

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称：110 千伏松岗车辆段输变电工程

建设单位(盖章)：深圳供电局有限公司

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	110 千伏松岗车辆段输变电工程		
项目代码	2020-440306-44-02-017817		
建设单位联系人	隋禹	联系方式	88933723
建设地点	变电站：广东省深圳市宝安区松岗街道碧头社区永发科技园。 线路：广东省深圳市宝安区松岗街道。		
地理坐标	变电站中心：（113 度 48 分 38.921 秒，22 度 47 分 24.020 秒） 输电线路：起点（113 度 48 分 39.984 秒，22 度 47 分 23.113 秒）， 终点：（113 度 48 分 33.321 秒，22 度 47 分 26.241 秒）		
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)	3216
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/ 备案）部门（选填）	深圳市宝安区发展和改革局	项目审批（核准/ 备案）文号（选填）	深宝安发改核准【2020】 0021 号
总投资（万元）	9852	环保投资（万元）	70
环保投资占比（%）	0.7	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B，本报告设置电磁环境专项评价。		
规划情况	名称：深圳市“十三五”电网规划 审批机关：深圳市经济贸易和信息化委员会、深圳市发展和改革委员会 审批文件名称及文号：市经贸信息委市发展改革委关于印发《深圳市“十三五”电网规划》的通知（深经贸信息电资字[2016]307号）		
规划环境影响 评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	本工程的建设有利于缓解周边站点供电压力，完善电网网架结构，提高供电可靠性和电压质量，满足电网发展需求，因此，符合《深圳“十三五”电网规划》的要求。
其他符合性分析	1.1 广东省“三线一单” 1.1.1 生态保护红线 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，2021年1月1日起施行，有效期5年），本项目不涉及国家公园、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不在生态保护红线范围内。 1.1.2 环境质量底线 本工程为输变电工程，运行期不会产生大气污染物和生产废水，本工程变电站为智能无人变电站，站内无常驻工作人员，也不会产生生活污水，本工程的主要环境影响因子为噪声、工频电场和工频磁场，亦不会对土壤环境产生影响。 因此，本工程的建设不会突破《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》中的环境质量底线。 1.1.3 资源利用上线 本工程属于电能传输项目，运行期变电站内的电气、照明、通风等设备会消耗少量的电能，站内绿化用水会消耗少量水资源。 因此，本工程对资源的消耗极少，可以满足《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》中资源利用上线的要求。 1.1.4 生态环境准入清单 本工程位于珠三角核心区，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令 第29号）中的“第一类 鼓励类”项目中的“四、电力 10、电网改造与建设，增量配电网建设”项目，不属于《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》中“1+3+N”三级生态环境准入清单体系中珠三角核心禁止、限制类建设项目。 综上所述，本工程的建设符合广东省“三线一单”管控的总体

	要求。 1.2 相关生态环境保护法律法规政策 1.2.1 深圳经济特区饮用水源保护条例 根据现场踏勘并结合《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424号）、《深圳市人民政府关于实施第一批饮用水水源保护区调整方案的通知》（深府函〔2020〕57号），本项目不涉及深圳市饮用水源保护区，因此，本项目的建设符合《广东省水污染防治条例》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》的相关规定。 1.2.2 深圳市基本生态控制线 根据现场踏勘并结合《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府令 第145号）及《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013）》等，本项目变电站及配套线路均占用基本生态控制线。 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。 本项目已依法进行了可行性研究及规划选址论证，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进行了公示（公示期未收到异议）。 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。 1.2.3 产业政策 根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令 第29号），本项目属于“第一类 鼓励类”项目中的“四、电力 10、电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。 1.2.4 《市场准入负面清单（2020年）》 本项目属于市政公用-电力项目，不属于《市场准入负面清单
--	---

	（2020年）》中禁止准入类项目。 1.2.5 城市规划 1、变电站 本站址已取得深圳市规划和自然资源局宝安管理局的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第440306202000160号），符合城市规划要求。 2、输电线路 线路路径方案已取得深圳市规划和自然资源局宝安管理局的《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-2020-0044】号）。 因此，本工程的建设符合城市规划的要求。
--	---

二、建设内容

地理位置

2.1 变电站

本工程变电站位于广东省深圳市宝安区松岗街道碧头社区永发科技园，中心坐标（113 度 48 分 38.921 秒，22 度 47 分 24.020 秒），变电站边界各顶点坐标如下：

表 2.2-1 变电站边界顶点坐标

序号	经度	纬度
1	113 度 48 分 37.4735069999 秒	22 度 47 分 24.0208911600 秒
2	113 度 48 分 38.3039190000 秒	22 度 47 分 25.2568532400 秒
3	113 度 48 分 40.0033663199 秒	22 度 47 分 24.3491935199 秒
4	113 度 48 分 39.5398807199 秒	22 度 47 分 22.8235531200 秒

2.2 输电线路

本工程输电线路位于广东省深圳市宝安区松岗街道，途径规划桥山路等，线路拐点坐标如下：

表 2.2-2 线路拐点坐标

序号	经度	纬度
110kV 沙村（旧基）至松岗车辆段站双回地下电缆线路、110kV 奋进至松岗车辆段站双回地下电缆线路共线段		
1	113 度 48 分 40.8144664800 秒	22 度 47 分 23.0746077600 秒
2	113 度 48 分 41.1620806800 秒	22 度 47 分 26.9756127600 秒
3	113 度 48 分 41.2007047199 秒	22 度 47 分 34.1210173199 秒
4	113 度 48 分 37.4735069999 秒	22 度 47 分 33.6382198800 秒
110kV 沙村（旧基）至松岗车辆段站双回地下电缆线路		
5	113 度 48 分 36.7010308800 秒	22 度 47 分 34.9128056400 秒
6	113 度 48 分 35.7354356399 秒	22 度 47 分 35.1445484400 秒
110kV 奋进至松岗车辆段站双回地下电缆线路		
7	113 度 48 分 36.0637380000 秒	22 度 47 分 33.3678530399 秒
利用原线行新建四回路架空线路		
8	113 度 48 分 34.3642903199 秒	22 度 47 分 34.5265674000 秒
9	113 度 48 分 33.8814925199 秒	22 度 47 分 30.7221223199 秒
10	113 度 48 分 33.4180069199 秒	22 度 47 分 27.1494196800 秒

项目组成及规模

110 千伏松岗车辆段输变电工程由变电站工程和线路工程组成，具体为：

(1) 变电站工程

新建 110kV 户内式变电站一座，本期新建主变 2 台，容量为 2×63MVA，无功补偿（SVG）电容器 2×3×5MVar。110kV 出线 4 回，10kV 出线 2×16 回。

(2) 线路工程

双解口奋进至沙村（旧基）双回 110kV 线路接入本工程变电站，形成松岗车辆段至奋进、至沙村各双回 110kV 线路。工程新建 110kV 地下电缆线路 4 回，线路路径长约 2×0.65km+2×0.67km；配套改造奋基、奋府线 1#-3#段，拆除该线路架空线长约 4×0.38km，拆除原线路四回路耐张塔 2 基，利用原线行新建四回架空线路长约 4×0.24km（奋基 2A 至院 3#塔），新建双回架空线路长约 2×0.14km（奋进站架构-奋府 2A、奋基 2A-新 1#塔）。

具体如下：

①新建 110kV 沙村（旧基）至松岗车辆段站双回线路（解口新建线路），地下电缆线路长约 2×0.65km。新建奋府 2A-奋进站构架、奋基 2A-1#电缆塔双回路架空线路长约 2×0.14km。

②110kV 奋进至松岗车辆段站双回线路（解口新建线路），地下电缆线路长约 2×0.67km。

③利用原线行新建四回路架空线路长约 4×0.24km。

④拆除奋进站至奋府 3#（奋基 3#）段 4 回路架空线长约 4×0.38km，拆除原线路四回路耐张塔 2 基。

2.3 主体工程

本工程的主体工程包括变电站工程和输电线路工程，建设规模见表 2.3-1，主要工程参数表 2.3-2。

表 2.3-1 主体工程建设规模一览表

项目		本期建设规模 (本次评价内容)		终期建设规模 (非本次评价内容)
变 电 站 工 程	主变	2×63MVA		3×63MVA
	110kV 出线	4 回		4 回
	10kV 出线	2×16 回		3×16 回
	电容器组	2×2×5010kVar		3×2×5010kVar
输	110kV 沙村（旧基）至	2 回，地下电	合计新建 110kV	/

	电 线 路 工 程	松岗车辆段站双回线路	缆线路长约 2×0.65km，架空线路长约 2×0.14km。	地下电缆线路 4 回，线路路径长约 2×0.65km+2×0.67km；利用原线行新建四回路架空线路长约 4×0.24km，新建双回架空线路 2×0.14km。
		110kV 奋进至松岗车辆段站双回线路	2 回电缆，地下电缆线路长约 2×0.67km。	
		利用原线行新建四回路架空线路	4 回电缆，架空线路长约 4×0.24km。	
	拆除工程		变电站：拆除 1 栋 3 层厂房（占地约 2717.40m ² ）和 1 栋 5 层宿舍楼（占地约 290.32m ² ） 输电线路：拆除奋进站至奋府 3#（奋基 3#）段 4 回路架空线长约 4×0.38km，拆除原线路四回路耐张塔 2 基。	

表 2.3-2 主要工程参数一览表

项目	型号	主要参数
主变	低损耗三相双卷自冷型油浸变压器	型号: SZ11-63000/110 容量比: 63: 63MVA 电压比: $110 \pm 8 \times 1.25\% / 10.5\text{kV}$ 阻抗电压: 16% 接线组别: YN, d11 附套管电流互感器: 110kV 侧: 500-1000/1A(三组)5P40/5P40/0.5S 中性点: 100-300/1A, 5P20/5P20, 两只。 中性点绝缘水平: 66kV 调压开关: 采用真空型调压开关
电容器组	/	电容器组选用户内框架式成套电容器组, 每组串接 5%干式铁芯串联电抗器; 并联电抗器选用户内干式铁芯电抗器。
110kV 沙村 (旧基) 至松岗车辆段站双回线路	电缆: FY-YJLW ₀₃ -Z-64 /110kV-1200mm ²	适用电缆系统电压: 110kV; 电缆沟 (回填砂) 载流: 990A; 埋管载流: 975A。 最小输送容量: 185MVA 允许导体短路电流: 100.2kA/3S 允许金属护套短路电流: 37.1kA/3S
	架空: JL/LB1A-400/35	铝: 48股/3.22mm; 铝包钢: 7股/2.5mm 计算外径: 26.82mm; 计算总截面: 425.24mm ² 。
110kV 奋进至松岗车辆段站双回线路	FY-YJLW ₀₃ -Z-64 /110kV-1200mm ²	适用电缆系统电压: 110kV; 电缆沟 (回填砂) 载流: 990A; 埋管载流: 975A。 最小输送容量: 185MVA

			允许导体短路电流：100.2kA/3S 允许金属护套短路电流：37.1kA/3S							
	利用原线行新建四回路 架空线路	JL/LB1A-400/35	铝：48股/3.22mm； 铝包钢：7股/2.5mm 计算外径：26.82mm； 计算总截面：425.24mm ² 。							
2.4 依托工程 本工程变电站工程为新建工程，无依托工程；输电线路的依托工程主要为原有电缆通道。依托工程的建设规模及主要工程参数见下表。 表 2.4-1 依托工程建设规模及主要工程参数一览表 <table><tr><th>类别</th><th>规模</th></tr><tr><td rowspan="4">输电 线路 依托 工程</td><td>110kV 沙村（旧基）至松岗车辆段站双回线路：利用站内电缆沟和夹层敷设，E-F 利用站内电缆沟敷设长约 15m，利用夹层及竖井引上敷设约 50m。</td></tr><tr><td>110kV 奋进至松岗车辆段站双回线路：（1）利用拟建双专用沟敷设：A-B 利用拟建双专用沟敷设，内空 2×1.4m×1.0m，长约 86m；（2）利用拟建双综合沟敷设：C-D 利用拟建双综合沟敷设，内空 2×1.4m×1.7m，长约 350m；（3）利用拟建四回路埋管敷设：B-C 利用拟建四回路埋管敷设，长约 41m；D-E 利用拟建四回路埋管敷设，长约 40m；（4）利用站内电缆沟和夹层敷设：E-F 利用站内电缆沟敷设长约 15m，利用夹层及竖井引上敷设约 50m。</td></tr><tr><td>利用原线行新建四回路架空线路：利用 110kV 奋府线原线行新建四回路架空线路长约 4×0.24km。</td></tr><tr><td></td></tr></table>				类别	规模	输电 线路 依托 工程	110kV 沙村（旧基）至松岗车辆段站双回线路：利用站内电缆沟和夹层敷设，E-F 利用站内电缆沟敷设长约 15m，利用夹层及竖井引上敷设约 50m。	110kV 奋进至松岗车辆段站双回线路：（1）利用拟建双专用沟敷设：A-B 利用拟建双专用沟敷设，内空 2×1.4m×1.0m，长约 86m；（2）利用拟建双综合沟敷设：C-D 利用拟建双综合沟敷设，内空 2×1.4m×1.7m，长约 350m；（3）利用拟建四回路埋管敷设：B-C 利用拟建四回路埋管敷设，长约 41m；D-E 利用拟建四回路埋管敷设，长约 40m；（4）利用站内电缆沟和夹层敷设：E-F 利用站内电缆沟敷设长约 15m，利用夹层及竖井引上敷设约 50m。	利用原线行新建四回路架空线路：利用 110kV 奋府线原线行新建四回路架空线路长约 4×0.24km。	
类别	规模									
输电 线路 依托 工程	110kV 沙村（旧基）至松岗车辆段站双回线路：利用站内电缆沟和夹层敷设，E-F 利用站内电缆沟敷设长约 15m，利用夹层及竖井引上敷设约 50m。									
	110kV 奋进至松岗车辆段站双回线路：（1）利用拟建双专用沟敷设：A-B 利用拟建双专用沟敷设，内空 2×1.4m×1.0m，长约 86m；（2）利用拟建双综合沟敷设：C-D 利用拟建双综合沟敷设，内空 2×1.4m×1.7m，长约 350m；（3）利用拟建四回路埋管敷设：B-C 利用拟建四回路埋管敷设，长约 41m；D-E 利用拟建四回路埋管敷设，长约 40m；（4）利用站内电缆沟和夹层敷设：E-F 利用站内电缆沟敷设长约 15m，利用夹层及竖井引上敷设约 50m。									
	利用原线行新建四回路架空线路：利用 110kV 奋府线原线行新建四回路架空线路长约 4×0.24km。									
总平面及 现场布置	2.5 变电站总平面布置及输电线路路径 2.5.1 变电站总平面布置 本站主要布置一栋配电装置楼，依据紧凑合理、出线方便、经济性好、安全可靠的基本原则，拟采用户内变电站布置型式。配电装置楼布置于站区中央，主变压器户内布置，主变室布置在配电装置楼的北侧，主变之间用防火墙分隔。消防水池设于楼内地下位置，消防泵房布置在配电装置楼首层消防水池上方。事故油池布置于配电装置楼北侧空地，靠近主变，便于排油。站区北侧空地靠近主变位置布置一座消防小室，靠近卫生间位置布置化粪池，场地其余空地进行绿化，美化环境。 配电装置楼共 3 层，每层布置情况如下： 地下一层(-1.5 米层)为电缆夹层，电缆夹层地面标高为-1.5m，层高 3.0 米； 地上一层(+1.5 米层)主要为 10kV 高压室、电容器室、站用变室、接地变室等， 层高 5.0 米；									

	地上二层(+6.5 米层)主要为 110kV GIS 室、继电器及通信室、蓄电池室等, 110kV GIS 室层高 10.0 米, 其它房间层高 5.0 米; 主变布置在 0.0 米层。 三台主变呈“一”字形布置于综合楼东侧, 主变散热器挂于主变本体上, 与主变本体布置在同一房间内, 主变 110kV 侧采用架空出线, 经架空线连接至 6.5 米层的 110kV GIS 主变进线间隔。10kV 侧采用铜排母线桥出线。紧靠配电装置楼一字型布置, 自西向东依次布置#1~#3 主变压器, 事故油池布置于站区西北角。本期建设#1、#2 主变压器。进站大门位于站区西南角, 站内设环形道路。 2.5.2 输电线路路径 (1) 110kV 沙村(旧基)至松岗车辆段站双回线路(含利用原线行新建四回路架空线路) 本线路由解口 110kV 奋进至沙村(旧基)双回线路形成, 改造原奋基、奋府 N1-N3 段四回路架空线, 在原 N1 铁塔旁新建 1#电缆终端塔引下。新建电缆敷设至奋进站围墙外, 与本期拟建的 110kV 奋进至松岗车辆段站双回电缆同路径敷设至规划桥山路西侧, 埋管过路后沿桥山路东侧人行道向南敷设至松岗车道段东边, 埋管过路后经松岗车辆段站内电缆沟敷设至对应间隔。 本线路利用原线行新建四回路架空线路长约 $4 \times 0.24\text{km}$, 新建奋府 2A-奋进站构架、奋基 2A-1#电缆塔双回路架空线路总长约 $2 \times 0.14\text{km}$, 导线采用 JL/LB1A-400/35 型铝包钢芯铝合金绞线, 进线档普通地线采用 JLB40-100 型铝包钢绞线。 本线路新建双回电缆长约 $2 \times 0.65\text{km}$, 电缆截面 1200mm^2。线路建成后, 110kV 沙村(旧基)至松岗车辆段线路全长约 $2 \times 7.1\text{km}$。 (2) 110kV 奋进至松岗车辆段站双回线路 本线路由解口 110kV 奋进至沙村(旧基)双回线路形成, 新建电缆从奋进站原有旧基(沙村)间隔经电缆终端支架引下, 新建站内电缆沟敷设出变电站围墙, 在围墙外与本期拟建的 110kV 沙村(旧基)至松岗车辆段站双回线路同路径敷设至规划桥山路西侧, 埋管过路后沿桥山路东侧人行道向南敷设至松岗车道段东边, 埋管过路后经松岗车辆段站内电缆沟敷设至对应间隔。 本线路新建双回电缆长约 $2 \times 0.67\text{km}$, 电缆截面 1200mm^2。 2.6 施工布置
--	---

	本项目施工布置严格按照相关规范，优先从生态环境保护角度考虑，包括将场地四周设置围蔽，门口张贴施工信息及环保信息，将高噪声机具布置于场地中央，场地范围内划分各功能区块等。
施工方案	2.7 施工工艺 2.7.1 变电站 本工程配电装置楼及主变采用桩基础方案，选用旋挖成孔灌注桩，以强风化碎裂岩作为桩端持力层。事故油池、消防小室、站内道路及电缆沟等属轻型构筑物，采用高压旋喷桩对浅部软弱土层进行加固处理，以填块石或全风化碎裂岩为持力层。雨季施工时，务必做好基坑的排水工作，防止雨水浸泡基坑时间过长，以免塌方，造成工程量增大和发生安全事故。设备安装主要电气设备的安装一般采用吊车安装方式，需严格按照设备厂家的施工技术要求进行安装。 2.7.2 输电线路 (1) 电缆沟 新建双回钢筋混凝土电缆专用沟，内空尺寸为 1.4m×1.0m，在沟下部敷设 2 回 110kV 电缆；新建钢筋混凝土双专用沟(四回路)，内空尺寸为 2×1.4m×1.7m，在沟下部槽盒敷设 2 回 110kV 电缆，不设 10kV 支架；新建钢筋混凝土双综合沟（四回路），内空尺寸为 2×1.4m×1.7m，综合沟中 10kV 电缆与 110kV 电缆共沟敷设，上层在支架上敷设 10kV 电缆，下层敷设 110kV 电缆（敷设完毕后再填满洁净细沙），上下层用钢筋混凝土小盖板隔开。电缆沟采用 C40 抗渗混凝土，抗渗等级 P8，采用预制钢筋混凝土盖板。 电缆沟采用暗沟，埋于人行道地砖或绿化带下，沿途破坏的人行道地砖或者绿化带在施工完成后恢复。 (2) 埋管 在小路口及穿越管线处采用埋管敷设。施工时先进行路面开挖，然后将埋管按照顺序敷设。埋管定位后，四周采用素混凝土包封。埋管时，两端均设接收工井，再引入常规电缆沟。 本工程埋管采用 HDPE 管，埋管规格分别为 16Φ230×15+8Φ170×10、16Φ230×15+44Φ170×10。 (3) 检查井

	电缆沟每隔 15m 设一个检查井，井口大小为 2.1m×1.4m（净尺寸），检查井口四周底座埋 L100 角钢，检查井设 7 块 0.30m×1.60m 预制玻璃钢复合材料盖板，盖板的四周包#10 槽钢，角钢与槽钢均需热镀锌。检查井口与人行道平，处于绿化带时，高出地面 0.10m，以防止雨水的流入。 （4）工井 埋管两端设置穿越工井或转弯工井，穿越工井断面为 2.0m×2.0m×3.0m（深）、2×2.0m×2.0m×3.0m（深）；电缆终端塔处设置双回上塔工井，断面为 12.0m（长）×1.4m（宽）×2.5m（深）；电缆终端头设置双回终端工井，断面为 6.8m（长）×1.0m（宽）×2.5m（深）。 工井采用 C40 抗渗混凝土，抗渗等级 P8，采用预制钢筋混凝土盖板。工井的角部设 1 个检查口，检查井口四周及盖板的四周包角钢，角钢需热镀锌，每个检查口设 7 块玻璃钢复合材料盖板。检查井口与人行道平，处于绿化带时，高出地面 0.10m,以防止雨水的流入。 （5）基础及地基处理 奋进站外电缆沟（A2~B 段、A~A3 段）底部分布有淤泥质土，为防止电缆沟、工井不均匀沉降，地基处理方法为：电缆沟、工井底换填 300mm 厚的碎石垫层，宽度同底板垫层，碎石垫层下部为松木桩；松木桩稍径（或尾径即小径）150mm，中心间距 600mm，桩长 6m。 电缆终端塔场坪底部分布有淤泥质土，进行地基处理，选用水泥搅拌桩，搅拌桩直径为 500mm，桩长 10m，桩间距 1.0m。 B~E 段：沿线填土层厚度较大，电缆沟开挖后沟底地基土主要为填土层，该填土层为路基和厂区回填土，经压实处理，呈稍密状，其强度满足上部电缆沟荷载及变形要求，新建电缆沟及埋管均可采用天然地基浅基础，以人工填土层作为基础持力层。 （6）塔基 新建塔基本选用人工挖孔桩基础形式，施工前，先剥离场地内的表土，装入编织袋，作为土袋拦挡。施工期间注意对裸露地表采用土工布覆盖和土袋拦挡。施工产生的泥浆经过收集和沉淀后进行合法处理。施工结束后，拆除编织土袋，将袋内表土进行回填覆盖，并撒播草籽复绿。 （7）其它
--	---

	按供电局输电部要求，检查井标志盖板、地理标志桩均采用复合玻璃钢材料，接地箱井采用防盗型复合玻璃钢盖板及井座。电缆沟施工时，由于穿越现有道路，施工将采取一定临时措施，尽量减少对交通的影响。 2.8 施工时序 2.8.1 变电站 施工准备→施工围蔽→场地平整→进站道路修筑→基坑支护→基础开挖→土方工程→主变压器等设施安装→区内道路、管线施工→绿化工程→变电站调试及接地电阻测试→送电→竣工验收。 2.8.2 输电线路 电缆线路：施工准备→基坑开挖→测量放线→基槽开挖→电缆构筑物浇筑→电缆沟回填→找平→电缆铺设→施工临时占地道路、绿化恢复→竣工验收。 架空线路：施工准备→拆除线路及塔基→基坑开挖→测量放线→基槽开挖→塔基浇筑→铁塔安装→挂线→施工临时占地道路、绿化恢复→竣工验收。 土石方施工应尽量避免雨季施工，做好降雨前施工准备和降雨期间的防护措施。 2.9 施工组织 2.9.1 变电站 （1）施工临建区利用站址空置场地进行，减少临时用地。 （2）限制施工作业面积，减少对现状土地的占用及扰动。 （3）线路工程区施工过程中注意严格控制施工占地，设置施工围挡，所有作业控制在施工围挡内。 （4）站址内表土利用空置场地进行堆放，减少临时用地。 （5）合理安排施工工期，避免雨天和刮风天施工。合理安排施工时段（仅在昼间进行施工）。 （6）本工程不设置施工营地，采用租用周边民房的方式解决施工人员住宿问题。 2.9.2 输电线路 （1）线路工程施工过程中注意严格控制施工占地，减少现状土地的占用及扰动，设置施工围蔽，所有作业控制在施工围蔽内。线路工程采取分段施工尽可能减少裸露时间、裸露面积，合理安排施工工期，避免雨天和刮风天施工。
--	--

	合理安排施工时段（仅在昼间进行施工）； （2）电缆线路主要沿市政道路及人行道敷设，架空线路新建部分较短，沿线没有条件设置施工营地，采用租用周边民房的方式解决施工人员住宿问题。 2.10 建设周期 本项目计划于 2022 年 1 月开工，2022 年 12 月完工，建设周期为 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	3.1 主体功能区规划 根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），本工程所在区域属于“国家优化开发区域”。 3.2 生态功能区规划 3.2.1 大气环境 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。 3.2.2 地表水环境 本项目选址属于茅洲河流域，根据《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14号），茅洲河水体功能为农灌及一般景观用水区。茅洲河水质控制目标为IV类。 3.2.3 声环境 根据《深圳市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186号），站址位于3类声功能区，线路沿线经过3类声功能区，均执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准。 3.3 土地利用类型 本站址已取得深圳市规划和自然资源局宝安管理局的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第440306202000160号），用地性质为“供电用地”。 3.4 植被类型 深圳市的植被资源主要有亚热带常绿季雨林，在低丘和沿海滩涂上多为灌木植物群落和草本植物群落。果园植物种类主要有荔枝、龙眼、柑橘等分布在缓坡地和林边，行道树种植种类主要有木麻黄、台湾相思、桉树等，农作物植物群落主要为水稻、花生、黄豆、木薯、甘蔗、番薯等。 本工程位于城市建成区内，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。 3.5 与项目生态环境影响相关的生态环境现状
--------	--

3.5.1 环境空气质量现状

本报告表引用《2019 年度深圳市生态环境质量报告书》的深圳市大气环境质量年平均监测值和特定百分位数日均值的监测数据进行评价，监测数据如下表：

表 3.5-1 2019 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)	占标准值的 百分比 (%)	监测值 (日平均)	二级标准 (日平均)	占标准值的 百分比 (%)
SO ₂	5	60	8.3	9 (第 98 百分位数)	150	6
NO ₂	28	40	70	58 (第 98 百分位数)	80	72.5
PM ₁₀	42	70	60	83 (第 95 百分位数)	150	55.3
PM _{2.5}	27	35	77	47 (第 95 百分位数)	75	62.7
CO (mg/m ³)	0.6	/	/	0.9 (第 95 百分位数)	4	22.5
O ₃	64	/	/	156 (第 90 百分位数)	160 (日最大 8 小时平均)	97.5

根据上表可知，2019 年深圳市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 监测值占标率均小于 100%，空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求，该地区环境空气质量达标，项目所在区域属于达标区。

3.5.2 地表水环境质量现状

本报告表引用《2019 年度深圳市生态环境质量报告书》，茅洲河的常规监测资料（具体监测结果见下表）进行评价，具体如下：

表 3.5-2 水质监测结果统计一览表

单位：mg/L，pH 无量纲

监测断面	高锰酸盐指数	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	石油类	阴离子表面活性剂
楼村	3.40	11.50	2.40	1.15	0.15	0.01	0.02

标准 指标	0.34	0.38	0.40	0.77	0.50	0.02	0.07
李松 荫	3.30	11.30	2.30	1.02	0.23	0.01	0.02
标准 指标	0.33	0.38	0.38	0.68	0.77	0.02	0.07
燕川	3.50	12.80	2.50	1.36	0.33	0.01	0.03
标准 指标	0.35	0.43	0.42	0.91	1.10	0.02	0.10
洋涌 大桥	4.00	15.80	3.30	2.85	0.64	0.01	0.05
标准 指标	0.40	0.53	0.55	1.90	2.13	0.02	0.17
共和 村	4.70	20.10	2.90	3.90	0.53	0.09	0.07
标准 指标	0.47	0.67	0.48	2.60	1.77	0.18	0.23
全河 段	3.80	14.30	2.70	2.05	0.38	0.02	0.04
标准 指标	0.38	0.48	0.45	1.37	1.27	0.04	0.13
IV类 标准 值	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤0.5	≤0.3

由上表可知，茅洲河 5 个监测断面中除楼村、李松荫断面外，其余断面以及全河段水质均出现不同程度的超标现象，除高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、石油类、表面阴离子活性剂满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准外，TP、NH₃-N 均不同程度超标，均达不到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准要求。

2019 年，茅洲河大力开展干流和主要支流综合整治，取得明显成效，污染程度显著减轻。但重污染支流多，整治任务重，部分支流尚未完成整治；同时由于东莞侧整治滞后，影响河流水环境质量。

3.5.3 声环境质量现状

为了解项目所在地声环境现状，我公司（CMA202019114880）技术人员于 2020 年 12 月对项目所在区域的声环境质量现状进行了测量，检测报告编号：LBHJ-2020-029-ZS20022。

（1）测量方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

《工业企业厂界噪声排放标准》（GB 12348-2008）

（2）测量仪器

仪器名称	声级计	声校准器
生产厂家	杭州爱华	杭州爱华
仪器型号	AWA5688	AWA6021A
仪器编号	00321229	1011152
测量范围	23dB~135dB	94dB、114dB（标称声压级）
检定单位	深圳市计量质量检测研究院	深圳市计量质量检测研究院
证书编号	203603033	203603146
检定日期	2020年6月28日	2020年6月19日
有效期	1年	1年

（3）测量时间及气象状况

2020年12月9~10日，天气晴~多云，风速0~1.0m/s，温度21℃、21.5℃，相对湿度51.8%、51%。

（4）测量布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，因此不开展电缆沿线的声环境现状检测。本次测量在站址四周及架空线路沿线布设6个，具体布点图见附图。

（5）测量结果

环境噪声现状测量结果见下表。

表 3.5-3 本项目环境噪声现状值

测量点位	位置	测量值 [dB(A)]		标准值 [dB(A)]		《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 执行类别
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	拟建站址南侧	60	49	65	55	3类
2#	拟建站址西侧	61	50	65	55	3类
3#	拟建站址北侧	60	49	65	55	3类
4#	拟建站址东侧	61	48	65	55	3类
5#	架空线路下方1	50	47	65	55	3类
6#	架空线路下方2	52	47	65	55	3类

由上表可知，本项目站址四周的噪声监测结果为：昼间60~61dB(A)，夜间48~50dB(A)；架空线路沿线的噪声监测结果为：昼间50~52dB(A)，夜间47dB(A)；监测结果满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准的要

	求（即昼间$\leq 65\text{dB(A)}$，夜间$\leq 55\text{dB(A)}$）。 3.5.4 电磁环境质量现状 根据“电磁环境影响专项评价”中电磁环境质量现状监测结果可知，本项目评价范围内电磁环境现状值为：电场强度 $0.03\sim 1110.73\text{V/m}$，磁感应强度 $0.041\sim 3.382\mu\text{T}$。其中： （1）站址四周的电磁环境监测结果为：电场强度 $0.03\sim 1.16\text{V/m}$，磁感应强度 $0.041\sim 0.058\mu\text{T}$。 （2）电缆线路沿线的电磁环境监测结果为：电场强度 $0.25\sim 246.16\text{V/m}$，磁感应强度 $0.076\sim 0.954\mu\text{T}$。 （3）架空线路沿线的电磁环境监测结果为：电场强度 $475.64\sim 1110.73\text{V/m}$，磁感应强度 $2.778\sim 3.382\mu\text{T}$。 测量结果均满足《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$\leq 4000\text{V/m}$，磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$。 3.5.5 生态环境质量现状 本项目所在区域属于亚热带季风气候区，评价范围内无生态敏感区。 本工程所在区域已完全城市化，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，常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙等。 总体上，工程所属区域自然生态环境良好。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程为新建工程，不涉及原有环境污染和生态破坏问题。

3.6 环境影响评价范围

3.6.1 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，因此，本报告表仅对变电站及架空线路进行评价。

变电站：本工程变电站站址位于 3 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目对应的声环境影响评价工作等级判定为三级，评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小评价范围；结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的相关规定，声环境保护目标的调查范围为厂界外 50 米，因此，本工程变电站的声环境影响评价范围确定为站界外 50 米。

架空输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空线路的声环境影响评价范围参照相应电压等级线路的电磁评价范围进行确定，本工程架空输电线路的电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 内，因此，本工程架空输电线路的声环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 内。

3.6.2 生态环境

本工程变电站及输电线路均不在生态敏感区内，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的生态影响评价范围见下表。

表 3.6-2 生态影响评价范围

类型	评价范围
变电站	站场边界外 500m 内
不进入生态敏感区的输电线路	线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域 *

*注：本项目线路工程中的地下电缆，参照架空线路确定评价范围为管廊两侧各 300m 内的带状区域。

3.6.3 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目运行期无废污水排放，施工期为间接排水，因此，本项目的地表水环境影响评价等级为三级 B。本项目施工期的间接排水主要为生活污水，不涉及地表水环境

风险，评价范围为“应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求”。

3.6.4 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价范围见下表。

表 3.6-3 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	类型	评价范围
交流	110kV	变电站	站界外 30m
交流	110kV	电缆线路	管廊两侧各 5m（水平距离）
交流	110kV	架空线路	线路边导线地面投影外两侧各 30m 内

3.7 环境保护目标

3.7.1 声环境保护目标

根据调查，本项目变电站站址占用了一栋厂房的一部分及整栋工厂宿舍（该两栋建筑物已明确列入工程拆迁范围），站址边界外 50 米范围内的建筑物为站址北侧为上述列入工程拆迁的厂房、西侧 32m 处为公交车场、西侧 50m 处为垃圾处理点、南侧 20m 处为沙浦西泵站（宝安排水）；架空线路边导线地面投影外两侧 30 米范围的建筑物为架空线路西侧 8m 和东侧 11m 处的中电建水环境淤泥处理厂棚房（设备厂房，无人办公），以上建筑物不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》和《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）》定义的输变电工程环境敏感区，也不属于《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）定义的声环境敏感目标。

因此，本项目评价范围内无声环境保护目标。

3.7.2 地表水保护目标

不涉及。

3.7.3 电磁环境保护目标

根据现场调查和查阅相关资料，本项目电磁环境影响评价范围内的主要建筑物为：

①变电站站址占用了一栋厂房的一部分及整栋工厂宿舍（该两栋建筑物已明确列入工程拆迁范围），本工程变电站电磁环境影响评价范围内（站界外 30m）的建筑为址北侧为上述列入工程拆迁的厂房、南侧 20m 处沙浦西泵站（宝安排水）。

	②电缆线路电磁环境影响评价范围内（管线两侧各 5m 水平距离）的建筑物为西侧约 1~2m 处已列入工程拆迁范围的厂房； ③架空线路电磁环境影响评价范围内（边导线地面投影外 30m）的建筑物为架空线路西侧 8m 和架空线路东侧 11m 处的中电建水环境淤泥处理厂棚房（设备厂房，无人办公）。 上述建筑物不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》和《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）》定义的输变电工程环境敏感区；除变电站北侧、电缆线路西侧已确认列入工程拆迁的厂房外的其他建筑物也不属于《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）电磁环境敏感目标定义中的“有公众工作的建筑物”。同时根据“关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知”（环办辐射[2016]84 号）第四条“环评阶段，环境影响评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价”的规定，变电站北侧、电缆线路西侧已列入工程拆迁范围的厂房也不列为环境敏感目标。 综上所述，本项目评价范围内无电磁环境敏感目标。																																															
评价标准	3.8 环境质量标准 3.8.1 大气环境 区域大气环境执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，标准如下： 表 3.8-1 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准 <table><tr><th>序号</th><th>污染物</th><th>平均时间</th><th>浓度限值</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">SO₂</td><td>年平均</td><td>60</td><td rowspan="6">μg/m³</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>150</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>500</td></tr><tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">NO₂</td><td>年平均</td><td>40</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>80</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>200</td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">PM₁₀</td><td>年平均</td><td>70</td><td rowspan="2">mg/m³</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>150</td></tr><tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">CO</td><td>24 小时平均</td><td>4</td><td rowspan="2">mg/m³</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>10</td></tr><tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">TSP</td><td>年平均</td><td>200</td><td rowspan="3">μg/m³</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>300</td></tr><tr><td>6</td><td>PM_{2.5}</td><td>年平均</td><td>35</td></tr></table>	序号	污染物	平均时间	浓度限值	单位	1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	24 小时平均	150	1 小时平均	500	2	NO ₂	年平均	40	24 小时平均	80	1 小时平均	200	3	PM ₁₀	年平均	70	mg/m ³	24 小时平均	150	4	CO	24 小时平均	4	mg/m ³	1 小时平均	10	5	TSP	年平均	200	μg/m ³	24 小时平均	300	6	PM _{2.5}	年平均	35
	序号	污染物	平均时间	浓度限值	单位																																											
	1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³																																											
			24 小时平均	150																																												
			1 小时平均	500																																												
	2	NO ₂	年平均	40																																												
			24 小时平均	80																																												
			1 小时平均	200																																												
	3	PM ₁₀	年平均	70	mg/m ³																																											
			24 小时平均	150																																												
4	CO	24 小时平均	4	mg/m ³																																												
		1 小时平均	10																																													
5	TSP	年平均	200	μg/m ³																																												
		24 小时平均	300																																													
6	PM _{2.5}	年平均	35																																													

		24 小时平均	75	
--	--	---------	----	--

3.8.2 地表水环境

茅洲河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准，标准如下：

表 3.8-2 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）标准节选

单位：mg/L，pH 无量纲

标准	pH	DO	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	粪大肠杆菌
IV类标准值	6~9	≥3	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤1.5	≤20000

3.8.3 声环境

根据《深圳市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186号），变电站站址为3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准；架空线路、地下电缆线路分布在3类声功能区，但根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路不进行声环境影响评价。

表 3.8-3 声环境质量标准限值

单位：dB(A)

项目	昼间	夜间
3类	≤65	≤55

3.8.4 电磁环境

评价范围内的电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为0.05kHz的公众暴露控制限值：电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。

3.9 污染物排放控制标准

3.9.1 大气污染物排放控制标准

施工期：项目施工期废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控浓度限值标准。

表 3.9-1 大气污染物排放限值一览表

污染物名称	标准限值（无组织排放监控点浓度限值）	单位
颗粒物	1.0	mg/m ³
NO _x	0.12	
SO ₂	0.4	

3.9.2 水污染物排放控制标准

施工期：由于项目不设置施工营地，施工人员产生的生活污水依托住宿地生活污水处理设施处理后排入市政管网，最终进入水质净化厂处理。排入市政污水管网的生活污水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

表 3.9-2 排入市政污水管网的水污染物排放限值一览表

污染物名称	标准限值（第二时段三级标准）	单位
pH	6~9	mg/L（pH 值除外）
COD _{cr}	≤500	
BOD ₅	≤300	
SS	≤400	
NH ₃ -N	≤20	

3.9.3 噪声排放控制标准

施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的环境噪声排放限值，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

运行期，根据《深圳市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186号），站址站址为3类声环境功能区，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)；架空线路途经3类声功能区，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)。

3.9.4 电磁环境控制标准

评价范围内的电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为50Hz的公众曝露控制限值：电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。

3.9.5 固体废物管控要求

固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》及《深圳市建筑废弃物管理办法》等有关规定。

其他

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	本项目为输变电工程，包含变电站及输电线路的建设，工程施工期会产生噪声、粉尘、固体废物、施工废水等环境影响。 4.1 施工噪声 4.1.1 声源及产生环节 （1）变电站 变电站施工噪声主要自于材料及设备运输、场地建筑拆除、变电站土建施工、设备安装及装饰装修，噪声源包括运输车辆和各种施工机械如打桩机、挖掘机、推土机、搅拌机、电锯等。 （2）输电线路 本工程输电线路为架空线路、地下电缆，施工噪声主要来自于材料运输、铁塔及线路拆除、电缆基础建设、架空线路与铁塔架设、地下电缆线路敷设等，产生施工噪声的主要施工机具为运输车辆、液压挖土机、风镐、混凝土罐车、导向钻等。 4.1.2 施工噪声影响分析 施工噪声的影响具有临时性，随着施工期的结束而结束，在采取相应的噪声防治措施的前提下，施工噪声的影响范围和程度有限。本工程仅在昼间进行施工，在进行高噪声施工机具作业情况下，施工噪声的影响范围大概为施工边界外 30m，在采取围蔽措施后，影响范围可进一步缩减。本项目评价范围内无声环境敏感目标，施工噪声对周边环境的影响程度有限。 4.2 施工扬尘 工程的主要扬尘来自基础施工、材料运输和施工机械运作等产生的扬尘。扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，扬尘产生的随机性和波动性较大，其随着施工期的结束而结束。 4.3 施工废污水 本项目施工期间采用外购商品混凝土，故产生的生产废水较少。本项目施工期产生的污水主要有：施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械被雨水等
-------------	--

	冲刷后产生的含油废水；还有施工现场清洗废水和施工人员生活污水等。主要污染因子为悬浮物和石油类。 其中，生活用水使用量约 0.2t/d·人，生活污水产生系数按 0.9 计，则生活污水产生量约 0.18t/d·人。按高峰时期 40 人计，则生活污水产生量约 7.2t/d。施工周期 12 个月，实际施工时长按 120 天计算，施工期生活污水总产生量为 864t。 4.4 固体废物 本项目施工期产生的固体废物包括场地建筑拆除、变电站及电缆基础开挖等建设产生的土石方，塔基、导线拆除产生的废旧导线、废旧金具以及施工人员产生的生活垃圾。 4.4.1 土石方 根据本工程可研文件，本项目场地内现状有 1 栋 3 层厂房（占地约 2717.40m²）和 1 栋 5 层宿舍楼（占地约 290.32m²）需要拆除。本项目站场地设基坑开挖约 4300m³（全部外弃），基坑回填约 800m³。站内挖方约 50m³（全部外弃），站内填方约 500m³，挡土墙基础挖 100m³（全部外弃），进站道路填方约 20m³，站内清表约 510m³，综合后外弃土方约 4960m³，需购土约 1830m³。项目不设置专门弃土场，多余土石方由施工单位按当地规定合理处置。 4.4.2 生活垃圾 施工期生活垃圾产生量约 1.0kg/d·人，按高峰时期 40 人计，则施工期产生的生活垃圾量约 40.0kg/d。施工周期 12 个月，实际施工时长按 120 天计算，施工期生活垃圾总产生量为 4.8t。生活垃圾经收集后交由环卫部门清运。 4.5 生态影响及占地 施工期对生态环境的主要影响为土地占用、植被破坏，本项目除变电站及电缆管沟占地为永久占地外，其余均为临时占地。由于本项目总体施工量不大，且除永久占地外，其余临时占地均可在施工完成后及时恢复原有土地使用功能，因此本项目对周围生态环境的影响不大。
--	---

运营期生态环境影响分析	4.6 工频电场、工频磁场 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目应设“电磁环境影响专项评价”。根据“电磁环境影响专项评价”可知，本项目建成后产生的工频电场、工频磁场均能满足《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，即电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100μT。 4.7 噪声 4.7.1 变电站 为了更好的了解本项目变电站运行期的声环境影响情况，本报告表采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中提供的公式对变电站运行期的噪声进行预测： （1）室内声源等效室外声源 首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级： $L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right) \dots\dots\dots \text{(公式 1)}$ 式中：L_{p1} 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB。 L_w 为某个声源的倍频带声功率级，dB。 r 为某个声源与靠近围护结构处的距离，m。 R 为房间常数，m²；R=S×a/（1-a），S 为房间内表面积，a 为平均吸声系数。 Q 为方向因子，无量纲。通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角时，Q=4；当放在三面墙夹角时，Q=8。 接着，计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级： $L_{p1i}(T) = 10\lg\left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}}\right] \dots\dots\dots \text{(公式 2)}$ 式中：L_{p1i}(T)为在靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带声压级的叠加值，dB。 L_{p1ij} 为室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB。
-------------	---

N 为室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时,按公式 5 计算出靠近室外面围护结构处的声压级。
计算出靠近室外面围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(r) = L_{pli}(r) - (TL_i + 6) \quad \dots\dots\dots (公式 3)$$

式中: $L_{p2i}(T)$ 为在靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带声压级的叠加值, dB。

TL_i 为围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

然后按照公式 6 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出透声面积为 S 的等效声源的倍频带声功率级。

将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效室外声源, 计算出等效声源第 i 个倍频带声功率级 L_w :

$$L_w = L_{p2}(r) + 10lgS \quad \dots\dots\dots (公式 4)$$

等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其倍频带声功率级为 L_w , 由此按室外声源方法计算室外声源在预测点产生的声级。

(2) 室外声源

计算某个声源在预测点的倍频点声压级

$$L_{p(r)} = L_w + D_c - A \quad \dots\dots\dots (公式 5)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad \dots\dots\dots (公式 6)$$

式中: L_w 为倍频带声功率级, dB。

D_c 为指向性校正, dB。

A 为倍频带衰减, dB。

A_{div} 为几何发散引起的倍频带衰减, dB。

A_{atm} 为大气吸收引起的倍频带衰减, dB。

A_{gr} 为地面效应引起的倍频带衰减, dB。

A_{bar} 为声屏障引起的倍频带衰减, dB。

A_{misc} 为其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_{p(r0)}$, 计算同方向预测点位置的倍频带声压级:

$$L_{p(r)} = L_{p(r0)} - A \quad \dots\dots\dots (公式 7)$$

预测点的 A 声级 $L_{A(r)}$ 可利用 8 个倍频带的声压级按如下公式计算。

$$L_{A(r)} = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi(r)} - \Delta L_{pi}]} \right\} \quad \dots\dots\dots \text{(公式 8)}$$

式中: $L_{pi(r)}$ 为预测点 r 处的第 i 倍频带声压级, dB。

ΔL_i 为 i 倍频带 A 计权网络修正值声压级, dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 按如下公式近似计算:

$$L_{A(r)} = L_{Aw} - D_c - A \quad \text{或} \quad L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - A \quad \dots\dots\dots \text{(公式 9)}$$

式中: A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

(3) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

计算声压级:

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 T_i ; 设第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 T_j , 则预测点的总等效声级为:

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

式中: t_i 为 T 时间内 i 声源工作时间, s。

t_j 为 T 时间内 j 声源工作时间, s。

T 为计算等效声级的时间, h。

N 为室外声源个数。

M 为等效室外声源个数。

(4) 噪声叠加值计算

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad \dots\dots\dots \text{(公式 11)}$$

式中: L_{eqg} 为建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A)。

L_{eqb} 为 y 预测点的背景值, dB(A)

(4) 预测参数选取

根据《中国南方电网公司输变电工程标准设计 V2.1》、《中国南方电网公司一级物资品类优化目录清册》及本项目可研文件, 本站单台主变的噪声级为

≤65dB(A)，属于低噪音变压器。本报告采用 CadnaA 软件进行预测，保守考虑本次预测取变电站噪声级为 65dB(A)。

表 4.7-1 预测相关参数选取

项 目		主要参数设置
点声源源强		本期新建 2 台 63MVA 主变压器，噪声级为 65dB（A）。 声源不分时段/频率，离地高度为 1.2m
声源位置		距离北侧厂界：#1 主变 22m；#2 主变 22m。
		距离东侧厂界：#1 主变 17m；#2 主变 28m。
		距离南侧厂界：#1 主变 24m；#2 主变 24m。
		距离西侧厂界：#1 主变 53m；#2 主变 42m。
声传播衰减效应	声屏障	无
	建筑物隔声作用	取 15dB（A）
	地面效应	不考虑
	大气吸收	不考虑
预测位置	厂界噪声	厂界预测位置为四周边界外 1m、离地 1.2m 高处。
	环境保护目标	无

（5）预测结果

本站投运后噪声预测结果见表 4.7-2。

表 4.7-2 噪声预测结果一览表

单位：dB(A)

点位	昼间现状值	夜间现状值	贡献值	昼间预测值	夜间预测值	执行标准类别及限值
拟建站址南侧	60	49	31	60	49	(GB12348-2008) 3 类标准，昼间 ≤65dB(A)，夜间 ≤55dB(A)
拟建站址西侧	61	50	26	61	50	
拟建站址北侧	60	49	32	60	49	
拟建站址东侧	61	48	33	61	48	

由上表可知，本站投运后的厂界噪声贡献值为 26~33dB(A)，噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类声功能区排放限值的要求。

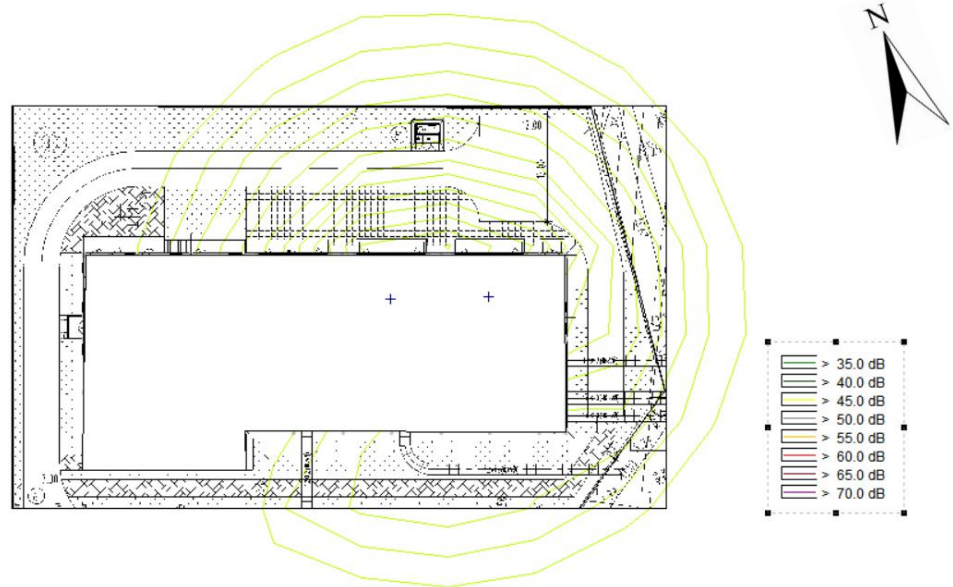


图 4.7-1 等声级线图

4.7.2 架空输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采用类比方式进行架空输电线路的声环境影响预测与评价。

（1）类比对象的选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空输电线路声环境影响预测与评价类比对象的选取原则：“类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目”，本次选取本工程拟拆除的运行中的 110 千伏奋基、奋府线 1#-3#段 4 回路架空线作为类比对象。

（2）类比对象的可比性分析

本工程新建的 110 千伏四回及双架空线路为改造线路，利用原 110 千伏奋基、奋府线 1#-3#段线行新建四回架空线路长约 $4 \times 0.24\text{km}$ （奋基 2A 至院 3#塔），新建双回架空线路长约 $2 \times 0.14\text{km}$ （奋进站架构-奋府 2A、奋基 2A-新 1#塔）。

对于新建四回架空线路（评价对象）：具有与类比线路同样的建设规模、电压等级、容量、架线型式、环境条件及运行工况，仅线高较类比对象高出 2 米（评价对象为 10 米，类比对象为 8 米），根据噪声随距离而衰减的特性，评价对象产生的噪声较类比对象要小，因此，选取的类比对象具有可比性。

对于新建双回架空线路（评价对象）：具有与类比线路同样的电压等级、

环境条件，类似的架线形式，较小的容量和运行工况，线高较类比对象高出 2 米（评价对象为 10 米，类比对象为 8 米），综合上述条件，评价对象的噪声源强较类比对象要小，因此，选取的类比对象具有可比性。

（3）类比监测

①测量方法

《工业企业厂界噪声排放标准》（GB 12348-2008）

②测量仪器

仪器名称	多功能声级计	多声级声校准器
生产厂家	杭州爱华	杭州爱华
仪器型号	AWA5688	AWA6021A
仪器编号	00321229	1011152
测量范围	23dB~135dB	94dB、114dB（标称声压级）
检定单位	深圳市计量质量检测研究院	深圳市计量质量检测研究院
证书编号	213603263	213603262
检定日期	2021 年 6 月 9 日	2021 年 6 月 04 日
有效期	1 年	1 年

③测量时间及气象状况

2021 年 7 月 5 日，天气晴~多云，风速 0.1~0.9m/s，温度 33℃，相对湿度 66%。

④测量布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次类比监测布点选取 110 千伏奋基、奋府线 1#-3#段 4 回路架空线导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次监测至评价范围边界 30m 处，共布设 7 个监测点，具体布点图见附图。

⑤测量结果

类比监测测量结果见下表。

表 4.7-3 噪声类比监测结果

测量 点位	位置	测量值 [dB(A)]		标准值 [dB(A)]		《工业企业厂界噪声排放标准》（GB 12348-2008）执行类别
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	监测原点	51	47	65	55	3类
2#	垂直于线路方向距离 监测原点 5m	51	47	65	55	3 类
3#	垂直于线路方向距离 监测原点 10m	50	46	65	55	3 类

4#	垂直于线路方向距离 监测原点 15m	50	46	65	55	3 类
5#	垂直于线路方向距离 监测原点 20m	50	46	65	55	3 类
6#	垂直于线路方向距离 监测原点 25m	50	46	65	55	3 类
7#	垂直于线路方向距离 监测原点 30m	49	46	65	55	3 类

由上表可知，类比噪声监测结果为：昼间 49~51dB(A)，夜间 46~47dB(A)，监测结果满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准的要求（即昼间 ≤ 65 dB(A)，夜间 ≤ 55 dB(A)）。由于以上监测结果包含类背景噪声（相当于贡献值与背景值的叠加），因此，可以分析得出线路噪声贡献值低于类比监测结果，在评价范围内均能满足评价标准要求的结论。

类比监测结果最大值出现在监测原点-垂直于线路方向距离监测原点 5m 的区域范围，各监测点的噪声监测值相差较小，并无明显衰减，符合架空线路噪声贡献低的实际情况，因此，采用以上监测结果对本工程架空输电线路进行噪声影响预测是正确和合理的。

4.8 固体废物

4.8.1 废旧蓄电池

变电站内为二次系统提供能源的蓄电池采用阀控式密封铅酸蓄电池，属于全封闭免维护型蓄电池，日常运行和检修时均不会有酸性液体排出。该类蓄电池的使用寿命一般约 5~10 年，废旧蓄电池属于 HW31 的危险废物，废蓄电池由电池供应商在更换时进行回收处理，不暂存。

4.8.2 事故废油

变电站内变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。

本项目设计了一座事故油池，事故油池为钢筋混凝土地下构筑物，采用钢筋混凝土结构根据消防标准要求并结合本站具体情况，并配套油水分离设施（虹吸式），有效容积为 25m³。本站单台主变的最大含油量为 22m³，因此，事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中关于“总事故贮油池的容量应能容纳油量最大的 1 台变压器的全部排油；应设有油水分离设施”的要求。事故和检修过程中的失控状态下产生的事故废油属于 HW08

	的危险废物（排至事故油池暂存），交由有资质单位处理处置。						
	表 4.8-1 固体废物产排一览表						
	产生环节	固废名称	固废属性	产生量 (t/a)	贮存方式	处理处置去向	管理要求
	变电站二次系统供电环节	废旧蓄电池	危险废物 HW31 代码：900-052-31	5~10 年约 100 个	/	由电池供应商在更换时进行回收处理	满足《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)及其修改单等的要求
	变电站检修或事故等环节	事故废油	危险废物 HW08 代码：900-220-08	单次 ≤22m³	事故油池	交由有资质单位处理处置	
选址 选线 环境 合理性 分析	4.9 选址合理性分析						
	本站址已取得深圳市规划和自然资源局宝安管理局的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 440306202000160 号），符合城市规划要求。 站址选址评价范围内不涉及居住区和商业办公区，不涉及生态环境敏感区域；项目变电站采用全户内的布置方式，有效降低了对周围环境的影响，运行期各环境影响因子预测结果达标，符合生态环境保护的要求。站址范围内未见地上及地下历史文物，未见矿产资源开采，附近无军事及通信设施影响，可以兴建变电站。 因此，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于变电站选址的要求。						
	4.10 选线合理性分析						
	本项目新建电缆线路全部沿市政道路走线，避开了人居类环境敏感区，有效降低了对人居环境的电磁环境影响；线路不涉及生态环境敏感区，对生态环境的影响较小。线路采用地下电缆敷设的方式建设，较架空线路对周边环境的影响更为友好。线路路径方案已取得深圳市规划和自然资源局宝安管理局的《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-2020-0044】号）。 因此，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于输电线路选线的要求。						

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 扬尘 (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，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘的产生。 (2) 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，控制扬尘污染。 (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 (4) 进出场地的车辆应限制车速，必要时进行洒水，保持湿润，冲洗车身或轮胎，避免渣土带出工地，尽量减少或避免产生扬尘。 采取上述环境保护措施后，本项目施工期不会对附近区域环境空气质量造成长期不良影响。 5.2 废水 (1) 施工废水经设置简易沉砂池澄清处理后回用，用于抑制扬尘等，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工，不会对附近水体造成不良影响。 (2) 本项目施工期不单独设置施工营地，施工人员施工期间产生的生活污水依托租住地生活污水处理设施处理后排入市政污水管网最终进入市政水质净化厂处理，不会对周围水环境产生影响。 (3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，落实文明施工原则，不漫排施工废水。 (4) 加强施工人员环保教育培训，规范施工。 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。 5.3 噪声 (1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，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。 (2) 提高机具操作水平，强化施工队伍管理；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。 (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。

(4) 设置施工围蔽，施工期设置不低于 2.5m 的临时围蔽设施。

(5) 强化施工信息公开，定期监测施工噪声，并与周围群众做好沟通工作，有效解决群众诉求，杜绝噪声扰民问题发生。

(6) 运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。

5.4 固体废物

本工程不设置临时弃土场，施工期的弃土由施工单位按《深圳市建筑废弃物管理办法》规定合理处置；废旧导线、废旧金具由建设单位回收利用；生活垃圾应分别堆放，委托环卫部门及时清运或定期运至环卫部门指定的地点。

在做好上述环保措施的基础上，可以使工程建设产生的固体废物处于可控状态，不会对周围环境产生不良影响。

5.5 生态保护

(1) 施工时应严格遵守设计方案，严格控制施工范围。施工区的临时堆料场、施工车辆，尽量避免随处而放或零散放置。

(2) 施工活动要保证在设计的施工范围内进行，对施工范围以外的植被应不破坏或尽量减少破坏。

(3) 施工单位应文明施工，建设过程要加强施工队伍的教育和监管，明确环保责任与义务。

(4) 合理安排施工时序，施工期应尽可能避开雨季，尽量安排在冬季和春季。

(5) 施工期的建筑垃圾及弃土应妥善堆放，并由施工单位按《深圳市建筑废弃物管理办法》规定合理处置；生活垃圾应分别堆放，并委托环卫部门及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处理或处置。

(6) 建设过程要加强对施工队伍的教育和监管，落实周围植被的保护和恢复措施。

(7) 在各项施工完成后，立即清理施工迹地，严禁随地弃置废石废渣，施工完工后根据不同土地类型及时恢复临时占地的原有功能和面貌。

5.5 电磁

5.5.1 措施及设施

1、变电站

- (1) 采用合理的总平面布置；
- (2) 按照国家规范要求，选择符合国家标准的电气设备。

2、输电线路

- (1) 按照国家规范要求，选择符合国家标准的材料；
- (2) 采用合理的路径；
- (3) 合理设置架空高度和电缆埋深。

采取以上措施后，工程运行期的工频电场、工频磁场满足《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的要求，即电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100 μ T。

5.5.2 监测计划

表 5.5-1 电磁环境监测计划一览表

监测因子	监测频次	监测方法	监测点位
电场强度	竣工环保验收时监测一次	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	变电站东、北、南、西边界外 5m 处及断面；输电线路（架空及地下电缆）沿线及断面。 运行期可根据实际情况及需求，另行布设点位。
磁感应强度			

5.6 噪声

5.6.1 措施及设施

- ①采用合理的总平面布置，主变等噪声源布置于户内；
- ②严格按照《中国南方电网公司输变电工程标准设计 V2.1》、《中国南方电网公司一级物资品类优化目录清册》选用低噪声主变，单台主变的噪声级为 $\leq 65\text{dB(A)}$ ；
- ③主变衬垫减震装置；
- ④加强检修和设备维护。

采取上述措施后，变电站运行期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排

放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

5.6.2 监测计划

表 5.6-1 噪声监测计划一览表

监测因子	监测频次	监测方法	监测点位
噪声	竣工环保验收时监测一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）	变电站东、北、南、西边界外 1m 处；架空线路沿线。运行期可根据实际情况及需求，另行布设点位。

5.7 固体废物

5.7.1 废旧蓄电池

废旧属于危险废物，由电池供应商在更换时进行回收处理，不暂存。

5.7.2 废变压器油

（1）贮存设施

废变压器油属于危险废物，本工程设置一座事故油池用于暂存事故排油。事故油池配套油水分离设施（虹吸式），有效容积为 25m³。满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中关于“总事故贮油池的容量应能容纳油量最大的 1 台变压器的全部排油（本站单台主变的最大含油量为 22m³）；应设有油水分离设施”的要求。

事故油池进了防渗设计，建筑材料采用钢筋混凝土，并按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定设置警示标志。

因此，设置的事故油池满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单等的要求。

（2）处置措施

废变压器油交由有资质单位处理处置。

固体废物的贮存和处置符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等有关规定要求。

5.8 环境风险

（1）危险物质：废变压器油。

（2）风险源项分布：集中在主控楼、事故油池内。

（3）影响途径：废变压器油跑冒滴漏导致的环境污染。

	(4) 防控措施: ①为了防止变压器油泄漏至外环境,本项目设计了一座事故油池,事故油池为钢筋混凝土地下构筑物,采用钢筋混凝土结构根据消防标准要求并结合本站具体情况,并配套油水分离设施,有效容积为 25m³。本站单台主变的最大含油量为 22m³,因此,事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中关于“总事故贮油池的容量应能容纳油量最大的 1 台变压器的全部排油;应设有油水分离设施”的要求。事故和检修过程中的失控状态下产生的事故废油属于 HW08 的危险废物(排至事故油池暂存),交由有资质单位处理处置。 事故油池、排油管等设置均为地下布设,上面有混凝土盖板,站区内设有雨污分流系统。暴雨期间,雨水经雨污分流系统收集,经站区专用雨水通道外排至市政雨水管道,不影响事故油池正常运行。如发生变压器油泄漏风险事故,漏油均收集在事故油池内,与变电站内雨水收集系统相互独立运行,不会出现变压器油污染环境事故发生。 ②本项目设置一套监控系统。该系统以计算机监控为主,除在各控制单元保留应急手动操作跳、合闸的手段外,其余全部的控制、监控、测量和报警功能由计算机监控系统完成,监控系统为分层分布形式结构,可及时发现问题,及时切断电力供应,避免安全事故发生。 ③建设单位按照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 113-2020)的相关要求,制定突发环境事件应急预案,并定期演练,有效应对突发环境事件的发生。																								
其他	无																								
环保投资	本工程总投资估算为 9852 万元,其中环保投资约 70 万元,占工程总投资的 0.7%,工程环保投资详见下表。 <table><tr><th colspan="3">环保投资一览表</th></tr><tr><th>序 号</th><th>项 目</th><th>投资额(万元)</th></tr><tr><td>1</td><td>施工期扬尘治理、污水处理、固废清理等环保措施</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>站内外排水系统</td><td>22</td></tr><tr><td>3</td><td>站区绿化及硬化</td><td>14</td></tr><tr><td>4</td><td>变电站噪声控制设施(变压器隔振垫等)</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>环境咨询与管理费</td><td>20</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>70</td></tr></table>	环保投资一览表			序 号	项 目	投资额(万元)	1	施工期扬尘治理、污水处理、固废清理等环保措施	6	2	站内外排水系统	22	3	站区绿化及硬化	14	4	变电站噪声控制设施(变压器隔振垫等)	8	5	环境咨询与管理费	20	合计		70
环保投资一览表																									
序 号	项 目	投资额(万元)																							
1	施工期扬尘治理、污水处理、固废清理等环保措施	6																							
2	站内外排水系统	22																							
3	站区绿化及硬化	14																							
4	变电站噪声控制设施(变压器隔振垫等)	8																							
5	环境咨询与管理费	20																							
合计		70																							

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	(1) 施工时应严格遵守设计方案，严格控制施工范围。施工区的临时堆料场、施工车辆，尽量避免随处而放或零散放置。 (2) 施工活动要保证在设计施工范围内进行，对施工范围以外的植被应不破坏或尽量减少破坏。 (3) 施工单位应文明施工，建设过程要加强施工队伍的教育和监管，明确环保责任与义务。 (4) 合理安排施工时序，施工期应尽可能避开雨季，尽量安排在冬季和春季。 (5) 施工期的建筑垃圾及弃土应妥善堆放，并由施工单位按《深圳市建筑废弃物管理办法》规定合理处置；生活垃圾应分别堆放，并委托环卫部门及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处理或处置。 (6) 建设过程要加强对施工队伍的教育和监管，落实周围植被的保护和恢复措施。 (7) 在各项施工完成后，立即清理施工迹地，严禁随地弃置废石废渣，施工完工后根据不同土地类型及时恢复临时占地的原有功能和面貌。	施工迹地清理完毕、落实绿化恢复措施且恢复效果良好、临时占地已恢复原有使用功能。	无	无	
水生生态	无	无	无	无	
地表水环境	(1) 施工废水经设置简易沉砂池澄清处理后回用于抑制扬尘等，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工，不会对附近水体造成不良影响。 (2) 本项目施工期不单独设置施工营地，施工人员施工期间产生的生活污水依托租住地生活污水处理设施处理后排入市政污水管网最终进入市政水质净化厂处理，不会对周围水环境产生影	施工废水全部回用，未发生乱排施工废污水情况	无	无	

	响。 (3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，落实文明施工原则，不漫排施工废水。 (4) 加强施工人员环保教育培训，规范施工。			
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，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。 (2) 提高机具操作水平，强化施工队伍管理；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。 (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。 (4) 设置施工围蔽，施工期设置不低于 2.5m 的临时围蔽设施。 (5) 强化施工信息公开，定期监测施工噪声，并与周围群众做好沟通工作，有效解决群众诉求，杜绝噪声扰民问题发生。 (6) 运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中规定的环境噪声排放限值要求，未引发环保投诉或投诉已得到妥善解决。	①采用合理的总平面布置，主变等噪声源布置于户内； ②严格按照《中国南方电网公司输变电工程设计 V2.1》、《中国南方电网公司一级物资品类优化目录清册》选用低噪声主变，单台主变的噪声级为 ≤65dB(A)； ③主变衬垫减震装置； ④加强检修和设备维护。	厂界及架空线路噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。
振动	无	无	无	无

大气环境	(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 (2) 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，控制扬尘污染。 (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 (4) 进出场地的车辆应限制车速，必要时进行洒水，保持湿润，冲洗车身或轮胎，避免渣土带出工地，尽量减少或避免产生扬尘。	文明施工，不引发环保投诉或投诉已得到妥善解决	无	无
固体废物	施工期的弃土按要求妥善堆放并由施工单位按《深圳市建筑废弃物管理办法》规定合理处置；旧导线、旧金具由建设单位回收利用；生活垃圾应分别堆放，委托环卫部门及时清运或定期运至环卫部门指定的地点。	现场无余泥等建筑垃圾和生活垃圾遗留，余泥处置无违规情况。	1、贮存设施 事故废油属于危险废物，本工程设置一座事故油池用于暂存事故排油。事故油池配套油水分离设施（虹吸式），有效容积为25m³。 事故油池进了防渗设计，建筑材料采用钢筋混凝土，并按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定设置警示标志。 2、处置措施 交由有资质单位处理处置。	事故油池已按要求建成投入使用，设置的警示标志满足《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定；与有资质单位签订了回收协议，或提供承诺函。
电磁环境	无	无	1、变电站 (1) 采用合理的总平面布置； (2) 按照国家规范要求，选择符合国家标准的电气设备。 2、输电线路 (1) 按照国家规范要求，选择符合国家标准的电缆； (2) 采用合理的路径。 (3) 合理设置架空高度和电缆埋深。	监测结果满足《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。

环境风险	无	无	①为了防止变压器油泄漏至外环境，本项目设计了一座事故油池，事故油池为钢筋混凝土地下构筑物，采用钢筋混凝土结构根据消防标准要求并结合本站具体情况，并配套油水分离设施，有效容积为 25m³。 ②本项目设置一套监控系统。该系统以计算机监控为主，除在各控制单元保留应急手动操作跳、合闸的手段外，其余全部的控制、监控、测量和报警功能由计算机监控系统完成，监控系统为分层分布形式结构，可及时发现问题，及时切断电力供应，避免安全事故发生。 ③建设单位按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 113-2020）的相关要求，制定突发环境事件应急预案，并定期演练，有效应对突发环境事件的发生。	事故油池和监控系统已按要求建成投入使用；制定了事故已经预案。
环境监测	无	无	制定电磁、噪声监测计划	按监测计划落实了监测工作
其他	无	无	无	无

七、结论

在切实落实工程可研文件和本报告表提出的生态环境保护措施的前提下，本工程的建设从环境保护角度而言是可行的。

电磁环境影响专项评价

1 前言

为满足地区负荷增长需要，提高电网供电能力，缓解其他变电站的供电压力需开展 110kV 松岗车辆段输变电工程建设。

受建设单位委托，我公司承担本项目的环境影响评价工作。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），需设置“电磁环境影响专题评价”。

2 编制依据

2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起执行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）；
- （4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起实施）；
- （5）《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修正）；
- （6）《深圳经济特区建设项目环境保护条例》（2018 年修改）；
- （7）《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）》（深环规〔2020〕3 号，2021 年 1 月 1 日起施行）。

2.2 技术导则、规范

- （1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- （3）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- （4）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）。

3 评价因子、标准、等级与评价范围

3.1 评价因子

本项目电磁环境评价因子见下表所示：

表 3-1 本项目的电磁环境影响评价因子

评价阶段	环境要素	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	电场强度	V/m	电场强度	V/m
		磁感应强度	μT	磁感应强度	μT

3.2 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值，即电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

3.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目的电磁环境影响评价工作等级见表 3-2。

表 3-2 本项目的电磁环境影响评价等级

分类	电压等级	类型	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式	三级
交流	110kV	输电线路	地下电缆	三级
交流	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	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），本项目的电磁环境影响评价范围见表 3-3。

表 3-3 本项目的电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	类型	评价范围
交流	110kV	变电站	站界外 30m
交流	110kV	电缆线路	管廊两侧各 5m（水平距离）
交流	110kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m

4 项目概况

110 千伏松岗车辆段输变电工程由变电站工程和线路工程组成，具体为：

（1）变电站工程

新建 110kV 户内式变电站一座，本期新建主变 2 台，容量为 $2\times 63\text{MVA}$ ，无功补偿（SVG）电容器 $2\times 3\times 5\text{MVar}$ 。110kV 出线 4 回，10kV 出线 2×16 回。

（2）线路工程

新建 110kV 地下电缆线路 4 回，线路路径长约 $2\times 0.65\text{km}+2\times 0.67\text{km}$ ；利用原线行新建四回路架空线路长约 $4\times 0.24\text{km}$ ，新建双回架空线路 $2\times 0.14\text{km}$ ，拆除奋进站至奋

府 3#（奋基 3#）段 4 回路架空线长约 4×0.38km，拆除原线路四回路耐张塔 2 基。

具体如下：

①110kV 沙村（旧基）至松岗车辆段站双回线路，地下电缆线路长约 2×0.65km。

新建奋府 2A-奋进站构架、奋基 2A-1#电缆塔双回路架空线路长约 2×0.14km。

②110kV 奋进至松岗车辆段站双回线路，地下电缆线路长约 2×0.67km。

③利用原线行新建四回路架空线路长约 4×0.24km。

④拆除奋进站至奋府 3#（奋基 3#）段 4 回路架空线长约 4×0.38km，拆除原线路四回路耐张塔 2 基。

5 电磁环境现状评价

为了解项目项目周围环境电场强度及磁感应强度现状，我公司技术人员于 2020 年 12 月，对项目周围的电场强度和磁感应强度进行现状测量，检测报告编号：LBHJ-2020-029-GP20019 。

（1）测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

（2）测量仪器

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
测量范围	电场：0.01V/m-100kV/m；磁场：1nT-10mT	
频率范围	1Hz-500kHz	
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	WWDD202001628	
检定日期	2020 年 6 月 29 日	
有效期	1 年	

（3）测量时间及气象状况

2020 年 12 月 9 日，天气晴，温度 21，相对湿度 51.8%。

（4）测量点位

在本项目布设 8 个测点，本项目电磁环境现状测量布点图见附图 10。

(5) 测量结果

电场强度、磁感应强度测量结果见表 5-1。

表 5-1 电磁环境现状测量结果

测量点位	点位描述	电场强度(V/m)	磁场强度(μ T)	备注
拟建 110 千伏松岗车辆段变电站四周				
1#	拟建站址南侧	1.16	0.041	
2#	拟建站址西侧	0.03	0.058	
3#	拟建站址北侧	0.37	0.052	
4#	拟建站址东侧	0.97	0.045	
拟建 110 千伏线路沿途				
5#	电缆线路上方 1	0.25	0.076	拟建四回路电缆线路段 (7#受架空线路影响)
6#	电缆线路上方 2	5.20	0.295	
7#	电缆线路上方 3	246.16	0.954	
8#	架空线路下方 1	1110.73	3.382	拟改造同塔四回架空线路 路线下，现状为 110 千 伏同塔四回架空线路
9#	架空线路下方 2	475.64	2.778	拟建同塔双回架空线路 路线下（受周围架空线路 影响）

由上表可知，本项目评价范围内电磁环境现状值为：电场强度 0.03~1110.73V/m，磁感应强度 0.041~3.382 μ T。其中：

(1) 站址四周的电磁环境监测结果为：电场强度 0.03~1.16V/m，磁感应强度 0.041~0.058 μ T。

(2) 电缆线路沿线的电磁环境监测结果为：电场强度 0.25~246.16V/m，磁感应强度 0.076~0.954 μ T。

(3) 架空线路沿线的电磁环境监测结果为：电场强度 475.64~1110.73V/m，磁感应强度 2.778~3.382 μ T。

测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

6 电磁环境影响预测与评价

本项目由变电站工程和线路工程组成，其的电磁环境影响评价等级均为三级。本次分别就变电站工程和输电线路工程开展电磁环境影响预测与评价。

6.1 变电站工程电磁环境影响预测与评价

6.1.1 评价方法

由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的电场强度、磁感应强度难于用模式进行理论计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），其电磁环境影响预测与评价应采用类比的方式。

6.1.2 类比的可行性

进行变电站的电磁环境类比分析，从严格意义上讲，具有完全相同的主设备配置和布置情况是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。

所谓关键部分，就是变电站的电压等级、主变规模及布置方式。

根据上述类比原则，选定的已运行的深圳市 110kV 亿埔站作为类比对象，有关情况如下表所示。

表 6-1 主要技术指标对照表

名称 主要指标	评价对象	类比对象
	110kV 松岗车辆段站	110kV 亿埔站
电 压 等 级	110kV	110kV
主 变 容 量	2×63MVA	2×63MVA
总 平 面 布 置	户内布置	户内布置
围 墙 内 占 地 面 积	3216m ²	3347.25m ²
出 线 方 式	电缆	电缆

由于上表可知，本站与 110kV 亿埔站电压等级、主变规模及容量、布置型式一致，但本站占地面积大，但通过空间距离衰减和围墙屏蔽后其对站外电磁环境影响水平相似，甚至更小，因此，两者具有可类比性。此外，110kV 亿埔站 200m 范围内无其他变电站，能有效反映变电站对周围电磁环境的改变。因此，可以以 110kV 亿埔站作为类比对象。

6.1.3 电磁环境类比测量

a. 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

b. 测量仪器

名称：电磁辐射分析仪-主机

型号：SEM-600

仪器编号：D-1228

生产厂家：森馥

c. 监测单位

广州乐邦环境科技有限公司

d. 监测时间

2020 年 11 月 5 日

e. 监测布点

工频电场、工频磁场类比测量点共设 7 个测量点及 1 个监测断面。见附图 13。

f. 监测工况

监测期间，监测对象处于正常稳定工况，具体如下。

表 6-2 变电站类比监测工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有用功率 (MW)
110kV 亿埔站#1 主变	47.2	112.4	4.2
110kV 亿埔站#2 主变	46.5	112.5	4.1

g. 测量结果

变电站电磁环境类比测量结果见下表。

表 6-3 变电站电磁环境类比值测量结果

测点 编号	监测点位描述	电场强度平均值 (V/m)	磁感应强度平均值 (μ T)	备注
变电站站址四周				
1#	站址东侧围墙外 5m	0.68	0.301	
2#	站址北侧围墙外 5m	0.79	0.221	
3#	站址西侧围墙外 5m	0.08	0.107	
4#	站址南侧围墙外 5m	0.44	0.103	
5#	沙浦国际艺展中心大楼	0.04	0.054	变电站西侧 14m
6#	沙浦国际艺展中心大楼	0.05	0.074	变电站南侧 17m
7#	中涵水果市场	0.49	0.261	变电站东侧 10m

变电站断面监测				
8#	站址北侧围墙外 5m	0.80	0.184	
9#	站址北侧围墙外 10m	0.77	0.167	
10#	站址北侧围墙外 15m	0.77	0.150	
11#	站址北侧围墙外 20m	0.76	0.141	
12#	站址北侧围墙外 25m	0.64	0.137	
13#	站址北侧围墙外 30m	0.63	0.128	

由上表可知，110 千伏亿埔变电站四周电场强度为 0.08-0.79V/m、磁感应强度为 0.103-0.301 μ T；环境敏感目标处的电场强度为 0.04-0.49V/m、工频磁感应强度为 0.054-0.261 μ T；变电站北侧围墙断面监测结果为电场强度为 0.63-0.80V/m、磁感应强度为 0.128-0.184 μ T。监测结果均满足《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 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

由于本站与 110kV 亿埔站具有可类比性，由类比监测结果可以预测，本项目变电站建成投运后，变电站四周边界的电场强度、磁感应强度亦能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 $\leq$ 4000V/m、磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

6.2 电缆线路工程电磁环境影响预测与评价

6.2.1 评价方法

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对电缆线路运行期的电磁环境影响进行预测评价。

6.2.2 类比可行性

本工程选取电压等级相同、回路数相同或相似、主要敷设型式相似、埋深相似的已运行并通过竣工环境保护验收的东莞 110kV 大石甲乙松线解口入沛然站四回地下电缆线路作为类比对象，主要技术参数对照见下表。

表 6-4 电缆线路主要技术指标对照表

主要指标	评价线路	类比线路
电压等级	110kV	110kV
回路数	双回、四回	四回
敷设型式	双回：两回水平 四回：两回竖直、两回水平	两回竖直、两回水平
埋深	≥ 0.7 m	≥ 0.7 m

最大载流	990A	799A
路径沿线环境状况	主要沿城市已建道路或绿化带敷设	主要沿城市已建道路或绿化带敷设

工频电场类比可行性分析：类比线路与本工程线路具有相同的电压等级、类似的敷设型式与埋深、类似的路径沿线环境状况、较小的载流（工频电场与电压等级正相关，与载流大小无关），类比线路为 4 回线路，大于或等于评价线路回路数，在同等电压等级条件下，4 回线路产生的工频电场大于 2 回线路，因此，选取 4 回线路作为类比对象进行类比分析显得更为保守，同时由于电缆线路位于地下电缆沟内，电场受到大地及电缆自身金属屏蔽作用，类比线路与本工程线路对地表电场环境的影响差异不会太大。因此，类比线路与本工程线路具有可比性。

工频磁场类比可行性分析：类比线路与本工程线路具有相同的电压等级、类似的敷设型式与埋深、类似的路径沿线环境状况、较小的载流（工频磁场与载流大小正相关），类比线路为 4 回线路，大于或等于评价线路回路数，在同等载流条件下，4 回线路产生的工频电场大于 2 回线路，因此，选取 4 回线路作为类比对象进行类比分析显得更为保守。因此，类比线路与本工程线路具有可比性。

（3）类比可行性结论

综上所述，在同等电压等级、载流条件下，东莞 110kV 大石甲乙松线解口入沛然站四回地下电缆线路可以作为本工程 110kV 电缆线路的类比对象。

6.2.3 电磁环境类比测量

a. 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

b. 测量仪器

仪器名称	型号	编号	检定证书号	检定单位	检定有效期
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-01	YZYQ001/YZYQ001-1	WWD201703844	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院	2017 年 11 月 01 日～ 2018 年 10 月 30 日

c. 监测单位

广州宇正工程管理有限公司

d. 监测时间及气象条件

类比测量时间为 2018 年 9 月 29 日，天气：多云，温度 26~30℃、相对湿

度 67%、风速 1.5~1.9m/s。

e.监测布点

垂直电缆线路沿象和路向东南方向进行断面测量，电缆管廊边界正上方为监测原点，间隔 1m，测量至 5m 处。

f.类比监测工况

类比监测工况如下：

表 6-5 电缆线路类比监测工况

工程名称		电压（千伏）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
110kV 大石甲乙松线解口入沛然站电缆线路工程	110kV 沛松甲线	110.4	95.8	15.7	4.3
	110kV 沛松乙线	110.6	124.5	24.2	0.7
	110kV 沛大甲线	110.7	59.2	16.3	3.7
	110kV 沛大乙线	110.5	81.4	16.3	0.9

g.电磁环境类比测量结果见如下：

表 6-6 类比监测结果

测点位置	电场强度（V/m）	磁感应强度（ μ T）	备注
电缆管廊中央	9.1	1.587	
电缆管廊边缘	8.6	1.472	
电缆管廊边缘 1m 处	8.1	1.301	
电缆管廊边缘 2m 处	7.5	1.105	
电缆管廊边缘 3m 处	7.0	0.951	
电缆管廊边缘 4m 处	6.1	0.731	
电缆管廊边缘 5m 处	5.4	0.622	

类比电缆线路的电场强度为 5.4~9.1V/m，磁感应强度为 0.622~1.587 μ T，测量结果远小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

通过类比监测可预测，本工程地下电缆线路路径走廊评价范围内的电场强度、磁

感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ，其中磁感应强度即使按类比监测工况中的最小电流进行现行外推计算（按 990/59.2=16.7 的倍数放大）后仍能满足评价标准要求。

6.3 架空线路工程电磁环境影响预测与评价

6.3.1 评价方法

本项目架空线路拟利用原线行新建四回 110kV 路架空线路长约 $4 \times 0.24\text{km}$ ，新建双回 110kV 架空线路 $2 \times 0.14\text{km}$ 。结合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和本项目特点，本报告采用模式预测的方式重点对 110kV 四回线路建成投运后的电磁环境影响分别进行分析及评价。

6.1.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）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”模式预测工频电场、附录 D“高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算”模式预测工频磁场。

（1）工频电场强度值的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

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

式中：[U]—各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]—各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。电位系数 λ 按下式计算：

$$\begin{aligned}\lambda_{ii} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \\ \lambda_{ij} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \\ \lambda_{ii} &= \lambda_{ij}\end{aligned}\quad \text{公式 (2)}$$

式中： ϵ_0 —空气介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

L_{ij} —第*i*根导线与第*j*根导线的距离；

L_{ij}' —第*i*根导线与第*j*根导线的镜像导线的距离；

h_i —第*i*根导线离地高度；

$$R_i \text{—导线半径；} \quad R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad \text{公式 (3)}$$

式中： R —分裂导线半径； n —次导线根数； r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式(1)即可解出 $[Q]$ 矩阵。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任一点的电场强度可根据叠加原理

计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{公式 (4)}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y - y_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{公式 (5)}$$

式中： x_i, y_i —导线*i*的坐标 ($i=1, 2, \dots, n$)；

m —导线数量；

L_i, L_i' —分别为导线*i*及其镜像至计算点的距离。

空间任一点合成场强为：

$$E = |E_x + E_y| \quad \text{公式 (6)}$$

(2) 工频磁感应强度的计算

工频磁感应强度预测根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”推荐的计算高压输电线单相导线对周围空间的工频磁感应强度贡献的计算公式：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad \text{公式 (7)}$$

式中： I — 导线 I 中的电流值；

h — 导线与预测点垂直距离；

L — 导线与预测点水平距离。

对于三相线路，由相位不同形成的磁感应强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。

6.3.3 计算结果

本工程架空线路的预测参数如下表所示：

表 6-7 理论计算参数表

项目	参数	项目	参数
电压等级	110kV	导线截面积	400mm ²
架设方式	四回架设	导线外径	36.8mm
塔型	1D4W3-JT	长期允许载流量	937A
相序排列	AC BB CA AC BB CA	计算范围	工频电场、磁场： 1、水平方向：110kV 线行中心 0m 起，两侧 30m，间距 1m； 2、垂直方向：地面 1.5m。
线型	JL/LB1A-400/35	计算高度	以呼称高 10m 进行保守计算

典型塔型如下图所示：

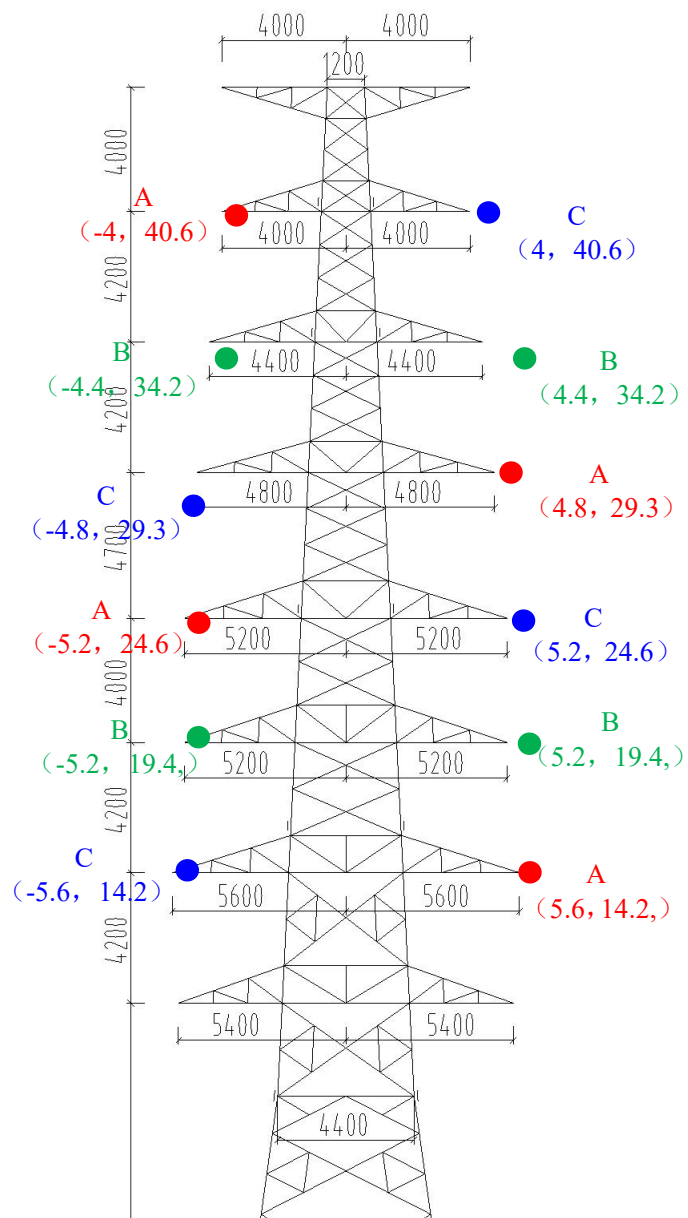


图 6-1 典型的单回杆塔示意图

结合上表理论预测，本工程架空线路在离地 1.5m 处产生的电场强度、磁感应强度预测结果见表 6-8、图 6-2、图 6-3。

表 6-8 220kV 双回线路工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离线行边导线水平投影距离 (m)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)	距离线行边导线水平投影距离 (m)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
-30	65	1.8	1	315	10.7
-29	73	1.9	2	351	10.6
-28	83	2.1	3	398	10.4

-27	94	2.2	4	447	10.2
-26	106	2.4	5	489	9.8
-25	120	2.5	6	521	9.5
-24	135	2.7	7	540	9.1
-23	153	2.9	8	547	8.6
-22	172	3.1	9	542	8.1
-21	194	3.4	10	527	7.6
-20	218	3.6	11	504	7.2
-19	244	3.9	12	475	6.7
-18	273	4.2	13	442	6.2
-17	304	4.6	14	407	5.8
-16	337	4.9	15	372	5.3
-15	372	5.3	16	337	4.9
-14	407	5.8	17	304	4.6
-13	442	6.2	18	273	4.2
-12	475	6.7	19	244	3.9
-11	504	7.2	20	218	3.6
-10	527	7.6	21	194	3.4
-9	542	8.1	22	172	3.1
-8	547	8.6	23	153	2.9
-7	540	9.1	24	135	2.7
-6	521	9.5	25	120	2.5
-5	489	9.8	26	106	2.4
-4	447	10.2	27	94	2.2
-3	398	10.4	28	83	2.1
-2	351	10.6	29	73	1.9
-1	315	10.7	30	65	1.8
0	301	10.7	-	-	-

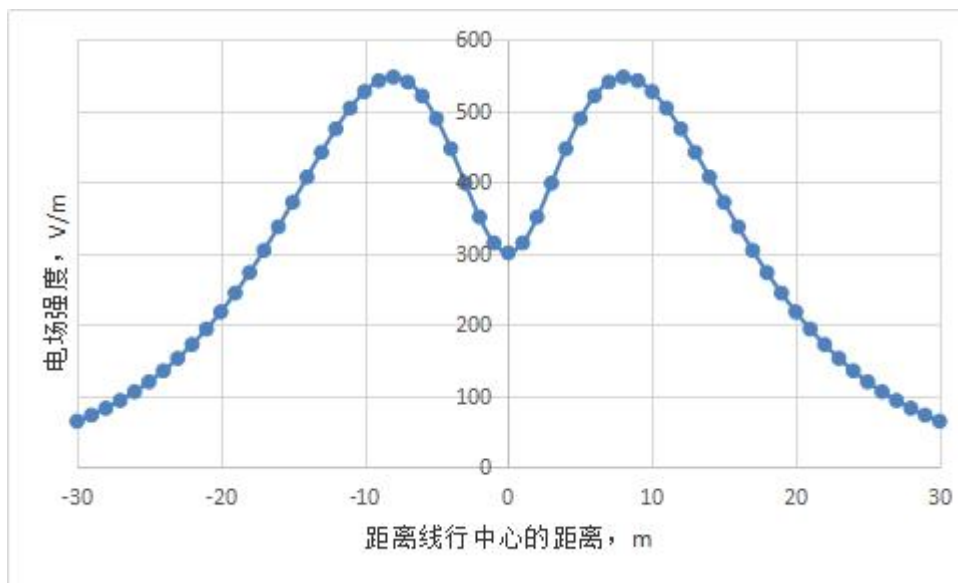


图 6-2 架空线路在地面 1.5m 处的电场强度趋势图

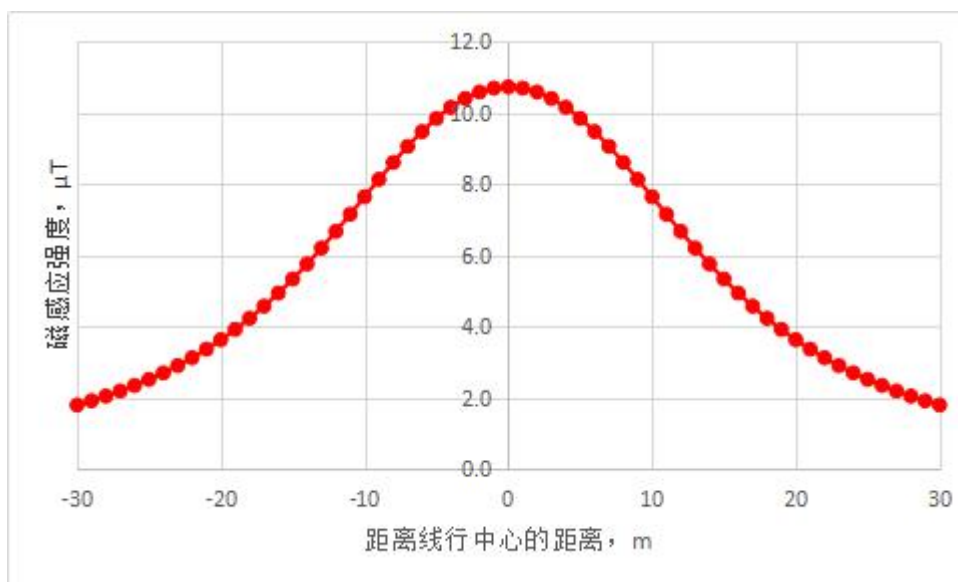


图 6-3 架空线路在地面 1.5m 处的磁感应强度趋势图

根据预测结果可知，本工程 110kV 四回架空线路在呼称高为 10m 时在线下离地面 1.5m 高处的电场强度为 65~547V/m，磁感应强度为 1.8~10.7 μ T，预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。因此，可以预测本项目双回架空线路部分产生的电场强度、磁感应强度也能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

故本项目架空线路产生的电场强度、磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要

求。

7 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，本项目建成投运后，评价范围的电场强度、磁感应强度均低于《电磁环境控制限制》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制，即电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。