声现状监测结果见表 3-2。

表 3-2 该项目环境噪声现状监测结果

监测点号	监测位置	噪声结果 dB(A)		评价标准	评价标准 dB(A)	
		昼间	夜间		昼间	夜间
N1	拟建站址东侧（距站址边界约 1m） （E116.770690° ,N23.521622°）	44	38	2 类	60	50
N2	拟建站址南侧（距站址边界约 1m） （E116.770190° ,N23.521637°）	52	44	2 类	60	50

N3	拟建站址西侧（距站址边界约 1m） （E116.770009° ,N23.522017° ）	51	43	2 类	60	50
N4	拟建站址北侧（距站址边界约 1m） （E116.770468° ,N23.522035° ）	47	42	2 类	60	50
N5	古丁洋片 2 层民房 （E116.769592° ,N23.521082° ）	49	43	2 类	60	50
N6	古丁洋片连排 2 层民房 （E116.770260° ,N23.520449° ）	51	44	2 类	60	50
N7	古丁洋片 6 层居民楼 （E116.770718° ,N23.520715° ）	47	42	2 类	60	50
N8	莲发路南侧民房 （E116.771294° ,N23.520697° ）	44	39	2 类	60	50
N9	古丁洋片 3 层民房 （E116.770750° ,N23.519905° ）	47	40	2 类	60	50
N10	古丁洋片 1-2 层民房 （E116.771223° ,N23.520008° ）	48	41	2 类	60	50
N11	北支渠西侧民房 （E116.772229° ,N23.520156° ）	46	40	2 类	60	50
N12	狮尾片 6 层宿舍楼 （E116.781611° ,N23.525797° ）	44	38	2 类	60	50
N13	狮尾片 1-2 层民房 （E116.783028° ,N23.527287° ）	45	37	2 类	60	50
N14	塔山寺道南侧民房 （E116.782852° ,N23.527400° ）	53	46	2 类	60	50
N15	拟建 110kV 架空线路代表性测点 1 （E116.777447° ,N23.522739° ）	55	48	3 类	65	55
N16	拟建 110kV 架空线路代表性测点 2 （E116.777761° ,N23.522430° ）	57	49	3 类	65	55

由监测结果表 3-2 可见,拟建 110kV 莲南站站址周围噪声(测点 N1~N4)昼间为 44~52dB(A), 夜间为 38~44dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求(昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)); 环境保护目标(测点 N5-N14)噪声昼间为 44~53dB(A), 夜间为 37~46dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求(昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)); 拟建 110kV 输电线路代表性测点(测点 N15、N16)噪声昼间为 55~57dB(A), 夜间为 48~49dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求(昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A))。综上所述, 各测点均满足各区域声环境质量标准。

3.2 地表水环境现状

本项目输电线路沿线最近水体为韩江东溪(莲阳桥闸~北港出海口), 距离约 550m。根据《广东省近岸海域环境功能区划》(粤环〔2011〕14 号)地表水功能区划, 韩江东溪(莲阳桥闸~北港出海口)水质目标为 III 类, 水

质现状为III类，执行《地表水环境质量标准》GB3838—2002 中III类标准。标准限值详见表 3-3。变电站站内值守人员少量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。站址及输变电工程运营期无废污水外排，不会对周围地表水环境产生不良影响。

表 3-3 地表水环境质量基本项目标准限值

项目	III类标准	标准来源
pH（无量纲）	6~9	《地表水环境质量标准》 GB3838—2002
COD	≤20mg/L	
BOD ₅	≤4mg/L	
NH ₃ -N	≤1.0mg/L	
石油类	≤0.05mg/L	
总磷	≤0.2mg/L	

根据《2021 年汕头市生态环境状况公报》，韩江东溪等集中式饮用水源地水质保持优良，水质达标率 100%，各项指标均达到国家标准。全市 10 个河流监测断面中，韩江大衙断面、莲阳桥闸断面等类别为 II 类，水质优。全市主要入海河流中，韩江东溪入海口水质较好，为 II 类水质。根据公报数据，本项目建设区域的地表水水质状况总体上良好。

3.3 大气环境现状

根据汕头市澄海区环境空气质量功能区划图可知，本项目所在区域属于环境空气二类功能区（见附图 10），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

根据《2021 年度汕头市生态环境状况公报》，2021 年汕头市区主要空气污染物中，SO₂ 年平均浓度为 9μg/m³，NO₂ 年平均浓度为 16μg/m³，PM₁₀ 年平均浓度为 35μg/m³，PM_{2.5} 年平均浓度为 20μg/m³，CO 日平均浓度第 95 位百分位数为 0.8mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数为 138μg/m³。汕头市区空气各项污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，总体上建设区域环境空气质量良好。

本项目为输变电工程，运行期间不产生工业废气，不会对周围大气环境造成不良影响。

3.4 电磁环境现状

本项目站址、线路沿线及电磁环境目标周围工频电磁场强度满足《电磁

环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。电磁环境现状监测与评价的具体内容详见电磁环境影响专题。电磁环境现状监测与评价的具体内容，见专题 1 电磁环境影响专题。

3.5 生态环境现状

3.5.1 本项目选址选线概况

本项目站址和输电线路沿线均不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地文化遗址地、自然公园等生态敏感区。项目所在地的评价区域内目前无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。

3.5.2 土地利用类型

本项目站址与输电线路沿线土地利用类型主要包括有工业用地、其他非建设用地、防护绿地和其它农林用地等，沿线区域土地利用类型详见附图 15。

3.5.3 植被和动物类型

本次评价对所在区域的生态环境进行了路线调查、访问调查和资料查阅工作。本项目生态评价区域以耕地、工业用地为主。该区域地带性植被为亚热带植被常绿阔叶林，但由于区域开发利用的影响，原生植物受人为干扰较严重，现状植被基本为人工种植。植被以农业植被（红薯、马铃薯、玉米、豆、茄等）为主，少量区域为道路景观绿化植被（小叶榕、木棉、龙眼、小叶榄仁）、桉树林以及杂草地。线路沿线未发现古树名木、珍稀濒危植物。见附图 16 植被类型分布图。

区域内动物种类整体以常见物种为主，现有的动物多为一些常见的鼠、蛇、鸟等。野生动物以亚热带森林灌草地-农田动物群为主，无固定的迁徙动物，未发现大型哺乳动物、珍稀保护动物。

因此占地区域植被以常见经济农作物为主，项目的施工建设不会对当地植物多样性保护造成不良影响。

综上本项目沿线生态评价范围受人为干扰影响明显，自然生态环境质量一般，生物多样性一般，项目建设对该区域自然生态环境影响较小。

生态现状照片见下图所示。

	
<p>农业植被</p>	<p>莲南站站址周边杂草地</p>
	
<p>莲发路景观植被</p>	<p>林木植被</p>

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.6 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

(1) 现有工程环保手续回顾

拟建汕头 110 千伏莲南输变电工程相关接入站点为 220kV 苏南变电站和 110kV 程洋岗变电站，220kV 苏南变电站和 110kV 程洋岗变电站于 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 3。

(2) 规划环评

汕头 110 千伏莲南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批通过，见附件 6。

3.7 与本项目有关的原有污染源情况

声环境污染源：周围工厂噪声、公路交通噪声、居民生活噪音。本次评价噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的标准

限值要求。

工频电磁环境污染源：已运行的 220kV 苏南变电站和 110kV 程洋岗变电站产生的工频电磁场是本工程相关的主要电磁环境污染源。本次评价对莲南站站址、输电线路沿线工频电磁环境进行了现状监测，均小于评价标准限值（4000V/m 和 100 μ T）。

3.8 主要环境问题

根据现场踏勘和调查，本工程站址及线路沿线环境质量良好，项目所在地未出现过大气、水等环境污染事件。

3.9 评价工作等级

3.9.1 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》（HJ24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 3-4。

表 3-4 本工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	变电站	户内式	三级
	输电线路	地下电缆	三级
		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路	二级

该项目电磁环境影响评价工作等级为二级，详见电磁环境影响专题一。

3.9.2 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）可知，本项目拟建110kV莲南变电站及输电线路沿线区域涉及2类和3类声环境功能区。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价工作等级为二级。

3.10 评价因子与评价范围

3.10.1 评价因子

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见表 3-5。其他环境影响评价因子：施工期：生态、大气、生活及生产污水和固体废物。

表 3-5 输变电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，Leq	dB（A）	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）

生态环境保护目标

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, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)

3.10.2 评价范围

根据生态环境部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射、161、输变电工程、其他（100千伏以下除外）”，110千伏输变电项目应该编制环境影响报告表。同时，根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定该项目评价范围见表3-6。评价范围见附图12示。

表 3-6 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境 (工频电场、磁场)	变电站: 站址围墙外 30m 架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m 地下电缆: 电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)	《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)
声环境	变电站: 站址边界外 200m 架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m 地下电缆: 免于评价	《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021) 《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)
生态环境	变电站: 站址围墙外 500m 架空线路: 线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域 地下电缆: 电缆管廊两侧各 300m 的带状区域	《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020) 《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)

3.11 环境保护目标

经现场勘查，项目不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地文化遗址地、自然公园等生态敏感区。项目用地不占用基本农田、矿产资源、文化遗址、地下文物、古墓等。

本项目评价范围内有 21 处电磁环境保护目标（表 3-7 所列），有 10 处声环境保护目标（表 3-8 所列）。

环境保护目标相关信息详见表 3-7、表 3-8。

表 3-7 主要电磁环境保护目标

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置, m	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度	影响源	影响因子	备注	现场照片及图号
1	莲发路北侧厂房	E116.769623° N23.522151°	工厂	最近距离莲南站址西侧约 12m	1 栋, 1 层, 高 4m, 砖混结构, 约 20 人	/	110kV 莲南变电站	工频电场、工频磁场	/	图 3-1
2	达标混凝土搅拌站	E116.770199° N23.521306°	工厂	最近距离莲南站址南侧约 29m、距拟建架空线路边导线南侧约 14m	1 栋, 2 层, 高 8m, 轻钢结构, 约 3 人	20m	110kV 莲南变电站、110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-1
3	莲发路南侧厂房	E116.770592° N23.520859°	工厂	最近距离拟建架空线路边导线南侧约 18m	1 栋, 1 层, 高 4m, 轻钢结构, 约 5 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-1
4	莲发路南侧民房	E116.771247° N23.520616°	居住	最近距离拟建架空线路边导线南侧约 14m	1 栋, 2 层, 高 7m, 砖混结构, 约 5 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-1
5	北支渠西侧民房	E116.772159° N23.519951°	居住	最近距离拟建架空线路边导线南侧约 14m	2 栋, 2 层, 最高 7m, 砖混结构, 约 10 人	26m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-1
6	古丁洋片厂房	E116.766435° N23.52138°	厂房、办公	最近距离拟建电缆线路管廊边缘东侧约 2m	8 栋, 1-10 层, 最高 31m, 砖混结构、轻钢结构, 约 200 人	/	110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	最近建筑物: 兰州拉面店	图 3-2
7	宫山片厂房	E116.764247° N23.519509°	厂房、办公	最近距离拟建电缆线路管廊边缘东侧约 2m	4 栋, 1-6 层, 最高 19m, 砖混结构, 约 100 人	/	110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	最近建筑物: 澄海南洋磁材厂	图 3-2
8	隆庆造纸厂	E116.773599° N23.520811°	厂房、办公	最近距离拟建架空线路边导线西侧约 14m	5 栋, 1-4 层, 最高 17m, 砖混结构、轻钢结构, 约 60 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-3
9	汕头市镇发珠光颜料有限公司	E116.774624° N23.521552°	仓储厂房	最近距离拟建架空线路边导线西侧约 24m	3 栋, 1-5 层, 最高 16m, 砖混结构、轻钢结构, 约 30 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-3
10	韵达快递蓝胖分公司(莲茂路店)	E116.775385° N23.521838°	仓储厂房	最近距离拟建架空线路边导线西侧约 23m	2 栋, 1-4 层, 最高 17m, 砖混结构、轻钢结构, 约 60 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-3
11	莲茂路南侧厂房	E116.776513° N23.5225°	厂房、办公	最近距离拟建架空线路边导线西侧约 22m	4 栋, 1-8 层, 最高 25m, 砖混结构、轻钢结构, 约 100 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	最近建筑物: 捷辉玩具公司	图 3-3

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置, m	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度	影响源	影响因子	备注	现场照片及图号
12	莲茂路北侧厂房	E116.778263° N23.523627°	厂房、办公	最近距离拟建架空线路边导线西侧约 23m	5 栋, 1-5 层, 最高 16m, 砖混结构、轻钢结构, 约 100 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	最近建筑物: 汕头市鸿达电子有限公司	图 3-4
13	莲茂路南侧仓库	E116.777488° N23.52214°	仓储厂房	最近距离拟建架空线路边导线东侧约 22m	1 栋, 1 层, 高 8m, 轻钢结构, 约 10 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-3
14	北支渠东侧一层厂房	E116.779592° N23.523347°	厂房	最近距离拟建架空线路边导线东侧约 28m	5 栋, 1-2 层, 最高 7m, 砖混结构、轻钢结构, 约 20 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-4
15	狮尾片 1 层厂房	E116.780456° N23.524402°	厂房	最近距离拟建架空线路边导线东侧约 8m	4 栋, 1 层, 最高 8m, 轻钢结构, 约 20 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-4
16	狮尾片 1-4 层厂房	E116.781391° N23.525255°	厂房、办公	最近距离拟建架空线路边导线东侧约 12m	2 栋, 1-4 层, 最高 17m, 砖混结构、轻钢结构, 约 80 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-4
17	狮尾片 6 层宿舍楼	E116.78197° N23.525951°	居住	最近距离拟建架空线路边导线东侧约 10m	1 栋, 6 层, 高 19m, 砖混结构, 约 180 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-5
18	狮尾片 1-2 层民房	E116.782958° N23.526964°	居住	最近距离拟建架空线路边导线东侧约 8m	5 栋, 1-2 层, 最高 7m, 砖混结构、轻钢结构, 约 40 人	23m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-5
19	塔山寺道南侧厂房	E116.783486° N23.527552°	仓储厂房	最近距离拟建架空线路边导线东侧约 8m	5 栋, 1-3 层, 最高 13m, 轻钢结构, 约 50 人	26m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-5
20	塔山寺道南侧民房	E116.783041° N23.527741°	居住	最近距离拟建架空线路边导线西侧约 16m	5 栋, 1-2 层, 最高 7m, 砖混结构, 约 30 人	26m	110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	/	图 3-5
21	澄海市万宝发展有限公司	E116.787554° N23.533276°	养殖、办公	最近距离拟建电缆线路管廊边缘南侧约 3m	2 栋, 1-2 层, 最高 8m, 砖混结构, 约 20 人	/	110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	最近建筑物: 万宝猪场	图 3-6

表 3-8 主要声环境环境保护目标

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置, m	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度	影响源	影响因子	现场照片及图号
1	古丁洋片 2 层民房	E116.769499° N23.52097°	居住	最近距离莲南站址西南侧约 95m	1 栋, 2 层, 高 7m, 砖混结构, 约 6 人	/	110kV 莲南变电站	噪声	图 3-7
2	古丁洋片连排 2 层民房	E116.770224° N23.520304°	居住	最近距离莲南站址南侧约 126m	2 栋, 2 层, 最高 7m, 砖混结构, 约 10 人	/	110kV 莲南变电站	噪声	图 3-7
3	古丁洋片 6 层居民房	E116.770644° N23.520599°	居住	最近距离莲南站址南侧约 91m	1 栋, 6 层, 高 19m, 砖混结构, 约 20 人	/	110kV 莲南变电站	噪声	图 3-7
4	古丁洋片 3 层民房	E116.770658° N23.51979°	居住	最近距离莲南站址南侧约 189m	1 栋, 3 层, 高 10m, 砖混结构, 约 6 人	/	110kV 莲南变电站	噪声	图 3-7
5	古丁洋片 1-2 层民房	E116.771167° N23.519877°	居住	最近距离莲南站址南侧约 190m	2 栋, 1-2 层, 最高 7m, 砖混结构、轻钢结构, 约 5 人	/	110kV 莲南变电站	噪声	图 3-7
6	莲发路南侧民房	E116.771247° N23.520616°	居住	最近距离莲南站址东南侧约 123m、距拟建架空线路边导线南侧约 14m	1 栋, 2 层, 高 7m, 砖混结构, 约 5 人	23m	110kV 莲南变电站、110kV 架空线路	噪声	图 3-7
7	北支渠西侧民房	E116.772159° N23.519951°	居住	距拟建架空线路边导线南侧约 14m	2 栋, 2 层, 最高 7m, 砖混结构, 约 10 人	26m	110kV 架空线路	噪声	图 3-7
8	狮尾片 6 层宿舍楼	E116.781969° N23.52595°	居住	最近距离拟建架空线路边导线东侧约 10m	1 栋, 6 层, 高 19m, 砖混结构, 约 180 人	23m	110kV 架空线路	噪声	图 3-8
9	狮尾片 1-2 层民房	E116.782958° N23.526964°	居住	最近距离拟建架空线路边导线东侧约 8m	5 栋, 1-2 层, 最高 7m, 砖混结构、轻钢结构, 约 40 人	23m	110kV 架空线路	噪声	图 3-8
10	塔山寺道南侧民房	E116.783041° N23.527741°	居住	最近距离拟建架空线路边导线西侧约 16m	5 栋, 1-2 层, 最高 7m, 砖混结构, 约 30 人	26m	110kV 架空线路	噪声	图 3-8



图 3-1 主要电磁环境保护目标位置关系图 1



图 3-2 主要电磁环境保护目标位置关系图 2



图 3-3 主要电磁环境、保护目标位置关系图 3

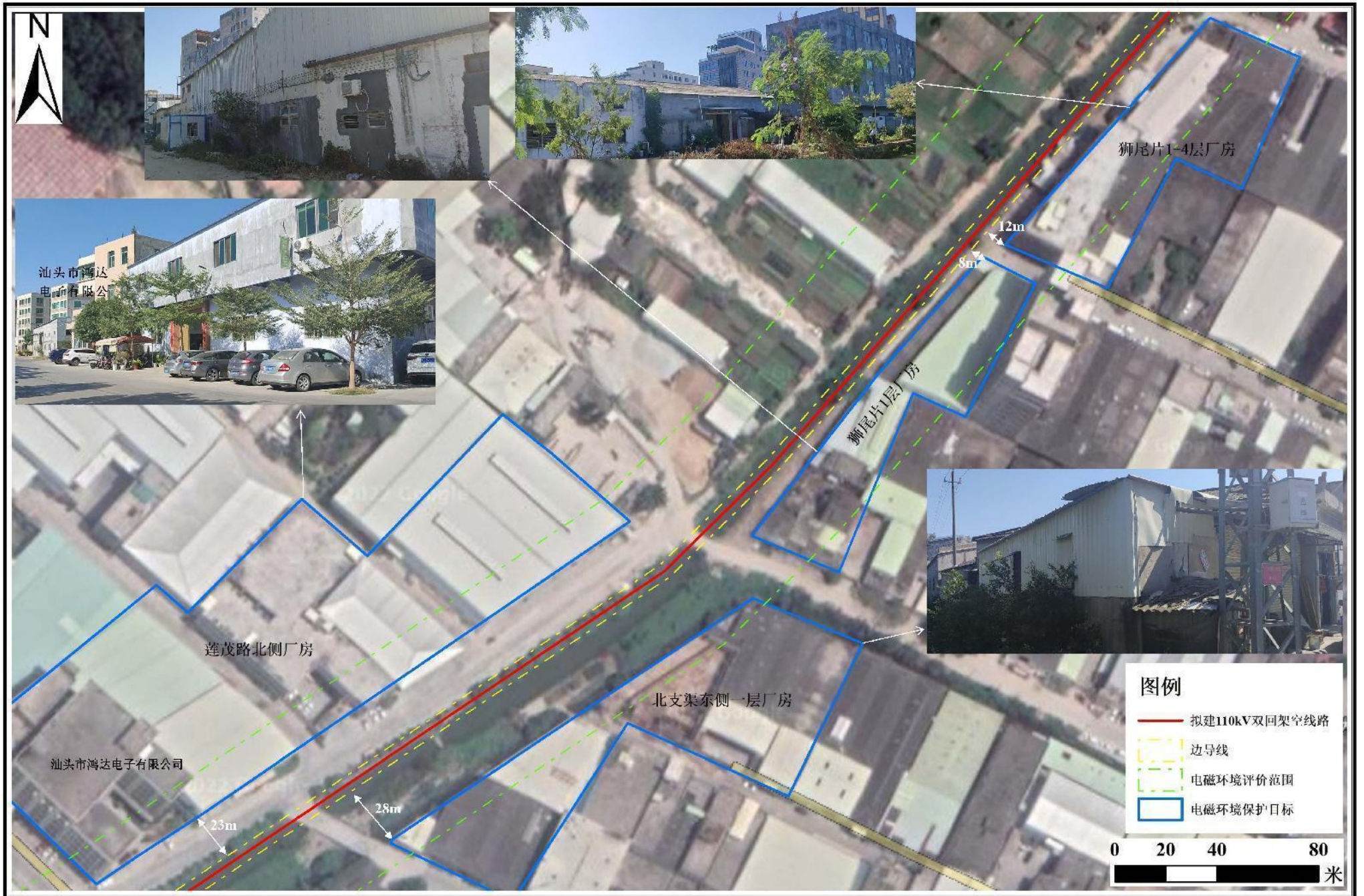


图 3-4 主要电磁环境保护目标位置关系图 4



图 3-5 主要电磁环境保护目标位置关系图 5



图 3-6 主要电磁环境保护目标位置关系图 6



图 3-7 主要声环境保护目标位置关系图 1



图 3-8 主要声环境保护目标位置关系图 2

3.12 环境质量标准

(1) 本工程所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012)中二级标准，标准限值详见表 3-10。

表 3-10 环境空气质量标准限值

污染物	取值时间	标准限值	标准来源
TSP	24 小时平均	≤0.3 mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095—2012)
PM ₁₀	24 小时平均	≤0.15 mg/m ³	
SO ₂	24 小时平均	≤150 mg/m ³	
NO ₂	24 小时平均	≤80 mg/m ³	
PM _{2.5}	24 小时平均	≤75μg/m ³	
CO	24 小时平均	≤4mg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	≤160μg/m ³	

(2) 站内值守人员少量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。站址和线路附近地表水为韩江东溪，该区域地表水水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》GB3838—2002 中Ⅲ类标准。

表 3-11 地表水环境质量基本项目标准限值

项目	Ⅲ类标准	标准来源
pH (无量纲)	6~9	《地表水环境质量标准》 GB3838—2002
COD	≤20mg/L	
BOD ₅	≤4mg/L	
NH ₃ -N	≤1.0mg/L	
石油类	≤0.05mg/L	
总磷	≤0.2mg/L	

评价
标准

(3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)：本项目架空线路经过莲南工业区段和110kV莲南站站址评价范围涉及莲下镇安澄公路两侧工业区部分属于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准（昼间≤65dB (A)，夜间≤55dB (A)）；其余110kV莲南站站址及输电线路区域均属于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准（昼间≤60dB (A)，夜间≤50dB (A)）。

3.13 污染物排放标准

(1) 该项目为输变电工程，无工业污水产生。站内值守人员少量生活污水近期经站内污水处理设施处理后用于站内绿化；远期待区域市政污水管网完善后接入市政污水管网。远期污水排放执行广东省地方标准

《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段中三级标准(其它排污单位),生活污水经站内化粪池处理后排入市政排水管网。

表 3-12 水污染物排放限值

项目	三类标准	标准来源
pH	6~9	《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001)第二时段中三 级标准(其它排污单位)
COD	≤500mg/L	
BOD ₅	≤300mg/L	
悬浮物质	≤400mg/L	

(2) 噪声:施工期的声环境影响评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A);运营期莲南变电站厂界声环境影响评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的2类标准,昼间≤60dB(A),夜间≤50dB(A)。

(3) 电磁环境:

a. 工频电场:执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中表1公众曝露控制限值,即电场强度公众曝露控制限值4kV/m作为居民区工频电场评价标准。

b. 工频磁场:执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中表1公众曝露控制限值,即磁感应强度公众曝露控制限值100μT作为磁感应强度的评价标准。

(4) 施工扬尘、施工机械车辆尾气

项目施工期间主要污染物为粉尘颗粒物,其排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准“无组织排放监控浓度限值”:周界外浓度最高点≤1.0mg/m³。

施工机械车辆尾气需满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准“无组织排放监控浓度限值”:NO_x≤0.12mg/m³、SO₂≤0.4mg/m³、CO≤8mg/m³。

其他	无
----	---

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>4.1 施工期大气环境影响分析</p> <p>(1) 环境大气污染源</p> <p>施工扬尘主要来自于变电站和输电线路土建施工的土方挖掘，建筑装修材料的运输装卸，施工现场内车辆行驶的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，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。</p> <p>施工阶段，尤其是施工初期，变电站和输电线路土建施工都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖，车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。</p> <p>除了施工扬尘外，项目施工期主要施工废气其他还包括了机械设备燃油废气等。机械燃油废气主要污染物为 SO₂、CO、NO_x。这些废气源同样为无组织排放方式，具有流动性、间歇性、源强相对较小的特点。由于源强不大，排放高度有限，影响范围仅限于施工现场和十分有限的范围内。结合当地环境空气质量现状较好，而且施工场地地势开阔，平均风速较大，有利于污染物质的扩散等因素综合考虑分析，这些施工废气总体影响较小。</p> <p>(2) 扬尘影响分析</p> <p>变电站和输电线路在土建施工时，由于填方和基础的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。</p> <p>4.2 施工期废污水环境影响分析</p> <p>(1) 施工废水</p> <p>变电站、输电线路施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商购，基本不产生混凝土冲洗废水。施工废水主要含大量的 SS，其初始浓度在 SS1000~6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m³，产物系数考虑按 0.8 计，该工程施工</p>
-------------	---

高峰期废水量最大不超过 8m³/d。施工废水全部回用于工地内洗车或道路降尘，不外排。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要为变电站施工人员生活污水，产生量与施工人数（约 20 人）有关，包括粪便污水、洗涤废水等。生活污水排放量参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中的相关系数，生活污水量取 185L/人·d，则本项目施工期生活污水量为 3.7m³/d。

4.3 施工期声环境影响分析

一、施工噪声源分析

施工期噪声主要来自各类建筑施工机械以及来往车辆的交通噪声，不同的施工阶段，噪声有不同的特性。常用施工机械设备在作业期间所产生的噪声值见表4-1。

表 4-1 常用施工机械设备的噪声值 单位：dB (A)

序号	施工设备名称	距声源 5m	序号	施工设备名称	距声源 5m
1	液压挖掘机	82-90	4	静力压桩机	70-75
2	推土机	83-88	5	商砼搅拌车	85-90
3	重型运输车	82-90	6	混凝土振捣器	80-88

注：本表内容引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。

本项目施工设备在运行时会产生较高的噪声，但这些噪声在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的开始而消除。

二、预测模式

施工期工程噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算施工期噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

式中：L_p(r)--点声源在预测点产生的声压级，dB；

L_p(r₀)--点声源在参考点产生的声压级，dB；

r --预测点距声源的距离，m；

r₀--参考点距声源的距离，m。

三、施工声环境影响分析

在不考虑各种衰减影响情况下，利用模式可模拟计算得到各施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果详见表 4-2。

表 4-2 各施工机械在不同距离的噪声影响预测值 单位: dB(A)

序号	机械名称	不同距离 (m) 处噪声值										
		5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
1	液压挖掘机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
2	推土机	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56
3	重型运输车	90	84	78	4	72	70	68	66	64	60	58
4	静力压桩机	75	69	63	59	57	55	53	51	49	45	43
5	商砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
6	混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56

施工单位需合理安排工期，避免夜间和中午休息时间进行大噪声施工，同时采取隔声等噪声污染防治措施，在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高的围挡；同时，施工期间应合理安排施工布局，减少对周围环境噪声影响，如确因工作要求需要进行高噪声施工，则尽可能加快该工序的施工作业，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。施工噪声属于暂时性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。经落实相关噪声防治措施后，本项目施工期噪声对周边环境的影响是可以接受的。

4.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体废物主要有建筑垃圾（包括建筑施工余泥、装修废弃材料）（约 20t）、施工人员的生活垃圾（约 20kg/d）。本项目施工过程中不设置建筑垃圾临时堆场，产生的建筑垃圾进行日产日清的处理方式，其中建筑垃圾运至政府指定的场所进行处理，生活垃圾委托市政环卫部门进行处理。同时本项目施工期间施工机械会产生少量废机油（施工期产生量约 0.1t）。线路施工过程中将因新塔组建和旧线更换而产生导线、金具等工程材料，均需由建设单位回收处理。

4.5 施工期生态环境影响分析

（1）生态影响及恢复分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在站址和线路塔基、电缆沟的开挖对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

①土地占用

本工程永久占地为变电站与线路塔基、电缆沟占地。永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工人员的践踏、设备材料的临时堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。变电站、线路塔基、电缆沟占地全部为永久占

	<p>地。变电站施工生产全部利用站内场地解决，待施工完成后，在做好施工迹地恢复的情况下不会对土地产生影响。</p> <p>②植被破坏</p> <p>站址及输电线路施工期因基础建设等施工活动会对沿线植被造成一定程度的破坏。本项目建设区域植被为常见的农田经济作物和城市道路景观绿化树。在项目调查区域范围内无名木古树、珍稀濒危植物及国家和省级重点保护野性植物。工程施工结束并进行人工复绿后，工程建设不会导致陆生植物物种数量的减少，基本不影响沿线区域的生物多样性。</p> <p>(2) 拟采取的环保措施及效果</p> <p>①土地占用</p> <p>建议业主应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，严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、运至指定受纳场所处置等方式妥善处置。因此，本工程施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏。</p> <p>②植被破坏</p> <p>对于永久占地造成的植被破坏，业主应在施工完成后对可绿化面积及时进行绿化恢复。对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少施工人员对植被的践踏和损毁，合理堆放弃土、弃渣，施工完毕后及时对裸露的场地进行绿化或硬化。</p> <p>4.6 施工期环境影响分析小结</p> <p>综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定加强施工期环境管理，落实施工期各项污染防治和生态保护措施，避免施工期产生的扬尘和弃土渣等对周边环境造成明显不利影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.7 运行期声环境影响分析</p> <p>4.7.1 站址声环境影响分析</p> <p>一、变电站噪声源强分析</p> <p>本项目运行期的噪声源主要来自自主变压器本体噪声及其冷却系统风机噪</p>

声。本项目设置 2 台 63MVA 主变，该主变选用三相双卷自冷自然油循环有载变压器（SZ22-63000/110），属于低噪声变压器，并选用符合有关要求的低噪声、高效率风机。

根据《6kV-1000kV 级电力变压器声级》(JB/T10088-2016)，容量为 63MVA、电压等级为 110kV 的油浸式自冷变压器声功率级不超过 80dB(A)，主变风机声功率级 65dB(A)。

二、声预测计算模式

变电站噪声环境影响分析采用预测的方法进行，预测拟将变压器及其配套风机看作点声源。预测按照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的预测模式进行。

主变设备为户内布置，其噪声预测采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 中的噪声源预测计算模式，将室内主要声源（主变压器）等效为室外声源，根据室外声源预测方法分别计算等效室外声源（主变）在预测点产生的声级，然后根据噪声贡献值计算公式对拟建工程声源对预测点产生的贡献值进行叠加预测。

噪声声源从传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素影响，声级产生衰减。噪声的预测计算参照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）进行，变电站噪声预测主要计算公式如下：

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），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声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

噪声预测值的公式如下：

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

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB。

三、变电站运行期间噪声预测计算结果及分析

1、预测参数

根据变电站的总平面图布置图（附图3），主变压器距离变电站围墙边界的距离见下表。

表 4-3 主变压器与边界的距离

主变	主变与各面围墙之间的距离（m）			
	东	南	西	北
#1	44	28	33	23
#2	32	28	45	23

根据本项目变电站主要声源、总平面布置及上述模式，对本项目变电站运行状态下的厂界噪声进行预测，拟将变压器分别看作点声源，相关参数如下：

表 4-4 预测参数选取一览表

项目		主要参数设置
点声源源强		主变压器声功率级为 80dB(A)，风机为 65dB(A)
声传播 衰减效 应	声屏障	(1) 站址围墙，H=2.5m； (2) 主变压器位于主变室内
	建筑物隔声	配电装置楼，3层，H=16.3m 建筑物均不考虑吸声作用（吸声系数为0）；站址各类建筑物墙体隔声量均为 20dB。
	地面效应	导则算法
	大气吸收	气压 1013hPa，气温 20℃，相对湿度 50%
预测软件：石家庄环安科技有限公司噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）标准版		

2、预测分析

根据上述模式，结合变电站平面布置情况，对变电站本期建设规模运行状态下的噪声贡献进行计算，声环境保护目标结合噪声现状值进行叠加预测。运行期间厂界噪声及站址声环境影响评价范围内的环境敏感目标的噪声贡献值、叠加值预测计算结果见表 4-5，厂界噪声贡献值等值线图见图 4-1。

表 4-5 运行期间厂界噪声预测结果

测点	时段	背景值	本工程贡献值	预测值	标准	备注
1#	昼间	/	37	/	60	拟建站址东侧边界外 1m
	夜间	/		/	50	

2#	昼间	/	42	/	60	拟建站址南侧边界外 1m
	夜间	/		/	50	
3#	昼间	/	39	/	60	拟建站址西侧边界外 1m
	夜间	/		/	50	
4#	昼间	/	43	/	60	拟建站址北侧边界外 1m
	夜间	/		/	50	
5#	昼间	49	28	49	60	古丁洋片 2 层民房
	夜间	43		43	50	
6#	昼间	51	25	51	60	古丁洋片连排 2 层民房
	夜间	44		44	50	
7#	昼间	47	27	47	60	古丁洋片 6 层居民楼
	夜间	42		42	50	
8#	昼间	44	25	44	60	莲发路南侧民房
	夜间	39		39	50	
9#	昼间	47	22	47	60	古丁洋片 3 层民房
	夜间	40		40	50	
10#	昼间	48	22	48	60	古丁洋片 1-2 层民房
	夜间	41		41	50	

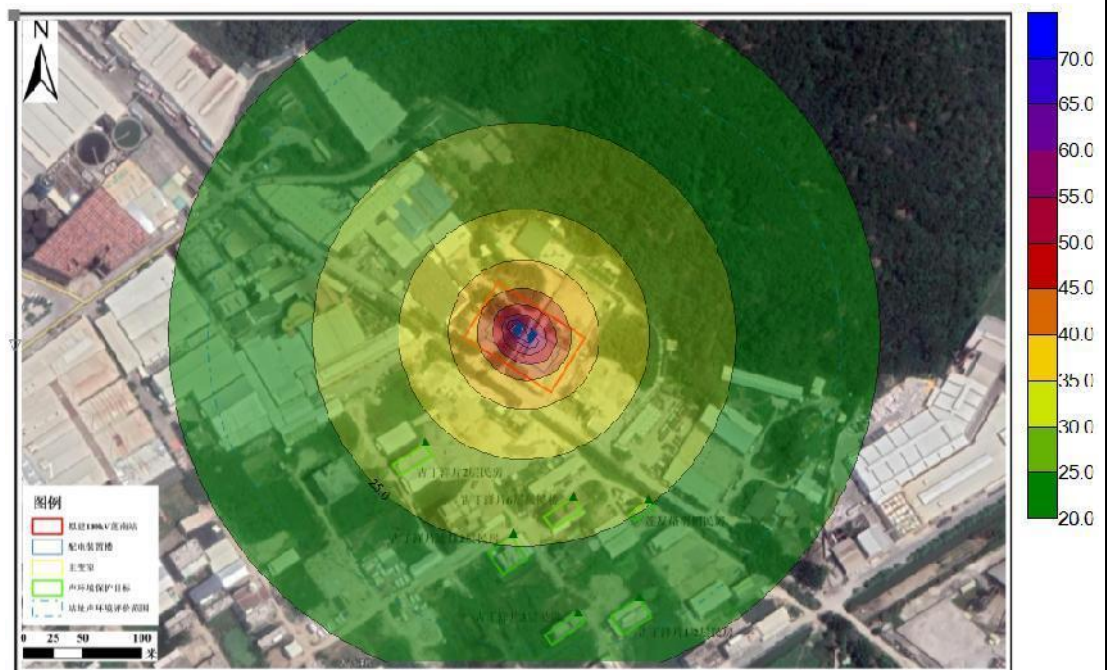


图 4-1 运行期间变电站厂界噪声预测

厂界噪声：据预测计算结果可知，本项目主变压器+散热风机传至站址边界的噪声贡献值为 37~43dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

环境敏感目标处噪声：据预测计算结果可知，莲南站运行期间环境敏感目标噪声昼间为 44~51dB(A)，夜间为 39~44dB(A)，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

可预测本项目变电站运行期间产生的噪声对周围噪声影响在可接受范围内。

4.7.2 110kV 架空线路声环境影响分析

通常架空输电线路噪声的产生有三类来源，分别是：输电线路运营期间，当遇到雨雪等坏天气时，由于水滴碰撞或凝聚在导线上而产生大量的电晕放电，发出爆裂声；绝缘子承受高电位梯度区域中放电并产生火花，发出噪声；连接松动或接触不良产生的间隙火花放电，发出噪声。由于架空输电线路的噪声属于电晕放电产生的噪声，难以用理论模式进行计算，本报告采用类比监测的方法对项目的噪声环境影响进行分析及预测。

1、类比对象

本项目选择已运行的汕头市 110kV 谷金 I、II 线双回架空线路进行噪声类比监测，类比线路主要参数见下表。

表 4-6 类比工程与评价工程比较表

类比项目	类比工程	本次评价线路
项目名称	汕头市 110kV 谷金 I、II 线双回架空线路	本项目拟建 110kV 双回架空线路
建设规模	110kV 同塔双回	110kV 同塔双回
电压等级	110kV	110kV
载流量	844A	725A
架线型式	架空线路	架空线路
导线对地高度	20m（监测断面处）	20m~26m
运行工况	正常运行	正常运行
环境条件	农村	城镇规划建设区（现状较空旷）

经比较分析可知，类比工程与本项目架空线路的建设规模、电压等级、容量、架线型式、运行工况及导线对地高度等参数均相类似，因此选择汕头市 110kV 谷金 I、II 线双回架空线路作为类比工程分析具备可类比性。

2、类比监测内容：等效连续 A 声级。

3、类比监测单位：广州穗证环境检测有限公司

4、类比监测使用仪器：HS5660C 型积分声级计

5、类比监测时间和条件

2018 年 9 月 6 日，天气晴；气温 31℃；湿度 65%，风速 1.0m/s。

6、类比监测工况

表 4-7 监测期间类比对象的运行工况

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	103.4	133.3	20.0

7、监测方法

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的有关规定进行。声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。室外噪声监测时，传声器加防风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

8、类比监测结果

汕头市 110kV 谷金 I、II 线双回架空线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见下表，类比监测报告详见附件 5（2）。

表 4-8 类比线路噪声监测结果表（单位：dB(A)）

序号	与线路间水平距离 (m)	昼间	夜间
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

9、类比监测结果分析及评价

经类比分析可知，类比线路汕头市 110kV 谷金 I、II 线双回架空线路下方离地 1.2m 高度处的水平衰减断面昼间噪声最大值为 47.2dB(A)，夜间噪声最大值为 42.3dB(A)。

根据前述类比监测和分析结果可知，线路运行期对周围环境的噪声影响很

小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献，在没有其他明显噪声源的情况下，本工程线路投产后，其线路经过的沿线区域噪声可满足《声环境质量标准》中相应的2类、3类声环境质量标准。

10、本工程架空线路声环境保护目标预测结果及分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），“进行敏感目标声环境影响评价时，以声环境敏感目标所受的噪声贡献值与背景值叠加后的预测值作为评价量”。本项目线路声环境保护目标相应取类比对象与线路水平距离的噪声值为贡献值。声环境保护目标处噪声预测值计算结果见表4-9。

表 4-9 本项目声环境保护目标噪声预测值计算结果 单位：dB(A)

序号	环境保护目标名称	昼间 贡献值	夜间 贡献值	昼间 现状值	夜间 现状值	昼间 叠加值	夜间 叠加值	评价 标准
1	北支渠西侧民房	46	42.3	46	40	49	44	2类
2	狮尾片6层宿舍楼	44	41.1	44	38	47	43	2类
3	狮尾片1-2层民房	45.5	38.9	45	37	48	41	2类
4	塔山寺道南侧民房	46	42.3	53	46	54	48	2类

根据上表理论预测结果可知，本项目声环境保护目标处昼间噪声叠加值为47dB(A)~54dB(A)，夜间噪声叠加值为41dB(A)~48dB(A)，满足《声环境质量标准》2类标准限值要求。

4.7.3 地下电缆声环境影响

地下电缆埋于地下，且导线有绝缘屏蔽层，运行期间不会与空气接触产生电磁噪声，对沿线声环境无影响。根据导则要求，地下电缆可不进行声环境影响评价。

4.7.4 线路声环境影响小结

经类比监测分析可知，本项目输电线路投运后对周围环境的影响能控制在《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、3类标准限值内，不会对沿线环境造成明显不良影响。

环境保护目标处噪声叠加值也能满足相应的《声环境质量标准》2类标准限制要求。

4.8 运行期电磁环境影响分析

通过预测，本项目建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100 μ T 的要求。电磁环境影响评价具体内容见电磁环境影响专题评价。

4.9 运行期水环境影响分析

站内排水主要解决站内生活污水与雨水的排放。建筑物、场地排水采用有组织自流排水，道路边及围墙边设雨水井，雨水与污水系统分开。变电站运行期同时间段安排 1 人值守，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Ⅱ区农村居民用水定额 0.13m³/（人·d）进行计算，生活污水排放量以用水量 90%计，则项目运行期生活污水产生量约为 0.12m³/d，人员年工作 365 天，则年产生的生活污水量约为 43.8m³/a。生活污水近期经站内污水处理设施处理后用于站内绿化；远期待区域市政污水管网完善后接入市政污水管网，最终由澄海区莲下污水处理厂处理。变电站无直接受纳水体，不会对该区域地表水环境质量产生不良影响。

4.10 运行期生态影响分析

本项目拟建变电站和线路工程完成后将完善复绿工程，对站址和线路沿线进行植被恢复，所在区域原有的水土保持功能可以较快恢复。由国内目前已投入运行的输变电工程调查结果显示，类似工程投运后对周围生态没有不利影响，草皮、树木生长没有明显异常，也未发现影响农业作物的生长和产量。因此，可认为本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.11 运行期固体废弃物影响分析

本工程运行后无工业固废产生，仅值守人员产生少量生活垃圾。变电站内同时间段值守人员为 1 人，根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均办公垃圾为 0.5~1.0kg/人·d，本项目生活垃圾按照每人每天 1.0kg 计算，年工作 365 天，则生活垃圾产生量为 0.365t/a，通过站区内设置的垃圾箱收集后，交由当地环卫部门定期清理，对环境的影响较小。

4.12 危险废物影响分析

本项目变电站 2 台主变设置 106 个蓄电池，用作站内用电备用电源，单个蓄电池重量约为 2kg。铅酸蓄电池使用寿命一般为 8 年，到期后进行更换。本项目运行期间废旧蓄电池产生量为 0.312t/8a。根据《国家危险废物名录（2021

版)》，更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，废物类别为HW31（含铅废物），废物代码为900-052-31，危险特性为“T（毒性），C（腐蚀性）”，更换的废旧蓄电池交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置，不暂存和外排。

本项目变电站单台变压器内油量为16t，在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经变压器下方的集油沟汇入事故油池，废变压器油产生量为0~16t。废变压器油属于危险废物，编号为HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为900-110-08，危险特性为“T（毒性），I（易燃性）”，应按照危险废物管理要求经有资质单位回收处理。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见表4-10。

表 4-10 本项目危险废物基本情况汇总

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	危废形态	有害成分	危险特性	贮存方式	处置方式	处置量
废旧蓄电池	HW31	900-052-31	0.312t/ (8年)	备用电源	固态	酸液、铅	T, C	由危废处置单位及时回收处置，不暂存	交由有资质单位回收处置	0.312t/ (8年)
废变压器油	HW08	900-110-08	0~16t (发生事故时)	变压器	液态	矿物油	T, I	暂存在事故油池内		0~16t (发生事故时)

废变压器油（HW08）、废蓄电池（HW31）交由有危险废物处理处置资质的单位回收处置。经上述措施处理后，危险废物对环境的影响较小。

4.13 运行期间事故风险分析

环境风险评价应以突发事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

一、评价依据

1、风险调查

本项目存在的危险物质主要为变电站内变压器油。变压器油是电气绝缘用

油的一种，是石油的一种分馏产物，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物，其绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。事故漏油一般在主变压器出现事故时产生，若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。因此，本项目的环境风险因子为变压器油，主要风险单元为主变压器。

2、风险潜势初判

本项目存在的危险物质主要为主变压器内的变压器油，其属于矿物油类，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1，取“油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）”的临界量为 2500t。本项目 Q 值为 $0.0128 < 1$ ，确定过程见下表 4-11。

表4-11 建设项目Q值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储总量 (t)	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	变压器油	/	32	2500	0.0128
项目 Q 值					0.0128
备注：根据可研报告，单台变压器壳体内装有变压器油 16t。					

3、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 $Q < 1$ 时，环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

二、环境敏感目标概况

本项目变电站位于汕头市澄海区莲上镇西面莲发路北侧，站址不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等生态敏感区；变电站周围分布少量的工厂等敏感建筑。

三、环境风险识别

本项目存在的危险物质主要为主变压器内贮存的变压器油，最大可信事故为主变事故漏油外溢。

四、环境风险分析

主变压器如发生事故漏油，将可能通过地表径流汇集到站区雨水管道，经雨水排水系统排至周围接纳水体，并影响其水质。

五、环境风险防范措施及应急要求

1、环境风险防范措施

环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础，防止有毒有害物质

泄漏进入环境的措施。

变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：

(1) 应急救援的组织：建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

(2) 建立报警系统：针对本项目主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

(3) 设置事故油池，防止漏油进入周围水体：本项目主变压器下方设置集油沟，并配套建设主变事故油池。如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油沟汇入到事故油池内储存起来。本项目的主变事故油池（配有油水分离装置）设置于站区中部靠西侧，有效容积为 25m³；事故油池及其集油沟等配套收集设施均为地下布设，并落实防渗漏处理。

(4) 制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定：“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。**当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。”

根据可研报告，本项目设有 2 台 63MVA 三相双卷自冷自然油循环有载变压器(SZ22-63000/110)，单台变压器壳体内装有变压器油 16t，油密度 895kg/m³，体积约为 17.9m³。本项目事故油池容量（25m³）大于单台变压器最大油量的 100%，且事故油池配套有油水分离装置，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的相关要求。

此外，事故收油系统与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。

2、环境风险应急要求

考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：

(1) 变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。

(2) 加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。

(3) 完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。

(4) 指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。变电站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。

六、分析结论

本评价对项目运营期间的环境风险提出了相应的环保措施，提出了环境风险应急要求，通过采取有效的防范措施可有效降低事故的发生概率。在落实本评价提出的风险防范措施、落实环境风险应急预案的前提下，本项目环境风险是可防控的。

简单分析内容汇总见下表 4-12。

表4-12 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汕头110千伏莲南输变电工程			
建设地点	莲南站位于汕头市澄海区莲上镇西面莲发路北侧			
地理坐标	经度	E: 116° 46'13.152"	纬度	N: 23° 31'18.559"
主要危险物质及分布	主变压器内变压器油			
环境影响途径及危害后果	输变电工程最大可信事故为主变事故漏油外溢。主变事故漏油一旦外溢，将可能通过地表径流汇集到站区雨水管道，经雨水排水系统排至周围受纳水体并影响其水质。			
风险防范措施要求	(1) 环境风险防范措施 环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。 变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施： 1) 应急救援的组织：建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢			

救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

2) 建立报警系统：针对本项目主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

3) 设置事故油池，防止漏油进入周围水体：本项目主变压器下方设置集油沟，并配套建设一座有效容积为 25m³的主变事故油池，集油沟和事故油池须落实防渗漏处理。如发生变压器油泄漏风险事故，则通过集油沟进入事故油池。同时，事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。

4) 制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。

(2) 环境风险应急要求

考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急响应体系是非常必要。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急响应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急响应体系包括以下几方面的内容：

1) 变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。

2) 加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。

3) 完善应急响应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。

4) 指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。变电站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。

4.14 营运期环境影响分析小结

综上，建设单位在营运期应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目对周围环境的影响程度得到减缓，则本项目运行期对环境造成的不良环境影响较小。

4.15 选址选线环境合理性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目输电线路建设方案的合理性分析见表 4-13。经分析可知，本项目选址选线不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区、0 类声环境功能区等环境敏感区。通过采取综合治理措施后，对该区域环境影响在可接受范围内。因此本项目选择的站址和路径推荐方案是合理可行的。

表 4-13 选线合理性分析对照表

《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ1113-2020) 相关条款	本项目选址选线设计	符合性
5.2 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	本项目站址及输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

选址
选线
环境
合理性
分析

	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。		
	5.3 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。		
	5.4 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。	本项目变电站选址、输电线路选线阶段已考虑避让居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。本项目采取优化主变设备选型（主变户内、GIS 户内）、完善降噪措施、优化线路走廊间距、利用现有架空线路行改造等措施进行综合治理。经分析预测，本项目电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	符合
	5.5 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。		
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	5.7 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。	本项目变电站站址在设计阶段已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，对生态环境影响较小。	符合
	5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及集中林区，施工结束后即对沿线绿地进行恢复。	符合
	5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。	符合

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废水和固体废物等，由于本工程施工程量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境影响降至最低。</p> <p>5.1 生态环境保护措施</p> <p>①土地占用</p> <p>建议业主应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，严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、运至指定受纳场所处置等方式妥善处置。因此，本工程施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏。</p> <p>②植被破坏</p> <p>对于永久占地造成的植被破坏，业主应在施工完成后对可绿化面积及时进行绿化恢复。同时，应在施工过程中尽量减少施工人员对植被的践踏和损毁，弃土、弃渣及时清运，施工完毕后及时对裸露的场地进行绿化或硬化。</p> <p>③水土流失</p> <p>施工单位动土工程尽量安排避开雨天，深挖、高填区、集汇流区及对工程可能造成严重破坏的施工不能在雨中进行。严格控制开挖范围及开挖量，开挖前要先放线，做到先防护，后开挖。临时专用堆场周围设置围栏，避免临时堆场中暂时堆放的土方向外流失。对水土流失可能很严重的塔位，采取人工植被，保护基面及边坡。</p> <p>5.2 施工噪声保护措施</p> <p>①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响，使其施工围栏外噪声影响能够符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值要求（昼间：70dB（A），夜间 55dB（A））。</p> <p>②施工单位在夜间尽量避免施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪音污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的</p>
-------------	--

规定,取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明,并公告附近居民。

③材料运输车辆进入施工现场时禁止鸣笛,装卸材料时应做到轻拿轻放。

5.3 施工扬尘保护措施

①施工单位应文明施工,加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②施工时,应集中配置或使用商品混凝土,然后用罐装车运至施工点进行浇筑,避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声;此外,对裸露施工面应定期洒水,减少施工扬尘。

③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;运载土方的车辆必须在规定时间内,按指定路段行驶,控制扬尘污染。

④加强材料转运和使用的管理,合理装卸,规范操作。

⑤进出施工场地的车辆限制车速,场内道路及车辆进出时洒水,保持湿润,减少或避免产生扬尘。

⑥施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放,可定期洒水进行扬尘控制。

⑦施工结束后,按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖,减少裸露地面面积。

5.4 施工废水保护措施

为尽可能的减少对项目周边水体水质的影响,建议施工单位在施工期应采取以下措施:

①施工废水含泥沙和悬浮物,直接排入市政管道会使管道淤塞。工地内积水若不及时排出,可能孳生蚊虫,传播疾病。因此,施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》,对施工废水进行妥善处理,在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行全部回用处理(如洗车、道路洒水降尘等)。严禁施工污水乱排,乱流,做到文明施工,特别是在西港河段施工期间,更应严格遵守相关规定,对顶管过程中产生的带泥污水,要及时抽取,并用罐车运至指定场所进行处理,严禁排入附近地表水体。

②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施,尽量避免雨季开挖作业。

同时要落实文明施工原则，特别要禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

③施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理。

④工程施工过程中应按照本项目水土保持方案的相关要求进行施工，特别是涉及西港河顶管部分施工，更应严格按照相关方案进行实施。

⑤施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

⑥采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生，并及时进行清运。

⑦施工器具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行硬底化或植被恢复，应尽快进行生态恢复。

⑨施工期间要严格按照设计要求进行开挖，尽量避免雨季期间开挖，确需在雨季期间施工开挖的，要充分做好场地上方的遮挡，并对开挖产生的余泥进行及时清运，不能及时清运的，要做好覆盖措施，避免余泥被雨水冲刷后进入附近水体。

⑩本项目线路跨度较大，需在输电线路沿线不同位置设置移动厕所，收集后及时处理粪便污水，避免对周围地表水体产生不良影响。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

5.5 施工固废保护措施

施工期的固体废物主要有建筑垃圾(包括建筑施工余泥、装修废弃材料)(约 20t)、施工人员的生活垃圾(约 20kg/d)，本项目施工过程中不设置建筑垃圾临时堆场，产生的建筑垃圾进行日产日清的处理方式，其中建筑垃圾运至政府指定的场所进行处理，生活垃圾委托市政环卫部门进行处理。

①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。

②明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托市政环卫部门

妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。

③在变电站和线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的受纳场所处理。

④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指定场地倾倒建筑废弃物。

⑤本项目施工期间施工机械会产生少量废机油交由有资质的单位进行处理。

⑥电缆沟施工过程中产生的余泥，运至站址进行回填处理，含沙污水经沉淀后回用。

在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。

5.6 施工对水源保护区保护措施

①施工期应尽量避免雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀，如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖的措施。

②施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

③施工场地要远离饮用水源水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大。严禁在饮用水水源保护范围内设立施工营地、牵张场、取弃土场等；

④施工废水和固废应杜绝向水源地保护区水体排放，应将施工废水沉淀处理后回用，不得外排；

⑤施工人员产生的生活垃圾收集集中后及时清运；禁止堆置和填埋固废、挖沙取土；

⑥禁止施工人员在水源保护区内旅游、游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。

⑦施工机具应避免漏油，如发生漏油应及时收集后交由有资质的危险废物处理单位处理。不得在水源保护区内现场进行除锈、镀锌等工作。

⑧在塔基裸露区下坡侧设置排水沟和无砟衬砌沉淀池，避免裸露面冲刷产生的废水排入水体。

⑨施工结束后应及时清理施工场地，多余土方堆砌到塔基永久征地区

	<p>内,并辅以必要的植被恢复措施和工程措施,同时对临时占地进行植被恢复,做到工完、料尽、场清、整洁。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>项目运营期主要影响为噪声和电磁影响,不会对周围的生态环境造成明显的不良影响,运营期生态环境保护措施主要是落实好站址内绿化。</p> <p>5.7 电磁环境保护措施</p> <p>为降低 110kV 莲南变电站对周围电磁环境的影响,建设单位拟采取以下的措施:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在变电站周围设围墙和绿化带。 2) 变电站四周采用实体围墙,提高屏蔽效果。 3) 在安装高压设备时,保证所有的固定螺栓都可靠拧紧,导电元件尽可能接地、或连接导线电位,提高屏蔽效果。 4) 架空线路在靠近环境保护目标区域建设时,管廊尽量远离环境保护目标,采用优化路径、升高塔基等措施减少对周围环境保护目标的电磁环境影响。 5) 选取先进稳定的电气设备合理布局,适当采用金属板和金属网来进行电磁场的屏蔽。 <p>5.8 噪声环境保护措施</p> <p>为降低 110kV 莲南变电站对周围噪声环境的影响,建设单位拟采取以下的措施:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 优化变电站平面布局,对主变压器合理布局。 2) 尽量选用低噪声的设备。 3) 采取修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林等措施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。 4) 尽量减小风管内及出风口处风速。 5) 风机、水泵等设备设置减振基座,风管采用风管隔振吊架等减振技术措施;风管与通风设备采用软性连接。 6) 主变风机采用自动温控。 7) 主变室大门采用可拆卸模块化消声隔音门,下部设有进风消声百叶

	<p>窗，主变室内墙贴双层微孔吸声板。</p> <p>8) 随着变电站的运行，风机要定期更换。</p> <p>5.9 水环境保护措施</p> <p>变电站值守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满足《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的城市绿化用水水质标准要求后，回用于站内绿化，不外排。</p> <p>5.10 固体废弃物保护措施</p> <p>生活垃圾委托当地环卫部门集中处理。</p> <p>在事故状况下产生的废变压器油属于危险废物，根据本项目主变设备变压器油量，废油产生量约为 16t/次，经事故油池收集后，交由有资质单位进行处置。</p> <p>项目产生的废旧蓄电池属于危险废物，根据类比同类型变电站的产生情况，蓄电池大约 8 年更换 1 次，产生量约为 0.3t，应由有资质单位回收处理。</p> <p>5.11 环境风险防范措施</p> <p>环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。</p> <p>变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：</p> <p>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，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《汕头供电局突发环境事件应急预案》。</p> <p>2) 防止进入周围水体：为防止主变事故漏油的情况下，变电站内设置主变事故油池，一旦发生事故，变压器油将进入事故油池，废变压器油交由有资质的单位进行处理。</p>
其他	无

5.12 环保投资

本项目工程动态总投资***万元，其中环保投资为***万元，占工程总投资的 1.4%，环保投资具体如下表所示。

表 5-1 本工程环保投资估算表

序号	项 目	投资估算（万元）
1	变电站站区绿化	***
2	污水处理及站区排水	***
3	挡土墙、排水沟	***
4	总事故油池、主变压器油坑及卵石	***
5	噪声防治	***
6	固废治理	***
7	施工临时防护措施	***
8	环保设施施工监理费	***
环保投资小计		***
工程总投资		***
环保投资占总投资比例（%）		1.4

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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	完善水土保持措施，施工结束后及时进行绿化恢复。	——	检查是否落实。	——	——
水生生态	——	——	——	——	——
地表水环境	施工人员生活污水采用流动卫生间收集后定期排入污水处理厂的污水管网；施工废水经沉砂池处理后，回用作工地洒水等。	——	未发生乱排施工废污水情况。	设置生活污水埋式一体化污水处理设备，尾水达《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的城市绿化用水水质标准要求后，回用于站内绿化，不外排。	检查是否落实。
地下水及土壤环境	——	——	——	——	——
声环境	合理安排施工时间，尽量避免夜间和中午休息时间施工，建造施工围墙等。	——	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的环境噪声排放限值要求，未引发环保投诉。	变电站：优化变电站平面布局，尽量选用低噪声的设备，修筑封闭围墙、围墙外栽种防护绿化带等措施； 架空线路：选择低电晕放电噪声的高压电气设备并优化架空线路高度。 电缆沟：植被复绿。	变电站厂界满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准。线路沿线噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。
振动	——	——	——	——	——
大气环境	采取有效的防尘、降尘措施，对施工场地定期洒水，车辆运输散体材料和废弃	——	施工现场和施工道路不定期进行洒水，施工场地设置围挡，施工扬尘得到有效的	——	——

要素	内容	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
		物时必须密闭和覆盖，施工结束后即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。	控制，未引发环保投诉。		
固体废物	施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放；施工生活垃圾委托环卫部门妥善处理；施工弃土及建筑垃圾清运至政府指定的合法消纳场处理；线路施工过程中产生的导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收。		分类处置，实现固废无害化处理，未引发环保投诉。	1、生活垃圾交由环卫部门处理。 2、废变压器油（HW08）、废蓄电池（HW31）交由有危险废物处理处置资质的单位回收处置。	检查是否落实。
电磁环境	——	——	——	变电站：在变电站周围设围墙和绿化带，变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果，选取具有低辐射、抗干扰能力的设备等。 输电线路：选线设计避让居民集中区域，合理选用各种电气设备及金属配件，合理选择导线直径及导线分裂数等。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz的公众暴露控制限值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。
环境风险	——	——	——	1.建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。	检查是否落实

要素	内容	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
				2.本项目主变压器下方应设置集油沟，建设一座有效容积为 25m ³ 、配有油水分离装置的主变事故油池，集油沟和事故油池须落实防渗漏处理。 3.事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。 4.制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。	
	环境监测	——	——	——	——
	其他	——	——	——	——

七、结论

汕头 110kV 莲南输变电工程符合国家产业政策，站址选择符合汕头市城市发展总体规划要求。本项目建成后对于当地电力供应及对社会经济发展具有较大的促进作用，其经济效益、社会效益和环境效益明显，工程建设对环境造成的影响较小，通过严格执行环保“三同时”制度，落实相应的污染防治措施，可以把不利的环境影响降到最小。

因此，从环境保护角度而言，建设汕头 110 千伏莲南输变电工程是可行的。项目建成后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）作为环保验收的责任主体，自主组织对工程进行环保竣工验收，验收合格后才能投入正式运行。

专题1 汕头110千伏莲南输变电工程电磁环境影响专题评价

1 前言

为满足区域用电负荷的需要，缓解周边变电站供电压力提高电网的供电可靠性和供电质量，增强电网的供电能力，广东电网有限责任公司汕头供电局拟在汕头市澄海区莲上镇建设汕头110千伏莲南输变电工程。

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日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修订并施行）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；
- (5) 《电力设施保护条例》（2011年1月8日修订并施行）；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部部令第16号；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2019本）》（国家发展和改革委员会令第29号）；
- (8) 《广东省环境保护条例》（2018年11月29日修正）。

2.2 规范、导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ2.1-2016；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》HJ 24-2020；
- (4) 《电磁环境控制限值》GB8702-2014；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

3.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中表1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值4000V/m作为居民区工频电场评价标准。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中表1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值100 μ T作为磁感应强度的评价标准。

4 评价工作等级

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

ZT-表 4-1。

ZT-表 4-1 本工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	变电站	户内式	三级
	输电线路	地下电缆	三级
		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

该项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中表3 输变电工程电磁环境影响评价范围的规定：电磁环境影响评价范围见下ZT-表5-1。

ZT-表5-1 本工程电磁环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	变电站：站址围墙外 30m 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）

6 环境保护目标

经现场勘查，本项目评价范围内有 21 处电磁环境目标，见正文表 3-7 所列。

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建站址及输电线路周围环境工频电磁场现状，技术人员于 2022 年 10 月 19 日-20 日对项目周围工频电场、磁感应强度进行了现状测量。

7.1 监测目的

调查站址与线路周围环境工频电磁场环境现状。

7.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

7.4 监测时间

（1）监测时间

测量时间为 2022 年 10 月 19 日-20 日昼间（测量时间 10:00~17:00）。

（2）监测条件：

2022 年 10 月 19 日，天气晴，温度 28~36℃，湿度 52~60%，风速 1.3-1.8m/s，气压 1008hPa。

2022年10月20日，天气晴，温度26~34℃，湿度55~62%，风速1.2-1.7m/s，气压1008hPa。

7.5 监测仪器

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。

ZT-表 7-1 电磁环境监测仪器检定情况表

全频段电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	E-1305/230WX31074
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
频率响应	±0.5dB(5-100kHz)
量程	电场：5mV/m~100kV/m；磁场：0.3nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202103019
检定有效期	2022 年 11 月 3 日

7.6 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），对拟建站址周围和电磁环境敏感点进行工频电场和磁感应强度背景监测，其监测布点详见附图 13（3）~13（6）。

7.7 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见 ZT-表 7-2，附件 4 所示。

ZT-表 7-2 本项目工频电场、磁感应强度现状监测结果表

单位：电场强度 V/m、磁感应强度 μT

序号	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
E1	拟建站址东侧（距站址边界约 5m） (E116.770714°,N23.521609°)	1.08	0.042
E2	拟建站址南侧（距站址边界约 5m） (E116.770173°,N23.521611°)	4.55	0.056
E3	拟建站址西侧（距站址边界约 5m） (E116.769984°,N23.52203°)	6.47	0.062
E4	拟建站址北侧（距站址边界约 5m） (E116.770481°,N23.522056°)	2.40	0.047
E5	莲发路北侧厂房 (E116.769947°,N23.522081°)	8.23	0.065
E6	达标混凝土搅拌站 (E116.770294°,N23.521315°)	10.6	0.053
E7	古丁洋片厂房 (E116.770746°,N23.521012°)	1.17	0.128
E8	宫山片厂房 (E116.771301°,N23.520693°)	2.57	0.212
E9	莲发路南侧厂房 (E116.772237°,N23.520136°)	6.23	0.055
E10	莲发路南侧民房 (E116.764902°,N23.520553°)	13.9	0.083
E11	北支渠西侧民房 (E116.764441°,N23.520165°)	21.4	0.091
E12	隆庆造纸厂 (E116.772821°,N23.520144°)	11.1	0.072
E13	汕头市镇发珠光颜料有限公司 (E116.77515°,N23.521474°)	8.86	0.048
E14	韵达快递蓝胖分公司(莲茂路店) (E116.775228°,N23.5215°)	9.55	0.063
E15	莲茂路南侧厂房 (E116.777425°,N23.522724°)	16.7	0.088
E16	莲茂路北侧厂房 (E116.777646°,N23.522855°)	19.3	0.089
E17	莲茂路南侧仓库 (E116.777793°,N23.522447°)	5.66	0.043
E18	北支渠东侧一层厂房 (E116.778646°,N23.523003°)	8.48	0.051

ZT- 表 7-2 可 知, 拟	E19	狮尾片 1 层厂房 (E116.780369°,N23.524521°)	15.8	0.086
	E20	狮尾片 1-4 层厂房 (E116.780825°,N23.524954°)	22.3	0.095
	E21	狮尾片 6 层宿舍楼 (E116.781618°,N23.525803°)	25.1	1.04
	E22	狮尾片 1-2 层民房 (E116.783022°,N23.527284°)	18.6	0.078
	E23	塔山寺道南侧厂房 (E116.78285°,N23.527398°)	9.69	0.067
	E24	塔山寺道南侧民房 (E116.783114°,N23.527385°)	17.7	0.092
	E25	澄海市万宝发展有限公司 (E116.787975°,N23.533168°)	7.32	0.189

建 110kV 莲南站站址现状的工频电场强度为 1.08~6.47V/m, 磁感应强度为 0.042~0.062 μ T; 电磁环境保护目标现状的工频电场强度为 1.17~25.1V/m, 磁感应强度为 0.043~1.04 μ T; 所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电磁场的公众暴露控制限制值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

8 运营期电磁环境影响分析

8.1 变电站电磁环境影响分析 (类比分析)

变电站内的主变压器及各种高压电气设备会对周围电磁环境产生一定的改变, 包括工频电磁场。但由于变电站内电气设备较多, 布置复杂, 其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算, 因此采用类比测量的方法进行环境影响评价。该项目选择汕头市 110kV 南山湾变电站作为类比对象, 进行工频电磁场环境影响预测与评价。

8.1.1 类比的可行性

汕头市 110kV 莲南变电站与汕头市 110kV 南山湾变电站主要指标对比见 ZT-表 8-1。变电站站址平面布置对比图见 ZT-图 8-1 与 ZT-图 8-2。

ZT-表 8-1 110kV 莲南变电站与类比对象主要技术指标对照表

主要指标	汕头市 110kV 南山湾变电站 (类比对象)	拟建 110kV 莲南变电站 (评价对象)
建设规模	两台主变	两台主变
电压等级	110kV	110kV
主变容量	2×63MVA (测量时)	2×63MVA (本期)
总平面布置	主变户内、GIS 户内布置	主变户内、GIS 户内布置
主变排列方式	等间隔直线排列	等间隔直线排列
占地面积	4010m ² (围墙内面积)	3927m ² (围墙内面积)
电气形式	GIS	GIS
母线形式	单母线分段接线	单母线分段接线
环境条件	工业规划建设区域 (厂界周围较空旷)	工业规划建设区域 (现状较空旷)

由表 8-1 及下图 8-1、图 8-2 可知, 类比对象汕头市 110kV 南山湾变电站建设规模、主变容量、总平面布置、主变排列方式、占地面积、电气形式、母线形式、环境条件等主要类比条件均与该项目 110kV 莲南变电站基本一致, 因此以 110kV 南山湾变电站作类比进行该项目环境影响预测评价是可行的。此外, 110kV 南山湾变电站位于汕头市濠江区, 200m 范围内无其他变电站, 能有效反映该变电站对周围电磁环境的改变。



ZT-图 8-3 汕头市 110kV 南山湾变电站监测布点图

8.1.3 类比变电站监测结果

类比对象 110kV 南山湾变电站测量时其运行工况见 ZT-表 8-2，测量结果见 ZT-表 8-3，检测报告详见附件 5（1）。

ZT-表 8-2 汕头市 110kV 南山湾变电站运行工况

名称	时间	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	运行情况
1#主变	2019 年 12 月 12 日	156.9	105.1	31.9	正常
2#主变		172.4	107.8	32.2	正常

ZT-表 8-3 汕头市 110kV 南山湾变电站站址工频电场、磁感应强度监测结果表

测点编号	检测点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1#	110kV 南山湾站北侧 (距站址边界约 5m)	17.1	0.19
2#	110kV 南山湾站西侧 (距站址边界约 5m)	16.9	0.31

3#	110kV 南山湾站南侧（距站址边界约 5m）	101.5	0.35
4#	110kV 南山湾站东侧（距站址边界约 5m）	26.8	0.19
5#	距站址南侧围墙 5m 处	101.5	0.35
6#	距站址南侧围墙 10m 处	94.8	0.29
7#	距站址南侧围墙 15m 处	75.1	0.22
8#	距站址南侧围墙 20m 处	64.8	0.18
9#	距站址南侧围墙 25m 处	48.1	0.14
10#	距站址南侧围墙 30m 处	42.5	0.14
11#	距站址南侧围墙 35m 处	23.9	0.10
12#	距站址南侧围墙 40m 处	19.7	0.09
13#	距站址南侧围墙 45m 处	10.5	0.05
14#	距站址南侧围墙 50m 处	7.1	0.03

由 ZT-表 8-2 与 ZT-表 8-3 可知，监测 110 千伏南山湾变电站时其处于正常运行的工作状态，其站址边界四周的电场强度为 16.9~101.5V/m，磁感应强度为 0.19~0.35 μ T；站址南侧断面监测电场强度为 7.1~101.5V/m，磁感应强度为 0.03~0.35 μ T；测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的推荐限值（4kV/m 和 100 μ T）要求。

通过类比监测可以预测，拟建 110kV 莲南变电站主变容量 2 \times 63MVA 建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场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。

8.2 110kV 架空线路电磁环境影响分析

本项目输电线路部分采用架空线，电磁环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），输电线路二级评价的电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

本项目架空线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C（高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算的计算）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算的计算）进行计算，预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

8.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

8.2.2 预测模式

根据交流架空线路的架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布及对敏感目标的贡献。

8.2.2.1 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

◆单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电导线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷

可以认为是在送电导线的几何中心。

设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (C1)$$

式中：U_i—各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij}—各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

[U]矩阵可由送电电线的电压和相位确定，从环境保护的角度考虑以额定电压 1.05 倍为计算电压。

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

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (C3)$$

$$\lambda_{ji} = \lambda_{ij} \quad (C4)$$

式中：ε₀—真空介电常数，ε₀=1/(36π)×10⁻⁹F/m；

R_i— 输电导线半径；对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，R_i的计算式为：

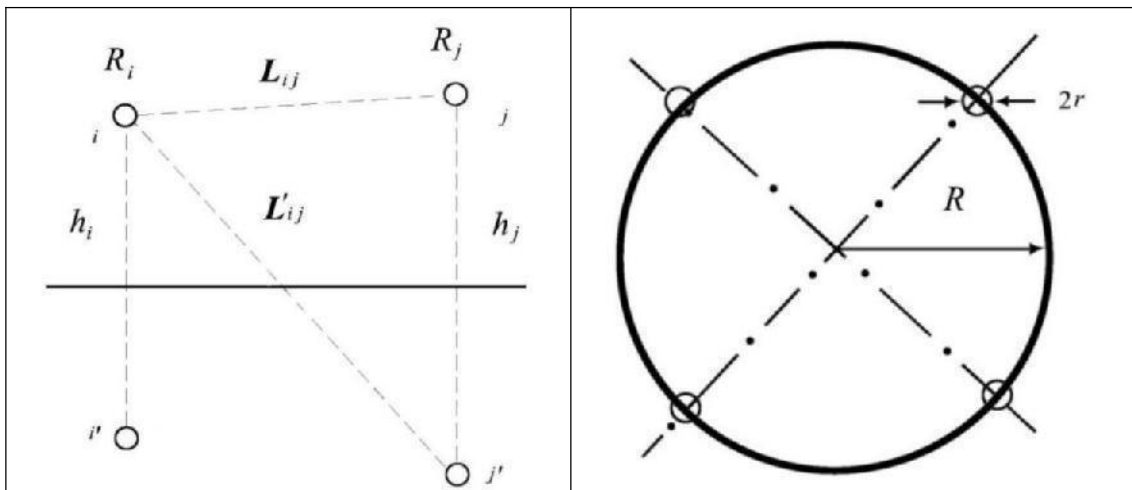
$$R_i = R \sqrt{\frac{nR}{r}} \quad (C5)$$

式中：R—分裂导线半径，m；

n—次导线根数；

r—次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用（C1）式即可解出[Q]矩阵。



对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (C7)$$

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda] [Q_R] \quad (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda] [Q_I] \quad (C9)$$

◆计算由等效电荷产生的电场

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求得。在(x, y)点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i'}{(L_i')^2} \right) \quad (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i'}{(L_i')^2} \right) \quad (C11)$$

式中：

x_i 、 y_i —导线 i 的坐标($i=1、2、\dots、m$)；

m —导线数目；

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式 (C8) 和 (C9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{xR} + j \sum_{i=1}^m E_{xI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad (C12)$$

$$\begin{aligned} \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{yR} + j \sum_{i=1}^m E_{yI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad (C13)$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (\bar{E}_{ix} + j\bar{E}_{iy})\bar{x} + (\bar{E}_{ix} + j\bar{E}_{iy})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y\end{aligned}\quad (C14)$$

式中：

$$\bar{E}_x = \sqrt{(\bar{E}_{ix}^2 + \bar{E}_{iy}^2)} \quad (C15)$$

$$\bar{E}_y = \sqrt{(\bar{E}_{ix}^2 + \bar{E}_{iy}^2)} \quad (C16)$$

在地面处 (y=0) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

8.2.2.2 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

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

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (D1)$$

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。

不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (D2)$$

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点的水平距离，m。

对于三相电路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

8.2.3 预测条件及环境条件的选择

8.2.3.1 架设方式的选取

本项目拟建架空线路的架设方式为 110kV 双回线路塔形。

8.2.3.2 典型杆塔的选取

根据可研报告，本项目 110kV 架空线路主要采用 1D2WaG 模块双回路塔，经过电磁环境保护目标区域的各塔型呼高在 21~27m 之间，本评价按保守原则选择线路经过电磁环境保护目标区域中塔型呼高最小 (21m) 的 1D2WaG-J4 型杆塔。本评价预测选取的代表性杆塔以及导线相位坐标详见 ZT-表 8.2-1。

8.2.3.3 电流

采用单根子导线载流量进行预测计算，根据可研报告：导线采用每相 JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，单根子导线载流量为 725A。

8.2.3.4 导线相序

110kV 架空线路采用逆相序排列，详见 ZT-表 8-4。

8.2.3.5 导线对地距离

1D2WaG-J4 型杆塔最小呼高为 21m，考虑导线下垂后对地高度取值 20m。

8.2.3.6 预测内容

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定该项目的电磁环境影响程度及范围；同时，针对电磁环境影响范围进行预测计算。本项目架空线路参数选取如 ZT-表 8-4 所示。

ZT-表 8-4 新建架空线路参数表

架空线路	110kV 双回线路
额定电压	110kV
回路数	同塔双回
导线型号	JL/LB20A-400/35
外径 (mm)	26.82
子导线分裂数	1
分裂间距 (mm)	-
预测杆塔型号	1D2WaG-J4
塔形图及模型坐标	
相序排列	A C B B C A
垂直相间距 (m, 从上到下)	3.5、3.5
水平回间距 (从上到下, m)	6.8m、6.6m、6.4m
单根子导线载流量 (A)	725
导线对地高度 (m)	20
水平计算方向及范围	①以塔基中心线地面投影点为原点 (0m, 0m) 建立坐标系。 ②本次预测向线路中心线 (x = 0m) 两侧各计算 50m。
预测点距离地面高度 (m)	1.5

计算步长 (m)	1
----------	---

8.2.4 预测结果及评价

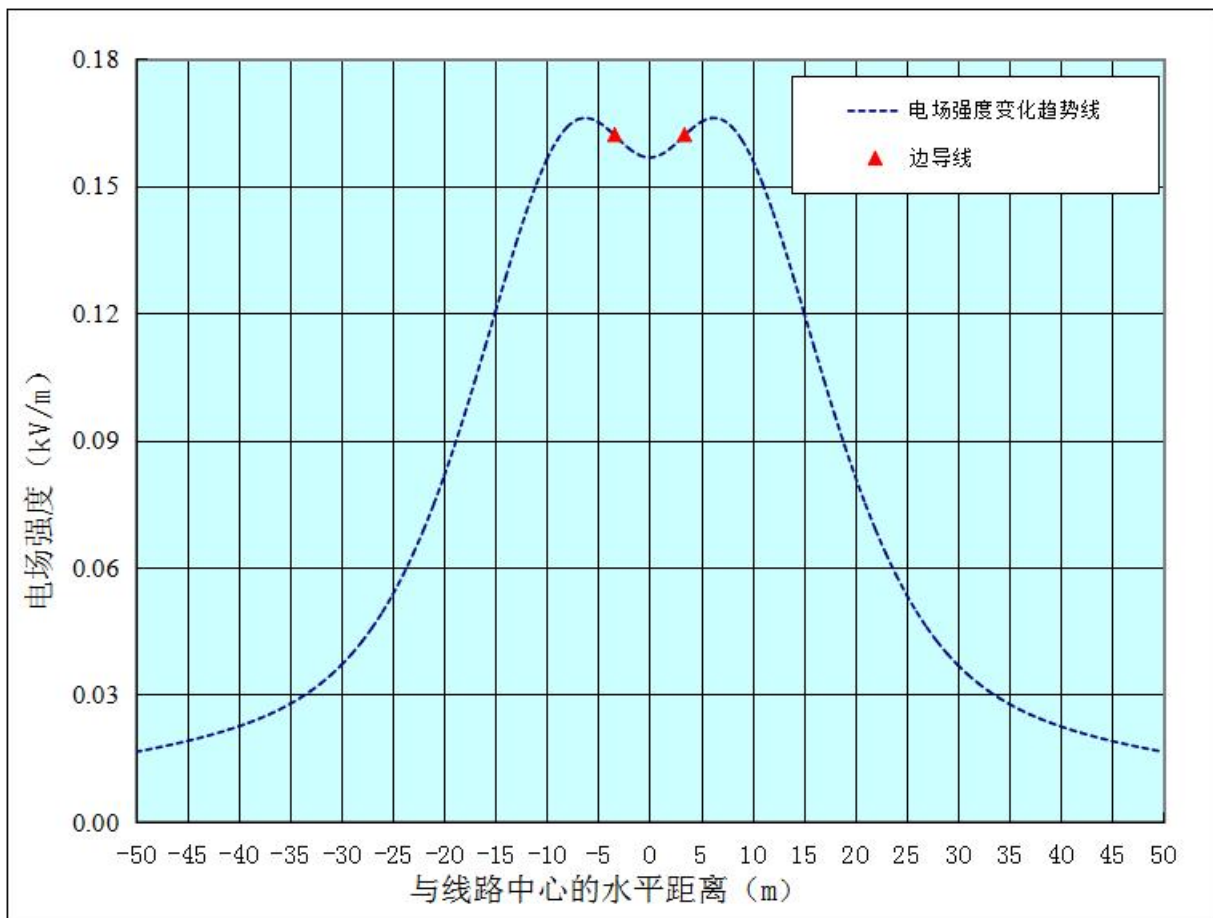
(1) 110kV 双回架空线路空间电场分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 双回架空线路的工频电场强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果详见 ZT-表 8-5，离地 1.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见 ZT-图 8-4，工频电场分布断面等值线见 ZT-图 8-5。

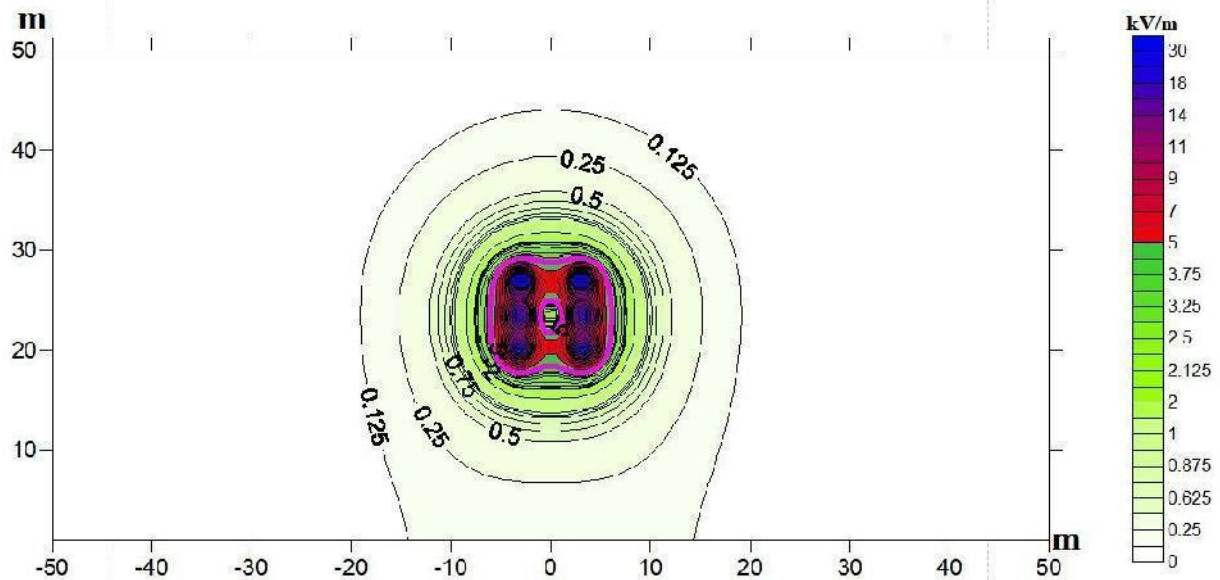
ZT-表 8-5 110kV 双回架空线路工频电场强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-50	46.6	0.016
-45	41.6	0.019
-40	36.6	0.022
-35	31.6	0.028
-33.4	30	0.030
-30	26.6	0.037
-25	21.6	0.054
-20	16.6	0.082
-19	15.6	0.089
-18	14.6	0.096
-17	13.6	0.104
-16	12.6	0.112
-15	11.6	0.120
-14	10.6	0.128
-13	9.6	0.136
-12	8.6	0.144
-11	7.6	0.150
-10	6.6	0.156
-9	5.6	0.161
-8	4.6	0.164
-7	3.6	0.166
-6	2.6	0.166
-5	1.6	0.165
-4	0.6	0.163
-3.4	左侧边导线垂线处	0.162
-3	边导线内	0.161
-2	边导线内	0.159
-1	边导线内	0.157
0	中心线	0.157
1	边导线内	0.157
2	边导线内	0.159
3	边导线内	0.161
3.4	右侧边导线垂线处	0.162
4	0.6	0.163
5	1.6	0.165
6	2.6	0.166
7	3.6	0.166
8	4.6	0.164
9	5.6	0.161

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
10	6.6	0.156
11	7.6	0.150
12	8.6	0.144
13	9.6	0.136
14	10.6	0.128
15	11.6	0.120
16	12.6	0.112
17	13.6	0.104
18	14.6	0.096
19	15.6	0.089
20	16.6	0.082
25	21.6	0.054
30	26.6	0.037
33.4	30	0.030
35	31.6	0.028
40	36.6	0.022
45	41.6	0.019
50	46.6	0.016
最小值		0.016
最大值		0.166
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)		4



ZT-图 8-4 110kV 双回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）



ZT-图 8-5 110kV 双回架空线路工频电场强度预测结果分布断面等值线图

由 ZT-图 8-4、ZT-表 8-5 可以看出，本项目拟建 110kV 双回架空线路在离地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 0.166kV/m，位于线路边导线外 6-7m 处。可见，本项目拟建 110kV 双回架空线路投运后的电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4kV/m。

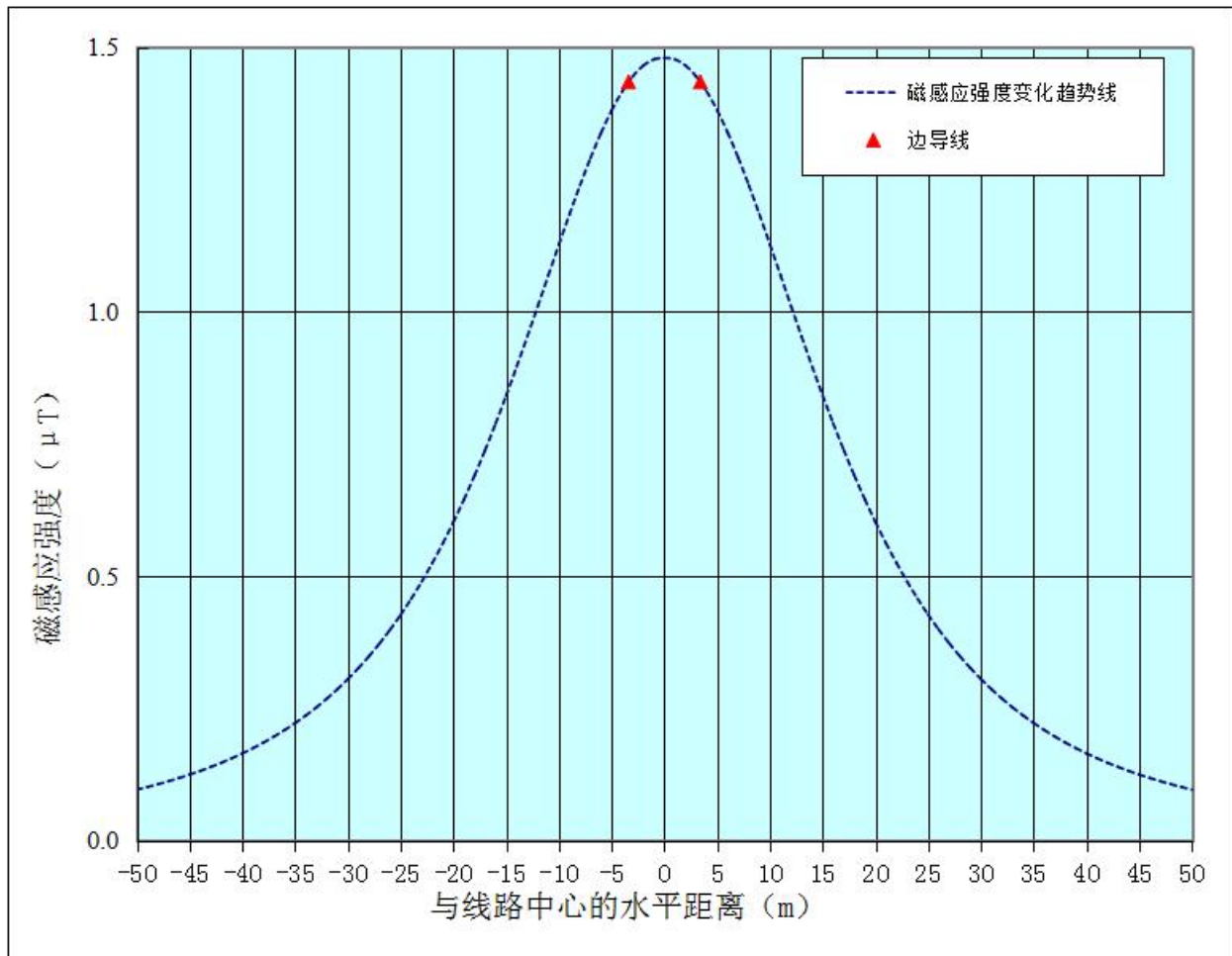
(2) 110kV 双回架空线路空间磁场强度分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 双回架空线路的工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的工频磁感应强度理论计算结果详见 ZT-表 8-6，离地 1.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见 ZT-图 8-6，工频磁感应强度分布断面等值线见 ZT-图 8-7。

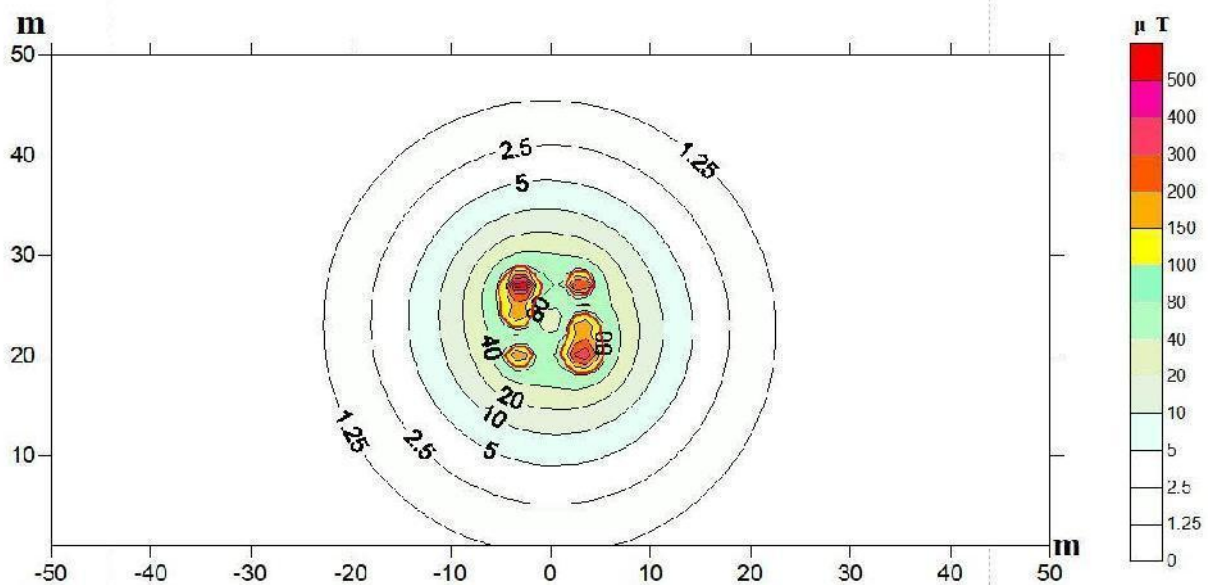
ZT-表 8-6 110kV 双回架空线路工频磁感应强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-50	46.6	0.096
-45	41.6	0.124
-40	36.6	0.164
-35	31.6	0.222
-33.4	30	0.245
-30	26.6	0.305
-25	21.6	0.427
-20	16.6	0.602
-19	15.6	0.645
-18	14.6	0.690
-17	13.6	0.738
-16	12.6	0.788
-15	11.6	0.841
-14	10.6	0.896
-13	9.6	0.953
-12	8.6	1.011
-11	7.6	1.069

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-10	6.6	1.127
-9	5.6	1.184
-8	4.6	1.239
-7	3.6	1.291
-6	2.6	1.338
-5	1.6	1.381
-4	0.6	1.416
-3.4	左侧边导线垂线处	1.434
-3	边导线内	1.445
-2	边导线内	1.465
-1	边导线内	1.477
0	中心线	1.480
1	边导线内	1.477
2	边导线内	1.465
3	边导线内	1.445
3.4	右侧边导线垂线处	1.434
4	0.6	1.416
5	1.6	1.381
6	2.6	1.338
7	3.6	1.291
8	4.6	1.239
9	5.6	1.184
10	6.6	1.127
11	7.6	1.069
12	8.6	1.011
13	9.6	0.953
14	10.6	0.896
15	11.6	0.841
16	12.6	0.788
17	13.6	0.738
18	14.6	0.690
19	15.6	0.645
20	16.6	0.602
25	21.6	0.427
30	26.6	0.305
33.4	30	0.245
35	31.6	0.222
40	36.6	0.164
45	41.6	0.124
50	46.6	0.096
最小值		0.096
最大值		1.480
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		100



ZT-图 8-6 110kV 双回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图(离地 1.5m 高处)



ZT-图 8-7 110kV 双回架空线路工频磁感应强度预测结果分布断面等值线图

由 ZT-图 8-6、ZT-表 8-6 可以看出，本项目拟建 110kV 双回架空线路在离地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 $1.480\mu\text{T}$ ，位于线路中心线下方。可见，本项目拟建 110kV 双回架空线路投运后的电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

8.3 输电线路电磁环境影响分析

8.3.1 110kV 电缆线路（类比分析）

本次评价选取惠州 110kV 诚信~湖滨地下双回电缆线路作为类比对象，进行电磁环境的类比分析及评价。

ZT-表 8-7 电缆类比条件

主要设施	本工程 110kV 电缆线路	惠州 110kV 诚信~湖滨地下双回电缆线路 (类比对象)
电压等级 (kV)	110kV	110kV
回数	单回电缆、2 回同沟	2 回同沟
导线截面积 (mm ²)	800、1200	1200
敷设型式	电缆沟	电缆沟
埋地深度	2.0m	2.0m
沿线地形	平地	平地
路径周围环境	人行道、道路	人行道、道路

由上表可知，本项目与 110kV 类比对象的电压等级、区域地形、埋地深度等均相似，部分电缆回数和截面积小于类比对象、且类比线路路径周围 5m 范围内无高压架空线路经过，能够代表 110kV 电缆线路的电磁环境影响。因此以惠州 110kV 诚信~湖滨双回电缆线路作类比进行本项目环境影响预测与评价是可行的。因此类比结果较保守，得出的数据亦有较强的可比性。

8.3.2 电磁环境类比测量条件

测量方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

测量仪器：NBM-550 型综合场强测量仪；

监测单位：广州穗证环境检测有限公司；

监测时间：2019 年 6 月 7 日 10:00~12:00；

监测天气：晴；温度：33℃；湿度：70%。

ZT-表 8-8 惠州市 110kV 诚信~湖滨双回线路运行工况

名称	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
诚信~湖滨甲线	86.7	102.7	25.7	3.5
诚信~湖滨乙线	109.1	121.7	31.24	7.4

8.3.3 测量结果

ZT-表 8-9 类比电缆线路工频电磁场测量结果

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1#	电缆线路管廊边缘	5.4	0.34
2#	距电缆线路管廊边缘外延 1m	4.1	0.25
3#	距电缆线路管廊边缘外延 2m	3.8	0.19
4#	距电缆线路管廊边缘外延 3m	2.8	0.14
5#	距电缆线路管廊边缘外延 4m	2.1	0.12
6#	距电缆线路管廊边缘外延 5m	1.7	0.11

由表 8-8（附件 5[3]）可以看出监测时，类比对象惠州市 110kV 诚信~湖滨地下双回电缆线路处于正常运行状态。由表 8-9 监测结果可知其离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 1.7~5.4V/m，磁感应强度测量值 0.11~0.34 μ T。

由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆建成后，其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 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。

8.4 敏感点电磁环境影响分析

本项目电磁环境敏感点的工频电磁场预测值采用类比值、理论计算值与现状叠加方式预测。

电场与磁场都是矢量，矢量迭加后其模与分量的关系如下式：

$$r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1r_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)}$$

式中：r 表示合成后矢量的模；r₁ 表示分量 1 的模；r₂ 表示分量 2 的模； α_1 表示分量 1 的方向角； α_2 表示分量 2 的方向角。

由上式可看出，全成矢量模的最大值为 r₁+r₂，其条件是两个向量方向角一致（此为最不利情况，本评价认为最坏情况在限值以内，则预测值均符合国家规定标准范围）。2 个相同污染源所产生的工频电场强度与磁感应强度其值均不会超过其中一个的 2 倍。对环境敏感点的现状和类比值、理论值进行叠加可以反映在线路建成后敏感点电磁环境的最坏情况，如果在此情况下，叠加值在标准规定的范围内，则认为敏感点处在项目建成后的电磁环境值在标准规定的范围内。具体见 ZT-表 8-10。

ZT-表 8-10 环境敏感点环境影响预测

序号	敏感点名称	与本项目的相对位置关系	电场强度(V/m)			磁感应强度(μ T)		
			现状值	预测值	叠加值	现状值	预测值	叠加值
1	莲发路北侧厂房	最近距离莲南站址西侧约 12m	8.23	94.8	103.03	0.065	0.29	0.355
2	达标混凝土搅拌站	最近距离莲南站址南侧约 29m、距拟建架空线路南侧约 14m	10.6	48.1	58.7	0.053	0.14	0.193
3	古丁洋片厂房	最近距离拟建电缆线路东侧约 2m	1.17	3.8	4.97	0.128	0.19	0.318
4	宫山片厂房	最近距离拟建电缆线路东侧约 2m	2.57	3.8	6.37	0.212	0.19	0.402
5	莲发路南侧厂房	最近距离拟建架空线路南侧约 18m	6.23	96	102.23	0.055	0.690	0.745
6	莲发路南侧民房	最近距离拟建架空线路南侧约 14m	13.9	128	141.9	0.083	0.896	0.979
7	北支渠西侧民房	最近距离拟建架空线路南侧约 14m	21.4	128	149.4	0.091	0.896	0.987
8	隆庆造纸厂	最近距离拟建架空线路西侧约 14m	11.1	128	139.1	0.072	0.896	0.968
9	汕头市镇发珠光颜料有限公司	最近距离拟建架空线路西侧约 24m	8.86	58	66.86	0.048	0.457	0.505

10	韵达快递蓝胖分公司(莲茂路店)	最近距离拟建架空线路西侧约 23m	9.55	63	72.55	0.063	0.489	0.552
11	莲茂路南侧厂房	最近距离拟建架空线路西侧约 22m	16.7	69	85.7	0.088	0.524	0.612
12	莲茂路北侧厂房	最近距离拟建架空线路西侧约 23m	19.3	63	82.3	0.089	0.489	0.578
13	莲茂路南侧仓库	最近距离拟建架空线路东侧约 22m	5.66	69	74.66	0.043	0.524	0.567
14	北支渠东侧一层厂房	最近距离拟建架空线路东侧约 28m	8.48	42	50.48	0.051	0.348	0.399
15	狮尾片 1 层厂房	最近距离拟建架空线路东侧约 8m	15.8	164	179.8	0.086	1.239	1.325
16	狮尾片 1-4 层厂房	最近距离拟建架空线路东侧约 12m	22.3	144	166.3	0.095	1.011	1.106
17	狮尾片 6 层宿舍楼	最近距离拟建架空线路东侧约 10m	25.1	156	181.1	1.04	1.127	2.167
18	狮尾片 1-2 层民房	最近距离拟建架空线路东侧约 8m	18.6	164	182.6	0.078	1.239	1.317
19	塔山寺道南侧厂房	最近距离拟建架空线路东侧约 8m	9.69	164	173.69	0.067	1.239	1.306
20	塔山寺道南侧民房	最近距离拟建架空线路西侧约 16m	17.7	112	129.7	0.092	0.788	0.880
21	澄海市万宝发展有限公司	最近距离拟建电缆线路南侧约 3m	7.32	2.8	10.12	0.189	0.14	0.329

注：电场强度、磁场强度叠加时为矢量叠加，最坏情况为同向时叠加，直接相加最大，采用理论数据和类比数据数据进行预测。

经预测，本项目沿线各敏感点离地 1.5m 处的工频电场强度预测最大值为 182.6kV/m，在狮尾片 1-2 层民房处；工频磁感应强度预测最大值为 2.167 μ T，在狮尾片 6 层宿舍楼处。可见，本项目各敏感点离地 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

9 电磁环境保护措施

9.1 变电站电磁环境保护措施

1. 在变电站周围设围墙和绿化带。
2. 变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。
3. 在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。
4. 变电站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列的控制电场、磁感应强度水平的措施，如保证导体与电气设备之间的电气安全距离，选取具有低辐射、抗干扰能力的设备。

9.2 输电线路电磁环境保护措施

1. 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。
2. 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善

绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

3. 合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。

建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

10 电磁环境影响评价结论

10.1 电磁环境现状

拟建 110kV 莲南站站址现状的工频电场强度为 1.08~6.47V/m，磁感应强度为 0.042~0.062 μ T；电磁环境保护目标现状的工频电场强度为 1.17~25.1V/m，磁感应强度为 0.043~1.04 μ T；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场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。

10.2 电磁环境影响评价

（1）站址：本次评价采用的类比对象汕头 110kV 南山湾变电站进行该项目变电站电磁环境影响预测分析，汕头市 110 千伏南山湾变电站站址四周的电场强度为 16.9~101.5V/m，磁感应强度为 0.19~0.35 μ T；站址南侧断面监测电场强度为 7.1~101.5V/m，磁感应强度为 0.03~0.35 μ T。可预测本项目 110kV 莲南变电站建成投产后均其周围的工频电磁场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的推荐限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

（2）架空线路：通过模式预测，本项目涉及的 110kV 同塔双回线路建成投产后其周围距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度预测最大值为 166V/m，磁感应强度预测最大值为 1.480 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的推荐限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

（3）电缆线路：本次评价采用的类比对象惠州市 110kV 诚信~湖滨地下双回电缆线路该项目电缆线路电磁环境影响预测分析，其类比对象断面监测结果工频电场强度测量值为 1.7~5.4V/m，磁感应强度测量值为 0.11~0.34 μ T。可预测本项目 110kV 电缆建成投产后均其周围的工频电磁场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的推荐限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

（4）电磁环境敏感点：在本项目建设完成后，其电磁环境敏感点工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 的控制限值要求。

综上所述，可以预测拟建汕头 110 千伏莲南输变电工程主变压器本期规模（2 \times 63MVA）及本期 110kV 输电线路建成投产后，其周围区域的工频电场、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场公众曝露控制限值的要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。