报告编号：LBHJ-2024-DCHP012

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

脱密稿

项目名称：110kV 共和（林场）输变电工程

建设单位（盖章）：深圳供电局有限公司

编制日期：二〇二五年三月

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.....5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....17
四、生态环境影响分析.....25
五、主要生态环境保护措施.....45
六、生态环境保护措施监督检查清单.....53
七、结论.....57
电磁环境影响专题评价.....58
附图、附件
脱密处理

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">110kV 共和（林场）输变电工程</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2404-440306-04-01-846182</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>隋*</td><td>联系方式</td><td>*****</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">变电站站址位于深圳市宝安区燕罗街道，线路途径深圳市宝安区燕罗街道。</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">110kV 共和站中心坐标：E*****，N*****。
110 千伏塘下至共和双回线路工程架空线路（更换导线）起点：E*****，N*****，终点 E*****，N*****；电缆线路起点：E*****，N*****，终点 E*****，N*****，E*****，N*****；
110 千伏罗川至共和双回线路工程架空线路（更换导线）起点：E*****，N*****，终点 E*****，N*****；电缆线路电缆线路起点：E*****，N*****，终点 E*****，N*****。</td></tr>
<tr><td>建设项目行业类别</td><td>五十五、核与辐射
161 输变电工程</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>站址永久占地 3146.6m^2
新建 110kV 电缆线路长度 2×1.6+2×1.6km，更换架空线路导线 2×0.5+2×0.05km。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☑技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
□不予批准后再次申报项目
□超五年重新审核项目
□重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>深圳市宝安区发展和改革局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>深宝安发改核准【2024】0005 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>***</td><td>环保投资（万元）</td><td>***</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>***</td><td>施工工期</td><td>12 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
□是：_____</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目需设置“电磁环境影响专题评价”。</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="3">无</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td colspan="3">无</td></tr>
</table>

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《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）相符性分析** 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）：就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，编制生态环境准入清单，实施生态环境分区管控。 **（1）生态保护红线** 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 **（2）环境质量底线** 全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，$PM_{2.5}$年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。 **（3）资源利用上线** 全省强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。 **（4）生态环境准入清单** 从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。 环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。全省共划定陆域环境管控单元1912个，其中，优先保护单元727个，主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域；重点管控单元684个，主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域；一般管控单元501个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。 本项目为输变电工程，属于电网基础设施建设项目，位于一般管控单元，

满足生态保护管理要求，在采取并落实《报告表》生态保护措施的前提下，对区域环境影响符合国家和地方相关法律法规及标准要求，不影响工程所在区域主导生态功能，因此本项目的建设符合广东省“三线一单”生态环境分区管控要求。

2、与《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》及其动态更新成果的相符性分析

根据《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》及其动态更新成果，本项目位于燕罗街道一般管控单元（ZH44030630040），与各环境管控单元的相符性要求见下表。

表1 本项目与生态环境分区管控相符性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
区域布局管控	1. 加快城市更新和土地整备，发挥电子信息制造集聚优势，重点发展集成电路、人工智能、柔性电子等方向，打造重要的战略性新兴产业集聚区。 2. 严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。 3. 河道治理应当尊重河流自然属性，维护河流自然形态，在保障防洪安全前提下优先采用生态工程治理措施。	本项目符合产业政策要求，选址选线不涉及生态保护红线。项目建设将有力支撑区域产业发展。	符合
能源资源利用	/	/	符合
污染物排放管控	1. 全面实施电镀线路板企业清洁化改造，全面推广三价铬镀铬、镀锌层钝化非六价铬转化膜等工艺技术，推广使用间歇逆流清洗等电镀清洗水减量化技术；推广采用镀铬、镀镍、镀铜溶液净化回收技术，减少重金属末端排放。 2. 松岗水质净化厂（一期、二期）内臭气处理工程的设计、施工、验收和运行管理应符合《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》和国家现行有关标准的规定。 3. 污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的物质。	不涉及。本项目程运营期不排放废气、废水等。	符合
环境风险防控	1. 松岗水质净化厂（一期、二期）应当制定本单位的应急预案，配备必要的抢险装备、器材，并定期组织演练。	不涉及。	符合

综上分析可知，本项目符合《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求。

3、与产业政策相符性分析

本项目为电力供应建设项目，经对照《市场准入负面清单（2022年版）》，

	不属于禁止准入类建设项目。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于其中“第一类 鼓励类”中的“四、电力”中的“2．电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”，为鼓励类项目，符合国家产业政策。 **4、与城市规划相符性分析** 本项目变电站已取得深圳市规划和自然资源局宝安管理局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 440306202000166 号），文件明确：（1）经核[松岗燕川地区]法定图则（个案调整），该用地全部为供应设施用地。（2）根据《深圳市土地利用总体规划（2006-2020 年）（2017 年 10 月批准）》，该用地全部为城乡建设用地，全部位于允许建设区。（3）经核《深圳市城市总体规划（10-20 版）》，该用地不涉及强制性内容。（4）经核，不涉及基本生态控制线、轨道控制保护区。（5）经核《宝安区综合市政详细规划》，符合规划。 线路路径方案取得深圳市规划和自然资源局宝安管理局出具的《深圳市市政工程报建审批意见书（管隧工程方案设计核查）》（深规划资源市政管隧方字第[BA-2022-0010]号），符合城市规划要求。 综上所示，项目选址选线符合城市规划要求。

二、建设内容

地理位置	本项目位于深圳市宝安区燕罗街道。 1110kV 共和站中心坐标：E*****，N*****。 110 千伏塘下至共和双回线路工程架空线路（更换导线）起点：E*****，N*****，终点 E*****，N*****；电缆线路起点：E*****，N*****，终点 E*****，N*****，E*****，N*****； 110 千伏罗川至共和双回线路工程架空线路（更换导线）起点：E*****，N*****，终点 E*****，N*****；电缆线路电缆线路起点：E*****，N*****，终点 E*****，N*****。 110 千伏塘下至共和双回线路工程中的电缆线路与 110 千伏罗川至共和双回线路工程中的电缆线路为 4 回同管廊敷设。 项目地理位置示意图详见附图 1。
项目组成及规模	**1、工程内容组成及规模** 本项目由变电站工程和输电线路工程组成，具体如下： （1）变电站工程 新建 110kV 变电站一座，站址占地面积 3146.6m^2，采用户内布置，新建主变压器 3 台，主变容量 3×63MVA，无功补偿装置本期装设 3×3×5Mvar 并联电容器。 （2）输电线路工程 本站 110kV 终期出线 4 回，本期建设 4 回，即解口塘下站至罗川站双回 110kV 线路接入 110kV 共和站，均为电缆线路，同时更换解口点附近原有架空线路导线，具体工程如下： ①110kV 塘下至共和双回线路工程 架空部分：更换原架空线路长约 2×0.5km，新建电缆终端塔 1 基。 电缆部分：新建电缆线路长约 2×1.6km，电缆铜截面为 1200mm^2 。 ②110kV 罗川至共和双回线路工程 架空部分：更换原架空线路长约 2×0.05km，新建电缆终端塔 1 基。 电缆部分：新建电缆线路长约 2×1.6km，电缆铜截面为 1200mm^2 。 以上线路工程的电缆部分为 4 回同管廊敷设线路。 项目工程组成及规模具体见表 2。

表2 本项目工程组成及建设规模

工程名称			工程组成内容规模
主体工程	变电站工程	110kV 共和变电站工程	新建 110kV 变电站一座，站址占地面积 3146.6m²，采用户内布置，新建主变压器 3 台，主变容量 3×63MVA，无功补偿装置本期装设 3×3×5Mvar 并联电容器。
	线路工程	新建电缆线路工程	110kV 塘下至共和双回线路工程(电缆部分)，新建电缆线路长约 2×1.6km，电缆铜截面为 1200mm²。 110kV 罗川至共和双回线路工程(电缆部分)，新建电缆线路长约 2×1.6km，电缆铜截面为 1200mm²。 两条线路同路径走线，实际形成四回电缆线路，线路路径长 4×1.6km。
		改造架空线路工程	110kV 塘下至共和双回线路工程(架空部分)，更换原架空线路长约 2×0.5km，新建电缆终端塔 1 基。 110kV 罗川至共和双回线路工程(架空部分)，更换原架空线路长约 2×0.05km，新建电缆终端塔 1 基。
配套工程		通信工程	沿 110kV 塘下至共和双回线路建设 1 条 48 芯管道光缆，光缆路径长约 1.6km； 沿 110kV 罗川至共和双回线路建设 1 条 48 芯管道光缆，光缆路径长约 1.6km。
公用工程		给水工程	本项目变电站给水自市政给水管引入。
		排水工程	站内排水系统采用分流和合流排放相结合的排放方式、含油污水经事故油池隔油处理后排入站内污水系统；无人值守站，无生活污水产生；站内雨水按场地坡度流向道路边雨水口，再采用钢筋混凝土管连接排至市政管网。站内排水系统排放采用自流式排至站外市政排水系统或排水沟。
		消防	消防变频给水设备一套；变电站内设置室内、外消火栓系统，室内、外消火栓系统均采用临时高压系统，由站内消防水池和消防泵房联合供水以满足消防所需的水量和水压；在建筑物内配置一定数量的手提式灭火器，在消防小室内配置一定量的推车式灭火器、消防桶、消防铲、消防砂池等消防设备；设置智能型火灾自动报警主机，采用控制中心报警系统。
环保工程	污水处理系统		无人值守站，无生活污水产生。
	固废收集系统		无人值守站，无生活垃圾产生。
			站内设置事故油池一座，有效容积 25m³，并设置油水分离装置，废变压器油集中收集，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；废铅蓄电池更换下来后直接交由有相关危险废物经营许可证的单位回收处理。
	噪声治理系统		选用低噪声设备、基础减震、合理布置。
	事故风险防范系统		建设有效容积 25m³ 地下事故油池 1 座，用于收集主变事故状态下排出的变压器油。主变压器下方设储油坑，储油坑通过地下管网与事故油池相连。

2、变电站工程

（1）建设内容及规模

新建 110kV 变电站一座，站址占地面积 3146.6m²，采用户内布置，新建主变压器 3 台，主变容量 3×63MVA，无功补偿装置本期装设 3×3×5Mvar 并联电容器。

（2）主要技术经济指标

主要经济技术指标见表 3。

表3 新建变电站主要技术经济指标

序号	名　　称		单位	数 量
1	站址总用地面积		ha	0.3207
1.1	站区红线内用地面积		ha	0.3147
1.2	进站道路用地面积		ha	0.0060
2	进站道路长度		m	8.5
3	站内电缆沟长度		m	160
4	站外护坡		m^2	500
5	站区场平	挖土方	m^3	5800
		挖石方	m^3	/
		填土方	m^3	840
6	配电楼基坑	挖土方	m^3	5000
		填土方	m^3	930
7	其余构筑物基坑	挖土方	m^3	1700
		填土方	m^3	/
		换填	m^3	1920
8	站内道路面积		m^2	788.55
9	硬化地坪面积		m^2	135
10	绿化面积		m^2	582.13
11	建筑面积		m^2	3650
12	站区围墙长度		m	230

（3）配套工程

①给排水

给水：变电站施工临时及永久水源均可就近从市政给水管引接，引接长度约 500m。

排水：站内排水系统采用分流和合流排放相结合的排放方式、含油污水经事故油池隔油处理后排入站内污水系统；生活污水独立排放至化粪池，经过处理达标后排入站外市政污水管网系统；站内雨水流向道路边雨水口，再排至市政管网。

②事故排油系统

变电站主变压器下方设有储油坑，并在其内铺装卵石，站内还设置有事故油池，事故油池兼具油水分离和储油功能，主变事故排油时，首先排至主变油坑，再通过排油管网排至事故油池储存，储存于事故油池内的废油交由有相关危险废物经营许可证

的单位回收处理。

本项目变电站单台主变压器容量为63MVA，根据同类变压器铭牌可知，单台变压器油容积约22.8m³。为防止废绝缘油泄漏至外环境，变电站拟建设事故油池及收集管网系统。每台主变下方设封闭环绕的储油坑，储油坑的容积约为6m³，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中按单台设备油量的20%设计要求；同时本期于变电站内东侧设置一座有效容积25m³事故油池作为贮油设施，事故油池有效容积大于站内最大一台主变的100%油量（22.8m³），能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的规定。

对于事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。变电站变压器下方贮油坑内铺设有卵石层，卵石层具有一定的吸油、减缓油的流动作用，一旦有油泄漏，便于管理人员及时对卵石上附着的油进行清理，以减少油的下泄。

③消防

变电站内设置室内、外消火栓系统，室内、外消火栓系统均采用临时高压系统，由站内消防水池和消防泵房联合供水以满足消防所需的水量和水压；在建筑物内配置一定数量的手提式灭火器，在消防小室内配置一定量的推车式灭火器、消防桶、消防铲、消防砂池等消防设备；设置智能型火灾自动报警主机，采用控制中心报警系统。

（4）劳动定员

变电站按无人值守设计。

3、输电线路工程

（1）建设内容及规模

本站110kV终期出线4回，本期建设4回，即解口塘下站至罗川站双回110kV线路接入110kV共和站，均为电缆线路，同时更换解口点附近原有架空线路导线，具体工程如下：

①110kV塘下至共和双回线路工程

架空部分：更换原架空线路长约2×0.5km，新建电缆终端塔1基。

电缆部分：新建电缆线路长约2×1.6km，电缆铜截面为1200mm²。

②110kV罗川至共和双回线路工程

架空部分：更换原架空线路长约2×0.05km，新建电缆终端塔1基。

电缆部分：新建电缆线路长约2×1.6km，电缆铜截面为1200mm²。

以上线路工程的电缆部分为4回同管廊敷设线路。

（2）电缆线路指标

①导线选型及导线技术参数

本项目电缆导线采用具有防白蚁并带纵向阻水功能的交联聚乙烯绝缘/波纹铝护套/单芯铜导体/高强度聚乙烯外护套电缆，导体截面 1×1200mm^2，型号 FY-YJLW03-Z-64/110kV-1200mm^2，其特性如下：

表4 电缆线路参数

序号	参数名称	数值
1	铜导体标称截面	1200mm^2
2	电缆外径	113.3mm
3	铝护套外径	103.3mm
4	电缆重量	18.76kg/m
5	标称电压	110 kV
6	允许最高持续运行电压	126 kV
7	耐冲击电压峰值	550 kV
8	正常运行温度	90℃
9	短路时最高耐受温度	250℃
10	介质常数	2.5
11	铜芯容许最大拉力	84kN
12	导体直流电阻	0.0151Ω/km（20℃）
13	导体交流电阻	0.0201Ω/km（90℃）

②敷设方式

电缆敷设方式主要是依据电缆路径走向所经地段的地理环境和城市规划要求，以尽量方便施工和运行维护，保证供电安全可靠，以及沿线的地质地貌情况，针对不同的地段采取以下不同的敷设方式。

110kV 塘下至共和双回线路电缆敷设方式：本期利用共和变电站内夹层、竖井及站内电缆沟敷设长约 0.07km；新建单专用沟 0.025km；新建双专用沟 0.214km；新建双综合沟 0.428km；新建四回埋管 0.197km；新建双回埋管加单综合沟 0.166km；新建四回水平顶管 0.116km；新建四回拖拉管 0.1km；新建六回拖拉管 0.13km；新建四回路专用沟加综合沟 0.135km；沿电缆竖井及终端塔敷设长 0.032km。

110kV 罗川至共和双回线路工程电缆敷设方式：利用塘下至共和新建电缆通道敷设，路径长约 1.473km；利用共和变电站内夹层、竖井及站内电缆沟敷设长约 0.07km；新建单专用沟 0.025km；沿电缆竖井及终端塔敷设长 0.032km。

③电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离

依据《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018），电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离不应小于下表所列数值。

表5 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离（m）

序号	电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
1	控制电缆之间		—	0.5①
2	电力电缆之间或与控制电缆之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5①
		10kV 及以上电力电缆	0.25②	0.5①
3	电缆与地下管沟	热力管沟	2.0①	0.5①
4		油管或易（可）燃气管道	1.0	0.5①
5		其他管道	0.5	0.5①
6	电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3.0	1.0
		直流电气化铁路路轨	10	1.0
7	电缆与建筑物基础		0.6①	—
8	电缆与道路边		1.0①	—
9	电缆与排水沟		1.0①	—
10	电缆与树木的主干		0.7	—
11	电缆与 1kV 及以下架空线电杆		1.0①	—
12	电缆与 1kV 及以上架空线杆塔基础		4.0①	—

注：①用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.25m；②用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.1m；③特殊情况时，减少值不得大于 50%。

（3）架空线路

①导线选型及导线技术参数

本工程仅更换原线路导线，采用与原线路型号一致的 JL/LB1A-400/35，其结构和物理特性见下表：

表6 本工程架空导线技术参数表

项目 \ 导线型号		导线
		JL/LB1A-400/35
结 构 根数/直径(mm)	铝	48/3.22
	钢(铝包钢)	7/2.5
计算截面 （mm2）	铝	390.88
	钢（铝包钢）	34.36
	总计	425.24
外径（mm）		26.82
计算重量（kg/km）		1307.2
额定拉断力(kN)		105.7
弹性模量(GPa)		66
线膨胀系数（1×10－6/℃）		21.2
20℃直流电阻（Ω/km）		≤0.07232

②杆塔及基础

本工程新建 2 座电缆终端塔，架空段仍保留其余杆塔。

表7 本工程架空线路杆塔使用情况表

序号	塔型	呼高（m）	数量(基)	电压等级
1	DLT	27	2	110kV

采用单桩冲（钻）孔灌注桩基础。基础采用 C30 混凝土，基础主筋采用 HRB400

钢筋，箍筋用 HPB300 钢筋，铁塔地脚螺栓采用 35 号钢。

③线路导线对地距离

按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV 输电线路导线对地最小距离见表 8。

表8　110kV线路在不同地区导线对地最小距离

线路经过区域		110kV 导线最小对地距离/m	导线状态
居民区		7	80℃弧垂
非居民区		6	80℃弧垂
交通困难地区		5	80℃弧垂
步行可以到达的山坡		5	最大风偏
步行不能到达的山坡、岩石、峭壁		3	最大风偏
对建筑物	垂直距离	5	80℃弧垂
	水平或净空距离	4	最大风偏
对非规划范围内的城市建筑物的水平距离		2	无风
对树木	垂直距离	4.5	80℃弧垂
	（绿化区）净空距离	3.5	最大风偏
果树、经济作物、城市路树的垂直距离		3	80℃弧垂

④线路导线交叉跨越情况

按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，输电线路与架空线路交叉跨越最小垂直距离见表 9。

表9　输电线路与架空线路交叉跨越最小垂直距离

项目		电力线路
最小垂直距离（m）	标称电压（kV）	至被跨越物
	110	3.0

4、占地及土石方工程

（1）工程占地

本工程总占地 5468.6m^2，其中永久占地 4928.6m^2，临时占地 540m^2。

表10 工程占地情况表（m^2）

项目组成	占地性质		合计面积
	永久占地	临时占地	
变电站	3146.6	286	3432.6
线路	1782	198	1980
临时施工便道区	0	56	56
合计	4928.6	540	5468.6

（2）土石方量

本工程在建设过程中开挖土石方 1.437 万 m^3，填方 0.171 万 m^3，弃方 1.266 万 m^3，外弃土石方由施工单位统一运至政府指定的弃土场处置。

总平面及现场布置	**1、变电站平面布置** 站内主要建筑物为一栋配电装置楼，框架结构，地上三层，地下一层的半地下形式。配电装置楼轴线长 48.90m，轴线宽 21.6m，布置在站区的中部。主变压器户内布置在配电装置楼的北部，本期按照终期规模上 3 台主变。配电装置楼四周设置环形道路。站内环形道路宽度为 4.0，转弯半径为 9m，供设备运输及消防通道用。东南侧设置进站大门一个，进站道路从东侧大华划路引接。 消防水池设于楼内地下部分，消防泵房布置在配电装置楼首层消防水池上方。事故油池布置在站区东侧，靠近主变布置，便于排油。消防小室布置在站区东北侧，靠近卫生间位置布置化粪池。 站区空余场地绿化种草，美化站内环境。 本方案在站区中央仅设一栋配电装置楼，所有电气设备均布置在配电装置楼内。配电装置楼共 4 层，每层布置情况如下： 地下一层（-2.00 米层）为电缆夹层，电缆夹层地面标高为-2.00m，层高 3.50 米。 地上一层（1.50 米层）主要为 10kV 高压室、110kV GIS 室、站用变室、接地变室等，主变全户内布置在 1.50 米层。 地上二层（+6.50 米层）主要为电容器室、气瓶间，绝缘工具间； 地上三层（+11.50 米层）主要为继电器及通信室、蓄电池室、380V 配电室。 **2、输电线路路径** （1）110kV 塘下至共和双回线路工程 塘下至罗川双回线路(现状燕川线)N12 塔西南侧新建双回路电缆终端塔 A1，将架空线引入地下后，采用双回电缆沿变电站围墙向东南走线至 A2 处，右转在现状荔枝林内向西南走线至 A3 处，左转顶管过罗田水渠及广田路至广田路东南侧 A4 处，右转沿广田路东侧向南走线至 A14，右转顶管过广田路及罗田水渠，沿红燕路南侧向西至红燕路南侧 A15 处，右转沿大华路东侧向北走线至 A17，左转进入共和站。新建电缆路径长约 2×1.6km，架空段更换原导地线路径长约 2×0.5km，具体见附图 3。 （2）110kV 罗川至共和双回线路工程 从待建 Y7 四回路塔新建双回架空线路至双回路电缆终端塔 A0，将架空线路引入地下后，采用电缆出线至变电站围墙外 A2 处，然后与 110kV 塘下至共和双回线路同路径走线进入共和站。新建电缆路径长约 2×1.6km，架空段更换原导地线路径长约 2×0.05km，具体见附图 3。 110kV 塘下至共和双回线路工程、110kV 罗川至共和双回线路工程新建电缆部分，

线路路径一致，同管廊走线。

3、施工现场布置

变电站工程利用站内空地，满足施工材料堆放、施工人员工作的需要，不新增用地。施工工人生活住房、项目办公室等采用租赁周边村庄民房，不再新增占地。本项目新建电缆线路长度较短，施工时各施工点人数较少，施工时间短，故施工人员就近租住民房，不另设施工营地。

（2）施工便道

本项目变电站利用周边已有道路，电缆线路基本沿现状道路绿化带敷设，充分利用附近已有道路，不需新开施工临时便道。

（3）其余施工临时用地

变电站工程利用站内空地，满足施工材料堆放、施工人员工作的需要，不新增用地。电缆通道两侧各外扩 1m 作为施工临时用地，用来临时堆置土方、砂石料、材料和工具等。电缆通道开挖的土方堆放在沟槽一侧，考虑临时堆土等施工占地。

施工方案

1、施工工艺流程及产污环节

本项目施工工艺流程及产污环节详见下图。

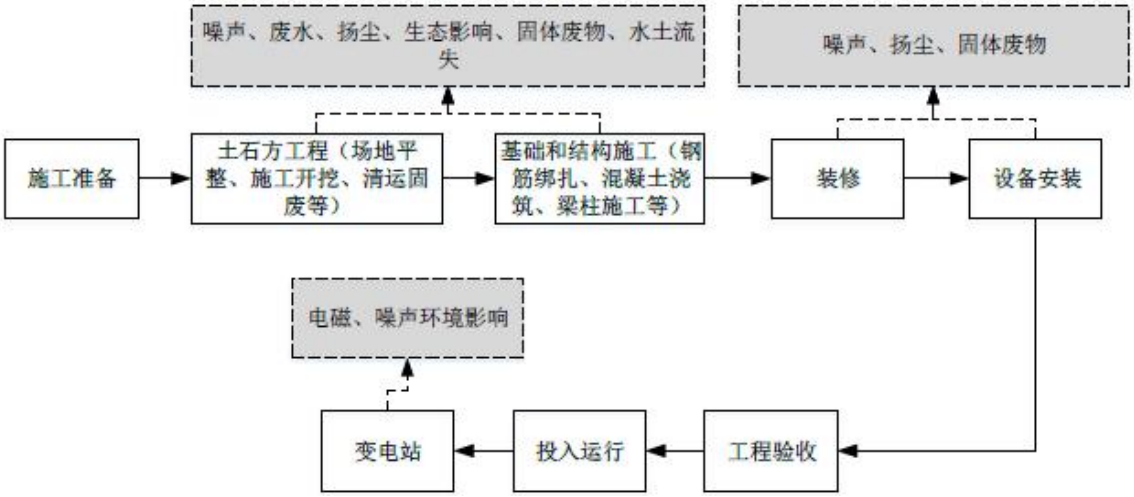


图 1 变电站工程工艺流程及产污环节

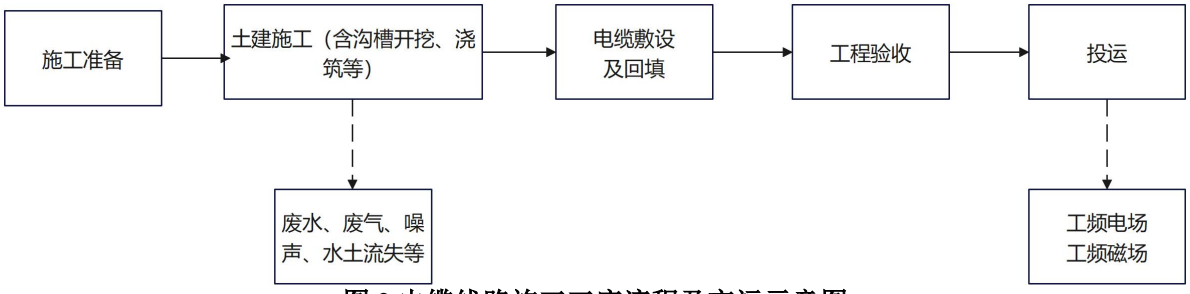


图 2 电缆线路施工工序流程及产污示意图

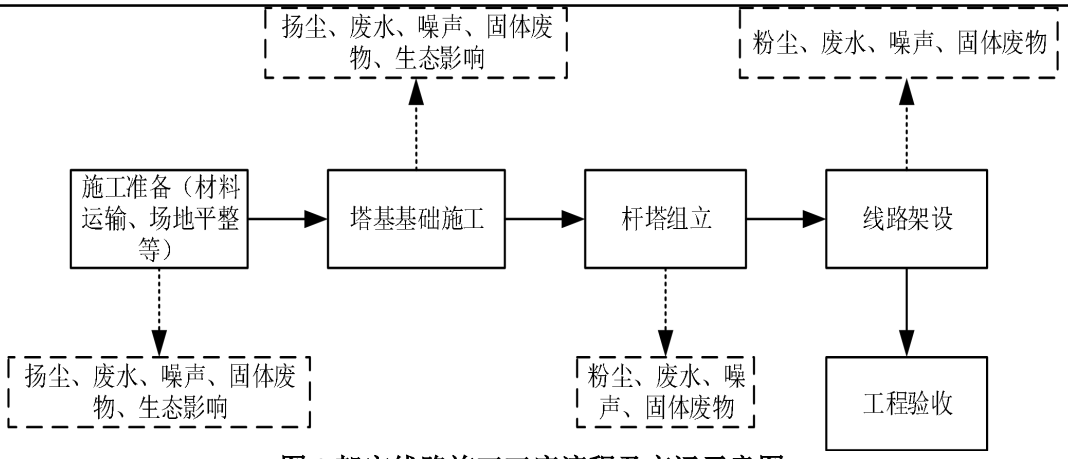


图 3 架空线路施工工序流程及产污示意图

2、施工工艺内容及时序

（1）变电站工程

变电站施工阶段主要分为土石方工程、基础和结构施工、装修、设备安装与设备调试等，根据需要部分施工步骤可交叉进行。

1）土石方工程

土石方施工阶段一般采用推土机、挖掘机、自卸卡车等对场地进行土方挖运、清运等，主要工作内容包括：场地平整（清除地表绿化植被等障碍物）、修筑施工营地和临时排水沟、开挖基础并完成基础支护等。

土石方工程阶段包括给排水管网设施、进站道路施工等。给排水管网采用开挖法进行施工，开挖法施工工艺为：管沟开挖→管道铺设→管网安装→闭水试验→管沟填土、场地恢复。

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

2）基础和结构施工

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

3）装修

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

4）设备安装

电气设备视土建部分进展情况机动进入，一般采用吊车施工安装，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。

5）设备调试

为了使设备能够安到、合理、正常的运行，必须进行调试工作。只有经过电气调试合格之后，电气设备才能够投入运行。

（2）电缆线路工程

施工准备→位放线→沟槽开挖→垫层→底板钢筋绑扎和模板安装→底板混凝土浇捣→排架搭设→板墙钢筋绑扎→内模板和顶板模板安装→顶板钢筋绑扎→外模板安装→混凝土浇捣→拆模→电缆敷设→回填。

（3）架空线路工程

①塔基基础施工

结合线路沿线地质特点、地形情况、施工条件、杆塔型式及基础受力条件作综合考虑，本工程在地势较低、地下水位较高的塔位，根据地质条件和杆塔荷载情况采用钻（冲）孔灌注桩单桩连梁或多桩承台基础；地下水位较高的塔位采用人工挖孔桩基础。

人工挖孔桩基础施工工艺：场地平整→放线、定桩位→挖第一节桩孔土方→支模浇筑第一节混凝土护壁→在护壁上二次投测标高及桩位十字轴线→安装活动井盖、垂直运输架、起重电动葫芦或卷扬机、活底吊土桶、排水、通风、照明设施等→第二节桩身挖土→清理桩孔四壁、校核桩孔垂直度和直径→折上节模板，支第二节模板，浇筑第二节混凝土护壁→重复第二节挖土、支模、浇筑混凝土护壁工序，循环作业直至设计深度→检查持力层后进行扩底→清理虚土、排除积水、检查尺寸和持力层→吊放钢筋笼就位→浇筑桩身混凝土。

②铁塔组立

一般在基础验收后，混凝土强度达到100%后方可进行铁塔组立。铁塔组立施工流程：接地敷设→组装塔身下端→地面组装→利用塔身下端起立抱杆→吊装塔身段→提升抱杆→吊装导线横担→落抱杆→铁塔检修、校正→质量检查→浇注铁塔保护帽。

③导线施工

基础工程完工验收后，混凝土强度达到100%后可进行铁塔组立。铁塔为自立式，以分解组塔的方式为主。分解组塔的方法较多，有外拉线抱杆分解组塔、内拉线抱杆组塔、落地式摇臂抱杆分解组塔、倒装分解组塔等，组立方法根据具体情况选用。

通常在耐张段的线路范围设置牵张场地。张力放线后应尽快架线，以张力放线。施工段做紧线段，以耐张塔做紧线操作塔。紧线完毕后尽快进行耐张塔的附件和直线塔的线夹、防震金具等设备安装。考虑导线线重张力大，运用大张力机和大牵张机，

	先进行一牵四放线。对地线放线时，用一牵一方案。当导线按一牵四方式张力放线时，每极四根子导线应基本同时收紧，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再同时紧线；导、地线在放线过程中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。紧线按地线、导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。 **3、施工组织** （1）施工交通 沿途的交通便利，对设备运输无影响。 （2）施工用水、排水 施工水源采用临结合方式，可引接至该市政供水管网。 （3）建筑材料 根据主体设计，本项目所需的砖、水泥、木材、钢材、砂、碎石、油料及其他建筑材料等均从周边材料市场就近购买，混凝土全部购买商品混凝土，运输方便。 **4、工程建设周期** 本项目拟于 2025 年 4 月开工建设，至 2026 年 3 月建成，项目建设周期约 12 个月。
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、生态环境现状

（1）主体功能区规划

根据《广东省主体功能区规划》，广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目位于国家优化开发区域，不属于禁止开发区域。本项目与广东省主体功能区划的位置关系见下图。

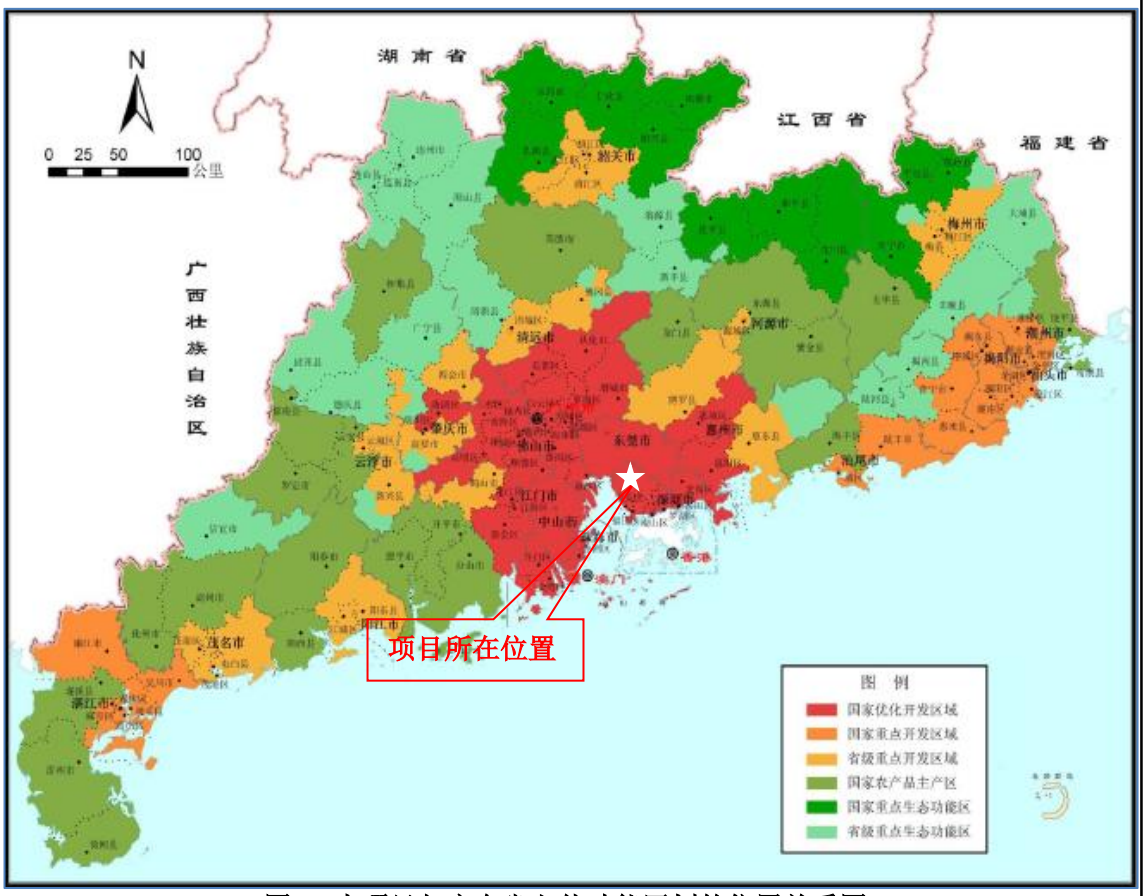


图 4 本项目与广东省主体功能区划的位置关系图

（2）土地利用类型

变电站土地利用类型为供应设施用地，输电线路土地利用类型主要为道路交通用地、林地、供应设施用地等。

（3）植被和动物类型

本项目坐在区域植被状况几乎完全受人工控制，自然生态系统被人工城市生态系统取代，城市绿化成为城市建设的重要内容。

本项目新建变电站周围为华南地区场地植被，新建电缆线路主要沿现状道路旁绿化带敷设，电缆线路沿线区域植被主要为常见的城市绿化植物。

项目生态影响评价范围内无自然植被和野生动物，生物多样性差，评价范围

内无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。

2、大气环境质量现状

本项目运行后不产生废气，不会对周围环境空气质量产生影响。根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划的通知》（深府〔2008〕98 号），该项目所在区域为环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。

根据《2023 年深圳市环境质量公报》，深圳市 2023 年全年二氧化硫(SO_2)平均浓度为 5 微克/立方米，二氧化氮(NO_2)平均浓度为 21 微克/立方米，可吸入颗粒物(PM_{10})平均浓度为 35 微克/立方米，细颗粒物($PM_{2.5}$)平均浓度为 18 微克/立方米，一氧化碳(CO)日平均浓度为 0.6 毫克/立方米，臭氧(O_3)评价浓度为 131 微克/立方米。

表11 2023年度深圳市环境空气质量监测数据

单位：μg/m³

项目	监测值（年平均）	二级标准（年平均）	二级标准（日平均）
SO_2	5	60	150
NO_2	21	40	80
PM_{10}	35	70	150
$PM_{2.5}$	18	35	75
CO（mg/m³）	0.6（日均浓度）	/	4
O_3	131（评价浓度）	/	160（日最大 8 小时平均）

根据上表可知，2023 年深圳市各项指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求。

3、地表水及近岸海域环境质量现状

根据《2023 年深圳市环境质量公报》，2023 年，全市 7 个国家、广东省地表水考核断面中，赤石河小漠桥和深圳河径肚断面水质达到地表水II类标准；深圳河河口断面水质提升至地表水III类标准；茅洲河共和村、观澜河企坪、龙岗河鲤鱼坝和坪山河上垟断面水质达到地表水III类标准，水质保持稳定。

4、声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，监测单位于 2024 年 12 月 27-28 日开展了现状监测。

①监测布点及方法

本次声环境监测布点覆盖了变电站整个评价范围，架空线路结合实际情况布设点位，满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）布点要求。地下

电缆线路可不进行声环境影响评价。

②监测方法及监测仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

表12 声环境现状监测仪器

多功能声级计		多声级声校准器	
生产厂商	杭州爱华仪器有限公司	生产厂商	杭州爱华仪器有限公司
仪器型号及编号	AWA5688/321229	仪器型号及编号	AWA6021A/1011152
监测范围	28dB(A)～133dB(A)	标称声压级	94dB、114dB（标称声压级）
检定单位	深圳市计量质量检测研究院	检定单位	深圳市计量质量检测研究院
检定证书编号	JL2408084671	检定证书编号	JL2408084661
检定有效期	2024 年 5 月 31 日至 2025 年 5 月 30 日	检定有效期	2024 年 5 月 31 日至 2025 年 5 月 30 日

③监测环境条件

天气：晴　　相对湿度：41.0-53.8%　　气温：12.6-22.3℃　风速：0.8-1.6m/s。

④监测结果：监测结果见下表。

表13 本项目声环境现状监测结果

测点编号	位置	测量值[dB(A)]		备注
		昼间	夜间	
拟建 110 千伏共和（林场）变电站周围				
1#	拟建变电站西侧	57	52	/
2#	拟建变电站北侧	56	52	
3#	拟建变电站东侧	59	52	
4#	拟建变电站南侧	58	53	
5#	三诺智慧声谷宿舍楼	58	51	拟建变电站南侧边界约 23m 处
6#	罗田工业园宿舍楼	60	54	拟建变电站东侧界约 28m 处
拟建 110 千伏罗川至共和双回架空线路（更换架空导线）				
7#	拟建架空线路下方	53	49	受现状架空线路影响
拟建 110 千伏塘下至共和双回架空线路（更换架空导线）				
8#	拟建架空线路下方	48	45	受现状架空线路影响

注：监测结果已取整修正。

	由上表可知，本项目变电站站址周边声环境质量为昼间 56~59dB(A)，夜间 52~53dB(A)，变电站周围其他建筑处声环境质量为昼间 58~60dB(A)，夜间 51~54dB(A)，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区标准要求。架空线路沿线声环境质量为昼间 48~53dB(A)，夜间 45~49dB(A)，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准要求。 **5、电磁环境现状监测与评价** 根据电磁环境专题评价，变电站四周工频电场强度现状测值分别为0.04～0.45V/m，工频磁感应强度现状测值分别为0.013～0.052μT；拟建电缆线路沿线工频电场强度现状测值分别为0.06～1.49V/m，工频磁感应强度现状测值分别为0.027～0.189μT；拟建架空线路沿线工频电场强度现状测值分别为29.96～60.90V/m，工频磁感应强度现状测值分别为0.735～0.866μT；电磁环境保护目标工频电场强度现状测值分别为0.04~0.45V/m，工频磁感应强度现状测值分别为0.031~0.052μT；监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的要求。 **电磁环境现状监测与评价的具体内容，见电磁环境影响专题评价，在此仅作结论性分析。**
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。 架空线路替换导线段，现状架空线路为 110kV 塘下至罗川线路，属于 220kV 塘下输变电工程，工程于 2023 年 1 月 3 日取得《关于 220kV 塘下输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（深环宝批【2023】000001 号），目前工程尚未整体竣工。现状监测结果，该线路周围电磁环境及声环境满足相关标准要求。

生态环境保护目标

1、评价因子及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《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 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求确定本项目环境影响环境影响评价因子、评价范围。

表14 本项目主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状及预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	——
	地表水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L
运营期	电磁环境	工频电场	V/m
		工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）

*变电站为无人站，运营期无生活污水产生。

表15 各环境要素的评价范围

环境要素			评价范围
电磁环境	新建变电站	新建 110kV 变电站	站界外 30m
	输电线路	改造 110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m
		新建 110kV 地下电缆	电缆管廊两侧边缘外延 5m（水平距离）
生态环境	新建 110kV 变电站		站界外 500m 内区域
	架空线路		输电线路段为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。
	电缆线路		
声环境	新建 110kV 变电站		新建变电站站界外 30m
	改造 110kV 架空线路		架空线路边导线地面投影外两侧各 30m
	电缆线路		不做评价
地表水	本项目变电站站内无工业废水及生活污水产生。		三级 B，进行简单环境影响分析。

注：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），亦不需进行土壤、地下水的评价，故不需设置大气、地下水、土壤的评价范围。。

2、环境保护目标

（1）人居环境敏感目标（声环境、电磁环境）

根据调查，本项目声环境影响评价范围内的建筑物为罗田工业园宿舍楼、三诺智慧声谷宿舍楼、三诺智慧声谷施工营地等，其中三诺智慧声谷施工营地为施工办公及住宿的临时建筑物，而罗田工业园宿舍楼、三诺智慧声谷宿舍楼虽然具有居住功能，但根据深圳市详细规划“一张图”公众版查询的结果所处用地性质为工业用地，不属于以居住为主要功能的区域。因此，本工程评价范围内的 3 处

建筑物不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》中“以居住为主要功能的区域”的环境敏感区，也不属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）定义的噪声敏感建筑物和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）定义的声环境敏感目标，虽然罗田工业园宿舍楼、三诺智慧声谷宿舍楼不属于以上分析的声环境敏感目标，但考虑到其内有人员居住，因此，本报告仍将其列入声环境敏感目标进行关注评价。以上所列电磁环境影响评价范围内建筑物均属于《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）定义的电磁环境敏感目标。本工程环境敏感目标情况具体见表 16。

（2）生态环境保护目标

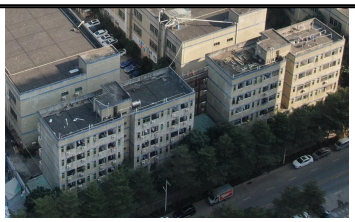
根据调查，本项目生态环境影响评价范围内不存在《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》、《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）定义的生态敏感区，也不涉及生态保护红线。

根据《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府第 145 号令〔2013 年修订〕），本项目电缆线路穿越基本生态控制线。本项目属于“市政公用设施”中的“供电设施”，不属于《深圳市基本生态控制线管理规定》中禁止在基本生态控制线范围内进行建设的项目。本项目已依法开展了环境影响评价，并已按要求在深圳市规划和自然资源局网站等开展公示。因此，本项目的建设符合《深圳市基本生态控制线管理规定》的要求。

综上分析，本项目不涉及《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》中“人居敏感区中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域”，应归类为“五十四、核与辐射 155 输变电工程 其他”备案类项目。

表16 本项目电磁环境保护目标一览表

环境保护目标名称	方位及最近距离	建筑特征、规模	环境影响因子	照片
三诺智慧声谷施工营地	位于拟建变电站北侧约 5m 处	临时办公、居住，2 层约 6m 高	工频电场、工频磁场	

罗田工业园宿舍楼	位于拟建变电站东侧界约 28m 处	宿舍，5 层约 15m 高 用地性质为工业用地	工频电场、工频磁场、声环境	
三诺智慧声谷宿舍楼	位于拟建变电站南侧边界约 23m 处	宿舍，20 层约 60m 高 用地性质为工业用地	工频电场、工频磁场、声环境	

评价标准	**1、环境质量标准** （1）茅洲河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。 （2）环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准。 （3）变电站声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，架空线路沿线声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 （4）工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电磁强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT。 **2、污染物排放标准** （1）施工期废气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。 （2）施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）；营运期变电站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）；架空线路厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的的 2 类标准，昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。 （3）工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电磁强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT。 （4）一般工业固体废弃物贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物贮存过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
其他	本项目不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期声环境影响分析

（1）新建变电站工程

1）施工期噪声源

变电站工程施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感目标之间的距离一般都大于 2Hmax（Hmax 为声源的最大几何尺寸）。因此，变电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），并结合工程特点，变电站施工常见施工设备噪声源声压级见下表。

表17 变电站施工设备噪声源声压级　　单位：dB(A)

序号	阶段*	主要施工设备	声压级（距声源5m）**	使用数量
1	施工场地四通一平	液压挖掘机	86	3
		重型运输车	86	5
		推土机	86	3
2	地基处理、建构筑物土石方开挖	液压挖掘机	86	3
		重型运输车	86	5
3	土建施工	静力压桩机	73	4
		重型运输车	86	5
		混凝土振捣器	84	4
4	设备进场运输	重型运输车	86	5

注：*设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测；
**变电站施工所采用设备一般为中等规模，因此参考 HJ 2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

2）噪声影响预测分析

计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）中点声源的几何发散衰减计算公式，如户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、屏障屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{div} = 20\lg(r / r_0)$$

依据上述公式，可计算得到单台施工设备的声环境影响预测结果见下表。

表18　单台施工设备噪声源随距离衰减一览表　（未设置施工围挡 单位：dB（A））

距声源距离（m）	5	10（场界处）	20	30	40	50	55	60	90	120	150	180	225
液压挖掘机	86	80	74	70	68	66	65	64	61	58	57	55	53
重型运输车	86	80	74	70	68	66	65	64	61	58	57	55	53
推土机	86	80	74	70	68	66	65	64	61	58	57	55	53
混凝土振捣器	84	78	72	68	66	64	63	62	59	56	55	53	51
静力压桩机	73	67	61	57	55	53	52	51	48	45	43	42	40

变电站施工一般仅在昼间（6:00～22:00）进行，对周围环境影响也主要分布在这个时段，由上表可看出，挖掘机、推土机和重型运输机的声源最大，当变电站内单台声源设备对周围环境影响降至 70dB(A)时，最大影响范围半径不超过 30m。

为考虑多种设备同时施工时的声环境影响，表 19 给出了每个施工阶段的施工设备的声环境综合影响预测结果，施工场地四通一平阶段主要是考虑液压挖掘机、重型运输机和推土机的叠加影响。

表19　各阶段施工噪声源随距离衰减一览表　（未设置施工围挡 单位：dB（A））

距声源距离（m）	5	10（场界处	20	30	40	50	55	60	90	120	150	180	225
施工场地四通一平	91	85	79	75	73	71	70	69	66	63	61	60	58
地基处理、建构筑物土石方开挖	89	83	77	73	71	69	68	67	64	61	59	58	56
土建施工	88	82	76	72	70	68	67	66	63	60	58	57	55
设备进场运输	86	80	74	70	68	66	65	64	61	58	57	55	53

可看出，考虑各施工阶段所用施工设备综合影响的情况下，施工场地四通一平阶段的影响最大，四通一平阶段对周围环境影响降至 70dB(A)时，最大影响范围半径不超过 55m。

变电站在征地范围内施工场地应先建立围墙，围墙作为场界进行遮挡，施工临建围墙应满足深圳市《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB 4403/T 63—2025）和深圳市《建设工程安全文明施工标准》（SJG46-2023）相关规定，本次隔声量保守取 10dB(A)。

表20　单台施工设备噪声源随距离衰减一览表　（设置施工围挡 单位：dB（A））

距声源距离（m）	5	**10（场界处**	20	30	40	50	55	60	90	120	150	180	225
液压挖掘机	86	**70**	64	60	58	56	55	54	51	48	47	45	43
重型运输车	86	**70**	64	60	58	56	55	54	51	48	47	45	43
推土机	86	**70**	64	60	58	56	55	54	51	48	47	45	43
混凝土振捣器	84	**68**	62	58	56	54	53	52	49	46	45	43	41
静力压桩机	73	**57**	51	47	45	43	42	41	38	35	33	32	30

表21　各阶段施工噪声源随距离衰减一览表　（设置施工围挡 单位：dB（A））

距声源距离（m）	5	10（场界处	**17**	20	30	40	50	55	60	90	120	150	180	225
施工场地四通	91	75	**70**	69	65	63	61	60	59	56	52	51	50	48

一平														
地基处理、建构筑物土石方开挖	89	73	68	67	63	61	59	58	57	54	51	49	48	46
土建施工	88	72	67	66	62	60	58	57	56	53	50	48	47	45
设备进场运输	86	70	65	64	60	58	56	55	54	51	48	47	45	38

施工时，声源距离施工场界按 10m 考虑。单台设备施工对周围环境影响降至 70dB(A)时，最大影响范围半径不超过 10m，则变电站施工期场界噪声排放限值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间要求，夜间禁止施工。

影响最大的四通一平阶段对周围环境影响降至 70dB(A)时，最大影响范围半径不超过 17m，施工声源至少距离施工场界（施工围挡）17m 时变电站施工期场界噪声排放限值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间要求，夜间禁止施工。施工设备通常机械噪声一般为间断性噪声，避免高噪声设备同时运行。

变电站新建工程施工期间，实际施工中，根据施工阶段使用不同的施工机械，并且分散于施工场地，较少出现同一时间于同一位置集中使用多台高噪声施工机械的情形，且由于噪声属于无残留污染源，随着施工期的结束而消失，施工噪声对周边环境影响较小。

（2）线路工程

1）施工期噪声源

项目线路施工期的基础施工阶段会使用挖掘机开挖，其噪声一般为 82～90dB（A）；在铁塔架设时，将塔件运至施工场地，以柴油机等牵引吊起，用铆钉机固定，其噪声一般为 82～92dB（A）；架空线路架线及电缆线路敷设时采用用牵张机、绞磨机等设备牵引，其噪声一般为 70～80dB（A）；同时施工场地还有运输车辆、吊车等产生的噪声均是间断性的、暂时性的噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工设备的源强见下表。

表22　常用施工机械设备的噪声值 单位： dB（A）

序号	施工设备名称	距振源5m
1	挖掘机	82~90
2	重型运输车	82~90
3	重型运输车、塔吊机及铆钉机	82~92
4	牵张机、绞磨机	70~80

注：*线路施工所采用设备一般为中等规模，因此参考 HJ 2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

施工设备的源强见下表。

表23　各施工段的噪声源统计值 单位： dB（A）

施工期	主要声源	距振源5m	施工期	主要声源	距振源

					5m
土石方阶段	挖掘机	86	塔基组装、架线	重型运输车、塔吊机及铆钉机、牵张机	86
	重型运输车	86	电缆敷设阶段	牵张机、绞磨机	75

将各施工机械噪声源强代入上述点声源扩散模型，各施工阶段不同机械设备同时运转所产生的噪声预测结果，结果见下表。

表24　不同阶段施工机械同时运转时噪声预测值

施工阶段	距施工场地不同距离（m）处的总声级 dB（A）											
	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	150	200
土石方阶段	86	80	76	74	70	68	66	64	62	60	56	54
塔基组装、架线阶段	86	80	76	74	70	68	66	64	62	60	56	54
电缆敷设阶段	75	69	65	63	59	57	55	53	51	49	45	43

可知，本项目施工期施工机械运转时（未采取围蔽等措施），土石方阶段及塔基组装、架线阶段距离施工机械 30m 外、电缆敷设阶段距离施工机械 10m 外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)的要求，项目夜间不施工。

施工单位在线路施工场地周围先建立围蔽措施，并符合深圳市《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB 4403/T 63—2025）相关规定，减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。输电线路施工期修建围蔽后对外界影响声预测值见下表。

表25　不同阶段施工机械运转修建围蔽时噪声预测值

施工阶段	距声源不同距离（m）处的总声级 dB（A）										
	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	150
土石方阶段	76	70	66	64	60	58	56	54	52	50	46
塔基组装、架线阶段	76	70	66	64	60	58	56	54	52	50	46
电缆敷设阶段	65	59	55	53	49	47	45	43	41	39	35

可知，在采取围蔽措施后，土石方阶段及塔基组装、架线阶段距离施工机械 10m 外、电缆敷设阶段距离施工机械 5m 达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)的要求，项目夜间不施工。

由于线路工程施工量小，施工时间短，施工结束，施工噪声影响亦会结束。线路施工时通过优化施工布置，选用低噪声施工机械，尽量使施工机械远离线路周边声环境保护目标，在作业区设置围挡，同时严格执行控制施工时间等管理措施，尽可能减少施工噪声对声环境保护目标的影响。

2、施工期环境空气影响分析

本项目施工期对环境空气造成影响的因素主要是施工扬尘污染及运输车辆、施工机械产生的尾气。

项目变电站建设时开挖、土方临时堆存、车辆在道路上行走等将产生扬尘。扬尘源

多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。施工扬尘产生量受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性大。若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。

工程施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，工地周边颗粒物浓度要高于其它地方水平，且一般呈现施工工地下风向＞施工工地内＞施工工地上风向状态；此外，工地装卸、堆放材料及施工过程中由于地面干燥松散由风吹所引起的扬尘，也会增加空气中颗粒物含量，但若及时对场地进行洒水，扬尘量一般可减少 25%-75%左右；同时，及早采取围挡措施亦可有效减少扬尘扩散，一般当风速为 2.5m/s 时，可使影响距离缩短 40%左右，有效降低了对环境的影响，且随着工程的结束即可恢复；运输材料过程中由于公路凹凸不平或装运过于饱满等原因造成的抛洒以及运行车辆尾部卷扬造成的道路扬尘是暂时的和流动的，在采取密闭、冲洗车辆轮胎等措施后可有效降低扬尘问题，且当建设期结束，此问题亦会消失。

运输车辆、燃油机械的尾气排放，废气中的主要污染物有 NO_2、CO、SO_2 等。施工机械废气属低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

3、施工期废水环境影响分析

（1）废水污染源

施工期间的水污染源主要为施工人员产生的生活污水和施工废水。

①生活污水：施工期生活污水主要污染物为 BOD_5、COD、NH_3-N、TP 等，产生量与施工人数有关。高峰期施工人数 30 人，用水定额根据《广东省地方标准》（DB44/T1461.3-2021）-用水定额 第 3 部分：生活，居民生活用水定额城镇居民（大城镇）生活用水量按 160L/人·d 计，则用水量为 4.8m^3/d，生活污水产生量按 80%计算，则项目施工期生活污水产生量约为 3.84m^3/d。线路施工人员一般租住周边民房内，不另行设置施工营地，产生的生活污水利用租住的周边房屋已有污水处理系统处理，不会对地表水水质构成污染影响。

②施工废水：主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地等产生的泥水、基础开挖废水以及机械设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗、建筑结构养护等产生的废水。施工废水污染因子主要有 pH、SS、石油类等，施工废水经沉淀池处理后回用，不外排。

综上，施工期废水不会对周围水体环境造成明显不良影响。

	4、施工期固体废物影响分析 施工期固体废物主要为基础施工产生的土石方、建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。 本工程，施工过程产生的建筑垃圾，可回收利用的通过分类收集后交废物收购站处理，对不能回收的建筑垃圾应及时清运至政府部门指定的建筑垃圾消纳场所进行消纳；生活垃圾来源于施工人员日常生活产生的废饭盒、废包装袋等，产生垃圾按 1kg/人 d 计，则生活垃圾约 30kg/d。变电站施工人员产生的生活垃圾集中收集交由环卫部门处理，线路施工人员一般租住周边民房内，不另行设置施工营地，产生的生活垃圾一并纳入其租住民房的垃圾收集处理系统。 综上，施工期固体废弃物排放是短期行为，施工期加强固废管理，及时、安全的处理施工固体废物，则施工期固体废物对环境影响较小。 **5、施工期生态环境影响分析** 施工期阶段，项目新建变电站、电缆管沟、架空线路塔基永久占地会直接占用部分生态系统面积，造成区域内植物损伤，对区域内生态环境质量造成一定影响，且影响区域内动物的栖息活动；临时占地主要涉及市政道路用地、供应用地等。施工塔基基础开挖、噪声、废渣等施工扰动会短暂影响区域内植物的生长发育和动物的栖息觅食，会驱使动物远离短暂原来的生活区域；施工人员践踏、施工机械碾压等临时占地会对区域内植物的生长发育产生不利影响。但由于本工程新建变电站占地主要为空闲地，电缆线路占地主要为城镇村道路用地及空闲地，基本不涉及压占植被；由于架空线路塔基占地面积较小，且为点状分散占地，永久占地占各生态系统面积比例较小，基本不会对评价区生态系统结构和功能产生显著影响，对生态系统内动植物的影响范围有限。同时，由于本工程各塔基施工时间短，施工范围小，施工活动对施工区生态环境的影响是短暂的，在采取本环评提出的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平。
运营期生态环境影响分析	**1、营运期电磁环境影响分析** 根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”，可得出以下结论：本项目建成后，评价范围内及敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。 **2、营运期噪声环境影响分析** **（1）新建变电站** **1）预测模式**

本项目变电站主变压器为户内布置，因此运营期噪声源主要来自变压器本体噪声、主变散热器等。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的预测模式，由于本项目主变距离围墙最小距离超过声源最大尺寸 2 倍，可将该声源近似为点声源。按将室内变压器等声源等效转化外室外声源，然后结合风机等室外声源，统一按照室外点声源方法计算预测点处的 A 声级。

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、障碍物屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减。

根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）或式（A.2）计算。

$$L_p(r)=L_w+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中：

$L_{p(r)}$——预测点处声压级，dB；

L_w—— 由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—— 地面效应引起的衰减，dB。

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB；

$$L_p(r)=L_p(r_0)+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中：

$L_{p(r)}$——预测点处声压级，dB；

$L_p(r0)$——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—— 地面效应引起的衰减，dB。

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB；

本项目考虑的衰减项计算如下：

①无指向性点声源几何发散衰减

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20\lg(r / r_0) \qquad (A.3)$$

式中：$L_{p(r)}$－预测点的噪声 A 声压级（dB）；

$L_{p(r0)}$－参照基准点的噪声 A 声压级（dB）；

r－预测点到噪声源的距离（m）；

r_0－参照点到噪声源的距离（m）；

②大气吸收引起的衰减

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_o)}{1000} \qquad (A.4)$$

式中：

A_{atm}—大气吸收引起的衰减，dB；

a—与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，dB/km；

r－预测点距声源的距离（m）；

r_0－参考位置距声源的距离（m）。

③障碍物屏蔽引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图4-2所示，S、O、P三点在同一平面内且垂直于地面。

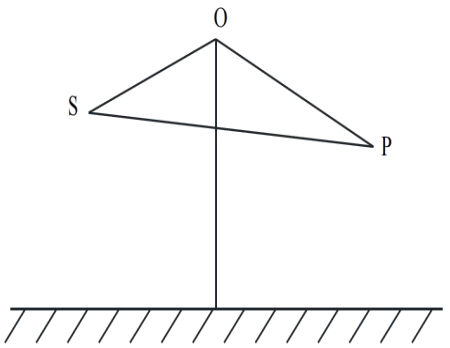
定义δ=SO＋OP－SP为声程差，N=2δ/λ为菲涅尔数，其中λ为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应需要根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算：

a）首先计算图 4-3 所示三个传播途径的声程差δ1，δ2，δ3 和相应的菲涅尔数 N1、N2、N3。



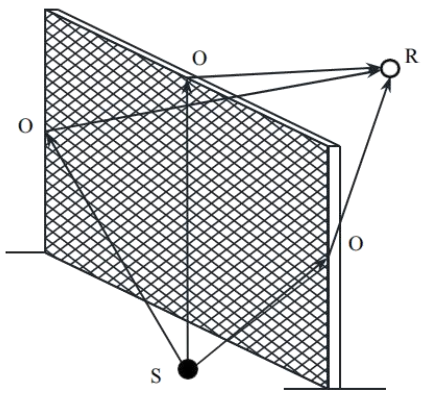


图 5（1）无限长声屏障示意图　　（2）有限长声屏障传播路径

b）声屏障引起的衰减按式（A.5）计算：

$$A_{bar} = -10\lg\left[\frac{1}{3+20N_1}+\frac{1}{3+20N_2}+\frac{1}{3+20N_3}\right] \quad (A.5)$$

式中：A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1、N_2、N_3—图4-3所示三个传播途径的声程差 δ1，δ2，δ3 相应的菲涅尔数。

噪声贡献值计算:

$$L_{eqg} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N} t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^{M} t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right] \quad (A.6)$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

2）变电站噪声源强

本变电站运行期的噪声源主要来自主变压器噪声及轴流风机噪声。变电站所用 3 台主变压器为三相双卷油浸式自冷有载调压降压电力变压器，主变均户内布置。拟建主变与变电站围墙的距离、站内声源参数如下。

表26　变压器及散热器与边界距离

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			
			距离北侧围墙	距离东侧围墙	距离南侧围墙	距离西侧围墙
1	#1 主变压器	三相双卷油浸式自冷有载调压降压电	26.6	46.5	12.3	35.6
2	#2 主变压器		26.6	35.5	12.3	47.6

3	#3 主变压器	力变压器	26.6	23.5	12.3	59.6
4	#1 主变散热器	/	26.6	52.5	12.3	29.6
5	#2 主变散热器	/	26.6	41.5	12.3	41.6
6	#3 主变散热器	/	26.6	29.5	12.3	53.6

表27　变电站主要声源参数表

序号	声源名称	型号	声源源强 声压级（dB(A)）	声源控制措施	运行时段
1	#1 主变压器	/	63.7	选用低噪声的设备；底部加装隔振器和阻尼器	连续
2	#2 主变压器	/			
3	#3 主变压器	/			
4	#1 主变散热器	/	70	/	连续
5	#2 主变散热器	/			
6	#3 主变散热器	/			

③变电站场界噪声预测

本项目根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)推荐的模型。噪声预测基本参数一览表如下。

表28　噪声预测基本参数一览表

项目		主要参数设置
点声源源强		#1 主变、#2 主变、#3 主变：1m 外测点声压级为 63.7dB(A)； 主变散热器：1m 外测点声压级为 70dB(A)；
声传播衰减效应	声屏障	变电站围墙，高度为 2.5m
	建筑物阻挡和反射作用	配电装置楼（17.1m 高），不考虑吸声作用（吸声系数为 0），墙体隔声量 20dB(A)
	地面效应	采用导则算法
	大气吸收	气压 101.3kPa，气温 27℃，相对湿度 50%
预测点	厂界噪声	线接收点：围墙外 1m、离地 1.2m，步长为 0.1m

变电站场界外 1m 处的最大噪声贡献值如下。

表29　变电站厂界噪声最大贡献值预测结果 单位：dB（A）

预测点		噪声贡献最大值/dB(A)
厂界噪声	变电站北侧围墙外 1m	38
厂界噪声	变电站东侧围墙外 1m	44
厂界噪声	变电站南侧围墙外 1m	46
厂界噪声	变电站西侧围墙外 1m	41

罗田工业园宿舍楼	位于拟建变电站东侧界约 28m 处	34
三诺智慧声谷宿舍楼	位于拟建变电站南侧边界约 23m 处	35

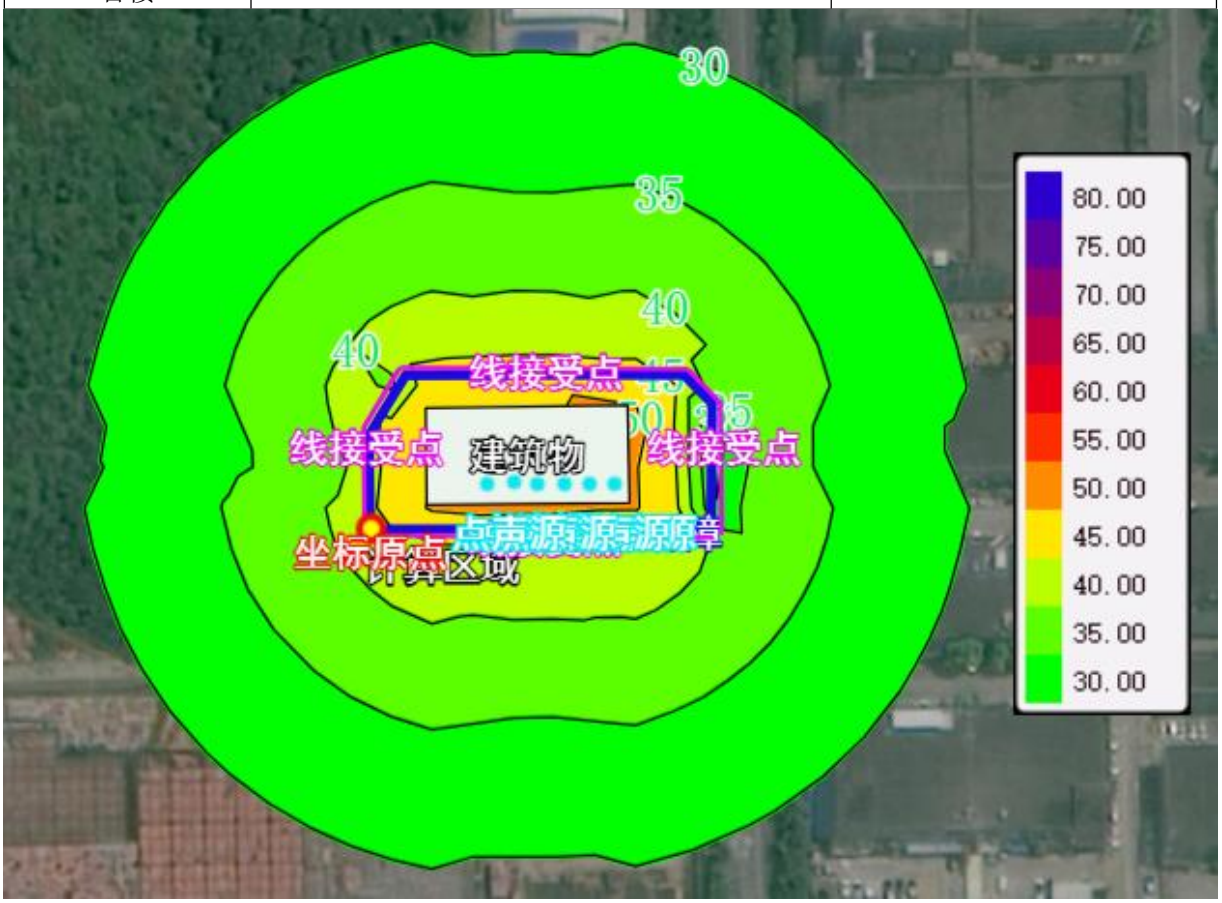


图 6 等声级线图

根据理论预测可知，变电站运行后，变电站厂界外 1m 处的最大噪声贡献值为 38~46dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）。因此不会改变环境敏感点声环境现状，对其影响可接受。

经预测，三诺智慧声谷宿舍楼处噪声贡献值为 35dB(A)，罗田工业园宿舍楼处噪声贡献值为 34dB(A)，叠加现状之后，计算得三诺智慧声谷宿舍楼处噪声预测值为昼间 60dB（A）、夜间 54dB（A），罗田工业园宿舍楼处噪声预测值为昼间 58dB（A）、夜间 51dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）。

（2）架空输电线路噪声影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采用类比方法进行声环境影响预测。本项目架空线路线路路径不变，仅更换线路导线，因此不会改变原有声环境现状。根据现场监测结果可知，线下声环境仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）

相应功能区要求。

3、营运期水环境影响分析

本项目变电站为无人值守变电站，无生产生活废水产生，输电线路营运期间没有废水产生，不会对周围水环境造成影响。

4、营运期大气环境影响分析

本项目营运期间没有废气排放，对周围环境空气不会造成影响。

5、营运期固体废物影响分析

（1）生活垃圾及一般固体废物

变电站为无人值守变电站，运行期无生活垃圾及一般固体废物产生。

（2）危险废物

①废铅蓄电池：变电站蓄电池采用阀控式密封铅酸电池，单体电压为 2V，每组共 52 只，全站共 156 只。蓄电池作为直流电源设备在变电站电力系统安全运行中起着重要的作用，为断路器分、合闲及二次回路中的继电保护、仪表和事故照明等提供能源。变电站蓄电池主要采用铅酸蓄电池，使用寿命较长，可达近约为 5~8 年。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，编号为 HW31（900-052-31），危险特性为（T，C）。运行期间每次更换一组蓄电池，即约 52 只蓄电池，单次更换的蓄电池约 1500kg，废铅蓄电池更换下来后直接交由具有相关处理资质的单位回收处置，严禁随意丢弃。

②废变压器油：变电站的主变压器为了冷却和绝缘的需要，其外壳装有大量冷却油。当主变压器出现事故时，会排出其外壳的冷却油。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），排出的冷却油为危险废物，类别 HW08（900-220-08）。本期工程主变压器选用 63MVA 自冷式有载调压低损耗低噪声环保变压器，参考同类型 63MVA 变压器，其单台主变压器油量为 20.4t，体积约 22.8m^3（变压器油密度约 0.895t/m^3），每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，储油坑容积按不小于单台主变油量的 20%设计，实际有效容积为 6.0m^3，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池。

为防止变压器油泄漏至外环境，本站设有地下事故油池一座，有效容积约 25m^3。每座主变下建设储油坑（容积 6.0m^3），新建地下排油管道，将储油坑与事故油池相连。事故油池、储油坑满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）关于户外站的相关要求。变电站运维人员每季度定期检查事故油池的情况，若存在变压器油，

则安排有资质单位对变压器油进行处置；对于不含油的雨水、积水，则进行抽排处理。

本项目危险废物基本情况详见下表。

表30　建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	危险废物名称	危险废物类型	危险废物代码	贮存场所（设施）名称	贮存方式	贮存周期
1	废变压器油	900-220-08	HW08	事故油池	地下油池	不超过 1 月
2	废铅蓄电池	900-052-31	HW31	由危废处置单位及时清运处理，不在站内储存		/

表31　项目产生危险废物汇总一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	20.4t/次	发生事故泄漏	液态	矿物油	不定期	T，I	站区按 GB50229-2019 要求建设有事故油收集池，并做好防渗措施，并委托相关资质单位回收处理
2	废铅蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	1.5t/8 年	直流系统备用电源	固态	铅、酸液	5-8 年	T，C	与相关资质单位签订处置协议，交由资质单位回收处理

6、营运期环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169－2018），本项目属于输变电工程，不适用于该导则，为进一步说明本项目环境风险情况，本次进行简要分析。

（1）评价依据

①风险调查

本项目主要风险物质为变压器油。本项目可能出现的环境风险主要为变压器油外泄污染环境意外事故。

②风险潜势初判及风险评价等级

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169－2018）附录C，Q按下式进行计算：

$$Q=\frac{q1}{Q1}+\frac{q2}{Q2}+\cdots\frac{qn}{Qn}$$

式中：q1，q2……qn—每种危险物质的最大存在量，t；

Q1，Q2…Qn—每种危险物质的临界量，t。

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

表32　项目危险物质数量与临界量的比值（Q）

序号	危险物质类别	CAS 号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n/t	Q 值
1	变压器油	/	40.8	2500	0.0163

根据以上分析，本项目Q＜1，环境风险潜势为I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）评价工作等级划分见下表。

表33　风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV$^+$、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
[a] 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。见附录 A。				

根据以上分析，确定本项目环境风险评价等级为简单分析即可。

（2）环境风险识别

事故状态下，主变压器通过压力释放器或其他地方流出绝缘油如处理不当，这些泄漏绝缘油将污染土壤及地下水；同时对变压器灭火方式失当可能造成绝缘油溢流，污染土壤及地下水。

（3）环境风险分析

为防止事故、检修时造成事故油泄漏至外环境，变电站内设置事故油排蓄系统。变压器基座四周设置储油坑（铺设鹅卵石层），储油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连；一旦设备事故时排油或漏油，泄漏的事故油将渗过下方储油坑内的鹅卵石层并通过排油管道到达事故油池，在此过程中鹅卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾；对于进入事故油池的事故油，经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的含油废物应交由有危废处置资质的单位回收处置。

变压器油收集处置流程为：

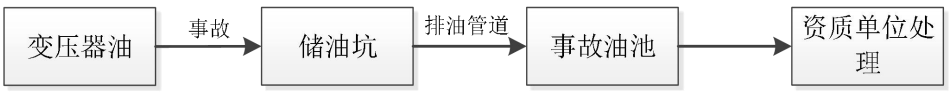


图 7　事故油处理流程

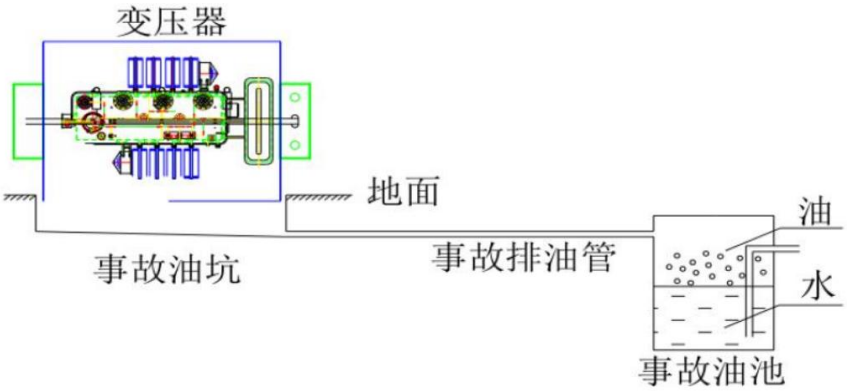


图 8　事故油排油示意图

（4）环境风险防范措施及应急要求

针对变压器箱体贮有变压器油，项目在变压器下方设封闭环绕的储油坑，并设 1 个地下事故油池（25m³），储油坑和事故油池等建筑进行防渗漏处理，并且实行油水分离措施。防止出现漏油事故的发生或检修设备时而污染环境。

变电站内的事故油池和储油坑进行了防渗处理，并且事故油池设计采用了油水分离，在事故喷油发生前，事故油池内已存贮有一定量的水雨季情况下，变压器底座积水通过排油管流入事故油池，事故油池内的水面可涨至出水口。因进油口比出水口高，因此池内积水通过出水管自流外排。在发生事故喷油时，变压器油通过专设的排油管排入事故油池内，进入事故油池的右半室中，受液压的作用，右半室预存水通过底下的连通孔进入左半室，使得左半室内的液面升高。由于油的密度比水小，油浮于水面上。即使在事故池内水位最高情况下，即水位涨至出水管口。此时发生变压器事故喷油，因进油管口比出水管口高，事故油仍可以进入事故油池，事故油进入事故油池后，因液压的左右，右半室内积水不断通过底下的连通孔进入左半室并自流出事故油池，事故油池仍可以发挥收集漏油的作用。漏油事故发生时要按照制定好的应急预案处理，将事故油池出水口附近进行围挡，若有废水流出应及时收集，防止事故油池中的废水排出后流入排水系统。

针对项目可能存在的环境风险，本环评提出如下环境风险防范措施：

a. 加强企业管理，进行消防培训及宣传教育，普及防火、灭火知识，加强消防训练和演习。

b.应按有关消防法规、规范要求在厂区内配备灭火器、消防栓、火灾自动感应报警喷淋系统等，指定专人管理及维护保养。

c.定期检查项目环保设施运行情况，站区内禁止吸烟或使用明火，及时消灭火灾隐患。

d. 主变压器事故排油泄漏事故可能会对周围土壤或水环境产生影响、变电站主变可能发生火灾风险，针对出现的风险情况建设单位应编制详细应急预案。

综上所述，项目环境风险较小，但只要加强管理，建立相应的规章制度及防范措施，并在设计、管理、运行中要严格按照操作规范相关要求，风险事故发生概率较低，拟采取的环境风险防范措施可行。

（5）分析结论

综上分析，本项目制定了相应的风险防范措施，并编制了环境风险应急预案，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受。

选址选线环境合理性分析

7、选址选线环境合理性分析

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本工程选址选线及各阶段的电磁、声、生态、水、大气环境保护及固废处置措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中与本工程的相关要求。具体见下表。

表34　本工程与HJ1113-2020中主要内容相关符合性分析一览表

序号	内容	HJ1113-2020	本项目	是否符合
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
2	设计	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目在可行性研究报告中设置有环境保护专章，拟在后续初设阶段和施工设计中开展环境保护专项设计和落实相应资金。	符合
		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目架空线路更换导线工程属于改建，其现状声环境、电磁环境满足相关标准要求，无原有环境污染和生态破坏。	符合
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路未进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区。	符合
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目新建变电站工程在站内设计有贮油坑和事故油池，事故油池有效容积按火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中要求设计，根据设计提供资料，新建事故油池有效容积满足贮存单相变压器最大油量100%要求，并事故油池与主变储油坑相连通，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。	符合
		工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目合理布置变电站内电气设施设备来降低变电站外的工频电场、工频磁场。采用电气设备均设置接地装置。经预测，在满足环评提出的环保措施前提下，项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	变电站在设计过程中已根据周围环境及进出线情况进行了合理布置。	符合
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目拟建线路采用电缆+架空方式，架空线路因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，最大限度的减少了电磁环境影响。	符合

				架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目拟建线路采用电缆+架空方式，架空线路无电磁环境敏感目标。	符合
				新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目尽量采用电缆，减少电磁环境影响。	符合
				330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目不存在与 330kV 及以上电压等级的输电线路交叉跨越或并行的情况。	符合
				变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	主变压器等选择低噪声设备，并对主变压器进行防振、减振等降噪措施，通过合理布置主变等位置，利用建筑物等的阻隔及距离衰减减小噪声可能影响。厂界排放噪声可满足 GB12348 要求。	符合
				户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本项目变电站在设计过程中已进行合理规划，主变布置于户内，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播。	符合
				户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目变电站在设计过程中已进行合理规划，主变布置于户内，降低对声环境的影响。	符合
				变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。	本项目新建变电站在设计阶段严格落实噪声控制要求，根据预测，厂界噪声能满足 GB12348 要求。	符合
				位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目新建变电站不在 1 类声环境功能区，采取户内布置型式。	符合
				变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本项目变电站拟降低低频噪声影响的防治措施，如加装隔振、设置围墙、合理规划总平面布置等。	符合
				变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目变电站为无人值守变电站，基本无生活污水产生，雨水及污水采取分流制。	符合
				变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网：不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理	本项目变电站为无人值守变电站，基本无生活污水产生。	符合

				后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。		
				输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本评价提出了相应的生态影响防护与恢复的措施，项目尽可能避开植被覆盖区等，如需占用，应合理优化占用面积并在施工完成后及时修复。	符合
				输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目减少林木砍伐，保护生态环境。如终端塔建设时涉及林木砍伐的，应在开工前办理相应的伐木手续，并按照林业主管部门要求做好事后修复。	符合
				输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	工程施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态恢复措施。	符合
				进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目不涉及自然保护区。	符合
		3	施工期	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施 的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	项目施工拟落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中将明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施 的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	符合
				进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路未进入自然保护区和饮用水水源保护区，建设单位拟加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	符合
				变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	根据预测施工过程中场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。	符合
				在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本项目禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业；确需夜间施工的，按相关法律规定办理许可手续并公告附近居民。	符合
				输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	项目变电站施工临时用地拟租用站外临近的闲置场空地，线路施工临时用地拟优先利用荒地、劣地。	符合
				输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、	项目输变电建设项目施工如占用耕地、园地、林地和草地，将做好表土	符合

				分类存放和回填利用	剥离、分类存放和回填利用	
				进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
				进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
				进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
				施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目施工临时道路尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路将严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	符合
				施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工现场拟采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	符合
				施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	施工结束后及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
				在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本项目线路未进入饮用水源保护区，不在水源保护区及水体内施工，在其他水体附近施工时，拟加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	符合
				施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合
				变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	施工人员依托当地民房厕所，变电工程施工现场不设置临时厕所。	符合
				施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道 路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工期加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放。	符合
				施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进 行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	施工期对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。	符合
				施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工过程中，建设单位拟对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，拟进行绿化、铺装或者遮盖。	符合

		施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
		位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。	项目位于城市规划区内的，施工扬尘按 HJ/T 393 的规定执行。	符合
		施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规 HJ 1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	项目施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规 HJ 1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	符合
		在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本项目在农田和经济作物区施工时，施工临时占地拟采取隔离保护措施，施工结束后拟及时将混凝土余料和残渣及时清除。	符合
4	运行期	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求	运行期将做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。并定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求	符合
		鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测，监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。	本项目变电站将按照生态环境主管部门要求，确定是否开展在线检测。	符合
		主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	如有大修计划，将对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，并将监测结果向社会公开。	符合
		运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	项目运营期变电站巡检人员将做好事故油池监理工作，定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	符合
		变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	项目废变压器油暂存于事故油池，定期交由有资质的单位回收处理；废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，不随意丢弃。	符合
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	严格落实该要求，按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	符合

根据上表可知，在采取各项环境保护措施的情况下，各类污染物能够稳定达标，不会对周围环境造成影响，因此，本项目选址选线从环境保护角度而言是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工期噪声环境保护措施** （1）建设单位、设计单位、监理单位以及施工单位应逐一落实深圳市《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB 4403/T 63-2025）（以下简称《规范》）中“4.2　职责划分”中规定的职责。 （2）施工单位必须选用符合《规范》要求的施工工艺和设备，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源。 （3）在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，禁止夜间施工。提高机具操作水平，与周围群众做好沟通工作，防止发生噪声扰民现象。 （4）落实《规范》中要求的运输及装卸等施工行为控制措施。 （5）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高，同时尽量将高噪声施工设备布置在厂区东北侧。 （6）施工期设置施工围挡，并按需设置不低于 5m 的隔声围挡（声屏障），隔声量满足《规范》及深圳市《建设工程安全文明施工标准》（SJG46-2023）。同时按《规范》要求落实通用设备隔声罩（房）；切割、破碎工艺封闭施工；路面减震覆板等噪声污染控制措施。 （7）做好施工组织、优化施工布局，合理布置施工机械，尽量远离施工场界。高噪声施工机械尽量布置在场地中部、尽量远离周边声环境保护目标； （8）加强施工期的环境管理和环境监控工作，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，严格控制施工时间，避免同一时间集中使用高噪声设备。施工安排在白天进行并避开中午休息时间（12:00-14:00），避免在昼间午休时间进行高噪声施工作业；夜间（23:00-次日 7:00）禁止施工，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《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门的许可，并与群众友好协商高噪声作业的时间安排之后，方可施工。 综上所述，在采取上述措施后，施工期的噪声对周围环境的影响可以得到有效的控制，且工程施工期噪声是短暂的，属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。

2、施工期大气环境保护措施

（1）施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案并予以落实，在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门的举报投诉电话等信息；

（2）施工时，应集中配制或使用商品混凝土，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；

（3）运输散体材料和废弃物的车辆，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的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染；

（4）变电站施工时，先修筑围墙，线路工程施工时需设置围挡；

（5）进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘；

（6）施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，并采用土工布覆盖；

（7）基础施工及建筑土方作业应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施；喷雾、喷淋降尘设施应当分布均匀，喷雾能有效覆盖防尘区域；基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数；

（8）施工单位应制定针对性扬尘防治措施，严格组织实施，确保施工现场严格落实“六个百分百”（施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输）。

采取上述环境保护措施后，对项目附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

3、施工期废水环境保护措施

（1）变电站施工前施工场地四周修建截水排水沟，并在出口设置沉砂池和拦砂网，将含泥沙的雨水、泥浆经沉砂池沉淀后回用于施工场地防尘洒水、机械和车辆清洗等；

（2）线路施工时施工单位应对施工废水进行妥善处理，采取在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；

（3）施工人员生活污水依托租住房屋已有生活污水处理设施处理；

（4）尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，施工期间禁止向附近水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，严禁在水体及其附近冲洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水

体；

综上，在采取上述措施后，可以有效地防治施工期生产废水、生活污水对地表水的污染，加之施工活动周期较短，因此不会导致施工场地周围水环境的污染。

4、施工期固体废物环境保护措施

（1）本工程土石方开挖应及时回填，并尽量做到土石方平衡，减少弃土的产生，多余的土石方运至指定的建筑垃圾消纳场消纳；

（2）施工过程产生的建筑垃圾可回收利用的通过分类收集后交废物收购站处理，对不能回收的建筑垃圾应及时清运至政府部门指定的建筑垃圾消纳场所进行消纳；

（3）变电站施工区域施工人员产生的生活垃圾可集中收集后暂存，定期由环卫部门清运；线路施工属于移动式施工方式，施工人员租住当地民房，停留时间较短，产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

（4）施工更换导线交由建设单位物资管理部门综合利用。

综上，在采取以上环保措施后，本工程施工期产生的固体废弃物对周边环境的影响较小。

5、施工期生态环境环境保护措施

(1) 施工前施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。

(2) 合理优化施工工艺，严格控制施工范围，合理安排施工工序和施工场地；避开雨季进行开挖施工，减少水土流失；项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。

(3) 施工前进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。

(4) 施工完成后，及时清理施工痕迹，按照设计要求对变电站内外空地、进站道路两侧进行绿化，种植观赏性较强的花木和草皮；对沿线施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当为当地物种。

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

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

	土流失。 (7) 加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。
运营期生态环境保护措施	**1、营运期电磁环境影响防治措施** （1）站内电气设备合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置，站内敷设接地网，将变电站内电气设备接地； （2）变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现； （3）保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电； （4）电缆采取金属屏蔽措施，合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响，电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志； （5）合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备设施，对电磁环境源强予以控制；合理选取导线型式，在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度； （6）做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用； （7）开展运营期电磁环境监测和管理工作，保证电磁排放符合相关国家标准要求。 采取上述措施后，项目建设对周围电磁环境影响较小。 **2、营运期声环境影响防治措施** （1）在设备选型上选用符合国家噪声标准的低噪声设备，从源头控制噪声；并做好变压器等设备基础减震措施，在基座和连接处采用减振材料； （2）加强设备的运行管理，保证变压器等运行良好；定期对站内电气设备进行检修，减少因设备陈旧产生的噪声； （3）变电站内电气设备合理布置，主变尽量布置在站内中部位置； （4）对电晕放电的噪声，通过合理选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，消除电晕放电噪声； （5）在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，降低线路运行产生的噪声影响。 采取上述措施后，运营期变电站产生的噪声对周边声环境影响较小。

	3、营运期水环境影响防治措施 本项目变电站为无人值守变电站，无生活污水产生。 **4、营运期大气环境影响防治措施** 本项目运行期间无大气污染物排放。 **5、营运期固体废弃物影响防治措施** （1）变电站后续运营过程中产生的废铅酸蓄电池不暂存，及时交由相应危险废物处理资质单位进行安全处置； （2）在主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，经事故油池收集后交由资质单位处理。 （3）建设单位应制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账。 废变压器油、废旧蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。建设单位应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）、《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）等相关技术规范，落实危险废物的环境管理，包括危险废物收集、贮存、运输、处置。因此，通过采取上述措施后，本项目产生的固体废物对周边环境影响较小。 **6、营运期生态环境影响防治措施** 强化植被恢复效果，继续做好水土保持工作。 **7、营运期环境风险防范措施** （1）新建足够容积的下事故油池，并设置油水分离装置； （2）事故油池进行防渗漏处理，在发生事故漏油时，变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内，按照制定好的应急预案处理； （3）加强企业管理，进行消防培训及宣传教育、消防训练和演习； （4）应按有关消防法规、规范要求在厂区内配备灭火器材，指定专人管理及维护保养；定期检查项目环保设施运行情况，站区内禁止吸烟或使用明火； （5）建设单位应按要求编制环境风险应急预案。 通过采取上述措施后，项目环境风险在可接受范围。
其他	**一、环境管理** 1、环境管理机构 根据项目所在区域的环境特点，输变电工程一般不单独设立环境监测站。项目建成后运行主管单位应设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。负责环境

保护管理工作。

2、施工期环境监理与职能

在施工设计文件中详细说明施工期注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设方在施工期间委托环境监理单位，对施工中的每一道工序都严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督抽查。施工期环境监理的职责和任务如下：

（1）贯彻执行国家的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度。

（2）制定工程施工中的环保计划，负责施工过程中各项环保措施实施的监督和日常管理。

（3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技术。

（4）组织施工人员进行施工活动中需遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识和能力。

（5）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对环境敏感目标做到心中有数。

（6）在施工计划中适当计划设备及运输道路以避免影响当地居民生活及环境，施工中考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

（7）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

（8）监督施工单位在施工结束后的水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

3、运营期环境管理与职能

根据工程建设地区的环境特点，宜在运行主管单位设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专（兼）职管理人员 1 人。

（1）制定和实施各项环境管理计划。

（2）组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。

（4）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常

运行。

（5）不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

（6）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

4、环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设需执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运营前，建设单位组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表"主要内容包括：

（1）实际工程内容及变动情况。

（2）环境保护目标基本情况及变动情况

（3）环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。

（4）环境质量和环境监测因子达标情况。

（5）环境管理与监测计划落实情况。

（6）环境保护投资落实情况。

二、环境监测计划

开展营运期工频电磁场环境监测工作，对与本项目有关的主要人员，进行环境保护技术、政策方面的培训、电磁辐射知识的宣传，从而进一步提高人们的环保意识，增强环保管理的能力，提高对环境污染的自我保护意识，并能更好地参与和监督项目的环保管理，减少项目施工和运行产生的环境影响。本期扩建完成后按照国家环境保护法律、法规，进行项目竣工环保验收，对工频电场、工频磁场、噪声等项目进行定期监测。本次项目营运期环境监测计划见表 35。

表35　环境监测计划一览表

序号	项目		监测点位布置
1	工频电场、工频磁场	点位布设	新建变电站四周、输电线路沿线及敏感目标等。
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。
		监测频次及时间	①变电站竣工环保验收1次；主变等主要设备检修运行后1次；投运后按需监测； ②线路竣工环保验收1次；投运后按需监测。
2	噪声	点位布设	新建变电站四周、架空线路沿线及敏感目标等。
		监测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

				监测频次及时间	①变电站竣工环保验收1次；主要声源设备大修前后对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测；投运后按需监测； ②线路竣工环保验收 1 次；投运后按需监测。

环保投资

本工程总投资****万元，其中环保投资****万，环保投资占总投资****。具体环保投资清单见下表。

表36　环保投资一览表

环保投资名称	环保投资金额（万元）
施工期固体废物防治措施	****
施工期扬尘防治措施	****
施工期临时防护措施	****
施工期临时排水沟及沉淀池	****
事故油池	****
主变储油坑及排油管道	****
变压器减振	****
变电站四周、站内绿化及生态恢复	****
沿线绿化及生态恢复及其他环保措施	****
总计	****

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1)施工前施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。 (2)合理优化施工工艺，严格控制施工范围，合理安排施工工序和施工场地；避开雨季进行开挖施工，减少水土流失；项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。 (3)施工前进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。 (4)施工完成后，及时清理施工痕迹，按照设计要求对变电站内外空地、进站道路两侧进行绿化，种植观赏性较强的花木和草皮；对沿线施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当为当地物种。 (5)开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。 (6)对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。	不对周围生态环境造成严重不利影响，不造成水土流失。	强化植被恢复效果，继续做好水土保持工作。	变电站内、站区周边、线路沿线植被恢复良好。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）变电站施工前施工场地四周修建截水排水沟，并在出口设置沉砂池和拦砂网，将含泥沙的雨水、泥浆经沉砂池沉淀后回用于施工场地防尘洒水、机械和车辆清洗等； （2）施工单位应对施工废水进行妥善处理，采取在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； （3）施工人员生活污水依托租住房屋已有生活污水处理设施处理； （4）尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，严禁在水体及其附近冲洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体。	施工废水不外排，对水环境无影响。	无人值守，无生活污水排放。	按要求落实。

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）建设单位、设计单位、监理单位以及施工单位应逐一落实《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403/T 63—2020）（以下简称《规范》）中“4.2　职责划分”中规定的职责。 （2）施工单位必须选用符合《规范》要求的施工工艺和设备，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源。 （3）在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，禁止夜间施工。提高机具操作水平，与周围群众做好沟通工作，防止发生噪声扰民现象。 （4）落实《规范》中要求的运输及装卸等施工行为控制措施。 （5）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高，同时尽量将高噪声施工设备布置在厂区东北侧。 （6）施工期设置施工围挡，并按需设置不低于 5m 的隔声围挡（声屏障），隔声量满足《规范》及深圳市《建设工程安全文明施工标准》（SJG46-2023）。同时按《规范》要求落实通用设备隔声罩（房）；切割、破碎工艺封闭施工；路面减震覆板等噪声污染控制措施。 （7）做好施工组织、优化施工布局，合理布置施工机械，尽量远离施工场界。高噪声施工机械尽量布置在场地中部、尽量远离周边声环境保护目标； （8）加强施工期的环境管理和环境监控工作，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，严格控制施工时间，避免同一时间集中使用高噪声设备。施工安排在白天进行并避开中午休息时间（12:00-14:00），避免在昼间午休时间进行高噪声施工作业；夜间（23:00-次日 7:00）禁止施工，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《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门的许可，并与群众友好协商高噪声作业的时间安排之后，方可施工。	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	（1）在设备选型上选用符合国家噪声标准的低噪声设备，从源头控制噪声；并做好变压器等设备基础减震措施，在基座和连接处采用减振材料； （2）加强设备的运行管理，保证变压器等运行良好；定期对站内电气设备进行检修，减少因设备陈旧产生的噪声； （3）变电站内电气设备合理布置，主变尽量布置在站内中部位置； （4）对电晕放电的噪声，通过合理选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，消除电晕放电噪声； （5）在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，降低线路运行产生的噪声影响。	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案并予以落实，在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门的举报投诉电话等信息； （2）施工时，应集中配制或使用商品混凝	合理设置抑尘措施，符合广东省	/	/

	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； （3）运输散体材料和废弃物的车辆，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的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染； （4）变电站施工时，先修筑围墙，线路工程施工时需设置围挡； （5）进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘； （6）施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，并采用土工布覆盖； （7）基础施工及建筑土方作业应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施；喷雾、喷淋降尘设施应当分布均匀，喷雾能有效覆盖防尘区域；基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数； （8）施工单位应制定针对性扬尘防治措施，严格组织实施，确保施工现场严格落实“六个百分百”（施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输）。	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，无组织排放限值		
固体废物	（1）本工程土石方开挖应及时回填，并尽量做到土石方平衡，减少弃土的产生，多余的土石方运至指定的建筑垃圾消纳场消纳； （2）施工过程产生的建筑垃圾可回收利用的通过分类收集后交废物收购站处理，对不能回收的建筑垃圾应及时清运至政府部门指定的建筑垃圾消纳场所进行消纳； （3）变电站施工区域施工人员产生的生活垃圾可集中收集后暂存，定期由环卫部门清运；线路施工属于移动式施工方式，施工人员租住当地民房，停留时间较短，产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统； （4）施工更换导线交由建设单位物资管理部门综合利用。	施工及建筑垃圾、生活垃圾处置得当	（1）无人值守，不产生生活垃圾。 （2）变电站后续运营过程中产生的废铅酸蓄电池不暂存，及时交由相应危险废物处理资质单位进行安全处置. （3）在主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，经事故油池收集后交由资质单位处理。 （4）建设单位应制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账。	废变压器油、废铅蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理，有相关协议及处理方案。
电磁环境	/	/	（1）站内电气设备合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置，站内敷设接地网，将变电站内电气设备接地； （2）变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现；	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)：公众曝露限值工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度

			（3）保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电； （4）电缆采取金属屏蔽措施，合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响，电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志； （5）合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备设施，对电磁环境源强予以控制；合理选取导线型式，在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度； （6）做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用； （7）开展运营期电磁环境监测和管理工作，保证电磁排放符合相关国家标准要求。	100μT。
环境风险	/	/	（1）新建足够容积的事故油池，并设置油水分离装置； （2）事故油池进行防渗漏处理，在发生事故漏油时，变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内，按照制定好的应急预案处理； （3）加强企业管理，进行消防培训及宣传教育、消防训练和演习； （4）应按有关消防法规、规范要求在厂区内配备灭火器材，指定专人管理及维护保养；定期检查项目环保设施运行情况，站区内禁止吸烟或使用明火； （5）建设单位应按要求编制环境风险应急预案。	按要求落实。
环境监测	/	/	制定电磁、噪声监测计划。	按要求落实监测工作。
其他	/	/	/	/

七、结论

在严格落实相应的污染防治措施、生态保护措施的前提下，本项目对周围环境的影响可接受，项目建设从环境保护的角度而言可行。

110kV 共和（林场）输变电工程

电磁环境影响专题评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目需设置“电磁环境影响专题评价”。

1 工程概况

本项目由变电站工程和输电线路工程组成，具体如下：

（1）变电站工程

新建 110kV 变电站一座，站址占地面积 3146.6m²，采用户内布置，新建主变压器 3 台，主变容量 3×63MVA，无功补偿装置本期装设 3×3×5Mvar 并联电容器。

（2）输电线路工程

本站 110kV 终期出线 4 回，本期建设 4 回，即解口塘下站至罗川站双回 110kV 线路接入 110kV 共和站，均为电缆线路，同时更换解口点附近原有架空线路导线，具体工程如下：

①110kV 塘下至共和双回线路工程

架空部分：更换原架空线路长约 2×0.5km，新建电缆终端塔 1 基。

电缆部分：新建电缆线路长约 2×1.6km，电缆铜截面为 1200mm²。

②110kV 罗川至共和双回线路工程

架空部分：更换原架空线路长约 2×0.05km，新建电缆终端塔 1 基。

电缆部分：新建电缆线路长约 2×1.6km，电缆铜截面为 1200mm²。

以上线路工程的电缆部分为 4 回同管廊敷设线路。

2 编制依据

2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，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 日修订并施行；

（3）《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；

（4）《中华人民共和国电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日修订并施行；

（5）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号修改，2017年10月1日起施行）。

2.2 评价技术规范、标准及编号

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1 2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24 2020）；

（3）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681 2013）；

（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）；

（6）《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.4评价因子“表1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表”见表37。

表37 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

3.2 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定，本项目采用的标准详见表38。

表38 采用评价标准一览表

评价要素	标准名称	适用频率	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4000V/m	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等公众曝露控制限值
			工频磁感应强度	100μT	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等公众曝露控制限值

3.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.6 评价工作等级“表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级”规定，本工程电磁环境影响评价等级见下表 39。

表39 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	新建变电站	变电站户内式布置	三级
		架空线路	110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标。	三级
		地下电缆	/	三级

3.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中4.7 评价范围“表3 输变电工程电磁环境影响评价范围”，本项目电磁环境影响评价范围见表40：

表40 项目电磁环境影响评价范围一览表

环境要素			评价范围
电磁环境	新建变电站	新建 110kV 变电站	站界外 30m
	输电线路	改造 110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m

		新建 110kV 地下电缆	电缆管廊两侧边缘外延 5m（水平距离）

3.5 电磁环境保护目标

本项目评价范围内电磁环境敏感目标如下。

表41 本项目电磁保护目标一览表

环境保护目标名称	方位及 最近距离	建筑特征、规模	环境影响因子
三诺智慧声谷施工营地	位于拟建变电站北侧约 5m 处	临时办公、居住，2 层约 6m 高	工频电场、工频磁场
罗田工业园宿舍楼	位于拟建变电站东侧界约 28m 处	居住，5 层约 15m 高	工频电场、工频磁场
三诺智慧声谷宿舍楼	位于拟建变电站南侧边界约 23m 处	居住，20 层约 60m 高	工频电场、工频磁场

4 电磁环境现状监测与评价

为了解项目项目周围环境电场强度及磁感应强度现状，我公司技术人员对项目周围的电场强度和磁感应强度进行现状监测。

4.1 监测目的

调查项目所在区域及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度现状。

4.2 监测内容

离地面1.5m高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

4.3 监测方法

《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）。

4.4 监测仪器

电磁环境监测仪器见表42。

表42 电磁环境监测仪器校准情况表

电磁辐射仪（交变磁强计/工频电场测试仪）	
生产厂商	北京森馥科技股份有限公司
仪器型号及编号	主机型号/编号：SEM-600/D-1228 探头型号/编号：LF-04/I-1228
监测范围	电场：0.01V/m-100kV/m；磁场：1nT-10mT
频率范围	1Hz~400kHz
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
校准证书编号	WWD202401784
校准有效期	2024 年 6 月 6 日至 2025 年 6 月 5 日

4.5 监测环境条件

2024 年 12 月 27 日　　天气：晴　　相对湿度：42.1-50.2%　　气温：19.8-22.3℃。

4.6 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），对拟建变电站、拟建线路沿线及电磁敏感目标处进行工频电场强度和工频磁感应强度现状监测。

4.7 监测结果

根据监测布点要求，项目周围电磁环境监测结果见表 43 所示。

表43　本工程工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点编号	点位描述	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	备注
拟建 110 千伏共和（林场）变电站周围				
1#	拟建变电站西侧	0.15	0.016	/
2#	拟建变电站北侧	0.14	0.023	
3#	拟建变电站东侧	0.10	0.013	
4#	拟建变电站南侧	0.04	0.020	
5#	三诺智慧声谷宿舍楼	0.45	0.031	拟建变电站南侧边界约 23m 处
6#	罗田工业园宿舍楼	0.04	0.032	拟建变电站东侧界约 28m 处
7#	三诺智慧声谷施工营地	0.06	0.052	拟建变电站北侧约 5m 处
拟建 110 千伏罗川至共和双回电缆线路、110 千伏塘下至共和双回电缆线路沿线				
8#	拟建电缆线路上方①	0.06	0.027	/
9#	拟建电缆线路上方②	0.55	0.159	
10#	拟建电缆线路上方③	0.09	0.189	
11#	拟建电缆线路上方④	0.14	0.087	
12#	拟建电缆线路上方⑤	1.49	0.082	
拟建 110 千伏罗川至共和双回架空线路（更换架空导线）				
13#	拟建架空线路下方	60.90	0.866	受现状架空线路影响
拟建 110 千伏塘下至共和双回架空线路（更换架空导线）				
14#	拟建架空线路下方	29.96	0.735	受现状架空线路影响
电磁环境控制限值（GB8702-2014）		**4000**	**100**	

由上表可知，变电站四周工频电场强度现状测值分别为0.04～0.45V/m，工频磁感应强度现状测值分别为0.013～0.052μT；拟建电缆线路沿线工频电场强度现状测值分别为0.06～1.49V/m，工频磁感应强度现状测值分别为0.027～0.189μT；架空线路沿线工频电场强度现状测值分别为29.96～60.90V/m，工频磁感应强度现状测值分别为0.735～0.866μT；电磁环境保护目标工频电场强度现状测值分别为0.04~0.45V/m，工频磁感应强度现状测值分别为0.031~0.052μT；监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的要求。

5 营运期电磁环境影响分析

5.1 变电站工程电磁环境影响分析

本项目新建 110kV 变电站，变电站采用户内布置。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本专项评价采用类比监测的方式进行评价。本工程 110kV 变电站本期主变容量为 3×63MVA，本次评价选取已运行的深圳 110kV 珠宝站作为类比对象进行电磁场环境影响预测与评价。

（1）类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中条文 8.1.1.1 选择类比对象的相关内容，类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、电气形式等应与本建设项目相类似，并列表论述其可比性。选定的类比对象如已进行电磁环境监测，且其结果符合相关质量保证要求，能够反映其周围电磁环境实际，该监测结果也可以用作类比评价。

（2）类比可行性分析

本项目与类比对象主要指标对比见下表。

表44　类比主要指标对照表

主要指标	评价对象	深圳 110kV 珠宝站
电压等级	110kV	110kV
主变建设规模	本期 3×63MVA	监测时 3×63MVA
主变布置方式	主变、GIS；户内布置	主变、GIS；户内布置
出线方式及回数	电缆	电缆

由表 44 可见，本项目变电站与深圳 110kV 珠宝站的电压等级、主变规模及布置方式，周边环境条件相近，可以采用深圳 110kV 珠宝站的类比监测结果来预测本工程运行阶段产生的电磁环境影响。

（3）电磁环境类比监测条件

A.监测单位

广州乐邦环境科技有限公司

B.监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

C.监测仪器

电磁辐射仪（交变磁强计/工频电场测试仪）	
生产厂商	北京森馥科技股份有限公司
仪器型号及编号	主机型号/编号：SEM-600/D-1228 探头型号/编号：LF-04/I-1228
监测范围	电场：0.01V/m-100kV/m；磁场：1nT-10mT
频率范围	1Hz~400kHz
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
校准证书编号	WWD202401784
校准有效期	2024 年 6 月 6 日至 2025 年 6 月 5 日

D.类比监测时间

监测时间：2024 年 11 月 7 日；

气象条件：晴朗，温度：18.2~24.3℃，湿度：53.3~58.2%RH。

E.监测工况

监测时处于正常工况。

F.监测布点

变电站东、西、北周围墙外 5m，西侧布设监测断面。

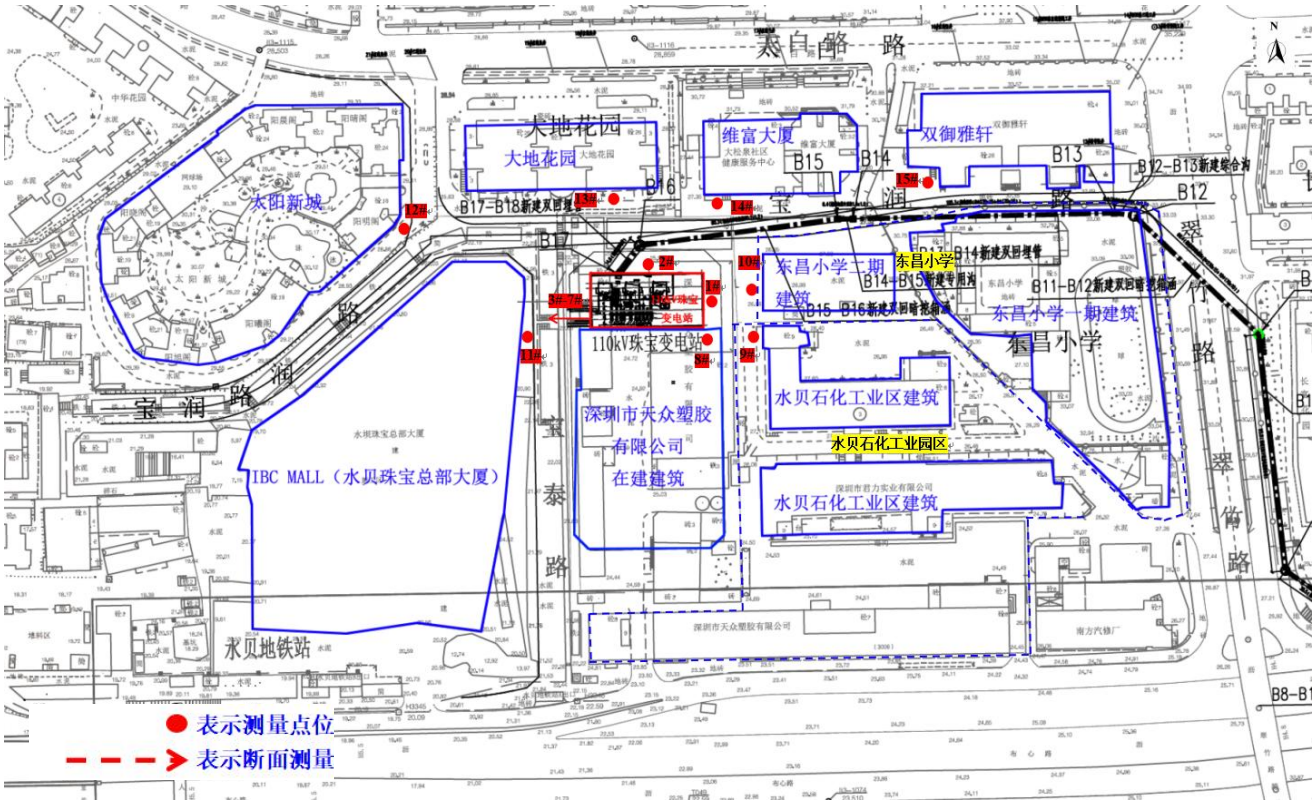


图 9　变电站类比监测布点示意图

（4）类比监测结果

类比四周围墙外及电磁敏感目标工频电场、工频磁场环境监测结果见下表。

表45　变电站工频电场、工频磁场类比监测结果

序号	监测点位	工频电场（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	变电站东侧围墙外 5m	0.22	0.056
2	变电站北侧围墙外 5m	0.55	0.039
3	变电站西侧围墙外 5m	1.31	0.015
4	变电站西侧围墙外 10m	0.65	0.014
5	变电站西侧围墙外 15m	0.20	0.014
6	变电站西侧围墙外 20m	0.14	0.014
7	变电站西侧围墙外 25m	0.06	0.014

类比变电站墙外 5m 处工频电场强度为 0.14~1.31V/m，工频磁感应强度为 0.014~0.056μT，所有监测值能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值工频电场强度 4000V 和工频磁感应强度 100μT 的要求。

（5）电磁环境影响类比评价结论

因此，可以类比预测，本项目变电站建成后厂界四周及敏感点处电磁环境也能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度≤4000V/m，磁感应强度≤100μT。

5.2 电缆线路工程电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目地下电缆线路采用类比监测的方式进行环境影响预测评价。

（1）类比对象的选择

本项目选用 110 千伏承上I、II线 110 千伏梅承I、II线四回电缆线路作为类比对象。

（2）类比可行性分析

类比电缆线路与评价电缆线路主要指标对比如下表所示。

表46 类比电缆线路与评价电缆线路主要技术指标对照表

技术指标	评价线路	类比线路
名称	新建 110kV 地下电缆线路	110 千伏承上I、II线 110 千伏梅承I、II线四回电缆线路
电压等级	110kV	110kV
回路数	4 回	4 回
敷设型式	电缆沟	电缆沟
埋深	1m	1m
导线截面积	1200mm^2	1200mm^2

可知，本项目 110kV 电缆线路与类比线路电压等级、线路回数、敷设方式、埋地深度、电缆导线截面相同，地形、路径情况相似，因此采用 110 千伏承上I、II线 110 千伏梅承I、II线四回电缆线路作为类比线路进行本项目电缆线路电磁环境影响预测与评价具有较好的可比性，结果偏保守。

（3）类比监测条件

1、监测因子

离地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场。

2、监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

3、监测布点

电缆管廊中心，电缆管廊单侧边缘 5m 范围内每隔 1m 布设 1 次。

4、类比对象监测单位及仪器

监测单位为广州乐邦环境科技有限公司，类比监测所用仪器信息如下。

仪器名称	电磁辐射分析仪-主机	电磁辐射分析仪-探头
生产厂家	森馥	
仪器型号	SEM-600	LF-04
仪器编号	D-1228	I-1228
监测范围	电场：0.01V/m-100kV/m；磁场：1nT-10mT	
频率范围	1Hz-400kHz	
检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院	
证书编号	WWD202201500	
检定日期	2022 年 06 月 06 日	
有效期	1 年	

5、类比监测时间

2023 年 3 月 9 日（10:00-12:30）

6、类比监测工况

名称	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
110 千伏承上I	12.62.54~ 13.47	110.26~ 111.34	-1.67~-1.86	0.88~0.89
110 千伏承上II	13.78~ 14.86	110.33~ 111.11	-1.24~-1.33	1.21~ 1.28
110 千伏梅承I	12.63~ 13.31	110.38~ 111.69	1.53~-1.68	0.91~0.93
110 千伏梅承II	13.28-13.96	110.45-111.23	1.41-1.63	0.95~0.96

（4）类比监测结果

类比监测结果如下。

表47　类比线路电磁环境监测结果

测点位置	电场强度（V/m）	磁感应强度(μT)
电缆线路上方	0.04	0.061
电缆线路边缘	0.05	0.056
电缆线路边缘 1m	0.05	0.050
电缆管廊边缘 2m	0.05	0.043
电缆管廊边缘 3m	0.06	0.028
电缆管廊边缘 4m	0.04	0.031
电缆管廊边缘 5m	0.04	0.030

110kV 类比电缆线路的电场强度 0.04~0.06V/m，磁感应强度为 0.028~0.061μT。监测结果远小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度≤4000V/m，磁感应强度≤100μT。

因此，可以类比预测，本项目电缆线路建成后沿线电磁环境及电磁环境保护目标处能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度≤4000V/m，磁感应强度≤100μT。

5.3 架空线路工程电磁环境影响分析

本期仅更换架空线路导线，不改变线路路径及输送电能，因此不会改变架空线路周围电磁环境现状，因此可以用现状监测结果预测架空线路更换导线后的电磁环境情况。根据现状监测资料可知，架空线路沿线工频电场强度现状测值分别为29.96～60.90V/m，工频磁感应强度现状测值分别为0.735～0.866μT，监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的要求。另外，根据已批复的《220kV塘下输变电工程建设项目环境影响报告表》预测结果可知，110kV塘下至共和双回架空线路和110kV罗川至共和双回架空线路在线高为10m时在线下离地面1.5m高处的电场强度为54.91~760.86V/m，磁感应强度为0.49~9.40μT，预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为0.05kHz的公众曝露控制限值要求。

综上，可以预测，架空线路更换导线后，周围工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。

5.4 电磁环境保护目标电磁环境影响分析

类比变电站墙外工频电场强度为 0.14~1.31V/m，工频磁感应强度为 0.014~0.056μT；电磁环境保护目标工频电场强度现状测值分别为 0.04~0.45V/m，工频磁感应强度现状测值分别为 0.031~0.052μT；结合上述情况，本项目电磁环境敏感点的预测结果如下：

表48　电磁环境敏感点预测结果

序号	敏感目标名称	现状结果		类比监测结果		预测值*	
		电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
1	敏感点	0.04~0.45	0.031~0.052	0.14~1.31	0.014~0.056	1.39	0.076

注*：按照最大值保守预测。

由上表可知，电磁环境敏感点处预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

6 电磁环境专题评价结论

综上所述，本项目建成投运后，评价范围及环境敏感点的电场强度、磁感应强度均低于《电磁环境控制限制》（GB 8702-2014）频率为50Hz的公众曝露控制限制，即电场强度≤4000V/m，磁感应强度≤100μT