

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程（变更）

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：2025年1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 .....	21
四、生态环境影响分析 .....	29
五、主要生态环境保护措施 .....	38
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	43
七、结论 .....	45
专项：广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程（变更）电 磁环境影响专题评价 .....	46

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程（变更）		
项目代码	2308-445200-04-01-692262		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	揭阳市大南海石化工业区		
地理坐标	<p>（1）拟建 220kV 滨海至大南海热电联产升压站双回线路工程：起点（东经 116°11'3.23"，北纬 22°57'1.364"）；终点（东经 116°9'39.648"，北纬 22°57'31.89"）；</p> <p>（2）改接线段 1：起点（东经 116°9'38.786"，北纬 22°57'31.772"）；终点（东经 116°9'37.036"，北纬 22°57'39.993"）；</p> <p>（3）改接线段 2：起点（东经 116°9'38.429"，北纬 22°57'30.945"）；终点（东经 116°9'35.107"，北纬 22°57'41.041"）。</p>		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161-输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	新建架空线路长约 4.336km
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 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 checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	***	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<b>专项：电磁环境影响专题评价</b> 根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）附录B：		

	<p>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。</p>
规划情况	<p>《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）》：</p> <p>2018年10月26日，揭阳市城乡规划委员会以《第三届揭阳市城乡规划委员会第三次会议审议意见》（揭市规委审[2018]4号）审议通过《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）》。</p>
规划环境影响评价情况	<p>《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》：</p> <p>2018年8月24日，原广东省环境保护厅以《广东省环境保护厅关于印发&lt;揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书审查意见&gt;的函》（粤环审[2018]244号）审议通过《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（见附件10）。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p><b>本项目与《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）》、《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析：</b></p> <p>揭阳大南海石化工业区一期与二期规划的环评已分别于2010年、2017年通过原广东省环境保护厅审查，由于工业区规划规模、结构、布局发生了改变，为适应新的发展形势，工业区管委会组织开展了工业区规划调整工作。</p> <p>2018年8月，原广东省环境保护厅以《广东省环境保护厅关于印发&lt;揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书审查意见&gt;的函》（粤环审[2018]244号）审议通过《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》。</p> <p><b>工业区的规划范围：</b></p> <p>东至溪西排洪渠及林沟村以东约1km处，南至南海及揭阳汕尾交界处，西至湖寮村以东约500m，北至广汕高铁南侧，规划总面积约40.12km<sup>2</sup>。</p> <p><b>总体功能定位：</b></p>

国家级石化产业基地，广东省循环经济示范区，粤东产业升级带动区。

**功能结构规划：**

园区的功能结构为“一带四廊道，一心五组团”。“一带”指利用滨海旅游公路及广汕高铁两侧防护绿地及生态绿地，作为规划区与北部片区的生态隔离，控制宽度500m以上。“四廊”指利用龙江河、石榴潭排灌渠、大南海排水明渠、南海大道打造四条生态廊道，控制50-200m隔离绿带，作为规划区内部的生态隔离。

“一心”指石化大道北侧的产业服务中心，面积约0.4km<sup>2</sup>，主要布置综合服务中心（管理中心）、商业办公、市政交通设施等功能。“五组团”指炼化一体化组团(9.8km<sup>2</sup>)，河东产业组团(4.3km<sup>2</sup>)，南区产业组团（11.6km<sup>2</sup>），中区产业组团（6.0km<sup>2</sup>），北区产业组团（5.7km<sup>2</sup>）。

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图，本项目新建220kV架空输电线路主要沿道路中间绿化带和防护绿地进行架设。本项目与揭阳大南海石化工业区产业片区控制性详细规划位置关系见附图15。

本项目与《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》及其审查意见的相关环境保护要求的符合性见表1-1。

**表1-1 本项目与《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析**

项目	规划环评及其审查意见要求	本项目相关内容	符合性
水资源承载力要求	大南海工业区采用龙江河邦山水闸和石榴潭水库双水源供水，石榴潭水库为备用水源，即以龙江为主要供水水源，当枯水期邦山水闸来水不能满足需水量要求时，利用石榴潭水库作为补充水源进行供水。	本项目运行期间将大南海天然气热电联产项目产生的电能输送到电网系统，输电线路无需燃料，无需进一步开发利用水资源等自然资源资产。	符合
声环境影响减缓措施	对于产生较大噪声的车间外通用设备，例如鼓风机、各种泵、发电机等，应放置于适当地点，远离人群密集区，减低噪声对人的影响；对于个别噪声特别大的设备，则应采取隔声、吸声、消声、减振等方法，保证	本项目 220kV 架空输电线路运行期不涉及使用工业噪声设备。高压架空线路噪声主要为线路产生的电晕噪声，通过综合治理措施后，线路运行期声环境影响可达	符合

		企业生产过程中的噪声状况达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应的要求。	到相关环境保护标准。	
	固体废物管理处置措施	工业区应按照规划，加快推进配套的危险废物处置工程和一般工业固体废物处置工程的建设。一般工业固废主要通过回收利用、综合利用和焚烧处理等方式处理，不能利用的按照要求依托工业区一般工业固废处置工程或其他设施进行处理；危险废物则主要采用厂内焚烧或者委托有危险废物处理资质的单位进行处理，危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，主要依托工业区及区域危险废物处置工程进行妥善处理。工业区内生活垃圾集中收集后，环卫清运对其清运处理。	本项目为输电线路工程，运行期不产生一般工业固体废物和危险废物，不会对周围环境造成不良影响。	符合
	工业区总量管控	严格控制工业区的环境影响，重点是控制其污染物排放总量的规模。工业区应严格控制总量管控的要求，对应的污染物排放总量控制在本次评价提出的总量控制指标值范围内。	本项目为输电线路工程，运行期间不产生废气、废水、固废，不会对周围大气、地表水、土壤环境造成不良影响。不涉及占用污染物总量控制指标。	符合
	环境准入要求	根据污染源的核算情况，石化下游的精细化工、后加工等产业，经济价值较高，原辅材料使用量相对较少，污染排放强度较小，对区域生态环境产生的影响程度较小，有利区域生态环境的保护。因此，建议工业区将更多的用地、资源向精细化工、后加工产业倾斜，以进一步减少污染物的排放强度，同时也可以获得较高的经济和社会效应。	本项目为电力基础设施，为园区产业发展提供电力保障。可确保使用清洁能源天然气的大南海天然气热电联产项目顺利投产后并入电网。	符合
	电力工程规划要求	工业区规划设置4座220千伏变电站，分别为中石油变电站、滨海变电站、南海变电站、园区变电站，总装机容量为3600兆瓦。除石油厂区外设置110千伏变电站13座，总装机容量为1950兆瓦。220千伏高压线高压走廊控制在35米。主要沿溪西排洪渠两侧、汕汕高铁北侧、石榴潭排灌渠北侧和西区	本项目新建输电线路接入已运行的220kV滨海站。新建220kV输电线路采用架空型式沿道路中间绿化带及防护绿带架设。并已取得揭阳大南海石化工业区管委会关于本项目线路路径的复函及盖章图，见附件5、附件6。	符合

	<p>西二路东侧控制 100-250 米防护绿带，作为 220 千伏架空线电力走廊。110 千伏高压线采用埋地电缆。电缆进线主要沿主次干道布置，电缆预留不小于 3 米防护绿带。</p>		
	<p>严格落实“三线一单”管控要求。工业区内项目建设应按照国家和广东省建设项目环境保护管理的有关规定和要求，严格执行环境影响评价和环保“三同时”制度，落实污染防治和生态保护措施。</p>	<p>本项目符合“三线一单”管控要求。并将严格执行“三同时”制度，落实污染防治和生态保护措施。</p>	<p>符合</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>本项目为输电线路工程，以电力输送为目的，运行期不产生废水、废气、固废。通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。输电线路路径选择按工业区规划要求沿道路中间绿化带和防护绿带架设，并已取得揭阳大南海石化工业区管委会关于本项目线路路径的复函及盖章图，附件5、附件6。</p> <p>综上本项目符合《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》及其审查意见中相关要求。</p> <p><b>一、产业政策相符性</b></p> <p>本项目属于输变电路工程，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“电网改造与建设，增量配电网建设”鼓励类项目。因此，本项目符合国家产业政策。</p> <p><b>二、与当地规划相符性</b></p> <p>本项目选线位于揭阳大南海石化工业区，线路路径已取得“揭阳大南海石化工业区管理委员会关于对《揭阳供电局关于重新征询广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程线路路径意见的函》的复函”（揭海管函[2024]202 号），见附件 5。新建线路位于揭阳大南海石化工业区，主要沿规划的南海大道中间绿化带、远期规划的东区西二路架设，与工业区控规相符（线路与大南海石化工业区控制性详细规划位置关系图见附图 15）。因此本项目符合揭阳大南海石化工业区发展规划要求。</p>		

根据《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）、《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）等相关设计规范，220kV架空线路杆塔与油气管道最小水平距离为杆塔全高。根据设计资料，本项目南海北路线路杆塔全高在54.5m~60.5m之间，南海北路附近的杆塔边界与南海大道旁油气管廊最近距离约113m；南海大道线路杆塔全高为46.5m，南海大道杆塔边界与南海大道旁油气管廊距离约58m，因此拟建输电线路与油气管道安全防护距离满足相关规范要求。

### 三、工程建设与揭阳市“三线一单”相符性分析

“三线一单”指的是“生态保护红线”、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”。基于“三线一单”建立健全环境管控体系，是贯彻落实党中央、国务院生态文明建设相关决策部署，推动形成绿色发展方式和生活方式，改善环境质量的重要举措。

揭阳市人民政府印发了《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》（揭府办〔2021〕25号），方案明确了揭阳市生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求。

**（一）生态保护红线：**本项目为输变电线路工程，选线不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。本项目与最近生态保护红线距离约3.98km，其位置关系见附图6。因此本项目的建设符合生态保护红线保护要求。

**（二）环境质量底线：**本项目为输变电线路工程，不产生工业污染，运行期不产生大气、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。同时根据本次环评预测结果，本项目营运期的声环境、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。

**（三）资源利用上线：**本项目属于电力基础设施，运行期间为用户提供电能，不消耗能源，不消耗水资源，仅塔基占用少量土地为永久用地。本项目建成后，有利于区域能源结构调整，工程建设

符合资源利用上线的相关要求。

**（四）生态环境准入清单：**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）。本项属于电力、热力、燃气及水生产和供应业，项目未列入负面清单。根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》，环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类。本项目选线涉及揭阳大南海石化工业区重点管控单元（环境管控单元编码：ZH44522420024），详见附图7。本项目与分区管控要求的相符性分析如表1-2所示。

#### **四、工程建设与揭阳市国土空间规划相符性分析**

《揭阳市国土空间总体规划（2021—2035年）》（揭府〔2024〕13号）中明确了耕地和永久基本农田、生态保护红线及城镇开发边界三条控制线，并提出“严格避让永久基本农田、生态保护红线、历史文化保护等底线”、“按照国家关于城镇开发边界相关政策进行严格管控，在城镇开发边界内建设，实行‘详细规划+规划许可’的管制方式，并加强与城市四线的协同管控”等要求。本项目不涉及耕地和永久基本农田、生态保护红线；揭阳大南海石化工业区位于城镇开发边界内，本项目符合揭阳市国土空间规划有关规定。

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。同时项目不涉及耕地和永久基本农田、生态保护红线，并且在城镇开发边界内建设，满足《揭阳市国土空间总体规划（2021—2035年）》（揭府〔2024〕13号）项目建设的要求。可见，本项目符合生态环境准入清单的要求。

表 1-2 本项目与揭阳市“三线一单”管控要求相符性分析一览表

揭阳大南海石化工业重点管控单元（环境管控单元编码：ZH44522420024）			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局 管控	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7.【其他/综合类】石化基地、建设项目应严格落实环境保护距离要求，加快推动环境保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。</p> <p>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。</p>	<p>①本项目为输电线路工程，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）》。</p> <p>②本项目为大南海天然气热电联产项目建成后接入电网系统，不涉及工业产品生产加工。</p> <p>③本项目为输电线路工程，不属于炼化项目。</p> <p>④本项目运行期间不产生废气、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。</p>	符合
能源资源 利用	<p>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<math>\leq 0.5</math>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）。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>①本项目属于输电线路工程，属于电力基础设施，不属于工业项目。</p> <p>②本项目运行期间将大南海天然气热电联产项目产生的电能输送到电网系统，输电线路无需燃料，无需进一步开发水资源等自然资源资产，仅塔基占用少量土地资源。</p>	符合
污染物排 放管控	<p>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。</p> <p>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</p>	<p>本项目属于输电线路工程，运行期间不产生废气、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。</p>	符合

	<p>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。</p> <p>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）。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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%。</p>		
--	---	--	--

<p>环境风险 防控</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>①本项目为输电线路工程，运行期间不产生废气、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。</p> <p>②本架空线路已按相关设计规范要求与工业园区油气管廊保持安全防护距离。</p>	<p>符合</p>
--------------------	--	---	-----------

## 二、建设内容

地理位置	<p><b>2.1 地理位置</b></p> <p>根据揭阳大南海石化工业区产业片区控制性详细规划，输电线路建设区域位于揭阳大南海石化工业区内，本项目与揭阳大南海石化工业区产业片区控制性详细规划位置关系见附图 15。</p> <p>(1) 拟建 220kV 滨海至大南海热电联产升压站双回线路工程：起点（东经 116°11'3.23"，北纬 22°57'1.364"）；终点（东经 116°9'39.648"，北纬 22°57'31.89"）；（2）改接线段 1：起点（东经 116°9'38.786"，北纬 22°57'31.772"）；终点（东经 116°9'37.036"，北纬 22°57'39.993"）；（3）改接线段 2：起点（东经 116°9'38.429"，北纬 22°57'30.945"）；终点（东经 116°9'35.107"，北纬 22°57'41.041"）。地理位置关系图见附图 1，线路路径见附图 2。</p>										
项目组成及规模	<p><b>2.2 项目组成及规模</b></p> <p><b>2.2.1 工程概况</b></p> <p><b>(1) 原环评工程概况</b></p> <p>2023 年 11 月，广东电网有限责任公司揭阳供电局委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）编制完成了《广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程建设项目环境影响报告表》，于 2023 年 12 月取得了《关于广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程环境影响报告表的审批意见》（揭市环审[2023]29 号），见附件 8。</p> <p>根据《广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程建设项目环境影响报告表》及其批复，原广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统的建设内容包括：①220 千伏滨海站至大南海天然气热电联产项目双回线路工程：新建大南海天然气热电联产项目至滨海站 220kV 同塔双回架空线路，长约 2×9.0km；②220 千伏滨海站扩建间隔工程：220 千伏滨海站内扩建 2 个 220kV 出线间隔。具体见表 2.2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2.2-1 原环评评价规模表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">一、线路工程</th> </tr> <tr> <th style="width: 40%;">建设项目</th> <th>建设规模</th> </tr> <tr> <td>220 千伏滨海站至大南海天然气热电联产项目双回线路工程</td> <td>自大南海天然气热电联产项目新建 2 回 220kV 架空线路接入滨海站，新建 220kV 同塔双回线路长约 2×9.0km，新建导线截面采用 2×630mm<sup>2</sup>的铝包钢芯耐热铝合金绞线。</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">二、扩建间隔工程</th> </tr> <tr> <td>220 千伏滨海站扩建间隔工程</td> <td>本期在 220 千伏滨海站内预留位置扩建 2 个 220kV 出线间隔。</td> </tr> </table>	一、线路工程		建设项目	建设规模	220 千伏滨海站至大南海天然气热电联产项目双回线路工程	自大南海天然气热电联产项目新建 2 回 220kV 架空线路接入滨海站，新建 220kV 同塔双回线路长约 2×9.0km，新建导线截面采用 2×630mm <sup>2</sup> 的铝包钢芯耐热铝合金绞线。	二、扩建间隔工程		220 千伏滨海站扩建间隔工程	本期在 220 千伏滨海站内预留位置扩建 2 个 220kV 出线间隔。
一、线路工程											
建设项目	建设规模										
220 千伏滨海站至大南海天然气热电联产项目双回线路工程	自大南海天然气热电联产项目新建 2 回 220kV 架空线路接入滨海站，新建 220kV 同塔双回线路长约 2×9.0km，新建导线截面采用 2×630mm <sup>2</sup> 的铝包钢芯耐热铝合金绞线。										
二、扩建间隔工程											
220 千伏滨海站扩建间隔工程	本期在 220 千伏滨海站内预留位置扩建 2 个 220kV 出线间隔。										

## (2) 变更后工程概况

工程变动后建设规模见表2.2-2所示。

表 2.2-2 变动后工程建设规模表

一、线路工程	
220kV 滨海至大南海热电联产升压站双回线路工程	新建双回架空线路 2×3.756km。
改接线段 1	滨扬乙线#01（备用#01）—滨扬甲线#02（备用#02）段新建双回架空导线线路长度为 2×0.227km。
改接线段 2	滨海站—新建 A16—滨扬乙线#02（备用#02）段新建双回架空线路 2×0.353km。
拆除 220kV 双回架空线	滨海站—滨扬甲线#01（备用#01）—滨扬甲线#02（备用#02），拆除双回架空线路 2×0.342km；滨扬乙线#01（备用#01）—滨扬乙线#02（备用#02），拆除双回架空导线线路长度为 2×0.267km；滨海站—滨扬乙线#01（备用#01）—滨扬乙线#02（备用#02），拆除地线线路长度为 2×0.327km。
二、扩建间隔工程	
220 千伏滨海站扩建间隔工程	本期在 220 千伏滨海站内预留位置扩建 2 个 220kV 出线间隔。

本项目总投资 \* \* \* 万元，计划于 2025 年 12 月建成投产。

## (3) 变动情况

《广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系充工程配套220kV滨海至大南海热电联产升压站线路路径方案调整讨论会会议纪要》提出，根据揭阳大南海石化工业区管理委员会关于对《揭阳供电局关于重新征询广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程线路路径意见的函》的复函，为进一步优化园区远期产业布局，预留未来大型项目建设用地，揭阳大南海石化工业区管理委员会要求对本工程路径方案进行调整。为满足揭阳大南海石化工业区管理委员会规划要求，优化线路路径，调整为新建220千伏同塔双回架空线路长2×4.336千米，杆塔16基。同时新增原滨扬甲线#01终端塔需加装T型横担工程量，变更前后路径对比见附图3。本次评价根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84号）对变动内容进行识别，具体详见表2.2-3。

表 2.2-3 建设项目变动情况一览表

对照内容	《广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程项目环境影响报告表》及其批复	本次评价	是否重大变动	
建设 项目	电压等级升高。	220kV	不变	否
	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%。	不涉及	不涉及	否

内容	变电站由户内布置变为户外布置。	不涉及	不涉及	否
	变电站、换流站、开关站、串补站站址偏移超过 500 米。	不涉及	不涉及	否
	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%。	9.0km	4.336km, 线路路径长度减少了 4.664km。	否
	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%。	不涉及	不涉及	否
	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原线路长度的 30%。	线路最大横向位移约 3.78km, 横向位移超出 500m 的线路长度约 3.15km, 占原线路长度 (9.0km) 的 35%		是
	输电线路由地下电缆改为架空线路。	架空	架空	否
环境敏感区	因输变电工程、站址等发生变化, 导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。	不涉及	不涉及	否
	因输变电工程路径、站址等发生变化, 导致新增的电磁和声环境保护目标超过原数量的 30%。	环境保护目标 3 处	无环境保护目标。	否

从上表可知, 广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程属于重大变动。因此, 根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射〔2016〕84号), 本次对变动后广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程进行环境影响评价并重新报批。评价内容见表 2.2-4 和附图 5。

表2.2-4 本期评价内容规模表

<b>一、线路工程</b>	
220kV 滨海至大南海热电联产升压站双回线路工程	新建双回架空线路 2×3.756km。
改接线段 1	滨扬乙线#01 (备用#01) —滨扬甲线#02 (备用#02) 段新建双回架空导线线路长度为 2×0.227km。
改接线段 2	滨海站—新建 A16—滨扬乙线#02 (备用#02) 段新建双回架空线路 2×0.353km。
拆除 220kV 双回架空线	滨海站—滨扬甲线#01 (备用#01) —滨扬甲线#02 (备用#02), 拆除双回架空线路 2×0.342km; 滨扬乙线#01 (备用#01) —滨扬乙线#02 (备用#02), 拆除双回架空导线线路长度为 2×0.267km; 滨海站—滨扬乙线#01 (备用#01) —滨扬乙线#02 (备用#02), 拆除地线线路长度为 2×0.327km。
<b>二、扩建间隔工程</b>	
本期在 220 千伏滨海站内预留位置扩建 2 个 220kV 出线间隔。	

#### (4) 重新办理环评原因

通过进行项目重大变动情况对照, 发现了该工程线路最大横向位移约 3.78km, 横向位移超出 500m 的线路长度约 3.15km, 占原线路长度 (9.0km)

的35%，属于《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84号）中的重大变更，根据《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令 第四十八号）第二十四条“建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件”。根据上述要求，广东电网有限责任公司揭阳供电局委托四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）（以下简称“评价单位”）编制《广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程（变更）建设项目环境影响报告表》。

### （5）项目进度情况

根据建设单位提供的资料及现场踏勘显示，本工程未开工。

## 2.2.2 主体工程

### 2.2.2.1 线路工程

#### 一、建设规模

新建双回架空线路 2×4.336km，拆除 220kV 双回架空线路 2×0.650km，具体建设规模如下：220kV 滨海至大南海热电联产升压站双回线路工程：新建双回架空线路 2×3.756km；改接线段 1：滨扬乙线#01（备用#01）—滨扬甲线#02（备用#02）段新建双回架空导线线路长度为 2×0.227km；改接线段 2：滨海站—新建 A16—滨扬乙线#02（备用#02）段新建双回架空线路 2×0.353km。拆除 220kV 双回架空线路 2×0.650km，包括：滨海站—滨扬甲线#01（备用#01）—滨扬甲线#02（备用#02），拆除双回架空线路 2×0.342km；滨扬乙线#01（备用#01）—滨扬乙线#02（备用#02），拆除双回架空导线线路长度为 2×0.267km；滨海站—滨扬乙线#01（备用#01）—滨扬乙线#02（备用#02），拆除地线线路长度为 2×0.327km。

#### 二、导线选型

本项目 220kV 新建架空线路导线采用 JNRLH1/LB20A-630/45 铝包钢芯耐热铝合金绞线。导线参数详见下表。

表 2.2-5 本项目导线参数表

参数类型		标准参数值
产品型号		JNRLH1/LB20A-630/45
结构（根数/直径）（mm）	耐热铝合金	45/4.22
	铝包钢	7/2.81
计算截面积	总计	672.8

(mm <sup>2</sup> )	耐热铝合金	629.4
	铝包钢	43.4
外径 (mm)		33.8
子导线分裂数		2
子导线分裂间距 (mm)		600
子导线载流量 (A)		860

### 三、杆塔使用情况

本项目线路工程共新建杆塔 16 基，杆塔型式详见附图 9，各线路工程杆塔型号和数量表 2.2-6。

表 2.2-6 本项目杆塔使用情况一览表

序号	类别	型号-呼称高 H (m)	塔全高 (m)	材质	塔数	回路数
1	耐张	2F2WbAGn-JT4-30	46.5	钢管杆(含 Q420)	2	双回
2	耐张	2F2WbA-J1-30	48.2	角钢(含 Q420)	2	双回
3	耐张	2F2WbA-J4-27	45.2	角钢(含 Q420)	1	双回
4	耐张	2F2WbA-J4-30	48.2	角钢(含 Q420)	1	双回
5	直线	2F2WbA-Z1-33	51.5	角钢(含 Q420)	2	双回
6	直线	2F2WbA-Z1-36	54.5	角钢(含 Q420)	2	双回
7	直线	2F2WbA-Z1-39	57.5	角钢(含 Q420)	1	双回
8	直线	2F2WbA-Z1-42	60.5	角钢(含 Q420)	1	双回
9	直线	2F2WbA-Z1-45	63.5	角钢(含 Q420)	1	双回
10	直线	2F2WbA-Z3-54	72.7	角钢(含 Q420)	1	双回
11	耐张	2F2WbA-JK-36	54.2	角钢(含 Q420)	2	双回
合计					16	/

### 四、基础使用情况

本工程沿线无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，本工程采用灌注桩基础和承台灌注桩基础，基础形式见附图 10。

#### 2.2.2.2 220 千伏滨海站扩建间隔工程

220 千伏滨海站现有主变 2×180MVA，终期 4×180MVA。220kV 配电装置采用双母线分段接线方式，现有 6 回出线，本期扩建后共 8 回出线。

本期工程在前期预留位置扩建 2 个 220kV 架空出线间隔，不新增用地，不改变原有主接线型式与电气布置方式。

#### 2.2.3 环保工程

##### 2.2.3.1 生态设施

本项目施工期采取拟撒播草籽、土地整治、临时拦挡和苫盖等水土保持措施。施工前先进行表土剥离，剥离的表土全部用编织袋装起来单独保存，堆放在开挖区临时占地；施工结束后，充分利用剥离的表土作为绿化覆土。

##### 2.2.3.2 电磁及声环境治理措施

拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。可以有效降低架空线路对周边的电磁环境影响。

所有杆塔均安装线路塔号标示牌（含线路名称）、警示牌、相序牌。样式按南方电网发布的《架空线路及电缆安健环设施标准》制作，相序牌安装在对应的横担与塔身连接处，标示牌、警示牌安装高度离地面 3~4m。

### 2.2.4 临时工程

本项目临时工程见下表。

**表2.2-7 临时工程情况一览表**

临时工程类型	临时工程内容
施工场地	本期施工人员租用线路附近村镇的民房作为办公生活区；扩建间隔施工场地利用 220 千伏滨海站内现状用地作施工场地。
施工道路	本项目架空线路主要沿工业区道路架设，施工道路充分利用工业区现有道路和部分机耕道，无需开辟新的施工临时道路。
施工用电	线路施工电源就近引用；扩建间隔用电为站用水源。
施工用水	施工期施工人员租用附近村镇的民房，使用当地供水系统；扩建间隔用水为站用水源。
线路临时工程	每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，架线时，为满足牵张架线需求，设 2 处牵（张）立场。

### 2.2.3 拆迁工程

根据线路图以及现场勘探情况，本项目不涉及工程拆迁及环保拆迁。

总平面及现场布置

## 2.3 总平面及现场布置

### 2.3.1 线路路径方案

本项目线路从大南海天然气热电联产项目往西北出线，右转利用规划的南海大道中间绿化带向西南方向采用钢管杆走线，并在东区西二路绿化带左转，后续平行东区西二路至广汕高铁前，再次左转往西南走线，跨越东区西三路、东区西四路后左转进入 220 千伏滨海站。改接段线路改接滨扬甲乙线接入滨海站。新建 220kV 同塔双回线路长约  $2 \times 4.336$ km。输电线路位于揭阳市大南海石化工业区。项目线路路径见附图 2。

### 2.3.2 施工布置情况

#### 2.3.2.1 架空线路施工布置

架空线路工程施工场地主要为塔基施工场地。本工程线路塔基较分散，单个塔基施工周期短，沿线有村庄，因此本工程不设施工营地，施工人员租住在附近村庄民居。

#### (1) 塔基施工场地

根据可研设计资料，根据可研报告，本项目共新建杆塔 16 基，其中 2 基

钢管杆、14 基角钢塔，单基钢管杆永久占地约 9m<sup>2</sup>，单基角钢塔永久占地约 200m<sup>2</sup>，则永久占地面积合共 2818m<sup>2</sup>。塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，单基杆塔施工临时占地约为 100m<sup>2</sup>，本项目共新建杆塔 16 基，则塔基施工临时占地合共 1600m<sup>2</sup>。

#### (2) 施工临时道路

本项目架空线路主要沿工业区道路架设，施工道路充分利用工业区现有道路和部分机耕道，无需开辟新的施工临时道路。

#### (3) 牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。架空线路施工时设两处牵张场，共计占地 1600m<sup>2</sup>

综上，本项目总占地面积为 6018m<sup>2</sup>，其中永久占地 2818m<sup>2</sup>，临时占地 3200m<sup>2</sup>。

#### 2.3.2.2 扩建间隔施工布置

本项目利用 220 千伏滨海站的备用间隔位置扩建 2 个 220kV 出线间隔，在站内现有土地扩建，无需新增用地。施工人员的生活区场地租用附近民房。

### 2.4 土石方平衡

#### 2.4.1 表土平衡

架空线路工程施工期间对塔基孔桩开挖面进行表土剥离，表土剥离厚度约 20cm，单独存放。每基角钢塔四个孔桩，单个孔桩开挖面 2m×2m；每基钢管杆 1 个孔桩，单个孔桩开挖面 4m×4m。其他施工区域由于施工占用时间短，扰动有限，不再剥离表土。本工程共 16 基塔（2 基钢管杆、14 基角钢塔）共剥离表土 51.2m<sup>3</sup>，回填 51.2m<sup>3</sup>。剥离表土临时堆放于塔基周边，塔基施工完成后进行回填。

#### 2.4.2 土石方平衡

架空线路陆域共 16 基塔，采用钻孔灌注。每基角钢塔四个孔桩，单个孔桩开挖面 2m×2m，深度约 10m；每基钢管杆 1 个孔桩，单个孔桩开挖面 4m×4m，深度约 20m。本工程共 16 基塔（2 基钢管杆、14 基角钢塔）共开挖 2880m<sup>3</sup>。因单个塔基开挖土方量较小，就地回填抹平，不产生弃方。此外，架空线路中牵张场、跨越架，仅进行地表碾压，基本无土石方产生。本期扩建间隔无

	<p>新增建筑物，仅为电气设备安装，涉及少量基础土石方开挖，通过就地回填可基本实现平衡。综上所述，本项目开挖土方 2931.2m<sup>3</sup>，回填 2931.2m<sup>3</sup>，无弃方，无外借土方。</p>
<p style="text-align: center;">施 工 方 案</p>	<p>本项目为新建工程，施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成。</p> <p><b>2.5 施工工艺</b></p> <p><b>2.5.1 架空线路施工工艺</b></p> <p>(1) 塔基施工</p> <p>本工程塔杆基础形式采用灌注桩基础和承台灌注桩基础，两种都属于属于钻孔灌注基础。钻孔灌注基础施工：施工准备→机械钻孔→钢筋制作安装→主柱模板安装→混凝土浇筑→基础混凝土养护→模板拆除→质量验收。</p> <p>(2) 铁塔组立</p> <p>每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件，由汽车从现有公路运至塔基附近，用人工从塔底处依次向上组立。</p> <p>(3) 导线施工</p> <p>全线放紧线和附件安装：地线架设采用一牵一张力放线工艺，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。</p> <p>(4) 导线拆除</p> <p>导线拆除施工工序主要有设置锚桩、附件拆除、导线拆除。钢丝绳一端通过铁塔挂线点附近的单滑轮与导线连接，另一端与三串连接，三串的出绳通过地面上的转向滑轮车连接机动绞磨。拆线滑车应靠近导线悬挂点，绑扎绳索要短，使滑车尽量靠近横担，减少过牵引。拆线地锚（钻桩群）的位置应设置在线路中心线上。</p> <p><b>2.5.2 扩建出线间隔施工工艺</b></p> <p>(1) 基础</p> <p>变电站内出线间隔基础已在前期工程统一完成，无需进行基础开挖浇筑等，本期仅进行电气设备安装。</p> <p>(2) 电气设备安装</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，严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。</p>

## 2.6 施工时序及产污环节

本项目新建架空线路，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。扩建间隔施工期安装电气设备是将产生噪声、扬尘及固体废物等污染因子；在运营期的污染因子为工频电场、工频磁场以及噪声。本项目施工时序及产污环节见下图 2.6-1、2.6-2。

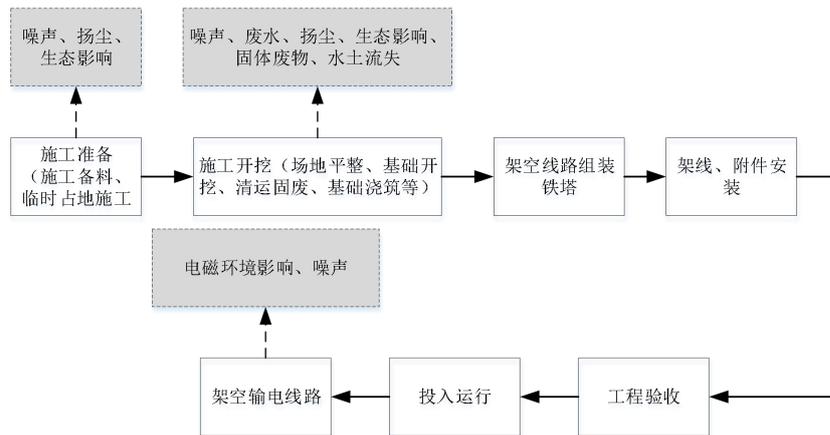


图 2.6-1 架空线路施工时序及产污环节图

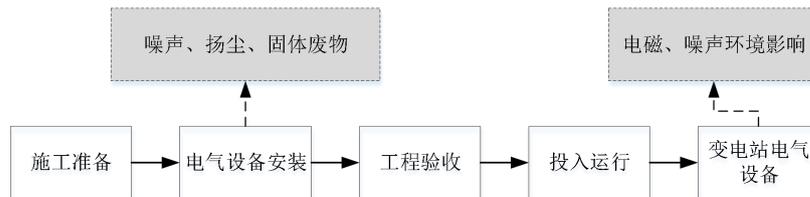


图 2.6-2 变电站扩建间隔施工时序及产污环节图

## 2.7 建设周期

调整后，该工程计划于 2025 年 6 月开工，2025 年 12 月建成投产。

## 2.8 输电线路路径方案比选

### (1) 220kV 滨海至大南海热电联产升压站双回线路工程

本工程线路大体为东西走向，根据路径选择原则及现场踏查结果，本阶段提出北、南 2 个方案进行比较，北方案为推荐方案，路径方案见图 2.16-1。

①北方案（推荐）：线路从热电联产项目升压站出发，在道路右转进入规划南海大道，再左转向西北方向延规划东区西二路走线至尽头左转，平行汕汕高铁走线后左转进入 220 千伏滨海站。北方案新建 220kV 同塔双回线路  $2 \times 3.756\text{km}$ 。线路位于揭阳大南海石化工业区内。

②南方案（备选）：线路从热电联产项目升压站出发，在道路左转进入规划南海大道，右转向西北方向延规划东区西三路走线约 1 千米后左转至东区西四路右转，延东区西四路走线至尽头后左转进入 220 千伏滨海站。北方

案新建 220kV 同塔双回线路  $2 \times 3.187\text{km}$ 。线路位于揭阳大南海石化工业区内。

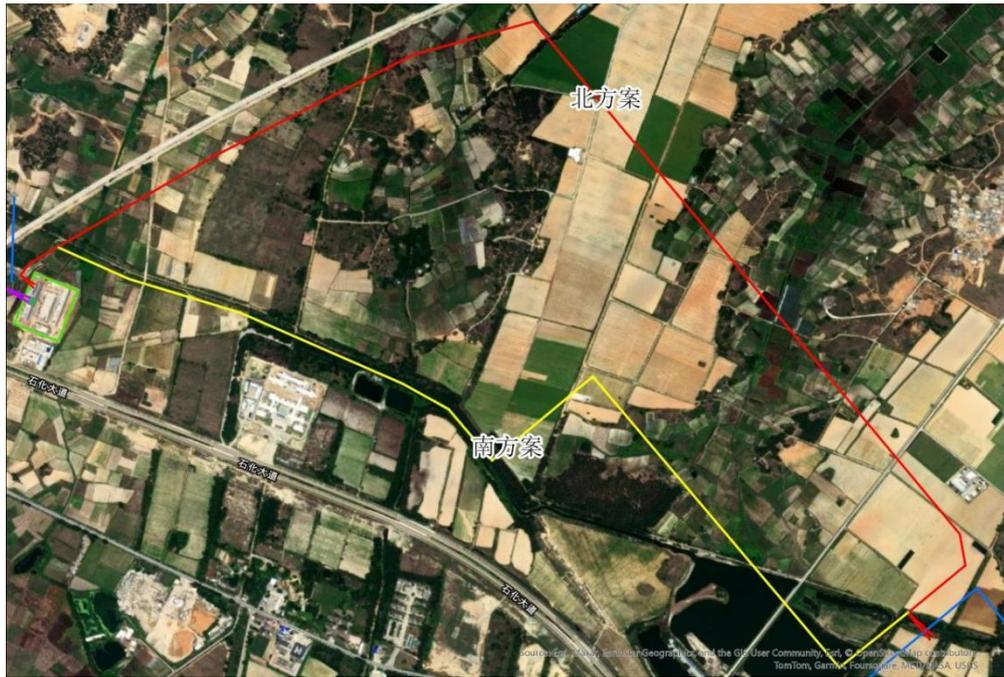


图 2.8-1 线路方案

③方案对比

表 2.8-1 线路方案综合比较

方案对比	北方案（首选）	南方案（）
线路全长（km）	$2 \times 3.756$	$2 \times 3.187$
转角数量	4	6
拆迁面积（m <sup>2</sup> ）	/	/
对规划影响	通过绕行避开规划政务服务中心、医疗中心及商务中心，对揭阳大南海石化工业区后期发展影响较小。同时线路位于三类工业用地和二类工业用地分界线上，对后期用地规划影响较小。	线行途经规划东区西四路，临近规划政务服务中心、医疗中心及商务中心；同时线路切割二类工业用地、三类工业用地，对于揭阳大南海石化工业区规划影响较大。
敏感点	/	/
投资(万)	****	****
其他因素	无	无

④小结

南方案线路临近规划政务服务中心、医疗中心及商务中心，同时切割二类工业用地，对揭阳大南海石化工业区的发展影响较大。北方案避让规划政务服务中心、医疗中心及商务中心，同时避免切割二类工业用地。结合建设单位及揭阳大南海石油工业区管理委员会意见，本阶段推荐北方案作为首选方案。

(2) 改接段

改接段 1 线、改接段 2 线路较短，路径唯一，无比选方案。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>3.1 环境现状</b></p> <p>本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中“五十五、核与辐射-161.输变电工程”。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），输变电工程环评报告表的地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价；此外，《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）的适用范围“不适用于核与辐射建设项目的土壤环境影响评价”。</p> <p>因此，本评价按照《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）的要求，重点对生态、声、电磁环境进行现状调查，同时兼顾区域地表水和大气的环境现状公告信息。</p> <p><b>3.1.1 主体功能区规划与生态环境现状</b></p> <p><b>一、本项目选线概况</b></p> <p>本项目线路路径不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区；本项目输电线路与生态保护红线的位置关系见附图 6。</p> <p><b>二、主体功能区规划</b></p> <p>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。项目选线涉及国家重点开发区域，具体见附图 12。</p> <p>本项目建设可提高供电可靠性，满足当地电力负荷发展的需要，因此本项目建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。</p> <p><b>三、生态环境现状</b></p> <p>本项目线路沿线的土地利用类型主要为农用地。</p> <p><b>四、土地利用类型</b></p> <p>本项目线路沿线的植被主要为农田经济作物、荔枝树、杂草等。线路沿线未发现古树名木、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。线路沿线植被现状照片详见图 3.1-1。</p>
--------	--

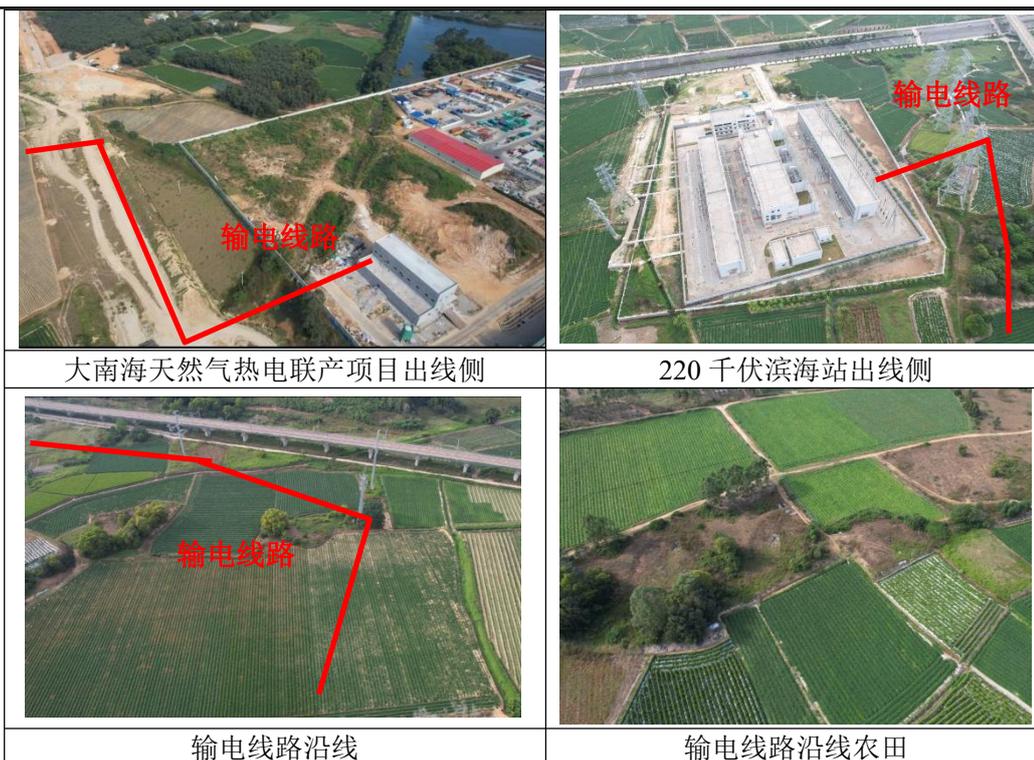


图 3.1-1 项目所在区域植被现状照片

### 3.1.2 大气环境质量现状

本项目为输变电线路工程项目，营运期无废气污染物产生，选线位于揭阳大南海石化工业区。根据《关于<揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）>中大气环境功能区有效性的复函》（揭市环函〔2024〕584 号）（详见附件 7），《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》中大气环境功能区任然执行，本项目所在区域为大气环境二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及其 2018 年 9 月修改单）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<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 浓度分别上升 14.3%、35.3%、12.5%，NO<sub>2</sub>、CO 持平，O<sub>3</sub> 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。

### 3.1.3 水环境质量现状

本项目位于揭阳大南海石化工业区，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 13），距离最近的河流为龙江（惠

来潭头-惠来出海口段），水质现状为Ⅲ类，执行标准为Ⅲ类，最近距离约为1.7km。

根据揭阳市生态环境局发布的《2023年揭阳市生态环境质量公报》，龙江惠来河段符合Ⅲ类水质，水质良好。可见项目所在区域的地表水环境质量良好。

### 3.1.4 声环境现状

#### 一、评价标准

本项目位于揭阳大南海石化工业区。根据《揭阳市声环境功能区划（调整）》（揭市环〔2021〕166号，详见附图14），本项目输电线路跨越汕汕铁路边界线外两侧各20m范围内为4b类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤60dB(A)）；线路经过的其他区域都在3类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。220千伏滨海站扩建间隔、光伏升压站厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

#### 二、监测时间、仪器及方法

##### （一）监测时间、监测单位及监测条件

时间：于2024年12月3日进行昼、夜间声环境现状监测，昼间监测时间为14:00~17:30，夜间监测时间为22:00~24:00。

检测单位：广州穗证环境检测有限公司（委托）

气象条件：天气阴，温度15~24℃，相对湿度60~65%，风速1.5~1.8m/s。

##### （二）监测方法及测量仪器

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。

测量仪器及检定情况见下表。

表 3.1-1 声级计及声校准器检定情况表

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

AWA6021A 声校准器	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
	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1019407
	声压级	94dB (A)
	型号规格	AWA6021A
	频率	1kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202411270
检定有效期	2025 年 05 月 14 日	

### 三、声环境监测布点及其合理性分析

本次评价不涉及声环境保护目标，在热电联产项目出线侧与 220 千伏滨海站扩建间隔出线侧设置了监测点，并选择代表性点位针对不同声环境功能区进行现状监测，监测布点满足《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）7.3.1.1 条，现状监测“布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标”的要求，监测布点是合理的。监测布点图见附图 11。

### 四、监测结果

监测结果见表 3.1-2，检测报告详见附件 13。

表 3.1-2 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测位	监测结果		声功能区	标准限值	
		昼间	夜间		昼间	夜间
N1	热电联产项目西北侧围墙外 1m (E116°11'2.106", N22°57'3.152")	50	44	3 类	65	55
N2	220kV 滨海至大南海热电联产升压站双回线路工程噪声代表性监测点 (E116°10'37.534", N22°57'42.569")	48	40	3 类	65	55
N3	改接段噪声代表性监测点 (E116°9'35.843", N22°57'45.955")	44	41	4b 类	70	60
N4	220 千伏滨海站扩建间隔西侧围墙外 1m (E116°9'36.840", N22°57'31.144")	43	39	3 类	65	55

### 五、监测结果分析

本项目热电联产项目出线侧与 220 千伏滨海站扩建间隔出线侧噪声监测值昼间在 43~50dB(A)之间，夜间在 39~44dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求；220kV 滨海至大南海热电联产升压站双回线路工程噪声代表性监测点噪声监测值昼间为 48dB(A)，夜间为 40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求；改接段噪

	<p>声代表性监测点噪声监测值昼间为 44dB(A)，夜间为 41dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准要求。由此可知项目线路沿线声环境现状质量达标。</p> <p><b>3.1.5 电磁环境现状</b></p> <p>根据《广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程（变更）电磁环境影响专题评价》（见专题 1），本项目线路周围工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p> <p><b>3.2.1 相关项目建成情况</b></p> <p>220 千伏滨海站已于 2023 年建成投产，变电站内已建 220 千伏出线 6 回。</p> <p><b>3.2.2 原环保手续办理情况</b></p> <p>本项目变动前于 2023 年 12 月取得了《揭阳市生态环境局关于广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程环境影响报告表的批复》（揭市环审[2023]29 号）的环评批复，见附件 8。</p> <p><b>3.2.3 与本项目相关的输变电工程相关环保手续办理情况</b></p> <p>与本项目相关的输变电工程主要是揭阳 220 千伏滨海输变电工程（本工程涉及 220 千伏滨海站）、广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目（本工程涉及热电联产项目的升压站）、广东石化炼化一体化项目 220 千伏滨海站至扬帆站外线供电项目工程（本工程涉及改接 220kV 滨扬甲乙线）。</p> <p>揭阳 220 千伏滨海输变电工程于 2017 年 3 月 15 日取得了原揭阳市环境保护局印发的《揭阳市环境保护局关于揭阳 220kV 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），见附件 11（1）。揭阳 220 千伏滨海输变电工程已于 2023 年 3 月 27 日组织完成竣工环境保护验收，验收组同意该项目通过竣工环境保护验收，验收意见见附件 11（2）。</p> <p>广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目于 2022 年 1 月 7 日取得《揭阳市生态环境局关于广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目环境影响报告表的批复》（揭市环审〔2022〕3 号），见附件 11（3）。项目建设中，暂未投产。</p> <p>线路工程改接与拆除的 220kV 滨扬甲乙线属于广东石化炼化一体化项目</p>

220 千伏滨海站至扬帆站外线供电项目工程于 2022 年 2 月 23 日取得《揭阳市生态环境局关于广东石化炼化一体化项目 220 千伏滨海站至扬帆站外线供电项目工程环境影响报告表的批复》（揭市环审〔2022〕7 号），见附件 11（4）。该项目于 2023 年 5 月 25 日取得《广东石化炼化一体化项目 220 千伏滨海站至扬帆站外线供电项目工程（一期）竣工环境保护验收组验收意见》，见附件 11（5）。

**3.2.4 与项目有关的原有环境污染问题**

本项目属于新建输电线路项目，无原有环境污染和生态破坏问题。

**3.3 整改措施**

**(1) 存在问题**

本项目与原环评所批项目内容相比发生了重大变动，需要重新办理环评手续。

**(2) 整改措施**

建设单位已委托我单位办理广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程（变更）环评手续。

**3.4 评价因子**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本工程特点，确定本工程评价因子见表 3.4-1。

表 3.4-1 本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	影响评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -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
		磁感应强度	μT	磁感应强度	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)

注：pH 值无量纲。

生态环境保护目标

**3.5 评价范围**

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年版），本项目应该

编制环境影响报告表。同时，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定本项目评价范围见表 3.5-1，评价范围图见附图 4。

**表 3.5-1 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）	220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m； 220kV 出线间隔扩建：间隔扩建区域外 40m。	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
声环境	220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m； 220kV 出线间隔扩建：间隔扩建区域外 50m。	《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	220kV 架空线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。	《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”，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小；本项目声环境影响评价等级为二级，参照《建设项目环境影响评价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，确定本项目变电站的声环境影响评价范围为站界外 50 米。

### 3.6 环境保护目标

#### （1）生态环境保护目标

经现场勘查，本项目选线不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中规定生态敏感区，本项目无生态保护目标。

#### （2）地表水环境保护目标

项目选线不涉及饮用水源保护区。

#### （3）电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），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。

根据现场踏勘，220 千伏滨海站电磁环境评价范围内（间隔扩建区域外 40m）无电磁环境保护目标；新建 220 千伏架空线路电磁环境评价范围内（边导线地面投影外两侧各 40m）无电磁环境保护目标。

	<p>(4) 声环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021), 声环境敏感目标为调查范围内的依据法律、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。</p> <p>220 千伏滨海站声环境评价范围内(间隔扩建区域外 50m) 无声环境保护目标; 新建 220 千伏架空线路声环境评价范围内(边导线地面投影外两侧各 40m) 无声环境保护目标。</p>
评价标准	<p><b>3.7 环境质量标准</b></p> <p>(1) 《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) 的二级标准;</p> <p>(2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准;</p> <p>(3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准昼间<math>\leq 65\text{dB(A)}</math>, 夜间<math>\leq 55\text{dB(A)}</math>、4b 类标准昼间<math>\leq 70\text{dB(A)}</math>, 夜间<math>\leq 60\text{dB(A)}</math>。</p> <p><b>3.8 污染控制标准</b></p> <p>(1) 噪声</p> <p>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), 昼间等效声级<math>\leq 70\text{dB(A)}</math>, 夜间<math>\leq 55\text{dB(A)}</math>。</p> <p>输电线路沿线运行期分别符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准(昼间<math>\leq 65\text{dB(A)}</math>, 夜间<math>\leq 55\text{dB(A)}</math>) 和 4b 类标准(昼间<math>\leq 70\text{dB(A)}</math>, 夜间<math>\leq 60\text{dB(A)}</math>)。</p> <p>220 千伏滨海站扩建间隔、升压站符合厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。</p> <p>(2) 电磁环境</p> <p>执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 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 100<math>\mu\text{T}</math>。</p>
其他	本项目营运期不产生废水、废气污染物, 不设总量控制指标。

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

### 4.1 施工期环境影响分析

#### 4.1.1 施工期生态环境影响分析

##### 4.1.1.1 生态影响行为

本项目施工期生态影响主要是架空线路塔基开挖过程中占用土地、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.土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失；2.场地现状为林地等，施工中将被破坏；施工临时占地、材料堆放场临时占地会对当地植被造成破坏。
2	土地占用	永久占地会减少当地土地数量，改变土地功能；临时占地为施工临时占地、材料堆放场等。
3	施工噪声	1.机械设备产生的施工噪声为主要的噪声源。2.运输车辆驾驶期间产生的噪声。
4	施工扬尘和燃油废气	1.开挖，还有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.施工过程中可能产生的建筑垃圾；3.施工人员的生活垃圾。

##### 4.1.1.2 生态影响分析

本项目建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏，以及因土地扰动造成的水土流失影响。

##### (1) 新建线路施工期生态影响分析

本项目新建架空线路永久占地为塔基占地，临时占地包括材料堆放场用地、牵张场等，临时占地类型主要为农用地。架空线路永久占地 2818m<sup>2</sup>，施工临时占地约 3200m<sup>2</sup>。施工开挖将扰动地表面积约 6018m<sup>2</sup>，植被破坏面积约 6018m<sup>2</sup>，破坏植被主要草本植物、灌木等，无古、大、珍、奇树种，亦不涉及珍稀濒危植物；施工开挖扰动地表，裸露施工区及临时堆土等容易造成水土流失。永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地如人员的践踏、设备材料与余土余石余渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。本架空线路工程在施工过程中需要土方开挖，塔基开挖的土石方

用于场地填方，回填后复绿，在做好施工迹地恢复及可绿化地表绿化的情况下不会对占用的土地产生不良影响。

### **(2) 220 千伏滨海变电站扩建间隔施工期生态影响分析**

本工程涉及到 220 千伏滨海变电站站址内施工建设，如在施工过程中不做好防护措施，可能会对已建成区域的排水系统及设施设备安全造成影响。

综上所述，项目的施工建设对当地生态造成的影响较小。

### **(3) 拆除工程施工期生态影响分析**

本项目拆除滨海站—滨扬甲线#01（备用#01）—滨扬甲线#02（备用#02），双回架空线路 2×0.342km；滨扬乙线#01（备用#01）—滨扬乙线#02（备用#02），拆除双回架空导线线路长度为 2×0.267km；滨海站—滨扬乙线#01（备用#01）—滨扬乙线#02（备用#02），拆除地线线路长度为 2×0.327km。拆除工程无永久占地，临时占地包括废旧材料堆放场用地、牵张场等，拆除工程与新建架空线路工程共用牵张场。施工时拆除产生旧铁塔构架、导线、金具等需临时堆放在塔基及其周围占用一定面积的土地，会造成植被的破坏。但由于堆放时间较短，拆除产生的废旧固体废物及时运走回收，其对植被破坏影响很小。待施工结束后此问题亦会消失。

#### **4.1.2 施工期环境空气影响分析**

施工扬尘主要源自于土方开挖、材料和设备装卸、运输车辆以及施工机械工作过程。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。本项目施工对环境空气的影响主要为塔基基面开挖等施工作业产生的施工扬尘，但由于工程量小，施工点分散、跨距长、时间短，在采取及时洒水降尘等措施后，对沿线周边环境空气质量基本不会产生明显不良影响，土建工程结束后即可恢复原状。

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 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘等污染物。燃油机械和车辆为间断作业，且使用数量不多，少量燃油废气的排放不会对沿线环境空气产生明显不良影响，土建工程结束后即可恢复原状。

#### **4.1.3 施工期水环境影响分析**

本项目施工污水主要来自于施工人员的生活污水及少量施工废水。本工程线路塔基较分散，单个塔基施工周期短，沿线有村庄，因此本工程不设施工营地，施工人员租住在附近村庄民居，生活污水依托租用民居原有污水处理设施处理。施工时生活污水采用流动卫生间收集处理后定期排入污水处理厂的污水管网。

施工废水主要为雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石材料、加工施工机械和进出车辆的冲洗水，施工废水经收集后通过简易沉砂池处理后回用。

因此在做好环保措施的基础上，施工期中产生的污废水不会对周围水环境产生不良影响。

#### 4.1.4 施工期噪声影响分析

##### 一、施工噪声源分析

施工期噪声主要来自各类建筑施工机械以及来往车辆的交通噪声，不同的施工阶段，噪声有不同的特性。常用施工机械设备在作业期间所产生的噪声值见表4.1-2。

表 4.1-2 常用施工机械设备的噪声值 单位：dB (A)

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

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

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

##### 二、预测模式

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

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

式中： $L_p(r)$ --点声源在预测点产生的声压级，dB；

$L_p(r_0)$ --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。

##### 三、施工声环境影响分析

施工期,施工单位应在施工场界四周设置不低于1.8m高的围挡,一般1.8m高围墙噪声的隔声值为15-20dB(A)(此处预测取15dB(A))。取最大施工噪声源5m处噪声值90dB(A)对施工场界的噪声环境贡献值进行预测,具体结果详见表4.1-3。

**表 4.1-3 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值**

距施工场界外距离 (m)	1	4	5	10	20	23	45	50	83	90	100	200
有围墙噪声贡献值 dB(A)*	73	70	69	65	61	60	55	54	50	49	49	43
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,施工区设置围墙后,昼间施工噪声在距离厂界4米处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间限值要求,夜间施工噪声在距离场界45m处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)夜间限值要求。

综上,本期输电线路输电线路架设跨距短、点分散且作业时间较短、施工强度小,对周围声环境的影响较小。

#### 4.1.5 施工期固废影响分析

施工期的固体废物主要有线路施工过程中产生的废导线、废金具等一般固废,以及施工人员的生活垃圾。

线路施工过程将产生少量废导线、废金具等一般固废,这部分一般固废均需交回建设单位回收;施工人员生活垃圾应分类收集堆放,委托环卫部门妥善处理。做好上述环保措施的基础后,施工固废不会对环境产生污染影响。

#### 4.1.6 施工期环境影响分析小结

综上,本项目建设期间的施工活动将会对周围环境产生一定的影响,应尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少项目施工建设对周围环境的影响。从其它工地的经验来看,只要做好本评价提出的各类建议措施,可把施工期间对周围环境的环境影响控制在可接受范围。

## 4.2 运营期产生环境污染的主要环节、因素

### 4.2.1 运营期生态环境影响分析

本项目拟建线路工程完成后将完善复绿工程，对线路沿线进行植被恢复，所在区域原有的水土保持功能可以较快恢复。由国内目前已投入运行的输电线路工程调查结果显示，类似工程投运后对周围生态没有不利影响，草皮、树木、农业作物生长没有明显异常。因此，本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

#### 4.2.2 声环境影响分析

##### 4.2.2.1 220kV 同塔双回架空线路声环境影响分析

输电线路运营期间遇到降雨天气时，由于水滴碰撞或凝聚在导线上而产生大量的电晕放电，发出爆裂声。绝缘子承受高电位梯度区域中放电并产生火花，产生噪声。导线连接松动或接触不良产生的间隙会产生火花放电，产生噪声。架空输电线路的噪声属于放电产生的电晕噪声，难以用理论模式进行计算，本报告采用类比监测的方法对项目的噪声环境影响进行分析及预测。

##### 1、类比对象

本项目选择已运行的惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回架空线路进行类比监测，类比线路主要参数见下表。

表 4.2-1 类比工程与评价工程比较表

类比项目	类比工程	本次评价线路
项目名称	惠州 220kV 博昆甲乙线	本项目拟建 220kV 同塔双回架空线路
建设规模	220kV 同塔双回	220kV 同塔双回
电压等级	220kV	220kV
载流量	1890A	860A
架线型式	架空线路	架空线路
导线对地高度	15m（监测断面处）	设计最低线高 24m
运行工况	正常运行	/
环境条件	农村（监测断面处）	工业规划建设区，现状为农村

经比较分析可知，类比工程与本项目架空线路的电压等级、建设规模、架线型式一致，运行工况、环境条件类似，类比线路的载流量大于本项目新建线路且导线对地最小高度低于本项目新建线路。正常工况运行时，类比对象对外环境的影响比本项目新建线路更大，因此选取惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回架空线路作为本项目的类比对象是保守可行的。

2、类比监测内容：等效连续 A 声级。

3、类比监测单位：广州穗证环境检测有限公司

4、监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

的有关规定进行。声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。室外噪声监测时，传声器加防风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

### 5、类比监测使用仪器

表 4.2-2 声级计及声校准器检定情况表

检测项目	分析仪器	仪器名称及型号	声压级	检定单位	检定有效日期
噪声	精密噪声频谱分析仪	HS5660C (09015070)	/	华南国家计量测试中心	2022 年 3 月 8 日
	声校准器	HS6020(09019151)	94.0dB	华南国家计量测试中心	2021 年 11 月 8 日

### 6、类比监测时间和条件

2021 年 9 月 13 日，天气晴，温度 28-32℃，湿度：58-63%；气压：101.3kPa；风速：0.7m/s。

### 7、监测布点

以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，边导线外测点间距为 5m，依次监测至 50m。监测布点图见下图 4.2-1。



图 4.2-1 惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回架空线路布点示意图

### 8、类比监测工况

表 4.2-3 监测期间类比对象的运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
220kV 博昆甲线	220	115	44.9	10.3
220kV 博昆乙线	220	135	43.9	11.3

## 9、类比监测结果

惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回架空线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见下表，类比监测报告详见附件 11（1）。

表 4.2-4 类比线路噪声监测结果表（单位：dB(A)）

序号	测量位置	噪声结果dB(A)	
		昼间	夜间
惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路工程（线高 15m）			
1#	#23~#24 塔线行中心投影处	38	36
2#	边导线对地投影处	40	37
3#	边导线投影外 5m	40	36
4#	边导线投影外 10m	39	35
5#	边导线投影外 15m	39	36
6#	边导线投影外 20m	38	35
7#	边导线投影外 25m	39	35
8#	边导线投影外 30m	40	36
9#	边导线投影外 35m	38	35
10#	边导线投影外 40m	39	36
11#	边导线投影外 45m	38	35
12#	边导线投影外 50m	39	35

由类比监测结果可知，类比工程在正常运行状态下，220kV 同塔双回送电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的衰减断面昼间噪声最大值为 40dB(A)，夜间噪声最大值为 37dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小。类比监测无法区分噪声贡献值和背景值，说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，其线路运行声环境影响较小。

通过类比监测分析可知，本项目架空线路投运后，其线路运行期噪声对周围环境的影响可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）和 4b 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤60dB(A)）。

### 4.2.2.2 线路沿线噪声影响分析

根据上述类比监测和分析结果可知，本项目架空线路运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，不会对周围环境产生明显的增量贡献。现状监测结果表明，本工程线路沿线噪声水平满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准和 4b 类标准要求。因此可以预测本工程线路建成后，输电线路沿线噪声水平能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准和 4b 类标准要求。

### 4.2.2.3 出线间隔扩建声环境影响

	<p>变电站运行噪声主要来自站内变压器的电磁噪声、高压电抗器产生的连续电磁性和机械性噪声。本次项目主要在滨海站变电站内进行出线间隔扩建，不增加变压器和高压电抗器等噪声设备，故声环境变化很小。本次间隔扩建后，不会对周围声环境造成明显不良影响。</p> <p><b>4.2.3 电磁环境影响分析</b></p> <p>通过预测，本项目 220kV 同塔双回架空线路、滨海站扩建间隔建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。电磁环境影响评价具体内容见电磁环境影响专题评价。</p> <p><b>4.2.4 水环境影响分析</b></p> <p>本项目输电线路运行期不产生废污水。变电站间隔扩建后不增加变电站运维人员，无新增废污水。因此本项目建设投产后对周围水环境无不良影响。</p> <p><b>4.2.5 固体环境影响分析</b></p> <p>本项目输电线路运行期无固废产生。变电站间隔扩建后不增加变电站运维人员，无新增生活垃圾等固废。</p> <p><b>4.2.6 环境风险分析</b></p> <p>环境风险评价应以突发事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。根据本工程特点，架空线路不涉及危险物质；220 千伏滨海站本期仅扩建出线间隔，不新增主变压器、电抗器等，无矿物油外溢环境风险。</p> <p><b>4.2.7 营运期环境影响分析小结</b></p> <p>综上，建设单位在营运期应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目对周围环境的影响程度得到减缓，则本项目运行期对环境造成的不良环境影响较小。</p>
<p>选线环境合理性分析</p>	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），从以下几方面进行选线的合理性分析：</p> <p><b>4.3 与城市规划的相符性</b></p> <p>本项目拟建输电线路路径不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、</p>

风景名胜区等生态敏感区，对周边生态环境影响较小。

本项目目前已取得揭阳市大南海石化工业区管理委员会关于对《揭阳供电局关于重新征询广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程线路路径意见的函》的复函以及线路路径的盖章图，见附件 5、附件 6。本项目与揭阳大南海石化工业区产业片区控制性详细规划位置关系见附图 15，用地符合土地利用规划。

综上所述，本项目符合大南海石化工业园土地利用规划的要求。

#### 4.4 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），工程选线的各项环境制约因素分析如下表所示。从分析结果可知，本项目工程选线没有环境制约因素。

表 4.4-1 选线合理性分析对照表

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关条款	本项目选线设计	符合性
5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，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。	本项目输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	符合
5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为输电线路工程，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	符合
5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。		
5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	符合
5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及集中林区，施工结束后即对塔基复绿。	符合
5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区	不冲突

## 五、主要生态环境保护措施

本项目未开工，根据广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程环境影响评价变更情况说明，线路进行了变动。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，由于本项目施工量较小，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 施工期环境保护措施

#### 5.1.1 施工期生态环境保护措施

##### (1) 新建线路工程施工期生态环境保护措施

①在施工前期对塔基开挖回填扰动区域进行表土剥离，施工后期对塔基植被恢复区域进行表土回覆措施。

②对塔基基础以外进行恢复绿化，主要采用植草恢复绿化措施。

③在塔基安装阶段，应注意对牵张场的生态保护，实行文明施工。施工完后对牵张场进行恢复植被。施工结束后，应及时清理施工现场，对堆料场地施工区根据原有土地功能因地制宜进行土地功能恢复，原有场地为林地、草地的应根据当地本土植被进行绿化恢复。

④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，杜绝引进外来物种。

⑤牵张场使用前应落实好临时排水措施，在牵张场四周或适当位置设置临时排水沟，并在排水沟出口处设沉沙池，流水经沉沙池沉淀后排出。

⑥牵张场等区域为临时占地，使用完毕后，进行全面土地整治，恢复原有土地类型，并进行撒播草籽绿化。

##### (2) 扩建间隔施工期生态环境保护措施

扩建间隔工程量较少，主要的生态保护措施是在施工空地内进行站区绿化，站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域，美化站区环境。

##### (3) 旧塔基拆除的生态环境保护措施

旧线拆除过程中加强塔基区植被保护，尽可能不砍伐现有林木。在旧线拆除工程实施完毕后，对拆除施工场地进行全面清理，确保无残留混凝土、泥块等建筑垃圾或其他固体废弃物；原有塔基拆除后，在表面进行覆土，在塔基基础周围

施工期生态环境保护措施

进行土地平整并采用当地乡土植被进行植被恢复，恢复原有土地利用功能，使其与周围景观协调一致。

本工程施工对生态环境的影响范围较小，且是短暂的。工程施工完成后，在立即采取植被恢复等措施后对生态环境的影响也将逐渐减弱，区域生态环境将得到恢复。因此在采取上述生态保护措施后，项目的建设施工不会对周边生态环境造成明显影响。

塔基生态环境保护措施设计图见附图 16。

### **5.1.2 施工噪声环保治理措施**

(1) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

(2) 合理安排工期，避免夜间和中午休息时间进行大噪声施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪音污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明并在附近区域公告。

(3) 合理安排施工时间，制订合理的分片施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。

(4) 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。施工场地内道路应尽量保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声；在环境敏感点 100m 范围内车辆行驶速度应限制在 10km/h 以内，以降低车辆运输噪声。

### **5.1.3 施工大气污染治理措施**

(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

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

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

(4) 加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

(5) 进出施工场地的车辆限制车速，车辆进出时洒水，保持湿润，减少或

	<p>避免产生扬尘。</p> <p>(6) 施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。</p> <p>(7) 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。</p> <p>(8) 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，要求施工单位加强维护检修。</p> <p><b>5.1.4 施工废水环保治理措施</b></p> <p>(1) 施工单位应文明施工并落实环境管理，在工地适当位置建设沉砂池等措施对施工废水进行处理后，将其回用作工地洒水等。严禁施工污水乱排、乱流，做到文明施工。</p> <p>(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入、弃渣弃入附近的水体，不乱排施工废水。</p> <p>(3) 施工现场产生的施工人员生活污水采用流动卫生间收集后定期排入污水处理厂的污水管网。</p> <p><b>5.1.5 施工固废环保治理措施</b></p> <p>(1) 施工生活垃圾应分类收集堆放，委托环卫部门妥善处理。</p> <p>(2) 线路施工过程中产生的废导线、废金具等一般固废均需交回建设单位回收。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 运营期生态环境保护措施</b></p> <p>输电线路和变电站出线间隔运行期对生态环境无影响。</p> <p><b>5.2.2 运营期声环境保护措施</b></p> <p>(1) 选择低电晕放电噪声的高压电气设备；</p> <p>(2) 优化架空线路高度。</p> <p><b>5.2.3 运营期电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。</p> <p>(2) 工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素</p>

超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。

(3) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面、沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(4) 合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。

(5) 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。

#### 5.2.4 水环境保护措施

项目运营期无废水产生。

#### 5.2.5 固体废弃物保护措施

项目运营期无固废产生。

### 5.3 报告表公示情况

参照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部第4号）等有关规定，环评单位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。监测技术要求及依据：

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (4) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

本工程环境监测对象主要为输电线路，在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 5.4-1 所示：

表 5.4-1 本工程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	监测频率
------	--------	---------	---------	------

其他

	线路	工频电场	工频电场强度, kV/m	架空线路代表性测点	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1次。另根据管理需要,必要时进行再次监测。
		工频磁场	工频磁感应强度, $\mu\text{T}$		
		噪声	昼间、夜间等效声级, $\text{Leq,dB(A)}$		
	220千伏滨海站扩建间隔	工频电场	工频电场强度, V/m	站址间隔出线处围墙外 5m	
		工频磁感应强度	工频磁感应强度, $\mu\text{T}$		
		噪声	等效声级, $\text{Leq,dB(A)}$		

### 5.5 环保投资

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

表 5.5-1 工程环保投资及费用估算表

序号	项目	投资估算(万元)
1	架空线路水土保持及绿化恢复	***
2	施工期洒水降尘、覆盖等废气治理措施	***
3	施工期临时围挡等噪声治理措施	***
4	施工期垃圾、弃土等固废处理措施	***
环保投资合计		***
工程总投资		***
环保投资占总投资比例(%)		***

环  
保  
投  
资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	完善水土保持措施，施工结束后及时进行绿化恢复。	检查是否落实。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>1.施工单位应文明施工并落实环境管理，在工地适当位置建设沉砂池等措施对施工废水进行处理后，将其回用作工地洒水等。</p> <p>2.施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入、弃渣弃入附近的水体，不乱排施工废水。</p> <p>3.施工现场产生的施工人员生活污水采用流动卫生间收集后定期排入污水处理厂的污水管网。</p>	检查是否落实。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间，尽量避免夜间和中午休息时间施工，建造施工围挡等。	检查是否落实。	选择低电晕放电噪声的高压电气设备并优化架空线路高度。	滨海站扩建间隔后、升压站建成后出线处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准；跨越汕汕铁路边界线外两侧各20m范围内噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b类标准。
振动	/	/	/	/

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
大气环境	采取有效的防尘、降尘措施，对施工场地定期洒水，车辆运输散体材料和废弃物时必须密闭和覆盖，施工结束后即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。		检查是否落实。	/	/
固体废物	施工生活垃圾应分类收集堆放，委托环卫部门妥善处理；线路施工过程中产生的废导线、废金具等一般固废均需交回建设单位回收。		检查是否落实。	/	/
电磁环境	/	/	/	选线设计避让居民集中区域，合理选用各种电气设备及金属配件，合理选择导线直径及导线分裂数等。在间隔周围设围墙和绿化带，提高电磁屏蔽效果。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T。
环境风险	/	/	/	/	/
环境监测	/	/	/	变电站扩建间隔、输电线路各监测点电磁环境、噪声现状	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T。滨海站扩建间隔、升压站出线处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；跨越汕汕铁路边界线外两侧各 20m 范围内噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准。
其他	/	/	/	/	/

## 七、结论

经环境影响评价分析，本项目选线不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、自然公园（森林公园、地质公园等）等自然保护地、世界自然遗产等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。建设项目符合揭阳大南海石化工业区发展规划要求以及揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案规划。建设单位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，本项目的环境影响将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，并可符合环境保护的要求。

**因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。**

本项目完工后必须进行竣工环保验收，经验收合格后方可投入正式运行。

# 专项：广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程（变更）电磁环境影响专题评价

## 电磁环境影响专题评价

### 1 前言

广东电网有限责任公司揭阳供电局拟建设广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程（变更）建设项目。本项目总投资约\*\*\*万元（其中环保投资\*\*\*万元）。

### 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日修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修正并施行）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起执行）；
- (5) 《电力设施保护条例》（2011年1月8日修订并施行）；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令 第16号）。
- (7) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- (8) 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日修正）。

#### 2.2 规范、导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

### 3 评价因子与评价标准

#### 3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

#### 3.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度公众暴露控制限值 4000V/m。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即磁感应强度公众暴露控制限值 100 $\mu$ T。

## 4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目的电磁环境影响评价工作等级见下表。经分析，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

**ZT-表 4-1 本项目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	
			各工程内容评价工作等级	确定评价工作等级
220kV	出线间隔	220 千伏滨海站采用主变户外、GIS 户内布置，其站内扩建 2 个 220kV 出线间隔	二级	二级
	架空线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级	
备注：《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）“3.8 电磁环境敏感目标”：电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。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。				

## 5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见下表。

**ZT-表5-1 电磁环境影响评价范围**

分类	电压等级	环境要素	环境评价范围	依据
交流	220kV	电磁环境（工频电场、磁场）	220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m； 220kV 出线间隔扩建：间隔扩建区域外 40m。	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

## 6 电磁环境保护目标

根据现场踏勘，本项目拟建 220kV 输电线路电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标。电磁环境评价范围详见附图 4。

## 7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目站址及线路沿线环境工频电磁场现状，我单位委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于 2024 年 12 月 3 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 14:00~17:30。

气象条件：天气阴，温度 15~24℃，相对湿度 60~65%，风速 1.5~1.8m/s，气压 101.7kPa。

### 7.1 监测目的

调查工程周围环境工频电场强度和工频磁感应强度现状。

### 7.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

### 7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）。

### 7.4 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550 型综合场强测量仪进行监测。

ZT-表 7.4-1 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	5Hz-60GHz/5Hz-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	WWD202403462
检定有效期	2025 年 10 月 22 日

### 7.5 电磁环境监测布点

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对本项目线路沿线代表性点处进行了工频电

场和磁感应强度背景监测，其监测布点详见附图 11。

## 7.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见 ZT-表 7.6-1 所示，检测报告详见附件 13。

**ZT-表 7.6-1 工频电场、磁感应强度现状监测结果表**

监测点位	监测位置	监测结果		备注
		电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	
E1	热电联产项目西北侧围墙外 5m (E116°9'35.842", N22°57'45.955")	32	$9.4 \times 10^{-2}$	受附近 10kV 线路影响
E2	220kV 滨海至大南海热电联产升压站 双回线路工程电磁代表性监测点 (E116°10'37.534", N22°57'42.569")	1.1	$8.5 \times 10^{-3}$	/
E3	改接段电磁代表性监测点 (E116°9'35.843", N22°57'45.955")	45	0.46	受 220kV 架空线路影响
E4	220 千伏滨海站扩建间隔侧西侧围墙外 5m (E116°9'37.505", N22°57'34.438")	$5.3 \times 10^2$	0.78	受滨海站 220kV 架空出线影响

通过现状监测可知，热电联产项目西北侧围墙外 5m 监测点工频电场强度为 32V/m，磁感应强度为  $9.4 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；220 千伏滨海站扩建间隔侧西侧围墙外 5m 监测点工频电场强度为  $5.3 \times 10^2 \text{V/m}$ ，磁感应强度为  $0.78 \mu\text{T}$ ；220kV 滨海至大南海热电联产升压站双回线路工程电磁代表性监测点工频电场强度为 1.1V/m，磁感应强度为  $8.5 \times 10^{-3} \mu\text{T}$ ；改接段电磁代表性监测点工频电场强度为 45V/m，磁感应强度为  $0.46 \mu\text{T}$ ；监测值均满足《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  $100 \mu\text{T}$ 。

## 8 运营期电磁环境影响分析

### 8.1 架空线路电磁环境影响分析

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

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

#### 8.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

## 8.1.2 预测模式

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

### 8.1.2.1 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

#### ◆单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电导线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ ，因此等效电荷可以认为是在送电导线的几何中心。

设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

式中： $U_i$ —各导线对地电压的单列矩阵；

$Q_i$ —各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda_{ij}$ —各导线上的电位系数组成的  $n$  阶方阵；

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

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，如 ZT-图 8.1-1 所示，电位系数可写成：

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

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

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (\text{C4})$$

式中： $\epsilon_0$ —真空介电常数， $\epsilon_0=1/(36\pi) \times 10^{-9}\text{F/m}$ ；

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

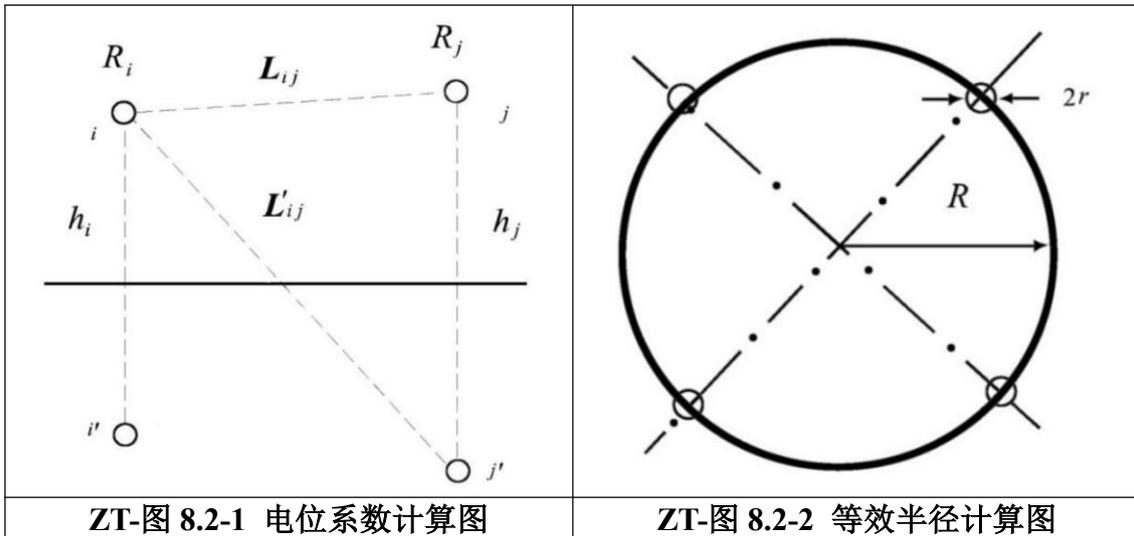
$$R_{ij} = R^n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中：R—分裂导线半径，m；如 ZT-图 8.1-2

n—次导线根数；

r—次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用 (C1) 式即可解出[Q]矩阵。



对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

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

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

◆ 计算由等效电荷产生的电场

各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算求得。在(x, y)点的电场强度水平分量  $E_x$  和垂直分量  $E_y$  可表示为：

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

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

式中：

$x_i$ 、 $y_i$ —导线  $i$  的坐标( $i=1、2、\dots m$ )；

$m$ —导线数目；

$L_i$ 、 $L_i'$ —分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离。

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

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

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

式中： $E_{xR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y\end{aligned}\quad (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{(E_{xR}^2 + E_{xI}^2)}\quad (C15)$$

$$E_y = \sqrt{(E_{yR}^2 + E_{yI}^2)}\quad (C16)$$

在地面处 ( $y=0$ ) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

### 8.1.2.2 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

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

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

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

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

不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点的水平距离，m。

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

### 8.1.3 预测条件及环境条件的选择

#### 8.1.3.1 架设方式的选取

根据线路对地面电磁环境产生的影响，本项目新建 220kV 双回架空线路导线采用 JNRLH1/LB20A-630/45 铝包钢芯耐热铝合金绞线，项目选择同塔双回架空线路进行预测。

#### 8.1.3.2 预测杆塔的选取

本次预测评价优先选取电磁环境影响最大的杆塔，即导线呼称高最低且杆塔横担相对较宽的杆塔。根据可研报告，本环评 220kV 同塔双回架空线路选用 2F2WbA-J4-27 杆塔进行预测。

本评价预测选取的代表性杆塔以及导线相位坐标详见 ZT-图 8.2-3。

#### 8.1.3.3 导线对地距离

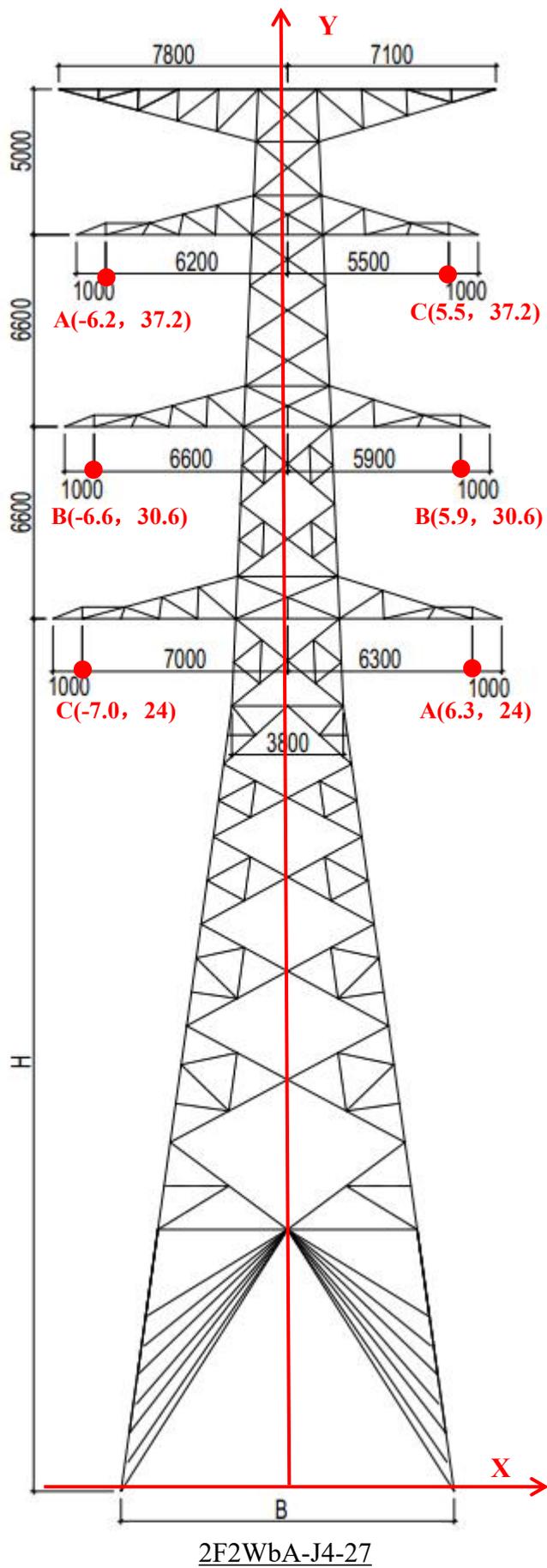
2F2WbA-J4-27 型塔的呼称高为 27m，导线的绝缘子高度和自然下垂高度保守取 3m，则导线对地最低高度为 24m。

#### 8.1.3.4 电流

根据可研报告，本项目架空线路导线采用 JNRLH1/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线，子导线载流量为 860A。

#### 8.1.3.5 导线相序

本项目 220kV 同塔双回线路采用垂直相序排列，详见 ZT-表 8.2-1。



ZT-图 8.1-3 模式预测杆塔塔型以及导线相位坐标

### 8.1.3.6 预测内容

根据选择的塔型、电流及导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定该项目的电磁环境影响程度及范围；同时，针对电磁环境影响范围进行预测计算。本项目架空线路参数选取如 ZT-表 8.2-1 所示。

ZT-表 8.2-1 新建架空线路参数表

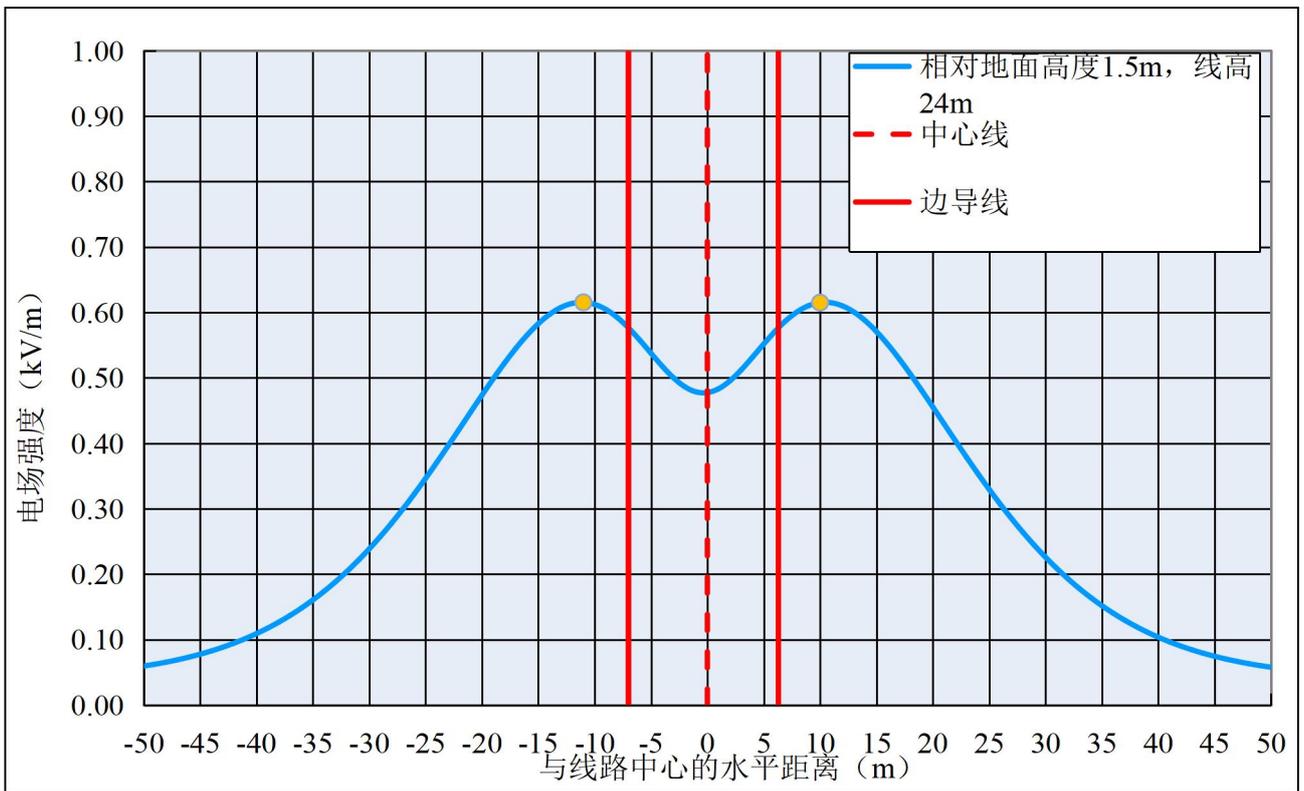
架空线路		220kV 双回线路
额定电压		220kV
回路数		双回
导线型号		JNRLH1/LB20A-630/45
外径 (mm)		33.8
子导线分裂数		2
分裂间距 (mm)		600
预测杆塔型号		2F2WbA-J4-27
相序排列		A C B B C A 垂直排列
相间距	水平(m, 从上到下)	(6.2+5.5) / (6.6+5.9) / (7.0+6.3)
	垂直(m, 从上到下)	6.6/6.6
单根子导线载流量 (A)		860
导线对地高度 (m)		24
水平计算方向及范围		①以 220kV 同塔双回架空线路中心线地面投影点为原点(0m,0m)建立坐标系。 ②本次预测向线路中心线 (x = 0m) 两侧各计算 50m, 确保覆盖边导线地面投影外两侧各 30m 范围 (x = -37~36.3m) 内区域。
预测点距离地面高度 (m)		1.5
计算步长 (m)		1

### 8.1.4 预测结果及评价

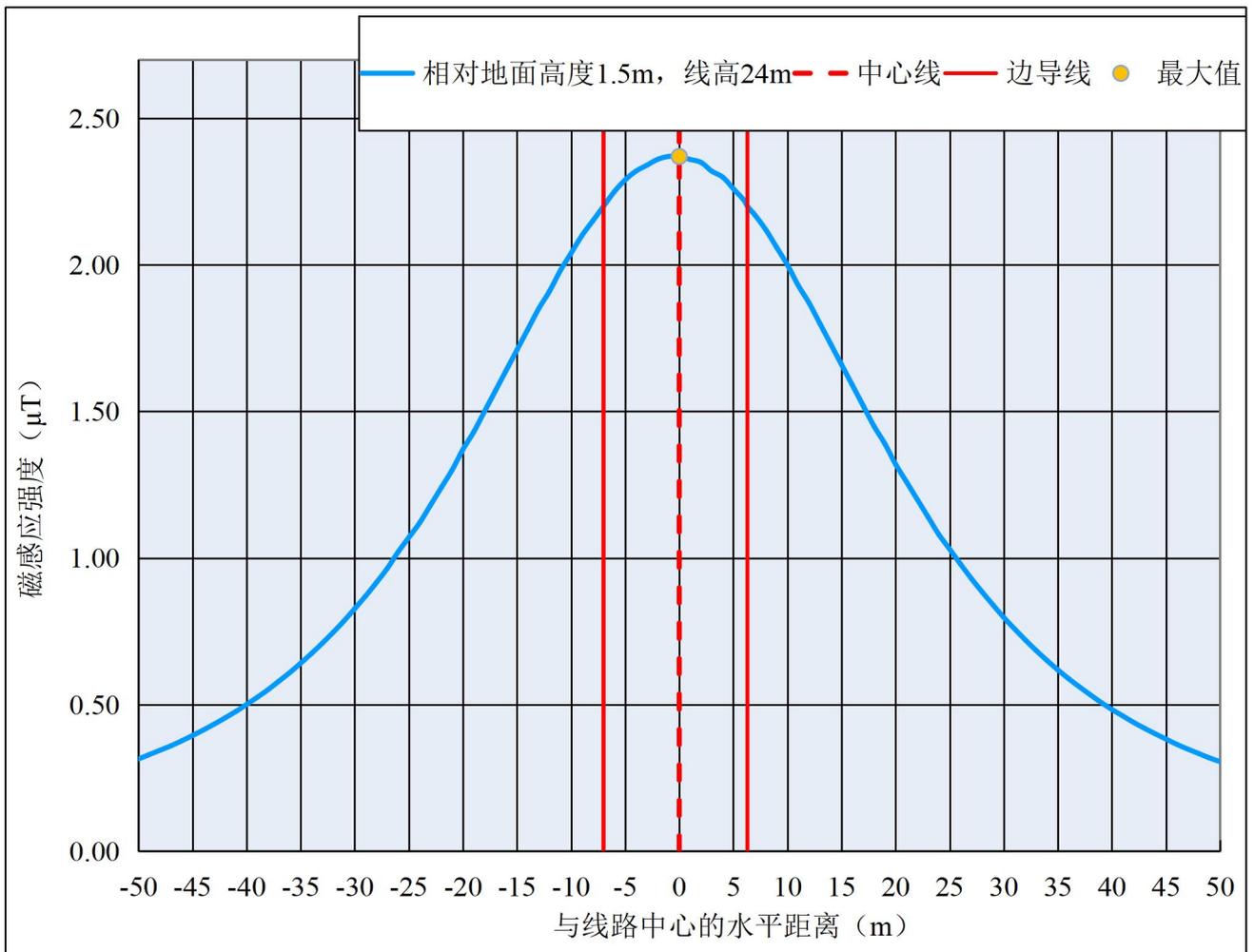
#### (1) 220kV 同塔双回线路预测结果

##### ①离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 同塔双回架空线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果如下：



ZT-图 8.1-4 220kV 同塔双回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）



ZT-图 8.1-5 220kV 同塔双回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

ZT-表 8.1-2 220kV 同塔双回架空线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表（离地面 1.5m 处）

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-50	-43	0.060	0.314
-49	-42	0.062	0.329
-48	-41	0.066	0.344
-47	-40	0.069	0.359
-46	-39	0.073	0.376
-45	-38	0.078	0.394
-44	-37	0.083	0.413
-43	-36	0.088	0.433
-42	-35	0.095	0.454
-41	-34	0.101	0.476
-40	-33	0.109	0.5
-39	-32	0.118	0.525
-38	-31	0.127	0.551
-37	-30	0.137	0.58
-36	-29	0.148	0.609
-35	-28	0.160	0.641
-34	-27	0.174	0.674
-33	-26	0.188	0.709
-32	-25	0.204	0.746
-31	-24	0.221	0.785
-30	-23	0.239	0.827
-29	-22	0.258	0.87
-28	-21	0.278	0.916
-27	-20	0.300	0.964
-26	-19	0.323	1.02
-25	-18	0.346	1.07
-24	-17	0.371	1.12
-23	-16	0.396	1.18
-22	-15	0.422	1.24
-21	-14	0.448	1.3
-20	-13	0.473	1.37
-19	-12	0.498	1.43
-18	-11	0.522	1.5
-17	-10	0.545	1.57
-16	-9	0.565	1.64
-15	-8	0.583	1.71
-14	-7	0.597	1.78
-13	-6	0.607	1.85
-12	-5	0.614	1.91
<b>-11</b>	-4	<b>0.615</b>	1.98
-10	-3	0.612	2.04
-9	-2	0.604	2.1
-8	-1	0.592	2.15
-7	边导线垂线	0.576	2.2
-6	边导线内	0.558	2.25
-5	边导线内	0.538	2.29
-4	边导线内	0.518	2.32

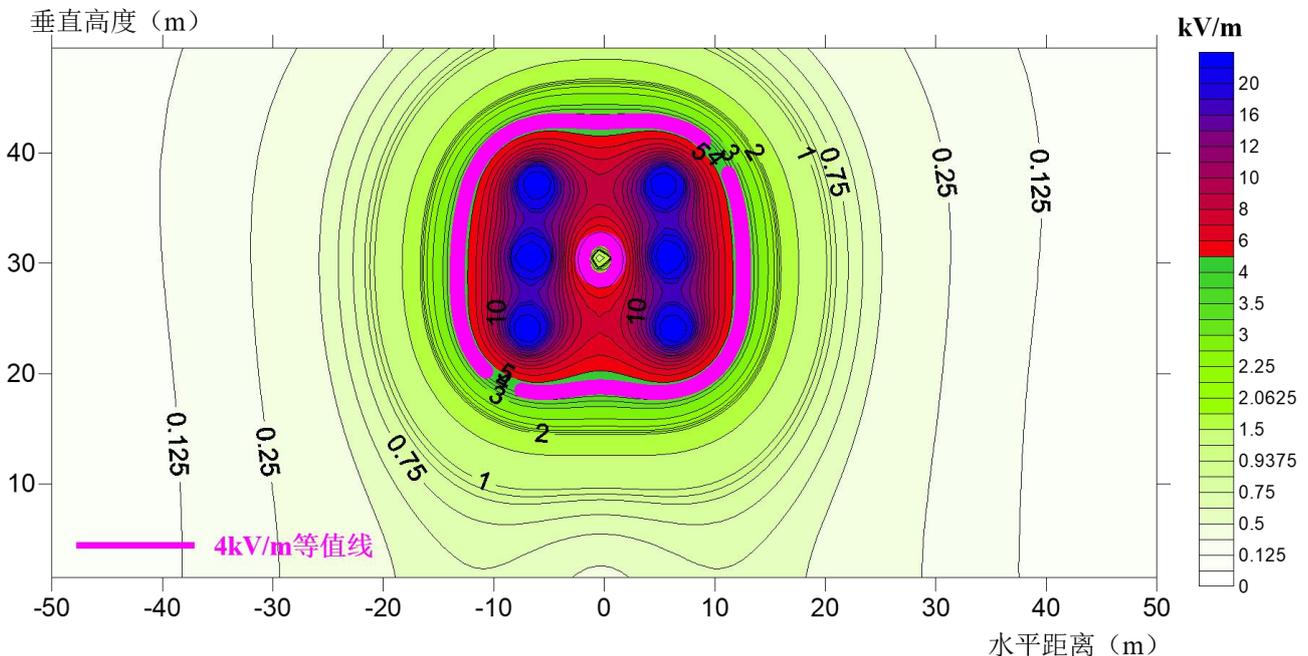
-3	边导线内	0.500	2.34
-2	边导线内	0.486	2.36
<b>-1</b>	边导线内	0.479	<b>2.37</b>
<b>0</b>	中心线	0.477	<b>2.37</b>
1	边导线内	0.483	2.36
2	边导线内	0.495	2.35
3	边导线内	0.512	2.32
4	边导线内	0.531	2.3
5	边导线内	0.552	2.26
6	边导线内	0.571	2.22
6.3	边导线垂线	0.576	2.2
7	0.7	0.588	2.17
8	1.7	0.601	2.12
9	2.7	0.610	2.06
<b>10</b>	3.7	<b>0.615</b>	2
<b>11</b>	4.7	<b>0.615</b>	1.93
12	5.7	0.610	1.87
13	6.7	0.600	1.8
14	7.7	0.587	1.73
15	8.7	0.571	1.66
16	9.7	0.551	1.59
17	10.7	0.529	1.52
18	11.7	0.506	1.45
19	12.7	0.481	1.39
20	13.7	0.455	1.32
21	14.7	0.430	1.26
22	15.7	0.404	1.2
23	16.7	0.378	1.14
24	17.7	0.354	1.08
25	18.7	0.330	1.03
26	19.7	0.307	0.979
27	20.7	0.285	0.93
28	21.7	0.264	0.884
29	22.7	0.244	0.84
30	23.7	0.226	0.797
31	24.7	0.209	0.758
32	25.7	0.193	0.72
33	26.7	0.178	0.684
34	27.7	0.164	0.65
35	28.7	0.152	0.618
36	29.7	0.140	0.588
37	30.7	0.130	0.56
38	31.7	0.120	0.533
39	32.7	0.112	0.507
40	33.7	0.104	0.483
41	34.7	0.097	0.461
42	35.7	0.090	0.439
43	36.7	0.084	0.419

44	37.7	0.079	0.4
45	38.7	0.074	0.382
46	39.7	0.070	0.364
47	40.7	0.067	0.348
48	41.7	0.063	0.333
49	42.7	0.060	0.318
50	43.7	0.058	0.305
GB8702-2014 限值要求		4	100

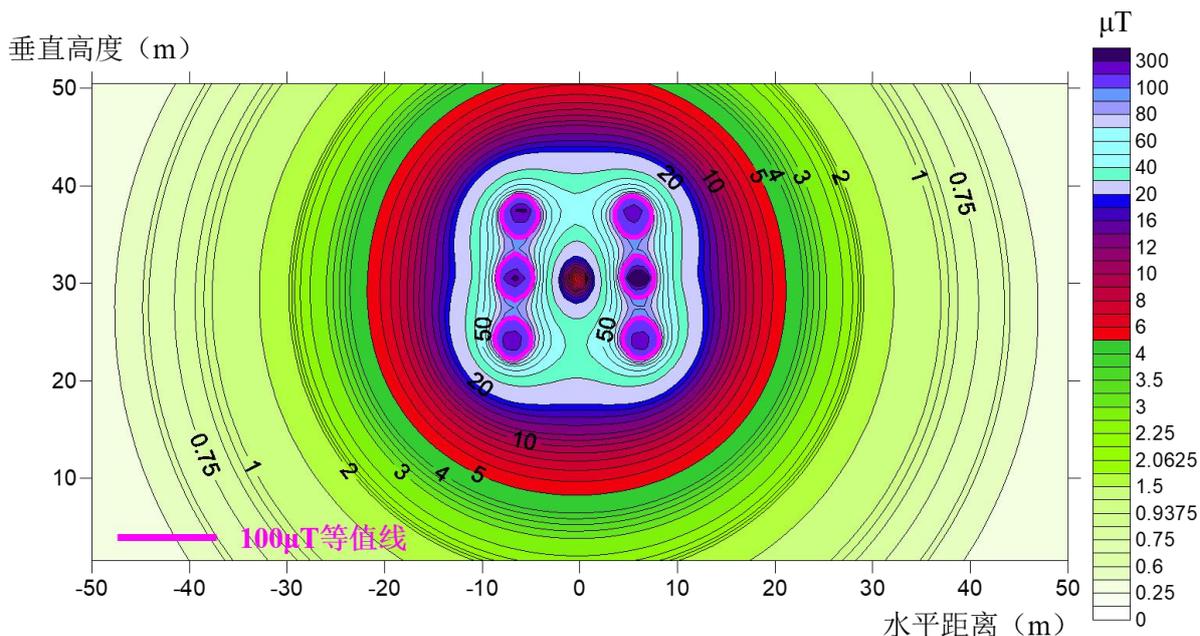
由上述图表可以看出，本项目新建 220 千伏同塔双回架空线路导线对地距离 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.058kV/m~0.615kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.615kV/m，位于中心线右侧 10m、11m 和中心线左侧 11m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；新建 220 千伏同塔双回架空线路导线对地距离 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果在 0.305 $\mu$ T~2.37 $\mu$ T 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 2.37 $\mu$ T，位于中心线处及中心线左侧 1m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100 $\mu$ T 的限值要求。

### ②工频电磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，新建 220 千伏同塔双回架空线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见下图。



ZT-图 8.1-6 220kV 同塔双回架空线路工频电场预测结果等值线图



ZT-图 8.1-7 220kV 同塔双回架空线路磁感应强度预测结果等值线图

### ③预测结果评价

综上，本工程新建 220kV 同塔双回架空线路距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

## 8.2 变电站间隔扩建工程

本期在 220 千伏滨海站内扩建 2 个 220kV 出线间隔，不改变站内主变、主母线等原有电气设备的布置。仅在站内预留间隔位置安装间隔设备支架，不增加主变容量，不改变电压等级。

本次评价选择揭阳 220 千伏瑞联站作为类比对象，进行工频电磁场环境影响预测与评价。

表 8.2-1 220 千伏瑞联站与 220 千伏滨海站主要技术指标对照表

主要指标	220 千伏瑞联站 (类比对象)	220 千伏滨海站 (评价对象)
电压等级	220 千伏	220 千伏
主变规模	2 $\times$ 180MVA	2 $\times$ 180MVA
主变布置方式	户外	户外
220kV 间隔设备布置方式	户外	户内
220 千伏出线回数	8 回架空出线	8 回架空出线（扩建后）
环境条件	工业区	工业区

### 8.2.1 类比对象的可比性分析

#### (1) 相似性分析

①220 千伏滨海站与 220 千伏瑞联站的变电站主变规模、电压等级相同，在工频电场的主要影响因素上是相同的。

②220 千伏滨海站与 220 千伏瑞联站主变压器均布置于户外。

③220 千伏滨海站 220kV 出线间隔设备布置于户内，220 千伏瑞联站布置于户外。瑞联站间隔设备相较滨海站，无实体围墙屏蔽，理论上瑞联站其出线间隔设备电磁影响更大，因此类比结果具有保守性。

④220 千伏滨海站与 220 千伏瑞联站 220kV 出线回数均为 8 回架空线路，具有相似性。

⑤220 千伏滨海站与 220 千伏瑞联站均为砖砌实体围墙，对变电站噪声、电磁场有较好的屏蔽效果。

#### (2) 可行性分析

从表 8.2-1 可以看出，220 千伏滨海站与 220 千伏瑞联站主变规模、电压等级、主变布置方式、220 千伏出线回数等主要指标具有相似性。因此以 220 千伏瑞联站作类比进行滨海站环境影响预测与评价是可行的且保守的。

### 8.2.2 电磁环境类比测量条件

(1) 监测单位：广州穗证环境检测有限公司

(2) 监测因子：工频电场、工频磁场

(3) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）

(4) 测量仪器：NBM-550/EHP-50D 全频段电磁辐射分析仪

(5) 监测气象条件及监测时间

气象条件：温度 26~36℃，相对湿度 68%，气压 101.4kPa，天气多云

监测时间：2021 年 7 月 24 日

(6) 监测期间运行工况

进行类比监测时，揭阳 220 千伏瑞联站的运行工况见表 8.2-2。

表 8.2-2 监测期间运行工况

名称	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功 (MVar)
#1 主变	222.56	215.64	45.26	8.5
#2 主变	218.93	213.52	41.18	7.4

### 8.2.3 类比变电站监测结果

由表 8.2-2 可以看出, 进行类比监测时, 220 千伏瑞联站处于正常的运行状态。监测结果见表 8.2-3, 检测报告详见附件 12 (2)。

**表 8.2-3 220 千伏瑞联站工频电场强度、磁感应强度现状监测结果表**

单位: 电场强度 V/m、磁感应强度 $\mu\text{T}$

序号	监测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1#	站址东侧围墙外 5m 处	24.2	0.0916
2#	站址南侧围墙外 5m 处	2.95	0.0174
3#	站址西侧围墙外 5m 处	5.17	0.0172
4#	站址北侧围墙外 5m 处	88.9	0.178
DM1-1#	站址东侧围墙外 5m 处	24.2	0.0916
DM1-2#	站址东侧围墙外 10m 处	20.1	0.0782
DM1-3#	站址东侧围墙外 15m 处	18.4	0.0714
DM1-4#	站址东侧围墙外 20m 处	15.3	0.0542
DM1-5#	站址东侧围墙外 25m 处	14.9	0.0435
DM1-6#	站址东侧围墙外 30m 处	9.13	0.0346
DM1-7#	站址东侧围墙外 35m 处	8.67	0.0299
DM1-8#	站址东侧围墙外 40m 处	6.59	0.0255
DM1-9#	站址东侧围墙外 45m 处	4.22	0.0203
DM1-10#	站址东侧围墙外 50m 处	2.53	0.0174

从表 8.2-3 可知, 220 千伏瑞联站围墙外 5m 处工频电场强度在 2.95~88.9V/m 之间, 磁感应强度在 0.0172~0.178  $\mu\text{T}$  之间; 瑞联变电站东侧厂界断面工频电场强度在 2.53~24.2V/m 之间, 磁感应强度在 0.0174~0.0916  $\mu\text{T}$  之间; 测量值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 的控制限值 (4000V/m 和 100 $\mu\text{T}$ ) 要求。

通过类比监测可以预测, 220 千伏滨海站站 220kV 出线间隔完成后, 其周围的工频电磁场强度亦能满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中工频电场强度限值 4000V/m, 磁感应强度限值 100 $\mu\text{T}$  的要求。

## 9 电磁环境保护措施

- (1) 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。
- (2) 工程建成后需进行竣工环保验收, 若出现工频电场强度因畸变等因素超标, 应分析原因后采取屏蔽等措施。
- (3) 合理选用各种电气设备及金属配件 (如保护环、垫片、接头等), 以减少高电位梯度点引起的放电; 使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电, 尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。
- (4) 合理选择导线直径及导线分裂数, 并提高线路的加工工艺。

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

## **10 电磁环境影响评价结论**

综上分析，广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目接入系统工程（变更）建成投产后，其周围区域的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T。