

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：汕头勒门海上风电接入系统工程

建设单位（盖章）：广东电网有限责任公司汕头供电局

编制日期：2021年7月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头勒门海上风电接入系统工程		
项目代码	2106-440500-04-01-175394		
建设单位联系人	林钟楷	联系方式	15913962077
建设地点	汕头市濠江区南山湾产业园至广澳大山		
地理坐标	220kV 疏港（河浦）变电站拟扩建出线间隔中心坐标（ <u>116度 41分 57.82秒</u> ， <u>23度 14分 53.47秒</u> ）；新建 220kV 汕头勒门 I、勒门二海上风电接入系统线路起点（ <u>116度 47分 31.73秒</u> ， <u>23度 14分 24.01秒</u> ），终点（ <u>116度 41分 57.82秒</u> ， <u>23度 14分 53.47秒</u> ）		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	12.93km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	汕头市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2106-440500-04-01-175394
总投资（万元）	11865	环保投资（万元）	140
环保投资占比（%）	1.2%	施工工期	2021年10月至2021年12月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电项目环评报告表应该设置“电磁环境影响专题评价”。</p> <p>因此设置了“汕头勒门海上风电接入系统工程电磁环境影响专题评价”，见附件1。</p>		
规划情况	无		
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) 与产业政策相符性

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号令发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于其中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。

(2) 与相关法律法规相符性

220kV 疏港(河浦)变电站扩建间隔 500m 和输电线路两侧各 300m 范围内无自然保护区、生态红线、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等特殊环境敏感区，间隔及线路不占用基本农田。工程间隔和线路评价范围内无开采的矿产资源；无文化遗址、地下文物、古墓等，也无军事设施、通信电台、通讯电（光）缆、飞机场、导航台、油（气）站、接地极、精密仪器等与站址相互影响的情况。综上所述，项目选址选线与相关法律法规相符。

(3) 与“三线一单”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）、《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府[2021] 49 号），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、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。

由项目跟汕头市“三线一单”环境管控单元图叠图（详见附件 3）分析可知，本项目位于“滨海-马滘-玉新街道重点管控单元”（环境管控单元编码：ZH44051220001）和“广澳街道-青州盐场重点管控单元”（环境管控单元编码：ZH44051220002）。项目和汕头市“三线一单”要求对照如下表所示：

表 1-1 项目和汕头市“三线一单”要求对照表

管控单元	管控维度	管控要求	本项目是否符合
“滨海-马滘-玉新街道重点管控单元” (环境管控单元编码： ZH44051220001)	区域布局 管控	1-1.【产业/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。 1-2.【产业/禁止类】禁止新建纺织服装、服饰业中的印染和印花项目。 1-3.【产业/鼓励引导类】依托滨海产业片区建设，优先引进数字经济、高端装备制造、生物医药和半导体产业等符合发展定位的项目，新建项目向	1-1.【产业/禁止类】本项目属于“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目； 1-2.【产业/禁止类】项目不是纺织服装、服饰业中的印染和印花

		<p>规划产业片区入园集中发展。</p> <p>1-4.【大气/禁止类】除现阶段确实无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。</p>	<p>项目；</p> <p>1-3.【产业/鼓励引导类】项目不属于鼓励类项目；</p> <p>1-4.【大气/禁止类】项目不排放工业废气，不属于大气禁止类；</p>
	能源资源利用	<p>2-1.【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区禁止新建、扩建燃用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。</p> <p>2-2.【水资源/限制类】到 2025 年，城市再生水利用率不低于 15%。</p> <p>2-3.【土地资源/鼓励引导类】引导城镇集约紧凑发展，提高土地利用综合效率。</p>	<p>2-1.【能源/禁止类】项目是风电发电接入系统项目，属于低污染低耗能项目；</p> <p>2-2.【水资源/限制类】项目运行不需要大量用水；</p> <p>2-3.【土地资源/鼓励引导类】项目占地很少，已经得到当地政府对线路选线的同意。</p>
	污染物排放管控	<p>3-1.【水/综合类】加快管网排查检测，全力推进清污分流，强化管网混错漏接改造及修复更新，确保管网与污水处理设施联通，到 2025 年，濠江区城市污水处理率达到 95% 以上。</p> <p>3-2.【大气/综合类】实施涉挥发性有机物（VOCs）排放行业企业分级和清单化管控，严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料。</p> <p>3-3.【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。</p> <p>3-4.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，重点单位</p>	<p>项目运行不排放污水、不排放废气、不会排放重金属污染物、没有产生固体废物（含危险废物），正常运行过程中，其排放的噪声、工频电磁场等均满足国家相关标准要求。</p>

			<p>以外的企事业单位和其他生产经营活动涉及有毒有害物质的,其用地土壤和地下水环境保护相关活动及相关环境保护监督管理可参照《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》执行。</p> <p>3-5.【固废/综合类】产生固体废物(含危险废物)的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所,固体废物(含危险废物)贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。</p> <p>3-6.【其他/综合类】强化重点排污单位污染排放管控,重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范,保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。</p>	
		环境风险防控	<p>4-1.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案,防止因渗漏污染地下水、土壤,以及因事故废水直排污染地表水体。</p>	项目不是《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》管理的工业企业
	“广澳街道-青州盐场重点管控单元”(环境管控单元编码:ZH44051220002)	区域布局管控	<p>1-1.【产业/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。</p> <p>1-2.【产业/禁止类】禁止新建纺织服装、服饰业中的印染和印花项目。</p> <p>1-3.【产业/鼓励引导类】依托综合保税区建设,优先发展现代物流、跨境电商服务产业等符合发展定位的项目,新建项目向规划产业片区入园集中发展。</p> <p>1-4.【大气/禁止类】除现阶段确实无法实施替代的工序外,禁止新建生产和使用高挥发性有机物(VOCs)原辅材料的项目。</p>	<p>1-1.【产业/禁止类】本项目属于“第一类鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目,不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目;</p> <p>1-2.【产业/禁止类】项目不是纺织服装、服饰业中的印染和印花项目;</p> <p>1-3.【产业/鼓励引导类】项目不属于鼓励类项目;</p> <p>1-4.【大气/禁止类】项目不排放</p>

			工业废气，不属于大气禁止类；
	能源资源利用	<p>2-1.【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区禁止新建、扩建燃用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。</p> <p>2-2.【水资源/限制类】到 2025 年，城市再生水利用率不低于 15%。</p> <p>2-3.【土地资源/鼓励引导类】引导城镇集约紧凑发展，提高土地利用综合效率。</p>	<p>2-1.【能源/禁止类】项目是风电发电接入系统项目，属于低污染低耗能项目；</p> <p>2-2.【水资源/限制类】项目运行不需要大量用水；</p> <p>2-3.【土地资源/鼓励引导类】项目占地很少，已经得到当地政府对线路选线的同意。</p>
	污染物排放管控	<p>3-1.【水/综合类】南区污水处理厂出水水质均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26)的较严值；采取有效措施提高进水生化需氧量（BOD）浓度。</p> <p>3-2.【水/综合类】加快管网排查检测，全力推进清污分流，强化管网混错漏接改造及修复更新，确保管网与污水处理设施联通，到 2025 年，濠江区城市污水处理率达到 95% 以上。</p> <p>3-3.【大气/综合类】实施涉挥发性有机物（VOCs）排放行业企业分级和清单化管控，严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料。</p> <p>3-4.【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。</p> <p>3-5.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，重点单位以外的企事业单位和其他生产经营活动涉及有毒有害物</p>	<p>项目运行不排放污水、不排放废气、不会排放重金属污染物、没有产生固体废物（含危险废物），正常运行过程中，其排放的噪声、工频电磁场等均满足国家相关标准要求。</p>

			<p>质的，其用地土壤和地下水环境保护相关活动及相关环境保护监督管理可参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》执行。</p> <p>3-6.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。</p> <p>3-7.【其他/综合类】强化重点排污单位污染排放管控，重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。</p>	
环境风险防控		<p>4-1.【水/综合类】南区污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。</p> <p>4-2.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p>	项目不是《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业	
<p>有表 1-1 分析可知，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。</p> <p>综合上述，本项目的建设与国家产业政策、法律法规、汕头市“三线一单”管理要求都是相符的。</p>				

二、建设内容

地理位置	<p>汕头勒门海上风电接入系统工程为新建项目。拟扩建间隔位于汕头市濠江区南山湾产业园 220kV 疏港(河浦)变电站（坐标为 E116°41'57.82”，N23°14'53.47”），见附图 1。</p> <p>本工程线路为新建 220kV 汕头勒门 I、勒门二海上风电接入系统线路长约 12.93km，全线路均位于汕头市濠江区，新建线路自勒门I、勒门二海上风电厂陆上开关站（坐标为 E116°47'31.73”，N23°14'24.01”）起，至 220kV 疏港（河浦）站（坐标为 E116°41'57.82”，N23°14'53.47”）止，见附图 1、附图 2。</p>									
项目组成及规模	<p>汕头勒门海上风电接入系统工程为新建项目。项目主要由 2 部分组成：</p> <p>（1）220kV 疏港(河浦)变电站扩建工程，在汕头 220kV 疏港（河浦）变电站扩建一个 220kV 出线间隔，本期扩建间隔工程布置在原 GIS 室备用间隔位置，不需要新征用地；</p> <p>（2）新建 220kV 汕头勒门 I、勒门二海上风电接入系统线路长约 12.93km。敷设电缆线路 1 回长约 11.6km（土建部分在其他项目中另行建设），其中疏港站出线段长 5.1km，开关站出线段长 6.5km，电缆截面按 2500mm²考虑；新建双回路架空线路长约 1.33km，曲折系数为 1.21，本期挂线 1 回，预留远期 1 回，导线截面按 2×630mm²考虑。</p> <p>项目本期建设总投资 11865 万元，计划于 2021 年 12 月建成投产。该项目建设规模见表 2-1 所示。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 工程建设规模表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 20%;">项目名称</th> <th style="width: 70%;">本期建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">变电工程</td> <td>在汕头 220kV 疏港（河浦）变电站扩建一个 220kV 出线间隔，本期扩建工程在变电站现有围墙内预留场地进行</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">线路工程</td> <td>新建 220kV 汕头勒门 I、勒门二海上风电接入系统线路长约 12.93km。敷设电缆线路 1 回长约 11.6km（土建部分在其他项目中另行建设），其中疏港站出线段长 5.1km，开关站出线段长 6.5km，电缆截面按 2500mm²考虑；新建双回路架空线路长约 1.33km，曲折系数为 1.21，本期挂线 1 回，预留远期 1 回，导线截面按 2×630mm²考虑。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	项目名称	本期建设规模	1	变电工程	在汕头 220kV 疏港（河浦）变电站扩建一个 220kV 出线间隔，本期扩建工程在变电站现有围墙内预留场地进行	2	线路工程	新建 220kV 汕头勒门 I、勒门二海上风电接入系统线路长约 12.93km。敷设电缆线路 1 回长约 11.6km（土建部分在其他项目中另行建设），其中疏港站出线段长 5.1km，开关站出线段长 6.5km，电缆截面按 2500mm ² 考虑；新建双回路架空线路长约 1.33km，曲折系数为 1.21，本期挂线 1 回，预留远期 1 回，导线截面按 2×630mm ² 考虑。
序号	项目名称	本期建设规模								
1	变电工程	在汕头 220kV 疏港（河浦）变电站扩建一个 220kV 出线间隔，本期扩建工程在变电站现有围墙内预留场地进行								
2	线路工程	新建 220kV 汕头勒门 I、勒门二海上风电接入系统线路长约 12.93km。敷设电缆线路 1 回长约 11.6km（土建部分在其他项目中另行建设），其中疏港站出线段长 5.1km，开关站出线段长 6.5km，电缆截面按 2500mm ² 考虑；新建双回路架空线路长约 1.33km，曲折系数为 1.21，本期挂线 1 回，预留远期 1 回，导线截面按 2×630mm ² 考虑。								
总平面及现场布置	<p>1、线路工程概况</p> <p>（1）线路规模</p> <p>本项目接入系统图如下图 2-1：</p>									

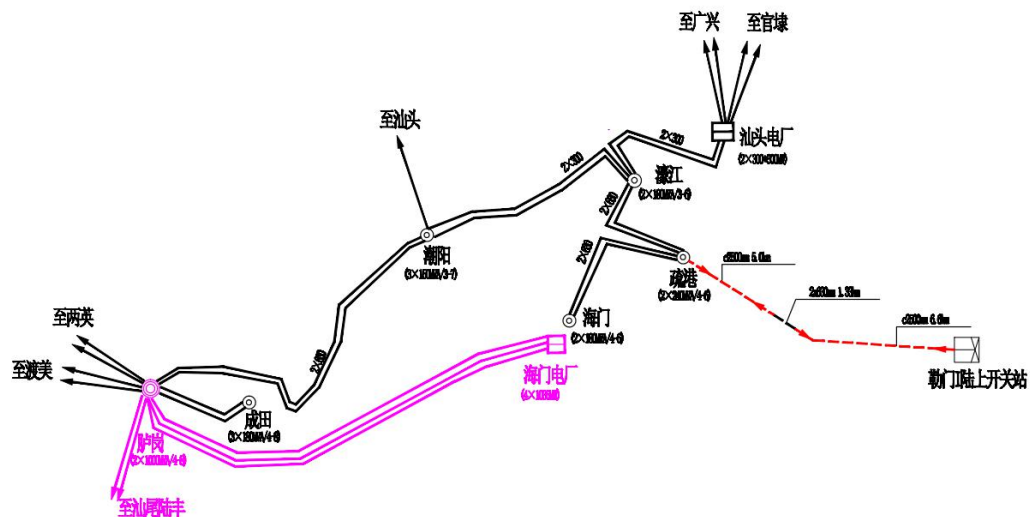


图 2-1 本期接入系统示意图

本期新建 220kV 汕头勒门 I、勒门二海上风电接入系统线路长约 12.93km。敷设电缆线路 1 回长约 11.6km（土建部分在其他项目中另行建设），其中疏港站出线段长 5.1km，开关站出线段长 6.5km，电缆截面按 2500mm² 考虑；新建双回路架空线路长约 1.33km，曲折系数为 1.21，本期挂线 1 回，预留远期 1 回，导线截面按 2×630mm² 考虑。

（2）线路路径描述

新建 220kV 线路自勒门 I 海上风电项目陆上集控中心采用电缆出线，沿进站道路西南侧市政建设的电缆通道走线至保税区东南侧，左转沿 E1 路东南侧电缆通道走线至广达大道东侧，右转沿广达大道绿化带往北敷设至 A3，左转穿越广达大道至疏港大道南侧人行道，继续向西沿疏港大道南侧人行道敷设至濠江东侧，电缆转架空跨越濠江水道，跨越濠江后在 A1 塔处转为为电缆线路向北走线，左转沿疏港大道南侧市政建设的电缆通道向西走线，至 220kV 疏港（河浦）站南侧后，右转进疏港（河浦）站接至站内 GIS。

根据《汕头市濠江区自然资源局复函》（汕濠自然资办文[2021]HY-53 号），见附件 9，本项目架空线路塔基建设不涉及海域。

（3）线路建设方式

本工程线路推荐方案采用了“电缆—架空—电缆”的三段混合接线方式。

①电缆敷设方式：本工程主要利用市政工程建设电缆沟、直埋排管及非开挖铺管敷设电缆。本项目电缆的土建部分在其他项目中另行建设。

②架空线路：本工程架空线路仅新建 2 基电缆终端塔、2 基铁塔，合共 4 基铁塔；导线采用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线。

（4）拆迁

本项目建设无需要拆迁的房屋或其他建构物。

（5）协议情况

2019 年 1 月取得《广东电网公司关于大唐汕头勒门 1400 兆瓦海_上风电项目接入系统

方案的复函》(广电办函(2019)12号),同意项目陆上集控站以1回220千伏线路接入220千伏疏港站,详见附件8;

2021年4月,取得汕头保税区管理委员会《关于征询汕头勒门I、勒门二海上风电接入系统工程线路路径方案的复函》(汕保委函[2021]39号),原则同意工程线路路径方案,详见附件7;

2021年5月,取得汕头市濠江区人民政府办公室《关于对汕头勒门I、勒门二海上风电接入系统工程线路路径方案意见的复函》,原则同意工程线路路径方案,详见附件7。

2、变电工程概况

(1) 建设规模

220kV疏港(河浦)站扩建1回220kV出线间隔。

(2) 概况

本期在汕头220kV疏港(河浦)变电站扩建一个220kV出线间隔,布置在原GIS室备用间隔位置,不需要新征用地,不改变前期总平面布置。该备用间隔的GIS基础以及母线侧隔离接地刀闸前期已建设。

(3) 220kV疏港(河浦)站进出线情况

220kV疏港(河浦)变电站前期2×240MVA主变,远期4×240MVA主变,全站按全户内GIS布置方案设计,分地下一层、地上四层。-2.0层布置电缆层,+1.5m层布置10kV配电装置室、并联电容器室、警传室及其它功能室,+6.5m层布置110kV GIS室、并联电容器室等,+11.5m层布置主控通信室、蓄电池室等,+16.5m层布置220kV GIS室等。

220kV疏港(河浦)变电站110kV出线前期5回,220kV出线前期4回,分别是至濠江站2回,至海门站2回。

本期扩建1回220kV出线至汕头勒门I陆上集控站。

(4) 本工程涉及的相关工程拆迁和环保拆迁

本项目建设无需要拆迁的房屋或其他建构筑物。

3、施工布置概况

(1) 电缆线路施工布置

①施工生产生活区:线路施工时施工人员的办公生活区(项目部)场地租用沿线民房,无需布置施工生产生活区。

②施工作业带:电缆线路工程施工作业带宽度为6m,施工结束后恢复地貌原样。

③施工临时道路:利用现有市政道路,不再新增施工临时道路。

(2) 架空线路施工布置

①施工生产生活区:线路施工时施工人员的办公生活区(项目部)场地租用沿线民房,无需布置施工生产生活区。

②塔基区：本项目新建 4 座塔基，在塔基周边平坦处设施工区，用于基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等。

③牵张场地：架线时，为满足牵张架线需要，沿新建架空线路设 1 处牵（张）力场。拟建线路施工总布置图见附图 9。

(3) 变电工程施工布置

①施工生产生活区：租用 220kV 疏港（河浦）变电站附近民房，无需布置施工生产生活区。

②进站道路：220kV 疏港（河浦）变电站前期工程已经建设好进站道路，本工程无需再建。

根据设计资料，本项目电缆线路工程的土建部分在其他项目中另行建设；本期扩建间隔工程布置在原 GIS 室备用间隔位置，不需要新征用地；因此本工程新增用地仅为新建 4 座塔基占地，总占地面积为 1250m²，项目占地情况详见下表 2-2。

表 2-2 工程占地情况一览表

分区/地类	面积 (m ²)	占地性质
电缆线路工程	土建部分在其他项目中另行建设	/
架空线路工程	1250	永久
变电工程（扩建间隔）	不需要新征用地	/
合计	1250	/

4、土石方平衡

根据设计资料，本工程在电缆线路工程土建部分在其他项目中另行建设，其土石方工程不纳入本项目；扩建间隔工程由于 220kV 疏港（河浦）变电站在前期工程已经建好间隔的 GIS 基础以及母线侧隔离接地刀闸，所以扩建间隔工程无需挖方、填方。

本项目土石方情况如下：

(1) 电缆线路区：本工程电缆线路工程土建部分在其他项目中另行建设，其土石方工程不纳入本项目。

(2) 架空线路区：本项目共新建 4 基铁塔，基础采用钻孔灌注桩基础，具体见附图 5。塔基基础部分共计挖方 1600m³，开挖土方施工结束后就地摊平。架空线路区土石方开挖总量为 1600m³，回填总量为 1600m³，回填全部利用自身开挖土方。

(3) 扩建间隔区：无需挖方、填方。

综上所述，本工程土石方平衡表详见下表 2-3。

表 2-3 本工程土石方平衡表 单位：m³

序号	项目组成	挖方	回填	余方	
				数量	去向

①	电缆线路区	/	/	/	/
②	架空线路区	1600	1600	0	/
③	扩建间隔区	0	0	0	
合计		1600	1600	0	/

施工方案	<p>本项目为新建工程，在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成，施工人员约 20 人。</p> <p>一、施工工艺</p> <p>1、扩建出线间隔施工工艺</p> <p>①电气施工</p> <p>站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。</p> <p>②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，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。</p> <p>2、电缆施工工艺</p> <p>本工程电缆线路主要采用电缆沟的敷设方式，在穿越重要路障或道路路口时采用埋管的敷设型式。</p> <p>本工程电缆线路工程土建部分在其他项目中另行建设。因此，本项目仅铺设电缆即可。</p> <p>3、架空线路施工工艺</p> <p>施工准备阶段主要是施工备料，工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车运输，在塔基坑开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解项目建设尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外开挖。</p> <p>塔基坑开挖前做好围挡工作，基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。各基础施工时尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。在挖好的基坑内放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。</p> <p>土方回填后可以进行组塔施工，一般采用抱杆安装，无机械设备。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情</p>
------	---

	<p>况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。</p> <p>线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，如人工拉氢气球、遥控汽艇等，施工人员可充分利用施工及人抬道路等场地边行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。</p> <p>二、施工时间</p> <p>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：</p> <p>(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。</p> <p>(2) 塔基开挖和土石方运输会产生扬尘尽量避开大风天气施工。</p> <p>(3) 施工时严格按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的要求安排施工时间，原则上施工只在昼间（作业时间限制在6:00至22:00时）进行，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门证明，并公告附近公众。</p> <p>三、建设周期</p> <p>项目预计在 2021 年 10 月开工，2021 年 12 月投产。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1 声环境现状

根据《汕头市人民政府办公室关于印发汕头市声环境功能区划调整方案（2019年）的通知》（汕府办【2019】7号）可知，本项目扩建间隔所在区域为南山湾产业区，属于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准；线路沿疏港大道、疏港大桥南、广达大道侧布线部分执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准，其余部分执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准；具体见附图7。

为了解项目所在地声环境现状，我院委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于2021年5月28日对项目周围声环境质量现状进行了测量。

1.1 监测时间、仪器及方法

(1) 监测时间

测量时间为2021年5月28日昼间（测量时间9:00-12:00）和夜间（测量时间22:00-24:00）。

(2) 监测条件：

2021年5月28日，天气晴，温度25℃~31℃，湿度60%~80%，风速小于5.0m/s。

(3) 测量仪器

测量仪器：采用HS5660C型积分声级计进行监测，声级计检定情况见表3-1。

表3-1 声级计检定情况表

生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	09015070
量程	25dB-130dB (A)
频率范围	10Hz~20kHz
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SSD202001096
检定日期	2021年03月9日

(4) 监测方法

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

1.2 评价标准

本工程扩建间隔区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准（昼间≤65dB

(A)，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$)。线路沿疏港大道、疏港大桥南、广达大道侧布线部分执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4a 类标准(昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$)，其余部分执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准。

1.3 监测布点

本工程拟建间隔厂界外点位及间隔与线路的声环境保护目标以及代表性点位。具体监测布点情况如图 3-1。



图 3-1 本项目噪声监测布点示意图

1.4 监测结果及评价

项目周围环境噪声现状监测结果见表 3-2。

表 3-2 该项目环境噪声现状监测结果

监测点号	监测位置	噪声结果 dB(A)		评价标准	评价标准 dB(A)	
		昼间	夜间		昼间	夜间
1#	220kV 疏港（河浦）站东侧围墙外 1m （项目线路出线处，扩建间隔外）	49	46	3 类	65	55
2#	南山湾产业区办公楼外	48	46	3 类	65	55
3#	拟建 220kV 架空线路代表性测点 （E116.7463°，N23.2455°）	51	47	4a 类	70	55

由监测结果表 3-2 可见，扩建间隔处周围噪声（测点 1#）昼间为 49dB(A)，夜间为 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)）；噪声环境保护目标南山湾产业区厂房测点（测点 2#）噪声昼间为 48dB(A)，夜间为 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)）；拟建 220kV 架空线路代表性测点（测点 3#）噪声昼间为 51dB(A)，夜间为 47dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。综上所述，各测点均满足各区域声环境质量标准。

2 水环境现状

本项目运行后不产生废水，与周围水体无水力联系。根据《广东省近岸海域环境功能区划》与《关于调整汕头市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函[2005]659 号），项目附近海域执行《海水水质标准》（GB3097—1997）中的三类标准要求。

根据《2020 年汕头市生态环境状况公报》，2020 年汕头市近岸海域海水质量状况总体优良，水质符合第一类、第二类、第三类、第四类海水水质标准及劣于第四类标准的海域面积占比分别约为 86.3%、8.0%、2.0%、1.6%、2.1%。本项目运行不产生废水，不会造成附近水域污染。

3 大气环境现状

根据汕头市濠江区环境空气质量功能区划图可知，本项目所在区域属于环境空气二类功能区（见图 3-1），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。



图 3-3 濠江区环境空气质量功能区划图

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

4、电磁环境现状

根据本报告电磁环境影响专项评价内容可知，扩建间隔的220kV疏港（河浦）站址现状的工频电场强度为0.496V/m，磁感应强度为0.0186μT；拟建线路保护目标测点的工频电场强度分别为0.440V/m、0.643V/m，磁感应强度为0.0195μT、0.0839μT；拟建220kV架空线路代表性测点工频电场强度分别为0.0423V/m、0.0515V/m，磁感应强度分别为0.0182μT、0.0196μT；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场的公众曝露控制限值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。电磁环境现状监测与评价的具体内容，见附件1电磁环境影响专题。

5 生态环境现状调查与评价

本工程电缆线路位于濠江区城镇道路建设区域，所经地区地貌主要以城市道路平地为主，主要为步道和绿化带，电缆线路土建部分在其他项目中另行建设；在汕头220kV疏港（河浦）变电站扩建一个220kV出线间隔，布置在原GIS室备用间隔位置，不需要新征用地，不改变前期总平面布置。该备用间隔的GIS基础以及母线侧隔离接地刀

闸前期已建设。项目架空线路将设置 4 个塔基，A1、J1 塔基目前的植被主要是常见的马尾松、五爪金龙等，A2、J2 塔基现状为鱼塘。

项目所在地的评价区域内目前无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。



塔基A1附近植被



塔基J1附近植被



塔基A2附近生态



塔基J2附近生态

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

1、现有工程环保手续回顾和本工程进展情况及环评工作过程

拟建汕头勒门海上风电接入系统工程相关接入站点为 220kV 疏港(河浦)变电站，220kV 疏港(河浦)变电站于 2013 年 11 月在《汕头 220kV 河浦输变电工程环境影响报告表》中进行了环境影响评价，并取得了原汕头市环境保护局《关于汕头 220kV 河浦输变电工程环境影响报告表的批复》(汕市环辐建[2013]9 号)，附件 3。现场踏勘时，220kV 疏港(河浦)变电站土建部分已经建好，尚未投入运行。

大唐南澳勒门 I 海上风电项目陆上集控中心于 2019 年 7 月在《大唐南澳勒门 I 海上风电项目陆上集控中心环境影响报告表》中进行了环境影响评价，并取得了汕头市生态环境局审批，附件 3。现场踏勘时，大唐南澳勒门 I 海上风电项目陆上集控中心正在建设中。

2、与本项目有关的原有污染源情况

声环境污染源：周围工厂噪声、公路交通噪声、居民生活噪音。

工频电磁环境污染源：已运行的周边输电线路产生的工频电磁场是本工程相关的主

	<p>要电磁环境污染源。</p> <p>3、主要环境问题</p> <p>根据现场踏勘和调查，本工程线路沿线环境质量良好，项目所在地未出现过大气、水等环境污染事件。</p>		
生态 环境 保护 目标	<p>1、评价范围</p> <p>根据生态环境部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射、161、输变电工程、其他（100千伏以下除外）”，110千伏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）、《环境影响评价导则—声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ19-2011）的要求，确定该项目评价范围见表3-5。</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 环境影响评价范围</p>		
	环境要素	环境评价范围	依据
	电磁环境（工频电场、磁场）	扩建间隔：扩建间隔范围外 40m 地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离） 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
	声环境	扩建间隔：扩建间隔范围外 200m 地下电缆：免于评价 架空线路：边导线地面投影外两侧 40m。	《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009） 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
	生态环境	扩建间隔：扩建间隔范围外 500m 地下电缆：电缆管廊两侧各 300m 内的带状区域范围内。 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-输变电》（HJ24-2020）《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ19-2011）
该项目扩建间隔的评价范围见图3-4所示。			



图 3-4 本项目扩建间隔评价范围示意图



图 3-5 本项目架空线路评价范围示意图

2、环境保护目标

经现场勘查，项目附近（间隔外 500m，线路两侧各 300m）范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区。项目用地不占用基本农田、矿产资源、文化遗址、地下文物、古墓等，项目周围 40m 内也无军事设施、通信电台、通讯电（光）缆、飞机场、导航台、油（气）站、接地极、精密仪器等与线路相互影响。

该项目环境保护目标相关信息详见表 3-6，附图 8。

表 3-6 主要环境保护目标

序号	环境保护目标名称	地理位置	类型	建筑物楼层数、数量、人数	与项目最近距离	影响因子	照片
1	南山湾产业区办公楼(尚未投运)	220kV 疏港(河浦)变电站东侧	办公楼	5层办公楼, 6栋, 500人	220kV 疏港(河浦)变电站扩建间隔东侧 42m	噪声	
2	疏港大道与达南路交界附近居民楼	疏港大道与达南路交界往东 110m	居民楼	5层居民楼, 1栋, 12人	电缆线路南侧 3m	工频电场、磁感应强度	

3	广澳村居民楼	汕头市公安局保税分局对面	居民楼	2~3 层居民楼， 11 栋，50 人	电缆线路外 2m	工频电场、磁感 应强度	
---	--------	--------------	-----	------------------------	----------	----------------	---

评价标准	<p>1 环境质量标准</p> <p>(1) 本工程所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，标准限值详见表 3-7。</p> <p style="text-align: center;">表 3-7 环境空气质量标准限值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>取值时间</th> <th>标准限值</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP</td> <td>24 小时平均</td> <td>≤0.3 mg/m³</td> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">《环境空气质量标准》(GB3095-2012)</td> </tr> <tr> <td>PM₁₀</td> <td>24 小时平均</td> <td>≤0.15 mg/m³</td> </tr> <tr> <td>SO₂</td> <td>24 小时平均</td> <td>≤150 μg/m³</td> </tr> <tr> <td>NO₂</td> <td>24 小时平均</td> <td>≤80 μg/m³</td> </tr> <tr> <td>PM_{2.5}</td> <td>24 小时平均</td> <td>≤75 μg/m³</td> </tr> <tr> <td>CO</td> <td>24 小时平均</td> <td>≤4mg/m³</td> </tr> <tr> <td>O₃</td> <td>日最大 8 小时平均</td> <td>≤160 μg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 本工程所在区域地表水——广澳码头功能区附近海水执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的三类标准要求，标准限值详见表 3-8。</p> <p style="text-align: center;">表 3-8 地表水环境质量基本项目标准限值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>三类标准</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>6.8~8.8</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">《海水水质标准》(GB3097-1997)</td> </tr> <tr> <td>COD</td> <td>≤4mg/L</td> </tr> <tr> <td>BOD₅</td> <td>≤4mg/L</td> </tr> <tr> <td>大肠杆菌</td> <td>≤10000 个/L</td> </tr> <tr> <td>悬浮物质</td> <td>人为增加的量≤100 个/L</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)：不同区域分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准(昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A))和4a类标准(昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A))。</p> <p>2 污染物排放标准</p> <p>(1) 污水：本项目无工业污水及生活污水产生。</p> <p>(2) 噪声：施工期的声环境影响评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)；运营期扩建间隔所在变电站厂界声环境影响评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 3 类标准，昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)；架空线路执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 4a 类标准。</p> <p>(3) 电磁环境：</p> <p>a. 工频电场：执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准。</p>	污染物	取值时间	标准限值	标准来源	TSP	24 小时平均	≤0.3 mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	PM ₁₀	24 小时平均	≤0.15 mg/m ³	SO ₂	24 小时平均	≤150 μg/m ³	NO ₂	24 小时平均	≤80 μg/m ³	PM _{2.5}	24 小时平均	≤75 μg/m ³	CO	24 小时平均	≤4mg/m ³	O ₃	日最大 8 小时平均	≤160 μg/m ³	项目	三类标准	标准来源	pH	6.8~8.8	《海水水质标准》(GB3097-1997)	COD	≤4mg/L	BOD ₅	≤4mg/L	大肠杆菌	≤10000 个/L	悬浮物质	人为增加的量≤100 个/L
	污染物	取值时间	标准限值	标准来源																																					
	TSP	24 小时平均	≤0.3 mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)																																					
	PM ₁₀	24 小时平均	≤0.15 mg/m ³																																						
	SO ₂	24 小时平均	≤150 μg/m ³																																						
	NO ₂	24 小时平均	≤80 μg/m ³																																						
	PM _{2.5}	24 小时平均	≤75 μg/m ³																																						
	CO	24 小时平均	≤4mg/m ³																																						
	O ₃	日最大 8 小时平均	≤160 μg/m ³																																						
	项目	三类标准	标准来源																																						
pH	6.8~8.8	《海水水质标准》(GB3097-1997)																																							
COD	≤4mg/L																																								
BOD ₅	≤4mg/L																																								
大肠杆菌	≤10000 个/L																																								
悬浮物质	人为增加的量≤100 个/L																																								

	<p>b. 工频磁感应强度：执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 作为磁感应强度的评价标准。</p> <p>（4）施工扬尘、施工机械车辆尾气</p> <p>项目施工期间主要污染物为粉尘颗粒物，其排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准“无组织排放监控浓度限值”：周界外浓度最高点$\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$。</p> <p>施工机械车辆尾气需满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准“无组织排放监控浓度限值”：$\text{NO}_x \leq 0.12\text{mg}/\text{m}^3$、$\text{SO}_2 \leq 0.4\text{mg}/\text{m}^3$、$\text{CO} \leq 8\text{mg}/\text{m}^3$。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、施工期大气环境影响分析</p> <p>(1) 环境大气污染源</p> <p>本项目的电缆施工土建部分在其他项目中另行建设；扩建间隔在 220kV 疏港(河浦)变电站内进行，该变电站为全室内站。因此，项目的施工扬尘主要来自铁塔塔基的施工。</p> <p>施工扬尘主要来自于塔基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。</p> <p>施工阶段，尤其是施工初期，线路塔基开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖，车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。</p> <p>此外，建设过程中的堆料场和临时堆土场，如不注意覆盖，亦会产生扬尘。特别是若遇大风天气，扬尘更为严重。</p> <p>除了施工扬尘外，项目施工期主要施工废气其他还包括了机械设备燃油废气等。机械燃油废气主要污染物为 SO₂、CO、NO_x。这些废气源同样为无组织排放方式，具有流动性、间歇性、源强相对较小的特点。由于源强不大，排放高度有限，影响范围仅限于施工现场和十分有限的范围内。结合当地环境空气质量现状较好，而且施工场地地势开阔，平均风速较大，有利于污染物质的扩散等因素综合考虑分析，这些施工废气总体影响较小。</p> <p>(2) 扬尘影响分析</p> <p>塔基在土建施工时，由于填方和基础的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。</p> <p>因此对工程建设过程中的施工扬尘等采取了上述环境保护措施后，对附近区域大气环境质量不会造成长期影响。</p> <p>2、施工期废污水环境影响分析</p> <p>(1) 施工废水</p> <p>施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商购，基本不产生混凝土冲洗废水。施工废水主要含大量的 SS，其初始浓度在 SS1000~6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m³，产物系数</p>
-------------	---

考虑按 0.8 计，该工程施工高峰期废水量最大不超过 8m³/d。施工废水全部回用于工地内洗车或道路降尘，不外排。

(2) 生活污水

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

3、施工期声环境影响分析

(1) 声环境污染源：出线间隔建设期在设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声。输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声；另外，在架线过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也会产生一定的机械噪声。但这些噪声为移动性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。

(2) 噪声敏感点：本项目噪声评价范围内有居民住宅，在施工期间应做好相应噪声防范措施，以尽可能降低对周围环境的影响，具体措施为：

①控制施工时间，尽量避免夜间（二十二时至七时）和休息时间施工，如确需夜间施工需经相关部门批准，并张贴告示；

②尽可能采取低噪声施工设备；

③施工期合理布置各高噪声施工机械，并安装消声器、隔振垫等；

④加强施工管理。

(3) 施工声环境影响分析：施工期噪声衰减预测计算公式如下：

$$L_2=L_1-20\lg\cdot r_2/r_1$$

式中，L₁、L₂ 为与声源相距 r₁、r₂ 处的施工噪声级，dB（A）。

取最大施工噪声值 85dB（A）对施工场界及周围环境的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-1。

表 4-1 施工噪声源噪声贡献值

距变电站场界外距离（m）	1	10	15	30	80	100	150
有围墙噪声贡献值 dB（A）	66	56	54	49	41	39	36
施工场界噪声施工标准（土石方工程）dB（A）	昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）						

由表 4-1 可知，施工区设置围墙后，施工活动对场界噪声贡献值为 66dB（A），可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中土石方工程标准昼间 70dB（A）的要求，但仍不能满足夜间施工场界噪声标准限值的要求。

(4) 声环境影响分析小结

本环评要求项目产生环境噪声污染的施工作业只在昼间进行，如因工艺要求必须夜间施工且产生环境噪声污染时，则应取得相关部门证明。塔基施工前期应采取围挡等措施减

	<p>少施工噪声对外环境的影响，并依法限制产生噪声的夜间作业活动。</p> <p>4、施工期固体废物环境影响分析</p> <p>(1) 固体废物污染源</p> <p>施工期的固体废物主要有建筑垃圾（包括建筑施工余泥、装修废弃材料）（约 0.5t）、施工人员的生活垃圾（约 20kg/d），本项目施工过程中不设置建筑垃圾临时堆场，产生的建筑垃圾进行日产日清的处理方式，其中建筑垃圾运至政府指定的场所进行处理，生活垃圾委托市政环卫部门进行处理。同时，本项目施工期间施工机械会产生少量废机油（施工期产生量约 0.1t）。</p> <p>5、施工期生态环境影响分析</p> <p>(1) 生态影响及恢复分析</p> <p>本工程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、植被的破坏造成的影响。</p> <p>①土地占用</p> <p>本工程永久占地为塔基占地。临时占地包括施工临时道路、材料堆放场等。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。塔基占地全部为永久占地。塔基施工临时占地，待施工完成后，在做好施工迹地恢复的情况下不会对临时占用的土地产生影响。</p> <p>②植被破坏</p> <p>塔基施工期因施工临时占地、塔基占地等施工活动会对沿线植被造成一定程度的破坏。本项目塔基附近主要植物为马尾松。本项目在调查区域范围内无名木古树、珍稀濒危植物及国家和省级重点保护野性植物，项目的施工建设不会对当地植物保护造成不良影响。</p> <p>6、施工期环境影响分析小结</p> <p>综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定加强施工期环境管理，落实施工期各项污染防治和生态保护措施，避免施工期产生的扬尘和弃土渣等对周边环境造成明显不利影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、运行期声环境影响分析</p> <p>1.1 架空输电线路声环境影响分析</p> <p>由于架空输电线路的噪声属于电晕放电产生的噪声，难于用理论模式进行计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），线路工程的声环境影响预测可采用类比监测的方法，并以此为基础进行类比评价。</p> <p>①类比对象</p>

该项目选择江门 220kV 江桥甲线进行噪声类比监测。类比线路各类比参数见表 4-2。

表 4-2 类比工程与评价工程比较表

	类比线路	评价线路
项目名称	江门 220kV 江桥甲乙线	本项目 220kV 单回架空线路
规模	2×630mm	2×630mm
容量（载流量）	905A	1020A
架线型式	双回塔	双回塔（单边挂线）
运行工况	见表 4-3	/
电压等级	220kV	220kV
输电回路	双回架空	单回架空
对地最低高度	20m	20m
环境条件	商业区	林地、平地

表 4-3 监测时类比工程运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
220kV 江桥甲线	231.51	416.6	-179.2	2.25
220kV 江桥乙线	231.51	461.91	-176.1	-7.17

类比线路与评价线路电压等级、规模、容量、线路对地最低高度等参数基本类似，而且类比线路比评价线路回数更多，监测断面所在环境条件比项目所在地环境条件的噪声背景更大，所造成的噪声理论上比评价线路更大，因此具有可比性。如果类比工程能够满足要求，则该项目新建 220kV 输电线路也能够满足要求，故选用汕头市 220kV 柘苏线双回架空线路对该项目输电线路进行类比测量是可行的。

监测内容、监测方法和监测仪器均同声环境现状监测部分。

②监测内容

等效连续 A 声级。

③监测环境

检测单位：深圳市鑫福宝环保科技有限公司；检测仪器：TES 1353H；监测日期：2018 年 8 月 1 日；天气：晴，温度：33℃，湿度：73%；气压：101.1kPa；风速：0.7m/s。

④监测方法

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的有关规定进行。声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择“无雨、无雪的条件下进行、风速大于 5m/s 以上时停止测量”。室外噪声监测时，传声器应加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

⑤监测结果

类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-4 及附件 5。

表 4-4 220kV 江桥甲乙线噪声监测结果表 单位: dB(A)

序号	监测点位	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1#	220kV 江桥甲线正下方	50.3	43.2
2#	220kV 江桥甲线西侧 5m	50.9	42.8
3#	220kV 江桥甲线西侧 10m	52.1	43.1
4#	220kV 江桥甲线西侧 15m	50.2	43.4
5#	220kV 江桥甲线西侧 20m	53.8	42.1
6#	220kV 江桥甲线西侧 25m	54.6	43.5
7#	220kV 江桥甲线西侧 30m	53.9	42.3
8#	220kV 江桥甲线西侧 35m	51.2	43.5
9#	220kV 江桥甲线西侧 40m	50.9	41.3
10#	220kV 江桥甲线西侧 45m	51.8	41.8
11#	220kV 江桥甲线西侧 50m	51.6	40.9

由类比监测结果可知,运行状态下 220 千伏江桥甲乙线路衰减断面噪声监测结果昼间在 50.2~54.6dB (A) 之间,夜间 40.9~43.5dB (A) 之间。

由此可知,本工程 220kV 线路投运后各个线路段产生的噪声对周围环境的影响程度能相应地控制在《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 4a 类标准(昼间 ≤70dB (A), 夜间 ≤55dB (A))。

1.2 出线间隔声环境影响

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 220kV 疏港(河浦)变电站内进行间隔扩建,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,不会对周围声环境及噪声环境保护目标南山湾产业区办公楼造成明显不良影响。

2、运行期电磁环境影响分析

(1) 电缆线路:电缆线路在运行期间,电缆敷设于地下电缆沟内,钢筋混凝土电缆沟、地表覆土及金属屏蔽层等均可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围所产生的工频电场。地下电缆电磁环境影响主要为工频磁感应强度的影响。一般而言,正常运行的 220kV 电缆线路评价范围内的工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频磁感应强度的公众曝露控制限制值要求,即磁感应强度 100 μ T。

因此,项目 220kV 单回电缆线路的运行可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电磁场的公众曝露控制限制值要求,即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T;电缆评价范围内的工频电磁场保护目标也可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电磁场的公众曝露控制限制值要求,即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

(2) 架空线路：通过计算，本项目架空输电线路距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 49.8 V/m~1261.5 V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；本项目架空输电线路距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度理论计算结果为 1.22 μ T~4.85 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的 100 μ T 限值要求。

(3) 出线间隔：本项目间隔扩建后，工频电磁场基本维持在现状水平，厂界工频电磁场可满足 GB8702—2014《电磁环境控制限值》中限值要求。

具体内容见附件 1 电磁环境影响专题。同时也需采取一定的电磁环境保护措施如下：

(1) 工程设计时，建议优化线路走向和塔基位置，使线路和塔基尽量远离居民点，减少对环境的影响。若有交叉跨越应按规范要求留有足够的防护距离和交叉角，以减少干扰和影响；

(2) 选取较高安全系数的塔高、塔间距，并增长导线与敏感目标的安全净空高度，以符合国家有关规范要求，确保输电线路工频电场、工频磁场满足规定限值；

(3) 输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，导线排列按逆相序排列，以尽量降低输电线路运行期的磁环境影响。

(4) 按照《电力设施保护条例》要求，220kV 架空输电线路边导线外 15 m 内为电力线路保护区范围，建设单位应加强运行期巡检工作，在塔基的醒目位置给出警示和防护标志，在输电线路走廊内，禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。

(5) 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、运行期水环境影响分析

项目运行期间不会产生工业废水或生活废水。

4、运行期固体废弃物影响分析

本工程运行后无工业固废产生或生活垃圾产生。

5、危险废物影响分析

本工程运行后无危险废物产生。

6、运行期生态影响分析

本工程建设位于城镇建设区域，线路主要沿道路敷设，且输变电工程运行期产生的环境影响主要为噪声及电磁环境影响，根据对目前已投入运行的 220kV 输变电工程调查结果显示，同类工程投运后对周围生态环境影响甚微。因此，本工程运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

7、运行期间事故风险分析

环境风险评价应以突发事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的

	<p>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。</p> <p>根据输变电工程特点，项目输电线路及扩建间隔均不涉及危险物质，因此项目运行的环境风险极小。</p>
<p>选址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址选线的合理性分析：</p> <p>1、与城市规划的相符性</p> <p>2021年4月，项目取得汕头保税区管理委员会《关于征询汕头勒门I、勒门二海上风电接入系统工程线路路径方案的复函》（汕保委函[2021]39号），详见附件7；</p> <p>2021年1月，项目取得汕头市濠江区人民政府办公室《关于对汕头勒门I、勒门二海上风电接入系统工程线路路径方案意见的复函》，详见附件7。</p> <p>上述两个政府部门均原则同意项目线路路径方案。</p> <p>综上所述，本项目为输变电工程，项目选址符合汕头市城市规划的要求。</p> <p>2、与生态环境敏感区的相符性</p> <p>项目附近（间隔范围外500m，电缆线路边管廊和架空线路边导线两侧各300m）范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区。项目用地不占用基本农田、矿产资源、文化遗址、地下文物、古墓等，项目周围40m内也无军事设施、通信电台、通讯电（光）缆、飞机场、导航台、油（气）站、接地极、精密仪器等与线路相互影响。所以项目符合相关法律法规要求。</p> <p>3、与《广东省环境保护条例》的相符性</p> <p>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。</p> <p>①污染物排放及防治符合性分析</p> <p>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。”</p> <p>“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。”</p> <p>“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。”</p>

<p>“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。”</p> <p>“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。”</p> <p>“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。”</p> <p>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，运营期无污工业废水、工业废气产生，仅少量生活污水经处理后用于站内绿化，不外排。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。</p> <p>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。</p> <p>②环保手续履行符合性分析</p> <p>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。”</p> <p>“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。”</p> <p>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。</p> <p>综上所述，本项目符合《广东省环境保护条例》中的相关要求。</p> <p>4、选址合理性分析小结</p> <p>综合上述，本工程与国家法律法规、汕头市城市规划和广东省环境保护条例都是相符的。</p>
--

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本工程工程量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境影响降至最低。</p> <p>1、生态环境保护措施</p> <p>①土地占用</p> <p>建议业主应以合同形式要求施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、运至指定受纳场所处置等方式妥善处置。因此，本工程施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏。</p> <p>②植被破坏</p> <p>对于永久占地造成的植被破坏，业主应在施工完成后对可绿化面积及时进行绿化恢复。对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少施工人员对植被的践踏和损毁，合理堆放弃土、弃渣，施工完毕后及时对裸露的场地进行绿化或硬化。</p> <p>2、施工噪声保护措施</p> <p>①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响，使其施工围栏外噪声影响能够符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值要求（昼间：70dB（A），夜间 55dB（A））。</p> <p>②施工单位在夜间尽量避免施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》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，并公告附近居民。</p> <p>③材料运输车辆进入施工现场时禁止鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。</p> <p>3、施工扬尘保护措施</p> <p>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。</p> <p>②施工时，应集中配置或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。</p> <p>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</p>
---------------------------------	---

载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

④加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

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

⑥施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

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

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附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

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

④工程施工过程中应按照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。

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

5、施工固废保护措施

施工期的固体废物主要有建筑垃圾（包括建筑施工余泥、装修废弃材料）（约0.5t）、施工人员的生活垃圾（约20kg/d），本项目施工过程中不设置建筑垃圾临时堆场，产生的建筑垃圾进行日产日清的处理方式，其中建筑垃圾运至政府指定的场所进行处理，生活垃圾委托市政环卫部门进行处理。

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

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

	<p>期运至城市管理部门指定的地点安全处置。</p> <p>③在间隔和线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的受纳场所处理。</p> <p>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。</p> <p>⑤本项目施工期间施工机械会产生少量废机油交由有资质的单位进行处理。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。</p>										
运营期生态环境保护措施	<p>项目运营期运营期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响，运营期生态环境保护措施主要是落实好塔基绿化。</p> <p>1、电磁环境保护措施</p> <p>为降低出线间隔及输电线路对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：</p> <p>①在间隔周围设围墙和绿化带，提高电磁屏蔽效果。</p> <p>②尽量采用电缆铺设，降低线路电磁环境的影响。</p> <p>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。</p>										
其他	<p>1、环境监测计划</p> <p>1.1 环境监测任务</p> <p>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、磁感应强度。</p> <p>1.2 监测技术要求及依据</p> <p>《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；</p> <p>《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；</p> <p>《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ 705-2014）。</p> <p>1.3 监测点位布设</p> <p>本工程环境监测对象主要为间隔与输电线路，因此监测点位布置如下表 5-1 所示：</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 汕头勒门海上风电接入系统工程环境监测计划一览表</p> <table border="1" data-bbox="335 1832 1348 2016"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>环境监测因子</th> <th>监测指标及单位</th> <th>监测对象与位置</th> <th>监测频率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>交流输电线路电缆线</td> <td>工频电场</td> <td>工频电场强度，V/m</td> <td>环境保护目标、断面（地势平坦、远离树木且没有其他电力线</td> <td>竣工环保验收监测一次（在正常运</td> </tr> </tbody> </table>	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	交流输电线路电缆线	工频电场	工频电场强度，V/m	环境保护目标、断面（地势平坦、远离树木且没有其他电力线	竣工环保验收监测一次（在正常运
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							
交流输电线路电缆线	工频电场	工频电场强度，V/m	环境保护目标、断面（地势平坦、远离树木且没有其他电力线	竣工环保验收监测一次（在正常运							

路			路、通信线路及广播线路的空地位置)	行工况下); 投诉或事故 期监测一 次。
	工频磁感应强度	工频磁感应强度, μT	环境保护目标、断面(地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地位置)	
交流输电线路 架空线路	工频电场	工频电场强度, V/m	断面(地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地位置)	
	工频磁感应强度	工频磁感应强度, μT	断面(地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地位置)	
	噪声	等效声级, Leq,dB(A)	架空线路线下	
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(位置与现状监测点位置一致)	
	工频磁感应强度	工频磁感应强度, μT		
	噪声	等效声级, Leq,dB(A)	站址间隔出线处围墙外 1m(位置与现状监测点位置一致)	

3、工程竣工验收一览表

表 5-2 工程竣工验收一览表

序号	验收类别	包含设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口
1	噪声	——	3类: 昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$, 夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$; 4类: 昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$, 夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$	扩建间隔所在变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准, 架空线路执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准	扩建间隔所在变电站厂界外 1m, 架空线路下方
2	工频电磁场	——	工频电场: $< 4\text{kV/m}$ 磁感应强度: $< 100\mu\text{T}$	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	扩建间隔所在变电站厂界外 5m、电

						缆线路 5m 范 围内、 架空线 路 40m 范围内
	3	环境 管理	加强环保设施管理，确保污染防治设备完好率达 100%，处理效果达到设计和排放标准要求，制定环境管理计划，及时对环保设备进行维护、修理、改造；建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。			
环保 投资	本工程动态投资 11865 万元，环保投资 140 万元，占工程总投资的 1.2%。					
	表 5-3 本工程环保投资估算表					
	序号	项 目			投资估算（万元）	
	1	绿化			50	
	2	施工污水处理			10	
	3	挡土墙、排水沟			20	
	4	噪声防治			20	
	5	施工临时防护措施			10	
	6	环保设施施工监理费			15	
	7	环境影响评价及竣工环保验收费			15	
	环保投资小计				140	
	工程总投资				11865	
环保投资占总投资比例（%）				1.2		

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	<p>①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不允许就地倾倒，应采取回填、运至指定受纳场所处置等方式妥善处置。</p> <p>②植被破坏 在施工完成后对可绿化面积及时进行绿化恢复。对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少施工人员对植被的践踏和损毁，合理堆放弃土、弃渣，施工完毕后及时对裸露的场地进行绿化或硬化。</p>	/	塔基开挖处做好绿化	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①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。</p> <p>②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。</p>	不会对周围水环境产生影响。	项目运营期不产生废水	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	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，禁止鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>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。</p> <p>②施工时，应集中配置或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。</p> <p>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</p>	尾气达标排放，有效抑制扬尘产生	/	/

	<p>漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>④加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤进出施工场地的车辆限制车速，场内道路及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</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>			
固体废物	拆除的建筑垃圾及清表产生的废土石方外运至政府指定的受纳场所处理，生活垃圾委托市政环卫部门进行处理。废机油交由有资质单位处理。	不产生二次污染	/	/
电磁环境	/	/	<p>①采用电缆铺设，降低线路电磁环境的影响。</p> <p>②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。</p>	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表1公众暴露控制限值，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	变电站、输电线路各监测点电磁辐射现状及监测断面	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
其他	/	/	/	/

七、结论

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

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

附件 1 汕头勒门海上风电接入系统工程电磁环境影响专题评价

电磁环境影响专题评价

1 前言

为汕头勒门海上风电接入电网的需要，缓解周边变电站供电压力提高电网的供电可靠性和供电质量，增强电网的供电能力，广东电网有限责任公司汕头供电局拟在汕头市濠江区南山湾产业园至广澳大山建设汕头勒门海上风电接入系统工程。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (5) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部部令第 16 号；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2019 本）》（国家发展和改革委员会令 29 号）；
- (8) 《广东省环境保护条例》（2018 年 11 月 29 日修正）。

2.2 规范、导则

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

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁感应强度。

3.2 评价标准

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

工频磁感应强度：执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中表 1 公众曝露控制限

值，即磁感应强度公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 作为磁感应强度的评价标准。

4 评价工作等级

根据 HJ24-2020《环境影响评价技术导则 输变电》，本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 4-1。

表 4-1 本工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
220kV	输电线路	地下电缆	三级
		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	
	出线间隔	户内式	三级

该项目电磁环境影响评价工作等级为三级。

5 评价范围

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

表5-1 本工程电磁环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	扩建间隔：扩建间隔范围外 40m 地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离） 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）

6 环境保护目标

经现场勘查，该工程工频电磁环境评价范围内有 2 处居民楼为电磁环境保护目标（见表 3-6）。

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建间隔及路径周围环境工频电磁场现状，技术人员于 2021 年 5 月 28 日对项目周围工频电场、磁感应强度进行了现状测量。

7.1 监测目的

调查间隔与线路周围环境工频电磁场环境现状。

7.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

7.4 监测仪器

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 7-1 电磁环境监测仪器检定情况表

NBM-550 型综合场强测量仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	E-1305/230WX31074
频率响应	$\pm 0.5\text{dB}(5\text{-}100\text{kHz})$
量程	电场：5mV/m~100kV/m； 磁场：0.3nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202002746
检定日期	2020 年 11 月 9 日

7.5 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），对拟建间隔周围、线路代表性监测点和环境敏感点进行工频电场和磁感应强度背景监测，其监测布点详见图 7-1。



图 7-1 本项目电场、磁感应强度监测布点示意图

7.6 监测结果

2021 年 5 月 28 日 9:00-12:00 对项目所在地的工频电场、磁感应强度进行了监测,天气晴,

温度 25℃~31℃，湿度 60%~80%，气压 1003hPa。

项目周围电磁环境监测结果见表 7-2，附件 4 所示。

表 7-2 本项目工频电场、磁感应强度现状监测结果表

单位：电场强度 V/m、磁感应强度 μT

序号	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
1#	220kV 疏港(河浦)站东侧围墙外 5m(项目线路出线处, 扩建间隔外)	0.496	0.0186	
2#	疏港大道与达南路交界附近居民楼 (E116.7215°, N23.24460°)	0.440	0.0195	保护目标
3#	拟建 220kV 架空线路代表性测点 (E116.7463°, N23.2455°)	0.0423	0.0182	
4#	拟建 220kV 架空线路代表性测点 (E116.7482°, N23.2467°)	0.0515	0.0196	
5#	广澳村居民楼 (E116.7799°, N23.2313°)	0.643	0.0839	保护目标

从表 7-2 可知，扩建间隔的 220kV 疏港(河浦)站址现状的工频电场强度为 0.496V/m，磁感应强度为 0.0186μT；拟建线路保护目标测点的工频电场强度分别为 0.440V/m、0.643V/m，磁感应强度为 0.0195μT、0.0839μT；拟建 220kV 架空线路代表性测点工频电场强度分别为 0.0423V/m、0.0515V/m，磁感应强度分别为 0.0182μT、0.0196μT；所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电磁场的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

8 运营期电磁环境影响分析

8.1 电缆线路电磁环境影响分析(定性分析)

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)的“4.10.3 三级评价的基本要求：输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。”

电缆线路在运行期间，电缆敷设于地下电缆沟内，钢筋混凝土电缆沟、地表覆土及金属屏蔽层等均可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围所产生的工频电场。地下电缆电磁环境影响主要为工频磁感应强度的影响。一般而言，正常运行的 220kV 电缆线路评价范围内的工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频磁感应强度的公众曝露控制限制值要求，即磁感应强度 100μT。

因此，项目 220kV 单回电缆线路的运行可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电磁场的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT；电缆评价范围内的工频电磁场保护目标也可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电磁场的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

8.2 架空线路电磁环境影响分析

该项目架空线路的工频电场、工频磁场的理论计算分别是根据《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）进行的。

8.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

8.2.2 预测模式

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

（1）空间电场强度分布理论计算

◆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。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

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

$[\lambda]$ 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，如图 8.2-1 所示，电位系数可写成：

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

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

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

式中： ϵ_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：

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

式中： R —分裂导线半径，m；如图（8.2-2）

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。

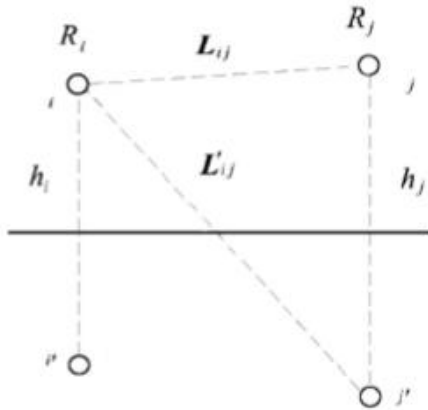


图 8.2-1 电位系数计算图

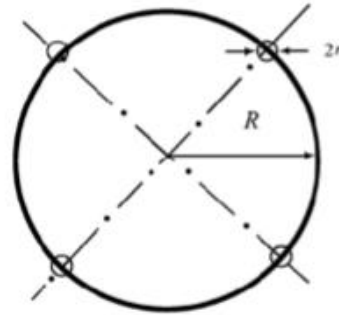


图 8.2-2 等效半径计算图

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：

$$E_x=0$$

(2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

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

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

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

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

不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

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

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。

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场强度。由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B = \mu_0 (H + M) \quad (\text{D3})$$

式中：H—磁场强度，A/m；

B—磁感应强度，T；

M—磁化强度，A/m；

μ_0 —真空磁导率， $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ 。

8.2.3 预测工况及环境条件的选择

(1) 架设方式的选取

根据线路对地面电磁环境产生的影响，由于该项目单回线路，因此项目选择单回路段进行评价。

(2) 典型杆塔的选取

根据设计塔型规划及架设方式，本报告选择单回线路中对地距离最低、塔宽最宽的 2F2Wc-JD 来进行电磁环境影响预测。

(3) 电流

采用单根载流量进行预测计算。

(4) 导线排列方式

在工程设计上，单回线路单边挂线排列。

(5) 导线对地最低距离

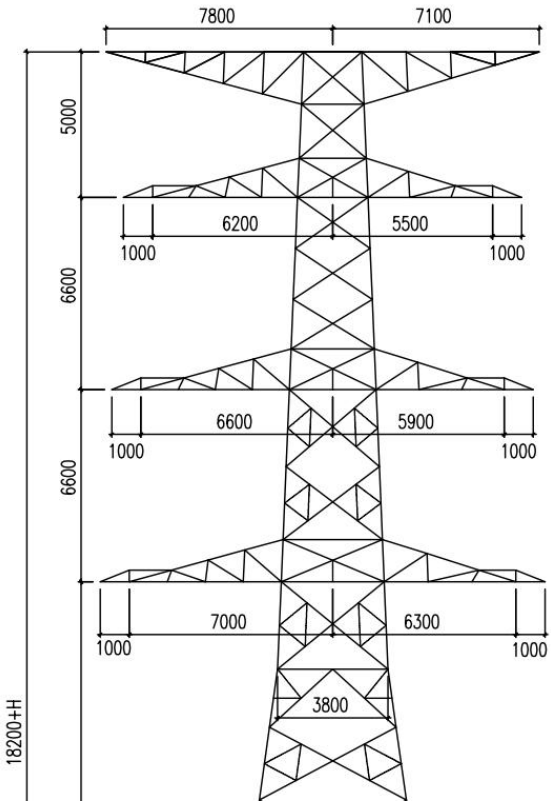
根据可研单位提供的本项目最低对地距离 20m 进行预测计算。

(6) 预测内容

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定该项目的电磁环境影响程度及范围；同时，针对电磁环境影响拆迁范围进行预测计算。

评价路段参数选取如表 8.2-1 所示。

表 8.2-1 线路参数表

额定电压	220kV
回数	单回（单边挂线，预留一回）
导线型号	2×JL/LB20A-630/45 型
外径(mm)	33.6
子导线分裂数	2
分裂间距(mm)	600
预测杆塔型号	2F2Wc-JD 
相序排列	C B A

相间距（从上到下， m）	6.6m
单根载流量（A）	1120
对地最低高度（m）	20m
计算方向	选取离地高度 1.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向线路右侧计算 50m。
预测点距离地面高度（m）	1.5
计算步长（m）	1

8.2.4 预测结果及评价

(1) 空间电场分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目输电线路的工频电场强度结果如下：

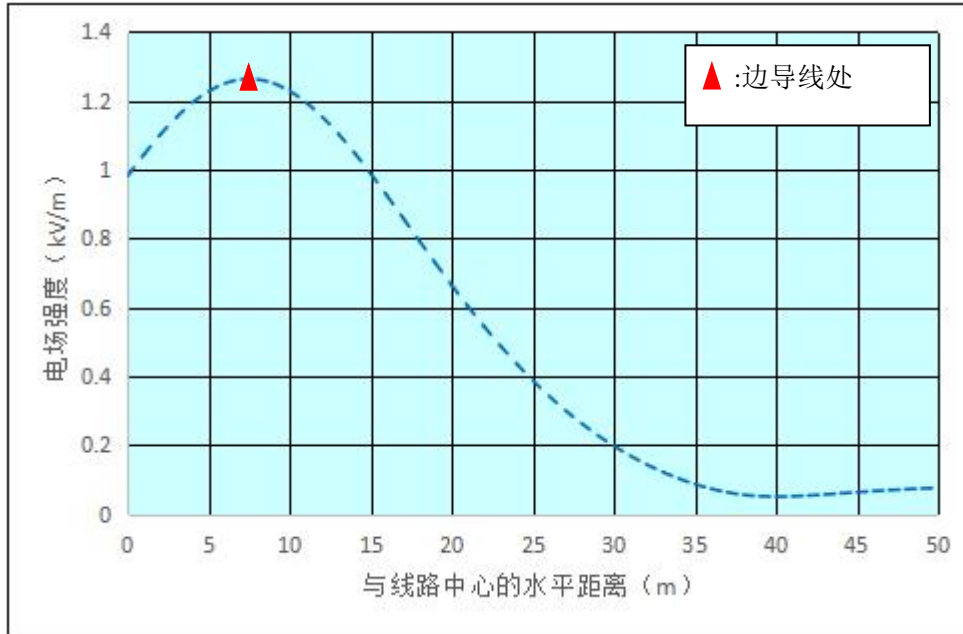


图 8.2-1 本项目架空输电线路在最低对地线高工频电场预测结果水平分布图

表 8.2-2 本项目线路电场强度理论计算结果表

距线路中心距离 (m)	距边导线距 离(m)	电场强度 (V/m)
0	边导线内	981.9
1	边导线内	1044.0
2	边导线内	1101.0
3	边导线内	1151.6
4	边导线内	1194.1
5	边导线内	1227.3
6	边导线内	1250.0
7	边导线内	1261.5
7.3	边导线	1261.5
8	0.7	1261.5
9	1.7	1249.9
10	2.7	1227.3
11	3.7	1194.5
12	4.7	1152.6
13	5.7	1103.0
14	6.7	1047.2
15	7.7	986.8
16	8.7	923.2
17	9.7	857.9

距线路中心距离 (m)	距边导线距 离(m)	电场强度 (V/m)
18	10.7	792.2
19	11.7	727.0
20	12.7	663.3
21	13.7	601.9
22	14.7	543.2
23	15.7	487.7
24	16.7	435.5
25	17.7	387.0
26	18.7	342.0
27	19.7	300.5
28	20.7	262.6
29	21.7	228.1
30	22.7	196.8
31	23.7	168.8
32	24.7	143.7
33	25.7	121.6
34	26.7	102.3
35	27.7	85.9
36	28.7	72.5
37	29.7	62.2
38	30.7	55.0
39	31.7	51.0
40	32.7	49.8
41	33.7	50.6
42	34.7	52.9
43	35.7	55.9
44	36.7	59.2
45	37.7	62.5
46	38.7	65.6
47	39.7	68.5
48	40.7	71.0
49	41.7	73.3
50	42.7	75.3
GB8702-2014 限值 要求	/	4000

由图 8.2-1、表 8.2-2 可以看出，本项目架空输电线路距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 49.8 V/m~1261.5 V/m，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 4kV/m 的限值要求。工频电场最大值出现在边导线处，为 1261.5 V/m。

(2) 空间磁场强度分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目输电线路的工频磁感应强度结果如下：

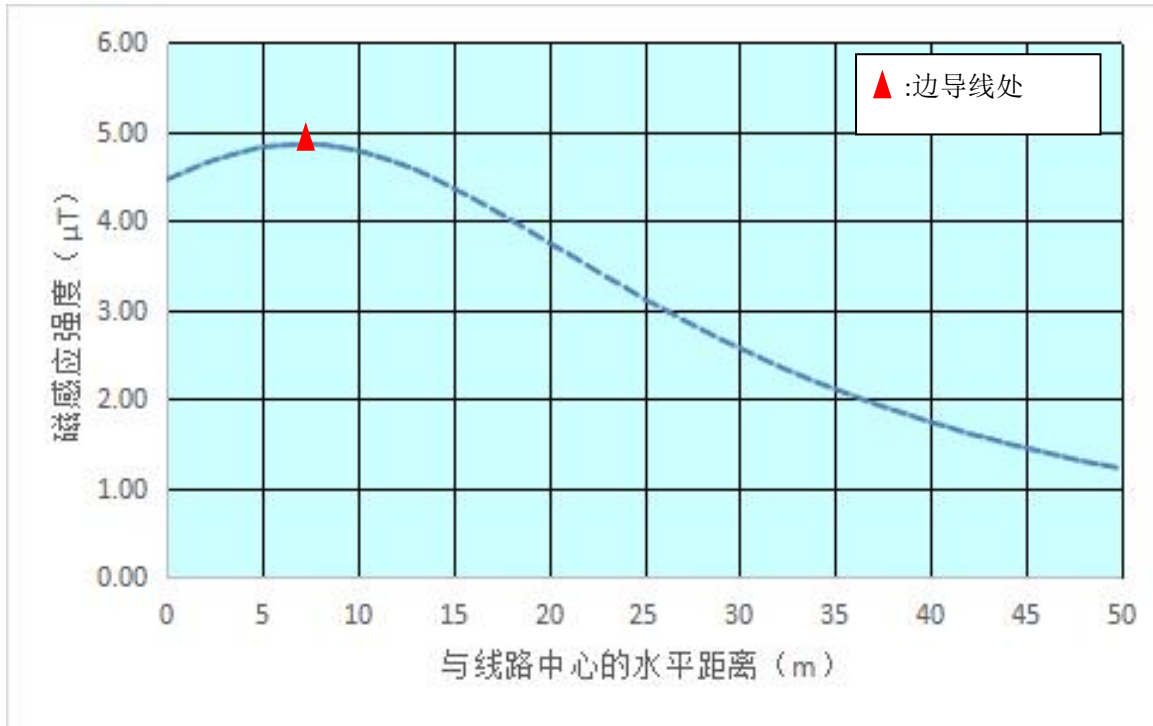


图 8.2-2 本项目架空输电线路不同线高磁感应强度分布断面图

表 8.2-3 磁感应强度理论计算结果表

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	磁感应强度 (μT)
0	边导线内	4.46
1	边导线内	4.55
2	边导线内	4.64
3	边导线内	4.71
4	边导线内	4.77
5	边导线内	4.82
6	边导线内	4.84
7	边导线内	4.85
7.3	边导线	4.85
8	0.7	4.85
9	1.7	4.82
10	2.7	4.78
11	3.7	4.72
12	4.7	4.65
13	5.7	4.57
14	6.7	4.47
15	7.7	4.36
16	8.7	4.25
17	9.7	4.13
18	10.7	4.01
19	11.7	3.88
20	12.7	3.75

距线路中心距离 (m)	距边导线距 离(m)	磁感应强度 (μT)
21	13.7	3.63
22	14.7	3.50
23	15.7	3.37
24	16.7	3.25
25	17.7	3.12
26	18.7	3.01
27	19.7	2.89
28	20.7	2.78
29	21.7	2.67
30	22.7	2.57
31	23.7	2.47
32	24.7	2.37
33	25.7	2.28
34	26.7	2.19
35	27.7	2.11
36	28.7	2.03
37	29.7	1.95
38	30.7	1.88
39	31.7	1.81
40	32.7	1.74
41	33.7	1.68
42	34.7	1.61
43	35.7	1.56
44	36.7	1.50
45	37.7	1.45
46	38.7	1.40
47	39.7	1.35
48	40.7	1.30
49	41.7	1.26
50	42.7	1.22
GB8702-2014 限值 要求	/	100

由图 8.2-2、表 8.2-3 可以看出，本项目架空输电线路距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度理论计算结果为 $1.22\mu\text{T}\sim 4.85\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的 $100\mu\text{T}$ 限值要求。工频磁感应强度最大值出现在边导线处，为 $4.85\mu\text{T}$ 。

8.2.5 架空线路工频电场控制措施

(1) 工程设计时，建议优化线路走向和塔基位置，使线路和塔基尽量远离居民点，减少对环境的影响。若有交叉跨越应按规范要求留有足够的防护距离和交叉角，以减少干扰和影响；

(2) 选取较高安全系数的塔高、塔间距，并增长导线与敏感目标的安全净空高度，以符合国家有关规范要求，确保输电线路工频电场、工频磁场满足规定限值；

(3) 输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，导线排列按逆相序排列，以尽量降低输电线路运行期的磁环境影响。

(4) 按照《电力设施保护条例》要求，220kV架空输电线路边导线外15 m内为电力线路保护区范围，建设单位应加强运行期巡检工作，在线下农田耕作区附近的塔基的醒目位置给出警示和防护标志，在输电线路走廊内，禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。

(5) 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。

8.3 变电站间隔扩建工程（定性分析）

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），变电站间隔扩建工程可用定性分析方式预测。

变电站间隔扩建，不改变站内主变、主母线等原有电气设备的布置。扩建工程仅架设间隔设备支架，不增加主变容量，不改变电压等级。

工频电磁场主要是配电装置等高压部件因自身电压电流及通过耦合在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生的。间隔内带电装置相对较少，其产生的工频电磁场很小。因此，变电站间隔扩建后，工频电磁场基本维持在现状水平，厂界工频电磁场可满足GB8702—2014《电磁环境控制限值》中限值要求。

9 电磁环境影响评价结论

9.1 电磁环境现状

扩建间隔的220kV疏港（河浦）站址现状的工频电场强度为0.496V/m，磁感应强度为0.0186 μ T；拟建线路保护目标测点的工频电场强度分别为0.440V/m、0.643V/m，磁感应强度为0.0195 μ T、0.0839 μ T；拟建220kV架空线路代表性测点工频电场强度分别为0.0423V/m、0.0515V/m，磁感应强度分别为0.0182 μ T、0.0196 μ T；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场的公众曝露控制限制值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100 μ T。

9.2 电磁环境影响评价

(1) 电缆线路：电缆线路在运行期间，电缆敷设于地下电缆沟内，钢筋混凝土电缆沟、地表覆土及金属屏蔽层等均可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围所产生的工频电场。

地下电缆电磁环境影响主要为工频磁感应强度的影响。一般而言，正常运行的 220kV 电缆线路评价范围内的工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度的公众曝露控制限制值要求，即磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

因此，项目 220kV 单回电缆线路的运行可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

（2）架空线路：通过计算，本项目架空输电线路距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 $49.8\text{ V/m}\sim 1261.5\text{ V/m}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；本项目架空输电线路距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度理论计算结果为 $1.22\mu\text{T}\sim 4.85\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的 $100\mu\text{T}$ 限值要求。

（3）出线间隔：本项目间隔扩建后，工频电磁场基本维持在现状水平，厂界工频电磁场可满足 GB8702—2014《电磁环境控制限值》中限值要求。

综上所述，可以预测拟建汕头勒门海上风电接入系统工程建成投产后，其周围区域的工频电场、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场公众曝露控制限制值的要求，即电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

