

建设项目环境影响报告表

项目名称：110 千伏方正微（方正）输变电工程（第二步）

建设单位（盖章）：深圳供电局有限公司

编制单位：广东核力工程勘察院

编制日期：2024 年 3 月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	18
四、生态环境影响分析	33
五、主要生态环境保护措施	53
六、生态环境保护措施监督检查清单	61
七、结论	64
电磁环境影响专项评价	65
附件 1 深圳市社会投资项目核准证	错误! 未定义书签。
附件 2 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[LG-2023-0016]号）	错误! 未定义书签。
附件 3 本工程可研初设报告的批复 深供电工程[2023]151 号	错误! 未定义书签。
附件 4 变电站电磁类比检测报告	错误! 未定义书签。
附件 5 电缆线路电磁环境类比监测报告	错误! 未定义书签。
附件 6 架空线路噪声类比检测报告	错误! 未定义书签。
附件 7-1 废旧铅酸蓄电池回收处置服务合同	错误! 未定义书签。
附件 7-2 废油回收处置服务合同	错误! 未定义书签。
附件 8 本工程现状检测报告	错误! 未定义书签。
附件 9 关于《220kV 南约输变电路工程环境影响报告表》的审查意见	错误! 未定义书签。
附件 10 深圳市环境保护局关于广东电网公司深圳供电局（220kV 南约输变电工程）项目竣工环境保护验收的决定书	错误! 未定义书签。
附件 11 深圳市人居环境委员会关于 110kV 向前变电站工程项目环境影响现状调查的审查意见	错误! 未定义书签。
附件 12 本工程环评委托函	错误! 未定义书签。
附图 1 本工程地理位置图	错误! 未定义书签。
附图 2 本工程站址卫星图及四至图	错误! 未定义书签。
附图 3 变电站总平面布置图	错误! 未定义书签。
附图 4 本工程线路路径图	错误! 未定义书签。
附图 5 本工程与深圳市基本生态控制线位置关系图	错误! 未定义书签。
附图 6 本工程电缆敷设断面示意图	错误! 未定义书签。
附图 7 广东省主体功能区规划图	错误! 未定义书签。
附图 8-1 本工程与深圳市三线一单位置关系图	错误! 未定义书签。
附图 8-2 本工程与广东省三线一单矢量数据位置关系图	错误! 未定义书签。
附图 9 本工程与生态保护红线位置关系图	错误! 未定义书签。
附图 10 本工程与饮用水源保护区位置关系图	错误! 未定义书签。
附图 11 大气环境功能区划示意图	错误! 未定义书签。
附图 12 声环境功能区划示意图	错误! 未定义书签。
附图 13 水环境功能区划示意图	错误! 未定义书签。
附图 14 本工程站址周边环境现状图	错误! 未定义书签。
附图 15-1 变电站环境敏感目标分布图	错误! 未定义书签。
附图 15-2 电缆线路环境敏感目标分布图	错误! 未定义书签。
附图 16 现状监测布点示意图	错误! 未定义书签。
附图 17 本工程评价范围示意图	错误! 未定义书签。
附图 18-1 变电站典型生态保护措施示意图	错误! 未定义书签。
附图 18-2 架空线路典型生态保护措施示意图	错误! 未定义书签。
附图 18-3 电缆线路典型生态保护措施示意图	错误! 未定义书签。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110千伏方正微（方正）输变电工程（第二步）		
项目代码			
建设单位联系人	郭工	联系方式	
建设地点	深圳市龙岗区		
地理坐标	①变电站中心坐标：东经 114° 18'14.823" 北纬 22° 41'50.799" ②110kV 宏图至方正微双回线路工程： 起点东经 114° 16'30.344" 北纬 22° 40'52.832" 终点东经 114° 18'14.370" 北纬 22° 41'51.191" ③110kV 向荷线丹荷侧改接进方正微线路工程： 起点东经 114° 18'14.370" 北纬 22°41'51.191" 终点东经 114° 17'19.934" 北纬 22°42'09.068"		
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)	电缆线路长度 (2×4.99+1×2.25) km；架 空线路长度(1×0.02) km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）		项目审批（核准/备案）文号（选填）	
总投资（万元）	18398.44	环保投资（万元）	80
环保投资占比（%）	0.43	施工工期	2024年3月~2024年12月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	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	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他	1.1 广东省“三线一单”		

符合性分析	<p>1.1.1 生态保护红线</p> <p>生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须实行强制性严格保护的区域。</p> <p>根据广东省国土空间规划“一张图”实施监督信息系统的查询，本工程不在生态保护红线内，具体位置关系见附图 9。</p> <p>1.1.2 环境质量底线</p> <p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。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。变电站为智能无人变电站，站内无常驻工作人员，只有检修人员检修时产生少量的生活污水。本工程的主要环境影响因子为噪声、工频电场和工频磁场，根据现状监测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求。</p> <p>因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。</p> <p>1.1.3 资源利用上线</p> <p>资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源，仅站址、进站道路、塔基及电缆占用少量土地为永久用地，以及变电站生活用水消耗少量水资源，项目对资源消耗极少。</p> <p>1.1.4 生态环境准入清单</p> <p>环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。</p> <p>根据深圳市人民政府发布的《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41号），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。根据分区管控方案和广东省“三线一单”平台查询结果，本工程变电站及线路位于宝龙街道一般管控单元（ZH44030730053），详见附图 8。</p> <p>对照《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》总体管控要求中“区域布局管控”、“能源资源利用”、“污染物排放管控”和“环境风险管控”管控要求，本项目不属于管控要求中的“禁止类”和“限制类”项目，因此本项目符合《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求，详见表 1.1-1。</p>
-------	--

1.2 与《深圳“十四五”电网发展规划》相符性分析

根据《深圳“十四五”电网发展规划》负荷预测成果，结合《深圳电网 2024-2026 年电网规划和 110 千伏及以上重点项目实施计划研究》最新成果，预测龙岗区 2025 年最大负荷为 4780MW，“十四五”期间五年年均增长率为 5.9%。预计 2025 年平湖街道的最高供电负荷分别达 805MW，“十四五”年均增长率分别为 10.2%。

从街道负荷发展来看，方正微变电站所在的宝龙街道是其中“东核——低碳智造核”的主阵地。围绕这一区域发展定位，宝龙街道也相应提出了“智造东核品质宝龙”的目标。其中深圳宝龙专精特新产业园位于龙岗区宝龙街道先进制造业园区内，属于深圳 20 大先进制造业园区之一的龙岗东部先进制造业园区，将围绕深圳市“20+8”产业集群，聚焦发展网络与通信、半导体与集成电路、高端医疗器械、安全节能环保等战略性新兴产业集群，集聚专精特新企业，培育上市企业，促进产业集聚发展，赋能产业转型升级。到 2022 年，共有 121 家企业达到入库门槛要求，其中专精特新企业占比 81.8%。同时，比亚迪全球研发中心项目（三棵松项目）用地保障是其中的典型代表，宝龙街道发展潜力巨大。

新建 110kV 方正微站及其输电线路，能够为提高电网的供电能力和供电可靠性，完善近区 110kV 电网结构。因此，本工程与《深圳“十四五”电网发展规划》相符合。

1.3 相关生态环境保护法律法规政策

1.3.1 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）》，本工程变电站不涉及基本生态控制线，本工程输电线路与基本生态控制线重叠约 0.13km。

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。

1.3.2 产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第

7号），本项目属于“第一类 鼓励类”项目中的“四、电力 2、电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。

1.3.4 当地城乡规划相符性

1、变电站

本项目变电站位于方正微园区内，园区前期用地手续齐全，已建设完成。因此本项目符合国土空间用途管制要求，允许建设。

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龙岗管理局的《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[LG-2023-0016]号）

因此，本工程的建设符合城市规划的要求。

表1.1-1 本工程与相关环境管控单元准入清单的相符性

管控单元	管控维度	管控要求	本工程相符性分析	是否符合
宝龙街道一般管控单元（ZH44030730053）	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】以自主创新为驱动力，聚焦战略性新兴产业，打造深圳国家高新区龙岗园区；大力发展生物药产业，加强与国内外生物研究的高等院校和科研院所合作，落地产业相关科技基础设施，打造宝龙生物药创新发展先导区；依托土地优势，打造东部制造业主力企业集聚区。重点发展 AIoT 产业、绿色能源产业、通用电子元器件产业、生命科学产业、ICT 产业，并将地方优势产业、半导体产业、生活服务业作为配套产业。1-2.【岸线/限制类】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。1-3.【岸线/综合类】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。	本工程不涉及	符合
	能源资源利用	2-1.执行全市和龙岗区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。	本工程为输变电项目，运行期不消耗能源。	符合
	污染物排放管控	3-1.【岸线/禁止类】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。	本工程为输变电工程项目，运行期不产生水污染物、大气污染物。本工程产生的生活污水经市政污水管网处理后排放。	符合
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】生产、储存、运输、使用危险化学品的企业及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	4-1、建设单位已制定事故应急预案。	符合

二、建设内容

地理位置	<p>110kV 方正微变电站为方正集成电路工业园项目园区配套市政公用变电站，站址位于深圳市龙岗区宝龙街道，站址中心坐标为东经 114° 18'14.823" 北纬 22° 41'50.799"，站区总用地面积 2641m²。变电站位于南同大道与宝龙七路交界口西南方，方正集成电路工业园场地内，交通条件好。</p> <p>110kV 方正微输变电工程为分步式建设工程，站区配电装置楼、进站道路、事故油池、化粪池和消防设备等土建部分已在 110 千伏方正微（方正）输变电工程第一步（方正微园区建设工程）中完成，本期工程仅为主变压器和输电线路等电气部分建设。</p> <p>110kV 宏图至方正微双回线路长约 4.99km。起于 220kV 宏图站，终于 110kV 方正微站。起点东经 114° 16'30.344" 北纬 22° 40'52.832"；终点东经 114° 18'14.370" 北纬 22° 41'51.191"。</p> <p>110kV 向荷线丹荷侧改接进方正微单回线路长约 2.27km，其中电缆线路 2.25km，架空线路 0.02km。起于 110kV 方正微站，终于现状向荷线。起点东经 114° 18'14.370" 北纬 22°41'51.191"；终点东经 114° 17'19.934"北纬 22°42'09.068"。</p> <p>项目周边环境现状见附图 14，地理位置图见附图 1，站址卫星及四至图见附图 2。</p>																
项目组成及规模	<p>2.1 建设内容、规模概况</p> <p>新建 110kV 方正微变电站，采用全户内 GIS 布置。变电站土建部分包括配电装置楼、事故油池、化粪池、给排水设施、进站道路等建设内容已在 110 千伏方正微（方正）输变电工程第一步（方正微园区建设工程）中实施，变电站电气部分在第二步中实施。</p> <p>本工程主要由变电站工程和线路工程组成，具体为：</p> <p style="text-align: center;">表 2.1-1 本工程建设内容及规模</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类别</th> <th style="width: 15%;">组成</th> <th style="width: 75%;">本期规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">概述</td> <td>新建 110kV 方正微变电站，采用全户内 GIS 布置。变电站土建部分包括配电装置楼、事故油池、化粪池、给排水设施、进站道路等建设内容已在 110 千伏方正微（方正）输变电工程第一步（方正集成电路工业园项目）中实施，变电站电气部分在第二步中实施。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">主变压器</td> <td style="text-align: center;">本期 2×63MVA，终期 3×63MVA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110kV 出线</td> <td>本期：3 回（电缆线路），2 回至宏图站，1 回至向前站。 终期：5 回（电缆线路），2 回至宏图站，1 回至向前站，2 回备用</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10kV 出线</td> <td style="text-align: center;">本期 32 回，终期 48 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">无功补偿</td> <td>本期 2×3×5010kVar 无功补偿电容器 终期 3×3×5010kVar 无功补偿电容器</td> </tr> </tbody> </table>			类别	组成	本期规模	主体工程	概述	新建 110kV 方正微变电站，采用全户内 GIS 布置。变电站土建部分包括配电装置楼、事故油池、化粪池、给排水设施、进站道路等建设内容已在 110 千伏方正微（方正）输变电工程第一步（方正集成电路工业园项目）中实施，变电站电气部分在第二步中实施。	主变压器	本期 2×63MVA，终期 3×63MVA	110kV 出线	本期：3 回（电缆线路），2 回至宏图站，1 回至向前站。 终期：5 回（电缆线路），2 回至宏图站，1 回至向前站，2 回备用	10kV 出线	本期 32 回，终期 48 回	无功补偿	本期 2×3×5010kVar 无功补偿电容器 终期 3×3×5010kVar 无功补偿电容器
类别	组成	本期规模															
主体工程	概述	新建 110kV 方正微变电站，采用全户内 GIS 布置。变电站土建部分包括配电装置楼、事故油池、化粪池、给排水设施、进站道路等建设内容已在 110 千伏方正微（方正）输变电工程第一步（方正集成电路工业园项目）中实施，变电站电气部分在第二步中实施。															
	主变压器	本期 2×63MVA，终期 3×63MVA															
	110kV 出线	本期：3 回（电缆线路），2 回至宏图站，1 回至向前站。 终期：5 回（电缆线路），2 回至宏图站，1 回至向前站，2 回备用															
	10kV 出线	本期 32 回，终期 48 回															
	无功补偿	本期 2×3×5010kVar 无功补偿电容器 终期 3×3×5010kVar 无功补偿电容器															

	对侧改造工程	本期在宏图站预留间隔扩建 2 个 110 千伏电缆出线间隔，其中一回间隔母线隔离开关前期已建成，本期扩建母线隔离开关后的其它电气设备；另一回前期设备已建成，仅将架空转接为电缆。
	110kV 线路	(1) 110kV 宏图至方正微双回线路工程 新建双回电缆线路长约 2×4.99km，电缆截面为 1200mm ² ； (2) 110kV 向荷线丹荷侧改接进方正微单回线路工程 ①新建单回电缆线路长约 1×2.25km，电缆截面为 1200mm ² ； ②新建单回架空线路长约 1×0.02km，导线截面为 400mm ² 。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录》等法律法规的有关规定，建设过程中或者建成投产后可能对环境产生影响的新建、扩建、改建、迁建、技术改造项目及区域开发建设项目，必须执行环境影响评价制度。本项目建设属于《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“五十四、核与辐射 155—输变电工程”。输变电工程涉及的敏感区是指“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”，本项目不涉及上述区域，因此本项目属于“备案类”“报告表”类别。因此，本项目应编制环境影响报告表并在生态环境部门备案。

为此，受建设单位深圳供电局有限公司的委托，广东核力工程勘察院承担本项目环境影响报告表的编制工作。

2.2 变电工程

2.2.1 主要电气设备选型

本次新建的主要电气设备选型见表 2.2-1。

表 2.2-1 主要电气设备选型

设备名称		型号及规范
低损耗三相双卷自冷型油浸变压器		型号：未定 额定容量：63MVA，电压 110±8×1.25%/10.5kV 阻抗电压：U _k =16% 接线组别：YN,d11
10kV 氧化锌避雷器		Y5WZ-17/45FT
110kV GIS	单母线分段	额定电压 110kV，最高运行电压 126kV，主母线及分段额定电流 2000A，支线额定电流 2000A，开断短路电流 40kA，热稳定电流 40kA(3s)，额定关合电流 100kA，配电动弹簧操作机构，操作机构控制电压及机电电压 DC110V。
	断路器	2000A，40kA (3s)
	隔离、接地开关	2000A，40kA (3s)

电流互感器	进线：500-1000/1A，5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S 出线：600-1200/1A，5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S 分段：600-1200/1A，5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S
避雷器	Y10W-108/281
站用变压器	SC11-400/10.5，10.5±2×2.5%/0.4kV，D,yn11，Uk=4%

2.2.2 进站道路

进站道路在前期方正集成电路工业园项目中已建成。变电站位于方正集成电路工业园项目东北角，变电站可利用前期工程道路作为消防及运输通道。主变运输可通过北侧南同大道出入口进入，满足变电站建设、运行要求。

2.2.3 站区给排水

站区给排水设施在前期方正集成电路工业园项目中已建成。

(1) 给水

变电站按无人值守设计，变电站的生产生活及消防用水就近从园区内给水管道上引接，引接长度约 50m，供水水压约 0.3MPa，以满足施工临时用水和运营期生活用水需要。

(2) 排水

变电站站内雨水、污水采用分流制。

1) 变电站站内雨水排放流程如下：

站内雨水经场地坡度流向道路边雨水口，雨水口用钢筋混凝土管连接排至站外市政雨水管网。

2) 变电站的污水主要包括：生活污水的排放水。

生活污水的排放流程为：生活污水→化粪池澄清、过滤→(清水) 排至站外市政污水管网。

2.2.4 变压器油及事故漏油收集处理系统

事故油池在前期方正集成电路工业园项目中已建成。

本工程主变压器选用 2 台 63MVA 低损耗三相双卷自冷型油浸变压器，单台油量体积约 20m³。

本项目设计了一座事故油池，有效容积为约 25m³。本站单台主变的最大含油量为 20m³，因此，事故油池的容积满足《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。

事故油池应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，采取以下环境保护措施：

①事故油池需进行防腐、防渗设计，且建筑材料必须与危险废物相容；

②事故油池必须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定设置警示标志；

③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。

本工程每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，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总事故油池，事故油池具有油水分离装置。

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。

2.2.5 消防系统

消防系统在前期方正集成电路工业园项目中已建成。

消防供水系统由水池、消防水泵房、消防水泵、管网及室内、外消火栓、变压器水喷雾灭火系统和火灾自动报警系统等组成，另在场地配置推车式灭火器、室内配置手提式灭火器。电容器均为户内布置，电容器为带油电气设备，火灾危险性较高，在电容器室设置七氟丙烷(HFC-227ea)气体灭火系统，并配置气体灭火消防报警联动控制系统。

2.3 架空线路工程

2.3.1 架空线路技术参数

2.3.1.1 杆塔型号

本项目架空线路短，仅为 0.02km，建设终端杆基 1 基。杆塔采用“LGA2144”型终端杆塔，挂线高度为 27.5m。新建终端场占地面积约 150m²。

2.3.1.2 导线型号

本项目单回架空线路导线型号为 JL/LB20A-400/35，导线截面积为 400mm²。

表 2.3-2 导线基本信息参数一览表

项目		JL/LB20A-400/35
结 构 根数/直径(mm)	铝	48/3.22
	钢(铝包钢)	7/2.50
计算截面 (mm ²)	铝	390.88
	钢	34.36
	总计	425.24
直径(mm)		26.82
20°C直流电阻(Ω/km)		≤0.07177
额定拉断力(N)		105700
设计使用拉断力(N)		100415
重量(kg/km)		1307.6
弹性系数(GPa)		66.0
线膨胀系数(1/°C)		21.2×10 ⁻⁶

2.4 电缆线路工程

2.4.1 导线选型

本工程 110kV 电缆铜截面采用 1200mm², 电缆型号为 FY-YJLW03-Z-64/110-1200 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆。长期允许载流量为 975A, 满足系统载流量要求。

2.4.2 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, 本工程主要采用电缆沟、埋管、综合沟、拖拉管、站内夹层竖井等敷设。

2.4.2.1 110kV 宏图至方正微双回线路工程

(1) 变电站内: 利用站内缆沟及夹层、竖井, 总长约 80m。

(2) 改造/新建综合沟: 人行道部分段落主要采用改造综合沟敷设电缆, 内空 1.4m × 1.7m, 长约 2136m。

(3) 新建埋管一：过小路口或机动车道有剩余空间段落采用新建埋管一敷设，规格 HDPE:8 ϕ 230+4 ϕ 170，长约 115m。

(4) 新建埋管二：人行道部分下穿现状管线及过小路口段落采用新建埋管一敷设，规格 HDPE:8 ϕ 230+22 ϕ 170，长约 115m。

(5) 新建单回路专用沟：进出隧道段采用新建双回路专用沟敷设电缆，内空 1.4m \times 1.7m，长约 52m。

(6) 新建单回路专用沟：宏图站进站段采用新建单回路专用沟敷设电缆，内空 1.4m \times 1.7m，长约 140m。

(7) 新建拖拉管：下穿较宽且交通繁忙机动车道采用拖拉管敷设电缆，规格 HDPE:8 ϕ 230+4 ϕ 170，长约 216m。

(8) 利用综合管廊：宝龙大道段主要利用综合管廊敷设敷设电缆，长约 2136m。

2.4.2.2 110kV 向荷线丹荷侧改接进方正微单回线路工程

(1) 变电站内：利用站内缆沟及夹层、竖井，总长约 50m。

(2) 改造/新建综合沟：人行道部分段落主要采用改造综合沟敷设电缆，内空 1.4m \times 1.7m，长约 1203m。

(3) 新建双回埋管一：过小路口或机动车道有剩余空间段落采用新建埋管一敷设，规格 HDPE:8 ϕ 230+4 ϕ 170，长约 75m。

(4) 新建双回埋管二：人行道部分下穿现状管线及小路口段落采用新建埋管二敷设，规格 HDPE:8 ϕ 230+22 ϕ 170，长约 200m。

(5) 新建拖拉管：下穿较宽且交通繁忙机动车道采用拖拉管敷设电缆，规格 HDPE:8 ϕ 230+4 ϕ 170，长约 209m。

(6) 新建单回路埋管一：过丹荷路采用新建埋管敷设电缆，规格 HDPE 管 4 ϕ 230+2 ϕ 180，长约 66m。

(7) 新建单回路专用沟：上终端杆段采用新建单回路专用沟敷设电缆，内空 1.4m \times 1.7m，长约 48m。

(8) 利用综合沟、埋管：宝龙三路段主要利用现状沟管敷设敷设电缆，长约 399m。

2.5 间隔扩建工程

本期在宏图站预留间隔扩建 2 个 110 千伏电缆出线间隔，其中一回间隔母线隔离开关前期已建成，本期扩建母线隔离开关后的其它电气设备；另一回前期设备已建成，仅

	<p>将架空转接为电缆。</p> <p>2.6 劳动定员</p> <p>110kV 方正微站为智能无人变电站，站内无常驻工作人员及值守人员。</p> <p>2.7 工程拆迁</p> <p>无。</p>																				
总平面及现场布置	<p>2.8 变电站总平面布置及输电线路路径</p> <p>2.8.1 变电站总平面布置</p> <p>本工程为分步式建设工程，变电站土建部分包括配电装置楼、事故油池、化粪池、给排水设施、进站道路等建设内容已在 110 千伏方正微（方正）输变电工程第一步（方正集成电路工业园项目）中实施，变电站电气部分在第二步中实施。所以电气总平面布置方案唯一：</p> <p>变电站无围墙，不设进站大门，北侧紧邻站南同大道，东侧与宝龙七路相邻，南侧为园区内部道路，内部道路与变电站同期建设。满足电气设备运输及消防要求。</p> <p>变电站仅有一栋配电装置楼，轴线长 48.9m，宽 24.0m，占地面积：1260m²，总建筑面积 3840m²（含电缆层），为矩形平面布置的地下一层钢筋混凝土结构、地上四层钢框架结构建筑物。</p> <p>主变压器户内布置，主变室布置在楼的南侧，主变之间用防火墙分隔，终期 3 台主变，本工程本期主变上两台。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。站区东北角布置事故油池，靠近洗手间位置设化粪池。</p> <p style="text-align: center;">表 2.8-1 变电站内已建成主要构筑物一览表</p> <table border="1" data-bbox="217 1464 1437 1816"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>占地面积/ m²</th> <th>高度/m</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>配电装置楼</td> <td>1260</td> <td>20.75</td> <td>地下一层，地上四层</td> </tr> <tr> <td>消防水池</td> <td>12.5</td> <td>2.0</td> <td>容积 710m³</td> </tr> <tr> <td>事故油池</td> <td>10.75</td> <td>/</td> <td>1 座，地下结构，有效容积 25m³</td> </tr> <tr> <td>化粪池</td> <td>3.75</td> <td>/</td> <td>1 座，地下结构</td> </tr> </tbody> </table> <p>2.8.2 输电线路路径方案</p> <p>(1) 110kV 宏图至方正微双回线路工程</p>	项目	占地面积/ m ²	高度/m	备注	配电装置楼	1260	20.75	地下一层，地上四层	消防水池	12.5	2.0	容积 710m ³	事故油池	10.75	/	1 座，地下结构，有效容积 25m ³	化粪池	3.75	/	1 座，地下结构
项目	占地面积/ m ²	高度/m	备注																		
配电装置楼	1260	20.75	地下一层，地上四层																		
消防水池	12.5	2.0	容积 710m ³																		
事故油池	10.75	/	1 座，地下结构，有效容积 25m ³																		
化粪池	3.75	/	1 座，地下结构																		

新建电缆自 220kV 宏图站向西出线后左转沿变电站东侧空地向北走线至翠宝路，然后右转改造综合沟向东至清宝路，左转沿清宝路改造综合沟向北至清风大道，再右转沿清风大道改造综合沟向东走线至宝龙一路，左转沿宝龙一路改造综合沟向北至宝龙大道，随后右转接入 24 号线综合管廊 27 号井，利用综合管廊向东走线至 30 号井，出管廊后经两次过路至宝龙七路，沿人行道向北改造综合沟走线至南同大道，再左转至方正微站北侧进站电缆沟进站后接入方正微站对应间隔。

(2) 110kV 向荷线丹荷侧改接进方正微单回线路工程

新建电缆线路自方正微站向北至南同大道，随后左转沿南同大道南侧人行道向西走线，沿途横穿宝龙六路、宝龙五路、宝龙四路至宝龙三路，然后沿宝龙三路东侧人行道向北走线至丹荷路北侧人行道，再沿丹荷路向东走线至终端杆与现状向荷线连接至向前站。

线路路径图详见附图 4。

2.9 施工布置情况

2.9.1 变电站

(1) 施工营地

变电站施工仅进行电气设备的建设，不设置施工营地，施工人员就近租住附近民房。

(2) 施工道路

站址周边为现状园区施工道路，可作为变电站施工道路。

(3) 其余临时施工用地

变电站施工可利用征地范围内场地作为施工场地，不另外占地。

2.9.2 线路工程

(1) 施工营地

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

(2) 施工便道

架空线路可充分利用附近已有道路，不足的新增人抬道路。

电缆线路沿道路人行道、绿化带敷设，不需另行设置施工便道。

(3) 其余临时施工用地

本项目架空线路仅新建杆塔 1 基，不设置牵张场。

110kV 方正微变电站采用分步建设模式，主体结构前期已建成，本期按设计规模上电气设备。站内电缆沟、给排水管网一期已按终期完成。本期建设不改变原有总平面布置，不新征地。

2.10 工程占地及土石方平衡

2.10.1 工程占地

本项目新建输电线路沿线占地类型为市政道路、人行道及绿化带等。本项目分步建设，变电站及站内电缆沟土建在一期已按终期完成建设，本期建设不改变原有总平面布置，不新征地。

本工程新增永久占地为电缆沟、终端杆塔、终端场的占地；临时占地主要为架空线路施工临时占地。工程占地情况见表 2.10-1 所示，总占地面积为 30216m²，其中永久占地 15716m²，临时占地 14500m²。

表 2.10-1 工程占地情况

项目	永久占地面积/m ²	临时占地面积/m ²	总占地面积/m ²
变电站工程	0	0	0
架空线路工程	150	20	170
电缆线路工程	15566	14480	30046
合计	15716	14500	30216

①本项目架空线路新建杆塔 1 基，不设置牵张场，设置终端场一处，永久占地为 15×10=150m²。临时施工占地约为 20m²。

②电缆线路工程：电缆占地宽度约为 2.15m，长度约 4.99+2.25=7.24km（指电缆管廊长度，同管廊敷设的不重复计算），永久占地面积为 15566m²。电缆施工带宽约 2m，施工临时占地面积为 14480m²。

2.10.2 土石方平衡

变电站场地平整及土石方工程由方正集成电路工业园建设方前期完成。电缆线路部分挖方量约 43440m³，填方量约 32844m³。

2.11 施工工艺、时序

2.11.1 变电站

变电站土建在一期已完成建设，本期仅新增电气设备。施工工艺主要包括电气施工

和设备安装几个阶段。

(1) 电气施工

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

(2) 设备安装

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

本工程变电站施工工序流程见下图 2.11-1。

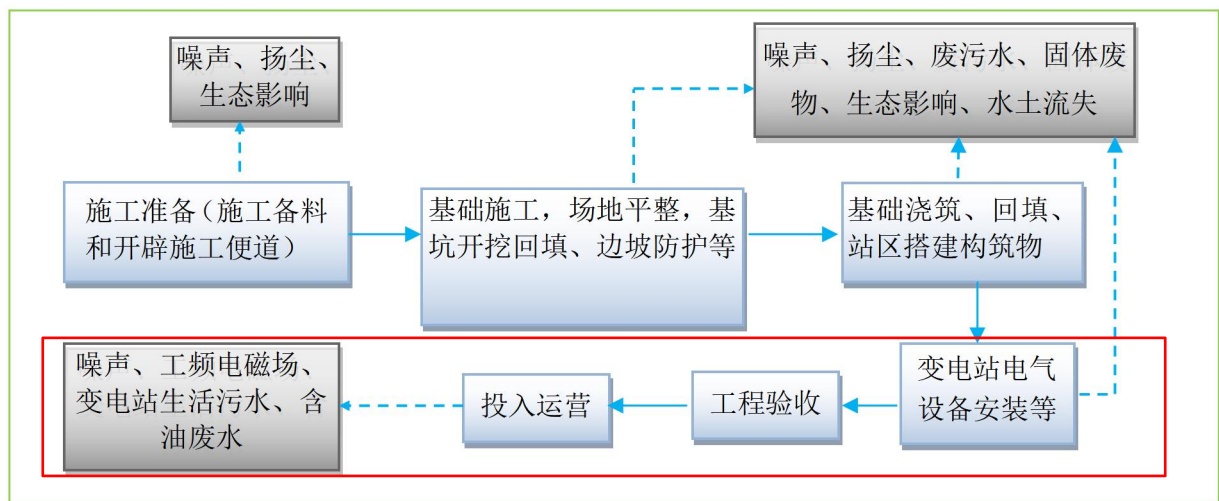


图 2.11-1 变电站施工工序流程图（红框为本期建设内容）

2.11.2 架空输电线路

架空线路施工工艺主要有：施工准备、基础施工、组装杆塔、导地线安装及调整几个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

(1) 基础施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，铁塔组立按照线路施工规范要求施工，特别注意隐蔽部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。组塔必须制定组塔措施待现场监理确认后实施。在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。基

础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。对于岩石嵌固基础及全掏挖基础的基坑开挖，采用人工开挖或分层定向爆破，以及人工开挖和爆破二者相结合的方式，不采用大开挖、大爆破的方式，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

(2) 杆塔组立

工程杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据杆塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装杆塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随杆塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

(3) 放紧线和附件安装

全线放紧线和附件安装：地线架设采用一牵一张放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式，采用一牵四方式张力放线。张力放线后尽快进行架线工序，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。

架空线路工程工艺流程及产排污图如图 2.11-2 所示。

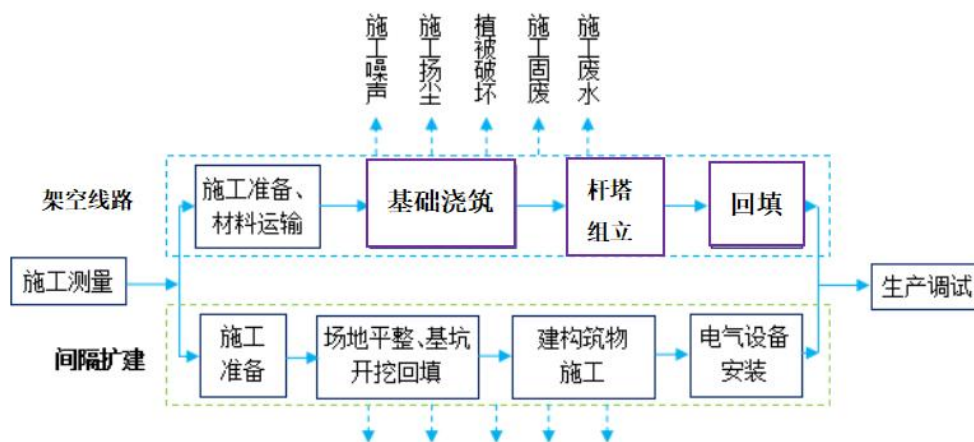


图 2.11-2 架空线路施工期工艺流程及产污环节示意图

2.11.3 电缆输电线路

本工程电缆线路施工工序流程见下图 2.11-3。

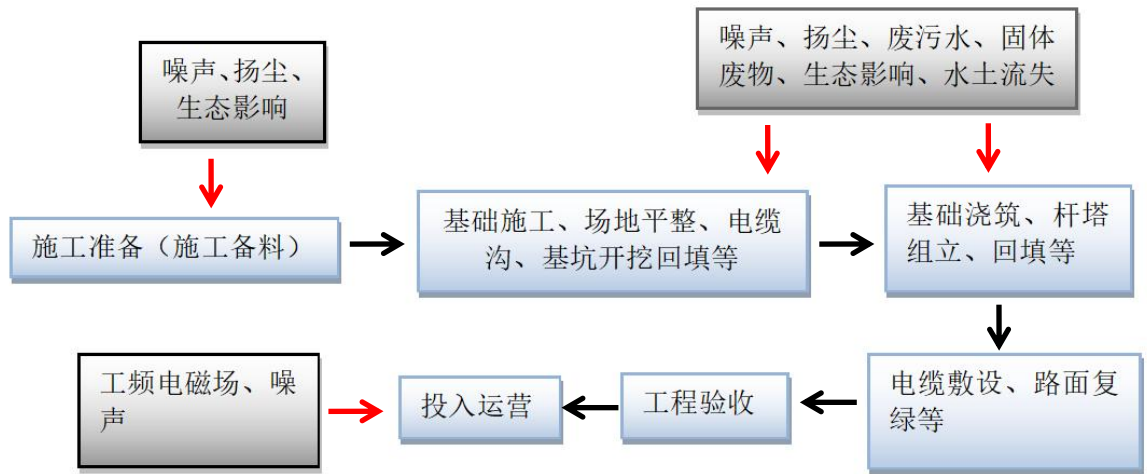


图 2.11-3 输电线路施工工序流程图

2.12 施工时序

2.12.1 变电站

施工准备→施工围蔽→主变压器等设施安装→站内线路施工→绿化工程→变电站调试及接地电阻测试→送电→竣工验收。

2.12.2 架空线路

新建：施工准备→挂线→施工临时占地、绿化恢复→竣工验收。

2.12.3 电缆线路

施工准备→表土开挖→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。

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水土保持防护措施，从源头上减少水土流失的产生。

2.13 建设周期

本项目计划于 2024 年 3 月开工，2024 年 12 月完工，建设周期为 10 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 环境功能区划

本工程项目所在地环境功能区划见表 3.1-1。

表 3.1-1 建设项目所在地环境功能属性

编号	项目	类别
1	环境空气质量功能区划	二类区
2	声环境功能区划	3 类功能区
3	水环境功能区划	炳坑水库 II 类
4	生态环境功能区划	宝龙街道一般管控单元 (ZH44030730053)
5	主体功能区划	国家优化开发区域
6	是否涉及水源保护区	否
7	是否涉及生态保护红线	否
8	是否涉及深圳市基本生态控制线	是 (本工程输电线路与基本生态控制线重叠约 0.13km)

生态环境现状

3.1.1 广东省主体功能区规划

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), 本项目位于国家优化开发区, 如附图 7 所示。

3.1.2 大气环境功能区划

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。

3.1.3 水环境功能区划

本工程最近的水体为炳坑水库, 距离拟建电缆线路最近约 0.52km。

根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14 号), 炳坑水库水质目标为 II 类, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 II 类标准。

3.1.4 声环境功能区划

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), 本工程方正微变电站所在区域为 3 类声环境功能区, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准; 对侧宏图站扩建出线间隔所在区域为 3 类声环境功能区, 执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准;

拟建架空线路所在位置在深圳市声环境功能区划示意图-龙岗区的留白区域，结合现场踏勘，该位置附近为宝龙智造工业园和深圳地铁施工场（本工程周边环境现状图见附图 14），因此执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（深圳市声环境功能区划示意图-龙岗区见附图 12）。

3.2 环境质量现状

3.2.1 大气环境质量现状

根据深圳市生态环境局发布的《2022 年深圳市生态环境状况公报》（2023 年 6 月 5 日）结论，全年二氧化硫平均浓度 5 微克/立方米，同比下降 5 微克/立方米；二氧化氮平均浓度 20 微克/立方米，同比下降 4 微克/立方米；可吸入颗粒物（PM10）平均浓度为 31 微克/立方米，同比下降 6 微克/立方米；细颗粒物（PM2.5）平均浓度为 16 微克/立方米，同比下降 2 微克/立方米；一氧化碳平均浓度为 0.6 毫克/立方米，与上年持平；臭氧评价浓度为 147 微克/立方米，同比上升 17 微克/立方米。

因此，项目所在区域空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，为达标区。

表 3.2-1 环境空气污染物达标判定情况

污染物	年评价指标	现状浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	16	35	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	31	70	达标
二氧化氮	年平均质量浓度	20	40	达标
二氧化硫	年平均质量浓度	5	60	达标
臭氧	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	147	160	达标
一氧化碳	24 小时平均值第 95 百分位数（ mg/m^3 ）	0.6	4	达标

3.2.2 水环境质量现状

根据广东华科检测提供的数据（网络地址：

http://www.gd-sct.com/dgweb_content-915891.html），炳坑水库属于东江水系，水质现状为地表水 II 类标准，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准要求。

3.3 土地利用类型

本项目变电站位于方正微园区内，园区前期用地手续齐全，已建设完成。因此本项目符合国土空间用途管制要求。

本项目新建输电线路沿线占地类型为市政道路、人行道及绿化带等。

3.4 声环境质量现状

为了解本工程的声环境质量现状，我院技术人员于2024年1月11日进行了测量。检测报告见附件8。

(1) 测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

(2) 测量仪器

监测使用的仪器有关情况详见表3.4-1。

表 3.4-1 测试用仪器设备一览表

多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	10331841
	测量范围	30dB~130dB
	型号/规格	AWA6228 ⁺
	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	SXE202391274
	检定有效期	2023年11月14日-2024年11月13日
声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1016148
	型号/规格	AWA6021A
	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	SXE202330753
	检定有效期	2023年11月09日-2024年11月08日

(3) 测量时间及气象状况

监测期间气象条件见表3.4-2。

表 3.4-2 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2024 年 1 月 11 日	多云	15~24	54~66	0.8~1.8

(4) 测量布点

噪声监测共布设 7 个点位，分别布设拟建变电站四周、对侧变电站扩建间隔处和架空线路拟建位置，能很好地反映本工程建设前的声环境现状水平。测量布点图见附图 16。

(5) 测量结果

环境噪声现状测量结果见表 3.4-3。

表 3.4-3 噪声现状测量结果

序号	测点描述	噪声 L_{eq}		备注
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	
1*	方正微变电站边界东侧	57	49	
2*	方正微变电站边界南侧	57	49	
3*	方正微变电站边界西侧	57	48	
4*	方正微变电站边界北侧	57	50	
5*	方正微园区办公楼外	58	49	距方正微站址边界约 18m
6*	拟建架空线路位置	53	49	
7*	宏图站扩建间隔围墙外	52	47	

由上表可知，在本工程声环境影响评价范围内：

①拟建变电站四周噪声检测值为昼间 57dB(A)、夜间 48dB(A)~50dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值(昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A))；

②环境保护目标检测值为昼间 58dB(A)、夜间 50dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值(昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A))；

③拟建架空线路检测值为昼间 53dB(A)、夜间 49dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值(昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A))；

④对侧宏图站拟扩建间隔围墙外的噪声检测值为昼间 52dB(A)、夜间 47dB(A)，

满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值(昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$, 夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$)。

3.5 电磁环境质量现状

根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”:

① 拟建变电站四周及敏感目标的工频电场强度检测值范围为 $0.75\text{V/m}\sim 0.81\text{V/m}$, 工频磁感应强度检测值范围为 $5.8\times 10^{-2}\mu\text{T}\sim 7.1\times 10^{-2}\mu\text{T}$ 。

② 拟建线路沿线及敏感目标的工频电场强度检测值范围为 $7.0\times 10^{-2}\text{V/m}\sim 8.0\times 10^{-2}\text{V/m}$, 工频磁感应强度检测值范围为 $7.0\times 10^{-2}\mu\text{T}\sim 0.82\mu\text{T}$ 。

③ 220千伏宏图站拟扩建间隔围墙外工频电场强度检测值为 $8.0\times 10^{-2}\text{V/m}$, 工频磁感应强度检测值为 $0.82\mu\text{T}$ 。

所有监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求, 即电场强度 4000V/m , 磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

3.6 生态环境质量现状

本工程为输变电工程, 不涉及河流、水库及海域开发利用, 主要对占地范围内的陆生生态产生影响。

方正微输变电工程分步进行, 一期工程中变电站配电装置楼等土建部分已完成, 本期工程为电气部分建设。变电站所在园区道路已硬化, 现场已无植被覆盖; 电缆线路主要沿人行道和绿化带敷设, 植被主要为常见的城市绿化植物; 架空线路较短, 仅走线 0.02km 即接入终端场杆塔。

本工程所在区域的生物多样性一般, 评价范围内无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。

与项目有关的原有环境污染主要为对侧拟扩建间隔 220 千伏宏图站及向荷线丹荷侧的噪声、电磁辐射影响。项目周边环境现状图见附图 14。

一、原有环保手续

本工程实行分步建设。其中，变电站土建部分建设内容已在第一步（方正微园区环评）中实施，即方正微园区环评于 2023 年 3 月 22 日取得深圳生态环境局批复，批文号为深环批（2023）000004 号，因园区环评含有涉密内容，本报告表附件不展示该环评批复内容。

220 千伏宏图站原名 220 千伏南约站，属于 220kV 南约输变电线路工程项目，于 2006 年 6 月 14 日取得深圳市环境保护局关于《南约输变电线路工程环境影响报告表》的审查意见，批复文号深环函（2006）422 号，见附件 9；于 2009 年 5 月 25 日取得深圳市环境保护局关于广东电网公司深圳供电局（220kV 南约输变电工程）项目竣工环境保护验收的决定书，见附件 10。

向荷线丹荷侧属于 110kV 向前变电站工程的建设内容，于 2014 年 7 月 3 日取得《深圳市人居环境委员会关于 110kV 向前变电站工程项目环境影响现状调查的审查意见》，审查意见文号为深核管审（2014）038 号，见附件 11。

二、原有环境污染和生态破坏问题

结合现状监测数据可知：

（1）220 千伏宏图站的工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T；220 千伏宏图站的声环境质量满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。

（2）向荷线丹荷侧的工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T；向荷线丹荷侧的声环境质量满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。

截止目前，未收到对 220 千伏宏图站、向荷线丹荷侧的环保投诉，未发现环境问题。

综上所述，220 千伏宏图站和向荷线丹荷侧的电磁环境、声环境影响均满足相关标准限值要求，未发现生态破坏问题。

3.7 评价对象

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次重点评价对象为新建 110kV 方正微站、新建 110kV 电缆线路、新建 110kV 架空线路。

对侧 220kV 宏图变电站扩建间隔工程未增加主变压器、高压电抗器等，不需要另征用土地，本期扩建完成后，扩建间隔处厂界外声环境、电磁环境水平与其现状水平相当，因此，间隔扩建工程评价从简。

3.8 环境影响评价因子

3.8.1 主要环境影响评价因子

本工程为输变电工程，据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见表 3.8-1。

表 3.8-1 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
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μ T	工频磁场	μ T
	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB (A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

注：pH 无量纲。

3.8.2 其他环境影响因子

施工期：扬尘、固体废物。

运行期：固体废物。

3.9 评价范围

3.9.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 3.9-1。

表 3.9-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	变电站：站界外 30m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
		地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
		扩建间隔：扩建间隔区域 30m 范围

3.9.2 声环境影响评价范围

本报告参照的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中未对输变电工程的变电站或厂界声环境评价范围进行规定，因此，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中的“2.声环境。明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标。”，并且报告表项目不作专题的环境要素不要进行评价等级的判定，变电站电气施工均在站内，因此本评价将变电站及扩建间隔声环境评价范围定为 50m。本工程架空线路声环境评价范围为边导线投影外两侧各 30m。

表 3.9-2 声环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	变电站：站界外 50m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
		地下电缆：不作评价
		扩建间隔：扩建间隔区域 50m 范围

3.9.3 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程的生态影响评价范围见表 3.9-3。

表 3.9-3 生态影响评价范围

类型	评价范围
变电站	站界外 500m 内
不进入生态敏感区的输电线路	架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域 地下电缆：管廊两侧各 300m 内的带状区域*
间隔扩建	扩建间隔区域 500m 范围

*注：参照架空线路确定评价范围。

3.10 环境敏感目标

(1) 水环境敏感区

本项目不涉及水源保护区等水环境敏感区。

(2) 生态敏感区

本项目生态评价范围内不涉及包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

本项目与生态保护红线的位置关系示意图详见附图 9。

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）》，本工程变电站不涉及基本生态控制线，本工程输电线路与基本生态控制线重叠约 0.13km。

表 3.10-1 本项目涉及的深圳基本生态控制线

序号	名称	行政区域	重叠面积	本工程与敏感区的相对位置关系
1	深圳市基本生态控制线	深圳市龙岗区	0.13km	线路穿越

(3) 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标“包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物”。

根据现场调查结果，本项目评价范围内有 3 个电磁环境敏感目标，均位于变电站四周及电缆线路沿线，详见表 3.10-2。

(4) 声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境敏感目标指“依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区”。

据现场调查结果，本项目评价范围内有 1 个声环境敏感目标。距离方正微变电站边界南侧约 18m 有一栋方正微园区办公楼，本项目按照声环境敏感目标评价。

表 3.10-3 电磁及声环境敏感目标一览表

序号	行政区			名称	功能	数量	建筑物 楼层	高度 /m	与项目工程位置关系		影响 因素	保护 要求	现状照片
									建设形式	方位、距离			
1	深圳 市	龙岗 区	宝龙 街道	方正微 园区办 公楼	办公/ 住宿	1 栋	4 层、 平顶	22	110kV 方 正微变 电 站	南侧约 18m	电磁、 噪声	D、3 类	
2	深圳 市	龙岗 区	宝龙 街道	宝龙清 风总站 保安亭	办公	1 栋	1 层、 平顶	3	110kV 宏 图至方 正微双 回线 路工程	南侧约 2m	电磁	D	

序号	行政区			名称	功能	数量	建筑物 楼层	高度 /m	与项目工程位置关系		影响 因素	保护 要求	现状照片
									建设形式	方位、距离			
3	深圳 市	龙岗 区	宝龙 街道	精密达数字 文化产业园 保安亭	办公	1 栋	1 层、平 顶	3	110kV 宏 图至方正 微双回线 路工程	南侧约 3m	电磁	D	

注：1、“与项目工程位置关系”指敏感点与线路的距离、方位。

2、“保护要求”中 D 表示《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ；

3 类指《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类功能区限值要求。

评价标准	3.11 环境质量标准					
	(1) 大气环境					
	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。					
	表 3.11-1 环境空气质量标准 (GB3095-2012) (摘录)					
	序号	污染物项目	取值时间	浓度限值	单位	执行标准
	1	二氧化硫 SO ₂	年平均	≤60	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
			24 小时平均	≤150	μg/m ³	
			1 小时平均	≤500	μg/m ³	
	2	二氧化氮 NO ₂	年平均	≤40	μg/m ³	
			24 小时平均	≤80	μg/m ³	
			1 小时平均	≤200	μg/m ³	
	3	PM ₁₀	年平均	≤70	μg/m ³	
			24 小时平均	≤150	μg/m ³	
	4	PM _{2.5}	年平均	≤35	μg/m ³	
			24 小时平均	≤75	μg/m ³	
5	CO	24 小时平均	≤4	mg/m ³		
		1 小时平均	≤10	mg/m ³		
6	O ₃	日最大 8 小时	≤160	μg/m ³		
		1 小时平均	≤200	μg/m ³		
(2) 水环境						
炳坑水库执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准。						
表 3.11-2 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) (摘录)						
标准	名称	标准等级	主要指标	标准限值	单位	
GB3838-2002	地表水环境质量标准	II 类	pH	6~9	/	
			五日生化需氧量	≤3	mg/L	
			化学需氧量	≤15	mg/L	
			氨氮	≤0.5	mg/L	
			石油类	≤0.05	mg/L	

(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），拟建110千伏方正微变电站位于方正微园区内，为3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）；220千伏宏图站拟扩建间隔处为3类声环境功能区，执行《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）；拟建架空线路所在位置在深圳市声环境功能区划示意图-龙岗区的留白区域，结合现场踏勘，该位置附近为宝龙智造工业园和深圳地铁施工场（本工程周边环境现状图见附图14），因此执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准（深圳市声环境功能区划示意图-龙岗区见附图12）。

(4) 电磁环境

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为0.05kHz的公众曝露控制限值：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT。

3.12 污染物排放标准

(1) 施工期噪声

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)。

(2) 施工废污水

施工期生产废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途为“车辆冲洗”和“城市绿化、建筑施工”相应的排放限值。

表 3.12-1 GB/T18920-2020 水质基本控制项目及其限值

序号	项目	车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	PH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度铂钴色度单位	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU	5	10
5	五日生化需氧量 (BOD ₅) /(mg/L)	10	10
6	氨氮/ (mg/L)	5	8

7	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	0.5	0.5
8	铁/(mg/L)	0.3	—
9	锰/(mg/L)	0.1	—
10	溶解性总固体/(mg/L)	1000(2000) ^a	1000(2000) ^a
11	溶解氧/(mg/L)	2.0	2.0
12	总氯/(mg/L)	1.0(出厂)0.2 ^b (管网末端)	1.0(出厂)0.2 ^b (管网末端)
13	大肠埃希氏菌 (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无 ^c	无 ^c

注：“—”表示对此项无要求。

a:括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。

b:用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。

c:大肠埃希氏菌不应检出。

施工期生活污水：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）施工期大气污染物

本项目运行期不产生大气污染物。项目工程施工期产生的扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放浓度限值，即场界外浓度最高点最高允许排放浓度限值为 1.0mg/m³。

（4）运行期噪声

本工程变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 3类标准 (昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A))。

本工程架空线路噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准 (昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A))。

本工程对宏图站拟扩建间隔处噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准 (昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A))。

(5) 运行期生活污水

变电站内产生的生活污水经化粪池处理后排入市政管网。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 3.12-2 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	

其他

不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

4.1.1 变电站工程

新建 110kV 方正微变电站，采用全户内 GIS 布置。变电站土建部分包括配电装置楼、事故油池、化粪池、给排水设施、进站道路等建设内容已在 110 千伏方正微（方正）输变电工程第一步（方正集成电路工业园项目）中实施，变电站电气部分在第二步中实施。

因此，本工程变电站工程包括方正微站电气设备的施工及对侧宏图站扩建出线间隔的施工。施工期主要生态破坏、环境污染因素有：施工噪声、扬尘、施工废水、固体废弃物等。

（1）施工噪声

主要污染工序：施工机械、材料进场；电气建设时施工机械设备的运转，源强在 80~98dB(A)之间。

（2）施工废污水

主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水，其中，施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。

施工生活污水：施工人员按高峰期 30 人计，生活用水量按 0.18t/(人·d)、产污系数按 90%计，则生活污水产生量为 4.86t/d。施工人员租住附近民房，生活污水通过周边市政管网处理。

施工废水：根据经验估算，变电站施工用水按 2.9L/m²·日计，用水量为 11.4t/d，产污系数为 0.7，施工废水产生量为 8t/d。通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土，不外排。

（3）固体废弃物

主要为施工产生的土渣、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。建筑垃圾、生活垃圾分别委托住建部门、环卫部门定期清运。

施工生活垃圾：施工人员按高峰期 30 人计，生活垃圾产生系数按 1kg/(人·d)计，则生活垃圾产生量为 30kg/d。

（4）扬尘、尾气

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

少量临时土方的堆放会产生一定的扬尘。施工机械、车辆运行时排放尾气。

(5) 植被破坏

变电站场地现状已硬化，原本覆盖的杂草在施工中被破坏；施工临时道路、材料堆放场临时占地会对当地植被造成破坏。

4.1.2 新建架空线路工程

施工期的主要生态破坏、环境污染因素有：施工噪声、扬尘、施工废污水、固体废弃物、土地占用、植被破坏和水土流失等。

(1) 施工噪声

主要污染工序：在线路架设活动过程中，运输车辆等机械产生施工噪声，源强在 80~98dB(A)之间。

(2) 施工废污水及施工人员的生活污水

主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水，其中，施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。

施工废水经混凝沉淀处理后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土，不外排；线路沿线施工点租用附近民房产生的生活污水，依托民房已有的生活污水处理系统处理。

(3) 固体废物

主要为施工人员的生活垃圾。施工人员的生活垃圾采用沿线的城市环卫设施处理，不乱丢乱弃。

4.1.3 电缆线路工程

线路工程施工期的主要生态破坏、环境污染因素有：施工噪声、扬尘、施工废污水、固体废弃物、土地占用、植被破坏和水土流失等。

(1) 施工噪声

在电缆沟、顶管、埋管开挖和电缆敷设、顶管顶进活动过程中，挖掘机、混凝土搅拌机、运输车辆等机械产生施工噪声，源强在 80~98dB(A)之间。

(2) 扬尘、尾气

电缆沟、顶管、埋管开挖施工，以及临时土方的堆放会产生一定的扬尘。施工机械、车辆运行时排放尾气。

(3) 施工废污水

主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

线路沿线施工点租用附近民房产生的生活污水，依托民房已有的生活污水处理系统处理。施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土，不外排。

(4) 固体废物

主要为电缆沟、顶管、埋管开挖施工产生的临时土渣，顶管施工产生的泥浆，施工人员的生活垃圾。

(5) 土地占用

电缆线路永久占地面积为 15566m²，临时占地为电缆施工带等，临时占地面积约 14480m²。

(6) 植被破坏

电缆沟、顶管、排管开挖施工等将破坏沿线绿化植被。

(7) 水土流失

在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。

4.2 施工期环境影响分析

4.2.1 声环境影响分析

4.2.1.1 噪声污染源

施工机械设备是主要的噪声源，主要施工机械有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表 4.2-1。

表 4.2-1 施工中各阶段主要噪声源统计表（单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
1	挖掘机	82~90	78~86
2	推土机	83~88	80~85
3	商砼搅拌车	85~90	82~84
4	混凝土振捣器	80~88	75~84

4.2.1.2 拟采取的环保措施

为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：

①施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。

②施工时，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。

③运输车辆在经过居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。

④除抢修和抢险工程外，施工作业限制在昼间进行。中午十二时至十四时尽量用噪声源强小的设备。因混凝土浇灌不宜留施工缝的作业和为保证工程质量等作业，需要延长作业时间、在夜间连续施工的，应取得有关主管部门的证明，公告附近居民，取得周围居民的谅解。

⑤在施工现场周围设置围挡以减小施工噪声影响。

4.2.1.3 影响分析

施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源的声能量相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处的声压级；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级；

r ——预测点至声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

结合上述公式，取最大施工噪声源值 90dB(A)（距声源 5m 处）对周围环境的噪声贡献值进行预测，预测结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 施工噪声源对周围噪声贡献值

距声源距离 (m)	10	20	30	40	50	60	90	120	150	180	210	240	270
噪声贡献值 dB(A)	84	78	74	72	70	68	65	62	60	59	58	56	55

据上表理论预测结果，以《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)为评价标准，昼间在噪声源 50m 以外，夜间在噪声源 270m 以外，可符合标准限值要求。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，因此除特殊情形外，多台施工机械同时作业不会引起施工噪声明显增大。

方正微变电站南侧边界外约 18m 有一栋建筑物，为方正微园区办公楼，本项目按照声环境敏感目标评价。在施工期噪声对其影响较大，因此，施工准备期需对施工边界设置施工围挡，并保证围挡高度高于其噪声源高度。根据工程经验，施工围挡的隔声量一般为 20dB(A)。经过施工围挡隔声后，本项目对 18m 处建筑物贡献值会小于 64dB(A)，满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的昼间限值要求（昼间 \leq 70dB(A)），在实际施工中，一般施工活动不会在夜间进行。因此变电站施工在采取限制夜间施工、设置围挡等措施后，不会对周边居民造成明显影响。

本工程线路为点位间隔式施工，开挖量小，施工时间短，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

综上所述，本工程施工可通过控制施工时间、设置围挡等方式减少对周围环境的影响，不会构成噪声扰民问题，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4.2.2 环境空气影响分析

4.2.2.1 环境空气影响源

施工扬尘主要来自于变电站电气施工、电缆沟土建施工中的土方开挖，土石方、材料运输时产生的道路扬尘等。扬尘源多且分散，属无组织排放，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。尾气主要来源于施工机械、车辆运行。

4.2.2.2 拟采取的环保措施

（1）施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

（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）施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。

（4）建设等施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，围挡高度不低于 2.5m，并设置洒水降尘设施定期洒水。

（5）施工单位应当建立扬尘防治公示制度，在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社

会公示。

(6) 合理安排工期，对未开工或临时停工的建设用地，应当对裸露地面进行防尘覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(7) 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。

4.2.2.3 环境空气影响结论

采取上述环境保护措施后，本工程施工期不会对周围环境空气质量造成长期影响。

4.2.3 水环境影响分析

4.2.3.1 废污水污染源

本工程施工废污水主要为施工人员的生活污水和少量施工废水。其中施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。

4.2.3.2 拟采取的环保措施

(1) 变电站及线路沿线施工点租用附近民房产生的生活污水，依托民房已有的生活污水处理系统处理，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。

(2) 施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土，不外排。

(3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，建设临时导流沟，避免暴雨冲刷导致污水横流进入附近水域。

(4) 施工过程中应加强对含油设施的管理，避免油类物质进入附近水体，同时严禁在附近水体冲洗含油器械及车辆。

4.2.3.3 施工废污水影响结论

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水对周围环境的影响较小。

4.2.4 固体废物影响分析

4.2.4.1 固体废物源

施工期的固体废物主要为电缆沟开挖施工产生的临时弃土、弃渣，施工人员的生活垃圾等。

4.2.4.2 拟采取的环保措施

(1) 通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。

(2) 线路施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖，优先管沟周围回填。电缆施工产生的弃土弃渣根据深圳市相关管理规定，办理好淤泥渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点消纳。

(3) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。明确要求施工过程中的生活垃圾应分类收集并委托环卫部门妥善处理，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。

(4) 沉淀池施工产生的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

4.2.4.3 施工固体废物影响分析

在做好上述环保措施的基础上，施工固体废物不会对周围环境产生影响。

4.2.5 生态影响分析

4.2.5.1 生态影响行为

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在电缆沟开挖、杆塔、终端场施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

(1) 终端场及电缆永久占用土地，改变土地利用类型。

(2) 终端场、电缆沟建设以及材料堆放场、施工临时道路等占用土地，会破坏植被，造成区域生物量受损。

(3) 终端场、电缆沟开挖及回填，改变土壤结构，引起水土流失；施工临时堆土如处理不当亦会引起水土流失。

4.2.5.2 拟采取的生态保护措施

(1) 减少土地占用

建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、外运等方式妥善处置。

(2) 绿化和植被恢复

终端场、线路施工完毕，对四周及施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应为当地物种。对施工道路区、施工营地区等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措

	<p>施的有利进行。根据不同恢复区的特点及植物现状，实行不同的恢复方案。</p> <p>(3) 水土保持</p> <p>①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>②开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。</p> <p>③对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。</p> <p>④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。</p> <p>(4) 合理开挖，保留表土</p> <p>输变电施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。项目施工过程中首先应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，控制水土流失，确保有效回用。</p> <p>(2) 减少生态扰动</p> <p>施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，减少对脆弱生态的扰动。加强施工人员对生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙。施工期间的噪声问题要从源头上把握，工程施工设备的选取上要选址噪声较低的型号，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。</p> <p>施工结束后及时进行植被恢复，避免对生态产生不利影响。</p> <p>本项目拟采取的典型生态保护措施设计示意图见附图 18。</p> <p>4.2.5.3 生态影响结论</p> <p>本工程施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后对生态影响也将逐渐减弱，区域生态将得到恢复。因此在采取以上生态保护措施后，本工程施工期对生态不会造成明显影响。</p>
运营期生态环境影响	<p>4.3 运营期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素</p> <p>在运营期，输变电工程的作用为变电和送电，不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物。</p> <p>(1) 工频电磁场</p> <p>由于稳定的电压、电流持续存在，变电站电气设备、架空及电缆线路附近会产</p>

响
分
析

生工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站内的变压器运行会产生连续电晕噪声和机械噪声。根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)，对于电压等级为 110kV 的油浸自冷/风冷变压器，其声压级应不超过 63.7dB (A) (距声源 1m、1/2 高度处)。

(3) 生活污水

新建 110kV 方正微站为智能无人变电站，站内无常驻工作人员。运营期生活污水主要来自检修人员检修时产生的生活污水，经化粪池处理后排至站外市政污水管网。

(4) 固体废物

变电站运行期产生的固体废物主要是工作人员产生的生活垃圾，定期更换产生的废蓄电池以及事故状态产生的废变压器油，其中废蓄电池、废变压器油为危险废物；输电线路运行期间无固体废物产生。

新建 110kV 方正微站为智能无人变电站，站内无常驻工作人员。运营期生活垃圾主要来自检修人员检修时产生的生活垃圾，生活垃圾委托环卫部门定期清运。

变电站铅酸蓄电池需要定期更换，更换时产生废旧铅酸蓄电池。根据项目可行性研究报告，项目一共设两组密封铅酸式蓄电池，每集约 50 只，以支架安装方式单独安装在蓄电池室。根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，变电站产生的废旧蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，运行期间每次更换一组蓄电池，即约 50 只蓄电池，单次更换的蓄电池约 1500kg。在使用寿命到期更换时及时交由有资质单位处置，站内不暂存。

单台主变压器油量约 20m³。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，事故油池有效容积按最大变压器油量 100%设计，有效容积约 25m³，可满足相关设计规范要求。废变压器油是列入编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08，交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置。

4.4 运营期环境影响分析

4.4.1 电磁环境影响分析

本工程电磁环境的影响，具体分析见《电磁环境影响专项评价》，此处仅列出《电磁环境影响专项评价》的结论。

由电磁环境影响评价专题可知，本工程建成投产后，其周围工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。本工程建成投运后对周边环境的电磁环境影响可控制在相关标准要求范围内。

4.4.2 声环境影响分析

本工程包括变电站工程、架空线路工程和电缆线路工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆不作声环境影响评价。

4.4.2.1 变电站工程

1、预测方法

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 中的“B.1 工业噪声预测计算模式”。

本评价采用商用软件进行预测，预测工具采用石家庄环安科技有限公司正式发售的《噪声环境影响评价系统（NosieSystem）标准版》。

（1）计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度（sr）立体角内的声传播指数 D 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB。

A —倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

（2）已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ ，计算相同方向预测点位置

的倍频带声压级

$$L_p(\mathbf{r}) = L_p(\mathbf{r}_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(\mathbf{r})$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算：

$$L_A(\mathbf{r}) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{Pi}(\mathbf{r}) - \Delta L_{Pi}]} \right\}$$

式中：

$L_{Pi}(\mathbf{r})$ —预测点（ \mathbf{r} ）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_{Pi} — i 倍频带 A 计权网络修正值，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：

$$L_A(\mathbf{r}) = L_{AW} - D_C - A \quad \text{或} \quad L_A(\mathbf{r}) = L_A(R_0) - A$$

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。本次预测计算即选用中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

（3）各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减

① 点声源几何发散衰减

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

② 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

图 4.4-1 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线，当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

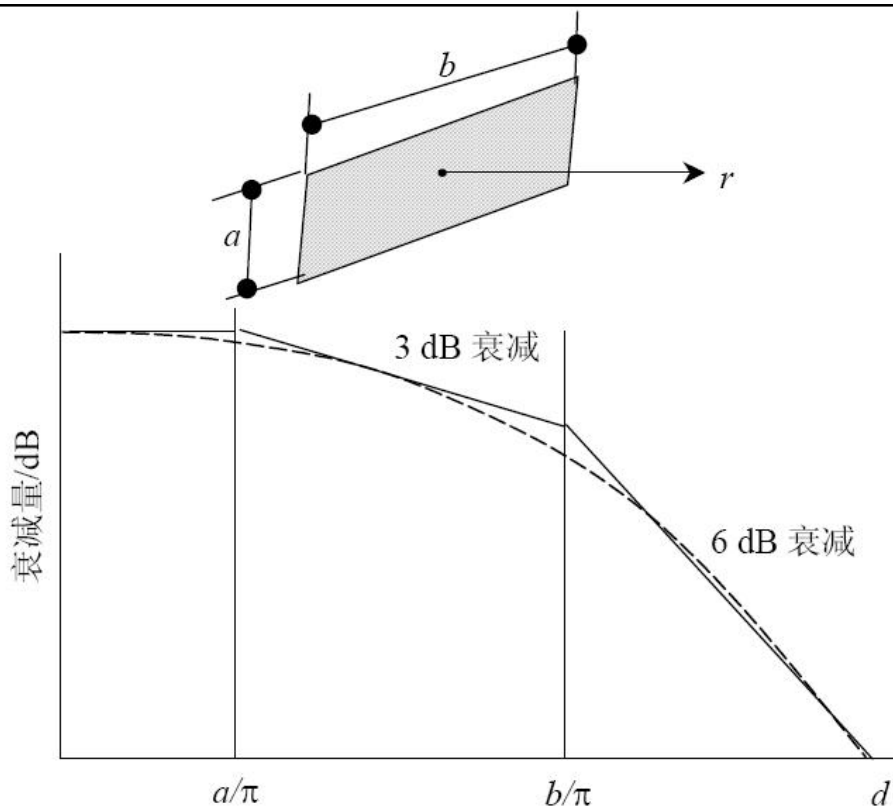


图 4.4-1 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

b.空气吸收引起的衰减量:

$$A_{\text{atm}} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中:

a—空气吸收系数, km/dB。

(4) 预测点的预测等效声级

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

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A) ;

L_{eqb} —预测点的背景值, dB (A) 。

(5) 贡献值计算

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

式中:

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T—用于计算等效声级的时间, s;

N—室外声源个数;

M—等效室外声源个数。

2、参数选取

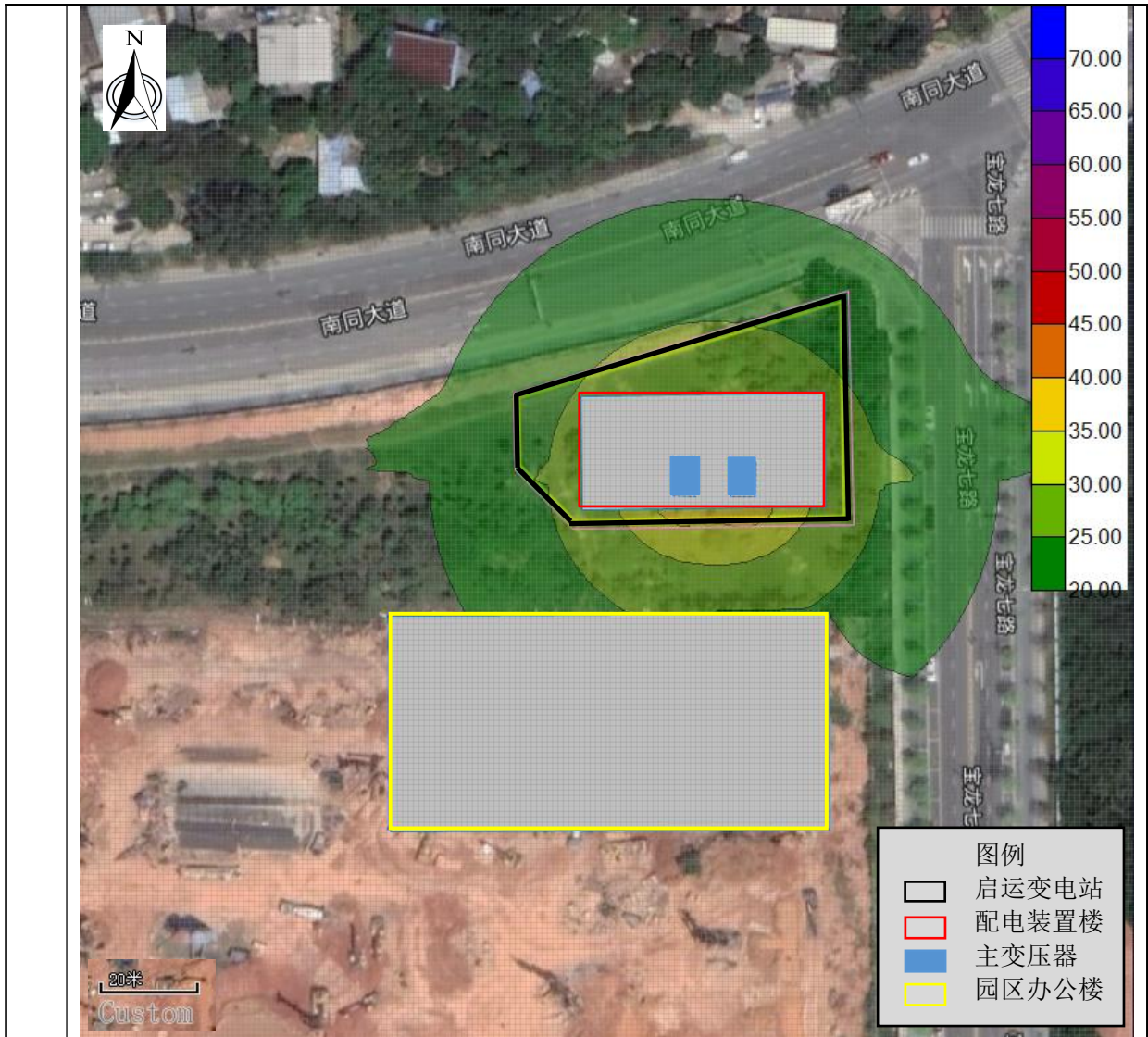
本项目运营期噪声主要来源于主变压器本身产生的电磁性和机械性噪声,本期建设 3 台 63MVA 主变压器,布置在户内,采用三相双卷油浸自冷散热方式。根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016),将本项目主变压器简化为垂直面声源,对于电压等级为 110kV 的油浸自冷/风冷变压器,其声压级应不超过 63.7dB(A) (距离声源 1m、1/2 高度处)。

表 4.4-1 预测软件相关参数选取

项目		主要参数设置
垂直面源		主变压器:尺寸约为 5m×4m×3.5m,变压器声压级为 63.7dB(A),距离声源 1m、0.5m 高度处),不分时段/频率
声传播 衰减效 应	声屏障	本工程方正微变电站不设围墙
	建筑物隔声	考虑配电装置楼(高 20.75m),隔声量为 20dB
	建筑物反射	考虑配电装置楼(高 20.75m),最大反射次数为 1
	地面效应	采用导则算法
	大气吸收	气压 101.325kPa,气温 23°C,相对湿度 50%
预测点 位	厂界噪声	线接收点:四周边界外 1m、离地 1.2m 高处,步长为 1m
	网格点	1m×1m 网格中心,离地 1.2m 高处

表 4.4-2 变电站站界外线接受点噪声贡献值(以变电站站界外 1m 预测)

预测点位		噪声贡献值/dB(A)
变电站	线接收点,站界外 1m	21.74~34.65



3、评价结论

本变电站工程为新建项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），“新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量”。

根据以上计算结果，110kV 方正微站建成投运后，变电站厂界噪声贡献值为 21.74~34.65dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

4.4.2.2 110kV 架空线路工程

（1）预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），采用类比方法进行声环境影响预测。

(2) 类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容:线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定,并以此为基础进行类比评价。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,并充分论述其可比性。

(3) 类比对象

根据上述类比原则以及本项目架空线路特点,选定已运行的 110kV 熙都甲联线单回架空线路作为类比预测对象,有关情况如下表所示。

表 4.4-1 主要技术指标对照表

名称 主要指标	拟建架空线路	110kV 熙都甲联线单回架空线路
电压等级	110kV	110kV
出线方式	架空出线	架空出线
出线回数	单回	单回
导线截面	400mm ²	400mm ²
线路最低对地距离	24m	18m
地形	平地	平地

110kV 熙都甲联线单回架空线路与本工程 110kV 单回架空线路的电压等级、出线方式、出线回数、导线截面和环境地形相类似。类比对象最低对地距离比本工程小,理论上对地面产生的声环境影响较本工程更大。因此,以 110kV 熙都甲联线单回架空线路类比本项目单回架空线路投产后的声环境影响,是具有可类比性的。

4.4.2.4.4 类比测量

类比监测报告见附件 6。

测量方法:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

测量仪器:HS5660C

监测单位:广州穗证环境检测有限公司

类比测量结果:噪声类比测量结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 类比线路测量结果

测量点位	昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]	备注
单回架空线路			
1#	50.7	42.9	线路边导线投影外 0m
2#	50.5	41.7	线路边导线投影外 5m
3#	50.6	40.3	线路边导线投影外 10m
4#	51.2	40.5	线路边导线投影外 15m
5#	50.7	41.0	线路边导线投影外 20m
6#	51.6	42.8	线路边导线投影外 25m
7#	50.3	41.6	线路边导线投影外 30m
8#	49.2	42.3	线路边导线投影外 35m
9#	49.7	40.9	线路边导线投影外 40m
10#	51.8	41.7	线路边导线投影外 45m
11#	51.6	42.3	线路边导线投影外 50m

4.4.2.4.5 评价结论

由监测结果可知，运行状态下类比线路 110kV 熙都甲联线弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的昼间噪声最大值为 51.8dB(A)，夜间噪声最大值为 42.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)）。

因此，可以预测本工程投入使用后能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）限值的要求。

4.4.3 水环境影响分析

(1) 水污染控制措施

新建 110kV 方正微站为智能无人变电站，站内无常驻工作人员。运营期的生活污水为检修人员检修时产生的少量生活污水，经化粪池处理后排至站外市政污水管网

(2) 输电线路运行期间无废水排放。

4.4.4 大气环境影响分析

本项目运营期没有工业废气产生，不会对周围大气环境造成影响。

4.4.5 固体废物影响分析

变电站运行期产生的固体废物主要是工作人员产生的生活垃圾，定期更换产生的废蓄电池以及事故状态产生的废变压器油，其中废蓄电池、废变压器油为危险废物。

输电线路运行期间无固体废物产生。

4.4.5.1 生活垃圾处置

新建 110kV 方正微站为智能无人变电站，站内无常驻工作人员。运营期的生活垃圾为检修人员检修时产生的少量生活垃圾。

变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。

4.4.5.2 危险废物处置

1、危险废物产生源

本工程运行期产生的危险废物为定期更换产生的废旧铅酸蓄电池，以及在发生风险事故时产生的废变压器油。危险废物汇总见表 4.4-7。

表 4.4-7 危险废物汇总表

序号	名称	类别	代码	产生量	产生工序	形态	有害成分	产废周期	特性
1	废旧蓄电池	HW31	900-052-31	约 1.5 吨/次 ^①	电池寿命到期后更换	固态	铅 硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	8~10 年更换一次，更换时产生	T、C
2	废变压器油	HW08	900-220-08	17.9 吨/次 ^②	发生风险事故时	液态	烷烃、环烷烃及芳香	不定期，发生风险事故时产生	T、I

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

2、危险废物暂存及处置

蓄电池放置于蓄电池室内，在事故时用作变电站用电的备用电源，一般不使用。在使用寿命到期更换时及时交由有资质单位处置，站内不暂存。

变压器内存有变压器油，用于变压器的绝缘、降温，在事故状态可能发生泄漏。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，及时交由有资质单位处置。

本工程危险废物贮存场所见下表 4.4-8。

表 4.4-8 危险废物暂存设施情况表

序号	名称	类别	代码	贮存场所	位置	贮存能力
1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故油池	站区西北角	有效容积 25m ³ ，满足单台变压器最大泄漏量

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

①事故油池需进行防腐、防渗设计，且建筑材料必须与危险废物相容。

②事故油池必须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定设置警示标志。

③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。

在采取以上措施后，本项目产生的固体废物对环境造成的影响较小。

4.4.6 环境风险分析

本工程环境风险为变电站事故油处理不当可能引发的环境污染。

（1）变压器事故漏油分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成分有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，根据《国家危险废物名录》（2021年版），变压器事故时产生的废变压器油属于具有毒性、易燃性的危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。

（2）环境风险防范措施

变电站应制订环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：

①建立报警系统

针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，建议主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

②防止进入外环境

为了防止变压器油泄漏至外环境，本工程设有容量为 25m³ 的总事故油池（按单台主变最大含油量的 100%设计），可以满足变压器绝缘油在发生事故失控泄露时不外溢至外环境。每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，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。进入事故油池中的废油由建设单位委托具有相应资质的单位进行回收处理。

事故油池、排油管等设置均为地下布置，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，不影响事故油池正常运行。

（3）制定环境风险应急预案

①运行人员、工作人员在巡视设备中，发现变压器油发生泄漏时，要及时汇报调度和通知相关班组进行抢修，并加强对变压器油箱的油位监视。

②如果油位下降快，应立即向调度汇报，申请退出变压器，并设好围栏、悬挂标示牌，疏散现场财物；并向主管生产的单位领导汇报。

③一旦发生变压器油泄漏，不得有明火靠近，且严格按相关的消防管理制度执行。

④检修单位应指定专人负责抢修现场指挥，运行单位积极配合。

⑤检修单位的现场指挥，要指定人员准备好抢修的工具、器具等。

⑥运行人员应加强对设备的监督及巡视。

⑦做好安全措施后，检修单位及时组织抢修人员进行查漏、堵漏；在抢修过程中，应具备下列措施：抢修前，要确认事故泄漏油池是否能蓄油，如情况异常应采取相应措施，严防事故油外漏而造成环境污染；抢修过程严格按规程执行。

⑧抢修结束后，应清理泄漏现场，尽快恢复送电，并交代运行维护的注意事项。综上所述，在采取以上风险防范措施后，本项目主变压器事故漏油的环境风险可控、可接受。

4.5 选址选线合理性分析

项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）关于选址选线的要求，详见表 4.5-1。

表 4.5-1 项目选址选线环境合理性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020） 关于选址选线要求	本项目	符合性 分析
工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	/	/
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程新建线路已避开生态保护红线。项目符合“三线一单”管控要求，已避开自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	变电站选址时已按终期出线规模考虑，站址远离自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，可避免本期工程及后续工程出线进入上述敏感区	符合
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程选址四周均为工厂、林地等，远离居民区，已尽量减少电磁和噪声影响	符合
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目新建的架空线路为单回；两条电缆线路，在同一走廊的采用双回路敷设，减少新开辟走廊	符合
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程变电站选址位于 3 类声环境功能区	符合
变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	变电站工程已采取土石方平衡措施，尽量减少弃土渣	符合
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目已避开集中林区	符合
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目线路未进入自然保护区	不涉及

选址选线环境合理性分析

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期生态环境保护措施

5.1.1 施工期噪声污染防治措施

为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：

①施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。

②施工时，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。

③运输车辆在经过居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。

④除抢修和抢险工程外，施工作业限制在昼间进行。中午十二时至十四时尽量用噪声源强小的设备。因混凝土浇灌不宜留施工缝的作业和为保证工程质量等作业，需要延长作业时间、在夜间连续施工的，应取得有关主管部门的证明，公告附近居民，取得周围居民的谅解。

⑤在施工现场周围设置围挡以减小施工噪声影响。

5.1.2 施工期大气污染防治措施

为了减轻扬尘、尾气对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

(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) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。

(4) 终端场施工、电缆沟/排管建设等施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，围挡高度不低于 2.5m，并设置洒水降尘设施定期洒水。

(5) 施工单位应当建立扬尘防治公示制度，在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社会公示。

(6) 合理安排工期，对未开工或临时停工的建设用地，应当对裸露地面进行防尘覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(7) 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

5.1.3 施工期废污水污染防治措施

为了减轻施工废污水对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 施工人员租用附近民房产生的生活污水，依托民房已有的生活污水处理系统处理。

(2) 施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘或配制混凝土，不外排。

(3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，建设临时导流沟，避免暴雨冲刷导致污水横流进入附近水体。

(4) 施工过程中应加强对含油设施的管理，避免油类物质进入附近水体，同时严禁在附近水体冲洗含油器械及车辆。

(5) 禁止将施工废污水排入附近水体。

5.1.4 施工期固体废物污染防治措施

为了减轻固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。

(2) 施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖，优先用于电缆沟、终端场的回填，剩余部分根据深圳市相关管理规定，办理好淤泥渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点消纳。

(3) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并分别委托住建部门、环卫部门妥善处理，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。

(4) 沉淀池、顶管施工产生的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

5.1.5 施工期生态保护措施

为了减轻施工对周边生态环境的影响，应采取以下措施：

(1) 减少土地占用

建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、外运等方式妥善处置。

(2) 绿化和植被恢复

①终端场施工完成后，及时清理施工痕迹，按照设计要求对终端场内外空地

	<p>进行绿化，种植观赏性较强的花木和草皮。</p> <p>②线路施工完毕，对杆塔、电缆沟等四周及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。</p> <p>(3) 水土保持</p> <p>①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>②开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。</p> <p>③对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。</p> <p>④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>在运营期，输变电工程的作用为变电和送电，不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物。</p> <p>5.2.1 运行期噪声污染防治措施</p> <p>为了减轻运营期噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>(1) 设备选型在符合国家噪声标准的基础上，优先选择低噪声设备；</p> <p>(2) 变压器设置减震装置；</p> <p>(3) 合理布置总平面图，主要噪声源远离边界；</p> <p>(4) 架空线路按照设计方案保持适当的对地距离。</p> <p>5.2.2 运营期废污水污染防治措施</p> <p>新建 110kV 方正微站为智能无人变电站，无常驻工作人员，运行后只有少量生活污水，经化粪池处理后排至站外市政污水管网。</p> <p>5.2.3 运营期固体废物污染防治措施</p> <p>为了减轻运营期固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>(1) 变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。</p> <p>(2) 废蓄电池属于危险废物，在使用寿命到期更换时及时交由有资质单位处置，站内不暂存。</p> <p>(3) 废变压器油属于危险废物，变压器内存有变压器油，用于变压器的绝缘、</p>

	<p>降温，在事故状态可能发生泄漏。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，废变压器油及时交由有资质单位处置。</p> <p>（4）事故油池应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，采取以下环境保护措施：</p> <p>①事故油池需进行防腐、防渗设计，且建筑材料必须与危险废物相容；</p> <p>②事故油池必须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定设置警示标志；</p> <p>③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。</p> <p>5.2.4 运营期电磁环境保护措施</p> <p>为了减轻运营期电磁辐射对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>（1）终端场设置围栏和醒目的警示牌。</p> <p>（2）架空线路保持适当对地距离；</p> <p>（3）电缆线路沿线设置醒目的铭牌标识。</p> <p>5.2.5 环境风险防范措施</p> <p>为了减轻运营期事故漏油等环境风险影响，应采取以下措施：</p> <p>（1）建立监控报警系统。</p> <p>（2）主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存，事故油池容积 25m³，满足单台主变最大泄露油量。事故油池、储油坑采取有效的防腐防渗措施。</p> <p>（3）站区内设雨污分流系统。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，不影响事故油池正常运行。</p> <p>（4）制定环境风险应急预案并定期演练。</p>
其他	<p>5.3 环境管理和环境监测</p> <p>5.3.1 环境管理计划</p> <p>5.3.1.1 环境管理体系</p> <p>本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。</p> <p>外部管理是指地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检</p>

查等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5.3-1。

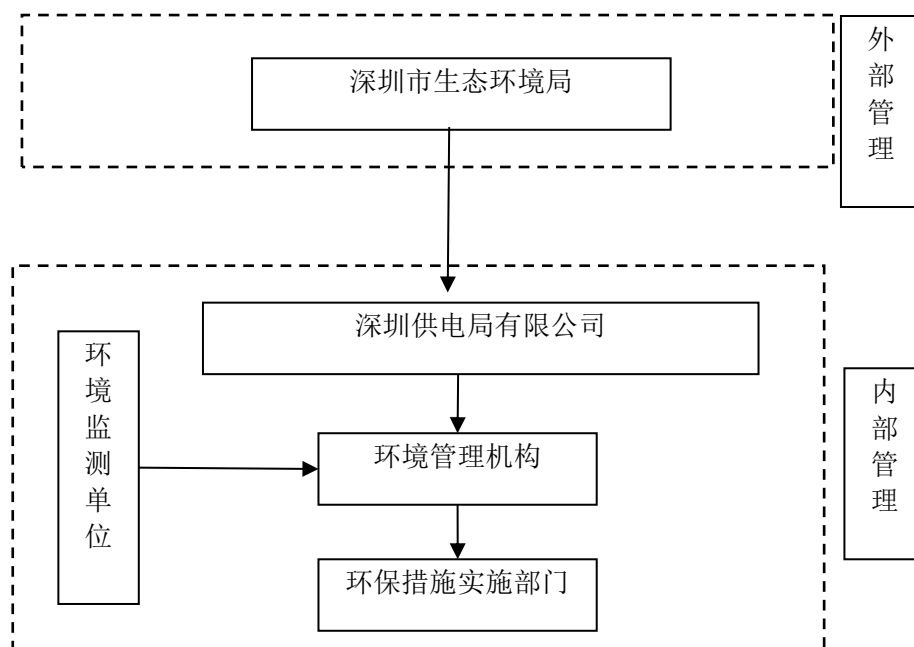


图 5.3-1 本工程环境管理体系框架图

5.3.1.2 环境管理机构设置及其职责

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

(1) 施工期

1) 建设单位

本工程由深圳供电局有限公司负责建设管理，配兼职人员 1-2 人对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

①制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

②组织计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

③协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作；

④检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；

⑤组织开展工程竣工验收环境保护调查。

2) 施工单位

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1-2 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

①检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

②核算环境保护经费的使用情况；

③接受建设单位环保管理部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

(2) 运行期

工程运行管理单位应该设兼职人员 1-2 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求；

②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

③落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

④监控运行环保措施，处理运行期出线的各类环保问题；

⑤定期向生态环境主管部门汇报；

⑥开展建设项目竣工环境保护验收工作。

5.3.1.3 环境管理制度

(1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

(2) 分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。深圳供电局有限公司环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

(3) 工程竣工环境保护验收制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应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。本工程正式投产运行前，建设单位应进行本工程环境保护设施竣工验收。

(4) 书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。

5.3.1.4 环境管理内容

(1) 施工期

施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、生态保护等。进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

(2) 运行期

落实有关环保措施，组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识，增强处理有关环境问题的能力。

5.3.2 环境监测计划

5.3.2.1 环境监测任务

根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。有群众投诉时应委托有资质的单位根据国家现行监测技术规范对本工程周围环境进行监测，并编制监测报告。

5.3.2.2 监测技术要求及依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ24-2020）。

5.3.2.3 监测点位布设

环境监测计划见表 5.3-1。

表 5.3-1 环境监测计划一览表

序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频率
1	工频电场	工频电场强度, kV/m	变电站边界外 5m、线路沿线、电磁衰减断面、对侧间隔扩建处、环境敏感目标	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	在竣工投运后 3 个月内，结合竣工环境保护验收监测 1 次；有群众投诉时应委托有资质的单位进行监测，并编制监测报告。
2	工频磁场	工频磁感应强度, μT			
3	噪声	等效连续 A 声级, dB (A)			

本工程总投资估算为 18398.44 万元，其中环保投资约 80 万元，占工程总投资的 0.43%，工程环保投资详见表 5.3-2。

表 5.3-2 本项目环保投资

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	25
2	站内事故排油系统	21
3	站内生活污水处理系统	8
4	站内外排水系统	12
5	站区绿化、水土保持	14
合计		80

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①减少土地占用。 ②绿化和植被恢复。 ③水土保持。	①严格控制开挖范围及开挖量。 ②终端场、电缆线路四周损坏的植被均得到恢复、成活效果良好。 ③没有引发水土流失。	无	无
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	①生活污水经临时污水处理装置处理后，定期清掏；线路沿线施工点租用附近居民房产生的生活污水，依托民房已有的生活污水处理系统处理。 ②施工废水经混凝沉淀后回用于施工工艺。 ③做好施工场地拦挡措施。	未发生乱排施工废水情况	生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网。	设置化粪池，生活污水经处理后排至市政污水管网。
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	①设置施工围蔽。 ②选用低噪声设备和工艺 ③限制作业时间和夜间施工	满足《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要求，未引发环保投诉。	①设备选型在符合国家噪声标准的基础上，优先选择低噪声设备； ②架空线路保持线高； ③变压器设置减震装置； ④主要噪声源远离变电站边界。	变电站厂界噪声满足3类功能区排放要求；架空线路沿线声环境满足3类功能区排放要求。环境敏感目标满足3类功能区要求。

振动	无	无	无	无
大气环境	<p>①施集中配制、运输混凝土。</p> <p>②车辆运输防遗撒。</p> <p>③临时土方集中覆盖，定期洒水。</p> <p>④施工现场设置硬质、连续的封闭围挡。</p> <p>⑤施工信息公示。</p> <p>⑥合理安排工期。</p> <p>⑦使用符合国家排放标准的机械及车辆，加强保养。</p>	<p>施工现场和施工道路不定期进行洒水，变电站施工场地设置围挡，施工扬尘得到有效的控制，未引发环保投诉。</p>	无	无
固体废物	<p>①建筑垃圾委托住建部门定期清理；</p> <p>②生活垃圾委托环卫部门定期清运；</p> <p>③弃土渣外运至受纳场。</p>	<p>分类处置，实现固废无害化处理，未引发环保投诉。</p>	<p>①变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。</p> <p>②废蓄电池、废变压器油交由有资质单位处置。</p> <p>③设置事故油池，有效容积不小于25m³。</p>	<p>①变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。</p> <p>②与有资质单位签订废蓄电池、废变压器油处置协议，如有产生及时转移处理。</p> <p>③设置事故油池，有效容积满足标准要求。</p>
电磁环境	无	无	<p>①合理布置总平面图，主要电磁辐射源远离变电站边界；</p> <p>②架空线路保持适当线高；③电缆线路沿线设置醒目铭牌标识。</p>	<p>变电站边界外、线路沿线、扩建间隔外和敏感目标的工频电场强度<4000V/m、工频磁感应强度<100μT。</p>
环境风险	无	无	<p>①主变压器下设置储油坑，站内设置事故油池，储油坑通过地下管网与事故油池相连。</p> <p>②事故油池有效</p>	<p>①主变压器下设置储油坑，站内设置事故油池，储油坑通过地下管网与事故油池相连。</p>

			容积不小于 25m ³ 。 ③事故油池、储油坑采取有效的防腐防渗措施。	②事故油池有效容积满足标准要求。 ③事故油池、储油坑采取有效的防腐防渗措施
环境监测	无	无	制定电磁环境、声环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作
其他	无	无	无	无

七、结论

110 千伏方正微（方正）输变电工程（第二步）符合《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41号）的管控要求；项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

在切实落实项目可研报告和本报告表提出的污染防治措施、生态保护措施前提下，项目产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。

因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

110 千伏方正微（方正）输变电工程（第二步） 电磁环境影响专项评价

广东核力工程勘察院

2024 年 3 月

1 前言

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

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 日起施行）；
- (5) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 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) 《建设项目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（试行）》（HJ 681-2013）。

3 建设规模及内容

本项目主体工程包含变电站工程、架空线路工程和电缆线路工程，主要建设内容如下。

(1) 变电站工程

新建 110kV 方正微站，本期建设 2×63MVA 主变容量，终期 3×63MVA。变电站采用全户内 GIS 布置。本期 110 千伏出线 3 回，2 回至宏图站、1 回接入至向荷线丹荷侧。

(2) 110kV 宏图至方正微双回线路工程

新建双回电缆线路长约 2×4.99km，电缆截面为 1200mm²；

(3) 110kV 向荷线丹荷侧改接进方正微单回线路工程

①新建单回电缆线路长约 1×2.25km，电缆截面为 1200mm²；

②新建单回架空线路长约 $1 \times 0.02\text{km}$ ，导线截面为 400mm^2 。

线路路径图详见附图4。

(4) 间隔扩建工程

本期在宏图站预留间隔扩建2个110千伏电缆出线间隔，其中一回间隔母线隔离开关前期已建成，本期扩建母线隔离开关后的其它电气设备；另一回前期设备已建成，仅将架空转接为电缆。

4 评价标准

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

5 评价等级

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工作等级见表 1。

表 1 本工程电磁环境影响评价等级

电压等级	类型	条件	评价工作等级
110kV	变电站	全户内	三级
	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	三级
		地下电缆	三级

6 评价范围

表 2 本工程电场环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	变电站：站界外 30m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
		地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
		间隔扩建：间隔扩建区域 30m 范围

7 环境敏感目标

根据现场调查结果，本项目评价范围内有 3 个电磁环境敏感目标，位于变电站四周及电缆线路沿线，详细情况见表 3.10-2。

8 电磁环境现状评价

我院技术人员于 2024 年 1 月 11 日，对本工程的工频电磁场现状进行了监测。检测报告见附件 8。

(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

工频电场、磁感应强度采用森馥 SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪进行监测。

表 3 电磁环境监测仪器校准情况表

电磁辐射分析仪	
生产厂家	森馥
出厂编号	SEM-600/LF-04 (D-1121/I-2194)
频率范围	1Hz~400kHz
量 程	电场：0.01V/m~100kV/m；磁场：1nT-10mT
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
证书编号	WWD202301818A
校准有效期	2023 年 06 月 02 日-2024 年 06 月 01 日

(3) 测量时间及气象状况

监测期间气象条件见表 4。

表 4 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2021 年 1 月 11 日	多云	15~24	54~66	0.8~1.8

(4) 测量点位

共布设 12 个点位，测量布点图见附图 16。本次监测布点设置在拟建变电站四周、线路沿线及环境敏感目标处，能很好地反映本工程建设前的电磁环境现状水平。

(5) 测量结果

拟建项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见表 5。

表 5 电磁环境现状测量结果

序号	测点描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
一、110kV 方正微站四周及敏感度点				
1#	方正微变电站边界东侧	0.81	6.6×10^{-2}	
2#	方正微变电站边界南侧	0.78	6.0×10^{-2}	
3#	方正微变电站边界西侧	0.79	6.2×10^{-2}	
4#	方正微变电站边界北侧	0.78	5.8×10^{-2}	
5#	方正微园区办公楼外	0.75	7.1×10^{-2}	距方正微站站址边界约 18m
二、线路沿线及敏感点				
6#	拟建架空线路位置	2.6×10^2	0.37	受现状向荷线影响
7#	拟建电缆线路上方	0.11	0.18	
8#	拟建电缆线路上方	7.0×10^{-2}	0.10	
9#	宝龙清风总站保安亭	0.65	7.0×10^{-2}	距拟建电缆线路约 2m
10#	精密达数字文化产业园保安亭	0.34	7.2×10^{-2}	距拟建电缆线路约 3m
11#	拟建电缆线路上方	6.2×10^{-2}	0.25	
12#	宏图站扩建间隔围墙外	8.0×10^2	0.82	

由以上测量结果可知，在评价范围内：

①拟建变电站四周及敏感目标的工频电场强度检测值范围为 0.75V/m~0.81V/m，工频磁感应强度检测值范围为 $5.8 \times 10^{-2} \mu\text{T} \sim 7.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。

②拟建线路沿线及敏感目标的工频电场强度检测值范围为 $7.0 \times 10^{-2} \text{V/m} \sim 8.0 \times 10^2 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度检测值范围为 $7.0 \times 10^{-2} \mu\text{T} \sim 0.82 \mu\text{T}$ 。

③220 千伏宏图站拟扩建间隔围墙外工频电场强度检测值为 $8.0 \times 10^2 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度检测值为 $0.82 \mu\text{T}$ 。

所有监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 。

9 电磁环境影响预测与评价

本专题重点对新建 110kV 方正微站、新建 110kV 架空线路、110kV 电缆线路的电磁环境影响进行预测和评价。对侧 220kV 宏图变电站扩建间隔工程未增加主变压器、高

压电抗器等，不需要另征用土地，本期扩建完成后，扩建间隔处厂界外声环境、电磁环境水平与其现状水平相当，因此，间隔扩建工程评价从简。

9.1 变电站工程

9.1.1 评价方法

变电站建成投运后，由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电场、工频磁场难于用模式进行理论计算，因此本项目采用类比方法进行电磁环境影响评价。

9.1.2 类比对象选取原则

进行变电站的电磁环境类比分析，从严格意义讲，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。

9.1.3 类比对象

根据上述类比原则，选定已运行的深圳 110kV 木棉岭变电站作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 6 主要技术指标对照表

名称	拟建变电站	110kV 木棉岭变电站
建设规模	含主变压器、110kV 配电装置、无功补偿等	含主变压器、110kV 配电装置、无功补偿等
电压等级	110kV	110kV
主变容量	2×63MVA（本期）；3×63MVA（终期）	3×63MVA（测量时）
平面布置形式	全户内	全户内
电气形式	GIS 户内、母线接线	GIS 户内、母线接线
站内面积/m ²	2641	2684

由于上表可知，110kV 木棉岭变电站与拟建变电站的建设规模、电压等级、主变容量、主变数量、布置形式、出线形式和电气形式均一致，站内面积相似；且木棉岭变电站主变数量较本期建设的主变数量多，理论上产生的电磁环境影响大于本工程。因此以 110kV 木棉岭变电站类比 110kV 方正微站投产后产生的电磁环境影响，具有可类比性。

9.1.4 类比测量

变电站电磁环境类比监测报告见附件 4。

(1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）

(2) 测量仪器

仪器名称：电磁辐射分析仪/低频电磁场探头

仪器型号：SEM-600(主机)/LF-04(探头)

仪器编号：D-1539/I-1539

生产厂家：北京森馥科技股份公司 频率范围：1Hz~400kHz

测量范围：5mV/m~100kV/m（电场） 1nT~10mT（磁场）

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

(3) 监测单位

广州乐邦环境科技有限公司

(4) 测量时间及气象状况

测量时间为 2023 年 5 月 24-25 日，天气：阴-晴，温度 25~30℃，湿度 50~66%。

(5) 监测工况

表 7 主变运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)
#1 主变压器	111-112	79-82	7.0-7.3
#2 主变压器	111-112	65-70	5.7-6.2
#3 主变压器	111-112	66-68	5.8-6.1

(6) 监测布点

监测布点如下图所示。



图 1 110kV 木棉岭变电站类比监测布点图

(7) 类比测量结果

110kV 木棉岭变电站工频电场、工频磁场类比测量结果见表 8。

表 8 110kV 木棉岭变电站工频电场、工频磁场类比值测量结果

序号	测量位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
110kV 木棉岭变电站周围			
1#	站址西侧边界外 5m	0.10	0.036
2#	站址北侧边界外 5m	0.28	0.051
3#	站址东侧边界外 5m	0.15	0.027
4#	站址南侧边界外 5m	0.09	0.034
5#	中国水利水电第七工程局有限公司项目部	0.18	0.045
6#	和坑路东侧商住房	1.03	0.060
7#	悦峰尚府	0.37	0.066
110 千伏木棉岭变电站断面			
8#	站址北侧边界外 5m	0.28	0.051
9#	站址北侧边界外 10m	0.27	0.050

10#	站址北侧边界外 15m	0.28	0.045
11#	站址北侧边界外 20m	0.25	0.044
12#	站址北侧边界外 25m	0.21	0.037
13#	站址北侧边界外 30m	0.20	0.032
14#	站址北侧边界外 35m	0.21	0.033
15#	站址北侧边界外 40m	0.17	0.036
16#	站址北侧边界外 45m	0.12	0.030
17#	站址北侧边界外 50m	0.11	0.030

变电站边界四周监测结果中，工频电场强度为 0.09V/m~0.28V/m，工频磁感应强度为 0.027 μ T~0.051 μ T。变电站断面监测结果中，工频电场为 0.11V/m~0.28V/m、工频磁感应强度为 0.030 μ T~0.051 μ T。

本项目投产后，方正微站在电磁环境保护目标处产生的电磁影响，可类比衰减监测断面相近距离处的监测结果。由衰减断面类比监测结果可知，本项目电磁环境保护目标的工频电磁环境影响满足《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（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

9.1.5 电磁环境影响评价

通过类比监测可以预测，本变电站投产后，边界外产生的工频电磁环境影响满足《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（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

9.2 架空线路工程

本工程架空线路电磁环境评价工程等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采取模式计算方式进行预测评价。

9.2.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的附录 C、D 进行预测。

9.2.2 等效电荷计算理论

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 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输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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；

\$\lambda\$——各导线的点位系数组成的 \$m\$ 阶方阵（\$m\$ 为导线数目）。

\$[U]\$ 矩阵可由输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。

(b) 有等效电荷产生的电场强度的计算

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 \$(x, y)\$ 点的电场强度分量 \$E_x\$ 和 \$E_y\$ 可表示为：

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

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

式中：\$x_i, y_i\$——导线 \$i\$ 的坐标；

\$m\$——导线数目；

\$L_i, L'_i\$——分别为导线 \$i\$ 及其镜像至计算点的距离，m。

(c) 空间磁感应强度的计算

导线下方 A 点处的磁感应强度为：

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

式中：\$I\$——导线 \$i\$ 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

9.2.3 参数选取

为考虑线路对周围环境的最大影响，选取导线最大弧垂处的横截面进行计算，本次计算的是垂直于线路的截面上工频感应电磁场的空间分布。

由于本工程线路路径长度较短，仅为 $1 \times 0.02\text{km}$ 。根据杆塔一览表，本工程挂线高度为 27.5m ，考虑弧垂 3.5m ，则线路最低对地距离为 24m 。因此对地的最低距离采用 24m 来预测电磁对周边环境的影响。

表 9 单回架空线路塔预测参数表

项目	单回架空线路
线路回路数	单回
电压等级	110 千伏
载流量	975A
导线型号	JL/LB20A-400/35
塔型 ^①	终端杆 LGA2144-24
导线外直径	26.82mm
导线离线路中心线距离	-4.1m -4.1m -4.1m
导线垂直间距	3.5m
分裂根数/间距	/
相序排列	A B C
挂线高度	27.5m
导线最低对地距离	24m

9.2.4 架空线路电磁环境理论计算

在输电线路最大弧垂处的横截面上建立平面坐标系，以垂直线路走线方向的地面为 X 轴，代表计算点距离线路中心线的水平距离（单位为 m）；以线路中心线为 Y 轴，代表计算点距离地面的垂直距离（单位为 m）。

预测线路在最大弧垂处的横截面上建立的直角坐标系见下图。

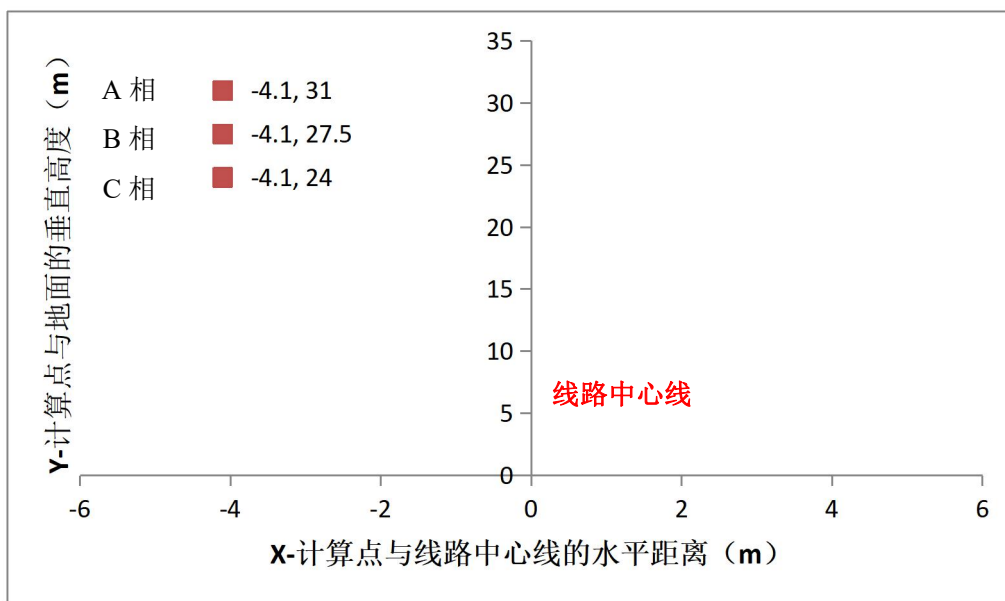


图 2 工频电磁场预测建立的直角坐标系

9.2.4.1 工频电磁场空间分布

计算在坐标上的工频电场、磁感应强度水平，如图 3~图 4。

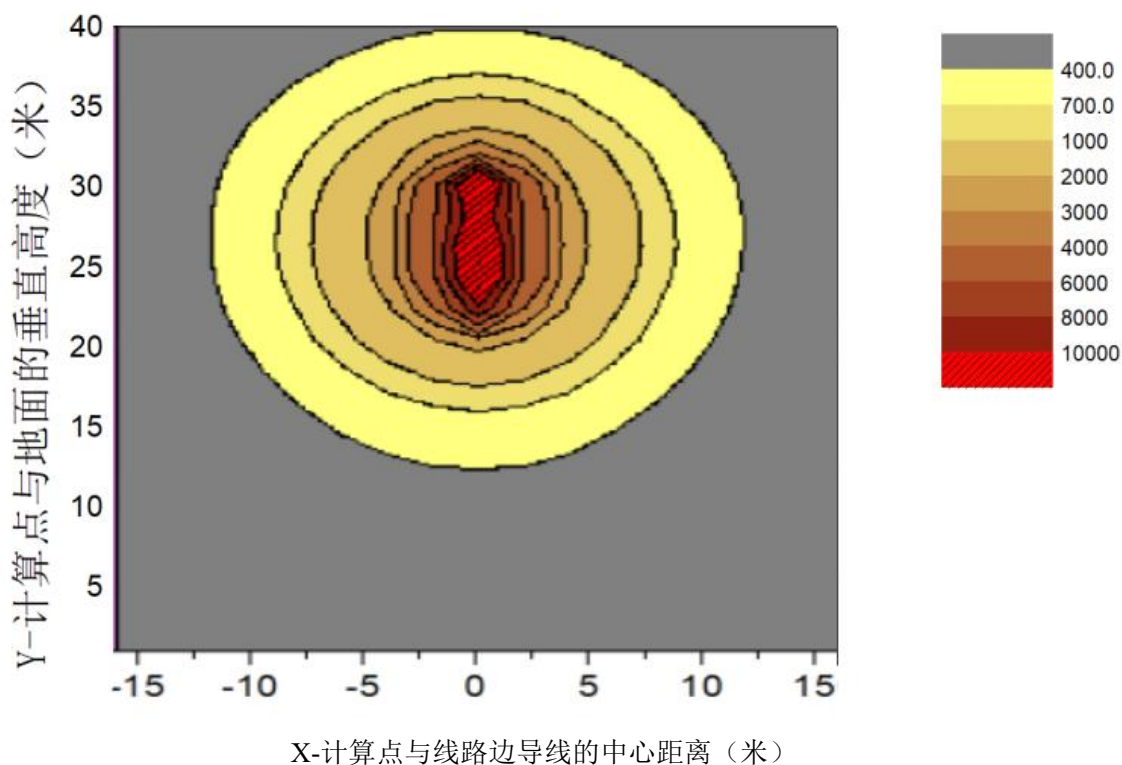


图 3 110kV 单回架空输电线路工频电场强度空间分布（电场单位为 V/m）

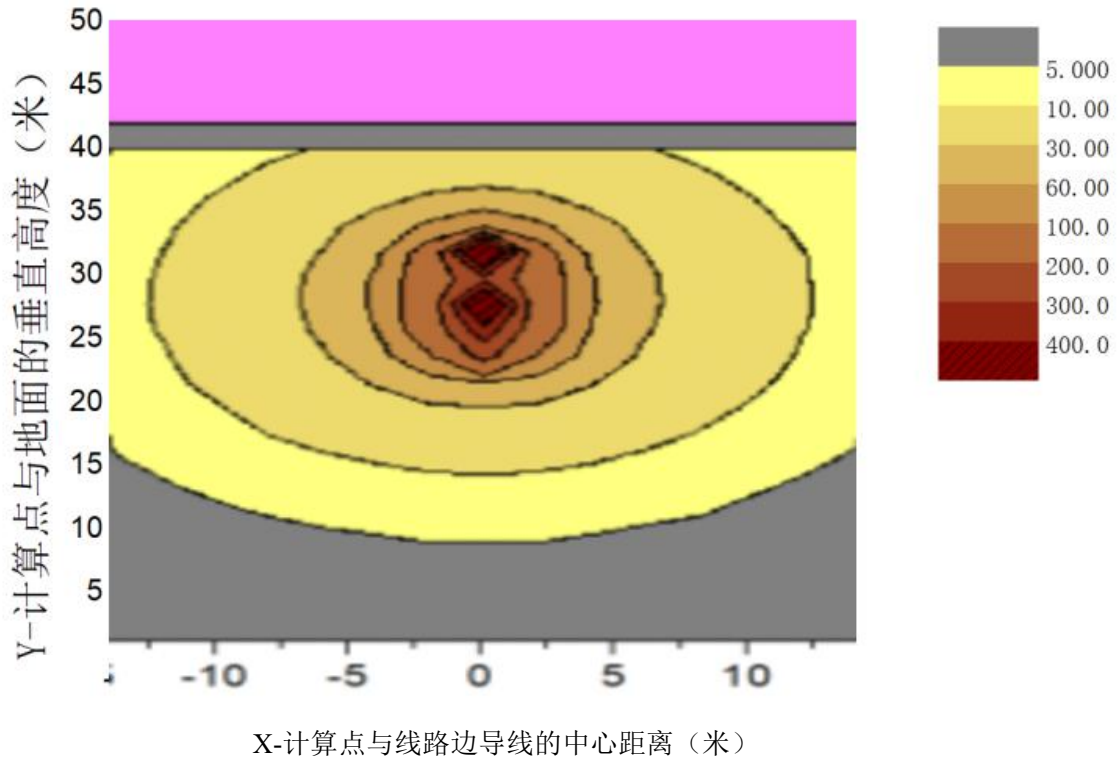


图 4 220kV 单回架空输电线路工频磁场强度空间分布图（磁场单位为 μT ）

9.2.4.2 离地 1.5m 处工频电磁场预测水平

本工程输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度如表 10~表 11 所示。

表 10 110kV 单回架空线路在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
-30	-34.1	18	1.1
-29	-33.1	20	1.1
-28	-32.1	21	1.1
-27	-31.1	23	1.2
-26	-30.1	26	1.2
-25	-29.1	30	1.3
-24	-28.1	33	1.3
-23	-27.1	38	1.4
-22	-26.1	43	1.4
-21	-25.1	49	1.5
-20	-24.1	55	1.6
-19	-23.1	61	1.6
-18	-22.1	69	1.7
-17	-21.1	77	1.7

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
-16	-20.1	85	1.8
-15	-19.1	94	1.9
-14	-18.1	103	1.9
-13	-17.1	113	2.0
-12	-16.1	123	2.1
-11	-15.1	133	2.1
-10	-14.1	143	2.2
-9	-13.1	153	2.2
-8	-12.1	162	2.3
-7	-11.1	171	2.3
-6	-10.1	180	2.4
-5	-9.1	187	2.4
-4	-8.1	193	2.5
-3	-7.1	198	2.5
-2	-6.1	202	2.5
-1	-5.1	205	2.5
左侧边导线正下方	-4.1	205	2.5
距离左侧边导线 1m	-3.1	205	2.5
距离左侧边导线 2m	-2.1	202	2.5
距离左侧边导线 3m	-1.1	198	2.5
线路中心线	0	193	2.5
距离右侧边导线 3m	1.1	186	2.4
距离右侧边导线 2m	2.1	178	2.4
距离右侧边导线 1m	3.1	170	2.3
右侧边导线下方	4.1	160	2.3
1	5.1	151	2.2
2	6.1	141	2.2
3	7.1	131	2.1
4	8.1	121	2.1
5	9.1	111	2
6	10.1	101	1.9
7	11.1	92	1.9
8	12.1	83	1.8
9	13.1	75	1.7
10	14.1	67	1.7
11	15.1	60	1.6
12	16.1	53	1.5
13	17.1	47	1.5

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
14	18.1	42	1.4
15	19.1	37	1.4
16	20.1	33	1.3
17	21.1	29	1.3
18	22.1	26	1.2
19	23.1	23	1.2
20	24.1	21	1.1
21	25.1	19	1.1
22	26.1	18	1.1
23	27.1	18	1
24	28.1	18	1
25	29.1	18	0.9
26	30.1	17	0.9
27	31.1	17	0.9
28	32.1	17	0.8
29	33.1	17	0.8
30	34.1	17	0.8
	最大值	205	2.5
	最小值	17	0.8

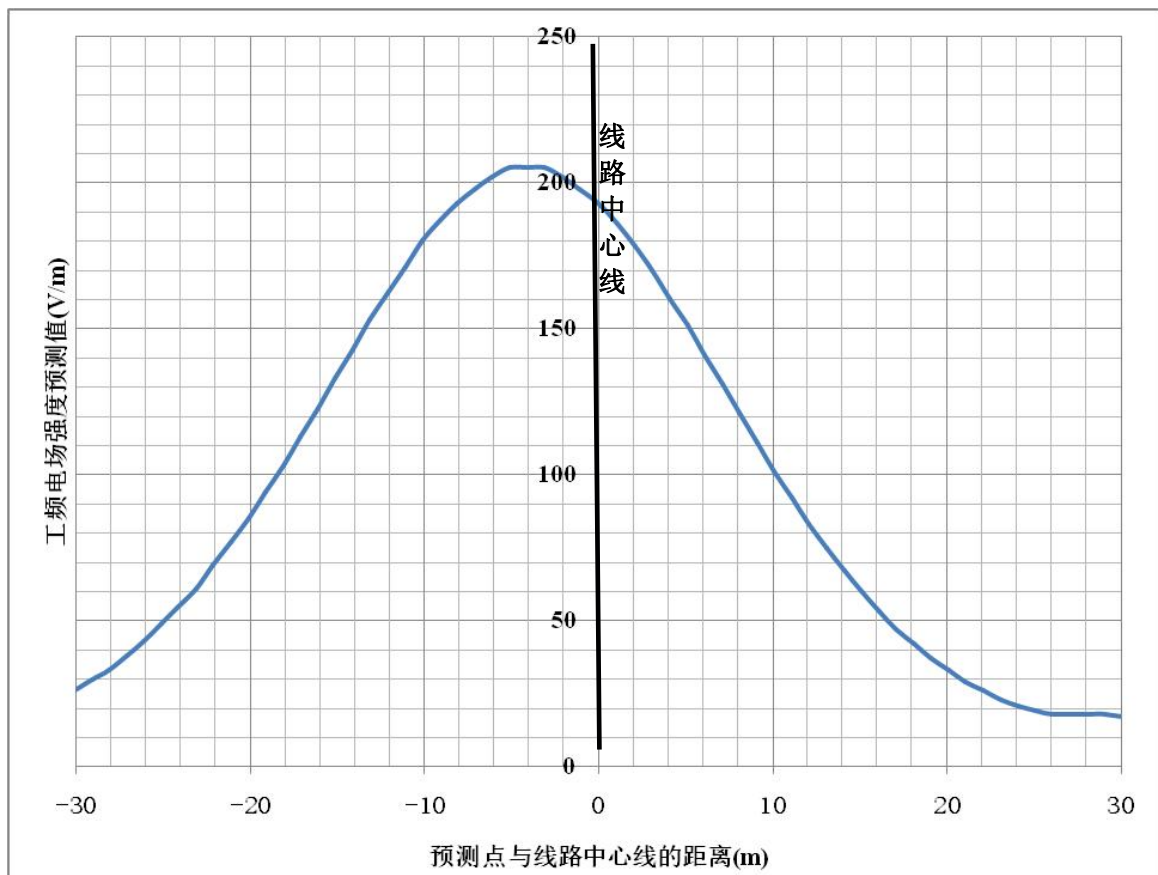


图 5 单回架空线路工频电场预测结果衰减趋势图

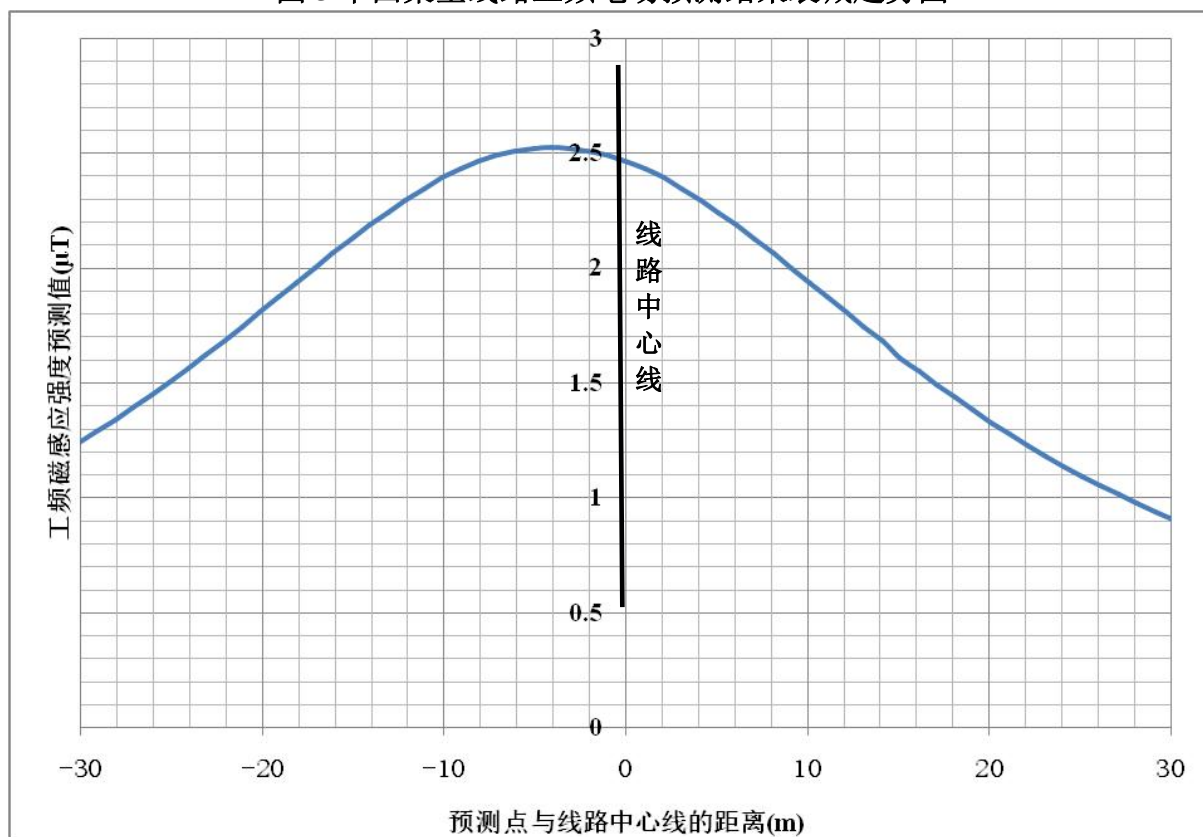


图 6 单回架空线路工频磁场预测结果衰减趋势图

根据上述图表，在本工程电磁环境影响评价范围内，可得出如下结论：

对于新建 110 千伏单回架空线路，在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 17V/m~205V/m，最大值出现距离线路中心线-4.1m 处；工频磁感应强度为 0.8μT~2.5μT，最大值出现在距离线路中心线-4.1m 处。

所有预测值均能够满足《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。

9.2.5 工频电磁环境影响评价

本工程为新建项目，上述计算结果值不含现状值，因此需以计算结果叠加现状值作为评价量。叠加结果如下表所示。

表 15 架空线路建成前后工频电场、磁场强度变化情况（单位：电场强度：V/m；磁感应强度 μT）

项目	预测点高度	建设前		本工程贡献值		投产后	
		电场强度	磁感应强度	电场强度	磁感应强度	电场强度	磁感应强度
新建 110 千伏单回架空线路	地面 /1.5m	260	0.37	17~205	0.8~2.5	277~465	1.2~2.9

根据上表可知，在评价范围内，本期新建 110 千伏单回架空线路沿线的工频电磁环境水平预测值（离地 1.5m）为工频电场强度 277V/m~465V/m，工频磁感应强度 1.2 μ T~2.9 μ T。所有预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

9.2.6 架空线路电磁环境影响评价结论

根据上表可知，项目建成后架空线路沿线的工频电磁环境水平所有预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

9.4 电缆线路工程

9.4.1 评价方法

本报告表采用类比评价的方法来预测和评价电缆线路投运后线路沿线的电磁环境影响。

9.4.2 类比对象选取原则

选取电缆截面积相同或相似、电压等级相同、回路数相同、主要敷设型式相似、埋深相似的已运行电缆作为类比对象。

9.4.3 类比对象

根据上述类比选择原则，选定已运行的深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆作为类比预测对象。有关情况见表 12。

表 12 主要技术指标对照表

主要指标	本工程电缆线路	深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆
导线截面积	1200mm ²	1200mm ²
电压等级	110kV	110kV
回路数	单回/双回	双回
主要敷设型式	电缆沟、顶管、埋管	电缆沟
埋深	约 1.2m	约 1.2m

9.4.4 类比对象的可比性分析

对于地下电缆线路，由于大地及电缆护套对电场的屏蔽作用，其在地表产生的工频电场强度一般很小，在电压等级相同的前提下，各类地下电缆产生的工频电场强度差异

不明显。

由表 12 可知，类比对象与本工程电缆的电压等级、导线截面积、主要敷设型式均一致，埋深相近，并且回路数大于等于本工程，理论上类比对象在地表产生的工频磁感应与本工程电缆线路相近，因此用深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆的监测结果，类比本工程电缆投产后对线路附近造成的电磁环境影响，具有可类比性。

9.4.5 类比监测

电缆线路电磁环境类比监测报告见附件 5。

(1) 监测单位、时间、气象条件及工况

监测单位：广州乐邦环境科技有限公司

监测时间：2020 年 11 月 5 日

监测环境条件：

天气：晴 温度：25.5℃ 湿度：61%RH

监测仪器：

仪器名称：电磁辐射分析仪/低频电磁场探头

仪器型号：电磁辐射分析仪-主机型号：SEM-600

仪器编号：D-1228

生产厂家：北京森馥公司 频率范围：1Hz~100kHz

测量范围：0.5V/m~100kV/m（电场） 30nT~3mT（磁场）

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：WWD201704352 检定日期：2020 年 6 月 29 日

有效期：1 年

监测工况：见表 13。

表 13 监测工况

名称	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)
110 千伏奋亿I线	58.9	112.5	5.3
110 千伏奋亿II线	60.1	112.5	5.3

(2) 监测布点

在电缆线路沿线及电缆沟正上方、1m、2m、3m、4m、5m 处进行了工频电场、工频磁场衰减断面监测，监测点位图见图 11。



图 7 监测点位图

(3) 测量结果

工频电场、工频磁场类比监测结果见表 14。

表 14 类比监测结果

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 (μT)	备注
110 千伏亿埔至奋进电缆沿途				
14#	电缆线路上方 1	0.40	0.662	
15#	电缆线路上方 2	0.93	0.349	
16#	电缆线路上方 3	0.05	0.409	
17#	电缆线路上方 4	1.04	0.159	
18#	电缆线路上方 5	30.38	0.126	奋进站进线处
110 千伏亿埔至奋进电缆线路断面				
19#	电缆线路上方	0.11	0.156	
20#	电缆线路边缘外 1m	0.09	0.149	
21#	电缆线路边缘外 2m	0.08	0.125	
22#	电缆线路边缘外 3m	0.05	0.113	

23#	电缆线路边缘外 4m	0.04	0.100	
24#	电缆线路边缘外 5m	0.04	0.089	

由表 17 可知，深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆线路沿线的工频电场类比监测结果为 0.05~30.38V/m，工频磁场类比监测结果为 0.126~0.662 μ T。衰减监测断面的工频电场类比监测结果为 0.04~0.11V/m，工频磁场类比监测结果为 0.089~0.156 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T，并呈现随着与电缆管廊距离增加而减小的趋势。

9.4.6 电磁环境影响类比评价

由类比监测结果可知，本电缆线路投产后，线路沿线可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

本次评价将类比监测结果与现状监测值进行叠加，来预测线路沿线电磁环境敏感目标在线路建设后的受影响程度，如表 15 所示。

表 15 电缆线路沿线敏感目标预测情况

名称	与线路管廊距离	现状值		本工程贡献值		预测值	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
宝龙清风总站保安亭	南侧 2m	0.65	0.07	0.08	0.125	0.73	0.195
精密达数字文化产业园保安亭	南侧 3m	0.34	0.072	0.05	0.113	0.39	0.185

注：1. “本工程贡献值”按相同距离下的类比监测结果取值。

根据上表可知，项目建成后电缆线路沿线环境敏感目标的工频电磁环境水平预测值为工频电场强度 0.39V/m~0.73V/m，工频磁感应强度 0.185 μ T~0.195 μ T；叠加后预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

9.5 对侧变电站间隔扩建电磁环境影响分析

对侧宏图站拟扩建出线间隔厂界外的工频电场强度检测值范围为 $8.0 \times 10^2 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度检测值范围为 $0.82 \mu\text{T}$ ，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m ，磁感应强度限值 $100 \mu\text{T}$ 的要求。

间隔扩建工程未增加主变压器、高压电抗器等，不需要另征用土地，本期扩建完成后，扩建间隔处厂界外电磁环境水平与其现状水平相当，不会对周边电磁环境造成影响。

10 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《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 50Hz 的公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m ，磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 。

