

建设项目环境影响报告表

项目名称： 汕头110千伏大亭输变电工程

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： 二〇二六年四月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	13
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	35
四、生态环境影响分析	66
五、主要生态环境保护措施	91
六、生态环境保护措施监督检查清单	105
七、结论	114
电磁环境影响专题评价	115
附件 1 环评委托合同	145
附件 2 《广东省能源局关于广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》（粤能电力函〔2024〕151 号）及本项目所处列表节选	146
附件 3 本项目可研评审意见	153
附件 4 汕头市潮阳区人民政府办公室《关于征询汕头 110 千伏大亨输变电工程站址用地及配套线路路径优化方案的复函》	157
附件 5 本项目用地预审与选址意见书	160
附件 6 本项目依托工程相关环保手续	163
附件 7-1 危险废物（废变压器油）处理合同及建设单位近期危废转运联单	167
附件 7-2 危险废物（废蓄电池）处理合同及建设单位近期危废转运联单	183
附件 8 汕头供电局突发环境事件应急预案	198
附件 9 本项目现状检测报告	203
附件 10 变电站电磁环境类比检测报告（惠州 110 千伏曙光变电站）	214
附件 11 110 千伏架空线路噪声类比检测报告（惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路）	220
附件 12 项目核准批复	225
附件 13 项目编制主持人现场踏勘	229
附件 14 项目环评报告网站公示截图	230
附件 15 汕头市生态环境局关于《汕头市电网专项规划（2020-2035 年）环境影响报告书》审查意见的函	231
附图 1 项目地理位置图	238
附图 2 本项目上所属汕头市“三线一单”环境管控单元	239
附图 2-1 本项目上所属汕头市“三线一单”环境管控单元（导入广东省生态环境分区管控信息平台查询结果）	240

附图 3 本项目与生态保护红线关系（导入广东省自然资源厅“国土空间规划系统”查询结果）	241
附图 4 本项目所处汕头市国土空间总体规划情况	242
附图 5 新建 110 千伏大亨变电站总平面布置图	243
附图 6 本项目线路路径图	244
附图 7-1 本项目线路塔型图（新建 110 千伏上堡至大亨线路工程）	245
附图 7-2 本项目线路塔型图（新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程，含 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程）	246
附图 8 本项目所处广东省主体功能区划	247
附图 9 本项目所处广东省生态功能区划	248
附图 10 本项目所处环境空气功能区划	249
附图 11 本项目所处地表水环境功能区划	250
附图 12 本项目所处声环境功能区划	251
附图 12-1 本项目所处声环境功能区划（涉及 S237，4a 类声功能区部分）	252
附图 13 本项目环境影响评价范围及环境敏感目标分布	253
附图 14 本项目生态评价范围内土地利用现状	254
附图 15 本项目生态评价范围内植被类型	255
附图 16-1 本项目与三合水库饮用水水源保护区（水环境敏感目标）位置关系	256
附图 16-2 本项目与灵山水库引榕制供水工程饮用水取水口（水环境关注目标）位置关系	257
附图 17-1 本项目评价范围内电磁环境敏感目标与声环境保护目标分布 1（站址）	258
附图 17-2 本项目评价范围内电磁环境敏感目标与声环境保护目标分布 2	259
附图 17-3 本项目评价范围内电磁环境敏感目标与声环境保护目标分布 3	260
附图 17-4 本项目评价范围内电磁环境敏感目标与声环境保护目标分布 4	261
附图 17-5 本项目评价范围内电磁环境敏感目标与声环境保护目标分布 5	262
附图 17-6 本项目评价范围内电磁环境敏感目标与声环境保护目标分布 6	263
附图 18 对侧 110 千伏上堡变电站间隔改造、扩建工程电气总平图	264
附图 19 对侧 110 千伏铜孟变电站间隔扩建工程电气总平图	265
附图 20-1 本项目现状检测布点图 1	266
附图 20-2 本项目现状检测布点图 2	267
附图 20-3 本项目现状检测布点图 3	268
附图 20-4 本项目现状检测布点图 4	269
附图 20-5 本项目现状检测布点图 5	270
附图 20-6 本项目现状检测布点图 6	271
附图 21 典型生态环境保护措施设计图	272

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头 110 千伏大亨输变电工程		
项目代码	2503-440513-04-01-369722		
建设单位联系人	吴周祥	联系方式	0754-88257606
建设地点	110 千伏大亨变电站站址位于广东省汕头市潮阳区谷饶镇华光村；新建 110 千伏架空线路途经广东省汕头市潮阳区谷饶镇、铜孟镇。		
地理坐标	110 千伏大亨站站址中心坐标：E116°25'43.140"，N23°20'58.077"； 输电线路： （1）110 千伏上堡至大亨线路工程：起点（E116°25'31.342"，N23°21'27.673"），终点（E116°25'44.04"，N23°20'58.362"）； （2）110 千伏大亨至铜孟线路工程：起点（E116°25'44.267"，N23°20'57.858"），终点（E116°26'39.808"，N23°17'52.778"）； （3）110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程：起点（E116°26'44.315"，N23°18'4.223"），终点（E116°25'44.267"，N23°20'57.858"）。		
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)	项目总占地面积 24583.6m ² ，永久占地 9483.6m ² ；临时占地 13500m ² 。 其中，站址总占地面积为 6912m ² ，变电站围墙内面积约 4033.9m ² 。 新建输电线路共长约 9.1km，其中双回架空线路 8.3km，单回架空线路 0.8km；塔基永久占地 2571.6m ² ，临时占地 13500m 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）	汕头市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	汕头发改核准〔2025〕8 号
总投资（万元）	10384.64	环保投资（万元）	106
环保投资占比（%）	1.02	施工工期	2026 年 7 月-2027 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	1、《广东省电网发展“十四五”规划中期调整》 规划名称：《广东省电网发展“十四五”规划中期调整》 审批机关：广东省能源局		

	审批文件名称及文号：《广东省能源局关于广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》（粤能电力函〔2024〕151号） 2、《汕头市电网专项规划（2020-2035年）》，本项目未列入该规划。				
规划环境影响评价情况	1、《广东省电网发展“十四五”规划中期调整》未进行规划环评； 2、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《汕头市生态环境局关于〈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15）。				
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 与电网规划符合性分析 本项目已列入《广东省电网发展“十四五”规划中期调整》（见附件2）电网规划建设项目，属于广东省“十四五”规划中期调整110千伏、35千伏电网新增纳规项目；本工程未列入《汕头市电网专项规划（2020-2035年）》规划建设项目，其可行性研究报告已取得评审意见（见附件3）。因此，本项目符合电网规划。				
其他符合性分析	1.2 与电网规划环评符合性分析 参照《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，本项目与规划环评及其审查意见的符合性分析见表1.2-1。				
	表1.2-1 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)的建成区及规划区内，新建、改建、扩建输电线路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；大亨站采用主变户外、GIS户内的环境影响较小的布置型式，本期改造扩建间隔不改变布置形式；本期线路采取架空架设。	/	/
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(占用)自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等敏感区。	按要求执行	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
<p>1.3 产业政策相符性</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于其中“四、电力 2. 电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。</p> <p>1.4 与相关法律法规相符性</p> <p>本项目选址选线不涉及生态保护红线、自然保护区、世界文化和自然遗产地、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等），不占用饮用水水源保护区等环境敏感区。选址选线不占用基本农田，不涉及地下文物、古墓等敏感区域。该区域无军事设施、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、输电线路相互影响的情况。综上所述，项目选址选线符合相关法律法规要求相符。</p> <p>1.5 当地城乡规划相符性</p> <p>本工程变电站站址以及 110 千伏线路路径方案已于 2025 年 8 月 19 日取得汕头市潮阳区人民政府的原则性同意意见。（见附件 4）。</p> <p>因此本工程符合当地城乡规划。</p> <p>1.6 《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性</p> <p>本工程变电站站址已于 2025 年 11 月 6 日取得汕头市自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》用字第 4405132025XS0011S01 号（见附件 5）。同时，根据汕头市自然资源及潮阳分局对本项目出具的用地预审意见，“汕头 110 千伏大亨输变电工程（项目代码:2503-440513-04-01-369722），根据依法批准的《汕头市潮阳区国土空间总体规划(2021-2035 年)》，该项目拟用地范围符合国土空间用途管制要求，原则同意核发《建设项目用地预审与选址意见书》。”</p> <p>综上，本项目拟用地范围符合国土空间规划用途管制要求，因此，项目与《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求是相符的。</p> <p>1.7 与输变电建设项目环境保护技术要求的相符性</p> <p>本工程属输变电工程，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的环境保护相关要求相符性分析一览表见表 1.7-1，与《输变电建</p>				

设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中“选址选线”相关要求的相符性见表4.5-1。

表 1.7-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相符性分析一览表

序号	输变电建设项目环境保护技术要求	本工程情况	符合性分析
电磁环境保护相关要求			
1	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本工程已在可研设计阶段对工程运营期产生的工频电磁场进行验算，本环评根据工程实际情况对运营期电磁环境影响进行类比监测和模式预测，根据类比监测和模式预测结果，本工程变电站、输电线路及评价范围内的环境敏感目标处电磁环境影响均可满足相应标准限值要求。	符合
2	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程已在可研设计阶段对线路路径进行了优化，新建架空线路大部分沿现有线行走线未经过人口密集区，且已在设计阶段通过抬升线高等措施，降低了电磁环境影响。	符合
3	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本工程不位于市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	符合
4	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本工程已在可研设计阶段对变电站进出线进行了优化设计，变电站进出线位置均避开了居民密集区，有效降低了电磁环境影响。	符合
声环境保护相关要求			
5	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求。	本工程变电站选用了低噪声设备，同时采取了隔声、吸声、消声等降噪措施，根据本环评预测结果可知，本工程变电站运营期厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求，变电站声环境评价范围内声环境保护目标。	符合
6	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本环评已要求施工单位在施工过程中，禁止夜间在噪声敏感建筑物附近施工，部分施工工艺需夜间施工的，需上报主管部门，并公告于附近居民；建设单位在实际施工过程中也应敦促施工单位合理规划施工时间。	符合
7	位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目变电站位于2类声环境功能区，采取主变户外、GIS户内的环境影响较小的布置型式。	符合
生态环境保护相关要求			

8	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	设计单位已根据工程实际建设情况，优化设计方案，尽可能地降低了工程占地。	符合
9	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。	本工程新建 37 基杆塔，新建线路杆塔在山丘区将采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少了塔基处土石方开挖量。	符合
10	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程临时占地根据工程附近生态环境，采取将地貌恢复至原有状态的设计要求。	符合
水环境保护相关要求			
11	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本工程变电站实行雨污分流设计。	符合
12	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用，定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本工程变电站施工人员住宿租住在项目附近的出租屋，生活污水经出租屋原有化粪池处理；线路施工人员在施工场地通过设置移动厕所收集粪便污水，并委托环卫部门定期清理。 本项目运营期变电站内值守人员产生的生活污水经站内一体化污水处理设施处理后回用站内绿化。	符合
<p>根据可研设计资料，本工程不涉及生态红线、自然保护区，不占用饮用水水源保护区、风景名胜区、世界遗产地、森林公园等环境敏感区。</p> <p>1.8 与《汕头市生态环境保护“十四五”规划》的符合性</p> <p>根据《汕头市生态环境保护“十四五”规划》规划目标，到 2025 年，生态环境质量整体改善，水生态功能初步得到恢复，重点河流的主要及重要一级支流全面消除劣 V 类，城市建成区黑臭水体全面消除，近岸海域环境质量稳中趋好，大气环境质量保持在全省前列，土壤安全利用水平稳步提升，全市工业危险废物和县级以上医疗废物均得到安全处置，生态系统服务功能总体稳定，碳排放强度达到省下达目标，生产生活方式绿色转型成效显著，绿色发展体制机制和政策体系基本形成，城市环境更加绿色宜居。</p> <p>展望 2035 年，人与自然和谐共生格局基本形成，绿色生产生活方式总体形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境质量实现根本好转，生态环境领域治理体系和治理能力现代化基本实现，美丽宜居生态汕头基本建成。</p> <p>本项目未涉及生态保护红线，未涉及各类自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域，不占用饮用水水源保护区。本项目不属于资源开发类以及污染重、风险高、</p>			

对生态环境具有较大的现实和潜在影响的项目。项目施工期的主要环境影响为施工扬尘、地表水、噪声、固体废物，运营期主要的环境影响为工频电场、工频磁场及噪声，在采取本环评提出的环保措施后项目产生的环境影响及环境风险均相对较小。因此本项目建设符合《汕头市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

1.9 与广东省“三线一单”相符性

1.9.1 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。根据汕头市生态保护红线划定范围，本工程不在生态保护红线内，具体位置关系见附图3。

1.9.2 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站内一体化污水处理设施收集净化处理后回用站内绿化，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。

因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。

1.9.3 资源利用上线

本项目为输变电工程，属于市政电力基础设施类项目。本项目建设会占用一定量的土地资源与水资源。架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）建设不实行征地。本项目永久占地面积主要为变电站、塔基占地，且永久占地面积很小，不会突破区域土地资源利用上线；电力基础建设可有效促进绿色清洁能源发电行业发展。项目施工及运营期用水量很小，项目所在地水资源量可以承载，不会突破区域资源利用上限。变电站采用了主变户外、GIS户内布置型式，电气布局紧凑，可以有效节约土地资源利用。项目施工及运营期用水量小，运营期没有使用水资源的生产工艺过程，不会突破区域水资源利用上线。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。

1.9.4 生态环境准入清单

生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。本项目为输变电工程，所经区域不涉及生态保护红线，不涉及生态环境准入清单的问题。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

1.10 与《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汕府〔2021〕49 号）和《汕头市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案》的相符性分析

1.10.1 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。根据划定方案，本工程不涉及生态保护红线内，其相对位置关系见附图 3。

1.10.2 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，变电站值守人员产生的生活污水经站内一体化生活污水处理设施处理后回用站内绿化，本工程变电站及输电线路巡检人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶等设施收集后统一由环卫部门定期清运，因此本项目建设不会对周围地表水、地下水、土壤环境造成不良影响。同时根据本次环评监测结果，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。

1.10.3 资源利用上线

本项目属于电力基础设施，运营期间为用户提供电能，不消耗能源，不消耗水资源，仅站址、塔基占用少量土地为永久用地。项目施工及运营期用水量很小，项目所在地水资源量可以承载，不会突破区域资源利用上限。本工程运营期不涉及大气排放、废水排放及土地污染。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。

1.10.4 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，该

项目不属于负面清单中所列项目类型。

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）、《汕头市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案》，本工程建设区域位于城南-文光-棉北-金浦街道部分地区和海门-和平铜孟-谷饶-金灶-关埠-西胪-河溪镇部分地区一般管控单元（ZH44051330001）以及小北山片区优先保护单元（ZH44051310001），项目与环境管控单元关系见附图2~附图2-1，其环境管控单元准入清单相符性分析具体见下表1.10-1。

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（2024年本）》中的鼓励类项目，未列入《市场准入负面清单（2022年版）》。本项目运营期间不产生大气污染物，变电站值守人员产生的生活污水经站内一体化生活污水处理设施处理后回用站内绿化，本工程变电站及输电线路巡检人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶等设施收集后统一由环卫部门定期清运，因此本项目建设不会对周围地表水、地下水、土壤环境造成不良影响，符合全市生态环境准入清单和环境管控单元准入清单的要求。

表1.10-1 本工程与涉及的环境管控单元的相符性

管控单元	管控维度	管控要求	本工程相符性分析	是否符合
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。	本项目为电力供应类基础设施建设，同时本项目已取得用地预审与选址意见书，其运行不影响所在区域主导生态功能，是符合国土空间规划的线性基础工程。	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)。	本项目为电力供应类基建项目，不排放大气污染物。	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。	本项目不产生生产废水，值守人员产生的少量生活污水经一体化污水处理装置处理后回用站内绿化。	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	本项目为电力供应类基建	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
		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。	项目，不使用高污染燃料。	符合
城南-文光-棉北-金浦街道部分地区和海门-和平-铜孟-贵屿-谷饶-金灶-关埠-西胪-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】本项目为电力供应类基建项目，项目的建设及运行不影响主导生态功能。</p> <p>1-4.【大气/禁止类】本项目为电力供应类基建项目，不排放大气污染物。</p> <p>1-5.【大气/限制类】本项目为电力供应类基建项目，不产生和排放有毒有害大气污染物。</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】本项目为电力供应类基建项目，不使用高污染燃料。</p> <p>2-2.【水资源/限制类】本项目不产生生产废水，值守人员产生的少量生活污水经一体化污水处理装置处理后回用站内绿化。</p> <p>2-3.【土地资源/鼓励引导类】本项目通过采用 GIS 户内布置；利用已有线路走廊走线等</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
			措施，已尽量减少新增永久占地，提高土地综合利用。	
	污染物排放管控	<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、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。</p>	<p>3-1~3-4.本项目不产生生产废水，值守人员产生的少量生活污水经一体化污水处理装置处理后回用站内绿化；</p> <p>3-5~3-6.本项目不属于养殖类项目。</p> <p>3-7.本项目为电力供应类基建项目，不排放大气污染物。</p> <p>3-8~3-9.本项目为电力供应类基建项目，不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>3-10.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；变电站主变压器在发生事故或检修状态下可能会产生废变压器油，主变下方设置有储油坑并连接至站内事故油池，储油坑及事故油池大小满足要求并均有防渗措施，废变压器油经收集后交由有资质的单位回收。</p>	符合
	环境	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	4-1.本项目不产生生产废水，变	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
	风险防控	<p>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>电站在主变下方设置有储油坑及事故油池，可以有效防止事故状态下废变压器油流出变电站。</p> <p>4-2.建设单位已编制突发环境事件应急预案，见附件 8。</p>	符合

二、建设内容

2.1 项目地理位置

新建 110 千伏大亨变电站位于汕头市潮阳区谷饶镇华光村顺盛路东侧约 400m 处，站址中心坐标为东经 116 度 25 分 43.140 秒、北纬 23 度 20 分 58.077 秒。

站址位于广东省汕头市潮阳区谷饶镇华光村，站址西面距市政道路（进出站路）约 450 米，南面紧邻乡村道路（水泥路）。站址位于大坑村东北侧，距大坑村委直线距离约 1.2km，交通条件便利。



图 2.1-1 本工程拟建大亨变电站四至图

新建 110 千伏上堡至大亨线路工程全线位于汕头市潮阳区谷饶镇，线路工程起于现状 110 千伏上堡站（E116°25'31.342"，N23°21'27.673"），止于本期新建 110 千伏大亨站（E116°25'44.04"，N23°20'58.362"）。

新建 110 千伏大亨至铜盂线路工程途经汕头市潮阳区谷饶镇、铜盂镇，线路工程起于本期新建 110 千伏大亨站（E116°25'44.267"，N23°20'57.858"），止于现状 110 千伏铜盂站（E116° 26'39.808"，N23°17'52.778"）。

新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程途经汕头市潮阳区谷饶镇、铜盂镇，线路工程起于现状 110 千伏潮上线 N44 塔（E116°25'44.267"，

N23°20'57.858"），止于本期新建 110 千伏大亨站（E116°26'44.315"，N23°18'4.223"）。



图 2.1-2 本工程接入系统示意图

项目地理位置图见附图 1。

2.2 建设内容、规模概况

汕头 110 千伏大亨输变电工程为新建项目，建设内容主要为变电站工程、线路工程以及对侧变电站间隔改扩建工程。

2.2.1 变电站工程

本期新建 110 千伏大亨变电站，站区征地面积为 6912m²，围墙内面积为 4033.9m²。新建大亨变电站拟采用主变户外、GIS 户内布置方案，本期建设规模为主变容量 2×63MVA，110kV 出线 4 回，10kV 出线 32 回，无功补偿装置 2×3×5010kvar。

2.2.2 线路工程

(1) 110 千伏上堡至大亨线路工程：自 110 千伏大亨站至 110 千伏上堡站，新建双回架空线路长约 2×1.30 千米，导线截面采用 1×400 平方毫米的导线。

(2) 110 千伏大亨至铜孟线路工程：自 110 千伏大亨站至 110 千伏铜孟站，新建单回架空线路长约 1×7.80 千米，按双回路铁塔单侧挂线设计，导线截面采用 1

项目组成及规模

×400 平方毫米的导线。

(3) 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程:自 110 千伏大亨站至原 110 千伏潮上线 N44 塔解口点,新建单回架空线路长约 1×7.00 千米,全线利用同期 110 千伏大亨至铜孟线路工程预留通道挂线,新建线路段导线截面采用 1×400 平方毫米。拆除原 110 千伏潮上线 N44~上堡站段线路,约 1×7.4 千米。

2.2.3 对侧变电站间隔改扩建工程

110 千伏上堡变电站改造 1 个 110kV 出线间隔,扩建 1 个 110kV 出线间隔。110 千伏铜孟变电站扩建 1 个 110kV 出线间隔。

项目本期建设总投资 103864.64 万元,计划于 2026 年 12 月建成投产。该项目建设规模见表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 本工程建设内容及规模

类别	组成		本期规模
变电工程	概述		新建 110 千伏大亨站,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(架空)
	10kV 出线		32 回
	无功补偿		2×3×5010kVar
主体工程	新建 110 千伏上堡至大亨线路工程		自 110 千伏大亨站至 110 千伏上堡站,新建双回架空线路长约 2×1.30 千米,导线截面采用 1×400 平方毫米的导线。
	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程		自 110 千伏大亨站至 110 千伏铜孟站,新建单回架空线路长约 1×7.80 千米,按双回路铁塔单侧挂线设计,导线截面采用 1×400 平方毫米的导线。
	新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程		自 110 千伏大亨站至原 110 千伏潮上线 N44 塔解口点,新建单回架空线路长约 1×7.00 千米,全线利用同期 110 千伏大亨至铜孟线路工程预留通道挂线,新建线路段导线截面采用 1×400 平方毫米。
	对侧变电站间隔改扩建工程		110kV 上堡站扩建 1 个 110kV 间隔,改造 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室。 配电装置楼:室外消防水池,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 18.7m,宽 4m。
	供水		就近市政给水管网引接。
	排水		设置雨污分流排水系统;生活污水经地理式一体化污水处理设备处理后,排放至站外市政污水管网。
环保工程	生活污水处理系统		一体化污水处理装置 1 个
	事故漏油收集处理系统		主变压器下方设储油坑;设地理式事故油池 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	110 千伏铜桥线 N01 塔		新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程利用 110 千伏铜桥线 N01 塔接入 110 千伏铜孟站。

工程	110 千伏潮上线	解口原 110 千伏潮上线接入大亨站，形成大亨~潮阳单回线路，以及大亨~上堡单回线路。原 110 千伏潮上线解口后的大亨~潮阳单回线路拆除 N44~N66 原有导线及杆塔，建设同塔双回线路，供本项目 110 千伏大亨至铜孟线路工程及 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程使用。原 110 千伏潮上线解口后的大亨~上堡单回线路拆除 N66~上堡站原有导线基杆塔，建设同塔双回线路，供本项目 110 千伏上堡至大亨线路工程使用。
拆除工程	110 千伏潮上线	拆除现状 110kV 潮上线 N44-上堡站段线路合计 1×7.4km，拆除杆塔约 28 基（N44~N71）。

2.3 变电工程

本期拟建设 110 千伏大亨变电站一座，本期建设主变 2 台，主变容量为 2×63MVA；终期 3 台，主变容量为 3×63MVA。本站采用 GIS 户内，主变户外布置。

本期变电站具体建设规模一览表如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 变电站建设规模一览表

序号	规模		本期规模	最终规模
	项目			
1	主变压器台数及容量		2×63MVA	3×63MVA
2	110kV 出线		4 回（至 110kV 铜孟站 1 回；至 110kV 上堡站 2 回；至 220kV 潮阳站 1 回）	6 回（至 110kV 铜孟站 1 回；至 110kV 上堡站 2 回；至 220kV 潮阳站 1 回；预留 2 回）
3	10kV 出线		2×16 回	3×16 回
4	10kV 无功补偿		2×3×5010kvar	3×3×5010kvar
8	用地面积		6912m ² （其中，围墙内面积 4033.9m ² ）	

2.3.1 主要电气设备选型

主要电气设备选型见表 2.3-2。

表 2.3-2 主要电气设备选型

序号	设备名称	型号及规范	备注
1	三相双绕组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% 110kV 侧中性点选择性接地（直接接地或不接地）	户外
2	110kV GIS	SF6 气体绝缘封闭式组合电器 126kV, 2000A, 40kA/3s 主母线、分支母线采用三相共箱式 配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计	户内
3	110kV 电压互感器	电容式, TYD-110/√3-0.01H; 110/√3;0.1/√3;0.1/√3;0.1/√3;0.1kV, 0.2/0.5 (3P)/0.5 (3P)/3P, 10VA/10VA/10VA/10VA	户外
4	110kV 氧化锌避雷器	Y10W-108/281 附数字化泄漏电流监测仪和放电计数	户外

		器	
5	10kV 开关柜	移开式开关柜, 12kV, 配电动底盘 接地刀配电动操 动机机构 真空断路器, 4000A/1250A, 31.5kA 在电动 手车的工作位置、试验位置及地刀分闸、合闸位 置 可配置 1 对微动开关 (磁感应传感器)	户内
6	10kV 电容器组	户内成套框架式, 10kV, 5010kvar/334kvar, 单 Y 接 线	户内
7	10kV 串联电抗器	干式铁心, 10.5kV, 250kvar, 5%	户内
8	10kV 中性点接地成 套装置	干式接地变; 10.5kV, 420kVA 接地电阻器:10.5kV, 400A/10s, 16Ω, 配套柜体	户内
9	10kV 站用变压器	户内干式, 配外壳 400kVA, 10/0.4kV	户内

2.3.2 进站道路

进站道路出入口设置在站址西北角, 进站道路长度约 18.7m, 宽 4m, 从站址北面水泥路引接。

2.3.3 站区给排水

(1) 给水

采用市政取水方式。

(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: 生活污水排放至一体化污水处理装置, 经一体化污水处理装置处理后回用站内绿化。

2.3.4 变压器油及事故漏油收集处理系统

变电站内变压器为了绝缘和冷却的需要, 其外壳内装有变压器油。正常运行条件下, 主变压器不会发生电气设备漏油、跑油现象, 也无弃油产生, 仅在事故或检修过程中的失控状态下才可能造成泄漏。

本期工程主变压器选用 2 台 63MVA 三相双绕组油浸式低损耗有载调压自冷变压器, 参考同类型 63MVA 变压器, 其单台主变压器油量约为 20t, 体积约 22.3m³ (变压器油密度约 0.895×10³kg/m³)。每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层, 储油坑容积按不小于单台主变油量的 20%设计, 实际有效容积为 5.0m³, 并通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下, 泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层 (鹅卵石层可起到吸热、散热作用), 并经事故排油管自流进入事故油

池。

为防止变压器油泄漏至外环境,本站设有地下事故油池一座,有效容积约 25m³。每座主变下建设储油坑(容积 5.0m³),新建地下排油管道,将储油坑与事故油池相连。事故油池、储油坑均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)中“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备,应设置贮油或挡油设施,其容积宜按设备油量的 20%设计,并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定,并设置油水分离装置。”的设计要求。

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

变压器油为绝缘油,主要作用为绝缘和散热,运行过程一般不产生油泥沉淀物,如在检测中发现油泥,则委托有资质单位(见附件 8)对变压器油进行过滤,过滤后的变压器油返回变压器中重复使用,过滤装置由实施单位回收,站内不存放。油泥属于危险废物(代码 900-220-08),过滤时由有资质单位上门进行收集和处置,站内不暂存。事故排油时废变压器油暂存于事故油池中,废变压器油委托有资质单位进行更换、收集和处理。

2.3.5 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。

2.3.6 站址及周边生态情况

本期新建变电站站址及周边环境主要为水塘、杂草地、果树林等,存在较多禽畜养殖、果树种植以及废品回收等社会活动,人为扰动明显,生物多样性差。同时,本项目站址用地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。



图 2.3-1 本项目站址现状环境情况（站址边界示意）

2.3.7 拆迁工程

本期新建大亨变电站站址场地需对场地内现状简易棚 4 个，养殖塘 3 个进行拆迁。

2.4 线路工程

2.4.1 杆塔和基础

本项目新建 110 千伏上堡至大亨线路工程使用杆塔 8 基，新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程（含与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程形成同塔双回共塔段）使用杆塔共 29 基，杆塔使用情况如表 2.4-1 所示，塔型图见附图 7-1~附图 7-2。

表 2.4-1 本工程采用的塔型情况

序号	塔型	数量 (基)	基础半根 开 (m)	单塔面 积 (m ²)	合计面 积 (m ²)	备注
新建 110 千伏上堡至大亨线路工程						
1	V3-1D2We-Z1-33	3	3.66	53.6	160.7	双回路直线塔，角钢塔
2	V3-1D2We-J2-27	2	4.16	69.2	138.4	双回路耐张塔，角钢塔
3	V3-1D2We-J4-24	2	4.07	66.3	132.5	双回路耐张塔，角钢塔
4	V3-1D2We-J4-27	1	4.46	79.6	79.6	双回路耐张塔，角钢塔
	小计	8	/	/	511.2	/
新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程（含与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程形成同塔双回共塔段）						
1	V3-1D2We-Z1-33	8	3.66	53.6	428.7	双回路直线塔，角钢塔

2	V3-1D2We-Z1-39	4	4.195	70.4	281.6	双回路直线塔,角钢塔
3	V3-1D2We-Z2-42	6	4.865	94.7	568.0	双回路直线塔,角钢塔
4	V3-1D2We-J1-16	1	2.77	30.7	30.7	双回路耐张塔,角钢塔
5	V3-1D2We-J2-27	3	4.16	69.2	207.7	双回路耐张塔,角钢塔
6	V3-1D2We-J3-27	2	4.46	79.6	159.1	双回路耐张塔,角钢塔
7	V3-1D2We-J4-24	1	4.07	66.3	66.3	双回路耐张塔,角钢塔
8	V3-1D2We-J4-27	4	4.46	79.6	318.3	双回路耐张塔,角钢塔
小计		29	/	/	2060.3	/

综上,本项目合计新建塔基 37 基,塔基永久占地约合 2571.6m²。

根据现场地质条件及以往工程的基础使用情况,结合本工程的特点,本工程杆塔基础分别采用机械挖孔基础、灌注桩基础。

2.4.2 导线及地线选型

本项目新建线路导线均采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线。导线基本参数如表 2.4-2 所示。

表 2.4-2 导线基本信息参数一览表

导线型号		JL/LB20A-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)		425.24
外径(mm)		26.82
线膨胀系数 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)		21.2

2.4.3 导线对地距离

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

表 2.4-3 不同地区的导线对地最小允许距离

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

本工程使用的杆塔最低呼称高为 16m（型号 V3-1D2We-J1-16），导线最大弧垂按 6m 算，最低对地距离为 10m，能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

2.4.4 沿线生态情况

本项目新建线路位于汕头市谷饶镇、铜孟镇，沿线主要为平地、丘陵、水塘和农田，沿线主要植被以楝树、果树、桉树等乔木植物以及芦苇、鬼针草等草本植物为主。新建线路不占用、不跨越自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜區、生态保护红线等生态敏感区。

2.4.5 拆除工程

本项目为充分利用现有线路线行，拟拆除原潮上线 N44 塔~110 千伏上堡站段线路 1×7.4km，拆除杆塔约 28 基（N44~N71），最终形成 110 千伏上堡至大亨双回线路，110 千伏大亨至铜孟、110 千伏潮阳至大亨各单回线路。

另外，本期新建大亨站进出线位于站址东侧，因此需对出线位置的简易棚房进行拆除，具体见下图 2.4-1。



图 2.4-1 本项目拟拆迁新建大亨站东侧 110kV 进出线位置棚房

本项目其余线路路径主要沿 110 千伏潮上线走线，不涉及其余拆迁补偿问题。

2.4.6 交叉跨越情况

本线路跨省道 2 次, 跨越乡道 1 次, 10kV 电力线路 7 次, 通信线 7 次; 与 220kV 线路交叉 (钻) 2 次。

2.5 对侧变电站建设内容

本期在 110 千伏上堡站扩建 1 个 110kV 出线间隔、改造 1 个 110kV 出线间隔 (见图 2.5-1); 在铜孟站扩建 1 个 110kV 出线间隔 (见图 2.5-2)。

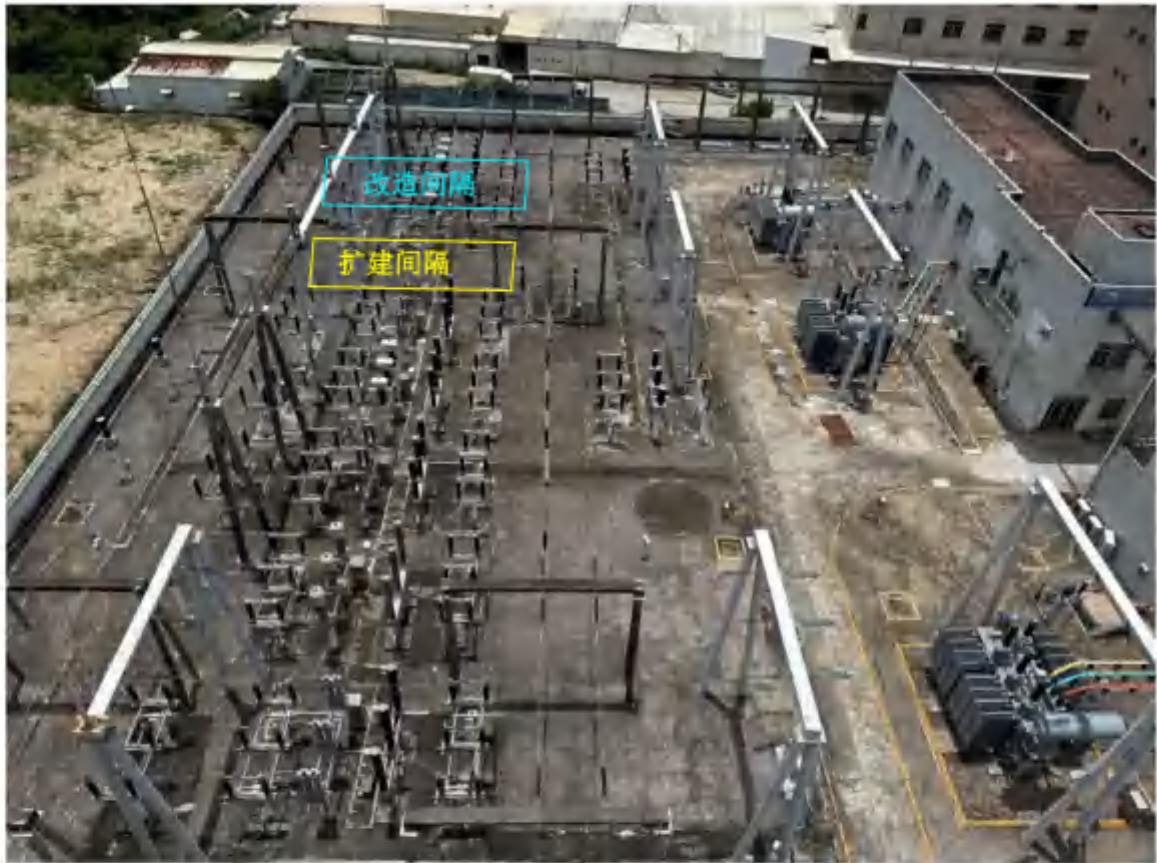


图 2.5-1 110 千伏上堡站扩建及改造间隔位置



图 2.5-2 110 千伏铜孟站扩建间隔位置

本期所有扩建及改造间隔工程均布置在现有变电站内，其中：110 千伏上堡站扩建间隔位于站内东侧 110kV 出线架构预留场地；110 千伏铜孟站扩建间隔位于站内南侧 110kV 出线架构预留场地。所有扩建及改造间隔均无需新征站外用地。

间隔改造与扩建工程与前期工程依托关系见表 2.5-1。

变电站内已建成完善给水管网，本期间隔扩建工程施工用水可采用变电站站内水源就地引接。变电站间隔扩建工程施工人员生活污水利用变电站内原有污水处理装置处理。

表 2.5-1 本期所有变电站间隔扩建工程与前期工程依托关系一览表

序号	项目	本期所有变电站间隔扩建工程与前期工程的依托关系
1	征地	无新征地
2	总平面布置	本期扩建均在原站区内预留场地进行，不改变原全站总体规划布置
3	人员	不增加人员数量
4	环保措施	水环境 站内已形成永久性供水系统，满足生活、绿化、消防及工业用水。本期扩建均引接至原有供水系统。施工期间生活污水利用已有污水处理系统处理，不新建设施。
5		固体废物 施工期生活垃圾利用站内垃圾桶收集处理，不新建设施。
6		排油系统 本期不增加主变压器等含油设备，不需依托现有事故油池和排油管网。

2.6 总平面图布置

2.6.1 变电站

本期新建 110 千伏大亨变电站采用 GIS 户内布置（主变户外、GIS 户内），总征地面积 6912m²，其中围墙内占地面积 4033.9m²，围墙长 75.4m，宽 53.5m。变电站内构筑物设置有配电装置楼、警传室、泵房、消防水池、事故油池等，变电站主要技术经济指标见表 2.6-1。

表 2.6-1 本期新建大亨变电站主要技术经济指标及站内构筑物概况

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	站区征地面积	m ²	6912	
其中	围墙内用地面积	m ²	4033.9	
	边坡、排水沟等其它占地面积	m ²	2878.1	
2	进站道路长度	m	18.7	
3	站内道路面积	m ²	820	
4	站区绿化面积	m ²	900	
5	透水地坪硬化地面面积	m ²	550	
6	构筑物占地面积	m ²	1274.18	
其中	配电装置楼	m ²	1010.6	半地下 1 层，地上 2 层
	警传室	m ²	72.6	地上 1 层
	泵房	m ²	28.98	地上 1 层
	消防水池	m ²	146	
	事故油池	m ²	16	地下
7	总建筑面积	m ²	2847.38	
其中	配电装置楼	m ²	2745.8	
	警传室	m ²	72.6	
	泵房	m ²	28.98	
8	装配式围墙长度	m	248.8	高 2.5m
9	植草护坡	m ²	150	进站道路护坡
10	片石护坡	m ²	550	站区护坡

变电站采用户内 GIS、主变户外布置型式。变电站进站大门设在站区西北侧，进站大门直对主变压器运输主干道，全站总平面布置以配电装置楼为中心，配电装置楼四周布置环形道路；西侧布置泵房水池及警传室；埋地式事故油池位于站址西南角。变电站总平面布置图见附图 5，总体规划图见图 2.6-1。

大亨变电站内配电装置楼及主变压器位于站址中央，与围墙有一定距离，能减轻变电站主变、风机等产生的噪声影响；GIS 采用户内布置，能减轻变电站产生的电磁影响；事故油池布置在站址西南角，在离主变最近的角落，精简防渗分区，减轻漏油事故发生时产生的二次污染问题；变电站 110kV 架空线路按东侧出线布置，出线侧远离村庄集镇等人口密集区，尽量减少电磁和噪声影响。

综上所述，本变电站总平面布置环境合理。



图 2.6-1 新建 110 千伏大亨站现场布置图

本期变电站内配电装置楼共设置三层，地下一层地上二层，平面布置呈矩形。#1、#2、#3 主变呈“一”字型布置于配电装置楼±0.00m 层，位于配电装置楼内西南侧，由南至北方向依次户内布置，每台主变间设防火墙隔开，主变上空，主变间隔为 11 米。其中，各层功能房间布置情况见下表 2.6-2。

表 2.6-2 拟建 110 千伏大亨变电站配电装置楼各楼层功能设置情况

楼层	层高 (m)	功能房间
-1.5 米层	3.0	电缆间、楼梯间
0.0 米层	/	主变压器户外布置
1.5 米层	5.0	10kV 配电室、电容器室 (3 间)、接地变室、气瓶间、常用工具间、卫生间、厨房、走道和楼梯
6.5 米层	4.5	继电器及通信室、绝缘工具间、蓄电池室 (2 间)、休息室、走道、吊装平台、楼梯间
	10	110kV GIS 配电室

2.6.2 本工程线路路径

线路路径图见附图 6。

(1) 新建 110 千伏上堡至大亨线路工程：从大亨站采用架空出线后，向北走线，至潮上线 N67 塔后，上堡站东面采用架空出线，随后往东南方向跨越进出站路之后，利用现有 110kV 潮上线线行（拆除重建）往西方向走线，跨越进出站路之后

	<p>接入上堡站。新建架空线路长约 2×1.30km，其中 A2-A5 段利用原潮上线线行(拆除重建)长度约 2×0.9km。</p> <p>(2) 新建 110 千伏大亨至铜盂线路工程：从大亨站采用架空出线后，向东走线至 110kV 潮上线 N66 塔处，利用现有 110kV 潮上线路径（拆除重建）往东南方向新建线路走线，穿越 220kV 渡谷甲、乙线，220kV 两阳线后，在原潮上线 N44 塔处右转，然后新建线路行，连续跨越两次 S237 省道后，与现有铜桥线 N01 终端塔共塔接入铜盂站。全线采用双回路塔建设，新建架空线路长约 1×7.8km。本工程利用原潮上线 N44-N66 段（图中 B2-B7 段）路径走线</p> <p>(3) 新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程：将 110kV 潮上线改接入大亨站，形成潮阳站至大亨站 110kV 线路。本工程从大亨站采用架空出线后，与新建大亨站至铜盂站 110kV 单回架空线路工程（同期工程）双回同塔架线。全线新建架空线路长约 1×7.0km。拆除原潮上线 N44-上堡站段线路 1×7.4km。</p>
总平面及现场布置	<p>2.7 施工布置情况</p> <p>2.7.1 变电站</p> <p>(1) 施工营地</p> <p>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。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。变电站土建混凝土统一购买，不设置搅拌站；施工临时项目部设置在用地红线内，施工人员就近租住附近民房，变电站施工不设置生活营地。</p> <p>(2) 施工道路</p> <p>站址临近城镇建成区，四周有规划道路以及乡道经过，工程大部分施工区域均可利用该区域已有的道路，不需新建施工道路。</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>2.7.2 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或就近租住当地民房，沿线不设施工营地。</p>

(2) 施工便道

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。

(3) 其余临时施工用地

本项目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 300m^2 ，共新建杆塔 37 基，则塔基施工临时占地合共 11100m^2 。

另外，本项目预计需设置约 3 处临时牵张场区，用作材料及设备堆放场，单处牵张场临时占地面积约 800m^2 ，则牵张场临时占地合共 2400m^2 。

综上，本项目新建线路工程临时占地约为 13500m^2 。

2.7.3 变电站间隔改造、扩建工程

(1) 施工营地

本期改造、扩建间隔均在现有变电站站区内预留场地进行，均不改变原全站总体规划布置，新上设备及基础均在原预留地位置建设安装。施工工程量较少、工期短，不需设置施工营地，施工人员就近租住附近民房。

(2) 施工道路

本期间隔扩建均沿用前期已建有的进站道路。

(3) 其余临时施工用地

间隔扩建施工全部在站内进行，不另外占地。

2.8 工程占地及土石方平衡

2.8.1 工程占地

本工程涉及占地的包括变电站工程、架空线路工程。

变电站总用地面积 6912m^2 ，均为永久占地，其中围墙内用地面积约 4033.9m^2 ，变电站占地类型主要为水塘及杂草地。

根据前述章节，本项目新建线路工程合计新建杆塔 37 基，塔基永久占地约合 2571.6m^2 ，施工临时占地约为 13500m^2 ，占地类型主要为林地、草地、农田及建设用地。

本期对侧变电站间隔改造及扩建施工全部在站内进行，不新增永久或临时占

地。

综上所述，本工程总占地面积为 24583.6m²。其中，永久占地面积 9483.6m²，临时占地面积 13500m²，占地情况汇总表详见表 2.8-1。

表 2.8-1 工程占地情况统计

项目		永久占地		临时占地		总占地面积/m ²
		面积/m ²	土地利用现状	面积/m ²	土地利用现状	
变电站	总用地	6912	果园、坑塘水面	0	/	6912
	其中	4033.9				
	围墙内 边坡、排水沟等 其它占地面积	2878.1				
架空线路工程		2571.6	林地、草地、果园、水浇地等	13500	林地、草地、果园、水浇地等	16071.6
间隔扩建工程		0	已有对侧变电站内	0	已有对侧变电站内	0
合计		9483.6	林地、草地、果园、坑塘水面、水浇地等	13500	林地、草地、果园、水浇地等	22983.6

2.8.2 土石方平衡

本工程土石方平衡情况见下表 2.8-2。

表 2.8-2 工程占地情况统计

单位：m³

项目		挖方量 (-)	填方量 (+)	去向
新建大亨 变电站	清表土	1405	0	清表土无法利用全部外弃，弃土方 1405m ³ ，外运至汕头市潮阳区已取得城市建筑垃圾处置核准的企业处置处理。
	鱼塘清淤	1500	0	鱼塘清淤土无法利用全部外弃，弃土方 1500m ³ ，外运至汕头市潮阳区已取得城市建筑垃圾处置核准的企业处置处理。
	基坑余土	2500	2500	挖方回填，平衡后无弃方及外购土方。
	场地平整	44.96	6770.4	需填土方 6770.4m ³ ，挖方回填 44.96m ³ 后，仍需外购土方 6725.44m ³ 。
	进站道路	7.27	174.2	需填土方 174.2m ³ ，挖方回填 7.27m ³ 后，仍需外购土方 166.93m ³ 。
	其它	0	405	需填土方 405m ³ ，全部外购。
线路工程	塔基	2960	2960	平衡后无弃方及外购土方。
间隔扩建工程		10	10	
土石方平衡结果		外购土石方 7297.37m ³ ，弃土 2905m ³ 。		

(1) 变电站工程

根据项目可研设计资料和总平面布置，站区场地现状高程为在 8.89~11.54m，变电站场地设计标高暂定 10.2m。

变电站站区土石方工程量见表 2.8-2。

综合站区及站外边坡土石方，本项目变电站工程建设需外购土方 7297.37m³，

	<p>弃土 2905m³。其中，弃土外运至汕头市潮阳区已取得城市建筑垃圾处置核准的企业（汕头市城市管理和综合管理局官网上公示的处于有效期内的企业信息，网址 https://www.shantou.gov.cn/stscgj/gkmlpt/content/2/2506/post_2506008.html#3323）处置处理，运距约 15km。</p> <p>（2）线路工程</p> <p>本项目线路共建设杆塔 37 基，单个塔基区域挖方约 80m³，共开挖约 2960m³。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。</p> <p>（3）间隔扩建工程</p> <p>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。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">施工方案</p>	<p>2.9 施工工艺、时序</p> <p>2.9.1 变电站工程</p> <p>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四个阶段。</p> <p>2.9.1.1 土石方工程与地基处理</p> <p>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。</p> <p>2.9.1.2 混凝土工程</p> <p>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。</p> <p>2.9.1.3 电气施工</p> <p>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。</p> <p>2.9.1.4 设备安装</p> <p>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，须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。</p> <p>2.9.2 架空线路工程</p>

架空线路施工工艺主要有：基础施工、铁塔组立、放紧线和附件安装三个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

2.9.2.1 基础施工

根据全线勘查的地质情况，结合各座杆塔的受力和现场施工条件，遵循安全可靠、技术先进、经济适用的原则，本工程选采用人工挖孔桩基础型式。

人工挖孔灌注桩系采用人工挖土成孔，浇注混凝土成桩。混凝土浇制后，紧贴基础周围的原状土全部或大部分不被破坏，无需支模，无需回填，也叫原状土模基础。除高出地面部分的混凝土需要采用模板使主柱成型外，地面以下部分基坑全部掏挖，以土代模，直接将基础的钢筋骨架和混凝土浇入掏挖成型的土胎内。人工挖孔灌注桩系，不需要大型机械设备，施工操作工艺简单，对基础周围原生态扰动较小。

在基础施工中按照设计要求进行施工，铁塔组立按照线路施工规范要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。组塔必须制定组塔措施待现场监理确认后实施。在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

2.9.2.2 铁塔组立

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。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。

2.9.2.3 放紧线和附件安装

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

2.9.3 拆除架空线路工程

2.9.3.1 导、地线拆除施工

导、地线采用耐张段内放松弛度后分段拆除的方法拆除。施工前必须先对两相线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车，方法同安装附件的相反方法。

②检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架。

③在铁塔一侧准备好打过轮锚的准备工作，在离塔距放线滑车 1.5-2 米的导线上安装导线卡线器，同时在紧靠卡线器的后侧孔上，悬挂单轮滑车。

④开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降 2 米后，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。

⑥按照运输方便的原则将导线分段剪断，运到材料站。导地线及金具等金属，由建设单位进行回收利用

2.9.3.2 电杆/塔拆除施工

本工程需要拆除的杆塔为混凝土杆以及角钢塔，拆除的电杆可做报废处理，因此可以采用报废性拆除；角钢塔拆除后回收至南网物资回收仓库。采用小抱杆和氧焊切割塔腿的两种施工方法拆除铁塔，对于铁塔周围环境较复杂，周围有低压电力线、通讯线等设施可以采用小抱杆拆除。

2.9.4 对侧变电站间隔改造、扩建工程

间隔扩建施工工艺主要包括地基处理、混凝土工程、电气施工和设备安装四个阶段。

2.9.4.1 地基处理

主要为设备支架基础开挖，回填碾压处理等。

2.9.4.2 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。

2.9.4.3 电气施工

电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设等可与土建同步进行。

2.9.4.4 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。

对侧变电站间隔改造、扩建施工施工工艺与变电站工程相似，但工程量、工期大为减少。

2.10 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、输电线路以及间隔改造、扩建在建设期的产污环节见图 2.9-1~图 2.9-3。

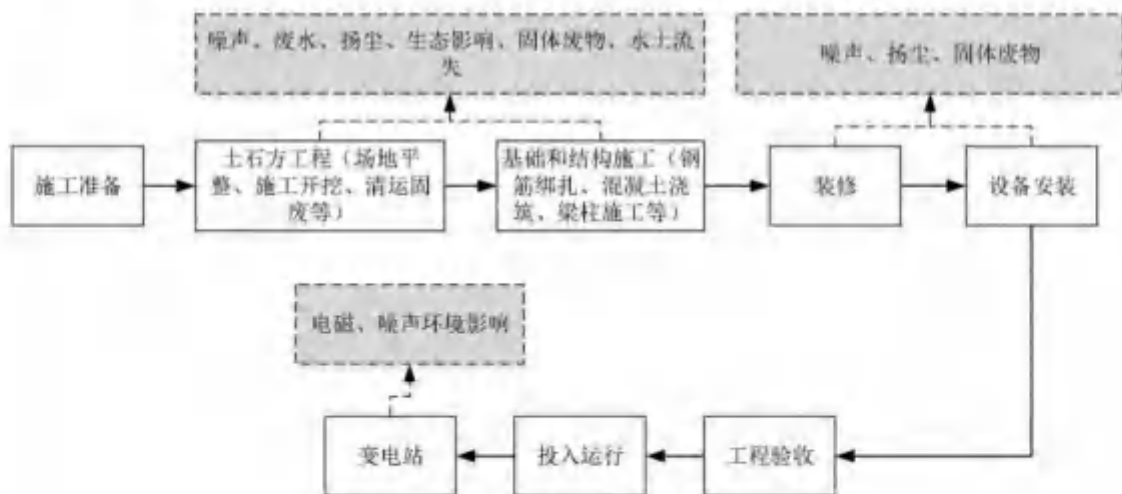


图 2.9-1 变电站施工时序及产污环节图

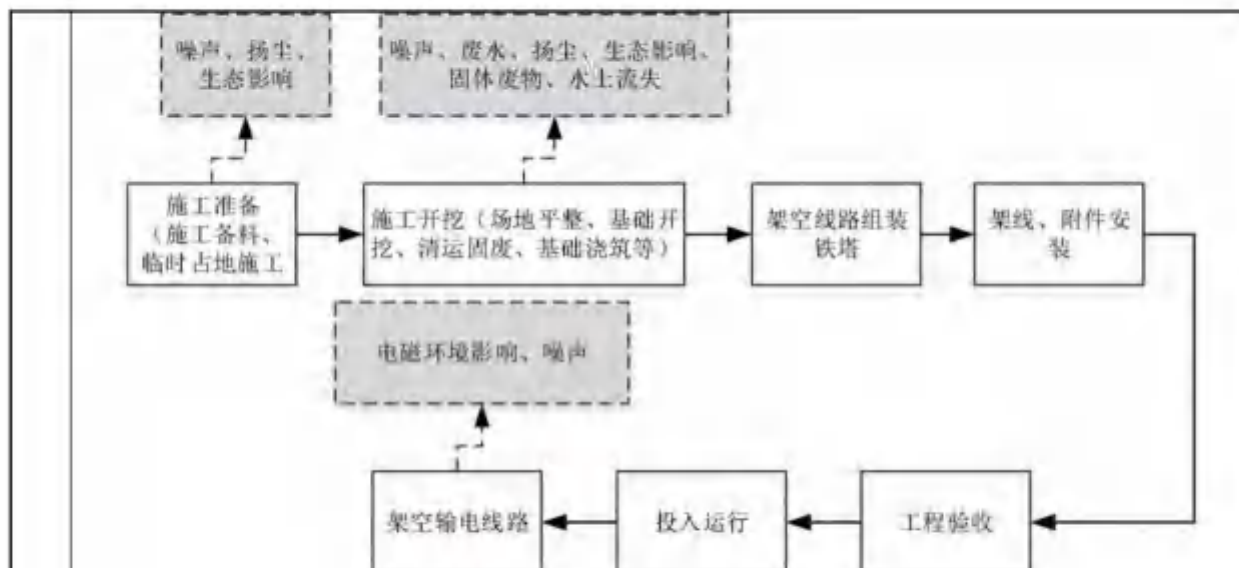


图 2.9-2 输电线路施工时序及产污环节图

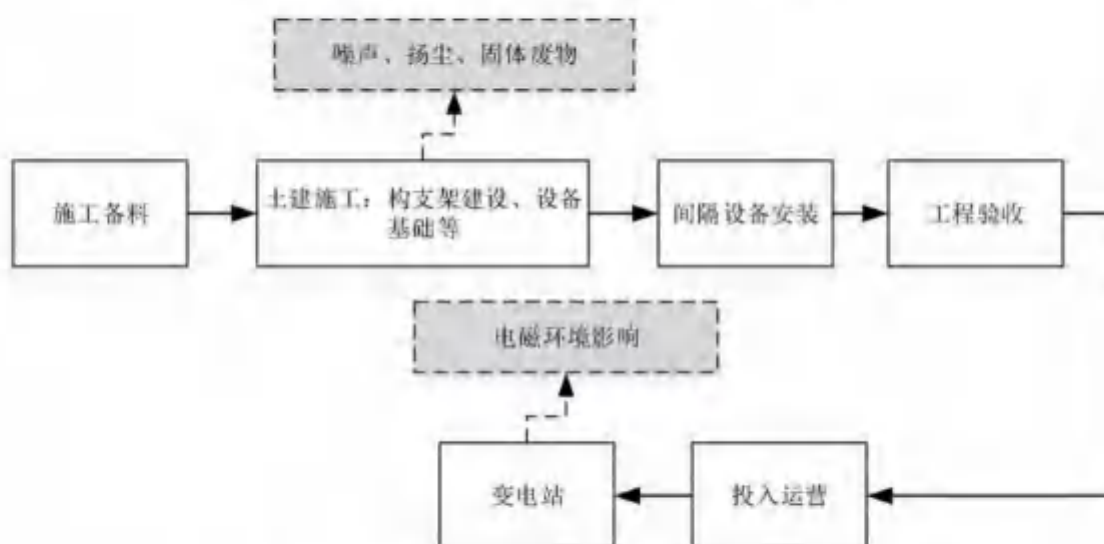


图 2.9-3 间隔改造、扩建施工时序及产污环节图

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，并应做好防雨及排水措施。

(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。

(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>2.11 建设周期</p> <p>本工程计划 2026 年 7 月动工，2027 年 6 月投产，施工工期为 12 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 3.1-1。

表 3.1-1 本项目所在地环境功能区划

编号	项目	类别
1	主体功能区划	国家重点开发区域
2	生态功能区	潮汕平原生态农业—城市经济生态功能区（E3-1-2）
3	环境空气质量功能区划	一类区、二类区
4	声环境功能区划	1类、2类、3类、4a类、4b类
5	水环境功能区划	IV类
6	是否涉及风景名胜区	否
7	是否涉及水源保护区	否
8	是否涉及生态保护红线	否

生态环境现状

3.1.1 主体功能区规划

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），本项目位于国家重点开发区域，见附图 8。

3.1.2 生态功能区规划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》，本项目所在区域属于潮汕平原生态农业—城市经济生态功能区（E3-1-2）。本项目与广东省生态功能区的位置关系详见附图 9。

3.1.3 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 10），新建 110 千伏大亨站、现状 110 千伏铜孟站、现状 110 千伏上堡站、新建 110 千伏上堡至大亨线路工程位于环境空气质量功能区二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准；

新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程以及新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程途经环境空气质量功能区一类区与二类区，线路分段执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值一级标准与二级标准。

3.1.4 水环境功能区划

本工程运行期无工业废污水排放，仅有变电站值守人员产生的少量生活污水，生活污水经一体化污水处理装置处理后回用站内绿化。

本项目位于练江流域，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号），练江（普宁蛇子岭-潮汕港口闸）为综合用水区，水质保护目标为IV类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

本工程新建架空线路跨越官田水，官田水为练江（普宁蛇子岭-潮汕港口闸）支流，则官田水参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。具体本工程地表水环境功能区划见附图11。

3.1.5 声环境功能区划

根据《汕头市生态环境局关于印发<汕头市声环境功能区划（2025年）>的通知》（汕府办〔2025〕36号）：

（1）本期新建110千伏大亨站位于2类声功能区；

（2）新建110千伏上堡至大亨线路工程途经1类（小北山风景区至西环山森林公园片区）、2类、3类（谷饶工业片区）、4a类（规划城际轨道R2号线）、4b类（规划潮南站至机场城际（粤东城际））声功能区；

（3）新建110千伏大亨至铜孟线路工程途经1类（小北山风景区至西环山森林公园片区）、2类和4a类（竹内公路、S237）声功能区；新建110千伏潮上线潮汕侧改接入大亨站线路工程途经2类和4a类（S237）声功能区；

（4）本期扩建和改造间隔的110千伏上堡站均位于3类（谷饶工业片区）声功能区；

（5）本期扩建间隔的110千伏铜孟站南部部分位于4a类（S237）声功能区范围内，其余部分主要位于2类声功能区。

表 3.1-2 本项目所在区域执行声环境标准

行政区划	本项目		执行标准限值			
			类别	昼间/dB (A)	夜间/dB (A)	4类标准适用范围
潮阳区	线路工程	途经“小北山风景区至西环山森林公园片区”的线路	1类	55	45	/
		途经“谷饶工业片区”的线路	3类	65	55	/
		途经 S237、规划城际轨道 R2 号线、竹内公路的线路	4a类	70	55	道路（S237、竹内公路）边界线外 50m（与 1 类区相邻）；道路（S237、规划城际轨道 R2 号线）边界线

						外 35m (与 2 类区相邻); 道路 (规划城际轨道 R2 号线) 边界线外 20m (与 3 类区相邻)
		规划潮南站至机场城际 (粤东城际)	4b 类	70	60	铁路 (规划潮南站至机场城际 (粤东城际)) 外侧轨道中心线 30 米处
		途经其余区域的线路	2 类	60	50	/
变电站工程		新建 110 千伏大亨站	2 类	60	50	
对侧变电站间隔改扩建工程		110 千伏上堡站改造、扩建间隔处	3 类	65	55	位于谷饶工业片区
		110 千伏铜孟站扩建间隔处	4a 类	70	55	道路 (S237) 边界线外 35m (与 2 类区相邻)

综上, 本项目执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类、2 类、3 类、4a 类及 4b 类标准, 详见附图 12-附图 12-1。

3.2 环境质量现状

3.2.1 大气环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中 6.2.1.1 条规定, 项目所在区域达标判定, 优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目所在区域环境空气达标分析引用汕头市生态环境局网站公开发布的《2024 年汕头市生态环境状况公报》数据, 具体监测数据见下表 3.2-1。

表 3.2-1 2024 年汕头市潮阳区环境空气质量统计表

污染物	年评价指标	单位	浓度	标准值		占标率		达标情况	
				一级	二级	一级	二级	一级	二级
SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	6	20	60	30.0%	10.0%	达标	达标
NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	10	40	40	25.0%	25.0%	达标	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	33	40	60	82.5%	55.0%	达标	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	18	15	30	120.0%	60.0%	不达标	达标
CO	第 95 位百分位数日平均浓度	mg/m ³	1.0	4	4	25.0%	25.0%	达标	达标
O ₃	第 90 位百分位数日平均浓度	μg/m ³	136	100	160	136.0%	85.0%	不达标	达标

从 2024 年汕头市环境空气监测数据可知, 汕头市 2024 年主要大气污染物 SO₂、

NO₂、PM₁₀、CO 年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值一级标准和二级标准要求；PM_{2.5}、O₃ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准要求，不满足过渡阶段浓度限值一级标准要求。

因此，判定本项目所在区域为环境空气质量不达标区。

由于本项目运营期不产生 PM_{2.5}、O₃ 等大气污染物，项目施工期会产生一定的扬尘污染并在施工结束后不再产生，不会对区域大气环境质量造成恶化。

3.2.2 水环境质量现状

本工程运行期无工业废污水排放，仅有变电站值守人员产生的少量生活污水，生活污水经一体化污水处理装置处理后回用站内绿化。

本项目属于练江流域，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号），练江（普宁蛇子岭-潮阳港口闸）为综合用水区，水质保护目标为 IV 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

输电线路沿线主要跨越地表水为官田水，官田水为练江（普宁蛇子岭-潮阳港口闸）支流，则官田水参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

为了解练江的地表水环境质量状况，本评价引用广东省生态环境厅公众网-环境质量与监测-水环境-江河水中《广东省入海河流水质 2024 年第一季度监测信息》~《广东省入海河流水质 2024 年第四季度监测信息》中（<https://gdec.gd.gov.cn/jhszl/>）2024 年 1-12 月对练江海门湾桥闸水质监测结果进行评价，监测结果如下表所示。

表 3.2-2 练江（练江海门湾桥闸监测断面）水质状况表

监测断面	监测时间	监测项目及监测结果（单位：mg/L、除 pH 值无量纲外）						
		pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	石油类 ^r
练江海门湾桥闸	2024 年 1 月	9	11.4	6.4	27.3	5	0.22	0.02
	2024 年 2 月	8	9.5	6.0	28.5	3.7	0.49	-1
	2024 年 3 月	9	11.6	5.6	24	2.3	0.20	-1
	2024 年 4 月	7	5.3	5.6	26	4.8	1.31	0.02
	2024 年 5 月	7	4.0	4.5	17.5	3.3	1.26	-1
	2024 年 6 月	7	4.6	4.4	16.3	3.5	1.27	-1
	2024 年 7 月	7	4.2	4.6	21	3	1.12	0.01
	2024 年 8 月	7	4.4	4.9	20.3	3.5	1.03	-1
	2024 年 9 月	7	3.6	4.9	16.3	2.9	0.93	-1
	2024 年 10 月	7	5.3	4.6	22.7	5.2	0.47	0.005
	2024 年 11 月	8	6.2	4.9	23.5	2.9	0.12	-1
	2024 年 12 月	8	10.0	7.5	18	3	0.35	-1
IV 类标准		6-9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5

达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
------	----	----	----	----	----	----	----

注：石油类指标中监测结果为“-1”的代表未开展监测。

由上表可知，练江 2024 年环境质量监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类水质要求，水环境现状良好。

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 2025 年 8 月 7-8 日进行了测量。检测报告见附件 9。

(1) 测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

(2) 测量仪器

监测使用的仪器有关情况详见表 3.2-3。

表 3.2-3 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	109710
	型号/规格	AWA6223
	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	SXE202590075
	检定有效期	2025 年 2 月 11 日~2026 年 2 月 10 日
声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	090711
	型号/规格	AWA6228
	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	SXE202510047
	检定有效期	2025 年 2 月 8 日~2026 年 2 月 7 日

(3) 测量期间气象状况与运行工况

监测期间气象条件见表 3.2-4。

表 3.2-4 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2025 年 8 月 7 日~8 月 8 日	晴	27-34	59-70	1.8-2.1

表 3.2-5 监测时运行工况

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	
110 千伏上堡站	#1 主变	110	128.62~167.28	24.37~31.57	3.5~6.01
	#2 主变	110	185.59~255.22	35.19~48.56	4.24~11.01
	#3 主变	110	130.12~185.52	35.38~35.71	3.28~8.11
110 千伏铜孟站	#1 主变	110	145.31~215.39	27.46~40.58	2.45~11.96
	#2 主变	110	155.85~207.89	27.68~38.26	7.18~12.99
110 千伏潮上线	110	128.69~167.03	19.39~28.35	3.46~5.86	
110 千伏铜桥线	0	0	0	0	

注：1、运行工况信息由建设单位提供；2、110 千伏铜桥线已建成但检测当天尚未投运。

(4) 测量布点及检测点位代表性

噪声检测共布设 9 个点位，能覆盖本工程的所有子项工程，测量布点图见附图 20-1~附图 20-6，检测布点代表性分析如下：

4-1) 新建 110 千伏大亨变电站

在拟建变电站四周分别布设 1 个检测点，共 4 个检测点 (N1~N4)。变电站评价范围内无声环境保护目标，且整体位于声环境功能 2 类区。

4-2) 新建 110 千伏上堡至大亨线路工程

在线路沿线布设 2 个检测点 (N5~N6)。

其中，N5 布设在该子项线路工程评价范围内的唯一一处声环境保护目标-华光村苗圃管理房，位于声功能 2 类区；N6 位于该子项线路工程线下（现状为 110 千伏潮上线线下），位于声功能 3 类区。

4-3) 新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程

在线路沿线布设 3 个检测点 (N7~N9)。

其中，该子项线路工程评价范围内声环境保护目标华光村果树管理房、华光村鱼塘管理房、大坑村养殖场看护房地理位置相近，均位于声功能 1 类区，且均位于现状 110 千伏潮上线沿线，周边环境条件类似，因此将 N7 布设在新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程线下的声环境保护目标-华光村鱼塘管理房具有代表性；

同时，该子项线路工程评价范围内声环境保护目标桶盆村畔山组鱼塘看护房，桶盆村畔山组民房、桶盆村畔山组养殖场看护房地理位置相近，均位于声功能 1 类区，且均位于现状 110 千伏潮上线沿线，周边环境条件类似，因此将 N8 布设在新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程线下的声环境保护目标-桶盆村畔山组民房具有代表性；

N9 布设在该子项线路工程评价范围内唯一一处位于 4a 类声功能区的声环境保护目标-铜孟站外南侧民房。

另外，该子项线路工程评价范围内唯一一处位于 2 类声功能区的声环境保护目标-环卫工人居住点与拟建大亨变电站东侧相近，因此，N2 还可以代表环卫工人居住点声环境现状。

4-4) 对侧变电站间隔改扩建工程

分别在本期涉及的2个对侧变电站扩建间隔侧围墙外设布置1个检测点,共2个检测点(N6、N9)。

其中,N6位于110千伏上堡站拟改造间隔围墙外1m处,位于3类声功能区;N9位于110千伏铜孟站拟扩建间隔围墙外1m处,位于4a类声功能区。

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检测点,检测布点满足《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)和声环境保护目标。”的要求,检测布点是合理的。

综上所述,本项目各声环境保护目标声环境代表性检测点位统计情况如下表3.2-5:

表3.2-5 本项目声环境保护目标声环境代表性检测点位统计情况

序号	环境保护目标名称	功能	与项目相对位置	所处声环境功能区	声环境现状代表点位	
					点位	点位名称
1	华光村苗圃管理房	居住	最近距离拟建110千伏架空线路边导线东侧约18m	2类	N5	华光村苗圃管理房西侧室外
2	环卫工人居住点	居住	最近距离拟建110千伏架空线路边导线南侧约25m	2类	N2	新建110千伏大亨变电站东边界
3	华光村果树管理房	居住	最近距离拟建110千伏线路边导线北侧约14m	1类	N7	华光村鱼塘管理房北侧室外
4	华光村鱼塘管理房	居住	拟建110千伏线路南侧边导线下方	1类	N7	华光村鱼塘管理房北侧室外
5	大坑村养殖场看护房	居住	拟建110千伏线路西侧边导线下方	1类	N7	华光村鱼塘管理房北侧室外
6	桶盆村畔山组鱼塘看护房	居住	最近距离拟建110千伏线路边导线西侧约15m	1类	N8	桶盆村畔山组民房南侧室外
7	桶盆村畔山组民房	居住	拟建110千伏线路正下方	1类	N8	桶盆村畔山组民房南侧室外
8	桶盆村畔山组养殖场看护房	居住	最近距离拟建110千伏线路边导线东侧约23m	1类	N8	桶盆村畔山组民房南侧室外
9	铜孟站外南侧民房	居住	拟建110千伏线路正下方,距离110千伏铜孟站南侧围墙约2m	4a类	N9	110千伏铜孟站扩建间隔侧围墙外1m

综上所述,本次现状检测选取的检测点位具有代表性,各布点能很好地反映本工程建设前的声环境现状水平。

(5) 质量保证措施

1) 监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法。

- 2) 所用的仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面均符合。
- 3) 监测仪器在其有效期内，在正常的工作状态。
- 4) 监测人员持证上岗，满足监测技术规范中对人员的要求。
- 5) 监测结果的统计处理满足要求。严格执行三级审核制度。
- 6) 有完整的监测文件档案。
- 7) 检测单位具有相关参数检测资质。

(6) 测量结果

环境噪声现状测量结果见表 3.2-6。

表 3.2-6 噪声现状测量结果

序号	测点描述	噪声 $L_{eq}dB(A)$		所处声环境功能区	备注
		昼间	夜间		
一、新建 110 千伏大亨变电站					
N1	新建 110 千伏大亨变电站北边界	53	43	2 类	/
N2	新建 110 千伏大亨变电站东边界	51	40	2 类	/
N3	新建 110 千伏大亨变电站南边界	50	40	2 类	/
N4	新建 110 千伏大亨变电站西边界	48	40	2 类	/
二、新建 110 千伏上堡至大亨线路工程及 110 千伏上堡站间隔改扩建工程					
N5	华光村苗圃管理房西侧室外	51	42	2 类	/
N6	新建 110 千伏上堡至大亨线路工程线下	56	49	3 类	同时位于 110 千伏上堡站改造间隔侧围墙外 1m，现状为 110 千伏湖上线出线间隔侧围墙外 1m，最低线高约 15m。
三、新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏湖上线湖阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回路					
N7	华光村鱼塘管理房北侧室外	46	40	1 类	/
N8	桶盆村畔山组民房南侧室外	50	41	1 类	/
四、新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段及 110 千伏铜孟站间隔扩建工程					
N9	110 千伏铜孟站扩建间隔侧围墙外 1m	59	44	4a 类	位于铜孟站南侧围墙与站外南侧民房、仓库间隙，间隙宽约 2m

注：1、N5、N7、N8、N9 噪声检测点距建筑物围墙 1 米，距地面高度 1.2 米以上；

2、N6、N9 由于无法降低背景噪声，不对测量结果进行修正，仅给出测量值；同时，N9 位于洪和公路 4a 类声功能区，昼间来往车辆较多；

3、根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》(HJ706-2014)中特殊情况的达标判定要求——“6.1 对于只需判断噪声源排放是否达标的情况，若噪声测量值低于相应噪声源排放标准的限值，可以不进行背景噪声的测量及修正，注明后直接评价为达标”。

由上表可知，在本工程声环境影响评价范围内：

①拟建大亨变电站周围 (N1~N4) 的噪声检测值为昼间 48dB(A)~53dB(A)、夜间 40dB(A)~43dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间 ≤ 60 dB(A)、夜间 ≤ 50 dB(A)) 限值要求。

②线路沿线位于 1 类功能区的监测点位 (N7、N8) 噪声检测值为昼间 46~50dB(A)、夜间 40~41dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值 (昼间 ≤ 55 dB(A)、夜间 ≤ 45 dB(A))；

位于 2 类功能区的监测点位 (N2、N5) 噪声检测值为昼间 51dB、夜间 40dB(A)~42dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值 (昼间 ≤ 60 dB(A)、夜间 ≤ 50 dB(A))；

位于 3 类功能区的监测点位 (N6) 噪声检测值为昼间 56dB(A)、夜间 49dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值 (昼间 ≤ 65 dB(A)、夜间 ≤ 55 dB(A))；

位于 4a 类功能区的监测点位 (N9) 噪声检测值为昼间 59dB(A)、夜间 44dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准限值 (昼间 ≤ 70 dB(A)、夜间 ≤ 55 dB(A))。

③对侧 110 千伏上堡变电站扩建间隔围墙外 1m 处 (N6) 噪声检测值 (未修正) 为昼间 56dB(A)、夜间 49dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准 (昼间 ≤ 60 dB(A)、夜间 ≤ 50 dB(A)) 限值要求；

对侧 110 千伏铜孟变电站扩建间隔围墙外 1m 处噪声检测值 (未修正) 为昼间 59dB(A)、夜间 44dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准 (昼间 ≤ 70 dB(A)、夜间 ≤ 55 dB(A)) 限值要求。

④本项目各声环境保护目标的噪声检测值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应标准。

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) 的标准限值要求。

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) 新建 110 千伏大亨变电站四周 (E1~E4) 的工频电场强度检测值范围为 6.8V/m~17V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.018 μ T~0.041 μ T。

(2) 新建 110 千伏架空线路沿线及电磁环境敏感目标处 (E5~E6、E11~E20) 工频电场强度检测值范围为 0.59V/m ~ $6.7\times 10^2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度检测值范围为 $2.1\times 10^{-2}\mu\text{T}$ ~ $1.5\mu\text{T}$ 。

(3) 对侧 110 千伏上堡站改、扩建间隔侧围墙外，110 铜孟站扩建间隔侧围墙外及周边电磁环境敏感目标处 (E6~E10、E10-1~E10-4、E20~E21) 工频电场强度检测值为 0.43V/m ~ $6.7\times 10^2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度检测值为 $7.8\times 10^{-2}\mu\text{T}$ ~ $1.5\mu\text{T}$ 。

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 $100\mu\text{T}$ 。

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。本项目选址选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(森林公园、地质公园、海洋公园等)等生态敏感区。项目所在地的评价范围内目前无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。

3.2.5.1 土地利用类型

通过现场调查、收资等工作，本项目新建 110 千伏大亭变电站站址土地利用现状为坑塘水面、果园，用地已调整为供电用地；对侧变电站间隔改扩建工程在现有变电站内进行，不新增站外用地；新建 110 千伏架空线路沿线以林地、果园、水浇地、水田、坑塘水面、公用设施用地等为主，线路塔基占用一般农用地，符合国土空间用途管制要求。根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)并结合现场踏勘情况，得出土地利用现状分布情况见附图 14。

根据附图 14，本项目生态评价范围内土地利用类型统计情况见下表。

表 3.2-6 本项目生态评价范围内土地利用类型统计情况

序号	土地利用类型	面积(公顷)	占比
1	殡葬用地	0.23	0.05%
2	工业用地	35.53	8.10%
3	公路用地	8.97	2.05%
4	公用设施用地	4.34	0.99%
5	公园与绿地	4.59	1.05%
6	果园	33.81	7.71%
7	旱地	7.28	1.66%
8	河流水面	4.26	0.97%
9	教育用地	0.81	0.18%
10	坑塘水面	52.76	12.03%

11	空闲地	3.94	0.90%
12	裸土地	3.15	0.72%
13	农村宅基地	10.94	2.49%
14	其他草地	50.46	11.50%
15	其他林地	99.09	22.59%
16	乔木林地	20.97	4.78%
17	水浇地	45.73	10.43%
18	水田	51.74	11.80%
生态评价范围总面积		438.6	/

注：本表土地利用类型为《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中的二级类。

综上，本项目生态评价范围内主要土地利用类型为其他林地、其他草地、水田等。

3.2.5.2 植被类型

本项目生态评价范围内植被现状主要为乔木（以楝树、秧青群落为主，夹杂桉树、鸭脚木等）、果树（龙眼、荔枝）、草地（鬼针草、芦苇）、水稻、经济作物（蔬菜、花生等作物），以及道路旁景观绿化植被，均为评价区内的常见种类。工程沿线未发现古树名木、珍稀濒危植物。植被分布情况见附图 15。

3.2.5.3 动物类型

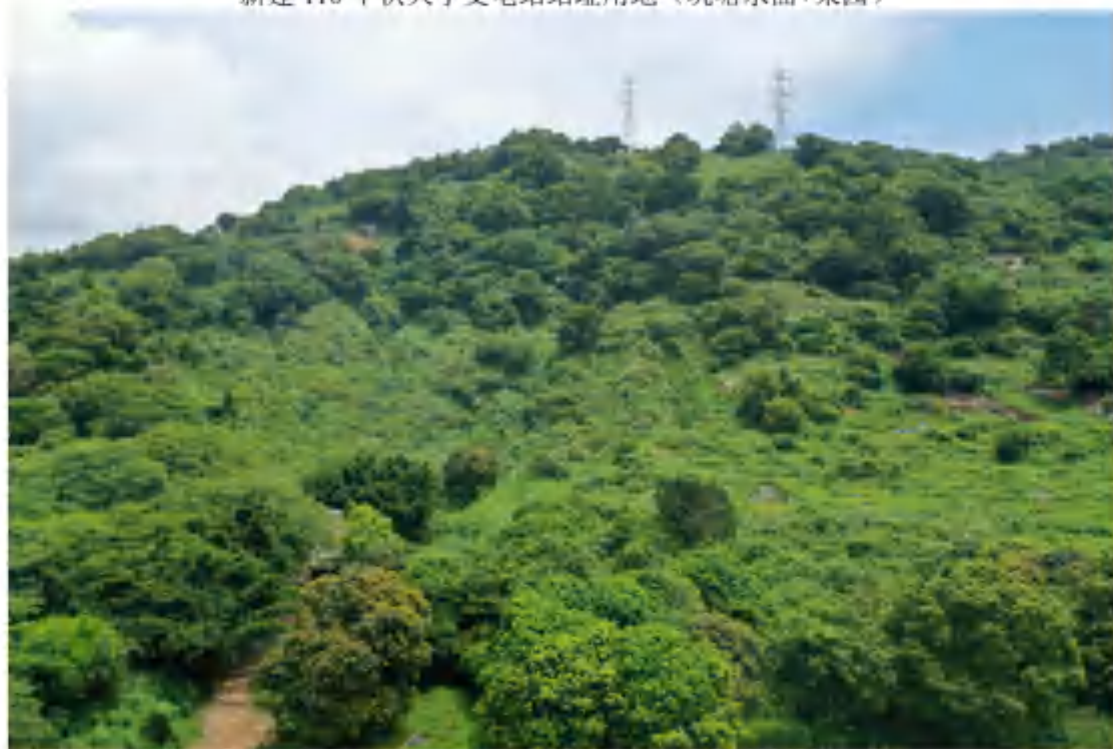
区域内动物种类整体以常见物种为主，现有的动物多为一些常见的鼠、鸟、蛇、蛙等，无固定的迁徙动物，未发现大型哺乳动物、珍稀保护动物，也无国家级、省级重点野生保护动物分布。

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。

评价范围生态现状照片见下图 3.2-1 所示。



新建 110 千伏太平变电站站址用地（坑塘水面+果园）



生态评价范围内土地利用现状-乔木林地（棟树+秧青群落）



生态评价范围内土地利用现状-其他林地（桉树+鸭脚木）



生态评价范围内土地利用现状-其他草地（鬼针草+芦苇）



生态评价范围内土地利用现状-果园（龙眼、香蕉）



生态评价范围内土地利用现状-水浇地（蔬菜等经济作物）



生态评价范围内土地利用现状-水田（水稻）

图 3.2-1 本项目生态评价范围内土地利用及植被现状

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.3 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

本项目为新建工程，与本工程相关的现有工程为 110 千伏上堡站（本期间隔改扩建），110 千伏铜孟站（本期间隔扩建）以及 110 千伏潮上线（本期拆除、利用其线行建设）、110 千伏铜桥线（利用 N01 终端塔挂线）。

其中，110 千伏上堡站与 110 千伏潮上线属于 110 千伏上堡输变电工程中内容，110 千伏铜孟站与 110 千伏铜桥线属于 110 千伏铜孟输变电工程中内容。该两项输变电工程于 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》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），具体见附件 6。

3.4 与本项目有关的原有污染源情况

声环境：根据《汕头市 220kV 月浦等 44 项输变电工程现状环境影响评估报告》以及本次评价噪声现状监测值表明，现状 110 千伏潮上线、110kV 上堡站、和 110 千伏铜孟站及其相关配套线路产生的噪声现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的标准限值要求。

工频电磁环境：已运行的 110 千伏潮上线、110kV 上堡站，和 110 千伏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。本次评价对大亨站站址、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）。

3.5 与本项目有关的原有生态破坏问题

根据现场踏勘和调查，站址现状为杂草地和果树，周围多为田地及果园。站址周围生态环境良好，未出现生态破坏、水土流失等环境问题；同时，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。

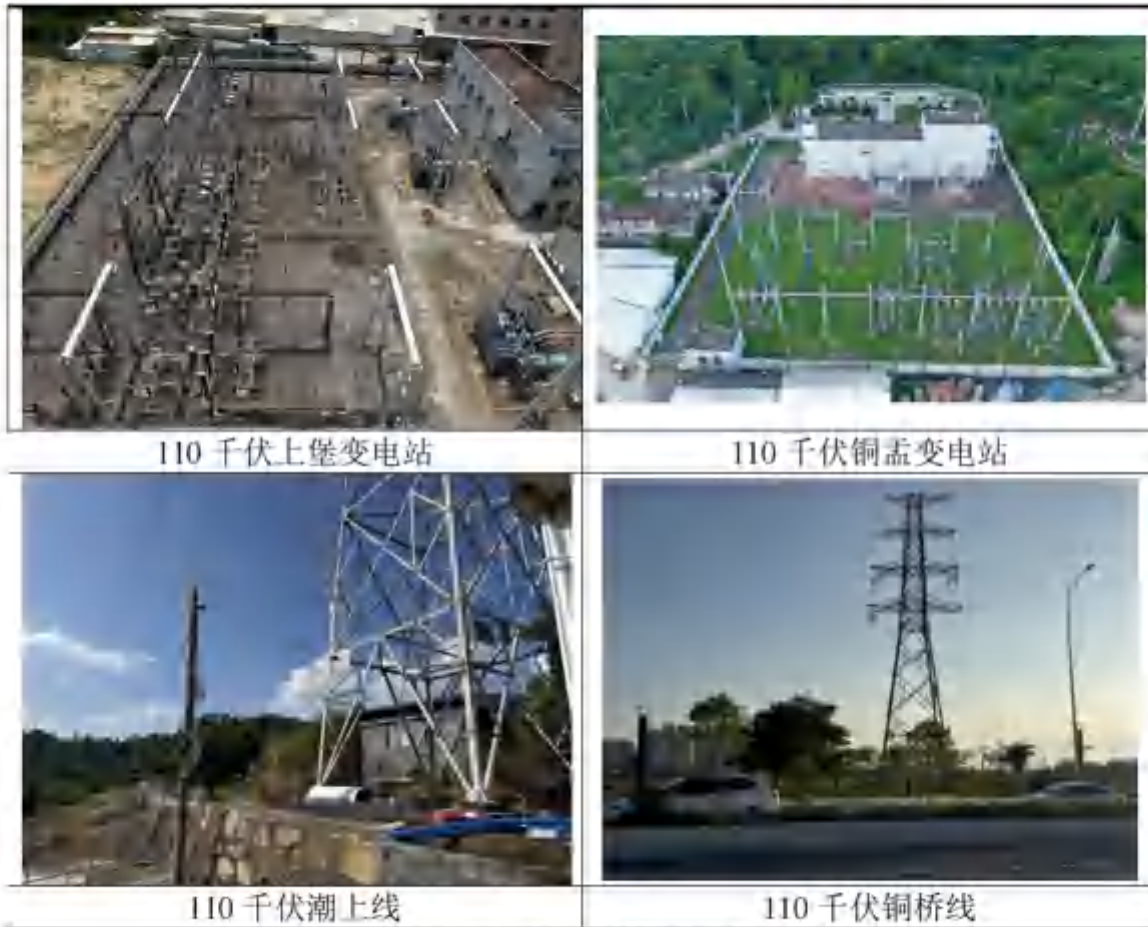


图 3.5-1 现有主要污染源及不存在生态破坏现状照片

生态环境敏感目标

3.6 评价对象

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）以及经对本项目可研设计资料梳理，本次评价对象为新建 110 千伏大亨变电站、新建 110 千伏双回架空线路、新建 110 千伏同塔双回挂单回导线架空线路、110 千伏上堡站间隔改扩建工程、110 千伏铜孟站间隔扩建工程。

其中，110 千伏上堡站间隔改扩建工程、110 千伏铜孟站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，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。

3.7 环境影响评价因子

3.7.1 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 3.7-1。

表 3.7-1 工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	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	μ T	工频磁场	μ T
	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：本项目不产生酸碱废水，因此不将 pH 作为主要评价因子。

3.7.2 其他环境影响因子

施工期：扬尘、固体废物。

运行期：固体废物。

3.8 评价工作等级

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。

3.8.1 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 3.8-1。

表 3.8-1 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	户外式	二级

		(本项目变电站采用半户内布置, GIS 设备户内, 主变户外布置, 参照户外式变电站划分评价等级)	
	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

3.8.2 声环境影响评价工作等级

根据《汕头市生态环境局关于印发<汕头市声环境功能区划(2025年)>的通知》(汕府办(2025)36号)可知,本项目拟建110千伏大亨变电站及输电线路沿线区域涉及1类、2类、3类、4a和4b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。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009),本工程声环境影响评价工作等级为二级。

3.9 评价范围

3.9.1 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3.9-1,评价范围图见附图13。

表 3.9-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	110 千伏大亨变电站: 围墙外 30m 内
		架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m
		上堡站、铜孟站改扩建间隔: 间隔改扩建侧围墙外 30m

3.9.2 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3.9-2,评价范围图见附图13。

表 3.9-2 声环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	110 千伏大亨变电站: 站址边界外 50m
		架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m
		上堡站、铜孟站改扩建间隔: 间隔改扩建侧围墙外 50m

注:本项目拟建变电站所处的声环境功能区为2类,声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声环境》(HJ2.4-2021)“5.2 评价范围”,声环境影响评价等级为二、三级时评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小;本项目变电站采用主变户外、GIS 户内紧凑型布置,变电站建设对周围环境的声环境影响较小。参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》中“明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标”,确定本工程变电站的声环境影响评价范围为站界外 50 米。

3.9.3 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 3.9-3，评价范围图见附图 13。

表 3.9-3 生态影响评价范围

类型	评价范围
新建 110 千伏大亨变电站	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

注：本期对侧变电站间隔改扩建工程施工均在站内进行，不会对站外生态环境造成扰动，因此对侧变电站间隔改扩建工程不设置生态影响评价范围。

3.10 环境敏感目标

3.10.1 生态环境敏感目标

本期新建 110 千伏大亨变电站、新建 110 千伏架空线路工程生态影响评价范围内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。

3.10.2 水环境敏感目标

根据收资及现场排查，本期新建 110 千伏大亨变电站、新建 110 千伏上堡至大亨线路工程不占用饮用水水源保护区等水环境保护目标。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》第三条，“本名录所称环境敏感区是指依法设立的各级各类保护区域和对建设项目产生的环境影响特别敏感的区域，主要包括下列区域：一)国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区饮用水水源保护区”。

经对照汕头市生态环境局在官网上发布的《汕头市饮用水水源保护区情况》(网址：https://www.shantou.gov.cn/epd/ztzl/hjgl/shjgl/content/post_2465323.html)，本期新建 110 千伏大亨至铜盂线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段生态影响评价范围内涉及三合水库饮用水水源保护区。其中，三合水库饮用水水源保护区一级保护区(陆域)与线路边导线地面投影最近距离约 245m。

另外，本期新建 110 千伏大亨至铜盂线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段临近灵山水库引榕制供水工程取水口，距离线路边导线地面投影约 40m。目前，灵山水库引榕制供水工程并未正式列为“汕头市饮用水水源保护区”。

因此，本项目整体不涉及穿越或占用饮用水水源保护区，本评价将本期生态影

响评价范围内的三合水库饮用水水源保护区列为地表水环境敏感目标，见表 3.10-1；特将灵山水库引榕制供水工程列为地表水环境关注目标，见表 3.10-2，分布情况见附图 16-1，附图 16-2。

3.10.3 电磁环境敏感目标

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

根据现场调查结果，本项目评价范围内共有 14 个电磁环境敏感目标。其中：

（1）新建 110 千伏大亨变电站电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标；

（2）新建 110 千伏上堡至大亨线路工程（全线为同塔双回）电磁环境评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标；

（3）新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段电磁环境评价范围内有 9 处电磁环境敏感目标；新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段有 1 处电磁环境敏感目标；

（4）110 千伏上堡站间隔改扩建工程电磁环境评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，其中 1 处同为新建 110 千伏上堡至大亨线路工程电磁环境敏感目标；110 千伏铜孟站间隔扩建工程电磁环境评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，同为新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段电磁环境敏感目标。

3.10.4 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境保护目标指“依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区”。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）第八十八条，“噪声敏感建筑物，是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物”。

根据现场调查结果，本项目评价范围内共有 9 处声环境保护目标，其中：

（1）新建 110 千伏大亨变电站声环境评价范围内无声环境保护目标；

（2）新建 110 千伏上堡至大亨线路工程（全线为同塔双回）声环境评价范围内有 1 处声环境保护目标；

（3）新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段声环境评价范围内有 7 处声环境保护目标；新建 110 千

伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段有 1 处声环境保护目标；

(4) 110 千伏上堡站间隔改扩建工程声环境评价范围内无声环境保护目标；
110 千伏铜孟站间隔扩建工程声环境评价范围内有 1 处声环境保护目标，且同为新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段的 1 处声环境保护目标。

综上，本项目电磁、声环境敏感目标详细情况见表 3.10-3，与项目位置关系见附图 17-1 至附图 17-6。

表 3.10-1 本项目水环境保护目标一览表



序号	名称	功能	分布	审批情况	保护对象	环境保护要求	是否占用饮用水水源保护区范围	与项目位置关系	简图	保护目标分布情况及相对位置示意图
1	三合水库饮用水水源保护区	饮用水源	湖库型保护区	《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）	饮用水源	水质保护目标：II类	否	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段边导线距离三合水库饮用水水源保护区一级保护区（陆域）约 245m。		附图 16-1

表 3.10-2 本项目水环境关注目标一览表

序号	名称	功能	分布	审批情况	保护对象	环境保护要求	是否占用饮用水水源保护区范围	与项目位置关系	简图	保护目标分布情况及相对位置示意图
1	灵山水库引榕制供水工程饮用水取水口	饮用水源	湖库型	无	饮用水源	暂无	否	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段边导线距离灵山水库引榕制供水工程饮用水取水口约 40m。		附图 16-2

注：根据现场踏勘及资料收集，灵山水库引榕制供水工程于 2023 年建成通水，主要为铜孟镇仙岐、屿岐两个片区居民提供饮用水，供水规模达 1.5 万立方米/天。由于目前灵山水库尚未建立饮用水水源保护区，但考虑到灵山水库具有饮用功能且具有一定规模，本评价将其列为水环境关注目标。

表 3.10-3 本项目主要电磁环境敏感目标与声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置	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	保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位置示意图
1	华光村苗圃管理房	E116.431385°, N23.351209°	居住	最近距离拟建 110 千伏架空线路边导线东侧约 18m	1 栋, 1 层, 高 3m, 金属结构铁皮棚顶, 约 4 人	10m	新建 110 千伏上堡至大亨线路工程 (全线同塔双回)	噪声、工频电场、工频磁场	(1) 声环境满足 2 类区昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A) 的限值要求; (2) 电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-1
2	塑料加工厂	E116.425296°, N23.357348°	工作	最近距离拟建 110 千伏架空线路边导线南侧约 14m、距离 110 千伏上堡站东南角围墙约 5m	1 栋, 1 层, 高 5m, 金属结构铁皮棚顶, 约 7 人	10m	新建 110 千伏上堡至大亨线路工程 (全线同塔双回)、110 千伏上堡间隔改扩建工程	工频电场、工频磁场	电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-2
3	春进裁剪加工厂	E116.425165°, N23.357336°	工作	距离 110 千伏上堡站南侧围墙约 21m	1 栋, 1 层, 高 5m, 金属结构铁皮棚顶, 约 10 人	/	110 千伏上堡间隔改扩建工程	工频电场、工频磁场	电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-2

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置	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	保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位置示意图
4	八层工厂	E116.424870°, N23.358866°	工作	距离 110 千伏上堡站北侧围墙约 3m	1 栋, 8 层, 高 26m, 砖混结构, 约 50 人	/	110 千伏上堡间隔改扩建工程	工频电场、工频磁场	电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-2
5	环卫工人居住点	E116.430024°, N23.349842°	居住	最近距离拟建 110 千伏架空线路边导线南侧约 25m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混结构铁皮棚顶, 约 4 人	10m	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段	噪声、工频电场、工频磁场	(1) 声环境满足 2 类区昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A) 的限值要求; (2) 电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-1
6	华光村果树管理房	E116.431312°, N23.351027°	居住	最近距离拟建 110 千伏线路边导线北侧约 14m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混结构铁皮棚顶, 约 2 人	10m	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段	噪声、工频电场、工频磁场	(1) 声环境满足 1 类区昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A) 的限值要求; (2) 电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-1

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置	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	保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位置示意图
7	华光村鱼塘管理房	E116.432262°, N23.350973°	居住	拟建 110 千伏线路南侧边导线下方	1 栋, 1 层, 高 3m, 金属结构木制棚顶, 约 5 人	10m	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段	噪声、工频电场、工频磁场	(1) 声环境满足 1 类区昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A) 的限值要求; (2) 电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-1
8	谷饶镇生活垃圾压缩转运站	E116.432556°, N23.350135°	工作	拟建 110 千伏线路正下方	1 栋, 3 层, 高 10m, 砖混结构, 约 5 人	16m	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段	工频电场、工频磁场	电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-3
9	大坑村养殖场看护房	E116.434987°, N23.347305°	居住	拟建 110 千伏线路西侧边导线下方	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混结构铁皮棚顶, 约 4 人	10m	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段	噪声、工频电场、工频磁场	(1) 声环境满足 1 类区昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A) 的限值要求; (2) 电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-3

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置	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	保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位置示意图
10	铜孟湖兴自来水厂	E116.433457°, N23.321573°	工作	拟建 110 千伏线路正下方	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混结构, 约 5 人	12m	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段	工频电场、工频磁场	电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-4
11	桶盆村畔山组鱼塘看护房	E116.443419°, N23.304124°	居住	最近距离拟建 110 千伏线路边导线西侧约 15m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混结构铁皮棚顶, 约 2 人	10m	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段	噪声、工频电场、工频磁场	(1) 声环境满足 1 类区昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A) 的限值要求; (2) 电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-5
12	桶盆村畔山组民房	E116.443893°, N23.304001°	居住	拟建 110 千伏线路正下方	1 栋, 1 层, 高 4m, 砖混结构, 约 5 人	10m	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段	噪声、工频电场、工频磁场	(1) 声环境满足 1 类区昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A) 的限值要求; (2) 电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-5

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置	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	保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位置示意图
13	桶盆村畔山组养殖场看护房	E116.445014°, N23.302911°	居住	最近距离拟建 110 千伏线路边导线东侧约 23m	1 栋, 1 层, 高 4m, 砖混、铁皮棚顶, 约 3 人	10m	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段	噪声、工频电场、工频磁场	(1) 声环境满足 1 类区昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A) 的限值要求; (2) 电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-5
14	铜孟站外南侧民房	E116.444233°, N23.298029°	居住	拟建 110 千伏线路正下方, 距离 110 千伏铜孟站南侧围墙约 2m	1 栋, 1 层, 高 4m, 砖混结构, 约 3 人	10m	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段、110 千伏铜孟站间隔扩建工程	噪声、工频电场、工频磁场	(1) 声环境满足 4a 类区昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A) 的限值要求; (2) 电磁环境满足工频电场 4000V/m, 磁感应强度 100μT 的限值要求。		附图 17-6

3.11 环境质量标准

3.11.1 大气环境

执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段一级、二级标准。环境空气污染物基本项目浓度限值要求见表 3.11-1。

表3.11-1 环境空气污染物基本项目标准限值要求

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	20	60	μg/m ³
		日平均	50	150	
		1小时平均	150	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	40	
		日平均	80	80	
		1小时平均	200	200	
3	一氧化碳（CO）	24小时平均	4	4	mg/m ³
		1小时平均	10	10	
4	臭氧（O ₃ ）	日最大8小时平均	100	160	μg/m ³
		1小时平均	160	200	
5	颗粒物（粒径小于等于10μm，PM ₁₀ ）	年平均	40	60	
		日平均	50	120	
6	颗粒物（粒径小于等于2.5μm，PM _{2.5} ）	年平均	15	30	
		日平均	35	60	

3.11.2 水环境

官田水、练江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准，各类标准基本项目（部分）标准限值见表 3.11-2。

表3.11-2 地表水环境质量标准基本项目（部分）标准限值

序号	项目	标准值	单位
		IV类	
1	水温	人为造成的环境水温变化应限值在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2。	℃
2	pH值（无量纲）	6~9	mg/L
3	溶解氧≥	3	
4	高能酸盐指数≤	10	
5	化学需氧量（COD）≤	30	
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）≤	6	
7	氨氮（NH ₃ -N）≤	1.5	
8	总磷（以P计）≤	0.3（湖、库0.1）	
9	总氮（湖、库，以N计）≤	1.5	
10	粪大肠菌群	20000	（个/L）

3.11.3 声环境

本工程位于汕头市潮阳区谷饶镇和铜孟镇，根据《汕头市生态环境局关于印发

<汕头市声环境功能区划（2025年）>的通知》（汕府办〔2025〕36号），本项目站址及线路沿线区域涉及1类、2类、3类、4a类和4b声环境功能区，分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准（昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A））、2类标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））、3类标准（昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A））、4a类标准（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））、4b类标准（昼间≤70dB（A），夜间≤60dB（A））。

3.11.4 电磁环境

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为0.05kHz的公众曝露控制限值：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT。

3.12 污染物排放标准

3.12.1 施工期噪声

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

3.12.2 施工废污水

分别执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途为“城市绿化”、“车辆冲洗”和“建筑施工”相应的限值标准。本项目施工期杂用水水质基本控制项目及限值要求见表3.12-1。

表3.12-1 施工期杂用水水质基本控制项目及限值

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0-9.0	6.0-9.0
2	色度、铂钴色度单位 ≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU ≤	5	10
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）/（mg/L） ≤	10	10
6	氨氮/（mg/L） ≤	5	8
7	溶解性总固体/（mg/L） ≤	1000（2000） ¹	1000（2000） ¹
8	溶解氧/（mg/L） ≥	2.0	2.0

1：括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的地区的指标。

3.12.3 施工扬尘

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。

	<p>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”：$\text{NO}_x \leq 0.12\text{mg/m}^3$、$\text{SO}_2 \leq 0.4\text{mg/m}^3$、$\text{CO} \leq 8\text{mg/m}^3$。</p> <p>3.12.4 运行期噪声</p> <p>新建 110 千伏大亨变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间$\leq 60\text{dB}(\text{A})$，夜间$\leq 50\text{dB}(\text{A})$）；110 千伏上堡站改扩建间隔侧围墙厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间$\leq 65\text{dB}(\text{A})$，夜间$\leq 55\text{dB}(\text{A})$）；110 千伏铜孟站改扩建间隔侧围墙厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准（昼间$\leq 70\text{dB}(\text{A})$，夜间$\leq 55\text{dB}(\text{A})$）。</p> <p>3.12.5 运行期生活污水</p> <p>新建 110 千伏大亨变电站站内少量值守人员生活污水经站内一体化污水处理设施梳理后回用站内绿化，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途为“城市绿化”相应的限值标准。本项目运行期回用水水质基本控制项目及限值要求见表 3.12-1。</p> <p>3.12.6 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。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。</p>
其他	<p>本项目营运期不产生工业废水、废气等污染物，不设总量控制指标。</p>

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

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

4.2 施工期环境影响分析

4.2.1 声环境影响分析

4.2.1.1 新建 110 千伏大亨变电站

4.2.1.1.1 噪声污染源

各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中点声源的几何发散衰减计算公式，如下所示。

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

式中： $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考点距声源的距离，m。

变电站工程施工噪声主要集中在重型机械设备使用频繁土石方、基础、结构和装修施工阶段。将施工阶段各主要施工机械噪声源强代入上述点声源的几何发散衰减计算公式，不考虑其他衰减，计算各单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 变电站工程各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表 （单位：m）

施工阶段	施工设备	$L_p(r_0)/\text{dB(A)}$	不同距离的声级 $L_p(r)/\text{dB(A)}$	85	80	75	70	65	60	55	50	45
				传播距离								
土石方	液压挖掘机	90	r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889
	推土机	88	r (m)	7	13	22	40	71	126	223	397	706
	压路机	90	r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889
	重型运输车	90	r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889
基础	静力压桩机	75	r (m)	/	/	5	9	16	28	50	89	158
结构	混凝土振捣器	88	r (m)	7	13	22	40	71	126	223	397	706
	商砼搅拌车	90	r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889

施工期生态环境影响分析

装修和设备安装	空压机	92	r (m)	11	20	35	63	112	199	354	629	1119
	风镐	92	r (m)	11	20	35	63	112	199	354	629	1119

注：本表施工设备源强数据引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）， $L_p(r)$ 取距声源5m处的最大声压级。

4.2.1.1.2 影响分析

根据噪声衰减公式计算，变电站工程施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）噪声限值所需的达标距离详见表4.2-2。

表 4.2-2 变电站工程施工期场界噪声达标距离一览表

施工区	施工阶段	主要施工机械	源强噪声级（距声源5m处，dB(A)）	昼间		夜间	
				噪声限值（dB(A)）	达标距离（m）	噪声限值（dB(A)）	达标距离（m）
变电站	土石方	液压挖掘机、推土机、压路机、重型运输车	96	70	100	55	561
	基础	静力压桩机	75		9		50
	结构	混凝土振捣器、商砼搅拌车	92		63		354
	装修、设备安装	空压机、风镐	95		89		500

注：“源强噪声级”为同一施工阶段施工机械同时运行时的叠加值。

施工期，施工单位在施工场界四周将设置不低于2.5m高的围挡，一般2.5m高围墙噪声的隔声值为10~15dB(A)（此处预测取10dB(A)）。取最大施工噪声源5m处噪声值96dB(A)对施工场界的噪声环境贡献值进行预测。

表 4.2-3 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值

距施工场界距离(m)	1	5	10	20	25	40	50	75	90	110	165	200	293
有围墙噪声贡献值dB(A)	84	80	76	72	70	67	65	62	60	59	55	54	50
施工场界噪声标准dB(A)	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)												

注：实际施工过程中，主要噪声源一般距离施工场界5m以上，本次预测噪声源与场界距离取5m。

由上表可知，施工区设置围挡后，昼间施工噪声在距离厂界25m处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离厂界165m处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2025）夜间限值要求。

因此，施工单位必须合理安排工期以减小施工噪声对周边居民的影响，避免夜间（22:00~次日6:00）和中午休息时间（12:00~14:00）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2.5米高的围挡；同时，施工期间应合

理安排施工布局，施工范围尽可能远离敏感点，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及敏感点的影响是可以接受的。

4.2.1.2 架空线路工程

4.2.1.2.1 噪声污染源

各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中点声源的几何发散衰减计算公式，如下所示。

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

式中： $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考点距声源的距离，m。

架空输电线路工程施工噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的打桩基础、基础结构和杆塔组立阶段。将施工阶段各主要施工机械噪声源强代入上述点声源的几何发散衰减计算公式，不考虑其他衰减，计算各单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况如表 4.2-4 所示。

表 4.2-4 线路工程各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表

施工阶段	施工设备	$L_p(r_0)$ dB(A)	不同距离的声级 $L_p(r)$ /dB(A)	85	80	75	70	65	60	55	50	45	
土石方	液压挖掘机	90	传播距离	r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889
	重型运输车	90		r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889
基础	静力压桩机	75		r (m)	/	/	5	9	16	28	50	89	158
结构	混凝土振捣器	88		r (m)	7	13	22	40	71	126	223	397	706
	商砼搅拌车	90		r (m)	9	16	28	50	89	158	281	500	889

注：本表施工设备源强数据引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）， $L_p(r_0)$ 取距声源 5m 处的最大声压级。

4.2.1.2.2 影响分析

根据表 4.2-4 以及噪声衰减公式计算，线路工程不同施工阶段不同距离噪声影响预测值见下表 4.2-5。

表 4.2-5 线路工程不同施工阶段不同距离噪声影响预测值

施工阶段	不同距离 (m) 噪声值										
	5	9	10	20	40	60	67	80	100	150	250
土石方 $L_p(r)$ /dB(A)	93	88	87	81	75	71	70	69	67	63	59
基础 $L_p(r)$ /dB(A)	75	70	69	63	57	53	52	51	49	45	41
结构 $L_p(r)$ /dB(A)	92	87	86	80	74	70	69	68	66	62	58

根据表 4.2-5 的预测结果，昼间施工噪声基础土石方阶段在距离 67m 外，基础阶段在距离 9m 外，结构阶段在距离 60m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2025）标准限值要求，夜间避免施工。

输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，混凝土搅拌机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位塔基施工周期一般在 1 个月以内、施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

4.2.1.3 对侧变电站间隔改扩建工程

110 千伏上堡站、铜孟站间隔改扩建工程分别在站内进行，施工面积小、开挖量小，施工时间短，并且有现状围墙衰减噪声，对周边声环境影响较小。

4.2.1.4 拟采取的环保措施

为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：

①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运输车辆在途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。

④除抢修和抢险工程外，施工作业限制在昼间进行。在村庄等居民点附近，中午休息时段应停止施工。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。

⑤在距离声环境保护目标较近的施工场地先行设置高度不小于 2.5m 的临时隔声屏障。

⑥合理安排施工布局，施工机械尽可能远离变电站厂界，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。

4.2.1.5 结论

综上所述，本工程施工可通过控制施工时间、设置临时隔声屏障等方式减少对周围环境的影响，不会构成噪声扰民问题，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4.2.2 环境空气影响分析

4.2.2.1 环境空气影响源

4.2.2.1.1 施工扬尘

施工扬尘主要来自于变电站场地平整、电缆沟、塔基土建施工中的土方开挖，土石方、材料运输时产生的道路扬尘等，扬尘的主要污染物为 TSP。扬尘源多且分散，属无组织排放，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

4.2.2.1.2 尾气

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

4.2.2.2 拟采取的环保措施

①施工时，使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

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

③施工临时中转土方以及变电站弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。

④施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，围挡高度不低于 2.5m。围挡或者围墙底部设置不低于三十厘米的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施。

⑤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。

⑥施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施。

⑦使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。

4.2.2.3 环境空气影响结论

采取上述环境保护措施后，本工程施工期不会对周围环境空气质量造成长期影响。

4.2.3 水环境影响分析

4.2.3.1 废污水污染源

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

(1) 施工废水

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

工程施工使用各类施工机械、车辆约 20 台，每台冲洗水量以 0.3 t/d 计，则施工区冲洗水产生量为 6t/d，主要污染物为 SS，以及微量石油类。

(2) 施工生活污水

本项目施工人员约 40 人，生活用水量按 0.15t/(人·d)计，排污系数按 90%计，则生活污水产生量为 5.4t/d，主要污染物为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N。

4.2.3.2 拟采取的环保措施

(1) 施工人员租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水处理系统处理。

(2) 施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土。

(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官田水、灵山水库和附近其它河涌、水库。

(4) 施工过程中应加强对含油设施的管理，加强设备维护保养和巡查，防止油料跑、冒、滴、漏，避免油类物质进入土壤和附近河涌，同时严禁在官田水、三合水库饮用水水源保护区、灵山水库和附近其它河涌、水库附近冲洗含油器械及车辆。

(5) 禁止在官田水河道范围、灵山水库库区范围内立塔，禁止向官田水、三合水库饮用水水源保护区、灵山水库和附近其它河涌、水库内丢弃弃土弃渣、生活垃圾、施工废料等，禁止将生活污水、施工废水排入官田水、灵山水库和附近其它河涌、水库。

(6) 官田水两岸、灵山水库旁基坑开挖产生的土壤，现场装袋以防止降雨冲刷，用于后续基坑回填；在官田水两岸、灵山水库旁塔基周边设置截水沟，减少降水对塔基开挖区域的冲刷；在官田水两岸、灵山水库旁施工区设置沉砂池对施工废水进行澄清处理，用于洒水降尘等，禁止排入官田水、灵山水库；施工结束后及时对塔基和临时占地恢复植被。

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

本项目施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的弃土方、建筑垃圾，施工工人产生的生活垃圾和拆除旧线行产生的废旧材料等。

4.2.4.1.1 弃土方

根据前文土石方平衡分析结果，本项目需外弃淤泥土渣约 2905m³。

4.2.4.1.2 建筑垃圾

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

4.2.4.1.3 生活垃圾

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

4.2.4.1.4 废旧材料

拆除原 110 千伏潮上线 N44 塔~110 千伏上堡站段线路 1×7.4km，拆除杆塔约 28 基（N44~N71）。产生废旧导线及金具等固体废物。

4.2.4.2 拟采取的环保措施

（1）通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。

（2）架空线路施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖，优先用于塔基回填，剩余部分在塔基附近找平；变电站场地平整产生的弃土，应集中堆放保存并覆盖，外运至受纳场处置。根据汕头市相关管理规定，办理好淤泥渣土排放的手续，获得批准后方可在汕头市潮阳区已取得城市建筑垃圾处置核准的企业处置。

（3）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并分别清运至城市管理部门、环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。

（4）禁止将弃土渣、生活垃圾等堆放在官田水、三合水库饮用水水源保护区、灵山水库和附近其它河涌、水库范围以及基本农田保护区内。

(5) 沉淀池产生的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

(6) 旧线行拆除产生的废旧导线及金具等金属，应由建设单位进行回收利用；废塔基进行破碎拆除，拆除前进行施工围蔽，产生的建筑垃圾及时清运至城市管理部门指定的地点处置，确保地面无异物，施工结束后进行绿化恢复。

(7) 项目施工过程中产生的废边角料等，在施工现场设置建筑废物临时堆场并树立标示牌，采取进行防雨、防泄漏处理。

(8) 施工期间，施工单位应及时对建筑垃圾进行处理，能回收利用的交由相关单位回收，其余不能回用的建筑垃圾按照《汕头市建筑垃圾处理方案备案指南》有关规定，办理好相关手续获得批准后方可在汕头市潮阳区已取得城市建筑垃圾处置核准的企业处置。

(9) 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、导线等金属，则由杆塔、导线相关供应单位进行回收利用。

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站址和架空线路基础开挖对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

4.2.5.1.1 土地占用

本工程施工期对土地的占用主要分为永久占地和临时占地。永久占地主要为新建 110 千伏大亨变电站以及架空线路塔基占地，临时占地为架空线路施工场地临时占地。本项目永久用地变电站用地土地性质为供电用地，现状为果园、坑塘水面；新建 110 千伏架空线路主要沿现状 110 千伏潮上线线行走线，现状为主要为林地、草地、果园、水浇地、水田以及坑塘水面等。永久占地涉及一般农用地。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，弃石、弃渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。

4.2.5.1.2 植物物种及植物群落影响分析

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。

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当地常见品种如楝树、秧青、桉树、果树、经济作物等，植被物种较单一。永久建设用地将破坏一定植被，使其失去原有的自然和生物生产力，降低景观的质量和稳定性。工程建设将对施工用地进行复绿、复种措施，变电站内外侧、架空线路塔基四周将进行植被绿化。绿化植物采用本地乡土树种，一定程度上可以弥补工程占地损失的生物量。因此工程建设不会对建设区域生态系统物种的丰度和生态功能产生影响。

4.2.5.1.3 动物物种及动物生境影响分析

调查区域动物主要为常见的鼠类、鸟类、昆虫类。工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。

施工期对野生动物影响是不可完全避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，范围较小，在整个施工区环境变化不大，与外围环境特征基本相似的情况下，施工区内野生动物较容易就近找到新的栖息地，不会因为工程的施工推动栖息地而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会明显降低，施工结束后可恢复正常。

项目建设除对工程区内动物的直接影响外，施工人员及施工机械、车辆的噪声以及施工过程产生的扬尘，也将对项目区周边动物栖息、生长造成影响。因此，施工期应尽量避免夜间高噪声施工，并强化施工人员教育，做好野生动物保护工作。

4.2.5.2 拟采取的保护措施

4.2.5.2.1 土地占用影响减缓措施

建议单位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、运至汕头市潮阳区已取得城市建筑垃圾处置核准的企业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。

4.2.5.2.2 植被破坏

对于永久占地造成的植被破坏，建设单位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。

4.2.5.2.3 水土流失防治措施

施工单位动土工程尽量安排避开雨天。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。

4.2.5.2.4 土石方回填处理措施

站址不可回填的表土清运至汕头市潮阳区已取得城市建筑垃圾处置核准的企业处理；架空线路部分挖土方回填抹平后并复绿，可基本实现平衡。

4.2.5.2.5 施工便道

输电线路基本沿现状 110 千伏潮上线建设，充分利用现有城市道路、机耕道等道路进行施工材料运输，不开辟新的施工便道。

4.2.5.3 生态影响结论

本工程施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后对生态影响也将逐渐减弱，区域生态将得到恢复。因此在采取以上生态保护措施后，本工程施工期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。

4.3.1 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。

4.3.2 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。间隔扩建工程、架空线路运行时产生电晕噪声，声压级较低。

4.3.3 生活污水

新建 110 千伏大亨变电站内工作人员产生的生活污水。间隔扩建工程、输电线路运行期无废污水产生。

4.3.4 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。

运营期生态环境影响分析

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

本项目新建 110 千伏大亨变电站和惠州 110 千伏曙光站在建设规模、电压等级、主变容量、母线形式、架线形式、总平面布置形式等设计上相似，因此以惠州 110 千伏曙光站类比本项目变电站投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

通过类比监测可以预测，110 千伏大亨变电站本期主变容量 $2 \times 63\text{MVA}$ 建成投产后，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 μT ）。

(2) 线路工程

通过模式计算预测，本项目新建架空线路在导线最低对地高度处，对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 19V/m~1032V/m，工频磁感应强度为 0.6 μT ~12.8 μT 。新建架空线路在电磁环境敏感目标处产生的工频电场强度为 19V/m~1032V/m，工频磁感应强度为 0.9 μT ~14.0 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 。

(3) 对侧变电站间隔改造、扩建工程

本期在 110 千伏上堡站改造 1 个 110 千伏出线间隔、扩建 1 个 110 千伏出线间隔，在 110 千伏铜孟站扩建 1 个 110 千伏出线间隔。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 μT 。

4.4.2 声环境影响分析

本工程包括变电站工程、架空线路工程和对侧变电站间隔改扩建工程。

以下对新建 110 千伏大亨变电站、架空线路工程和对侧变电站间隔改扩建工程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（NosisSystem）标准版》。

4.4.2.1.2 变电站噪声源强分析

110 千伏大亨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、风机以及空调外机。

根据可研设计资料，本工程变电站主变为户外布置，采用自然通风散热，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016），对于电压等级为 220kV 的油浸式自冷变压器，其声压级应不超过 63.7dB（A）（距声源 1m、1/2 高度处）；GIS 户内布置，采用风机和空调散热，风机和空调位于配电装置楼的外墙。噪声源主要来自变压器噪声，以及风机、空调外机噪声，属于室外噪声源。主变选用三相双卷油浸式自冷有载调压降压电力变压器，属于低噪声变压器，并选用符合要求的低噪声、高效率风机，声源参数见表 4.4-1。变电站主要噪声源预测位置信息见表 4.4-1。

表 4.4-1 大亨站主要声源参数表

声源名称	距声源 1m 处声压级 (dB (A))	数量 (台)	位置	治理措施
1#主变	63.7 ^①	1	1#主变间隔	选用低噪声的设备；底部加装弹性防振支架或刚性弹簧或橡皮垫进行减振；防火墙；围墙
2#主变		1	2#主变间隔	
-1.5m 层风机	71 ^②	2	配电装置楼-1.5m 层南北两侧外墙	选用低噪声的设备；设置减振基座，在风机安装消声器或隔音罩；围墙
1.5m 层风机		3	配电装置楼 1.5m 层东西两侧外墙	
6.5m 层风机		2	配电装置楼 6.5m 层东侧外墙	
1.5m 层空调	60 ^③	2	配电装置楼 1.5m 层东侧外墙	选用低噪声空调室外机；围墙
6.5m 层空调		2	配电装置楼 6.5m 层东侧外墙	

注：①《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）；②采用同类变电站类比值；③采用市面上产品标准。

表 4.4-2 源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			运行时段	备注
			X	Y	Z		
1	1#主变	SZ11-6300	5.26	46.71	1.75	不间歇	面声源（尺寸 5m×4m×3.5m）
2	2#主变	0/110	9.43	36.42	1.75		
3	-1.5m 层风机 1	低噪轴流	4.58	72.46	1	不间歇	点声源
4	-1.5m 层风机 2	低噪轴流	26.18	20.62	1		

5	1.5m 层风机 1	低噪轴流	1.09	50.84	6
6	1.5m 层风机 2	低噪轴流	23.68	52.79	6
7	1.5m 层风机 3	低噪轴流	30.75	34.48	6
8	6.5m 层风机 1	低噪轴流	11.72	49.48	15
9	6.5m 层风机 2	低噪轴流	16.03	38.8	15
10	1.5m 层空调 1	空调外机	-3.86	62.9	6
11	1.5m 层空调 2	空调外机	-1.13	56.09	6
12	6.5m 层空调 1	空调外机	18.41	72.57	10.5
13	6.5m 层空调 2	空调外机	21.46	65.09	10.5

注：“空间相对位置”，东西为 X 轴，南北为 Y 轴，原点为变电站围墙西南角。

4.4.2.1.2 预测参数选取

本预测考虑几何发散衰减、声屏障（围墙）、建筑物、地面效应以及大气吸收的影响，预测软件中相关参数选取见表 4.4-3。

表 4.4-3 预测软件相关参数选取

项目		主要参数设置
面声源		1#、2#主变：离地高度均为 0.1m，尺寸均为 5m×4m×3.5m，声压级为 63.7dB(A)（距声源 1m、1/2 高度处），不分时段/频率
声传播衰减效应	声屏障	围墙，高度为 2.5m，吸声系数 0.03；主变间隔声防火墙，高度为 15.5m，吸声系数 0.03
	建筑物	配电装置楼（18.4m）、警传室（4.4m）、泵房（6.2m）、消防水池（6.2m）；墙体吸声系数均为 0.03，最大反射次数为 1
	地面效应	采用导则算法
	大气吸收	气压 101.325kPa，气温 23°C，相对湿度 50%
预测点	厂界噪声	线接收点：围墙外 1m、离地 1.2m，步长为 1m
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处

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 4.4-1，计算结果见表 4.4-4。

表 4.4-4 本工程噪声贡献值计算结果

接收点		噪声贡献值/dB(A)
变电站厂界	变电站东侧围墙外 1m	32~37
	变电站北侧围墙外 1m	29~34
	变电站西侧围墙外 1m	26~33
	变电站南侧围墙外 1m	30~34

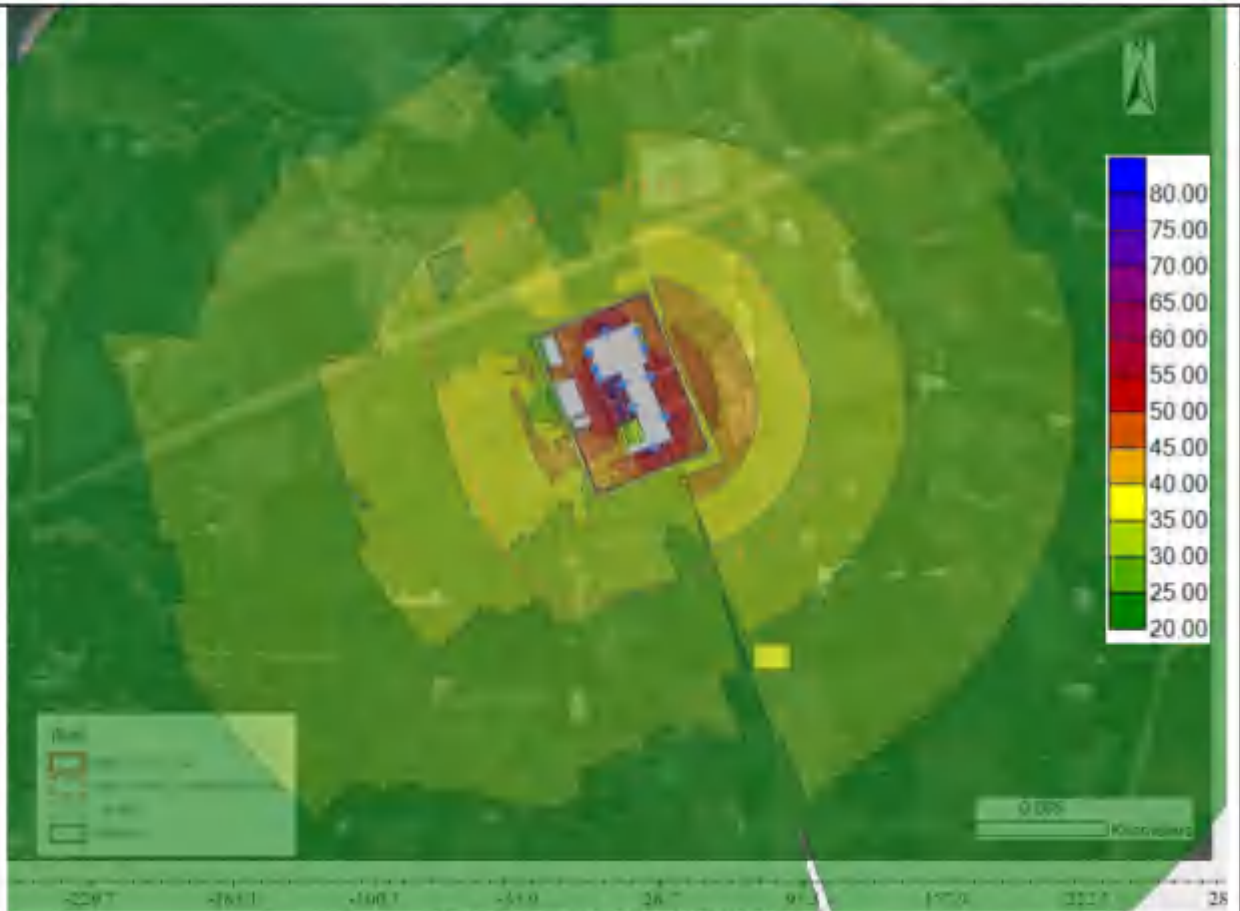


图 4.4-1 噪声贡献值等值线图

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 千伏大亨变电站建成投运后，变电站厂界 1m 处噪声贡献值为 26~37dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

4.4.2.2 架空线路工程

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。

本项目为 110kV 电压等级项目，最大回路数为双回，故本评价按 110 千伏同塔双回

路线路选取类比对象。

4.4.2.2.3 类比对象

根据上述类比原则，选定已运行的惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 4.4-5 主要技术指标对照表

项目名称	惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路（类比工程）	本项目新建 110 千伏架空线路
所在地区	广东省惠州市	广东省汕头市
电压等级	110kV	110kV
架线型式	双回路塔架设	双回路塔、同塔双回挂单回导线架设
导线截面积	630mm ²	400mm ²
线路最低对地高度	9m	10m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于农村，无其他架空线路等噪声源	农村、丘陵地带

由上表可知，惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路与本项目拟建 110 千伏同塔双回架空线路、同塔双回挂单回导线线路的电压等级、架线、环境条件及运行工况均相同或类似，类比对象线路对地高度更低，理论上对地产生的噪声影响更大。

类比对象不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。因此，用惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路类比本项目新建的 110 千伏架空线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

4.4.2.2.4 惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路类比测量

类比监测报告见附件11。

类比监测内容：等效连续 A 声级。

测量方法：《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）

测量仪器：国营四三八〇厂嘉兴分厂 HS5660C 声级计

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

测量时间及气象状况：2021 年 9 月 15 日，昼间 10:00~12:00、夜间 22:00~24:00，天气晴；天气：阴；温度：25~35℃；湿度：65~70%，风速 1.3~2.0m/s。

监测工况：见表 4.4-6。

表 4.4-6 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 鹿龙乙线	111.52	107.5	8.56
110kV 骆龙线	110.75	106.8	8.32

监测布点：在惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路 29#~30#塔之间，以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间隔测至边导线外 50m。

类比测量结果：噪声类比测量结果见表4.4-7。

表 4.4-7 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路噪声监测结果表（单位：dB(A)）

序号	测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回线路工程（对地最低距离 9m）			
1#	29#~30#塔线行中心投影处	42	39
2#	边导线对地投影处	41	38
3#	边导线投影外 5m	40	38
4#	边导线投影外 10m	40	37
5#	边导线投影外 15m	39	36
6#	边导线投影外 20m	39	36
7#	边导线投影外 25m	39	37
8#	边导线投影外 30m	40	38
9#	边导线投影外 35m	39	37
10#	边导线投影外 40m	39	37
11#	边导线投影外 45m	39	37
12#	边导线投影外 50m	40	38

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 39~42dB(A)，夜间监测值为36~39dB(A)，且0~50m范围内变化趋势不明显，说明线路正常带电运行时对沿线声环境影响较小。

4.4.2.2.5 类比结果分析

根据前述类比监测和分析结果可知，本项目 110 千伏同塔双回架空线路、110 千伏同塔双回挂单回架空线路运行期的噪声影响很小，贡献值满足途经各声环境功能区的排放限值要求。

因此项目新建架空线路建成后，各敏感目标处的声环境质量均不会发生变化，仍能维持在现状水平。所以可以预测，本工程线路建成后，架空线路沿线声环境敏感目标处的噪声仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、2类、4a类标准要求。

4.4.2.3 间隔扩建工程

110 千伏上堡站、110 千伏铜孟站本期不新增主变压器、高压电抗器等主要噪声源，间隔扩建工程也不会改变站内原有电气设备布局和主要声源的布局，对厂界噪声基本不产生增量，即本期间隔扩建投运后变电站厂界噪声将维持现状水平。

现状监测结果表明，110 千伏上堡站、110 千伏铜孟站间隔扩建围墙外厂界噪声分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类标准。

因此可以预测 110 千伏上堡站、110 千伏铜孟站本期间隔扩建投运后，间隔扩建围墙外厂界噪声将维持现状，并满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类标准。

4.4.2.4 声环境保护目标影响分析

根据现状调查及踏勘情况，本项目声环境保护目标主要分布在线路工程沿线，且由于间隔扩建工程也不会改变站内原有电气设备布局和主要声源的布局，对厂界噪声基本不产生增量，即本期间隔扩建投运后变电站厂界噪声将维持现状水平，因此，110 千伏铜孟站间隔扩建围墙外的声环境保护目标-铜孟站外南侧民房声环境在间隔扩建完成后受间隔影响甚微，仅讨论新建线路对其造成的噪声影响。

表 4.4-8 本项目声环境保护目标噪声预测结果表（单位：dB(A)）

序号	环境保护目标名称	声环境现状情况			贡献值取值*	叠加预测		声环境保护要求	预测值达标情况	
		代表点位	昼间	夜间		昼间	夜间		昼间	夜间
1	华光村苗圃管理房	N5	51	42	42	52	45	2 类区，昼间 60dB(A)， 夜间 50dB(A)。	达标	达标
2	环卫工人居住点	N2	51	40		52	44	2 类区，昼间 60dB(A)， 夜间 50dB(A)。	达标	达标
3	华光村果树管理房	N7	46	40		47	44	1 类区，昼间 55dB(A)， 夜间 45dB(A)。	达标	达标
4	华光村鱼塘管理房	N7	46	40		47	44	1 类区，昼间 55dB(A)， 夜间 45dB(A)。	达标	达标
5	大坑村养殖场看护房	N7	46	40		47	44	1 类区，昼间 55dB(A)， 夜间 45dB(A)。	达标	达标
6	桶盆村畔山组鱼塘看护房	N8	50	41		51	45	1 类区，昼间 55dB(A)， 夜间 45dB(A)。	达标	达标
7	桶盆村畔山组民房	N8	50	41		51	45	1 类区，昼间 55dB(A)， 夜间 45dB(A)。	达标	达标
8	桶盆村畔山组养殖场看护房	N8	50	41		51	45	1 类区，昼间 55dB(A)， 夜间 45dB(A)。	达标	达标
9	铜孟站外南侧民房	N9	59	44		59	46	4a 类区，昼间 70dB(A)， 夜间 55dB(A)。	达标	达标

注：1、本期以类比对象监测结果最大值，即惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回线路工程 29#-30#塔线行中心投影处昼间噪声监测值作为贡献值进行保守预测；

2、本项目声环境保护目标均为 1 层建筑。

根据上表分析结果可知，本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类、4a 类标准要求。

4.4.2.5 噪声污染防治措施

为了减轻运营期噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 工程建成后应进行竣工环境保护验收监测及可能的纠纷仲裁时的声环境监测，若出现噪声超标，应分析原因，并及时采取加装隔声屏障等噪声防治措施。

(2) 加强设备维护保养工作，避免因连接松动、震动和设备不正常运行等加剧噪声影响。

(3) 加强架空线路巡视维护工作，对发生异常电晕的导线进行必要的检查和维护。

(4) 变电站采取修筑封闭围墙等措施隔音降噪。

(5) 对于拟建架空线路，应选择符合国家标准的较低噪声的导线。

(6) 主变压器应选用低噪声设备，其声压级应不超过 63.7dB (A) (距声源 1m、1/2 高度处)。

4.4.3 水环境影响分析

4.4.3.1 项目源强分析

本期新建 110 千伏大亭变电站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 2 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，则生活用水量约 0.26m³/d，生活污水排放量以用水量 90%计，则项目运营期生活污水产生量约为 0.234m³/d (85.41m³/a)。生活污水经一体化污水处理设备处理后回用站内绿化。

本期新建 110 千伏输电线路运行期间无废水排放。

本期对侧变电站间隔改扩建工程运行期不增加工作人员，不新增生活污水量，对扩建间隔的上堡变电站、铜孟变电站原有污水处理系统和周围水环境不会产生新的环境影响。

4.4.3.2 污水处理目标及工艺流程可行性分析

本项目配置值守人员 2 人，生活污水产生量为 0.234m³/d (85.41m³/a)，生活污水量少，水质简单。变电站在设计时已在站内设计一套一体化污水处理设施，其处理能力按 1m³/h 设计 (污水处理设施不间断运行，日处理能力约 24m³/d)。一体化污水处理设施包括沉淀池、污水调节池，地理式一体化污水处理设备 (中水处理设备)、中水储存池，其中中水储存池容积按 15m³ 设计。本项目生活污水经一体化污水处理设施处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中的城市绿化用水标准要

求后，回用于站内绿化，不外排。根据变电站总平面设计（附图5），地理式一体化污水处理设施布置在站址西侧。

本项目变电站生活污水水质主要以有机污染物和氨氮为主。一体化污水处理设施采用模块化设计，把所有的反应处理池体、泵阀设备、控制系统等安装于一体化的设备机架或集装箱内，一站式设计。

该设施广泛应用于变电站的生活污水处理，处理过程主要是先经过沉淀和污水调节，待污水量达到设计负荷后，再进入核心处理设备(厌氧水解-生物接触氧化-二沉池)中进行处理，使生活污水中的BOD₅和氨氮等污染物得到降解，最后通过臭氧消毒处理后，回用于站址绿化。

本项目结合站址仅有2位值守人员的实际情况，生活污水进水水质参考《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》(DBJ/T-206-2020)中“表4.2.2农村居民生活污水水质参考取值”，污染物去除率参考《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》(HJ2009-2011)中的设计要求，本项目生活污水污染源强和污水处理设施处理效果如表4.4-8所示。通过分析，可知该污水处理工艺在技术上是可行的。

表 4.4-8 本项目生活污水处理效果分析

项目		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
变电站生活污水	产生浓度 (mg/L)	200	100	100	15
	去除率 (%)	90	90	90	90
	回用浓度 (mg/L)	20	10	10	1.5
《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		无要求	≤10	无要求	≤8

备注:《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》(HJ2009-2011)表2城镇污水COD_{Cr}去除率80~90%，BOD₅去除率80~95%，SS去除率70~90%，氨氮去除率60~90%，生物接触氧化法属于较为成熟的污水处理工艺，且本项目一体化污水处理设施为达到回用标准而配套有膜分离工艺，因此去除率均取90%。

4.4.3.3 回用水量分析

根据可研报告，本项目站内绿化面积为900m²。根据《室外给水设计标准》(GB50013-2018)中4.0.6，浇洒绿地可按浇洒面积以1.0~3.0L/(m²×d)计算，项目按1.0L/(m²×d)计，站内绿化面积可消耗0.9m³/d。汕头市雨天约150天/年，雨天不需要绿化用水，则每年有215天需要绿化用水，因此项目每年绿化用水量约为255.85m³/a。本项目年生活污水产生量为85.41m³/a，因此项目生活污水可全部回用于站内的绿地浇灌。

根据汕头市气象资料，出现1~5天连续降雨的可能性最大。本项目考虑最不利的连续5天降雨情况，5天生活污水产生量为1.17m³。本项目站内污水处理设施设有中水储存池，其容积为15m³，大于连续5天降雨最不利情况下的生活污水产生量。因此，站内

污水处理设施的储存能力可满足最大下雨天数时的生活污水暂存。

4.4.3.4 水环境影响分析小结

综上，新建 110 千伏大亨变电站生活污水不会对周围水环境造成明显的影响。

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。

4.4.5 固体废物影响分析

本期新建 110 千伏大亨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。对侧变电站间隔改扩建工程无工业固废产生，且不增加工作人员数量，不新增生活垃圾。

4.4.5.1 生活垃圾处置

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

变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后清运至当地环卫部门指定位置。

4.4.5.2 危险废物处置

4.4.5.2.1 危险废物产生源

本工程运行期产生的危险废物为定期更换产生的废旧铅酸蓄电池，以及在发生风险事故时产生的废变压器油。

(1) 废铅酸蓄电池

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》（2025 年版），变电站产生的废旧蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，运行期间每次更换一组蓄电池，即约 50 只蓄电池，单次更换的蓄电池约 1500kg。

(2) 废变压器油

本期最大单台主变压器油量约 20 吨，体积约 22.3m³（变压器油密度约 0.895×10³kg/m³）。

在正常运行状态下，变电站内含油设备无油外排。含油设备一般情况下 2~3 年检测

一次，根据检测情况对照《变压器油再生与使用导则》（DL/T 1419-2015）中不同分类的变压器油质量标准，确定变压器油是否需要维护。根据检测结果，当变压器油划分为第一类时，则继续使用；划分为第二类时，则需再处理后继续使用；划分为第三类时，则应经过再生或者精炼后满足运行油质量要求后继续使用；划分为第四类时，则应该停止使用，废弃。

变压器油维护过程严格按照《变压器油维护管理导则》（GB/T14542-2017）中的相关要求。在维护过程中，变压器油由专门的工具收集，存放在事前准备好的容器内，在维护工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排；整个维护过程中，均由专用的容器和装置完成，采用抽真空注油及补油方法，无变压器油外泄。

综上所述，变电站正常运行和变压器油维护过程中不会产生废变压器油。废变压器油一般在发生风险事故时产生，是列入编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08。

本项目产生的危险废物汇总见表 4.4-9。

表 4.4-9 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	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	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，此处为本期变压器单次事故最大产生量。

4.4.5.2.2 危险废物暂存及处置

（1）废铅酸蓄电池

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。在蓄电池使用寿命到期更换时，建设单位通知有资质单位上门回收处置废铅酸蓄电池，不在本站内暂存。废铅酸蓄电池处置协议见附件 7-2。

（2）废变压器油

本期最大单台主变压器油量约 20 吨，体积约 22.3m³。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。主变压器下方设有卵石层、集油坑（有效容积约 5m³），用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，

及时交由有资质单位处置。废变压器油处置协议见附件 7-1。

本工程危险废物贮存场所见下表 4.4-10。

表 4.4-10 危险废物暂存设施情况表

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

针对本工程设置的危险废物贮存设施，根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)，本工程拟采取的环境保护措施如下：

- ①事故油池需进行防渗设计，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》(GB 15562.2-1995) (2023 年修改单) 的规定设置警示标志；
- ③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。
- ④事故油池防渗施工时应进行施工监理，确保落实防渗设计。

4.4.5.3 分析结论

在采取以上措施后，本项目产生的固体废物对环境造成的影响较小。

4.4.6 环境风险分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本工程环境风险为大亨站事故油处理不当可能引发的环境污染。架空线路和间隔改扩建工程不生产、使用、贮存有毒有害物质，不存在环境风险源。

4.4.6.1 变压器事故漏油分析

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

4.4.6.2 环境风险防范措施

变电站应制订环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：

①建立报警系统

针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，全站已设置一套火灾报警系统，一旦发生主变事故漏油起火，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

②防止进入外环境

为防止变压器油泄漏至外环境，大亨变电站拟建设事故油池及收集管网系统，设有地下事故油池一座，有效容积约 25m^3 。本期工程拟建 2 台主变压器，拟选用容量为 63MVA 三相双绕组自然油循环自冷有载调压变压器，其单台主变压器油量约为 20t，体积约为 22.3m^3 。当事故发生时，通过主变储油坑（有效容积约 5m^3 ）和地下排油管道接入现有事故油池暂存，现有事故油池有效容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的单台设备确定”的要求。

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

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

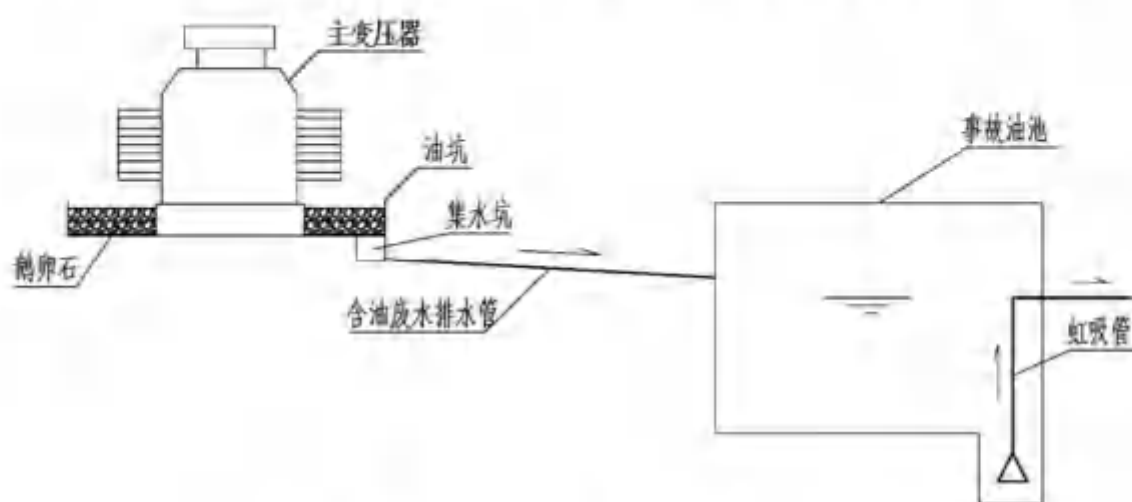


图 4.4-2 主变压器事故漏油收集贮存系统工作原理示意图

4.4.6.3 应急预案

①运行人员、工作人员在巡视设备中，发现变压器油发生泄漏时，要及时汇报调度和通知相关班组进行抢修，并加强对变压器油箱的油位监视。

- ②如果油位下降快，应立即向调度汇报，申请退出变压器，并设好围栏、悬挂标示牌，疏散现场财物；并向主管生产的单位领导汇报。
- ③一旦发生变压器油泄漏，不得有明火靠近，且严格按相关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。

4.4.7 营运期环境影响分析小结

综上，本项目变电站、输电线路在营运期不产生废气，不会对大气环境产生不良影响；输电线路运行期不产生废污水，间隔改扩建工程不新增生活污水，变电站生活污水经一体化污水处理装置处理后回用站内绿化，对周围地表水环境无影响；固体废物均能得到合理处置，固体废物对环境的影响较小。电气设备运行噪声以及工频电磁场均满足相关标准要求，建设单位在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。

4.5 选址选线环境合理性分析

项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的相符性见表 4.5-1。

表 4.5-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》中关于选址选线的相符性分析

序号	HJ1113-2020 中选址选线要求	本工程情况	相符性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目未开展规划环评。	/
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	本项目已避开生态保护红线，符合广东省及汕头市三线一单管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

选址选线环境合理性分析

	方式通过。		
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。	本项目变电站在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划,进出线均不进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
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。	本工程变电站及架空线路选址选线主要位于山地丘陵区域,远离村庄集镇等人口密集区,尽量减少电磁和噪声影响。	符合
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。	本工程新建 110 千伏线路主要沿现有 110 千伏架空线路行走线,且采用同塔双回及同塔双回挂单回路导线的方式建设,减少新开辟走廊。	符合
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声功能区。	符合
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。	本项目变电站站点设计为 GIS 户内,主变户外站,围墙内占地面积为 4033.9m ² ,在一定程度上减少了土地占用;同时,变电站工程已采取土石方平衡措施,尽量减少弃土渣,从而减少对生态环境的不利影响。	符合
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。	本期新建输电线路不涉及集中林区。施工结束后,架空线路塔基周边按要求进行复绿、恢复植被。	符合
9	进入自然保护区的输电线路,应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查,避让保护对象的集中分布区。	输电线路未进入自然保护区。	符合
<p>根据上表可知,本工程选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中关于选址选线的要求。</p>			

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期生态环境保护措施

5.1.1 施工期噪声污染防治措施

(1) 施工单位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》(GB12523-2025)中的限值要求(昼间：70dB(A)，夜间 55dB(A))。

(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) 运输车辆途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。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。

(4) 除抢修和抢险工程外，施工作业限制在昼间进行。在村庄等居民点附近，中午休息时段应停止施工。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。

(5) 合理布局施工现场，施工区设 2.5m 围挡，高噪声施工机械尽量布置在远离项目周围环境敏感点的一方，同时应避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；由于项目为线性工程，现有道路周围已建有居住区等，环评要求对于沿线居民区、学校等敏感地点附近的作业场地，需设置临时隔声屏障。

(6) 沿线实际敏感点见“表 3.10-2 本项目主要电磁环境敏感目标与声环境保护目标一览表”，主要为沿线谷饶镇华光村、大坑村，铜孟镇桶盆村等居民点，为减轻对项目沿线周围环境保护目标造成影响，施工单位对施工期原料及弃渣的运输应选取合理的运输路线，避开人口聚集区，尽量减少扰民。由于输变电工程塔基开挖施工噪声是短期污染行为，一般居民能够理解和接受。但为了保护沿线居民的正常生活，施工单位应采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

(7) 加强施工期的环境管理工作，并接受环境保护部门监督管理。

(8) 优化施工方案，施工期严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》、《汕头市噪声污染防治条例》(2022 年 10 月 1 日起施行)的要求安排施工时间。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连

续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(9) 建立临时施工屏障，对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，可适当建立单面声障。降低人为噪音，按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，应遵守作业规定，减少碰撞噪音。

5.1.2 施工期大气污染防治措施

(1) 为加强施工粉尘的控制，减缓施工对道路紧邻村庄居民楼的影响，本评价要求如下：在使用 2.5m 围挡将施工区围住，并在围挡上安装喷淋装置，封闭施工现场，采用密目安全网，以减少塔基基础和电缆沟施工过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放，达到作业区目测扬尘高度不得高于施工围挡，不扩散到场区外；各种辅助设施在拆除前，先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘。

(2) 设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。在无雨干燥天气、运输高峰时段，应对施工道路适时洒水降尘。

(3) 根据《汕头市房屋市政工程施工扬尘防治“6 个 100%”标准化管理细则》相关要求，本工程应落实施工工地“6 个 100% 要求”：施工现场 100% 围蔽，工地路面 100% 硬地化，工地砂土、物料 100% 覆盖，施工作业 100% 洒水，出工地车辆 100% 冲净车轮车身，长期裸土 100% 覆盖或绿化。

(4) 施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘。

(5) 施工时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。

(6) 车辆运输散体材料和废弃物时，采用密闭、包扎、覆盖措施，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。

(7) 运输应尽量避开学校、小区等地区，禁止高峰出行。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。

(8) 根据《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法》（粤办函〔2017〕708 号）相关要求，建设单位应当将扬尘污染防治费用列入工程造价，在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，督促施工单位编制建设工程施工扬尘污染防治专项方案，并

落实各项扬尘污染防治措施。

(9) 施工临时中转土方以及废土废渣等合理堆放，定期洒水进行扬尘控制。

(10) 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绿化覆盖，减少裸露地面面积。

5.1.3 施工期废污水污染防治措施

(1) 施工单位严格执行《建设工程施工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（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，对施工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) 禁止在官田水河道范围、灵山水库库区范围内立塔，施工单位在施工场地周围设置拦挡，落实文明施工原则。施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

(3) 施工人员住宿租住在项目附近的出租屋，生活污水经出租屋原有化粪池处理；施工人员在施工场地时通过设置移动厕所收集粪便污水，并及时委托环卫部门抽运处理，避免对周围地表水体产生不良影响。

(4) 对基础开挖后的裸露开挖面，应采用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。开挖后的土石方按设计要求运至指定位置回填或堆放，堆土应在土体表面覆上苫布，并在堆场周围修建排水沟等排水设施，做好临时堆土的围护拦挡，防治水土流失，污水漫流等。

(5) 施工结束后及时清理施工场地，并进行硬底化或植被恢复。

(6) 施工期间严格按照设计要求进行开挖，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。

(7) 施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土。

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

(9) 官田水两岸、灵山水库旁基坑开挖产生的土壤，现场装袋以防止降雨冲刷，用于后续基坑回填；在官田水两岸、灵山水库旁塔基周边设置截水沟，减少降水对塔基开

挖区域的冲刷；在官田水两岸、灵山水库旁施工区设置沉砂池对施工废水进行澄清处理，用于洒水降尘等，禁止排入官田水、灵山水库；施工结束后及时对塔基和临时占地恢复植被。

5.1.4 施工期固体废物污染防治措施

(1) 通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。

(2) 架空线路施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖，优先用于塔基回填，剩余部分在塔基附近找平；变电站场地平整产生的弃土，应集中堆放保存并覆盖，外运至受纳场处置。根据汕头市相关管理规定，办理好淤泥渣土排放的手续，获得批准后方可在汕头市潮阳区已取得城市建筑垃圾处置核准的企业处置。

(3) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并分别清运至城市管理部门、环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。

(4) 禁止将弃土渣、生活垃圾等堆放在官田水、三合水库饮用水水源保护区、灵山水库和附近其它河涌、水库范围以及基本农田保护区内。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) 沉淀池产生的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

(6) 旧线行拆除产生的废旧导线及金具等金属，应由建设单位进行回收利用；废塔基进行破碎拆除，拆除前进行施工围蔽，产生的建筑垃圾及时清运至城市管理部门指定的地点处置，确保地面无异物，施工结束后进行绿化恢复。

(7) 项目施工过程中产生的废边角料等，在施工现场设置建筑废物临时堆场并树立标示牌，采取进行防雨、防泄漏处理。

(8) 施工期间，施工单位应及时对建筑垃圾进行处理，能回收利用的交由相关单位回收，其余不能回用的建筑垃圾按照《汕头市建筑垃圾处理方案备案指南》有关规定，办理好相关手续获得批准后方可在指定的收纳地点处理处置。

(9) 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。

(10) 在农田和经济作物区施工时，临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应

将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

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) 变电工程

①施工单位在施工过程中，应严格按照设计要求，控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置。施工结束后，应及时清理施工场地，并进行了土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。

②在站址周边设置浆砌片石排水沟，同时在临时堆土四周布设编织袋拦挡，防止水土流失进入周边水体及道路。

③对站址区内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。

④站址占地为永久用地，在施工后期对站内空白地块植草防护，覆盖裸露区域，美化站区环境。

(2) 线路工程

①在初步设计阶段，结合最新勘探资料，尽量减少新建杆塔塔基占地。

②线路路径方案应在设计阶段进一步优化，尽可能降低工程施工对线路沿线植被的影响。

③加强对施工人员的教育和管理，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁施工人员随意踩踏植被，禁止向沿线随意弃置废弃物，避免对植被自然生长产生不良影响。

④塔基施工时应将开挖处的上层熟土和下层生土分开堆放、保存，回填时应按照原土层的顺序回填，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

⑤植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，尽量避免采用外来物种。

⑥施工期对临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。

⑦塔基施工产生的土石方尽量全部回填，少量弃土均匀铺至塔基周围后用于植被恢复。待施工完成后熟土可作铁塔下复植绿化用土，土质较差的弃土可以平铺至线路区地势低洼处自然沉降，并在其上覆熟土，撒播栽种灌草类，培育临时草皮。

⑧施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。

⑨本工程线路施工结束后的生态恢复措施：

a. 架空线路塔基施工结束后将开挖的土方及表层土分层回填，恢复原有土地功能。

b. 对于临时施工用地，均恢复原貌。

(3) 基本农田保护措施

①加强对施工人员的教育和管理，合理处置生活污水、生活垃圾、建筑垃圾，不得随意倾倒。

②线路一档跨越基本农田，严控施工范围，不在基本农田内立塔，不在基本农田内设置施工临时占地设施。

③禁止占用基本农田，不损坏农田水利设施。

通过采取以上措施后，本工程对基本农田的影响不大。

综上所述，输电线路的施工会对生态环境产生轻微影响，通过施工中采取的生态保护措施，施工结束后生态环境影响可以得到减缓及恢复。

(4) 水土流失保护

①加强施工期施工管理，合理安排施工时序，尽量避免雨季施工作业。

②对因变电站场地、杆塔塔基基础开挖后的裸露开挖面，应采用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。开挖后的土石方按设计要求运至指定位置回填或堆放，堆土应在土体表面覆上苫布，并在堆场周围修建排水沟等排水设施，做好临时堆土的围护拦挡，防治水土流失，污水漫流等。

③施工过程中水土保持工作应遵循植物措施与工程措施相结合的原则，以工程措施为先导控制范围较大、强度较高的水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，形成完整的水土流失防护体系，提高水土保持效果、改善生态环境。

④施工单位在施工中应严格按照水土保持方案设计要求，先行修建挡土墙、边坡、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。

⑤施工过程中将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层，有利于施工完成后进行植被恢复，防治水土流失。

⑥施工区域的可绿化面积应在施工后及时恢复植被，美化区域环境。

⑦线路跨越官田水以及临近灵山水库段水土保持措施：在线路跨越官田水两岸应尽量减少对地表植被的破坏，施工结束后应及时进行生态恢复，防止水土流失。根据施工现场的实际情况，采取相应的水土保持措施，如设置排水沟等，防止泥沙流入地下水系统。加强施工现场的管理，规范施工行为，减少施工活动对周边环境的破坏和影响。

	<p>(5) 建设单位须依法依规实施项目,不得非法破坏和损毁需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木和文物古迹。</p> <p>典型生态环境保护措施设计图见附图 21。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>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。</p> <p>5.2.1 运行期噪声污染防治措施</p> <p>为了减轻运营期噪声对周边环境的影响,应采取以下措施:</p> <p>(1) 工程建成后应进行竣工环境保护验收监测及可能的纠纷仲裁时的声环境监测,若出现噪声超标,应分析原因,并及时采取加装隔声屏障等噪声防治措施。</p> <p>(2) 加强设备维护保养工作,避免因连接松动、震动和设备不正常运行等加剧噪声影响。</p> <p>(3) 加强架空线路巡视维护工作,对发生异常电晕的导线进行必要的检查和维护。</p> <p>(4) 变电站采取修筑封闭围墙等措施隔音降噪。</p> <p>(5) 对于拟建架空线路,应选择符合国家标准的较低噪声的导线。</p> <p>(6) 主变压器应选用低噪声设备,其声压级应不超过 63.7dB (A) (距声源 1m、1/2 高度处)。</p> <p>5.2.2 运营期废污水污染防治措施</p> <p>变电站值守人员产生的少量生活污水经埋地式一体化污水处理设备处理至满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中用途为“城市绿化”相应的限值标准后回用站内绿化。</p> <p>5.2.3 运营期固体废物污染防治措施</p> <p>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:</p> <p>(1) 变电站内设置垃圾桶,生活垃圾经收集后清运至当地环卫部门指定位置。</p> <p>(2) 废蓄电池属于危险废物,在蓄电池使用寿命到期更换时,建设单位通知有资质单位上门回收处置,不在本站内暂存。</p> <p>(3) 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,废变压器油属于危险废物。主变压器下方设有卵石层、集油坑(有效容积按不小于 5m³设计),用以收集废变压器油,经地下排油管进入事故油池(有效容积约 25m³)暂存。</p>

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》(GB 18597-2023)的相关要求，采取以下环境保护措施：

①事故油池需进行防雨、防渗、防泄漏、防腐设计，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》(GB 15562.2-1995)(2023年修改单)的规定设置警示标志；

③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。

④事故油池防渗施工时应进行施工监理，确保落实防渗设计。

5.2.4 运营期电磁环境保护措施

为降低 110 千伏大亨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：

(1) 本工程采用全封闭 GIS 配电装置，主变压器户外布置，可以对产生工频电磁场主要来源的变压器、断路器、电流电压互感器等电器设备进行有效屏蔽，减少工程可能带来的电磁环境影响。

(2) 变电站工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。

(3) 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。

(4) 严格按照设计要求选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施

(5) 对站内电气设备进行合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置

(6) 在变电站设备订货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影

(7) 变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。

(8) 在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件接地，提高屏蔽效果。

(9) 导线对地严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，从源头降低电磁环境影响。

(10) 架空线路在靠近电磁环境敏感目标区域建设时，边导线应尽量远离电磁环境

敏感目标，采用优化路径、升高塔基等措施减少对电磁环境敏感目标的电磁环境影响。

(11) 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。

(12) 做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。制定运营期的环境监测计划，并根据监测计划开展项目运营期环境监测工作，确保变电站厂界、输电线路沿线电磁环境符合国家相应标准要求。

5.2.5 环境风险防范措施

为了减轻运营期事故漏油等环境风险影响，应采取以下措施：

(1) 建立监控报警系统。

(2) 主变压器下方设有卵石层、集油坑（有效容积按不小于 5m^3 设计），用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存，事故油池容积 25m^3 ，满足单台主变最大泄露油量。事故油池、储油坑采取有效的防渗措施。

(3) 站区内设雨污分流系统。暴雨期间，雨水经雨污分流系统收集，经站区专用雨水通道外排，不影响事故油池正常运行。

(4) 制定环境风险应急预案并定期演练。

5.3 报告表公示情况

参照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第4号）等有关规定，在汕头市环境保护协会网站对该项目环境影响报告表进行了全本公示（公示网站截图见附件14），公示期间无公众意见反馈。

5.4 环境管理和环境监测

5.4.1 环境管理计划

5.4.1.1 环境管理体系

本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理是指地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。

其他

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 5.4-1。

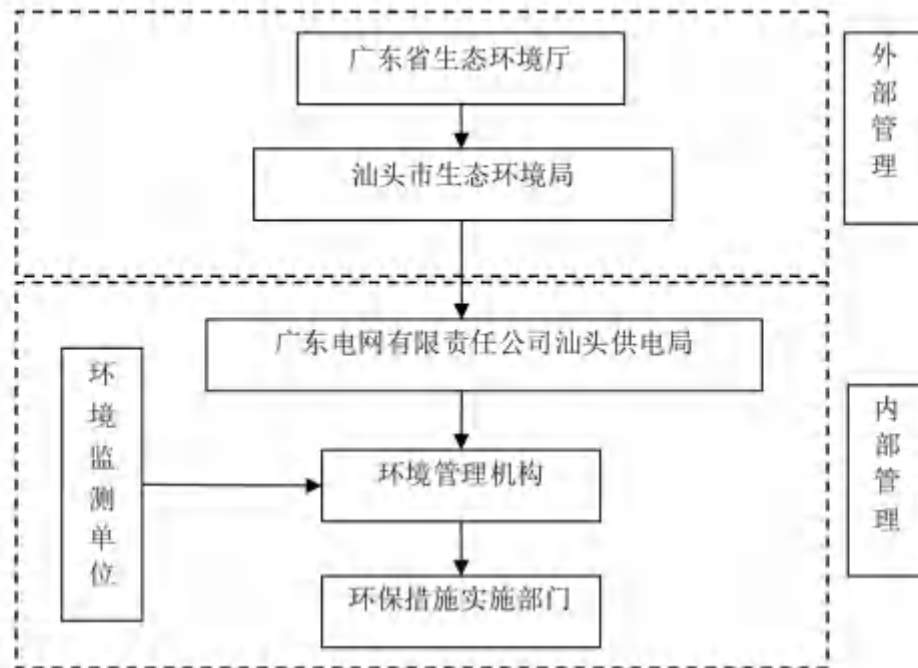


图 5.4-1 本工程环境管理体系框架图

5.4.1.2 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。

5.4.1.3 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 5.4-1。

表 5.4-1 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	工程施工期和调试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。

5.4.1.4 环境管理内容

(1) 施工期

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

(2) 运行期

落实有关环保措施，组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；组织人员进行环保知

识的学习和培训，提高工作人员的环保意识，增强处理有关环境问题的能力。

(3) 建设单位应加强与公众的沟通交流，在建设前和建设过程中，通过各种媒体公开项目建设情况，处理好与公众的关系。

5.4.2 环境监测计划

5.4.2.1 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。

5.4.2.2 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）。

5.4.2.3 监测点位布设

环境监测计划见表 5.4-2。

表 5.4-2 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、对侧变电站扩建间隔侧围墙外、线路沿线、电磁衰减断面、环境敏感目标	《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			
3	噪声	等效连续 A 声级	变电站围墙外、对侧变电站扩建间隔侧围墙外、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）	

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013），电磁环境监测断面及环境保护目标监测布点计划如下：

(1) 变电站监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围的环境情况。断面监测路径应以变电站围墙的工频电场和工频磁场监

测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为5m，顺序测至距离围墙50m为止。

(2) 架空线路断面监测点应以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。监测点间距一般为5m，顺序测至距离边导线对地投影外50m处为止。在测量最大值时，两相邻监测点距离应不大于1m。

环境保护目标监测布点参照本环评报告中电磁环境保护目标监测布点及项目建成后周围的具体环境状况进行布设。

5.5 项目投资情况

本工程总投资估算为 10384.64 万元，其中环保投资约 106 万元，占工程总投资的 1.02%，工程环保投资详见表 5.5-1。

表 5.5-1 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	30
2	站内事故排油系统	25
3	站内生活污水处理系统	10
4	站内外排水系统	10
5	站区绿化、水土保持	15
6	变电站噪声控制设施（围墙、变压器隔振垫等）	6
7	环境监理等其他费用	10
合计		106

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

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	<p>(1) 变电工程</p> <p>①施工单位在施工过程中,应严格按照设计要求,控制开挖范围及开挖量,施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置。施工结束后,应及时清理施工场地,并进行了土地整治和施工迹地恢复,尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。</p> <p>②在站址周边设置浆砌片石排水沟,同时在临时堆土四周布设编织袋拦挡,防止水土流失进入周边水体及道路。</p> <p>③对站址区内临时裸露区域布设彩条布覆盖,减少裸露面积和降雨天气的冲刷。</p> <p>④站址占地为永久用地,在施工后期对站内空白地块植草防护,覆盖裸露区域,美化站区环境。</p> <p>(2) 线路工程</p> <p>①在初步设计阶段,结合最新勘探资料,尽量减少新建杆塔塔基占地。</p> <p>②线路路径方案应在设计阶段进一步优化,尽可能降低工程施工对线路沿线植被的影响。</p> <p>③加强对施工人员的教育和管理,在施工中对施工人员进行教育和监督,严禁施工人员随意踩踏植被,禁止向沿线随意弃置废弃物,避免对植被自然生长产生不良影响。</p> <p>④塔基施工时应将开挖处的上层熟土和下层生土分开堆放、保存,回填时应按照原土层的顺序回填,缩短植被恢复时间和增加恢复效果。</p> <p>⑤植被恢复时,应根据当地土壤和气候条件,选择当地乡土植物进行恢复,尽量避免采用外来物种。</p> <p>⑥施工期对临时裸露区域布设彩条布覆盖,减少裸露面积和降雨天气的冲刷。</p> <p>⑦塔基施工产生的土石方尽量全部回填,少量弃土均匀铺至塔基周围后用于植被恢复。待施工完成后熟土可作铁塔下复植绿化用土,土质</p>	<p>生态保护措施得到落实,生态恢复情况良好,没有引发水土流失,未对项目沿线以及生态敏感区生态环境造成明显影响。</p>	无	无

	<p>较差的弃土可以平铺至线路区地势低洼处自然沉降，并在其上覆熟土，撒播栽种灌草类，培育临时草皮。</p> <p>⑧施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p> <p>⑨本工程线路施工结束后的生态恢复措施：</p> <p>a.架空线路塔基施工结束后将开挖的土方及表层土分层回填，恢复原有土地功能。</p> <p>b.对于临时施工用地，均恢复原貌。</p> <p>（3）基本农田保护措施</p> <p>①加强对施工人员的教育和管理，合理处置生活污水、生活垃圾、建筑垃圾，不得随意倾倒。</p> <p>②线路一档跨越基本农田，严控施工范围，不在基本农田内立塔，不在基本农田内设置施工临时占地设施。</p> <p>③禁止占用基本农田，不损坏农田水利设施。</p> <p>通过采取以上措施后，本工程对基本农田的影响不大。</p> <p>综上所述，输电线路的施工会对生态环境产生轻微影响，通过施工中采取的生态保护措施，施工结束后生态环境影响可以得到减缓及恢复。</p> <p>（4）水土流失保护</p> <p>①加强施工期施工管理，合理安排施工时序，尽量避免雨季施工作业。</p> <p>②对因变电站场地、杆塔塔基基础开挖后的裸露开挖面，应采用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。开挖后的土石方按设计要求运至指定位置回填或堆放，堆土应在土体表面覆上苫布，并在堆场周围修建排水沟等排水设施，做好临时堆土的围护拦挡，防治水土流失，污水漫流等。</p> <p>③施工过程中水土保持工作应遵循植物措施与工程措施相结合的原则，以工程措施为先导控制范围较大、强度较高的水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，形成完整的水土流失防护体系，提高水土保持效果、改善生态环境。</p> <p>④施工单位在施工中应严格按照水土保持方案设计要求，先行修建挡土墙、边坡、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。</p> <p>⑤施工过程中将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层，有利于施工完成后进行植被恢复，防治水土流失。</p>			
--	--	--	--	--

	<p>⑥施工区域的可绿化面积应在施工后及时恢复植被，美化区域环境。</p> <p>⑦线路跨越官田水以及临近灵山水库段水土保持措施：在线路跨越官田水两岸应尽量减少对地表植被的破坏，施工结束后应及时进行生态恢复，防止水土流失。根据施工现场的实际情况，采取相应的水土保持措施，如设置排水沟等，防止泥沙流入地下水系统。加强施工现场的管理，规范施工行为，减少施工活动对周边环境的破坏和影响。</p> <p>（5）建设单位须依法依规实施项目，不得非法破坏和损毁需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木和文物古迹。</p>			
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	<p>（1）施工单位严格执行《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（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，对施工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。</p> <p>（2）禁止在官田水河道范围、灵山水库库区范围内立塔，施工单位在施工场地周围设置拦挡，落实文明施工原则。施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p> <p>（3）施工人员住宿租住在项目附近的出租屋，生活污水经出租屋原有化粪池处理；施工人员在施工场地时通过设置移动厕所收集粪便污水，并及时委托环卫部门抽运处理，避免对周围地表水体产生不良影响。</p> <p>（4）对基础开挖后的裸露开挖面，应采用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。开挖后的土石方按设计要求运至指定位置回填或堆放，堆土应在土体表面覆上苫布，并在堆场周围修建排水沟等排水设施，做好临时堆土的围护拦挡，防治水土流失，污水漫流等。</p> <p>（5）施工结束后及时清理施工场地，并进行硬底化或植被恢复。</p> <p>（6）施工期间严格按照设计要求进行开挖，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。</p> <p>（7）施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土。</p>	<p>各项施工期地表水环境保护措施得到落实，未发生乱排施工废水污水情况。</p>	<p>变电站值守人员产生的少量生活污水经地埋式一体化污水处理设备处理至满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途为“城市绿化”相应的限值标准后回用站内绿化。</p>	<p>各项运营期地表水环境保护措施得到落实。</p>

	<p>(8) 施工过程中应加强对含油设施的管理, 加强设备维护保养和巡查, 防止油料跑、冒、滴、漏, 避免油类物质进入土壤和附近河涌, 同时严禁在附近地表水体附近冲洗含油器械及车辆。</p> <p>(9) 官田水两岸、灵山水库旁基坑开挖产生的土壤, 现场装袋以防止降雨冲刷, 用于后续基坑回填; 在官田水两岸, 灵山水库旁塔基周边设置截水沟, 减少降水对塔基开挖区域的冲刷; 在官田水两岸, 灵山水库旁施工区设置沉砂池对施工废水进行澄清处理, 用于洒水降尘等, 禁止排入官田水、灵山水库; 施工结束后及时对塔基和临时占地恢复植被。</p>			
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	<p>(1) 施工单位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》(GB12523-2025) 中的限值要求(昼间: 70dB(A), 夜间 55dB(A))。</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) 运输车辆在途经居民区时, 应尽量保持低速匀速行驶。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。</p> <p>(4) 除抢修和抢险工程外, 施工作业限制在昼间进行。在村庄等居民点附近, 中午休息时段应停止施工。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) 合理布局施工现场, 施工区设 2.5m 围挡, 高噪声施工机械尽量布置在远离项目周围环境敏感点的一方, 同时应避免在同一地点安排大量动力机械设备, 以避免局部声级过高; 由于项目为线性工程, 现有道路周围已建有居住区等, 环评要求对于沿线居民区, 学校等敏感地点附近的作业场地, 需设置临时隔声屏障。</p>	<p>满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2025) 中规定的环境噪声排放限值要求, 未引发环保投诉。</p>	<p>(1) 工程建成后应进行竣工环境保护验收监测及可能的纠纷仲裁时的声环境监测, 若出现噪声超标, 应分析原因, 并及时采取加装隔声屏障等噪声防治措施。</p> <p>(2) 加强设备维护保养工作, 避免因连接松动、震动和设备不正常运行等加剧噪声影响。</p> <p>(3) 加强架空线路巡视维护工作, 对发生异常电晕的导线进行必要的检查和维护。</p> <p>(4) 变电站采取修筑封闭围墙等措施隔音降噪。</p> <p>(5) 对于拟建架空线路, 应选择符合国家标准的较低噪声的导线。</p> <p>(6) 主变压器应选用低噪声设备, 其声压级应不超过 63.7dB(A) (距声源 1m、1/2 高度处)。</p>	<p>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。</p>

	<p>(6) 为减轻对项目沿线周围环境保护目标造成影响，施工单位对施工期原料及弃渣的运输应选取合理的运输路线，避开人口聚集区，尽量减少扰民。由于输变电工程塔基开挖施工噪声是短期污染行为，一般居民能够理解和接受。但为了保护沿线居民的正常生活，施工单位应采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。</p> <p>(7) 加强施工期的环境管理工作，并接受环境保护部门监督管理。</p> <p>(8) 优化施工方案，施工期严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》、《汕头市噪声污染防治条例》（2022年10月1日起施行）的要求安排施工时间。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p> <p>(9) 建立临时施工屏障，对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，可适当建立单面声障。降低人为噪音，按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，应遵守作业规定，减少碰撞噪音。</p>			
振动	无	无	无	无
大气环境	<p>(1) 为加强施工粉尘的控制，减缓施工对道路紧邻村庄居民楼的影响，本评价要求如下：在使用2.5m围挡将施工区围住，并在围挡上安装喷淋装置，封闭施工现场，采用密目安全网，以减少塔基基础和电缆沟施工过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放，达到作业区目测扬尘高度不得高于施工围挡，不扩散到场区外；各种辅助设施在拆除前，先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘。</p> <p>(2) 设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。在无雨干燥天气、运输高峰时段，应对施工道路适时洒</p>	施工现场和施工道路不定期进行洒水，变电站施工场地设置围挡，施工扬尘得到有效的控制，	无	无

	<p>水降尘。</p> <p>(3) 根据《汕头市房屋市政工程施工扬尘防治“6个100%”标准化管理细则》相关要求,本工程应落实施工工地“6个100%要求”:施工现场100%围蔽,工地路面100%硬化,工地砂土、物料100%覆盖,施工作业100%洒水,出工地车辆100%冲净车轮车身,长期裸土100%覆盖或绿化。</p> <p>(4) 施工单位文明施工,加强施工期的环境管理和环境监控工作,定期对地面洒水,并对撒落在路面的渣土及时清除,清理阶段做到先洒水后清扫,避免产生扬尘。</p> <p>(5) 施工时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。</p> <p>(6) 车辆运输散体材料和废弃物时,采用密闭、包扎、覆盖措施,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。</p> <p>(7) 运输应尽量避免避开学校、小区等地区,禁止高峰出行。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。</p> <p>(8) 根据《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法》(粤办函(2017)708号)相关要求,建设单位应当将扬尘污染防治费用列入工程造价,在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任,督促施工单位编制建设工程施工扬尘污染防治专项方案,并落实各项扬尘污染防治措施。</p> <p>(9) 施工临时中转土方以及废土废渣等合理堆放,定期洒水进行扬尘控制。</p> <p>(10) 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绿化覆盖,减少裸露地面面积。</p>	未引发环保投诉。		
固体废物	<p>(1) 通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。</p> <p>(2) 架空线路施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖,优先用于塔基回填,剩余部分在塔基附近找平;变电站场地平整产生的弃土,应集中堆放保存并覆盖,外运至受纳场处置。根据汕头市相关管理规定,办理好淤泥渣土排放的手续,获得批准后方可在汕头市潮阳区已取得城市建筑垃圾处置核准的企业处置。</p> <p>(3) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响,在工程施工前应</p>	分类处置,实现固废无害化处理,未引发环保投诉。	<p>(1) 变电站内设置垃圾桶,生活垃圾经收集后清运至当地环卫部门指定位置。</p> <p>(2) 废蓄电池属于危险废物,在蓄电池使用寿命到期更换时,建设单位通知有资质单位上门回收处置,不在本站内暂存。</p> <p>(3) 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,废变压</p>	各项运营期固废处置措施得到落实。

	<p>对施工机构及施工人员进行环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并分别清运至城市管理部门、环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。</p> <p>(4) 禁止将弃土渣、生活垃圾等堆放在官田水、三合水库饮用水水源保护区，灵山水库和附近其它河涌、水库范围以及基本农田保护区内。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。</p> <p>(5) 沉淀池产生的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。</p> <p>(6) 旧线行拆除产生的废旧导线及金具等金属，应由建设单位进行回收利用；废塔基进行破碎拆除，拆除前进行施工围蔽，产生的建筑垃圾及时清运至城市管理部门指定的地点处置，确保地面无异物，施工结束后进行绿化恢复。</p> <p>(7) 项目施工过程中产生的废边角料等，在施工现场设置建筑废物临时堆场并树立标示牌，采取进行防雨、防泄漏处理。</p> <p>(8) 施工期间，施工单位应及时对建筑垃圾进行处理，能回收利用的交由相关单位回收，其余不能回用的建筑垃圾按照《汕头市建筑垃圾处理方案备案指南》有关规定，办理好相关手续获得批准后方可在指定的收纳地点处理处置。</p> <p>(9) 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。</p> <p>(10) 在农田和经济作物区施工时，临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p>		<p>器油属于危险废物。主变压器下方设有卵石层、集油坑（有效容积按不小于 5m³设计），用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池（有效容积约 25m³）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。</p> <p>(4) 事故油池应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求，采取以下环境保护措施：</p> <p>①事故油池需进行防雨、防渗、防泄漏、防腐设计，且建筑材料必须与危险废物相容；</p> <p>②事故油池必须按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）（2023 年修改单）的规定设置警示标志；</p> <p>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。</p> <p>④事故油池防渗施工时应进行施工监理，确保落实防渗设计。</p>	
电磁环境	无	无	<p>(1) 本工程采用全封闭 GIS 配电装置，主变压器户外布置，可以对产生工频电磁场主要来源的变压器、断路器、电流电压互感器等电器设备进行有效屏蔽，减少工程可能带来的电磁环境影响。</p> <p>(2) 变电站工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。</p> <p>(3) 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护</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>

		<p>措施, 确保电磁环境影响满足国家标准要求。</p> <p>(4) 严格按照设计要求选择电气设备, 对高压一次设备采用均压措施</p> <p>(5) 对站内电气设备进行合理布局, 保证导线和电气设备的安全距离, 设置防雷接地保护装置</p> <p>(6) 在变电站设备订货时, 要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕, 降低静电感应的影</p> <p>(7) 变电站四周采用实体围墙, 提高屏蔽效果。</p> <p>(8) 在安装高压设备时, 保证所有的固定螺栓都可靠拧紧, 导电元件接地, 提高屏蔽效果。</p> <p>(9) 导线对地严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求, 选择相导线排列形式, 导线、金具及绝缘子等电气设备、设施, 提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕, 从源头降低电磁环境影响。</p> <p>(10) 架空线路在靠近电磁环境敏感目标区域建设时, 边导线应尽量远离电磁环境敏感目标, 采用优化路径、升高塔基等措施减少对电磁环境敏感目标的电磁环境影响。</p> <p>(11) 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。</p> <p>(12) 做好环境保护设施的维护和运行管理, 加强巡查和检查, 保障发挥环境保护作用。制定运营期的环境监测计划, 并根据监测计划开展项目运营期环境监测工作, 确保变电站厂界、输电线路沿线电磁环境符合国家相应标准要求。</p>	
--	--	--	--

环境风险	无	无	<p>(1) 建立监控报警系统。</p> <p>(2) 主变压器下方设有卵石层、集油坑（有效容积按不小于 5m³设计），用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存，事故油池容积 25m³，满足单台主变最大泄露油量。事故油池、储油坑采取有效的防渗措施。</p> <p>(3) 站区内设雨污分流系统。暴雨期间，雨水经雨污分流系统收集，经站区专用雨水通道外排，不影响事故油池正常运行。</p> <p>制定环境风险应急预案并定期演练。</p>	各项运营期环境风险防范措施得到落实。
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

汕头 110 千伏大亨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，在切实落实严格执行环保“三同时”制度，严格落实相应的污染防治措施、生态保护措施的前提下，可以把不利的环境影响因素降到最低，工程产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在标准限值内，对生态造成的影响可接受。

因此，从环境保护角度而言，建设汕头 110 千伏大亨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。

因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

汕头 110 千伏大亨输变电工程
电磁环境影响专题评价

广东核力工程勘察院
二〇二六年四月

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 千伏大亨输变电工程可行性研究报告》（广东京能电力建设有限公司）；
- (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 千伏大亨输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（汕头电计〔2025〕48 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、线路工程和间隔扩建工程，主要建设内容如下表。

表 1 工程建设规模一览表

类别	组成		本期规模
主体工程	变电工程	概述	新建 110 千伏大亨站，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（架空）
		10kV 出线	32 回

		无功补偿	2×3×5010kVar
线路工程		新建110千伏上堡至大亨线路工程	自110千伏大亨站至110千伏上堡站，新建双回架空线路长约2×1.30千米，导线截面采用1×400平方毫米的导线。
		新建110千伏大亨至铜孟线路工程	自110千伏大亨站至110千伏铜孟站，新建单回架空线路长约1×7.80千米，按双回路铁塔单侧挂线设计，导线截面采用1×400平方毫米的导线。
		新建110千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程	自110千伏大亨站至原110千伏潮上线N44塔解口点，新建单回架空线路长约1×7.00千米，全线利用同期110千伏大亨至铜孟线路工程预留通道挂线，新建线路段导线截面采用1×400平方毫米。
		对侧变电站间隔改扩建工程	110kV上堡站扩建1个110kV间隔、改造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室。 配电装置楼：室外消防水池、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18.7m，宽4m。
		供水	就近市政给水管网引接。
		排水	设置雨污分流排水系统；生活污水经地埋式一体化污水处理设备处理后，排放至站外市政污水管网。
环保工程		生活污水处理系统	一体化污水处理装置1个
		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		110千伏铜桥线N01塔	新建110千伏大亨至铜孟线路工程利用110千伏铜桥线N01塔接入110千伏铜孟站。
拆除工程		110千伏潮上线	拆除现状110kV潮上线N44-上堡站段线路合计1×7.4km，拆除杆塔约28基（N44-N71）。

4 评价标准

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

5 评价等级

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

表2 本工程电磁环境影响评价等级

电压等级	类型	条件	评价工作等级
110kV	变电站	半户内式（主变户外，GIS户内）*	二级
	输电线路	边导线地面投影外两侧各10m范围内	二级

		有电磁环境敏感目标的架空线	
	对侧变电站站间隔改、扩建	/	三级

*注：按户外式变电站评定。

6 评价范围

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

表 3 本工程电场环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	大亨变电站：站界外 30m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
		对侧变电站改、扩建间隔：扩建间隔侧围墙外 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 14 个敏感目标，详细情况见表 3.10-2。

8 电磁环境现状评价

我院技术人员于 2025 年 8 月 7-8 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 9。

8.1 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

8.2 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	北京森馥科技股份有限公司
仪器型号	SEM-600/ LF-04
出厂编号	D-1110+I-1486
频率响应	5Hz~100kHz
量 程	电场：0.01V/m ~100kV/m；磁感应强度：1nT~3mT
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
证书编号	WWD202500210
校准有效期	2025 年 1 月 17 日~2026 年 1 月 16 日

8.3 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 8 月 7-8 日	晴	27-34	59-70	1.8-2.1

8.4 测量工况

表 6 监测时运行工况

项目		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
110 千伏 上堡站	#1 主变	110	128.62~167.28	24.37~31.57	3.5~6.01
	#2 主变	110	185.59~255.22	35.19~48.56	4.24~11.01
	#3 主变	110	130.12~185.52	35.38~35.71	3.28~8.11
110 千伏 铜盂站	#1 主变	110	145.31~215.39	27.46~40.58	2.45~11.96
	#2 主变	110	155.85~207.89	27.68~38.26	7.18~12.99
110 千伏潮上线		110	128.69~167.03	19.39~28.35	3.46~5.86
110 千伏铜桥线		0	0	0	0

注：1、运行工况信息由建设单位提供；2、110 千伏铜桥线已建成但检测当天尚未投运。注：运行工况信息由建设单位提供。

8.5 测量布点及检测点位代表性

电磁环境检测共布设 26 个点位，能覆盖本工程的所有子项工程，测量布点图见附图 20-1~附图 20-6，检测布点代表性分析如下：

8.5.1 新建 110 千伏大亨变电站

在拟建变电站四周分别布设 1 个检测点，共 4 个检测点（E1~E4），变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，可代表变电站建设前周围电磁环境现状。

8.5.2 新建 110 千伏上堡至大亨线路工程（全线同塔双回）

该段线路长约 1.3km，则在线路沿线布设 2 个检测点（E5~E6），可代表新建 110 千伏上堡至大亨线路工程建设前沿线电磁环境现状。

其中，E5 布设在该子项线路工程电磁环境评价范围内的唯一一处电磁环境敏感目标-华光村苗圃管理房；E6 位于该子项线路工程线下（现状为 110 千伏潮上线线下），且同时位于 110 千伏上堡站改造间隔侧围墙外 5m。

8.5.3 110 千伏上堡站间隔改扩建工程

在 110 千伏上堡站间隔改扩建工程周边布设有 9 个检测点（E6~E10、E10-1~E10-4），可代表 110 千伏上堡站间隔改扩建工程建设前周围电磁环境现状。

其中，在 110 千伏上堡站改造、扩建间隔侧围墙外分别布设 1 个检测点，共 2 个检测点（E6、E7）；E6~E10 分别位于 110 千伏上堡站间隔改扩建工程电磁环境评价范围内各环境敏感点 1 楼室外；由于上堡站间隔改扩建工程电磁环境评价范围内仅有 1 处电磁环境敏感目标-八层工厂为 3 层及以上建筑，因此选择将检测点 E10、E10-1~E10-4 布置在八层工厂的代表性楼层反映其垂向电磁环境现状。

8.5.4 新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程

8.5.4.1 新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段

该段线路长约 7.0km，在线路沿线布设 9 个检测点（E11~E19、E14-1），可代表新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段建设前沿线电磁环境现状。

其中，E11~E19 分别位于新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段电磁环境评价范围内各环境敏感点 1 楼室外。由于该段线路电磁环境评价范围内仅有 1 处电磁环境敏感目标-谷饶镇生活垃圾压缩转运站为 3 层及以上建筑，因此选择将检测点 E14、E14-1 布置在谷饶镇生活垃圾压缩转运站的代表性楼层反映其垂向电磁环境现状。

8.5.4.2 新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段

新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段沿线无电磁环境敏感目标，线路较短约 0.80km，在线路沿线布设 1 个检测点（E20）位于电磁环境评价范围内的唯一一处电磁环境敏感目标-铜孟站外南侧民房，可代表该子项工程建设前沿线电磁环境现状。

8.5.5 110 千伏铜孟站间隔扩建工程

在 110 千伏铜孟站间隔改扩建工程周边布设有 1 个检测点（E21），可代表 110 千伏铜孟站间隔改扩建工程建设前周围电磁环境现状，但受扩建间隔侧围墙外现场环境条件限制，布点位于围墙外 1m 处。

综上所述，本次现状检测选取的检测点位基本可包含本项目所有子工程，且覆盖所有电磁环境敏感点，因此具有代表性，各布点能很好地反映本工程建设前的电磁环境现状水平。

8.6 质量保证措施

- 1) 监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法。
- 2) 所用的仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面均符合。
- 3) 监测仪器在其有效期内，在正常的工作状态。
- 4) 监测人员持证上岗，满足监测技术规范中的对人员的要求。
- 5) 监测结果的统计处理满足要求。严格执行三级审核制度。
- 6) 有完整的监测文件档案。

7) 检测单位具有相关参数检测资质。

8.7 测量结果

本工程电磁环境现状测量结果见表 7。

表 7 工频电场、磁感应强度检测结果

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、新建 110 千伏大亨变电站				
E1	新建 110 千伏大亨变电站北边界	17	6.0×10^{-2}	受一劳民用电线路影响
E2	新建 110 千伏大亨变电站东边界	11	2.3×10^{-2}	
E3	新建 110 千伏大亨变电站南边界	6.8	1.9×10^{-2}	
E4	新建 110 千伏大亨变电站西边界	7.1	1.9×10^{-2}	
二、新建 110 千伏上堡至大亨线路工程（全线同塔双回）				
E5	华光村苗圃管理房西侧室外	2.9	8.5×10^{-2}	/
E6	新建 110 千伏上堡至大亨线路工程线下	6.7×10^2	1.5	同时位于 110 千伏上堡站改造间隔侧围墙外 5m，现状为 110 千伏潮上线出线间隔侧围墙外 5m，最低线高约 15m。
三、110 千伏上堡站间隔改扩建工程				
E7	110 千伏上堡站扩建间隔侧围墙外 5m	1.5×10^2	0.67	/
E8	塑料加工厂北侧室外	3.3×10^2	0.72	临近 110 千伏潮上线
E9	春进裁剪加工厂北侧室外	5.6	7.8×10^{-2}	/
E10	八层工厂南侧室外	30	0.36	/
E10-1	八层工厂 3 楼室内南侧	0.38	0.37	/
E10-2	八层工厂 5 楼室内南侧	2.5	0.20	/
E10-3	八层工厂 7 楼室内南侧	0.91	0.15	/
E10-4	八层工厂天面南侧	17	0.18	/
四、新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段				
E11	环卫工人居住点西侧室外	2.4	2.1×10^{-2}	/
E12	华光村果树管理房南侧室外	21	7.7×10^{-2}	/
E13	华光村鱼塘管理房北侧室外	27	0.31	均位于现状 110 千伏潮上线沿线。
E14	谷饶镇生活垃圾压缩转运站北侧室外	1.5×10^2	0.70	
E14-1	谷饶镇生活垃圾压缩转运站 3 楼室内北侧	0.60	0.28	
E15	大坑村养殖场看护房西侧室外	1.3×10^2	0.37	
E16	铜孟潮兴自来水厂内（现状 110 千伏潮上线线下）	2.2×10^2	0.47	
E17	桶盆村畔山组鱼塘看护房东侧室外	12	0.22	

序号	测点描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
E18	桶盆村畔山组民房南侧室外	10	0.36	
E19	桶盆村畔山组养殖场看护房西侧室外	0.59	0.30	
五、新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段				
E20	铜孟站外南侧民房南侧室外	50	0.35	/
六、110 千伏铜孟站间隔扩建工程				
E21	110 千伏铜孟站扩建间隔侧围墙外 1m	0.43	0.10	位于铜孟站南侧围墙与站外南侧民房、仓库间隙，间隙宽约 2m。

注：受现场环境条件，E13、E17、E18、E19 测点上方有树木遮蔽；且大坑村养殖场看护房东侧被植被遮蔽，因此 E15 布设于看护房西侧室外。

由以上测量结果可知，在评价范围内：

(1) 新建 110 千伏大亨变电站四周 (E1~E4) 的工频电场强度检测值范围为 6.8V/m~17V/m，工频磁感应强度检测值范围为 $1.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $6.0 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。

(2) 新建 110 千伏架空线路沿线及电磁环境敏感目标处 (E5~E6、E11~E20) 工频电场强度检测值范围为 0.59V/m~ 6.7×10^2 V/m，工频磁感应强度检测值范围为 $2.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $1.5 \mu\text{T}$ 。

(3) 对侧 110 千伏上堡站改、扩建间隔侧围墙外，110 铜孟站扩建间隔侧围墙外及周边电磁环境敏感目标处 (E6~E10、E10-1~E10-4、E20~E21) 工频电场强度检测值为 0.43V/m~ 6.7×10^2 V/m，工频磁感应强度检测值为 $7.8 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $1.5 \mu\text{T}$ 。

8.8 电磁环境现状评价结论

本工程的评价范围内，新建 110 千伏大亨变电站四周，110 千伏上堡站间隔改造、扩建侧围墙外、110 千伏铜孟站间隔扩建围墙外，新建 110 千伏架空线路沿线及电磁环境敏感目标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 $100 \mu\text{T}$ 。

9 电磁环境影响预测评价

本专题分别对新建 110 千伏大亨站、新建 110 千伏架空线路和对侧变电站间隔改造、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，选定已运行的惠州 110 千伏曙光变电站作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 8 主要技术指标对照表

主要指标	类比对象	评价对象
		惠州 110 千伏曙光变电站
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	主变户外、GIS 户内	主变户外、GIS 户内
主变排列方式	等间隔直线排列	等间隔直线排列
占地面积	4071m ² （围墙内面积）	4033.9m ² （围墙内面积）
电气形式	GIS	GIS
母线形式	单母线断路器分段接线	单母线断路器分段接线
环境条件	厂界周围较空旷	现状为果园及鱼塘，建成后较空旷

由表 8 及下图 1、图 2，类比对象惠州 110 千伏曙光变电站建设规模、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本项目 110 千伏大亨变电站相似或一致，因此以 110 千伏曙光变电站作类比进行该项目环境影响预测评价是可行的。

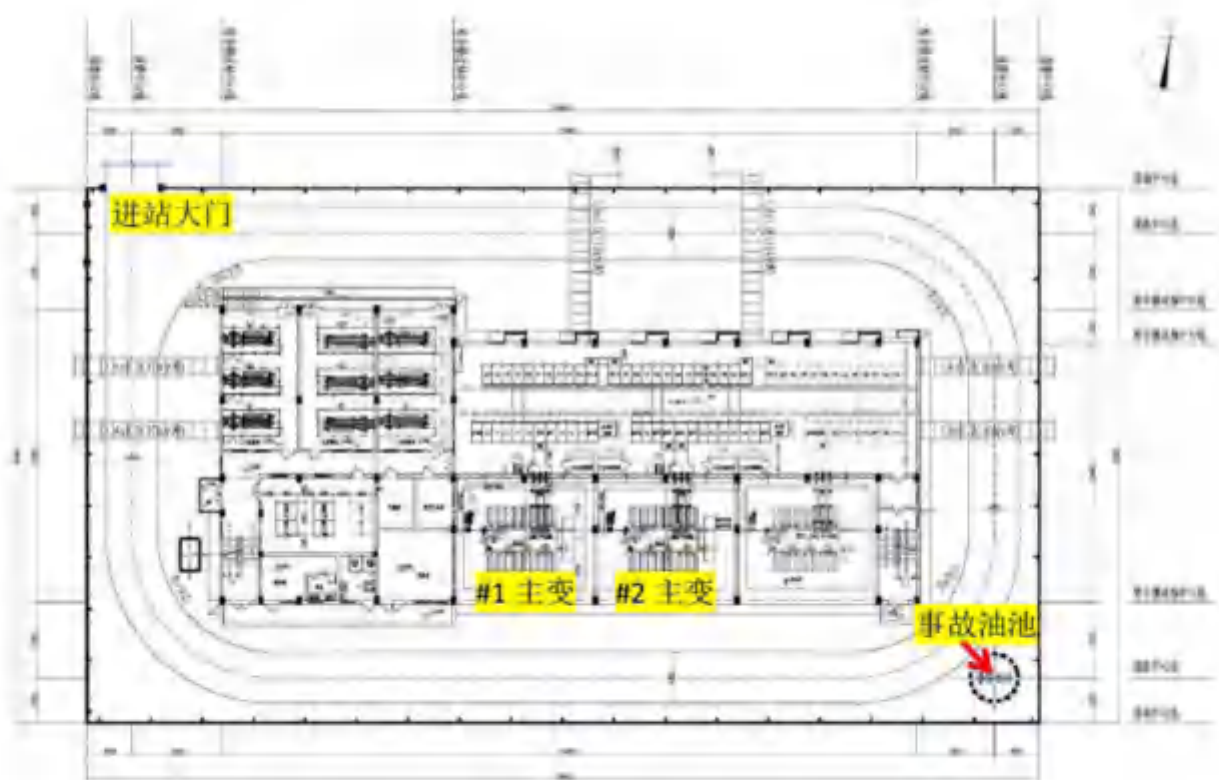


图 1 类比对象 110 千伏曙光变电站站址平面布置图

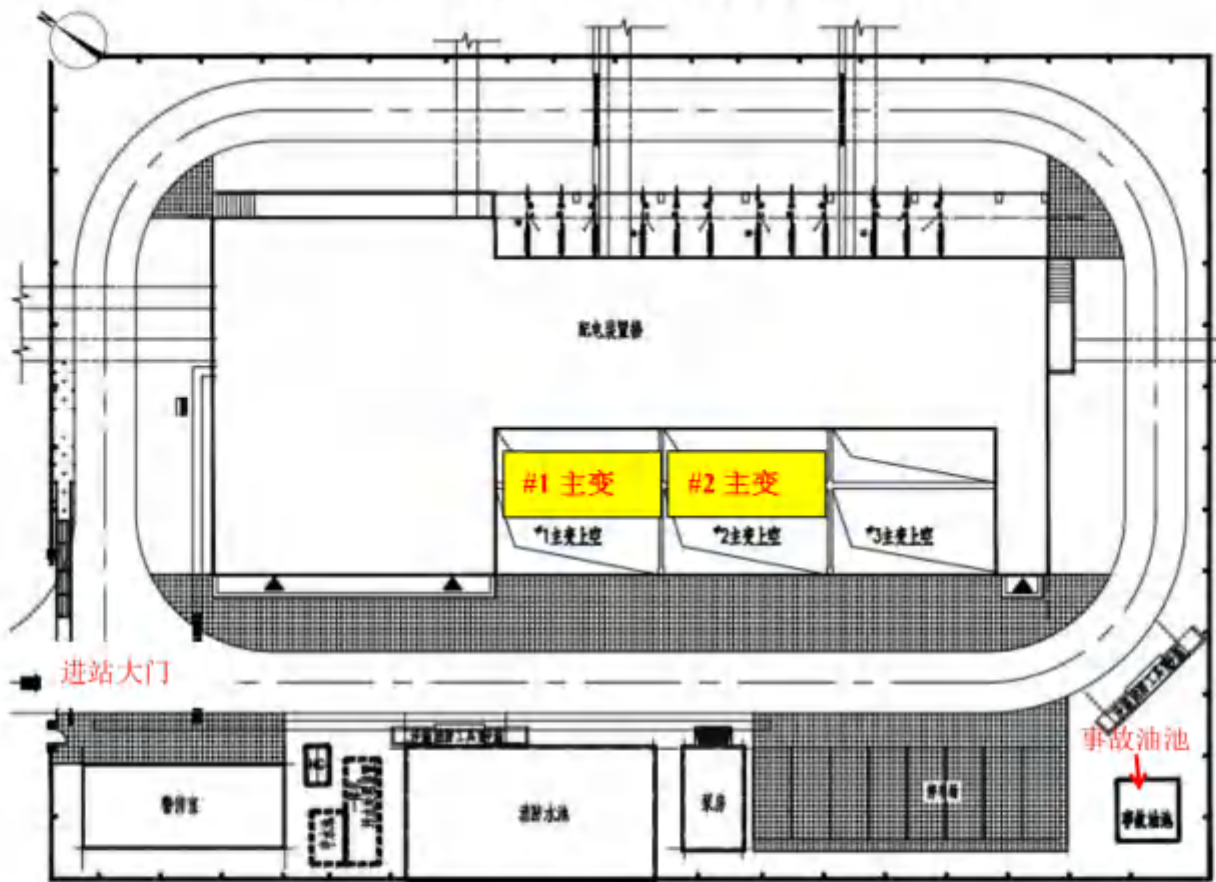


图 2 本期 110 千伏大亨变电站站址平面布置图

9.1.4 类比测量

变电站电磁环境类比监测报告见附件 10。

(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

NBM-550/EHP-50D（E-1305/230WX31074）电磁场强度测试仪；

(3) 测量布点

惠州 110kV 曙光站类比监测布点图如图 1 所示；

(4) 测量时间及气象状况

监测日期：2021 年 7 月 4 日；气象状况：天气：阴；温度：28~30℃；湿度：68%，
风速：0.8~1.2m/s。

(5) 监测单位

广州穗证环境检测有限公司；

(6) 监测工况

表 9 惠州市 110kV 曙光变电站运行工况

设备名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1#主变	110	53.84	19.25	-13.25
2#主变	110	56.41	18.16	-13.08



图 3 惠州 110 千伏曙光变电站监测布点图

9.1.5 类比变电站监测结果

类比对象惠州 110 千伏曙光站测量结果见表 10。

表 10 类比对象变电站站址工频电场、磁感应强度监测结果表

序号	测量点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
变电站围墙四周工频电磁场监测结果			
1#	站址北侧围墙外 5m 处	0.414	0.0591
2#	站址东侧围墙外 5m 处	0.956	0.0285
3#	站址南侧围墙外 5m 处	7.175	0.0850
4#	站址西侧围墙外 5m 处	0.499	0.0328
变电站南侧断面监测工频电磁场监测结果			
5#	站址南侧围墙外 5m 处	7.175	0.0850
6#	站址南侧围墙外 10m 处	5.931	0.0779
7#	站址南侧围墙外 15m 处	3.138	0.0319
8#	站址南侧围墙外 20m 处	1.912	0.0231
9#	站址南侧围墙外 25m 处	1.114	0.0221
10#	站址南侧围墙外 30m 处	0.896	0.0204
11#	站址南侧围墙外 35m 处	0.502	0.0196
12#	站址南侧围墙外 40m 处	0.473	0.0198
13#	站址南侧围墙外 45m 处	0.462	0.0186
14#	站址南侧围墙外 50m 处	0.428	0.0179

由上表可知，惠州 110 千伏曙光站围墙外监测点处工频电场强度为 0.414~7.175V/m，最大值 7.175V/m，出现在变电站南侧厂界外 5m 处；工频磁感应强度为 0.0285~0.0850 μT ，最大值 0.0850 μT ，出现在变电站南侧厂界外 5m 处。

惠州 110 千伏曙光站变电站南侧围墙外衰减断面工频电场强度在 0.428~7.175V/m、工频磁感应强度 0.0179~0.0850 μT 。图 2 和图 3 表明，随着距站址围墙外距离的增加，南侧围墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

综上，类比测量结果表明，惠州 110 千伏曙光站周围及变电站衰减断面的工频电场强度、工频磁感应强度均不超过《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 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

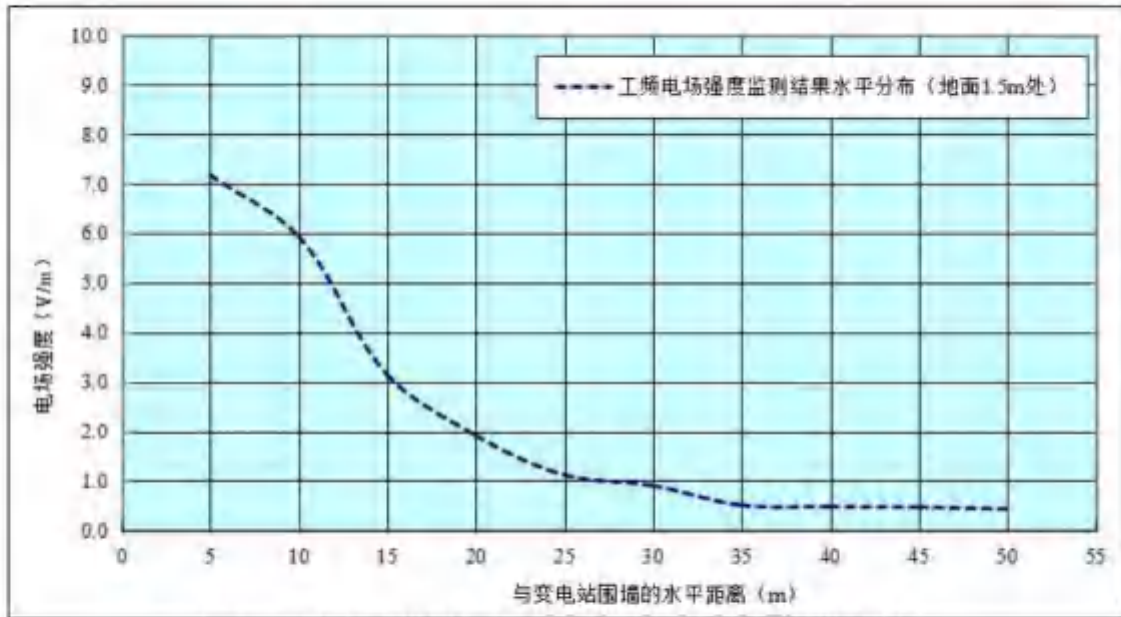


图4 变电站南侧围墙外工频电场强度衰减断面变化曲线图

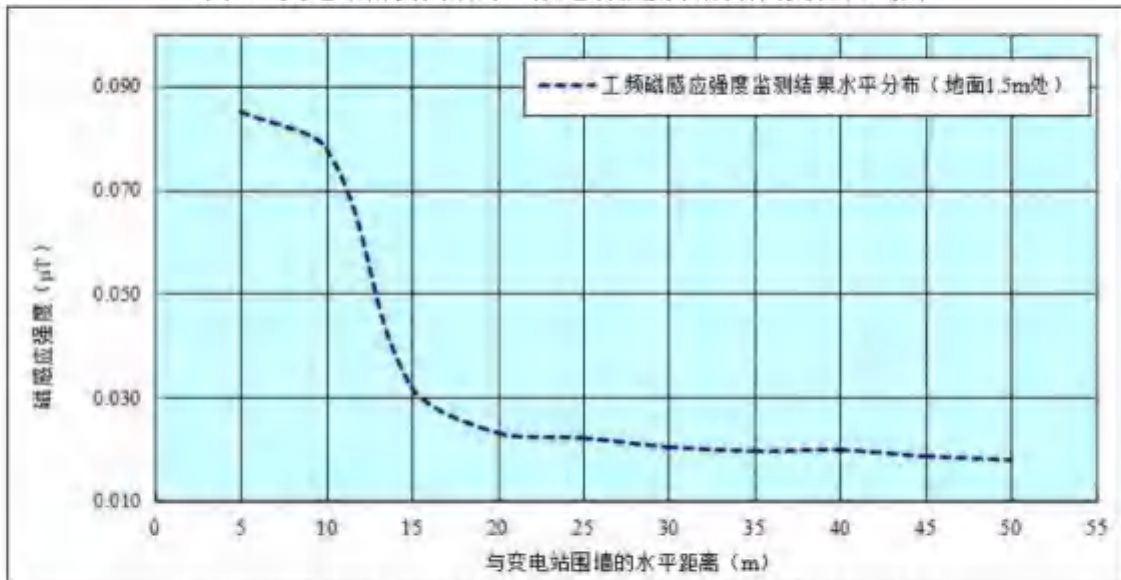


图5 变电站南侧围墙外工频磁感应强度衰减断面变化曲线图

9.1.2.4 新建110千伏大亨变电站电磁环境影响评价

本项目新建110千伏大亨变电站和惠州110千伏曙光站在建设规模、电压等级、主变容量、母线形式、架线形式、总平面布置形式等设计上相似，因此以惠州110千伏曙光站类比本项目变电站投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

通过类比监测可以预测，110千伏大亨变电站本期主变容量 $2 \times 63\text{MVA}$ 建成投产后，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100μT）。

110千伏大亨变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

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：

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

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

本项目线路工程新建架空线路有 110 千伏同塔双回架空线路和 110 千伏同塔双回挂单回架空线路共 2 种典型线位, 梳理情况见表 11。

表 11 本项目新建架空线路预测场景

序号	预测场景简称	包含子工程	电压等级 (kV)	架线型式	导线分裂形式	导线截面积 (mm ²)	导线型号	最低线高 /m
1	110 千伏同塔双回架空线路	新建 110 千伏上堡至大亨线路工程、新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段	110	同塔双回	不分裂	400	1×JL/LB 20A-400 /35	10
2	110 千伏同塔双回挂单回导线架空线路	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段	110	同塔双回挂单回	不分裂	400		10

注: “最低线高”, 按保守原则, 采用所包含的子工程中最底的导线对地高度。

为考虑线路对周围环境的最大影响, 选取导线最小对地高度的横截面进行计算, 本次计算的是垂直于线路的截面上工频感应电磁场的空间分布。

评价线路段参数选取如表 12 所示。

表 12 110 千伏线路预测参数表

项目	110 千伏同塔双回线路	110 千伏同塔双回挂单回架空线路
架设形式	同塔双回	同塔双回挂单回
电压等级	110kV	110kV
载流量	732A	732A

项目	110 千伏同塔双回线路	110 千伏同塔双回挂单回架空线路
导线型号	1×JL/LB20A-630/45	1×JL/LB20A-630/45
塔型	V3-1D2We-J4	V3-1D2We-J4
导线外直径	26.82mm	26.82mm
导线离铁塔中心距离	4.1m 3.4m 4.4m 3.7m 4.7m 4.0m	0.3m 0m -0.3m
导线垂直间距	4.3m 4.3m	4.3m 4.3m
分裂根数/间距	/	/
相序排列	A C B B C A	A B C
导线最低对地距离	10m	10m
预测点 x 轴方向步长	1m	1m

注：

- 1、“塔型”：按横担挂线距离最远、途经敏感目标较多原则选取电磁环境影响最大的直线塔。
- 2、“导线最低对地距离”：按保守原则，采用各预测场景所包含的子工程中最低的导线对地高度。

9.2.5 架空线路电磁环境理论计算

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

预测线路在最小对地高度的横截面上建立的直角坐标系见图 6 至图 7。

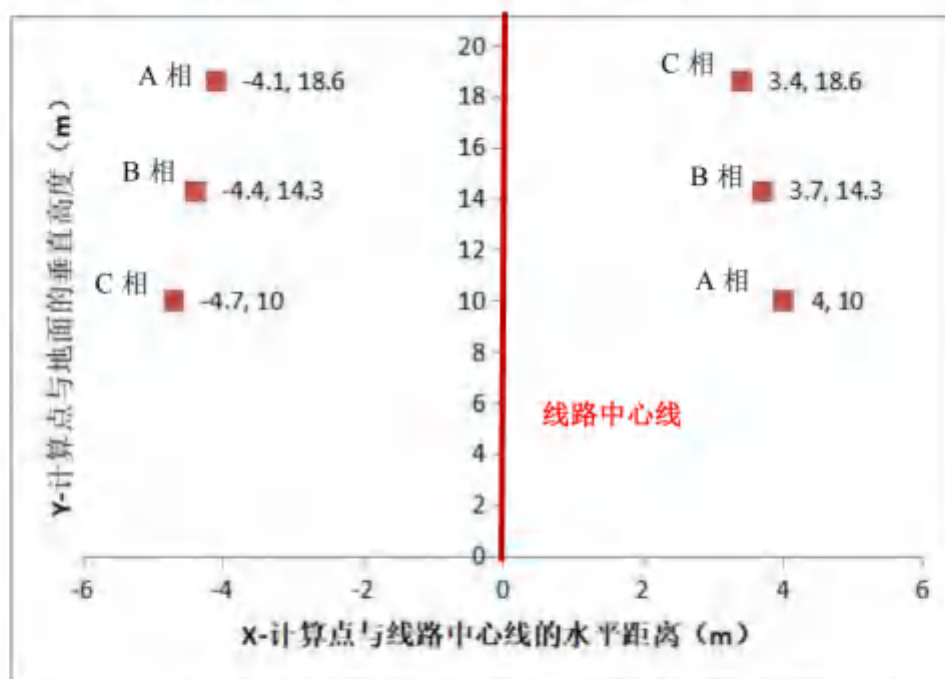


图 6 110 千伏同塔双回线路工频电磁场预测建立的直角坐标系

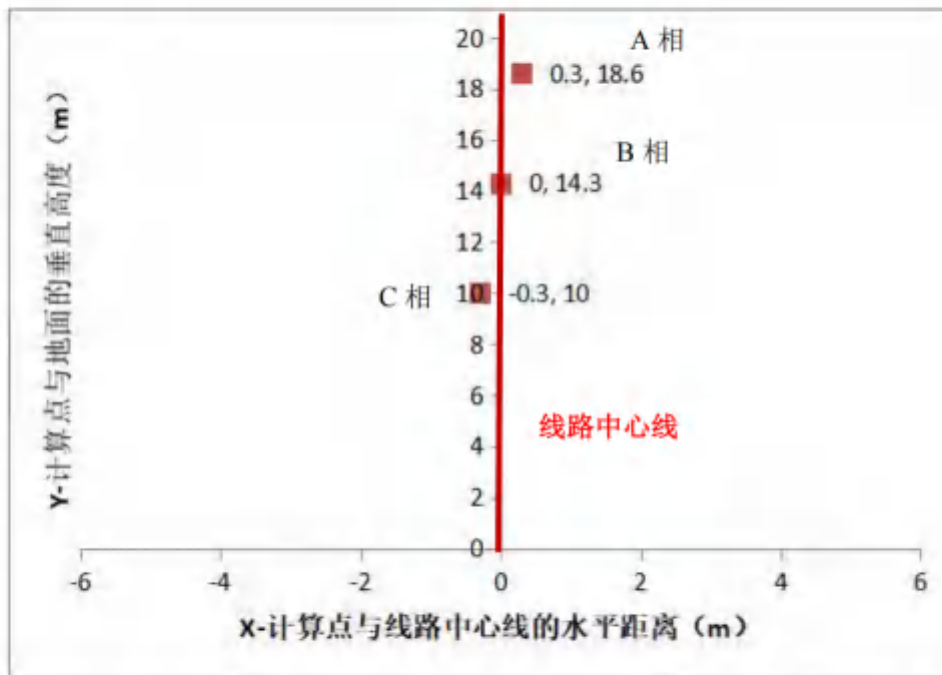


图7 110千伏同塔双回挂单回路线路工频电磁场预测建立的直角坐标系

9.2.5 110千伏同塔双回线路电磁环境预测水平

9.2.5.1 空间电磁场分布

计算在坐标上的工频电场、磁感应强度水平，如图8~图9。

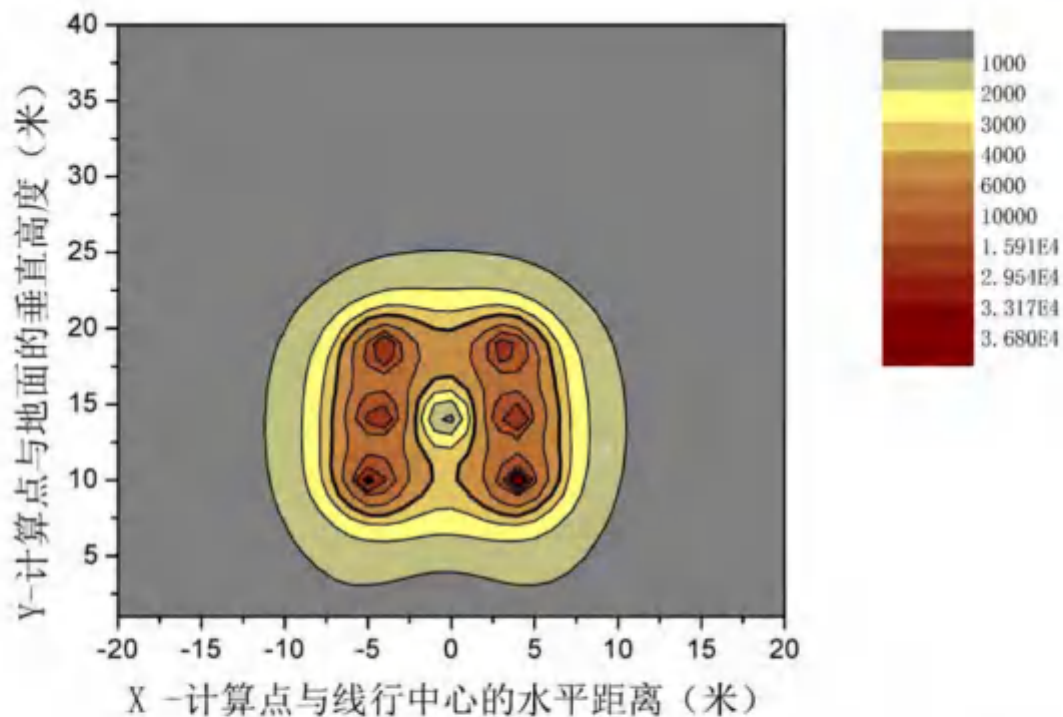


图8 110千伏同塔双回线路输电线路工频电场强度空间分布（电场单位为V/m）

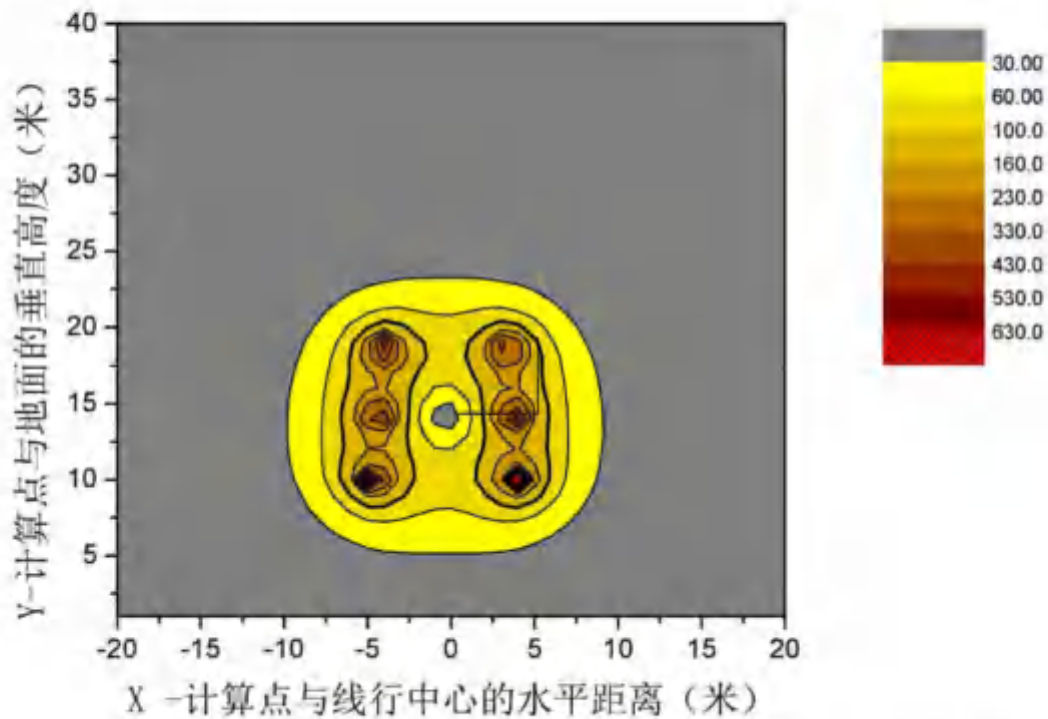


图9 110千伏同塔双回线路输电线路工频磁场强度空间分布图（磁场单位为 μT ）

9.2.5.2. 110千伏同塔双回线路离地1.5m处工频电磁场预测结果

拟建110千伏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10，工频磁场预测结果衰减趋势图见图11。

表11 本项目新建110千伏同塔双回线路在离地1.5m处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
-30	-34.7	20	0.6
-29	-33.7	20	0.7
-28	-32.7	19	0.7
-27	-31.7	19	0.8
-26	-30.7	19	0.8
-25	-29.7	19	0.9
-24	-28.7	19	1.0
-23	-27.7	21	1.1
-22	-26.7	23	1.2
-21	-25.7	27	1.3
-20	-24.7	32	1.4
-19	-23.7	40	1.6
-18	-22.7	51	1.7
-17	-21.7	64	1.9
-16	-20.7	80	2.1

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
-15	-19.7	101	2.3
-14	-18.7	126	2.6
-13	-17.7	156	2.9
-12	-16.7	192	3.3
-11	-15.7	236	3.7
-10	-14.7	287	4.1
-9	-13.7	346	4.6
-8	-12.7	414	5.2
-7	-11.7	489	5.9
-6	-10.7	569	6.6
-5	-9.7	650	7.4
-4	-8.7	725	8.2
-3	-7.7	788	9.0
-2	-6.7	826	9.9
-1	-5.7	833	10.7
0 (左侧边导线下)	-4.7	802	11.4
中心线左侧 4m	-4	758	11.8
中心线左侧 3m	-3	671	12.3
中心线左侧 2m	-2	574	12.6
中心线左侧 1m	-1	500	12.8
中心线	0	489	12.8
中心线右侧 1m	1	547	12.7
中心线右侧 2m	2	642	12.4
中心线右侧 3m	3	734	12.0
0 (右回路边导线下)	4	802	11.4
1	5	833	10.7
2	6	826	9.9
3	7	788	9.0
4	8	725	8.2
5	9	650	7.4
6	10	569	6.6
7	11	489	5.9
8	12	414	5.2
9	13	346	4.6
10	14	287	4.1
11	15	236	3.7
12	16	192	3.3
13	17	156	2.9
14	18	126	2.6
15	19	101	2.3
16	20	80	2.1
17	21	64	1.9

距路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
18	22	51	1.7
19	23	40	1.6
20	24	32	1.4
21	25	27	1.3
22	26	23	1.2
23	27	21	1.1
24	28	19	1.0
25	29	19	0.9
26	30	19	0.8
27	31	19	0.8
28	32	19	0.7
29	33	20	0.7
30	34	20	0.6
最小值		19	0.6
最大值		833	12.8

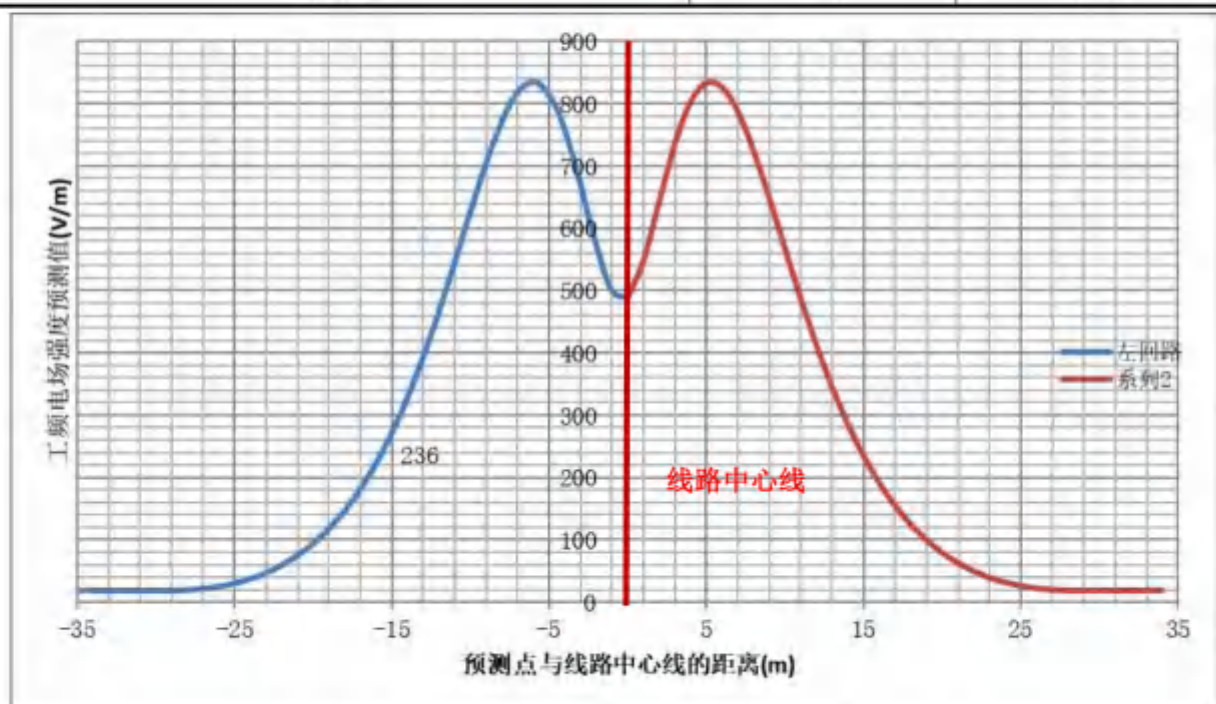


图 10 110 千伏同塔双回线路工频电场预测结果衰减趋势图

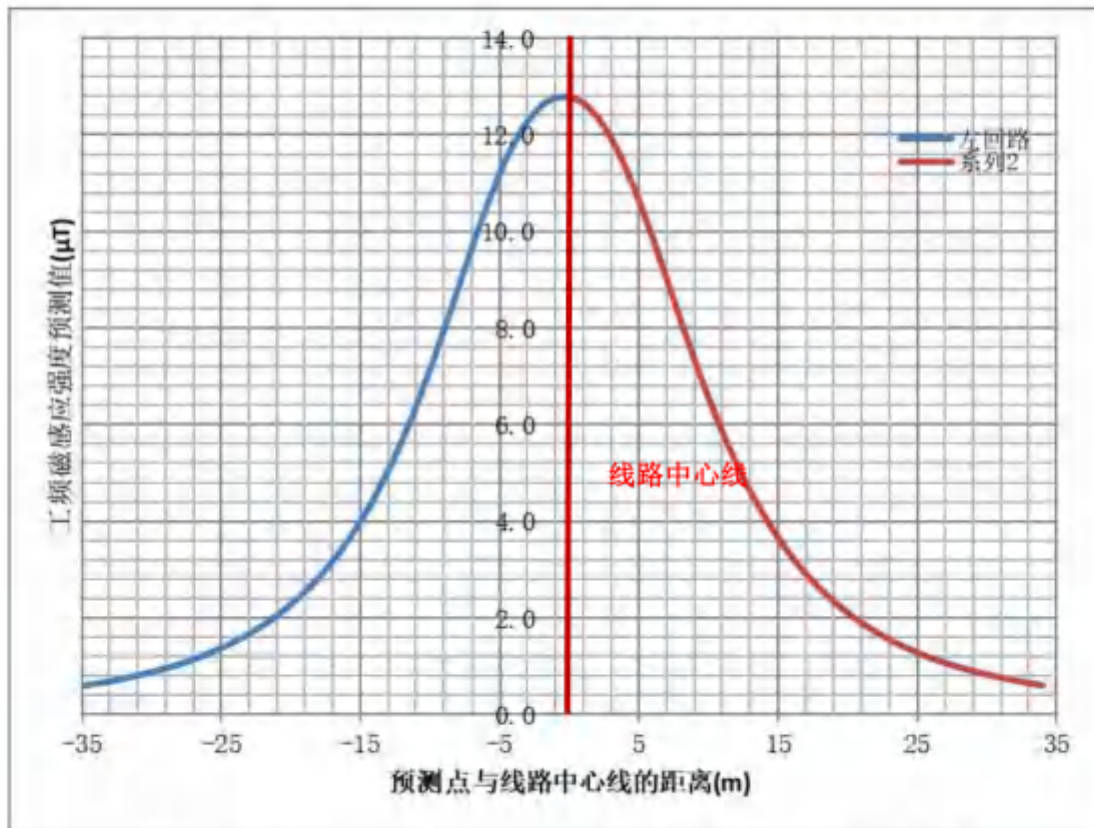


图 11 110 千伏同塔双回线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势图

根据上述图表，110 千伏同塔双回架空线路在导线最低对地高度处，对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 19V/m~833V/m，最大值出现在线路左侧边导线下方外 1m 处以及右侧边导线下方外 1m 处；工频磁感应强度为 0.6 μ T~12.8 μ T，最大值出现在线路中心线下方左侧 1m 至线路中心线正下方。

9.2.6 110 千伏同塔双回挂单回导线线路电磁环境预测水平

9.2.6.1 空间电磁场分布

计算在坐标上的工频电场、磁感应强度水平，如图 12~图 13。

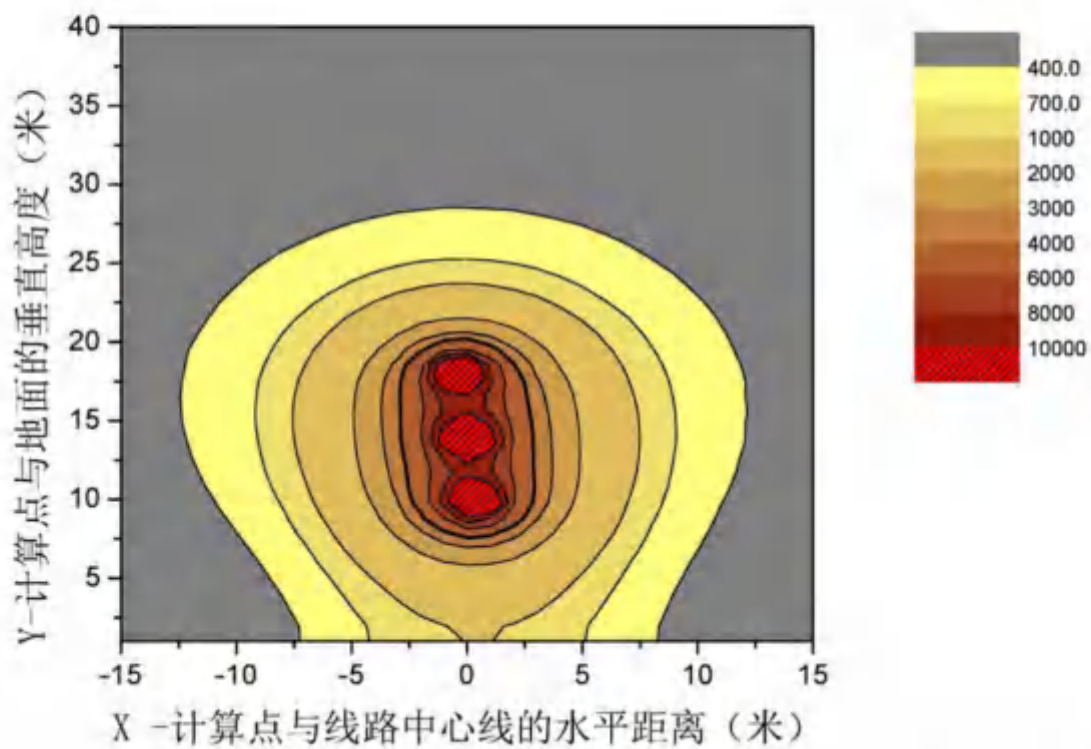


图 12 110 千伏同塔双回挂单回导线线路输电线路工频电场强度空间分布 (电场单位为 V/m)

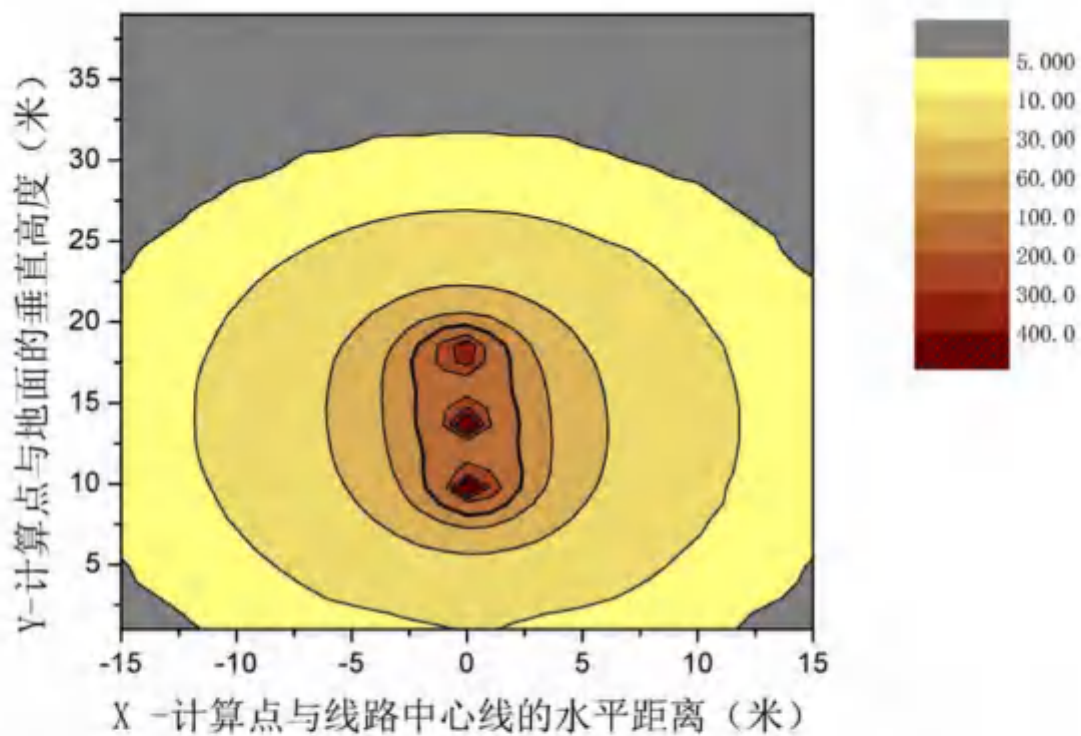


图 13 110 千伏同塔双回挂单回导线线路输电线路工频磁场强度空间分布图 (磁场单位为 μT)

9.2.6.2. 110 千伏同塔双回挂单回导线线路离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

拟建 110 千伏同塔双回挂单回导线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 12 所示。工频电场预测结果衰减趋势图见图 14，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 15。

表 12 本项目新建 110 千伏同塔双回挂单回导线线路在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
-30	-30.3	77	1.4
-29	-29.3	79	1.5
-28	-28.3	80	1.6
-27	-27.3	81	1.7
-26	-26.3	82	1.8
-25	-25.3	83	1.9
-24	-24.3	83	2.0
-23	-23.3	82	2.2
-22	-22.3	81	2.3
-21	-21.3	78	2.5
-20	-20.3	74	2.7
-19	-19.3	69	2.8
-18	-18.3	62	3.1
-17	-17.3	54	3.3
-16	-16.3	44	3.6
-15	-15.3	37	3.9
-14	-14.3	39	4.2
-13	-13.3	56	4.5
-12	-12.3	87	4.9
-11	-11.3	128	5.3
-10	-10.3	179	5.8
-9	-9.3	241	6.3
-8	-8.3	314	6.9
-7	-7.3	399	7.4
-6	-6.3	495	8.0
-5	-5.3	599	8.7
-4	-4.3	707	9.3
-3	-3.3	813	9.8
-2	-2.3	907	10.3
-1	-1.3	980	10.6
0 (C 相边导线下)	-0.3	1023	10.8
中心线 (B 相边导线下)	0	1029	10.8
0 (A 相边导线下)	0.3	1032	10.8
1	1.3	1017	10.7

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
2	2.3	968	10.4
3	3.3	892	10.0
4	4.3	797	9.4
5	5.3	694	8.9
6	6.3	590	8.2
7	7.3	491	7.6
8	8.3	401	7.0
9	9.3	322	6.4
10	10.3	253	5.9
11	11.3	194	5.4
12	12.3	145	5.0
13	13.3	105	4.6
14	14.3	73	4.2
15	15.3	49	3.9
16	16.3	33	3.6
17	17.3	28	3.3
18	18.3	32	3.1
19	19.3	39	2.9
20	20.3	45	2.7
21	21.3	51	2.5
22	22.3	55	2.3
23	23.3	59	2.2
24	24.3	61	2.0
25	25.3	63	1.9
26	26.3	64	1.8
27	27.3	64	1.7
28	28.3	64	1.6
29	29.3	64	1.5
30	30.3	63	1.4
最小值		28	1.4
最大值		1032	10.8

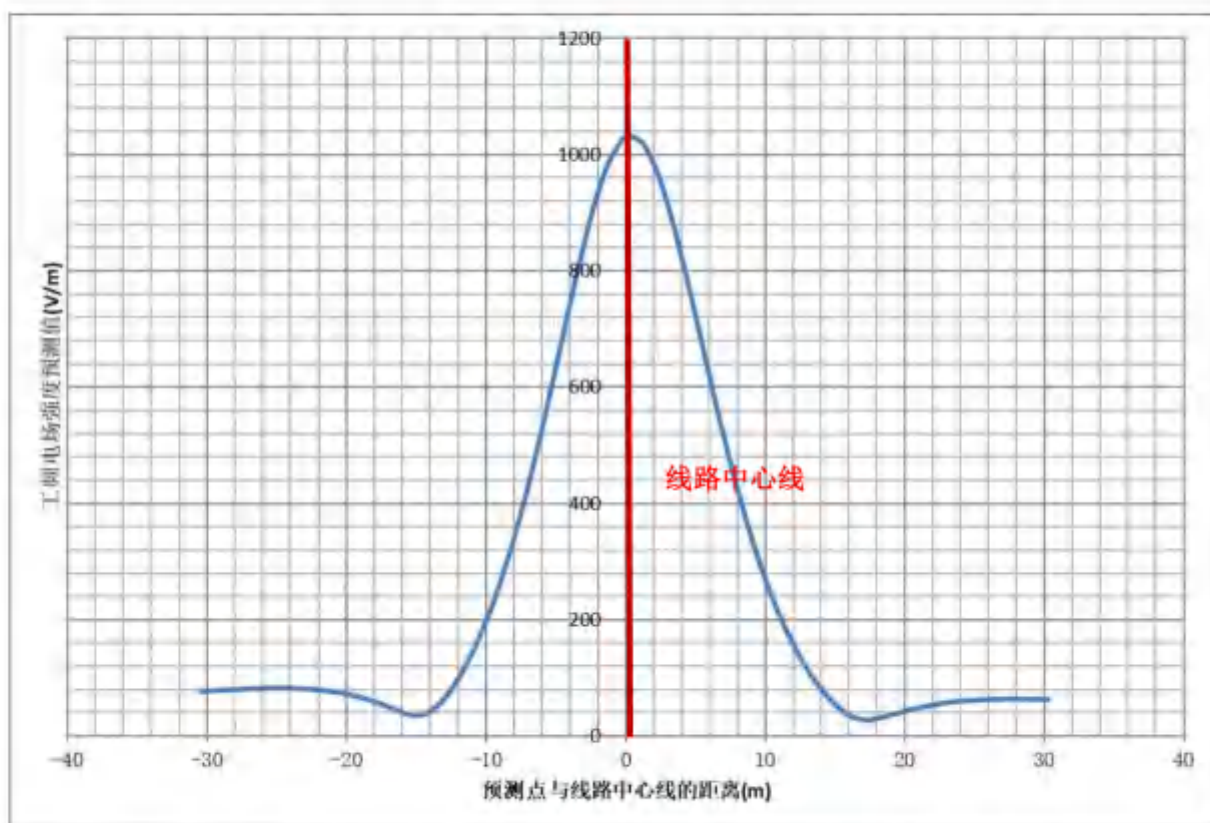


图 14 110 千伏同塔双回挂单回导线线路工频电场预测结果衰减趋势图

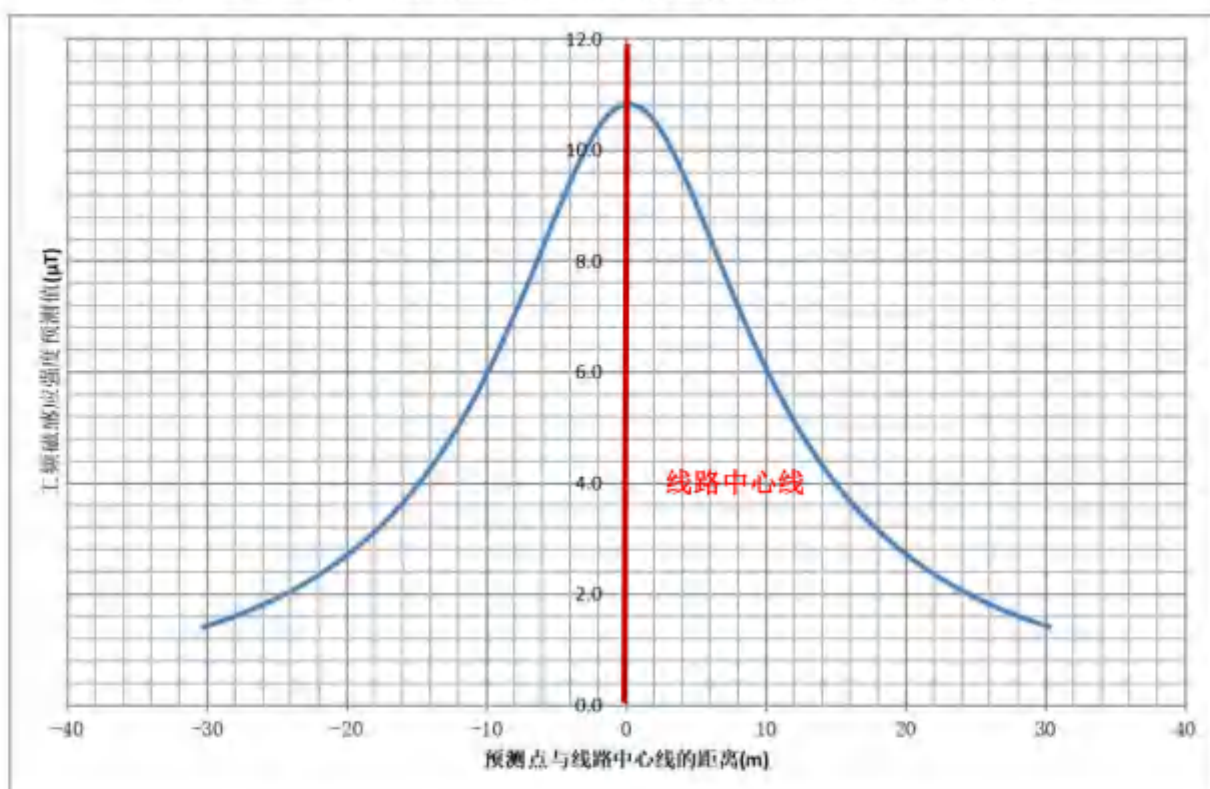


图 15 110 千伏同塔双回挂单回导线线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势图

根据上述图表，110 千伏同塔双回挂单回导线架空线路在导线最低对地高度处，对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 28V/m~1032V/m，最大值出现在 A 相边导线下

方：工频磁感应强度为 $1.4\mu\text{T}\sim 10.8\mu\text{T}$ ，最大值出现在 A 相边导线正下方至 C 相边导线正下方。

9.2.7 环境敏感目标处工频电磁水平

根据章节“3.10.4 电磁环境敏感目标”，本项目新建 110 千伏架空线路电磁环境评价范围内共有 12 个电磁环境敏感目标。其中：

(1) 新建 110 千伏上堡至大亨线路工程（全线为同塔双回）电磁环境评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标：

(2) 新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回段电磁环境评价范围内有 9 处电磁环境敏感目标；新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段有 1 处电磁环境敏感目标。

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，根据建筑物所在拟建线路段和建筑物高度，选择不同楼层高度进行计算，计算结果如下。

表 13 本项目新建 110 千伏架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电磁场计算结果

序号	名称	功能	数量	建筑物详情			与项目工程位置关系			导线对地高度/m	距线路中心的水平距离(m)	预测点		贡献值	
				层数	顶层结构	高度/m	子项目	方位	水平距离/m			楼层	离地高度(m)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
1	华光村苗圃管理房	居住	1	1	尖顶	3	新建 110 千伏上堡至大亨线路工程(全线同塔双回)	东侧	18	10	-22.7	1层	1.5	51	1.7
2	塑料加工厂	工作	1	1	尖顶	5		南侧	14	10	-18.7	1层	1.5	126	2.6
3	环卫工人居住点	居住	1	1	尖顶	3	新建 110 千伏大亨至铜孟线路工程与新建 110 千伏潮上线潮阳侧改接入大亨站线路工程同塔双回路	南侧	25	10	29.0	1层	1.5	19	0.9
4	华光村果树管理房	居住	1	1	尖顶	3		北侧	14	10	-18.7	1层	1.5	126	2.6
5	华光村鱼塘管理房	居住	1	1	尖顶	3		南侧边导线下	0	10	-4.7	1层	1.5	802	11.4
6	谷饶镇生活垃圾压缩转运站	工作	1	3	平顶	10		线下	0	16*	4.0*	1层	1.5	289	4.1
												2层	5.5	448	7.8
												3层	8.5	774	14.0
7	大坑村养殖场看护房	居住	1	1	尖顶	3		西侧边导线下	0	10	4.0	1层	1.5	802	11.4
8	铜孟潮兴自来水厂	工作	1	2	尖顶	6		线下	0	12*	4.0*	1层	1.5	539	7.8
												2层	4.5	819	14.0
9	桶盆村畔山组鱼塘看护房	居住	1	1	尖顶	3		西侧	15	10	19.0	1层	1.5	101	2.3
10	桶盆村畔山组民房	居住	1	1	尖顶	4	线下	0	10	-4.7*	1层	1.5	802	11.4	

序号	名称	功能	数量	建筑物详情			与项目工程位置关系			导线对地高度/m	距线路中心的水平距离(m)	预测点		贡献值	
				层数	顶层结构	高度/m	子项目	方位	水平距离/m			楼层	离地高度(m)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
11	桶盆村畔山组养殖场看护房	居住	1	1	尖顶	4		东侧	23	10	-14.7	1层	1.5	287	4.1
12	铜孟站外南侧民房	居住	1	1	尖顶	4	新建110千伏大亨至铜孟线路工程同塔双回挂单回导线段	线下	0	10	0.3°	1层	1.5	1032	10.8

注：谷饶镇生活垃圾压缩转运站、铜孟潮兴自来水厂2处敏感点位于拟建线路正下方，因此根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，规定“非居民区”导线对地最小允许距离为6m，本评价按保守预测，导线对地高度取敏感点建筑高度加6m；同时，由于谷饶镇生活垃圾压缩转运站、铜孟潮兴自来水厂、桶盆村畔山组民房、铜孟站外南侧民房4处敏感点位于拟建线路中心正下方至边导线下方范围内，本评价按保守预测，该4处电磁环境敏感目标的工频电磁场预测取电磁环境影响最大值位置。

9.2.8 架空线路电磁环境计算结果分析

根据上述图表，可得出如下结论：

(1) 本项目新建架空线路在导线最低对地高度处，对离地1.5m高度处产生的工频电场强度为19V/m~1032V/m，工频磁感应强度为0.6 μ T~12.8 μ T。

(2) 新建架空线路在电磁环境敏感目标处产生的工频电场强度为19V/m~1032V/m，工频磁感应强度为0.9 μ T~14.0 μ T。

9.2.9 电磁环境影响评价

本工程为新建项目，前文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 14 架空线路全线工频电场、工频磁场强度变化情况

名称	预测点位置	现状值*		贡献值		预测值	
		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)
新建架空线路全线	离地 1.5m	$0.59\sim 6.7\times 10^2$	$2.1\times 10^{-2}\sim 1.5$	19~1032	0.6~12.8	19~1702	0.6~14.3

表 15 电磁环境敏感目标工频电场、工频磁场强度变化情况

序号	名称	预测点		现状值		贡献值		预测值	
		楼层	高度 (m)	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)
1	华光村苗圃管理房	1层	1.5	2.9	8.5×10^{-2}	200	5.0	203	5.0
2	塑料加工厂	1层	1.5	3.3×10^2	0.72	160	4.7	490	5.4
3	环卫工人居住点	1层	1.5	2.4	2.1×10^{-2}	85	3.8	87	3.8
4	华光村果树管理房	1层	1.5	21	7.7×10^{-2}	126	2.6	147	2.6
5	华光村鱼塘管理房	1层	1.5	27	0.31	802	11.4	829	11.7
6	谷饶镇生活垃圾压缩转运站	1层	1.5	1.5×10^2	0.70	289	4.1	439	4.8
		2层	5.5			448	7.8	598	8.5
		3层	8.5			774	14.0	924	14.7
7	大坑村养殖场看护房	1层	1.5	1.3×10^2	0.37	802	11.4	932	11.8
8	铜孟潮兴自来水厂	1层	1.5	2.2×10^2	0.47	539	7.8	759	8.3
		2层	4.5			819	14.0	1039	14.5
9	桶盆村畔山组鱼塘看护房	1层	1.5	12	0.22	101	2.3	113	2.5
10	桶盆村畔山组民房	1层	1.5	10	0.36	802	11.4	812	11.8
11	桶盆村畔山组养殖场看护房	1层	1.5	0.59	0.30	287	4.1	288	4.4
12	铜孟站外南侧民房	1层	1.5	50	0.35	1032	10.8	1082	11.2

注：1、“现状值”中，敏感目标不同楼层的现状值取其地面监测值；

2、电场强度、磁感应强度为向量，预测值按同向叠加保守计算，即贡献值=贡献值+现状值。

根据上表可知，在评价范围内，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 19V/m~1702V/m，工频磁感应强度 0.6 μT ~14.3 μT ；环境敏感目

标处（各楼层）的工频电磁环境水平预测值为工频电场强度 87V/m~1082V/m，工频磁感应强度 2.5 μ T~14.7 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。

9.3 对侧变电站间隔改造、扩建工程电磁环境影响分析

本期在 110 千伏上堡站改造 1 个 110 千伏出线间隔、扩建 1 个 110 千伏出线间隔，在 110 千伏铜孟站扩建 1 个 110 千伏出线间隔。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 电磁环境影响防护措施

为了减轻运营期项目电磁环境对周边的影响，应采取以下措施：

（1）架空线路严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）架设，增大导线对地距离、减少相间距离、提高导线光洁度、使用良好的接地系统等一系列措施降低架空线路下的空间场强及输电线路静电效应影响。

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

（3）加强设备巡视维护工作，保证变电站站内高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触位连接紧密，大功率电磁振荡设备的屏蔽良好，机箱孔、口和连接处保持密闭。

（4）加强架空线路巡视维护工作，对发生异常电晕的导线进行必要的检查和维护。

11 电磁环境影响分析评价结论

综上所述，本工程投运后，110 千伏大亨站围墙外，对侧变电站改造、扩建间隔侧围墙外，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；同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。