建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：揭阳惠来110千伏迎荷（南海）输变电工程

建设单位（盖章）：广东电网有限责任公司揭阳供电局

编制日期：2024年10月

中华人民共和国生态环境部制

目　录

一、建设项目基本情况.....1
二、建设内容.....11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....29
四、生态环境影响分析.....39
五、主要生态环境保护措施.....54
六、生态环境保护措施监督检查清单.....62
七、结论.....65
专题 1 揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程电磁环境影响专项评价.....66

一、建设项目基本情况

建设项目名称	揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程		
项目代码	2405-445200-04-01-584973		
建设单位联系人	高工	联系方式	0663-84*****
建设地点	本项目拟建 110kV 迎荷（南海）站位于揭阳大南海石化工业区石化大道北侧 50 米；线路工程位于揭阳大南海石化工业区。		
地理坐标	（1）110 千伏迎荷（南海）站站址中心：E116°11′08.435″，N22°56′27.984″。 （2）110kV 滨海至迎荷（南海）单回电缆线路工程： 起点：110 千伏迎荷（南海）站（E116°11′09.522″，N22°56′28.373″）； 终点：220 千伏滨海站（E116°09′42.450″，N22°57′31.332″）。 （3）110kV 园区至迎荷（南海）双回电缆线路工程： 起点：110 千伏迎荷（南海）站（E116°11′09.188″，N22°56′27.815″）； 终点：220 千伏园区站（E116°12′26.073″，N22°57′41.894″）。		
建设项目 行业类别	161-输变电工程	用地面积（m^2）/长度（km）	变电站用地面积 8631m^2； 围墙内面积 3841m^2； 电缆长度：（3.76+5.8）km。
建设性质	☑新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	*****	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	*.**	施工工期	2027 年 1 月至 2027 年 12 月
是否开工建设	☑否 □是：_____		
专项评价设置情况	揭阳惠来110千伏迎荷（南海）输变电工程电磁环境影响专项评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	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）		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	**1、与产业政策的相符性分析** 本项目为输变电工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委令第7号），项目属于其中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。 **2、与电网规划的相符性分析** 本工程投产后，可解决本片区负荷增长导致供电能力不足问题。2026年惠来县的110千伏容载比将为2.10，基本合理。大南海石化工业区供电片区由110千伏迎荷站以及110千伏溪西站两座变电站供电，预计2026年最高负载率分别为46%和42.5%，无重过载变电站。 预计2026年、2029年110千伏迎荷（南海）站供电片区的负荷缺口分别为57.49MW、70.33MW，按照容载比2.2的技术标准测算，需新增110千伏变电容量分别为126MVA、155MVA。结合远期负荷发展需求和供电可靠性要求，110千伏迎荷（南海）站最终规模为3台63MVA主变、本期规模为2台63MVA主变是合适的。本项目已纳入《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），详见附件1。 **3、与当地城乡规划的相符性分析** 本工程属于基础设施建设项目，工程调查评价范围内无自然保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，用地不占用基本农田。 本项目站址及线路路径方案已取得揭阳大南海石化工业区管理委员会《关于对《揭阳供电局关于再次征询110千伏迎荷（南海）变电站站址意见的函》的复函》、关于对《揭阳供电局关于征询110千伏迎荷（南海）输变电工程配套110千伏线路路径意见的函》的复函，原则同意该项目选址选线。 根据揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编），规划的用地性质为供电用地，地块形状为矩形。该地不占用基本农田保护区，不占生态公益林，不占用水利用地，电缆线路利用政府建设的综合管廊敷设。符合揭阳市土地利用总体规划。 综上，本工程符合当地城乡规划。

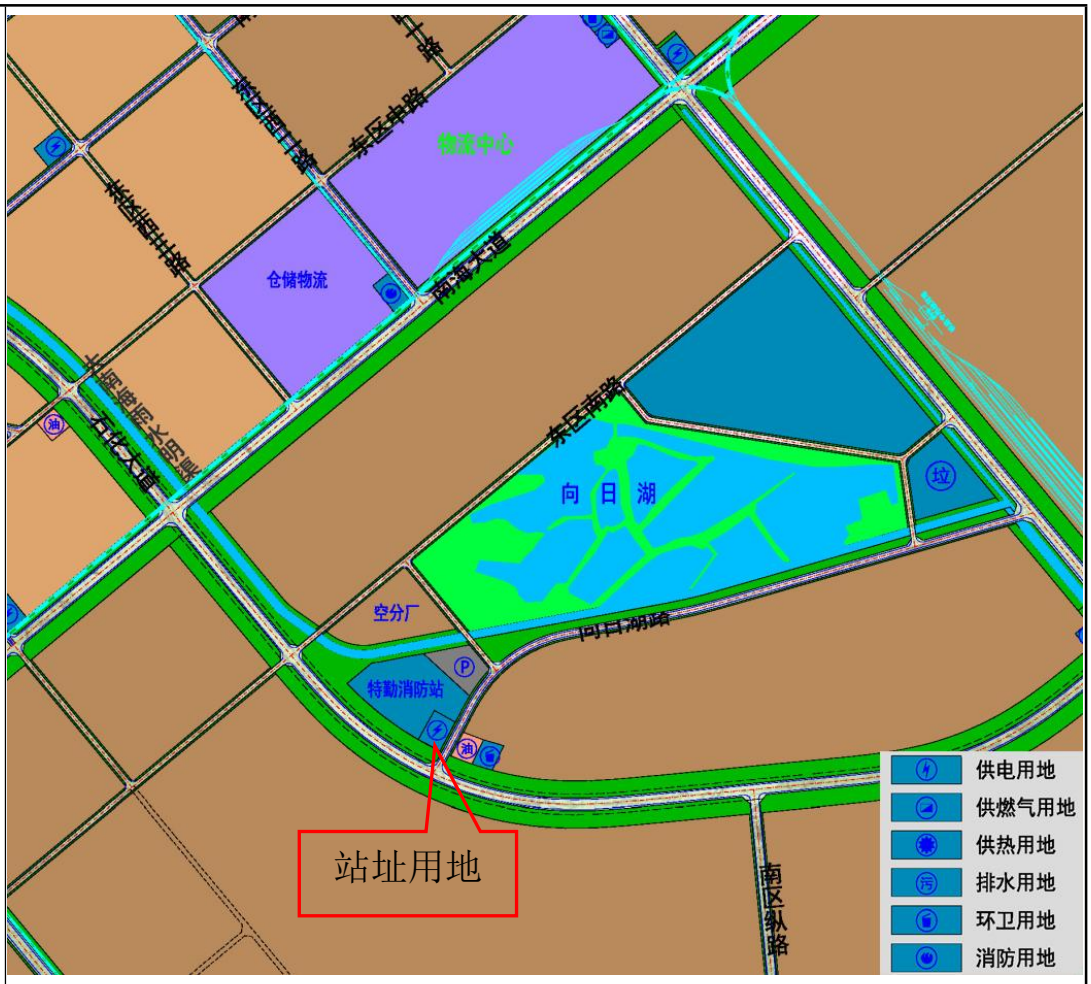

图 1-1 变电站土地性质示意图

3、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。根据本项目在广东省“三线一单”数据管理及应用平台的查询结果，本项目位于揭阳大南海石化工业区重点管控单元（ZH44522420024），属于生态空间一般管控区（YS4452243110006），不在生态红线内，平台查询结果见附图2。

“重点管控单元”的管控要求为：以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。“一般管控单元”执行区域生态环境保护的基本要求：根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环

	境功能稳定。 （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。根据广东省生态保护红线，项目选线不涉及生态保护红线。 （2）环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据现状监测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求。 根据工程所在地环境质量现状和污染物排放影响预测，工程建成投运后，不会向周围环境排放废气、工业废水及工业垃圾，工程营运期间，变电站及输电线路产生的工频电磁场及噪声较低，变电站内值守人员产生的生活污水经站内化粪池处理后排入站外市政污水管网，进入园区污水处理厂集中处理。生活垃圾经收集后由当地环卫部门集中收集外运，统一处理，不会对周围环境产生影响。故工程建成投运后，所在地环境质量可以保持现有水平，本工程均满足环境质量底线的要求。 （3）资源利用上线 资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程项目，为电能输送项目，工程运行过程不消耗水资源，本项目消耗的能源很少。本工程新建变电站及输电线路选址选线均已在设计阶段优化，尽量减少占地。因此工程用地符合资源利用上线的要求。 工程建成投运后，110kV迎荷（南海）变电站内仅有1名值守人员，变电站及输电线路运行期不会向周围环境排放废气、工业废水及工业垃圾，仅在传输电力过程中，会产生少量的电力消耗。本工程已通过上述措施尽可能降低建设项目的物耗与能耗，项目建设与资源利用上线相符。 （4）环境准入负面清单 根据《国家发展改革委商务部关于印发〈市场准入负面清单》（2022年版）〉的通知》（发改体改规〔2022〕397号）和《产业结构调整指导目录（2024年本）》相关规定，本工程不属于“市场准入负面清单（2022年版）”中禁止准入类建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“电网改造与

建设，增量配电网建设"类项目，为鼓励类项目，符合国家及地方产业政策。

综上，本工程建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。

4、与揭阳市“三线一单”生态环境分区管控要求相符性分析

根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本工程位于揭阳大南海石化工业区重点管控单元（ZH44522420024）内，项目与揭阳市“三线一单”相符性分析见下表1-1。

经分析可知，本项目属于市政电力基础工程，选线不涉及饮用水水源保护区，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）》；本项目运行期间不产生大气、水、固废污染物，不会对周围地表水、地下水、土壤环境造成不良影响，与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关管控要求相符或不冲突。可见，本项目符合生态环境准入清单的要求。

5、与《广东省环境保护条例》的相符性

为了保护和改善环境，防治污染和其他公害，保障公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，广东省于 2018 年 11 月通过制定了《广东省环境保护条例》（以下简称条例）。条例鼓励发展循环经济，促进经济发展方式转变，支持环境保护科学技术研究、开发和利用，建设资源节约型、环境友好型社会，使经济社会发展与环境保护相协调。

①污染物排放及防治符合性分析

根据条例，“企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。”

“建设项目中防治污染设施及其他环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染设施及其他环境保护设施的建设，应当实施工程环境监理。具体实施办法由省人民政府另行制定。”

“企业事业单位和其他生产经营者委托污染物集中处理单位处理污染物的，应当签订协议，明确双方权利、义务及环境保护责任。”

“建筑施工企业在施工时，应当保护施工现场周围环境，采取措施防止粉尘、噪声、振动、噪光等对周围环境的污染和危害。”

“新建、改建、扩建建设项目的污水不能并入城镇集中处理设施以及管网的，应当单独配套建设污水处理设施，并保障其正常运行。”

“禁止在水库等饮用水水源保护区设置排污口和从事采矿、采石、取土等

	可能污染饮用水水体的活动。” 本项目为非工业开发项目，经预测，工程施工期在采取一定环保措施及生态保护措施后对周围环境及生态影响较小，运营期无工业废水、工业废气产生，仅少量生活污水，而其主要特征污染为电磁环境影响，无总量控制指标要求。工程建设能符合国家或者地方规定的污染物排放标准。 工程施工期间，根据环境保护要求，开展施工期环境监理，建设过程中严格执行三同时政策。 ②环保手续履行符合性分析 根据条例，“建设项目应当依法进行环境影响评价。对存在环境风险的建设项目，其环境影响评价文件应当包括环境风险评价的内容。对超过重点污染物排放总量控制指标或者未完成环境质量目标的地区、流域和行业，有关人民政府环境保护主管部门应当暂停审批新增重点污染物或者相关污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。” “未依法进行环境影响评价的建设项目，该建设项目的审批部门不得批准其建设，建设单位不得开工建设。” 本项目为非工业开发项目，目前项目环境影响评价工作正在开展中。建设单位承诺工程在取得环评批复后开工建设。 综上分析，揭阳惠来110千伏迎荷（南海）输变电工程符合《广东省环境保护条例》中的相关要求。 **6、与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析** 根据《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府[2021]57号），揭阳市生态环境保护“十四五”规划主要目标为“环境空气质量稳步提升，饮用水源水质保持优良，主要江河水质持续改善，自然生态系统有效保护，主要污染物和碳排放严格控制，环境保护基础设施不断完善”。 本项目不涉及生态保护红线，项目选址位于揭阳大南海石化工业园区内，本项目为输变电工程项目，为电力供应的基础设施建设，是实现揭阳市生态环境保护“十四五”规划目标的必要保障条件之一。工程建成投运后，不会向周围环境排放废气、工业废水及工业固废，满足“环境空气质量稳步提升，自然生态系统有效保护，主要污染物和碳排放严格控制”的目标要求；工程建设不

	降低重要生态空间功能，且建设过程中，将采取有效的生态环境保护措施，降低对项目周边生态环境的不良影响；工程建成投运后，有利于揭阳大南海石化工业园区经济发展。 因此，本项目建设符合《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的要求。 **7、“三区三线”规划符合性分析** “三区三线”是根据农业空间、生态空间、城镇空间三个区域，分别对应划定的耕地和永久基本农田保护红线、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线。通过查询项目所在地的国土空间规划“三区三线”，本项目选址位于城镇开发边界集中建设区内，不涉及永久基本农田保护和生态保护红线（详见附图6）。

表 1-1　本项目涉及的环境管控单元情况一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">环境管控单元编码</th><th rowspan="2">环境管控单元名称</th><th colspan="3">行政区划</th><th rowspan="2">管控单元分类</th><th rowspan="2">要素细类</th></tr>
<tr><th>省</th><th>市</th><th>区</th></tr>
<tr><td>ZH44522420024</td><td>揭阳大南海石化工业区重点管控单元</td><td>广东省</td><td>揭阳市</td><td>大南海石化工业区</td><td>园区型重点管控单元</td><td>大气环境高排放重点管控区</td></tr>
<tr><th>管控维度</th><th colspan="6">管控要求</th><th>项目情况</th></tr>
<tr><td rowspan="8">区域布局管控</td><td colspan="6">1.【产业/鼓励引导类】园区优先引进清洁生产水平国际领先的项目，重点发展石油下游及基础有机化工、新材料和高端化学品、塑料后加工、生物医药、高端装备制造等五大主导产业，打造高性能薄膜、高端纤维、新型环保类表面活性剂、新型精细化学品、复合材料、合成橡胶、电子化学品等产业集群。</td><td rowspan="3">本项目为输变电工程，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）》。</td></tr>
<tr><td colspan="6">2.【产业/鼓励引导类】园区鼓励发展以下主导产品链项目：炼化一体化产品链、烯烃深加工产品链（包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5 深加工产品链）、芳烃深加工产品链、化工新材料及高端化学品产品链和后加工产品链。</td></tr>
<tr><td colspan="6">3.【产业/鼓励引导类】工业区北部远景发展区域应以后加工、精细化工及轻污染的新材料生产为主，废气排放强度较大的产业类型，尤其是多元化制烯烃中丙烷脱氢、乙烷裂解以及芳烃产业等产业尽量往中部安排，远离南部和北部的居住区。</td></tr>
<tr><td colspan="6">4.【产业/禁止类】未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。</td><td>本项目不涉及。</td></tr>
<tr><td colspan="6">5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。</td><td>本项目为输变电工程，运营过程不产生废气。</td></tr>
<tr><td colspan="6">6.【大气/禁止类】园区拟实施集中供热，原则上不得自建分散供热锅炉。</td><td>本项目不涉及。</td></tr>
<tr><td colspan="6">7.【其他/综合类】石化基地、建设项目应严格落实环境防护距离要求，加快推动环境防护距离范围内现有居民区等的搬迁安置工作，并不得规划建设居民区等环境敏感点。</td><td>根据控制性详细规划，变电站评价范围内无规划建设居民区等环境敏感点</td></tr>
<tr><td colspan="6">8.【其他/综合类】推动石化工业区开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。</td><td>本项目不涉及。</td></tr>
</table>

能源资源利用	1.【能源/综合类】原则上严格控制煤炭消费，园区单位工业增加值综合能耗≤0.5 吨标煤/万元（园区中某一工业行业产值占园区工业总产值比例大于 70%时，该指标的指标值为达到该行业清洁生产评价指标体系一级水平或供热国际先进水平）。	本项目不涉及。
	2.【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于 250 万元/亩，其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。	本项目土地开发强度适度，满足要求。
	3.【其他/限制类】新建、扩建石化、化工项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。	本项目不涉及。
污染物排放管控	1.【大气/限制类】工业区主要污染物排放总量应控制在规划环评批复的量以内，根据工业区规划环评调整更新。	本项目不涉及。
	2.【大气/限制类】石化基地主要大气污染物排放控制在现有基地规划环评、建设项目环评已审查或审批的总量控制范围内，基地现有、在建和拟建项目应积极采取措施，降低挥发性有机物、氮氧化物排放量，确保区域大气环境质量达标。	本项目无废气产生。
	3.【大气/限制类】落实区域削减要求。新建石化、化工项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。	本项目为输变电工程，运营过程不产生废气。
	4.【大气/限制类】新建石化、化工项目应统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强测算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	本项目不涉及。
	5.【大气/鼓励引导类】鼓励有条件的企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用试点、示范。	本项目不涉及。
	6.【大气/综合类】石化、化工行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值，全面加强精细化管理和无组织排放控制，确保稳定达标排放。	本项目不涉及。
	7.【大气/综合类】推行泄漏检测与修复（LDAR）技术，重点炼油与石化企业要建立“泄漏检测与修复”管理体系，对密封点设置编号和标识，及时修复泄漏超标的密封点。	本项目不涉及。
	8.【大气/综合类】挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品装卸过程优先采用高效油气回收措施。	本项目不涉及。
	9.【大气/综合类】合成纤维制造企业应采用密闭一体化生产技术，尾气采用高效净化措施处理后达标排放。	本项目不涉及。
	10.【水/限制类】基地石化炼化项目自建污水处理站，实施废水深度处理回用，不能回用的尾水排放标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表 1 中的直接排放标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 中的直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 中的直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（石油化工工业标准）的较严者。	本项目不涉及。

	11.【水/限制类】加快工业区污水处理厂建设，废污水实行分质处理，接收其它石化企业自备污水处理设施预处理后的工业废水及生活污水，尾水达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者，通过工业区排污专管引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。	本项目不涉及。
	12.【固废/综合类】加快揭阳大南海石化工业区危险废物处理处置设施建设，确保园区危险废物处理处置率达100%。	本项目不涉及。
环境风险防控	1.【风险/综合类】石化基地应建立健全环境风险防范和应急体系，落实有效的环境风险防范和应急措施，有效防范环境污染事故发生，确保环境安全。	本项目变电站制定健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案，并做好与揭阳大南海石化工业区及地方政府的应急预案联动。
	2.【风险/综合类】加强跨过龙江河的石化管廊巡查工作，建立工业区与龙江河之间的应急联动机制，防止对上游饮用水源保护区的影响。	本项目不涉及。
	3.【风险/综合类】石化生产存贮销售企业应进行必要的防渗处理，防治地下水污染；引入工业企业需要建设的土壤污染防治设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目为输变电工程，运行期间不产生工业废水、固废，不会对周围地表水、地下水、土壤环境造成不良影响。
	4.【其他/综合类】石化基地应对区域环境质量进行监测和评价，编制基地年度环境管理状况评估报告，接受社会监督。	本项目不涉及。

二、建设内容

地理位置	**2.1 地理位置** 本项目位于揭阳大南海石化工业区境内。本项目地理位置见附图 1。 **（1）变电站工程** 本项目拟建 110kV 迎荷（南海）站位于揭阳大南海石化工业区，站址南侧约 60 米为石化大道，东侧紧邻一规划道路；站址中心：E116°11′08.435″，N22°56′27.984″。 **（2）线路工程** 110kV 滨海至迎荷（南海）单回电缆线路起于 220kV 滨海站，止于本项目新建的 110kV 迎荷（南海）变电站，全线位于揭阳大南海石化工业区境内。 起点坐标为 E116°11′09.522″，N22°56′28.373″；终点坐标为 E116°09′42.450″，N22°57′31.332″）。 110kV 园区至迎荷（南海）双回电缆线路起于 220kV 园区站，止于本项目新建的 110kV 迎荷（南海）变电站，全线位于揭阳大南海石化工业区境内。 起点坐标为 E116°11′09.188″，N22°56′27.815″；终点坐标为 E116°12′26.073″，N22°57′41.894″。
项目组成及规模	**2.2 工程概况** 根据《揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程可行性研究报告》及广东电网有限责任公司揭阳供电局《关于印发揭阳惠来 110 千伏迎荷(南海)输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（揭供电计[2024]135 号），本项目建设规模如下： （1）新建 110 千伏迎荷（南海）变电站，采用户内 GIS 布置，主变户外布置，主变容量 2×63MVA，配置 2×3×5010kvar 并联电容器； （2）110kV 出线 6 回，新建 110kV 滨海至迎荷单回电缆线路，新建 110kV 园区至迎荷双回电缆线路。近年规划新建 1 回 110kV 线路至 110kV 乌石站，2 回 110kV 线路至 110kV 用户变电站，**故在本工程中考虑配套建设 110kV 备用出线间隔 3 个（不含线路）**。 （3）对侧变电站间隔扩建 本工程由 110kV 迎荷站新建 2 回线路至 220kV 园区站 110kV 间隔，新建 1 回线路至 220kV 滨海站 110kV 间隔。

根据建设单位提资，揭阳 220kV 园区输变电工程于 2022 年 8 月 8 日取得揭阳市生态环境局《关于揭阳 220 千伏园区输变电工程环境影响报告表的批复》（揭市环审[2022]25 号），220kV 园区站计划 2025 年 9 月投产，目前处于施工图阶段，正在通过可研调整，增加 2 回 110kV 间隔供本工程使用，因此，对侧 220kV 园区站扩建 2 个 110 千伏间隔在揭阳 220kV 园区输变电工程实施。

揭阳 220 千伏滨海输变电工程于 2017 年 3 月 15 日取得揭阳市环境保护局《关于揭阳 220 千伏滨海输变电工程环境影响报告表审批意见的函》（揭市环审[2017]17 号）；并于 2023 年 3 月 27 日取得竣工环保验收组意见。揭阳 220 千伏滨海站扩建 110 千伏间隔工程正在开展可研设计，包含本工程接入滨海站的 110kV 间隔，因此对侧 220kV 滨海站扩建 1 个 110kV 间隔在揭阳 220 千伏滨海站扩建 110 千伏间隔工程实施，后期单独进行环境影响评价。

因此，220 千伏滨海站扩建 110 千伏间隔、220kV 园区站扩建 110kV 出线间隔不属于本期环评内容，本期无对侧间隔扩建工程。

表 2.2-1 本项目工程组成及规模

类 别	组 成		工程建设规模
主体工程	变电工程	概述	新建 110 千伏迎荷（南海）变电站，采用户内 GIS 布置，主变户外布置
		主变压器	主变容量 2×63MVA
		110kV 出线	110kV 出线 6 回： 至 220kV 滨海站 1 回； 至 220kV 园区站 2 回； **备用 3 回（仅建设出线间隔）**。
		10kV 出线	10kV 出线 32 回
		并联电容器	2×(3×5010kvar)
	线路工程	110kV 电缆线路	110kV 滨海至迎荷单回电缆线路 3.76 千米。 110kV 园区至迎荷双回电缆线路 2×5.8 千米。
	对侧工程		本期无对侧间隔扩建工程
辅助工程	辅助用房		消防水泵房、警卫室等
	给水工程		经现场调查，站址附近厂房和居民用水均为市政自来水，在站址周边村庄均已铺有市政供水管，由当地自来水公司负责供水。变电站用水可采用市政自来水供水方案，具体接 水点需与当地供水管理部门联系后确定。
	电源		本站址施工电源可就近从 110kV 溪西站 10kV 南海线#126 杆 T 接，引接长度约 1300 米。
	排水工程		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市政管网。
	进站道路	站址南侧约 60 为石化大道，需修建一条长约 170m，宽 4.5m 的进站混凝土道路与石化大道相连接。
	消防工程	设置室内外消防栓系统
环保工程	事故油坑	每台主变下设事故油坑，与站内事故油池相连。
	事故油池	1 座，设油水分离装置，容积为 25m³
	化粪池	变电站设置化粪池 1 座
依托工程	110kV 迎荷（南海）站出线后依托政府建设的综合管廊敷设。	

2.3 主体工程

2.3.1 变电站工程

（1）建设内容

本项目新建 110kV 迎荷（南海）变电站，变电站拟征地面积为 4215.24m²，围墙内面积为 3710.40m²。变电站采用主变户外布置，配电装置户内布置的形式。本期新建主变容量 2×63MVA，无功补偿装置 2×（3×5010）kvar，本期新建 110kV 电缆出线 3 回，配套建设 110kV 备用出线间隔 3 个（不含线路），10kV 出线 32 回。惠来 110kV 迎荷（南海）变电站建设规模见表 2.3-1。

表 2.3-1　惠来 110kV 迎荷（南海）变电站建设规模

序号	建设项目	本期规模	远期规模
1	主变压器	2×63MVA	3×63MVA
2	110kV出线	6回： 至220kV滨海站1回； 至220kV园区站2回； **备用3回（仅建设出线间隔）**。	6回 至110kV乌石站2回； 至220kV园区站2回； 至110kV用户变电站2回。
3	10kV出线	32回	48回
4	并联电容器	2×（3×5010kvar）	3×（3×5010kvar）

（2）站内建筑规模

本期拟建变电站用地面积 8631m²，变电站拟征地面积 7234m²，围墙内用地面积为 3841m²。

站内设一座消防水池，站区主要技术经济指标详见下表 2.3-2。

表 2.3-2 站区主要技术经济指标表

序号	名　称	单位	数　量
1	站址总用地面积	m²	8631
2	变电站拟征地面积	m²	7234
3	围墙内用地面积	m²	3841
4	站内道路面积	m²	817
5	围墙长度	m	262.2
6	站区总建筑面积	m²	2487.93
7	站内绿化面积	m²	1600
8	站内硬化面积	m²	350

（3）电气设备

主要电气设备选型见表 2.3-3。

表 2.3-3 主要电气设备选型

序号	设备名称	型　号　及　规　范
1	三相双卷油浸式有载调压变压器	SZ11-63000/110 额定变比：110±8×1.25%/10.5kV 容量比：63/63MVA， 冷却方式：ONAN 阻抗电压：Uk=16% 接线组别：YN，d11 变高中性点绝缘水平：66kV 主变油温、油位均配置数字化远传表计
2	110kV 气体绝缘封闭式组合电器	126kV 主母线 2000A，40kA； 主变进线、出线、母线设备 2000A，40kA； 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
3	110kV 中性点隔离开关	GW13-72.5kV,630A，25kA,配电动操作机构，电机电压 AC380V，控制电压 AC220V，并配置微动开关（磁感应传感器）；
4	110kV 中性点氧化锌避雷器	Y1.5W-72/186W，附数字化泄漏电流监测仪和放电计数器
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、合闸位置配置 1 对微动开关（磁感应传感器）
6	10kV 并联电容器组	装置额定容量：5010kVar， 单台电容器容量：334kVar 单台电容器额定电压 $11/\sqrt{3}$ kV， 户内组架式安装； 配 Xk=5%的干式铁芯串联电抗器。
7	小电阻接地成套装置	接地变压器 420kVA 小电阻：10Ω，600A，10s

8	10kV 站用变压器	干式变压器：SC11-200/10.5 10.5±2x2.5%/0.4kV 200kVA，Dyn11,Ud=4%
9	低压开关柜	0.4kV GQH 型智能站用电源柜
10	开关柜在线测温装置	光纤光栅测温在线监测系统，包含：测温系统主站 1 台，站端测温管理装置 1 套，温度监测分析软件 1 套，有线通讯装置 3 套。每面开关柜配置温度传感器 6 个，温度采集器 1 个，采集器收发天线 2 个，共 12 面开关柜。

2.3.2 线路工程

（1）接入系统

工程本期新建 1 回 110kV 线路至 220kV 滨海站，新建 2 回 110kV 线路至 220kV 园区站，近年规划新建 1 回 110kV 线路至 110kV 乌石站，2 回 110kV 线路至 110kV 用户变电站，故在本工程中考虑配套建设 110kV 备用出线间隔 3 个（不含线路）。具体情况如下：

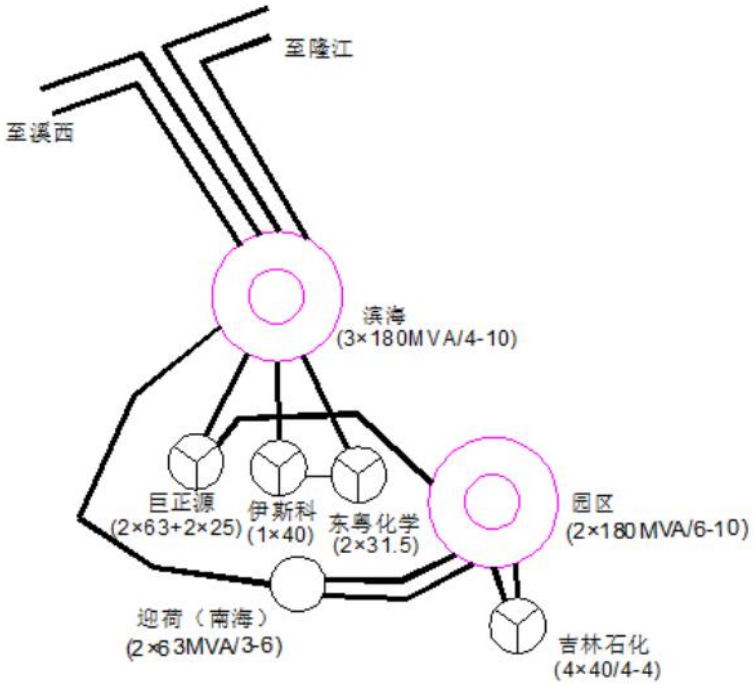

图 2.3-1　110kV 迎荷（南海）站接入系统方案示意图

（2）线路规模

110kV 滨海至迎荷单回电缆线路，线路路径长度合计约 1×3.76km。电缆截面为 1×1600mm^2，电缆采用 ZRA-YJLW03-Z-64/110 1×1600mm^2 交联聚乙烯绝缘电力电缆。沿电缆通道敷设一根 48 芯非金属管道光缆。

110kV 园区至迎荷双回电缆线路，线路路径长度合计 2×5.8km。电缆截面为 1×1600mm^2，电缆采用 ZRA-YJLW03-Z-64/110 1×1600mm^2 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

沿电缆通道敷设一根 48 芯非金属管道光缆。

（3）电缆形式选择

110kV 滨海至迎荷单回电缆线路、110kV 园区至迎荷双回电缆线路电缆均采用 ZRA-YJLW03-Z-64/110 1×1600mm^2 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

（4）电缆敷设方式

110kV 迎荷（南海）站电缆线路全部利用政府建设的管廊敷设。电缆敷设断面图见附图 9。

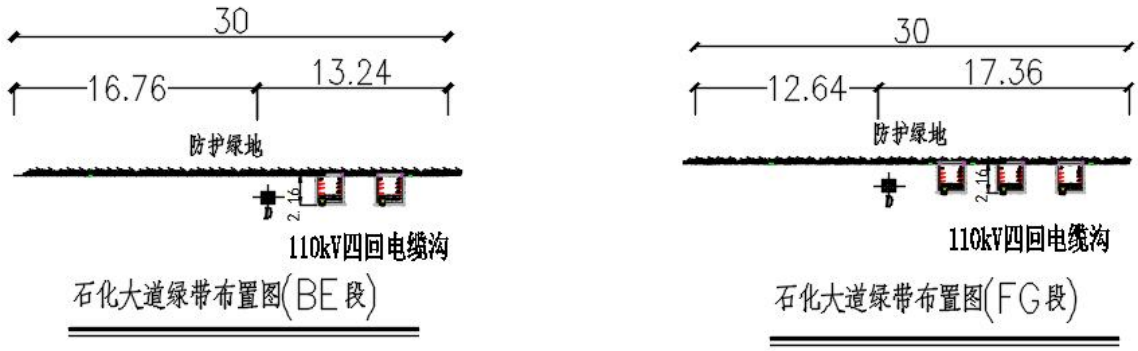

图 2.3-2　石化大道绿带布置图（BE 段）、(FG 段）电缆沟断面图

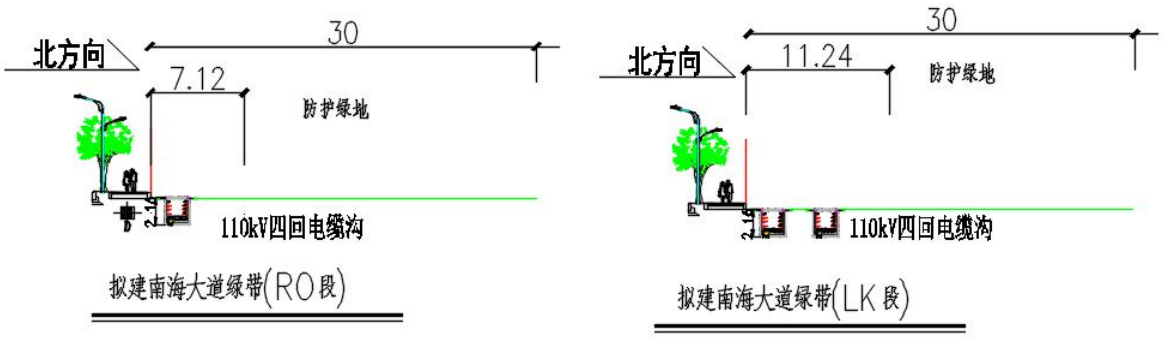

图 2.3-3　拟建南海大道绿带（RO 段）、(LK 段）电缆沟断面图

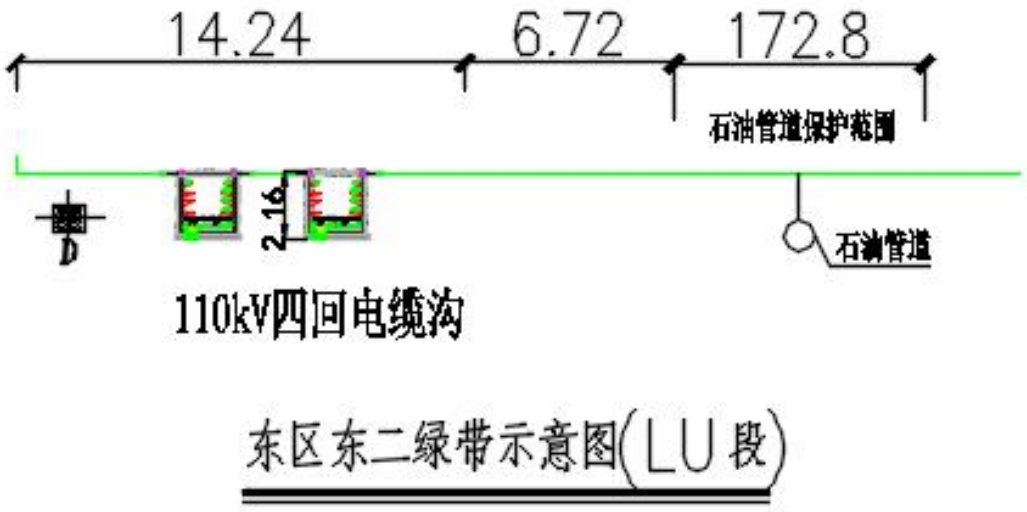

图 2.3-4　东区东二绿带示意图（LU 段）电缆沟断面图

2.4 辅助工程

2.4.1 给水系统

经现场调查，站址附近厂房和居民用水均为市政自来水，在站址周边村庄均已铺有市政供水管，由当地自来水公司负责供水。变电站用水可采用市政自来水供水方案，具体接 水点需与当地供水管理部门联系后确定。

2.4.2 排水系统

站内排水采用雨污分流。

雨水及场地积水：通过站内雨水管排至站址附近的雨水管网。

污水：项目新建变电站值守人员产生的少量生活污水，生活污水经站内化粪池处理后排入站外市政污水管网，进入园区污水处理厂集中处理。

线路工程运行期无污废水产生。

事故排油：主变等含油设备事故排油经事故油池进行隔油设施，采用油水分离处理后，废油及含油废水由有资质单位统一处置。

2.4.3 消防系统

站内建设一座消防水池。消防贮水量按火灾时最大一次消防用水量考虑，因此在生产消防水池内存有 486m^3 消防用水量。

在站内各建构筑物内均配置手提式 ABC 干粉灭火器，在各变压器旁配置推车式 ABC 干粉灭火器。在各变压器附近设置消防器材，柜内除配置相应的灭火器外还配置以下设备：消防砂池、消防铲、消防桶、消防斧等设施。变压器均设置事故油池，当

发生火灾时，将变压器油排入事故油池安全存放，切断变压器火灾的燃烧源。

2.4.4 进站道路

站址南侧约 60 为石化大道，需修建一条长约 170m，宽 4.5m 的进站混凝土道路与石化大道相连接。

2.5 环保工程

2.5.1 生态设施

本项目施工结束后，将对站内空地等进行复绿。本项目围墙内绿化面积约 1600m²。

2.5.2 噪声处理设施

拟建 110kV 迎荷（南海）站电气设备合理布置，110kVGIS 设备户内布置，主变户外布置，站址 50m 范围内无声环境敏感目标。主变压器场地与配电装置楼主体相连，各主变之间设置防火墙，通过隔声、距离衰减等措施降低噪声对周边环境影响；并且站址四周设置了高装配式实体围墙，有效降低主变和其它电气设备噪声对周边环境的影响；设备选型上选用了符合国家标准的较低噪声设备。

2.5.3 电磁环境处理设施

拟建 110kV 迎荷（南海）站电气设备合理布置，110kVGIS 设备户内布置，主变户外布置，站址 30m 范围内无电磁环境敏感目标。主变压器场地与配电装置楼主体相连，各主变之间设置防火墙，减少其对外界的电磁环境影响，并且站址选用了符合相关标准的电气设备，最大限度地减少电磁环境的影响。

新建输电线路选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地，采用埋地电缆型式敷设，从源头降低电磁环境影响。

2.5.4 固体废物收集设施

（1）生活垃圾

拟建 110kV 迎荷（南海）变电站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。

（2）废变压器油

根据规范要求，每台主变压器下设置油坑，站内拟设一座有效容积约 25m³ 的地下事故油池在站区西北角，为全地下钢筋混凝土结构，若遇发生事故泄漏，变压器油流落到变压器周围的卵石上，进而通过集油坑进入到事故油池中，事故油池采用油水分离装置，事故油池排油详见图 2.5-1。废弃的变压器油交由有资质单位处理处置，处置

合同详见附件 7。

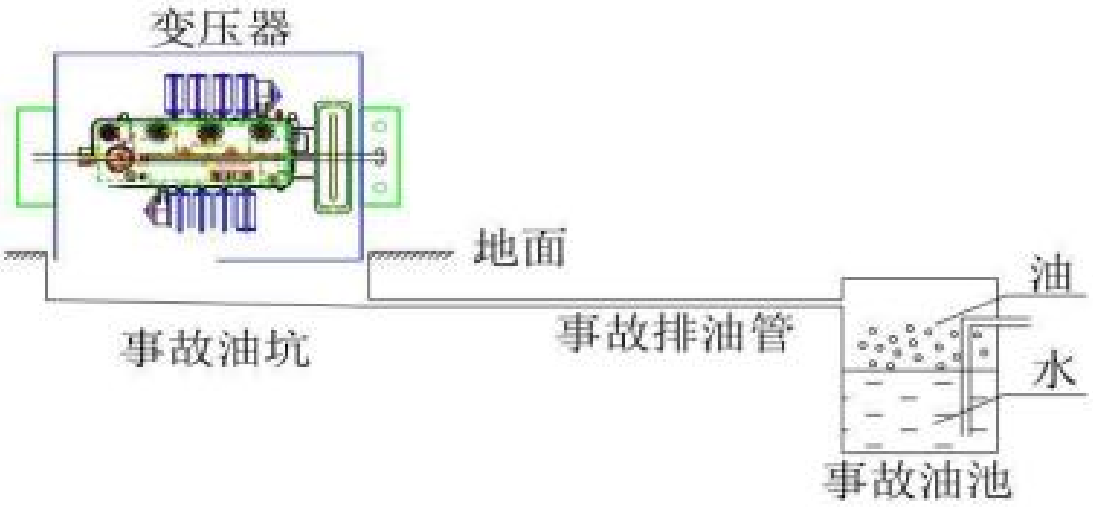

图 2.5-1 事故排油示意图

（3）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。在使用寿命到期更换前及时交由有资质单位处置，处置合同详见附件 8，废旧蓄电池不在站内暂存。

2.5.5 环保拆迁情况

环保拆迁的原则为：工程评价范围内常年住人房屋处工频电场大于 4kV/m 时一律拆迁。

根据本次环评报告，本项目无环保拆迁。

总平面及现场布置

2.6 总平面布置

2.6.1 变电站总平面布置

总平面布置围墙内占地按本远期一次征地考虑，按总图设定的指北针，110kV 线路向东方向出线。站区东西方向最大长度为 44.20m，南北方向最大长度为 86.9m。采用户内 GIS 布置型式。

变电站大门设在站区东南侧，进站道路拟从石化大道接引，进站道路修建长度约 170 米，站址交通方便，纵向坡度为 0.5%。

变电站共设 1 个大门设在站区东南侧。全站总平面布置以配电装置楼为主轴线，配电装置楼位于场地中部，四周为环形消防通道，场地布置如下：

（1）3 台主变压器位于配电装置楼西侧。

（2）埋地式事故油池位于站区西南侧。

（3）主变东侧布置配电装置楼（包含主控通信楼）；泵房、水池、警传室布置于站区北侧，10kV 向南、北面电缆出线。

2.6.2 线路工程布置

（1）110kV 滨海至迎荷单回电缆线路

本工程新建线路从 110kV 迎荷（南海）站东南侧出线后，沿向日湖路往南敷设至石化大道，然后往西北方向沿石化大道南侧绿化带敷设至 220kV 滨海站南侧，再往北敷设至 220kV 滨海站站外，后往西敷设进 220kV 滨海站。

本期新建线路长度合计约 1×3.76km，电缆采用 ZRA-YJLW03-Z-64/110 1×1600mm^2 交联聚乙烯绝缘电力电缆，沿 110kV 滨海至迎荷单回电缆线路的电缆通道敷设一根 48 芯管道光缆。

线路途经揭阳市大南海石化工业园区，电缆线路全线利用揭阳大南海石化工业园园区管委会配套建设电缆通道敷设电缆，不涉及土建部分。目前电缆通道正在建设中。项目线路路径见附图 10。

本期新建线路路径现场情况如下：

图 2.6-1　石化大道电缆线路沿线现场照片

图 2.6-2　石化大道电缆线路沿线现场照片

（2）110kV 园区至迎荷双回电缆线路

本工程新建线路从 110kV 迎荷（南海）站东南侧出线后，沿向日湖路往南敷设至石化大道，然后往西北方向沿石化大道南侧绿化带敷设至南海大道，接着往东北方向沿南海大道西北侧绿化带敷设至环海东路，接着往东南方向沿环海东路敷设至化工十五路后转东北侧至 220kV 园区站南侧，再沿变电站西南侧围墙方向敷设进 220kV 园区站。

本期新建线路长度合计约 2×5.8km，电缆采用 ZRA-YJLW03-Z-64/110 1×1600mm^2 交联聚乙烯绝缘电力电缆，沿 110kV 滨海至迎荷双回电缆线路的电缆通道敷设一根 48 芯管道光缆。

线路途经揭阳市大南海石化工业园区，电缆线路全线利用揭阳大南海石化工业园园区管委会配套建设电缆通道敷设电缆，不涉及土建部分。目前电缆通道正在建设中。

图 2.6-3　电缆线路沿线现场照片

图 2.6-4　电缆线路沿线现场照片

2.7 施工布置概况

2.7.1 变电站施工布置

（1）施工营地

变电站施工布置在其征地范围内进行，施工营地设置在征地范围内，施工营地不设生活区及食堂，施工人员就近租住民房。变电站施工场地四周设置硬质、连续的封闭围挡，围挡采用彩钢板、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。

（2）施工道路

站址南侧约 60m 为石化大道（已建成），东侧紧邻一规划道路，站址东南处可修建一条长约 170m，宽 4.5m 的进站混凝土道路与石化大道相连接。

（3）其余临时施工用地

变电站施工可利用征地范围内场地作为施工场地，不另外占地。

2.7.2 线路工程施工布置

①施工营地

线路工程较短，施工时各施工点人数少且施工时间短，不集中设置施工营地，施工人员租住附近民房。

②施工便道

电缆线路沿道路人行道、绿化带敷设，不需另行设置施工便道。

③其余临时施工用地

电缆施工场所需设置一定范围施工作业带，以满足施工机械、车辆和人员作业以及材料堆放，需要临时占地。

2.8 工程占地及土石方平衡

2.8.1 工程占地

工程永久占地为变电站，临时占地主要为变电站施工临时占地、地下电缆沟、电缆施工临时占地。

①变电站工程：变电站总用地面积 8631m^2，变电站拟征地面积 7234m^2，其中围墙内永久占地面积 3841m^2、站外护坡等占地面积 3393m^2。

②进站道路：总用地面积 1397m^2。

③电缆线路工程：根据设计资料，本工程电缆通道土建工程由政府负责组织实施，本工程不涉及电缆线路土建施工，无永久占地，电缆敷设时，仅需将电力管廊接头井进

行二次开挖，而后将电缆线路敷设入电缆管廊中，施工时需占用少量接头井周围土地用作临时堆土及临时堆放施工器械等，施工临时占地面积约 2000m²，占地类型为交通运输用地、绿化用地。

根据设计资料，本项目施工总占地面积为10631m²，其中8631m²为永久占地，2000m²为临时占地，项目占地情况详见下表 2.8-1。

表 2.8-1　工程占地情况一览表　　单位：m²

项目	永久占地面积/m²	临时占地面积/m²	总占地面积/m²	占地性质
变电站工程	7234	0	7234	供电用地
进站道路	1397	0	1397	交通运输用地
电缆工程	0	2000	2000	交通运输用地、绿化用地
合计	8631	2000	10631	

2.8.2 土石方平衡

（1）站址区域土石方平衡

站址需对场地进行平整，场地内主要为填方区，少部分为挖方区。场地平整前需清除场地内的植物及含植物根系的表层土等，厚度可按 0.3m 考虑。根据实测的 1:1000 地形图及变电站的总平面布置方案，进行站址场地平整的土石方情况分析如下：

1）施工前需先清除场地内的植物及含植物根系的表层土等，厚度按 0.3 米考虑，挖方量约 300m³。

2）进站道路挖方 10.60m³，填方 210.16m³。

3）变电站内的配电装置楼、泵房、水池、警传室、事故油池、电缆沟、道路的基坑开挖产生土方约 3500m³。

4）站址场地填方 3210m³。

综合上述分析，变电站区域（含进站道路）场地平整的工程量为弃土 391m³，取土为 0（实方，均为土方，未考虑松散系数）。

变电站的弃土可运至神泉镇大石母山进行处理，运输距离约为 25 公里。

表 2.8-2　站址土石方工程量表

序号	项 目 名 称	单位	挖方	填方	备注
1	清除场地内的植物及含植物根系的表层土	m³	300	/	外运
2	站址场地	m³	3500	3210	用于站区、站外边坡及进站道

						路的回填
3	进站道路		m³	11	210	利用基槽余土
1~3	土方综合汇总	挖方	m³	3811		变电站区域（含进站道路）场地平整的工程量为弃土391m³
		填方	m³	3420		

（2）电缆线路土石方平衡

本工程电缆施工是利用市政综合管廊，不涉及电缆沟土建部分。

施工方案

本项目为新建工程，在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成。

2.9 施工工艺

2.9.1 变电站施工工艺

（1）土石方工程

土石方施工阶段一般采用推土机、挖掘机、自卸卡车等对场地进行土方挖运、清运等，主要工作内容包括：场地平整（清理表层土后填土）、修筑施工营地和临时排水沟、开挖基础并完成基础支护等。

土石方工程阶段包括给排水管网设施、进站道路施工等。

给排水管网采用开挖法进行施工，开挖法施工工艺为：管沟开挖→管道铺设→管网安装→闭水试验→管沟填土、场地恢复。

进站道路采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工艺为：清除表土→地基平整→路基填筑→路面摊铺。

（2）基础和结构施工

使用钻孔机、液压桩机等进行桩基工程，承台、地梁等施工完毕后进行地下结构施工，地下结构完成后进行主体结构施工，其间完成屋面构筑物、砌体、抹灰等工程。

（3）装修：

包括内、外装修工程，其中内装修包括地面工程、吊顶、隔墙、内墙、门窗安装等，外装修包括幕墙工程、屋面工程等。

（4）电气施工

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

（5）设备安装：

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

流互感器）、变压器设备要加倍小心。

2.9.2 电缆线路施工工艺

根据项目可行性研究报告资料，本项目电缆线路均利用政府电缆通道敷设电缆。

①利用现状电缆综合沟

利用现状电缆综合沟，需揭开现状电缆综合沟小盖板，清理现状管沟内淤泥，清理完成后，通过电缆输送机，配合绞磨机将电缆线路置入电缆综合沟内，待电缆敷设完成后，再回填洁净细砂。电缆线路敷设完成后，再将电缆综合沟恢复至原有地貌特征，并清理施工迹地。

②利用电缆隧道

电缆敷设前，需对现状电缆隧道进行通管，以防影响后期施工进度。管道清空后，按照电缆隧道的施工工艺，将电缆线路置入电缆隧道中。电缆线路敷设完成后，立即清理施工扰动地表，并将两侧施工接收工井拆除，并恢复至原有地貌特征。

2.10 施工组织

（1）场内外交通

本项目变电站、输变电线路周边为市政道路，交通便利。

（2）施工场地

施工期人员生产生活等物资设施当地供应方便。临时施工场地主要占用施工道路绿化带及附近建设用地。

（3）建筑材料

项目所需建筑材料主要有钢材、水泥、砂料等，均由市场供应，向附近合法的料场购买。

2.11 施工时序及产污环节

本工程电缆通道土建工程由政府负责组织实施，本工程不涉及电缆线路土建施工，本工程电缆线路施工仅包含电缆敷设。

本项目包括新建变电站、敷设电缆线路，施工期将产生扬尘、噪声、污水以及固体废物等污染因子；在运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声。

本项目施工时序及产污环节参见图 2.11-1 至图 2.11-2。

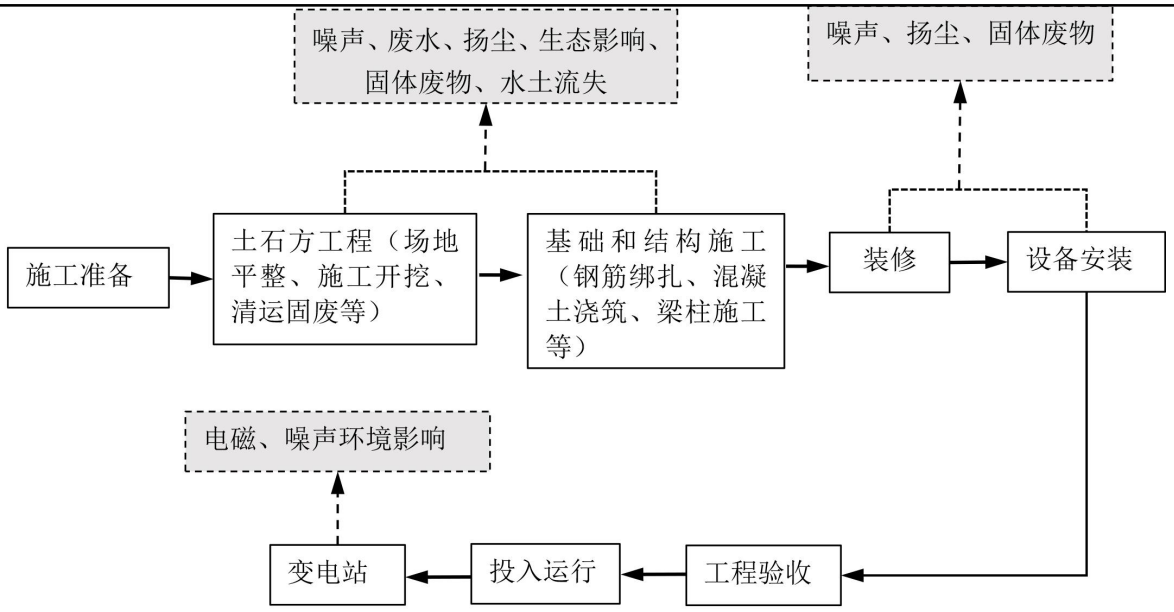

图 2.11-1 变电站施工时序及产污环节图

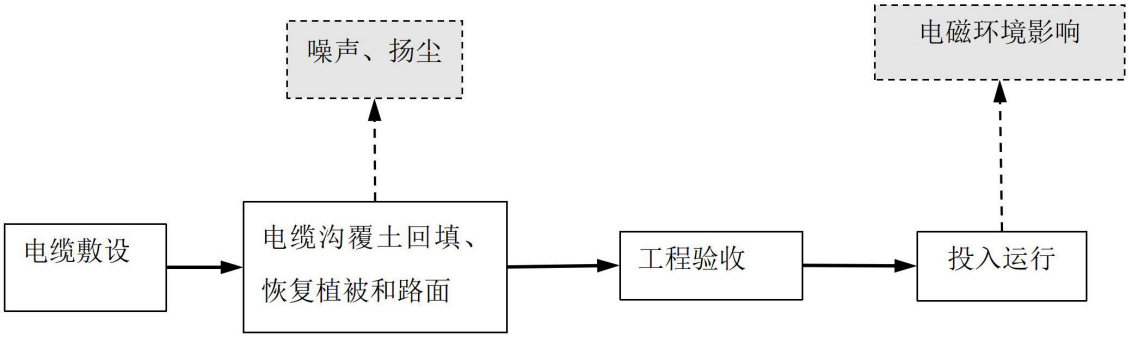

图 2.11-2 电缆线路施工工序流程及产污环节图

2.12 施工时间及建设周期

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》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，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。

项目计划于 2027 年 1 月开工，于 2027 年 12 月完工，总工期 12 个月。

其他	（1）站址唯一性 根据揭阳大南海石化工业区管理委员会《关于对〈揭阳供电局关于征询 110 千伏南海变电站站址意见〉的复函》（揭海管函[2019]38 号），本工程站址前期已初步选定，因此所选站址为 110kV 迎荷（南海）变电站的唯一拟选站址。 （2）线路路径唯一性 线路位于规划区绿地内，路径走向受到市政规划的限制，电缆通道需利用园区修筑通道敷设，路径方案唯一。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**3.1 生态环境现状** **3.1.1 主体功能区划** 根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。 本项目所在区域属于国家重点开发区域，不涉及重点生态功能区（见附图 12）。因此本项目的建设符合《广东省主体功能区划》的要求。 **3.1.2 生态环境现状** 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）和《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目选址选线不涉及生态保护红线。 根据揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编），规划的用地性质为供电用地，地块形状为矩形。该地不占用基本农田保护区，不占生态公益林，不占水利用地。本项目站址现有大面积临时工棚，为石化大道工程项目部，项目部的设备及人员部分已撤离，植被以杂草为主，常见的野生动物主要为昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙等。 本工程新建电缆线路利用政府建设管廊敷设，植被为常见的城市绿化植物，未发现古树名木、珍稀濒危植物。沿线生态环境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。 常见的野生动物主要为昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙等。 项目沿线生态现状见图 3-1。

站址现状 1

站址现状 2

站址现状 3

电缆线路沿线现状

电缆线路沿线现状

电缆线路沿线现状

电缆线路沿线现状

图 3-1　项目站址及线路沿线生态现状图

3.2 声环境现状

根据《揭阳市声环境功能区划（调整）》（揭市环〔2021〕166 号），拟建 110 千伏迎荷（南海）站位于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆可不进行声环境影响评价。

为了解项目周围声环境质量现状，本次评价委托广州穗证环境检测有限公司于 2024 年 9 月 21 日昼间（14:30～17:00）和夜间（22:00~24:00）进行声环境质量现状监测，具体监测布点见图 3-2~图 3-4。

（1）气象条件：2024 年 9 月 21 日：天气晴，温度 26~31℃，相对湿度 58%~64%，风速 1.5~1.9m/s；

（2）监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法进行，声环境现

状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。传声器加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

（3）测量仪器：采用 AWA6228 多功能声级计进行监测，声校准器型号为 AWA6021A，仪器检定情况见表 3-1。

表 3-1 测量仪器情况一览表

AWA6228+多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	10340275
	量程	20dB-132dB（A）
	型号规格	AWA6228+
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202490405
	检定有效期	2025 年 05 月 20 日
AWA6021A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1019407
	声压级	94.10dB（A）
	型号规格	AWA6021A
	频率	1kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202411270
	检定有效期	2025 年 05 月 14 日

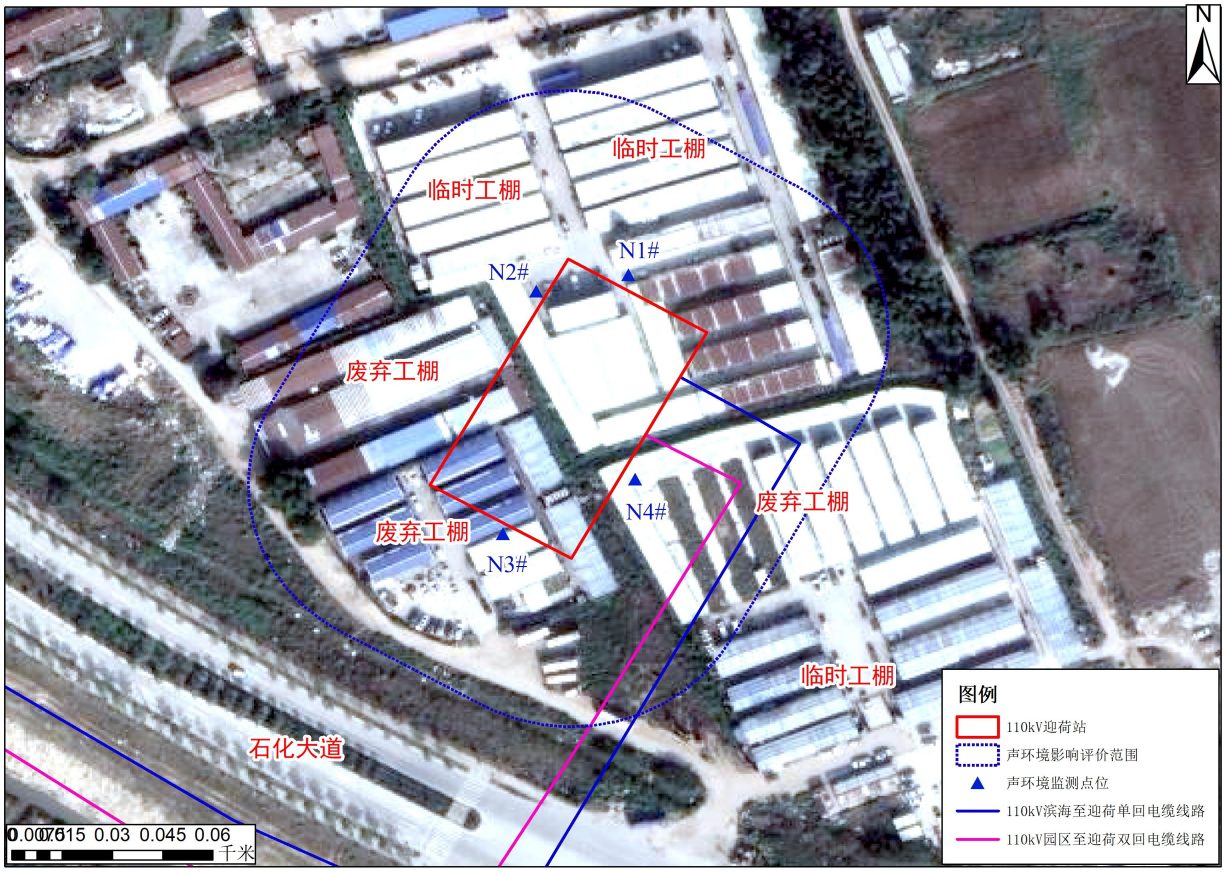

图 3-2 揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程噪声现状监测布点图

（4）监测结果

表 3-2 揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程噪声监测结果 单位：dB（A）

监测点位	监测位	监测结果		评价标准	评价标准	
		昼间	夜间		昼间	夜间
N1#	拟建变电站东北侧边界外 1m 处（E116°11'09.022″，N22°56'29.359″）	52	46	3 类	65	55
N2#	拟建变电站西北侧边界外 1m 处（E116°11'08.133″，N22°56'29.201″）	50	45	3 类	65	55
N3#	拟建变电站西南侧边界外 1m 处（E116°11'07.809″，N22°56'26.859″）	49	43	3 类	65	55
N4#	拟建变电站东南侧边界外 1m 处（E116°11'09.087″，N22°56'27.387″）	47	42	3 类	65	55

从监测结果可知，拟建 110kV 迎荷（南海）变电站厂界昼间噪声测值为 47~52dB(A)、夜间测值为 42~46dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

3.3 电磁环境现状

根据《揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程电磁环境影响专项评价》（见专题

1）中电磁环境现状监测与评价结论：

①拟建 110kV 迎荷（南海）站站址周围现状工频电场强度为 0.32V/m~0.95V/m，工频磁感应强度为 $3.2\times10^{-2}\mu T$~$4.3\times10^{-2}\mu T$。

②拟建电缆线路典型线位处的工频电场强度为 0.61~1.6V/m，工频磁感应强度为 1.9×10^{-2}~$4.7\times10^{-2}\mu T$。

所有监测值均满足《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 100μT。

3.4 地表水环境现状

本项目位于揭阳大南海石化工业区，变电站及线路不涉及饮用水源保护区，输电线路沿线未跨越地表河流（本项目与揭阳市地表水功能区划位置关系见附图 14），项目与最近的饮用水水源保护区位置关系见附图 13。

项目附近主要地表水为龙江河，最近距离约为 2.7km。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），龙江属于 III 类水功能区，执行《地表水环境质量标准》。

根据《2023 年揭阳市生态环境质量公报》，揭阳市三江水质受到轻度污染。达标率为 55.6%，与上年持平，主要超标项目为溶解氧、氨氮、总磷。其中，**龙江惠来河段水质较好，达标率为 100.0%**；榕江揭阳河段、练江普宁河段水质较差，达标率均为 50.0%。总体来说，项目所在区域水环境现状良好。

3.5 环境空气现状

本项目为输变电工程项目，营运期无废气污染物产生，项目位于揭阳大南海石化工业区。

根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020）》及《关于〈揭阳市环境保护规划（2007-2020）〉的批复》（揭府函[2008]103 号），项目所在区域为环境空气二类功能区，环境空气质量现状评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中的二级标准。

本评价引用揭阳市生态环境局发布的《2023 年揭阳市生态环境质量公报》的结论，对本项目所在区域环境空气达标情况进行论述。

2023 年揭阳市省控点位环境空气质量全面达标。六项污染物达标率在 99.7%~100.0%之间。与上年相比，SO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10} 浓度分别上升 14.3%、35.3%、12.5%，NO_2、CO 持平，O_3 下降 3.7%。

	五个区域环境空气质量全面达标。达标率在 97.0%~99.7%之间。揭阳市环境空气质量综合指数 I_{sum} 为 2.77（以六项污染物计），比上年上升 11.2%，空气质量比上年有所下降。最大指数 $I_{\max}$ 为 0.83（I_{o3-8h}）；各污染物的污染负荷从高到低分别为臭氧日最大 8 小时均值 30.1%、可吸入颗粒物 22.7%、细颗粒物 20.2%、二氧化氮 14.3%、一氧化碳 8.1%、二氧化硫 4.6%。各区域污染排名从高到低依次为榕城区、普宁市、揭东区、揭西县、惠来县，综合指数增幅分别为 7.1%、3.7%、5.8%、11.3%、22.3%，空气质量不同程度有所下降。 综上所述，根据《2023 年揭阳市生态环境质量公报》中的数据和结论，揭阳市各区域环境空气质量六项污染物均达标，项目所在地区域环境空气质量良好。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**3.6 与本项目相关的原有环境污染和生态破坏问题** 本项目为新建输变电工程，不存在与本项目相关的原有环境污染和生态破坏问题。 **3.7 与本项目相关输变电工程回顾性分析** 本项目相关的工程为 220kV 园区站、220kV 滨海站、揭阳大南海石化工业区高压电缆沟配套工程。 **（1）220kV 园区站** 揭阳 220kV 园区输变电工程于 2022 年 8 月 8 日取得揭阳市生态环境局《关于揭阳 220 千伏园区输变电工程环境影响报告表的批复》（揭市环审[2022]25 号），详见附件 9-1。目前该项目处于施工图设计阶段，未投产运行。 **（2）220kV 滨海站** 揭阳 220 千伏滨海输变电工程于 2017 年 3 月 15 日取得揭阳市环境保护局《关于揭阳 220 千伏滨海输变电工程环境影响报告表审批意见的函》（揭市环审[2017]17 号）；并于 2023 年 3 月 27 日取得竣工环保验收组意见，详见附件 9-2、附件 9-3。 根据《揭阳 220 千伏滨海输变电工程建设项目竣工环境保护验收组意见》，项目基本落实了环评及批复提出的主要环境保护措施和要求，电磁环境监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。 **（3）揭阳大南海石化工业区高压电缆沟配套工程** 揭阳大南海石化工业区高压电缆沟配套工程位于广东省揭阳市惠来县大南海南部产业园区，该工程于 2024 年 3 月 8 日完成登记表备案，备案号：20244452000300000001，目前该工程处于建设阶段。详见附件 9-4。

生态环境保护目标

3.8 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定本项目评价范围见表 3-4，本项目评价范围见附图 17。

表 3-4 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	拟建 110kV 迎荷（南海）变电站：站界外 30m； 地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020)
声环境	拟建 110kV 迎荷（南海）变电站：站界外 50m； 电缆线路：不需要对噪声进行评价。	《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021） 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
生态环境	变电站：站界外 500m； 电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）。	《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022） 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）

注：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。本项目变电站位于 3 类声环境功能区，变电站 50 米范围内没有声环境保护目标，且变电站采用 GIS 户内布置，主变户外布置，变电站建设对周围环境的声环境影响较小。因此参考《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”的要求，确定本项目 110kV 迎荷（南海）电站工程的声环境影响评价范围为站址围墙外 50 米。

3.9 敏感目标

（1）生态环境保护目标

根据本工程可行性研究报告，结合现场踏勘结果，本项目生态环境影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的法定生态保护区域（包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域）、重要生境（包括：重要物种天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地及野生动物迁徙通道等）以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

（2）地表水环境保护目标选址

项目工程选址选线不涉及饮用水水源保护区，详见附图 13。

（3）电磁敏感目标

	根据现场踏勘，本项目拟建变电站电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标，电缆线路电磁评价范围内（管廊两侧边缘各外延 5m）无电磁环境保护目标。 （4）声环境保护目标 根据现场踏勘，本项目拟建变电站声环境评价范围内没有声环境保护目标。
评价标准	**3.10 环境质量标准** （1）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准； （2）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准； （3）《声环境质量标准》（GB3096-2008）：项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。 （4）电磁环境： a．工频电场 执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即频率为 50Hz 时，电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 作为工频电场评价标准。 b．工频磁场 执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即频率为 50Hz 时，磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 作为磁感应强度的评价标准。 **3.11 污染物排放标准** （1）污水：本项目无工业污水，110kV 迎荷（南海）站值守人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后排入站外市政污水管网，进入园区污水处理厂集中处理。线路工程运行期无污废水产生。 （2）噪声：施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)；运营期 110kV 迎荷（南海）变电站厂界声环境评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。 （3）电磁环境： a．工频电场 执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 作为工频电场评价标准。 b．工频磁场 执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 作为磁感应强度的评价标准。

其他	无。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 施工期产生环境污染的主要环节、因素

本项目施工期生态影响主要是变电站基础施工过程中占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘和燃油废气、施工废水、施工固废等污染影响。具体见表 4.1-1。

表 4.1-1　施工期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	水土流失和植被破坏	1.站址施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失；2.基础开挖施工等将破坏地表植被；3.施工临时道路、材料堆放场等会对当地植被造成破坏。
2	土地占用	1.永久占地会减少当地土地数量，改变土地功能；2.临时占地为施工临时道路、材料堆放场等。
3	施工噪声	1.在变电站基础施工、电缆敷设等过程中，施工机械设备为主要噪声源。2.运输车辆行驶期间产生的噪声。
4	施工扬尘和燃油废气	1.基础开挖，以及临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘；2.运输车辆和机械设备的运行会产生燃油废气。
5	废水	1.施工人员生活污水；2.施工产生的施工废水，3.运输车辆、机械设备冲洗废水；4.雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水。
6	固体废弃物	1.开挖时产生的土方；2.施工过程可能产生的建筑垃圾；3.施工人员的生活垃圾。

4.2 施工期生态影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要包括对土地利用的影响、对植被和植物资源的影响、对野生生物生境的影响以及水土流失等。

4.2.1 对生态系统影响分析

本工程施工期对各生态系统的影响主要体现在工程临时占地、永久占地、施工活动及工程运行带来的影响。

本工程变电站施工生产全部利用站内空地解决，生活用地租用周围民房，对各生态系统的影响有限；电缆线路利用市政综合管廊进行敷设，不会破坏线路周边绿化植被。

综上所述，本工程施工期对工程周围的生态系统的影响较小，不会影响生态系统的群落演替，不会对各生态系统的结构和功能造成危害，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

4.2.2 对土地利用影响分析

（1）土地占用

本工程施工期对土地的占用分为永久占地和临时占地。永久占地为变电站站址占地，临时占地包括变电站施工临时占地及电缆管廊等占地等。永久占地现状主要为临时工棚，不涉及基本农田等，永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地现状主要为平地，临时占地如杆塔塔基基础开挖、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。

由于本项目拟建站址占地面积小，电缆线路利用政府建设管廊敷设，工程建设不会引起区域土地利用的结构性变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

（2）植被破坏

①变电站

根据现场调查，新建站址处现状为施工临时工棚，土地性质为供电用地。变电站的建设将破坏其施工区域内少量的自然植被，对其影响表现为生物量的减少。待施工结束后，通过站外绿化，站址周边生态环境会逐步得到改善，站址周边的生态系统也逐步恢复稳定，因此，变电站建设对周边生态环境的扰动是可逆的。

②输电线路

本项目电缆沿线地形主要以平地为主，项目建设区域人类活动频繁，植被主要以绿化带植物为主；经现场踏勘，沿线尚未发现珍稀及受保护的野生植物资源及名木古树分布。

本项目新建输电线路全部利用政府建设管廊敷设，不涉及土建部分，对当地常见植被的破坏也较少，临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏导致的植被破坏，临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

（3）对动物的影响

根据现场调查以及收资情况，本项目变电站站址及线路位于揭阳市惠来县大南海石化工业园，沿线野生动物主要为昆虫类和少量鸟类、啮齿类，均属于当地常见小型动物。项目建设对动物的影响主要是工程占地对栖息地的破坏。上述小型动物都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。因此本工程建设对动物的影响较小。

因此，工程施工完毕后及时对周边植被进行恢复，在采取人工植被恢复的措施下，项目建设不会影响沿线植被群落结构的稳定。

4.3 施工期噪声影响分析

4.3.1 施工噪声源分析

本工程建设期在土建施工、材料运输、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来源于施工时各种施工机械设备产生的噪声，施工主要机械有液压挖掘机、重型运输车、商砼搅拌车、电锯等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034—2013）以及经验数据，常见施工设备（液压挖掘机、重型运输车、商砼搅拌车、电锯、牵张机）的声压级见下表。

表 4.3-1 工程施工期主要施工机械噪声源强一览表

序号	施工机械名称	5m 处声压级 dB（A）
1	液压挖掘机	82~90
2	重型运输车	82~90
3	商砼搅拌车	85~90
4	液压挖掘机	80~88
5	电锯	93~99

4.3.2 施工期噪声影响分析

施工期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“附录 A.3.1.1　点声源的几何发散衰减”相关规定。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；

$L_p(r_0)$--点声源在参考点产生的声压级，dB；

r --预测点距声源的距离，m；

r_0--参考点距声源的距离，m。

同时，考虑到在不同施工阶段，可能存在不同施工设备同时作业的情景，按照不同施工阶段典型施工设备组合，计算不同施工阶段多台施工设备同时运行时的声

环境影响，各施工阶段典型施工设备组合见下表。

表 4.3-2 各施工阶段典型施工设备组合一览表

序号	施工阶段	典型施工设备组合
1	基础开挖（场地准备、基坑等）	液压挖掘机、重型运输车、商砼搅拌车、混凝土振捣器、电锯
2	材料运输、主体施工（设备运输、站内主体建筑及设施施工）	液压挖掘机、重型运输车、商砼搅拌车、混凝土振捣器

在不采取任何噪声污染防治措施情况下，施工期间不同施工阶段的噪声随距离的衰减变化情况，具体结果详见下表。

表 4.3-3 不同施工阶段施工噪声影响预测结果（单位：dB（A））

距离（m）	各施工阶段施工噪声	
	基础开挖	材料运输、主体施工
5	94~101	94~98
10	88~95	88~92
20	82~89	82~86
30	78~85	78~82
40	76~83	76~80
50	74~81	74~78
60	72~79	72~76
70	71~78	71~75
80	70~77	70~74
90	69~76	69~73
100	68~75	68~72
170	63~70	63~67
200	62~69	62~66

由上表可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间施工场界处噪声值将会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)），特别是夜间操作，对周围环境影响很大。

工程施工期间，施工单位应在施工场界四周设置不低于 2.5m 高的围挡，一般 2.5m 高围挡噪声的隔声值为 5-10dB(A)（此处预测取 5dB(A)）。

本工程施工过程中各类施工机械作业等产生间歇性、暂时性的噪声。按最不利情况假设施工设备距场界 5m 时，在采取围挡措施后，项目各施工设备对周围环境的影响程度见下表，下表中“距离”一列为噪声预测点距声源距离，其中 5m 处为设置围挡后，距声源 5m 处噪声预测点，位于围挡内部，其余点位均位于围挡外部。

表 4.3-4 设置围挡后施工期不同施工阶段对周围环境的影响程度 单位：dB（A）

距离（m）	各施工阶段施工噪声	
	基础开挖	材料运输、主体施工
5	94~101	94~98

10	83~90	83~87
20	77~84	77~81
30	73~80	73~77
40	71~78	71~75
50	69~76	69~73
100	63~70	63~67
180	58~65	58~62
200	57~64	57~61
300	53~60	53~57
540	48~55	48~52

由上表可知，最不利情况下，施工区在设置围挡后昼间施工噪声在距离施工场界约 100m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间限值要求（昼间≤70dB(A)），场界外 200m 处夜间施工噪声不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）夜间限值要求（夜间≤55dB(A)）。

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第五章第四十三条“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”。

故为了降低施工期对周围环境的噪声影响，本环评建议施工单位合理规划施工时间和安排施工场地，将高噪音、高振动的施工设备布置在施工场地中部，禁止夜间在噪声敏感建筑物附近施工，在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高的围挡，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备。

综上所述，本工程施工期可能会对周围的声环境产生不良影响，但施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。

4.4 施工期环境空气影响分析

本工程施工期对区域大气环境的影响主要为施工扬尘、施工机械的尾气等。

（1）施工扬尘

施工扬尘主要来自于变电站土建施工的土方挖掘、材料的运输装卸，施工现场内车辆行驶的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段尤其是土建施工，变电站基础、杆塔基础等开挖、土石方运输会产生

扬尘。若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染较为突出。土建施工、基础开挖、车辆运输等产生的扬尘将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

据有关研究表明，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，对减少空气的 TSP 含量非常有效。据估算，采用工地洒水的措施并规定在积尘路面减速行驶，清洗车轮和车体，用帆布覆盖易起扬尘的物料等，工地扬尘可减少 70%。

（2）施工机械燃油废气

主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖掘机和运输汽车等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NOx、SO_2、烟尘等污染物。

施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响，当建设期结束，此问题亦会消失。

4.5 施工废水影响分析

（1）施工废水

施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商购，基本不产生混凝土冲洗废水。施工废水主要含大量的 SS，其初始浓度在 1000～6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 $1m^3$，产物系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 $8m^3/d$。在工地适当位置建设沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用于工地洒水等，不外排，对周边地表水基本无影响。

（2）生活污水

施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中，尽量减轻施工生活污水对周边水环境的影响。

（3）自然雨水

本项目施工尽量避开雨天进行基础土石开挖，在临时堆土场覆盖防雨苫布，减少雨水冲刷堆放的土石。在施工场地内需构筑相应的集水沉沙池和排水沟，以收集地表径流和施工过程产生的泥浆水，废水和污水，经过沉沙预处理后可全部回用（洒水抑尘），不外排。施工期间严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。在做好措施的情况下，雨水对施工场地周围的地表水影响较小。

综上，施工期废水不会对周围水体环境造成明显不良影响。

4.6 施工固废影响分析

施工期固体废物主要为施工过程中产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

施工产生的废弃土石方及建筑垃圾等若不妥善处置则会产生水土流失等生态环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。故施工单位应加强施工期环境管理，确保工程施工产生的土石方平衡；施工产生的建筑垃圾应分别收集堆放，并由城市管理部门集中清运处理；产生的生活垃圾应集中至指定地点，并交由城市管理部门统一收集处理。

本工程施工期较短，在采取相应环保措施的基础上，施工过程中产生的固体废物不会对周围环境产生不良影响。

运营期生态环境影响分析

4.7 运营期产生环境污染的主要环节、因素

本工程变电站运行期产生工频电场、工频磁场及噪声，站内值守人员产生生活污水和生活垃圾，站内蓄电池更换时产生废旧蓄电池，在发生事故时还可能产生废变压器油；电缆线路运行期主要产生工频电场、工频磁场，具体见表 4.7-1。

表 4.7-1　运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	土地占用	永久占地改变土地利用类型。
2	工频电场、工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，变电站及线路附近会产生工频电场、工频磁场。
3	噪声	变电站主变压器、风机和空调产生的噪声。
4	废水	站内值守人员产生少量生活污水，线路工程运营期无废水产生。
5	固体废弃物	站内值守人员产生少量生活垃圾，站内蓄电池更换时产生废旧蓄电池，在发生事故时还可能产生废变压器油；线路工程运营期无固体废物产生。

4.8 运营期生态影响分析

本工程运行期主要进行电能的转换和传输，无其他生产和建设活动。

根据对国内多个已运行同类项目以及国外运行多年的其它类似 110kV 输变电工程附近区域的植被实地调查，110kV 输变电工程附近区域植被与其他区域未见差别。由此可知，本工程建成投运后对生态环境的影响不大。

4.9 运营期电磁环境影响分析

根据《揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程电磁环境影响专项评价》（见专题 1），项目建成后电磁环境影响结论如下：

（1）新建 110kV 迎荷（南海）变电站：类比对象惠州 110 千伏曙光站与 110kV 迎荷（南海）站建设规模、电压等级、主变布置型式（主变户外）、出线形式（电缆出线）等设计上是相似的，故本次评价选取惠州 110 千伏曙光站作为类比对象是可行的。

根据类比监测结果，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；工频磁感应强度为 0.0285~0.085μT，最大值 0.085μT，出现在变电站南侧厂界外 5m。变电站南侧围墙外衰减断面工频电场强度在 0.428~7.175V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0179~0.085μT 之间，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。通过类比结果可以预测，拟建 110kV 迎荷（南海）站本期主变容量 2×63MVA 建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4kV/m 和 100μT）要求。

（2）拟建电缆线路：由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆建成后，其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT。

因此，可以预测揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。

4.10 运营期噪声环境影响分析

4.10.1 变电站声环境影响分析

（1）预测模式

预测按照《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）中的预测模式进行。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021）中附录 A 中的工业噪声源预测模式，将室外声源在预测点产生的声级公式进行模式预测。

其噪声影响预测如下：

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

式中：$L_p（r）$—预测点处声压级，dB；

L_w——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_c——指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率

级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

噪声预测值的公式如下：

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

式中：L_{eq}——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb}—预测点的背景噪声值，dB。

（2）主要设备及参数选取

本工程变电站主变均采用户外布置，运行期间的噪声主要是两台主变压器噪声、散热风机、空调等。变压器的噪声主要以中低频为主，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B 表 B.1 可知，110kV 油浸自冷主变压器噪声源强值声压级为 63.7dB(A)，声功率级为 82.9dB(A)；根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》附录 A 表 A.1，单一空调噪声源强声功率级取 60dB(A)；距风机 1m 处声压级需控制在 65dB(A)。

根据可行性研究报告，本工程变电站本期新建 2 台主变压器；风机采用低噪音柜式离心风机，本工程变电站配置 2 台风机，根据需要开启；变电站空调位于电气设备室和配电室等外墙，本工程变电站配置 4 台空调。

本工程主要声源详细见表 4.10-1。

表 4.10-1 变电站主要声源一览表

声源名称	源强	发声持续时间	数量（台）	位置	治理措施
主变压器	82.9dB(A)	全天	2	配电装置楼外	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
风机	65dB(A)	根据需要开启	2	配电装置楼外侧墙壁	风机等设备设置减振基座，在风机安装消声器或隔音罩；围墙
空调	60dB(A)	全天	4	配电装置楼外侧墙壁	选用低噪声空调室外机；围墙

注：①此处声压级为距声源 1m 处的声压级。

根据变电站的总平面图布置图（附图 8），主变压器距离变电站围墙边界的距离见下表 4.10-2。

表 4.10-2 噪声源与边界的距离

主变	主变与站址各边界之间的距离（m）			
	北	东	南	西
#1 主变	36.4	24.5	40.9	15
#2 主变	25.4	24.5	51.9	15

根据本项目变电站主要声源、总平面布置及上述模式，对本项目变电站运行状态下的厂界噪声进行预测，相关参数设置见下表 4.10-3。

表 4.10-3 变电站预测参数选取一览表

序号	项目	参数
1	声源	主变
2	主变布置形式	户外布置
3	声源个数	2 台主变压器
4	声功率级 dB（A）	变压器：82.9dB（A）
5	主变尺寸（长×宽×高）	5m×4m×3.5m
6	围墙高度（m）	2.5（实体围墙）
7	配电装置楼尺寸（长×宽×高）	54m×23.2m×17.95m
8	警传室（长×宽×高）	12.8m×5.2m×3.6m
9	防火墙（长×宽×高）	9.5m×0.24m×6.0m
10	变电站尺寸（长×宽）	44.2m×86.9m

（3）预测计算结果及分析

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中第 8.5 条，厂界的预测内容为噪声贡献值。经预测，变电站运行期厂界外 1m 的噪声贡献值为 15.9~35.8dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。变电站厂界 1m 外的噪声预测结果见表 4.10-4，厂界噪声贡献值等值线图见图 4.10-1。

表 4.10-4 运行期站址厂界噪声贡献值预测结果

预测点	点位描述	贡献值（dB(A)）
N1#	变电站东北侧围墙外 1m	18.9
N2#	变电站西北侧围墙外 1m	35.8
N3#	变电站西南侧围墙外 1m	15.9
N4#	变电站东南侧围墙外 1m	26.9

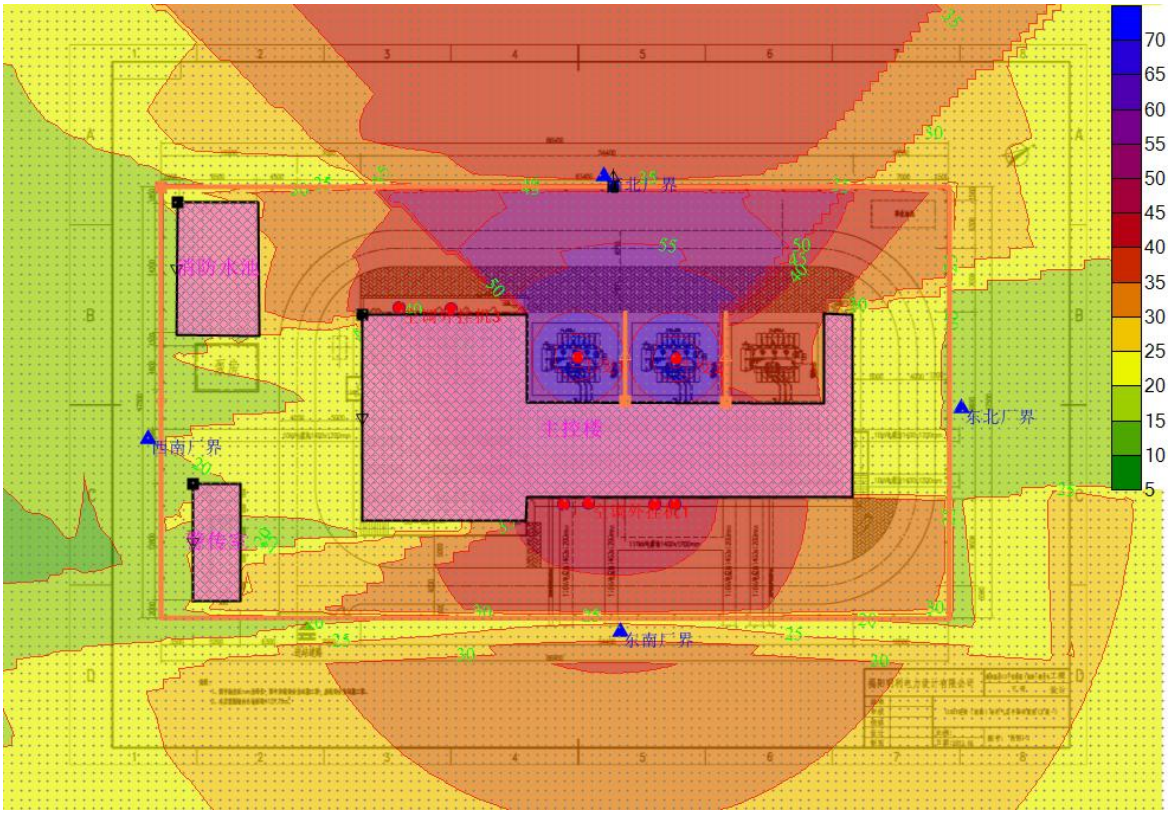

图 4.10-1　变电站运行期间噪声贡献值等声级线图

4.10.2 电缆线路声环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），地下电缆不进行声环境影响评价。

4.11 运营期水环境影响分析

本工程运行期变电站站内无工业废水产生，产生的污水为生活污水，其主要来源于变电站内的 1 名值守人员。

根据《广东省用水定额》（DB44/T1461.3-2021），以 160L/人·d 计，污水产生系数 0.90 计，则运行期值守人员生活污水产生量为 0.144m^3/d（52.56m^3/a），其主要污染物为 COD、BOD_5和 NH_3-N 等，生活污水经三级化粪池处理后排至站外市政污水管网。

输电线路运行期无废水及生活污水产生，不会对周围水环境造成不利影响。

4.12 运营期固体废弃物影响分析

本工程运行期无工业垃圾产生，变电站运行期产生的固体废物主要是值守人员

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。

（1）一般固体废物处置

变电站检修人员的生活垃圾严禁随意丢弃，暂存于站内垃圾桶内，定期清运至附近垃圾集中点，与当地生活垃圾一起处理，对周边环境的影响可以接受。

（2）废铅蓄电池

本工程变电站站内设置有电压为 2V 的蓄电池 114 个，单个重量约为 2kg，用作站内用电备用电源，巡视维护时间为 2-3 月/次，电池寿命周期为 8-10 年，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用时会产生废铅蓄电池，根据《国家危险废物名录（2021 版）》，废旧铅蓄电池废物类别为 HW31，行业来源为非特定行业，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C），变电站铅蓄电池完成使用寿命后不得随意丢弃。

变电站内不设废旧蓄电池暂存间，广东电网有限责任公司揭阳供电局已和有相应危险废物处理资质的单位签订废旧蓄电池回收合同，一旦废旧蓄电池到期更换，将提前通知废铅蓄电池单位进行妥善回收处置，确保废铅蓄电池能立即被回收不会在站内储存，并落实《危险废物转移管理办法》的要求。

（3）废矿物油

当变电站的主变压器发生事故时，变压器油将排入事故油池，会有少量废变压器油产生。废变压器油属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为毒性（T）和易燃性（I），废物代码 900-220-08。如若处置不当，可能引发废变压器油环境污染风险。变电站内拟新建有效容积为 25m^3 事故油池一座及配套事故油坑、排油管等设施，能够满足主变压器事故及检修时的排油需求。事故油池内事故油委托有资质的单位回收处理，不外排。

事故油坑及油池为全现浇钢筋混凝土结构，均进行了严格的防渗、防腐处理，混凝土等级 C25，混凝土垫层 C15，池体采用抗渗等级不低于 P6 的抗渗混凝土，防渗层为至少 1m 厚的黏土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料，防渗效果能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求。排油管道采用承插钢管，确保渗透系数≤1.0×10^{-8}cm/s，保证废油不渗漏。事故废油由有资

质专业单位回收处理，不对外排放，对周边环境基本无影响。

本项目危险废物贮存场所见下表 4.12-1。

表 4.12-1 危险废物暂存设施情况表

序号	名称	类别	代码	贮存场所	位置	贮存能力
1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故油池	站区西北角	有效容积 25m³，满足单台变压器最大泄漏量

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

①事故油池需进行防腐、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《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）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。

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。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本次评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。危险废物汇总见表 4.12-2。

表 4.12-2 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 0.228 t/次①	电池寿命到期后更换	固态	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	8～10 年更换一次，更换时产生	T、C
2	废变压器油	HW08	900-220-08	12t/次②	发生风险事故时	固态	烷烃、环烷烃及芳香	不定期，发生风险事故时产生	T、I

注：①由于废旧蓄电池一般在使用寿命到期后更换时产生，故产生量不定，此处为单次更换最大产生量；②由于废变压器油一般在发生风险事故时产生，故产生量不定，此处为单次事故最大产生量。

针对本项目变电站可能发生的突发环境事件，揭阳供电局应按照《突发环境事件应急预案》等的预案管理要求及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）进行定期演练，确保本项目的环境风险可控。

4.13 运营期环境风险影响分析

变压器为了绝缘、冷却和散热的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油是由天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，根据《国家危

险废物名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 15 号），废变压器油属于具有毒性、易燃性的危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。

变电站变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对环境的危害。但变压器事故状态可能引起油泄漏造成环境风险。

为防止事故时造成废油污染，本工程变电站主变压器下方设置了卵石层及储油坑（有效容积为 8m³），同时站内设置了一座事故油池（有效容积约为 25m³）。根据变压器厂商提供的数据，规模为 63MVA 的 110kV 主变压器油重约为 12t，密度为 0.895t/m³，故其体积约为 13.5m³。本工程变电站站内挡油设施，有效容积为 8m³，包括卵石层、储油坑。本项目事故油池及站内挡油设施的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）“第 6.7.8 条：户外单台总油量为 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。”的要求。

变电站内设置的事故油池及储油坑等均应采取防渗处理，防止收集的变压器废油渗漏而污染土壤及地下水。运行期，应加强事故油池、储油坑及连接管道维护管理，确保漏油事故发生时变压器油顺利排入事故油池，废油交由具有相应危险废物处理资质的单位妥善处置。

选址选线环境合理性分析

4.14 环境制约因素分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），工程选址选线的各项环境制约因素分析如下表 4.14-1 所示。从表 4.14-1 的分析结果可知，本项目工程选址选线没有环境制约因素。

表 4.14-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

HJ1113-2020 选址选线要求	本工程建设情况
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、饮用水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程站址选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区，选线不占用生态保护红线、自然保护地，不涉及饮用水源保护区等环境敏感区。
变电站工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	本项目拟建变电站站址周边 500 米范围内均无自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感

	区，终期进出线走廊规划不会进入自然保护区。
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、可研、行政办公等主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目变电站采取优化主变设备选型、完善降噪措施、110kV 输电线路采用电缆出线。经分析预测，本项目电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程输电线路采用多回路电缆共沟敷设。
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程变电站所在区域属 3 类声环境功能区。
变电站工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目变电站站址在设计阶段已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，对生态环境影响较小。
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程电缆线路主要沿现状、规划道路走线；利用政府建设综合走廊敷设，不涉及集中林区。
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目不涉及自然保护区。

拟建站址及线路均不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园等环境敏感区。站址及线路走向符合城市规划，未占用基本农田，未涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水源保护区环境敏感区。从环境角度分析，本工程选址选线是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本工程施工量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境的影响降至最低。 **5.1 施工期生态保护措施** 为加强施工期生态环境保护，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，本项目建议措施如下： （1）减少土地占用 ①合理规划施工临时道路等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，充分利用现有道路以及田间小道，避免对施工范围之外区域的耕地及绿化植被造成碾压和破坏。 ①在初步设计阶段，结合最新勘探资料，严格控制本工程变电站施工范围，减少表土开挖范围。 ②施工单位应文明施工，集中堆放物料，划定施工作业区域，严禁随意践踏非施工区域内地表植被。 ③建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、外运等方式妥善处置。 ④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。 （2）绿化和植被恢复 ①施工完毕，对施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当为当地物种。 ②项目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。 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，禁止向项目周边随意弃置废弃物，避免对植被自然生长产生不良影响。 ④施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止

对土壤和水体造成污染。

（3）水土保持

①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。

②开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。

③对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。

在采取上述生态环境保护措施后，本项目施工对生态环境造成影响较小。本项目典型生态保护措施平面示意图详见附图 18。

5.2 施工噪声保护措施

①建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，采取合理安排施工时间、使用低噪声施工设备等噪声防治措施，减少振动，降低噪声，建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

②工程施工需告知当地居民，禁止夜间（22:00-次日 6:00）和昼间午休时间（12:00-14:00）进行高噪声施工。

③使用低噪声施工机械设备，从源头上进行噪声控制。

④合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，减少噪声较大设备的使用。

⑤加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

5.3 施工扬尘保护措施

按照《广东省大气污染防治条例》的要求，本工程施工过程中应采取以下相关扬尘污染防治措施：

①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②站址施工工地应设置不低于一点八米的硬质、连续密闭围挡或者围墙，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。

③施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息。

④施工时，应集中配置或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘，长期裸土覆盖或绿化。

⑤车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

⑥进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

⑦施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

⑧施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

5.4 施工废水保护措施

①施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。

②落实文明施工原则，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。新建变电站在施工场地修建临时沉砂池，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

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

④工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。

⑤施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

⑥采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

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

⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。

5.5 施工固废保护措施

①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及

	施工人员的环保培训。 ②明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。 ③施工过程中产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。 ④禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。 加强施工期环境管理，在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。
运营期生态环境保护措施	项目营运期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响，营运期生态环境保护措施主要是落实好土地复绿。 **5.6 电磁环境保护措施** ①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。 ②在变电站设备定货时，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，降低静电感应的影响。 ③在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果。 ④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。制定运行期的环境监测计划，并根据监测计划开展项目运行期环境监测工作，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。 **5.7 噪声环境保护措施** ①变电站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，确保厂界排放噪声满足相应标准评价要求。 ②严格按照设计要求选用新型低噪声离心风机；在风机进出口安装消声器或隔音罩，保证噪声控制在允许范围内；通风风机应安装紧固，保持风机各部件合理润滑及时检修，减少因风机松动及润滑不够产生的机械噪声。 ③定期对站内设备进行检修，保证主变等运行良好，严格按照设计要求选用空调

室外机。

④做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。

⑤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。制定运行期的环境监测计划，并根据监测计划开展项目运行期环境监测工作。

5.8 水环境保护措施

本工程变电站排水采用雨污分流制排水系统，站区雨水经收集后排入市政雨水管网，站内生活污水经站内化粪池处理后排入站外市政污水管网，进入园区污水处理厂集中处理。

输电线路运行期不产生废污水。

5.9 固体废弃物保护措施

（1）生活垃圾

变电站值守人员产生的少量生活垃圾经垃圾收集箱分类收集后，由环卫部门定期清运。

（2）危险废物

废铅蓄电池：铅蓄电池产生后，按照《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）的要求，统一交由有处置资质的单位合理处置，处置过程严格执行相关要求，对当地环境影响较小。

废变压器油：根据建设单位提供的工程设计资料，主变贮油坑、事故油池以及从主变贮油坑到事故油池的排油管道均设计防渗处理措施，防渗系数小于 1×10^{-10}cm/s，可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。防渗措施如下：采用 C30 抗渗混凝土现场浇制，抗渗等级 P6，施工时候混凝土内掺入高效抗裂防水剂，以防止大体积混凝土的收缩裂缝出现。为提高油池现浇混凝土的抗渗性能，油池底部垫层先抹水泥砂浆防水层后，再进行钢筋混凝土底板浇筑，油池内壁再加抹 1:2.5 水泥砂浆防水层。同时池壁加双层双向钢筋网以加强混凝土抗裂作用。地基夯实，要求地基土压实系数大于 0.97，以保证结构沉降为柔性均匀沉降，不致因不均匀沉降产生剪切裂缝。

变压器在发生事故时，壳体内的油排入贮油坑，通过排油管道进入事故油池临时贮存，最终交由具有相应资质的单位进行处置，废油不外排，避免对当地环境造成不利影响。

5.10 环境风险防范措施

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），变电站工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。同时运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

变电站变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对环境的危害。但变压器事故状态可能引起油泄漏造成环境风险。

（1）为防止事故时造成废油污染，本工程变电站主变压器下方设置了卵石层及储油坑（有效容积为 $8m^3$），同时站内各设置了一座事故油池（有效容积为 $25m^3$）。根据变压器厂商提供的数据，规模为 63MVA 的 110kV 主变压器油重约为 12t，密度为 $0.895t/m^3$，故其体积约为 $13.5m^3$。本工程变电站站内挡油设施（有效容积为 $8m^3$，包括卵石层、储油坑）容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）“第 6.7.8 条：户外单台总油量为 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。”的要求。

（2）要求运维人员加强对事故油池及其排导系统进行定期巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

（3）变电站事故或检修过程中可能产生的变压器油经事故集油池收集后回收处理利用，不能回收的交由有资质的单位进行处置，同时该单位要按照《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号），实施危险废物转移联单制度并按照规定制作标志标识。

（4）针对变电站内可能发生的突发环境事件，建设单位已按照《突发环境事件应急管理办法》等有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

采取上述措施后，可有效降低变电站事故油外泄的风险，本项目运营期环境风险是可控的。

其他

5.10 环境监测计划

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。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁场。

本工程环境监测对象主要为变电站与输电线路，在变电站及输电线路评价范围内代表性点位处设置监测点位。监测点位布置如下表 5.10-1 所示：

表 5.10-1　环境监测计划一览表

项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	标准方法	监测频率
新建110kV迎荷（南海）站	工频电场	工频电场强度，kV/m	变电站厂界外5m处及断面	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ 24-2020）	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次，根据需要，必要时进行再次监测
	工频磁场	工频磁感应强度，μT	变电站厂界外5m处及断面		
	噪声	昼间、夜间等效声级，Leq,dB(A)	变电站厂界外1m处	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	
新建电缆线路	工频电场	工频电场强度，kV/m	电缆线路代表性测点及断面	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ 24-2020）	
	工频磁场	工频磁感应强度，μT	电缆线路代表性测点及断面		

5.11 “三同时”验收一览表

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程需要配套建设的上述环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本工程竣工后，建设单位应对项目需要配套建设的环境保护设施竣工验收。

竣工环境保护验收相关内容见表 5.11-1。

表 5.11-1 本项目竣工环境保护验收内容及要求一览表

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，项目是否具备运营条件，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	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。

	规章制度	
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	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。
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复等生态保护措施。

环保投资

5.12 环保投资

本工程动态投资*****万元，环保投资***万元，占工程总投资的**%。

表 5.12-1 本工程环保投资估算表

序　号	项　目	投资额（万元）
1	施工期大气污染防治措施（散体材料、临时堆土的覆盖、堆场及车辆进出时洒水、施工围挡等）	**
2	施工期废污水处理费用（包括沉淀池、排水沟等）	**
3	施工期固体废物清理费用	**
4	变电站内绿化	*
5	变电站事故油池	**
6	事故集油管、储油坑及卵石	**
7	三级化粪池	**
8	隔声降噪措施（风机房、消声器、消声百叶窗等）	**
9	输电线路植被恢复费	*
合计		***

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①减少土地占用 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采取回填妥善处置。 ②绿化和植被恢复 施工结束后及时进行绿化恢复。 ③做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，边坡坡脚处采用编织袋拦挡等。 ④水土保持。	生态环境保护措施落实到位，项目区植被恢复良好，无明显水土流失痕迹。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工废水通过简易沉淀池处理，除去大部分泥砂和块状物后，用作洗车水及喷洒降尘用水。 ②施工人员集中居住在附近出租屋，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理。 ③施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，落实文明施工原则，不漫排施工废水。	不产生二次污染	站内值守人员生活污水经化粪池处理后接入市政管网，输送至园区污水处理厂集中处理。	生活污水不直接排放至外环境，不影响周围水环境。
地下水及土壤环境	/	/	/	/

声环境	施工场界设置围挡设施；选用低噪声设备和工艺；合理安排施工时间，高噪音设备在夜间禁止施工；施工期合理布置各高噪声施工机械，安装消声器、隔振垫，并加强管理，严格控制其噪声水平。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。	变电站选用低噪声设备；按照设计规范合理布局站内电气设备，主变压器布置于站区中央；采取修筑封闭围墙以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。	迎荷（南海）变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	①加强保养，使机械、设备状态良好； ②在施工区及运输路段洒水防尘； ③运输的材料和弃土表面加盖篷布保护，防止掉落； ④对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。	施工现场和施工道路不定期进行洒水，施工场地设置围挡，施工扬尘得到有效的控制；尾气达标排放。	/	/
固体废物	在施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。生活垃圾纳入当地生活垃圾收集处理系统。	建筑垃圾、生活垃圾处置得当	本工程运行期均无工业垃圾产生，变电站站内设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后由当地环卫部门集中收集外运，统一处理；站内蓄电池更换产生的废旧蓄电池和变压器维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油，由具有相应危险废物处理资质的单位回收处置。	对外环境无影响。
电磁环境	/	/	①在变电站设备定货时，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，降低静电感应的影响。 ②合理布置总平面图，主要电磁辐射源远离围墙。 ③变电站设置实体围墙。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

环境风险	/	/	变电站工程设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。本工程变电站主变压器下方设置了卵石层及储油坑（有效容积为8m³），同时站内设置了一座事故油池（有效容积为25m³），能够满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）“第6.7.8条：户外单台总油量为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。”的要求。	对外环境无影响。
环境监测	施工期间根据需要开展监测	满足质量控制要求	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次，根据需要，必要时进行再次监测。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
其他	/	/	/	/

七、结论

揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程符合国家产业政策、电网规划和生态功能区划、揭阳市城市发展总体规划要求，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的要求，符合广东省及揭阳市“三线一单”生态环境分区管控要求，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，污染物能够达标排放，工程对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境保护角度看，本工程建设是可行的。

专题 1 揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程电磁环境影响专项评价

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评价专章。

揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程为新建项目，本项目总投资*****万元，计划于 2027 年 12 月建成投产。

2 编制依据

2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

（3）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；

（4）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并实施）；

（5）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），2020 年 11 月 30 日；

（6）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号修改，2023 年 12 月）。

2.2 规范、导则

（1）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（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》（GB8702-2014）；

（4）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

2.3 可研资料

（1）《揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程可行性研究报告》（揭阳明利电力设计有限公司）；

（2）广东电网有限责任公司揭阳供电局《关于印发揭阳惠来 110 千伏迎荷(南海)输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（揭供电计[2024]135 号）。

3 建设规模及内容

揭阳惠来 110 千伏迎荷（南海）输变电工程位于

主要建设内容如下：

（1）新建 110kV 迎荷（南海）变电站：

本期新建 110kV 迎荷（南海）变电站，建设 2×63MVA 主变压器，主变户外布置，GIS 户内布置。

（2）新建 110kV 线路：本期出线 6 回（**备用 3 回，本期仅建设出线间隔**），终期出线 6 回。本期线路建设规模如下：

1）新建 110kV 滨海至迎荷单回电缆线路，线路路径长度合计约 3.76 千米。电缆截面为 1×1600mm^2，电缆采用 FY-YJLW03-Z-64/110 1×1600mm^2 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

2）新建 110kV 园区至迎荷双回电缆线路，线路路径长度合计约 5.8 千米。电缆截面为 1×1600mm^2，电缆采用 FY-YJLW03-Z-64/110 1×1600mm^2 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

（3）对侧变电站间隔扩建

本期无对侧间隔扩建工程。

4 评价因子与评价标准

4.1评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场。

4.2评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值，即电场强度为 4kV/m。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值，即磁感应强度为 100μT。

5 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 5.1-1。

表 5.1-1 本工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	变电站	户外式	二级
110kV	电缆线路	地下电缆	三级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.6.1 电磁环境影响评价工作等级的规定：如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，因此本项目电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）中表3 输变电建设项目电磁环境影响评价范围的规定，本项目电磁环境影响评价范围见下表6.1-1，评价范围图见附图17。

表6.1-1 输变电工程电磁环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	110kV 迎荷（南海）变电站：站界外 30m 110kV 电缆线路：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

7 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，拟建 110kV 迎荷（南海）变电站电磁评价范围内（站界外 30m）没有电磁环境保护目标，拟建电缆线路评价范围内无保护目标。

8 电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建站址及线路路径周围环境工频电磁场现状，我院委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于 2024 年 9 月 21 日到达项目所在地，对项目周围工频电磁场进行了现状测量。测量时间为白天 14:30～17:00。

8.1监测目的

调查站址及路径周围环境工频电磁场强度现状。

8.2监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

8.3测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）。

8.4监测仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550 型综合场强测量仪进行监测。

表 8.4-1 电磁环境监测仪器检定情况表

全频段电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda

出厂编号	E-1305/230WX31074
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
频率响应	+0.5dB(5-100kHz)
量程	电场：0.01V/m～100kV/m；磁场：0.3nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202303449
检定有效期	2024 年 10 月 23 日

8.5监测点布设

本评价依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），对本项目站址四周及线路沿线进行了工频电场和磁感应强度背景监测，其监测布点详见图 8.5-1～图 8.5-2。

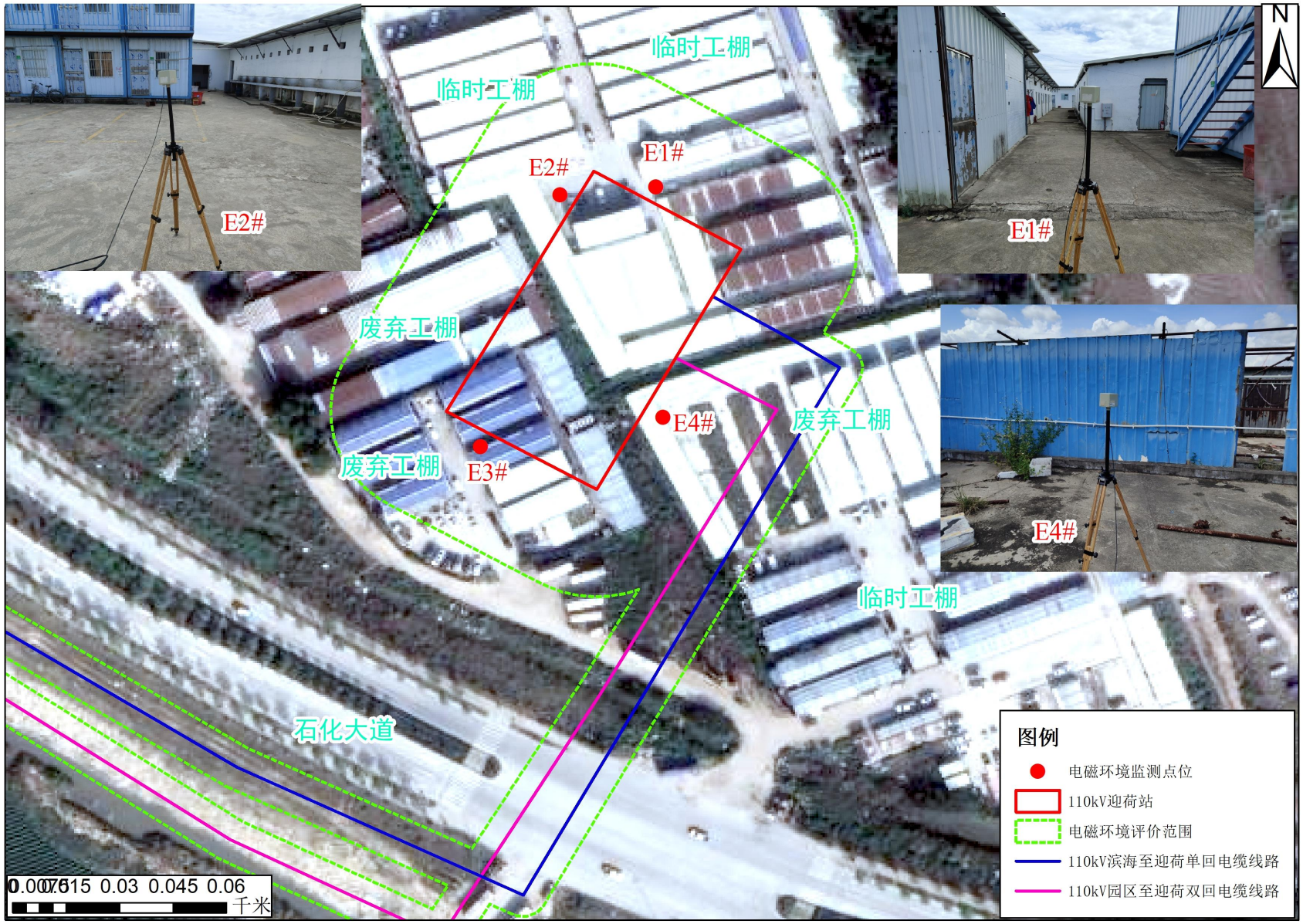

图 8.5-1 电磁监测点位示意图 1

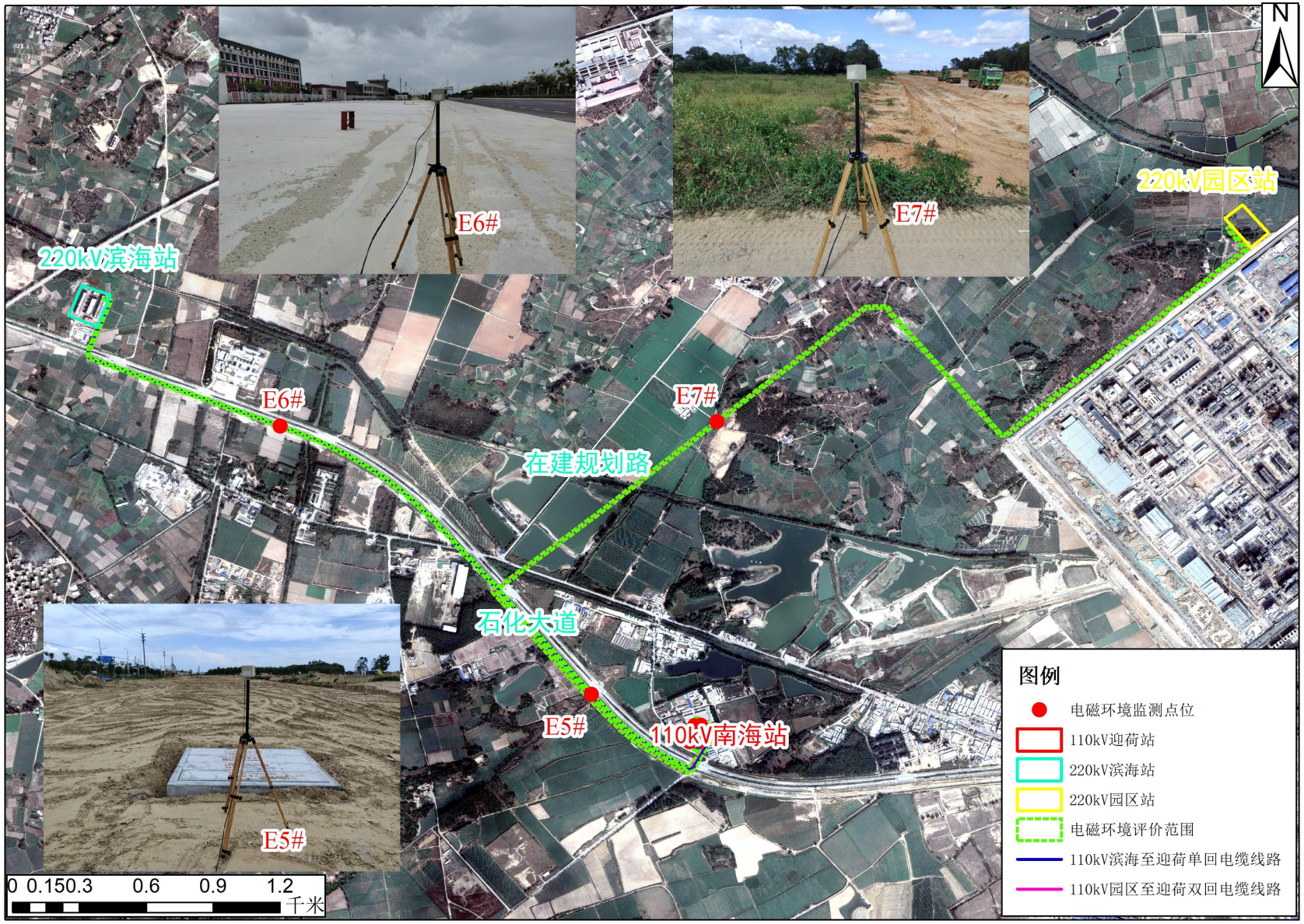

图 8.5-2 电磁监测点位示意图 2

8.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见表 8.6-1 所示。

表 8.6-1 本工程现状工频电场、磁感应强度监测结果表

监测点位	监测点位	监测结果		备注
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	
E1#	拟建 110kV 迎荷（南海）站东北侧边界外 5m 处（E116°11'09.008″，N22°56'29.369″）	0.32	3.2×10^{-2}	/
E2#	拟建 110kV 迎荷（南海）站西北侧边界外 5m 处（E116°11'08.138″，N22°56'29.2954″）	0.95	3.9×10^{-2}	/
E3#	拟建 110kV 迎荷（南海）站西南侧边界外 5m 处（E116°11'07.416″，N22°563'27.008″）	0.43	3.6×10^{-2}	/
E4#	拟建 110kV 迎荷（南海）站东南侧边界外 5m 处（E116°11'09.073″，N22°56'27.277″）	0.86	4.3×10^{-2}	/
E5#	拟建电缆线路特征性监测点 1（E116°10'53.203″，N22°56'335.785″）	0.61	4.7×10^{-2}	/
E6#	拟建电缆线路特征性监测点 2（E116°10'07.951″，N22°57'12.795″）	1.6	3.4×10^{-2}	/
E7#	拟建电缆线路特征性监测点 3（E116°11'11.362″，N22°57'13.474″）	1.3	1.9×10^{-2}	/

从表 8.6-1 可知：

①拟建 110kV 迎荷（南海）站站址周围现状工频电场强度为 0.32V/m~0.95V/m，工频磁感应强度为 3.2×10^{-2}μT~4.3×10^{-2}μT。

②拟建电缆线路典型线位处的工频电场强度为 0.61~1.6V/m，工频磁感应强度为 1.9×10^{-2}~4.7×10^{-2}μT。

所有监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

9 运营期电磁环境影响分析

本专题分别对 110kV 迎荷（南海）站、110kV 单回电缆线路和 110kV 双回电缆线路电磁环境影响进行预测和评价。

9.1 变电站电磁环境影响分析（类比分析）

9.1.1 预测方式

本项目拟建 110 千伏迎荷（南海）变电站电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：变电站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。因此本次评价采用类比监测的方式。

9.1.2 类比对象选取的原则

类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似。

9.1.3 类比对象

根据上述类比选择原则，选定已运行的惠州 110 千伏曙光站作为类比预测对象。拟建 110 千伏迎荷（南海）站与惠州 110 千伏曙光站主要指标对比见表 9.1-1。

表 9.1-1　110kV 迎荷（南海）站与类比对象主要技术指标对照表

主要指标	惠州 110 千伏曙光变电站（类比对象）	110 千伏迎荷（南海）站（评价对象）
建设规模	2 台主变（测量时）	2 台主变
电压等级	110 千伏	110 千伏
主变容量	2×63MVA（测量时）	2×63MVA
总平面布置	主变户外、GIS 户内布置，见图 8.1-1。	主变户外、GIS 户内布置，见图 8.1-2。
占地面积	3071m²（围墙内）	3841m²（围墙内）
110 千伏线路架线型式	电缆出线	电缆出线
110 千伏出线回数	4 回（测量时）	3 回（本期）
电气形式	GIS 户内，母线接线	GIS 户内，母线接线
母线形式	单母线分段接线	单母线分段接线
环境条件	工业区域	工业区域
运行工况	正常运行	正常运行
污染防治措施	站址设置围墙，采用符合国家标准设备，对站内配电装置进行合理布局	站址设置围墙，采用符合国家标准设备，对站内配电装置进行合理布局
所属区域	惠州市	揭阳市惠来县大南海石化工业园

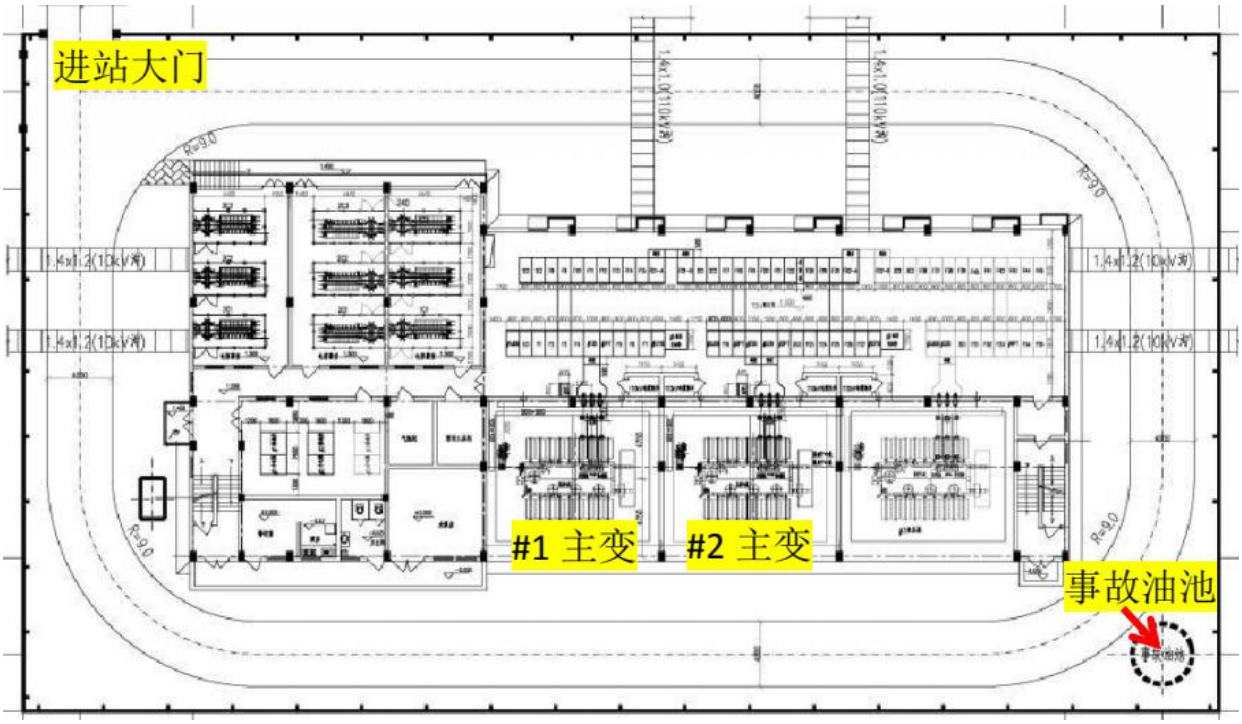

图 9.1-1　惠州 110 千伏曙光变电站总平面布置示意图

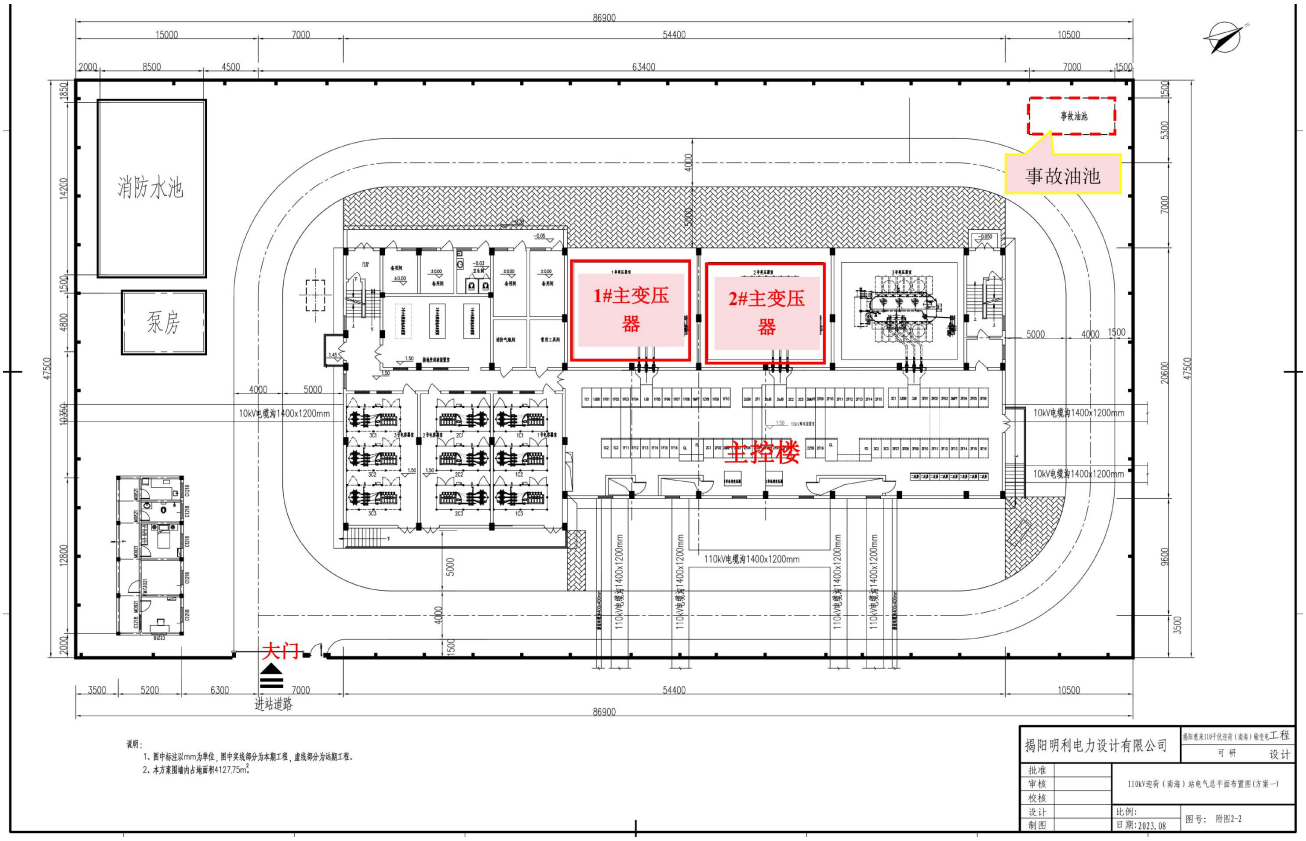

图 9.1-2　惠来 110 千伏迎荷（南海）站总平面布置示意图

（1）相似性分析

由表 9.1-1 可知：

①惠州 110 千伏曙光变电站与 110 千伏迎荷（南海）站的电压等级、母线形式、建设规模、容量相同，选取惠州 110 千伏曙光变电站作为类比对象是可行的。

②惠州 110 千伏曙光变电站与 110 千伏迎荷（南海）站均为主变户外，GIS 户内布置，正常工况运行时，对周围环境的影响相当。选取惠州 110 千伏曙光变电站作为类比对象是可行的。

③惠州 110 千伏曙光变电站与 110 千伏迎荷（南海）站四周为砖砌实体围墙，且 110 千伏迎荷（南海）站主变四周均有围墙，对变电站噪声、电磁场有较好的屏蔽效果。

（2）可行性分析

惠州 110 千伏曙光变电站主变容量、电压等级等设计上两个变电站相似，因此，采用惠州 110 千伏曙光变电站作为类比对象具有可行性。

9.1.4 电磁环境类比测量条件

（1）测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）。

（2）测量仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550/EHP-50D（E-1305/230WX31074）综合场强仪进行监测；

（3）监测单位

广州穗证环境检测有限公司；

（4）测量布点

惠州 110 千伏曙光变电站类比监测布点图如图 9.1-3 所示。

图 9.1-3　惠州 110 千伏曙光变电站监测布点图

（5）测量时间及气象状况

监测日期：2021 年 7 月 4 日；气象状况：阴；温度：28~30℃；湿度：68%，风速：<5m/s，气压：101.4kPa。

（6）监测工况

监测工况见表 9.1-2。

表 9.1-2　惠州 110kV 曙光站运行工况

名称	时间	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
110kV 曙光站 1#主变	2021 年 7 月 4 日	110	53.84	19.25	-13.25
110kV 曙光站 #2 主变		110	56.41	18.16	-13.08

由表 9.1-2 可知，监测时类比对象惠州 110 千伏曙光变电站处于正常运行状态。

9.1.5 类比变电站监测结果

类比对象惠州 110 千伏曙光变电站测量结果见表 9.1-3，检测报告详见附件 11-1。

表 9.1-3　惠州 110 千伏曙光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）
（一）110kV 曙光变电站厂界周围监测结果			
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
（二）110kV 曙光变电站南侧厂界断面监测结果			
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

由表 9.1-3 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；工频磁感应强度为 0.0285~0.085μT，最大值 0.085μT，出现在变电站南侧厂界外 5m。

变电站南侧围墙外衰减断面工频电场强度在 0.428~7.175V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0179~0.085μT 之间，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。

类比对象监测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100μT）要求。

9.1.6 变电站电磁环境影响评价

惠州 110 千伏曙光站建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、电气形式、母线形式及运行工况应与拟建变电站均相似，因此以惠州 110 千伏曙光站类比惠来 110 千伏迎荷（南海）站投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

通过类比结果可以预测，拟建 110kV 迎荷（南海）站本期主变容量 2×63MVA 建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4kV/m 和 100μT）要求。

9.1.7 项目电磁环境防治措施

为降低 110 千伏迎荷（南海）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 GIS 户内布置，可以对产生工频电磁场主要来源的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。

③在变电站设备定货时，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，降低静电感应的影响。

④在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果。

⑤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。制定运行期的环境监测计划，并根据监测计划开展项目运行期环境监测工作，确保变电站厂界电磁环境符合国家相应标准要求。

⑥变电站四周采用实体围墙，通过距离衰减，降低站区围墙外的电磁场强度。

9.2 电缆线路电磁环境影响分析

9.2.1 预测方式

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。本次评价采用类比监测的方式。

9.2.2 110kV 双回电缆线路

9.2.2.1 类比对象

本项目拟建 110kV 滨海至迎荷单回线路采用四回同沟（预留 3 回）敷设；110kV 园区至迎荷双回线路采用四回同沟（预留 2 回）敷设。本次评价选取 110kV 充津I线、110kV 充津II线地下双回电缆线路作为类比对象。

表 9.2-1　本项目电缆线路与类比线路情况一览表

主要设施	110kV 滨海至迎荷单回线路	110kV 园区至迎荷双回线路	110kV 充津I线、110kV 充津II线地下双回电缆线路（类比对象）	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性(电压等级是影响电磁环境的首要因素)。
导线截面积	1600 mm^2	1600 mm^2	1600 mm^2	电缆型号相同，具有可比性
回数	4 回同沟（预留 3 回）	4 回同沟（预留 2 回）	2 回同沟	电缆回路数小于或等于类比电缆线路，具有可比性
敷设型式	电缆沟、排管	电缆沟、排管	电缆沟、排管	电缆敷设型式相同，具有可比性
排列方式	垂直排列	垂直排列	垂直排列	电缆排列方式相同，具有可比性
电缆埋深	2.0~2.5m	2.0~2.5m	约 2.0m	埋置深度相同，具有可比性
沿线地形	平地	平地	平地	测点环境条件相同，具有可比性。
行政区域	揭阳市	揭阳市	汕头市	/

9.2.2.2 电磁环境类比测量条件

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

《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）；

测量仪器：NBM-550 型综合场强测量仪；

监测单位：广州穗证环境检测有限公司；

监测时间：2024 年 2 月 23 日 14:00~17:00；

监测天气：多云；温度：15~22℃；湿度：59%-75%。

表 9.2-2　110kV 充津I线、110kV 充津II线双回电缆线路运行工况

名称	时间	电压 U（kV）	电流 I（A）	有功功率 P（MW）	无功功率 Q（MVar）
110kV 充津I线	2024 年 2 月 23 日	112.87~113.04	66.50~68.85	-1.16~0.92	0.56~1.24
110kV 充津II线		111.83~111.92	44.15~45.26	-0.75~1.61	0~1.65

由表 9.2-2 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

9.2.2.3 测量结果

类比检测报告见附件 11-2。

表 9.2-3　类比电缆线路工频电磁场测量结果

编号	监测点位置	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT））
DM2-1#	电缆正上方	3.8	0.44
DM2-2#	距电缆管廊边缘1 m	3.7	0.41
DM2-3#	距电缆管廊边缘2 m	2.9	0.36
DM2-4#	距电缆管廊边缘3 m	2.7	0.28
DM2-5#	距电缆管廊边缘4 m	2.7	0.24
DM2-6#	距电缆管廊边缘5 m	2.4	0.20

由表 9.2-3 监测结果可以看出，110kV 充津I线、110kV 充津Ⅱ线双回电缆线路（属于汕头 110 千伏启动区输变电工程建设内容）衰减断面处工频电场强度监测结果为 2.4V/m~3.8V/m、工频磁感应强度监测结果为 0.20μT~0.44μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。断面监测数据表明，随着距线路距离的增加，工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

类比对象监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

本工程地下电缆敷设于电缆沟、排管中，排管均采用以电缆保护管作为衬管外包钢筋混凝土型式，除了具有保护电缆的作用外，并对工频磁场也具有一定的屏蔽作用。且排管敷设埋深一般在 0.5m 以下，经过多重屏蔽以及大地的阻隔作用，地下电缆传播到地面的工频电场强度将非常微弱。因此可以预测，本工程 110kV 电缆线路建成投运后，在正常运行工况下，单回和双回电缆其产生的工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度 100μT）。

9.2.3 电缆线路电磁环境影响评价

由类比监测结果可预测，本项目110kV电缆建成后，其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz的公众暴露控制限制值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。

10 电磁环境影响评价结论

10.1 电磁环境现状

本项目拟建 110kV 迎荷（南海）业站站址周围现状工频电场强度为 0.32V/m~0.95V/m，工频磁感应强度为 3.2×10^{-2}μT~4.3×10^{-2}μT；拟建电缆线路沿线典型线位处的工频电场强度为 0.61~1.6V/m，工频磁感应强度为 1.9×10^{-2}~4.7×10^{-2}μT。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

10.2 电磁环境影响评价

（1）新建 110kV 迎荷（南海）变电站：类比对象惠州 110 千伏曙光站与 110kV 迎荷（南海）站建设规模、电压等级、主变布置型式（主变户外）、出线形式（电缆出线）等设计上是相似的，故本次评价选取惠州 110 千伏曙光站作为类比对象是可行的。根据类比监测结果，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；工频磁感应强度为 0.0285~0.085μT，最大值 0.085μT，出现在变电站南侧厂界外 5m。变电站南侧围墙外衰减断面工频电场强度在 0.428~7.175V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0179~0.085μT 之间，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。通过类比结果可以预测，拟建 110kV 迎荷（南海）站本期主变容量 2×63MVA 建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4kV/m 和 100μT）要求。

（2）拟建电缆线路：由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆建成后，其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT。

因此，可以预测揭阳惠来110千伏迎荷（南海）输变电工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值4kV/m，磁感应强度限值100μT的要求。