JXHG（44）2024-061

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：中山 220 千伏中山站扩建第三台主变工程

建设单位(盖章)：广东电网有限责任公司中山供电局

编制日期：二〇二四年十一月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1730086495000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	268nu6
建设项目名称	中山220千伏中山站扩建第三台主变工程
建设项目类别	55--161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	广东电网有限责任公司中山供电局
统一社会信用代码	914420007375518 6X1
法定代表人（签章）	蔡徽
主要负责人（签字）	蔡徽
直接负责的主管人员（签字）	梁日灿
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	江西省地质局实验测试大队
统一社会信用代码	12360000858266387A
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
黄美根	[redacted]	BH010016	黄美根

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
黄美根	建设项目基本情况，建设内容，生态环境现状、保护目标及评价标准，结论	BH010016	黄美根
熊文杰	生态环境影响分析，主要生态环境保护措施，生态环境保护措施监督检查清单，电磁环境影响专题评价	BH068287	熊文杰

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 江西省地质局实验测试大队 （统一社会信用代码 12360000858266387A ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 中山 220 千伏中山站扩建第三台主变工程 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 黄美根（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 [redacted]，信用编号 BH010016 ），主要编制人员包括 黄美根 （信用编号 BH021116 ）、 熊文杰 （信用编号 BH068287 ）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2024 年 10 月 20 日

事业单位法人证书

统一社会信用代码 12360000858266387A

名　　称 江西省地质局实验测试大队　　法定代表人 曾昭崐

宗旨和业务范围 主要承担全省地质实验测试分析、放射性环境评价、核应急救援等工作。开展地质样品检测与鉴定；环境评价，环境检测、监测与鉴别；环境工程、治理与技术，环境管理与运维；环境损害司法鉴定、微量物证鉴定；核素检测与研究；辐射检测、防护与技术研究；放射性卫生技术研究与服务；贵金属饰品检测、珠宝玉石鉴定；地质工程与勘探；地质、环境设备生产与研究；农产品检测等工作

经费来源 全额拨款

开办资金 15527万元

住　　所 南昌市洪都中大道260厂院内

举办单位 江西省地质局

登记管理机关 江西省事业单位登记管理局

有效期 自2023年01月17日 至2028年01月17日

国家事业单位登记管理局监制

仅限用于2024年度湖南省工程类工程使用

建设单位责任声明

根据《环境保护法》、《环境影响评价法》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，我单位对报批的《中山220千伏中山站扩建第三台主变工程》建设项目环境影响评价文件作出如下声明和承诺：

1.我单位对提交的环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责。

2.我单位已经详细阅读和准确理解环境影响评价文件的内容，并确认其中提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，认可其评价结论。

如违反上述事项造成环境影响评价文件失实的，我单位将承担由此引起的相应责任。

3.我单位承诺将在项目建设期和营运期严格按照环境影响评价文件及其批复要求，落实各项污染防治、生态保护与环境风险防范措施，保证环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

4.如我单位没有按照环境影响评价文件及其批复的内容进行建设，或没有按要求落实好各项环境保护措施，违反“三同时”规定，由此引起的环境影响或环境风险事故责任及投资损失由我单位承担。

声明人：广东电网有限责任公司中山供电局（公章）

2024年9月20日

环评编制单位责任声明

根据《环境保护法》、《环境影响评价法》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，在认真阅读和充分理解《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件使用法律若干问题的解释》（法释〔2016〕29 号）第九条的基础上，我单位对在中山市从事环境影响评价工作作出如下声明和承诺：

1.我单位承诺遵纪守法、廉洁自律，杜绝一切违法、违规和违纪行为；不采取恶意竞争或其他不正当手段承揽环评业务，合理收费；自觉遵守中山市环评机构管理的相关政策规定，维护行业形象和环评市场的健康发展；不进行妨碍环境管理正确决策的活动。

2.我单位对提交的《中山 220 千伏中山站扩建第三台主变工程》建设项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责，对评价内容和评价结论负责。

3.该环境影响评价文件由我单位编制完成，编制过程符合相关法律法规、标准、政策和环境影响评价技术导则的要求。如我单位故意提供虚假环境影响评价文件，或者严重不负责任，出具的环境影响评价文件存在重大失实，造成严重后果的，由此产生的相关法律责任由我单位承担。

声明人：江西省地质局实验测试大队（公章）

2024 年 9 月 20 日

目　录

一、建设项目基本情况 …… 1
二、建设内容 …… 11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 …… 18
四、生态环境影响分析 …… 32
五、主要生态环境保护措施 …… 47
六、生态环境保护措施监督检查清单 …… 54
七、结论 …… 58
中山 220 千伏中山站扩建第三台主变工程电磁环境影响专题评价 …… 59
1 前言 …… 59
2 总则 …… 59
3 电磁环境现状监测与评价 …… 61
4 运营期电磁环境影响预测与评价 …… 62
5 电磁环境专题评价结论 …… 65

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">中山 220 千伏中山站扩建第三台主变工程</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2408-442000-04-01-614607</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td></td><td>联系方式</td><td></td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">变电站位于中山市东区齐东村</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">站址中心坐标：</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>五十五、核与辐射
161 输变电工程</td><td>用地（用海）面积（m^2）
/长度（km）</td><td>变电站围墙内面积为 10427.4m^2（本次主变扩建不新增占地）</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☐新建（迁建）
☐改建
☑扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
□不予批准后再次申报项目
□超五年重新审核项目
□重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>/</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>2962</td><td>环保投资（万元）</td><td>27</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>0.91</td><td>施工工期</td><td>6 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
□是：_____</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）规定，本评价设电磁环境影响专题评价。</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="3">本项目属于《中山市电网专项规划（2019-2035年）》中规划开展的项目。</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td colspan="3">《中山市电网专项规划（2019-2035 年）》已经进行环境影响评价，中山市生态环境局 2021 年 4 月 6 日印发了《中山市电网专项规划（2019-2035 年）环境影响报告书审查意见》的函（中环函〔2021〕84 号），见附件 3。</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td colspan="3">本项目属于《中山市电网专项规划（2019-2035 年）环境影响报告书》中扩建主变工程规划项目，本项目根据报告书及其环评审查意见的相符性分析见表 1-1。
表 1-1 本项目与中山市电网专项规划环境影响报告书及审查意见相符性分析
<table>
<tr><th>序号</th><th>规划环评要求</th><th>本项目</th><th>是否符合</th></tr>
<tr><td>1</td><td>变电站选址应尽量避让中山市划定的声环境功能一类区，否则应采取措施确保变电站</td><td>变电站选址已避让中山市划定的声环境功</td><td>符合</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

		厂界噪声满足1类标准要求。	能一类区，变电站位于2类声环境功能区。	
	2	对不能避开的居民集中区，应在变电站的选型、出线方式等方面采取更严格的措施，确保工频电场、工频磁场、噪声等环境影响符合环保的标准要求。	本项目变电站采用半户内布置型式，根据预测结果，本项目变电站主变扩建运行后对周边电磁场、噪声等影响均满足相应标准要求。	符合
	3	应优先考虑进行变电站站址及输电线路路径局部优化调整，尽量避让饮用水水源保护区、自然保护区、森林公园、基本农田保护区及文物保护单位等各类环境敏感区保护范围。	本项目不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、森林公园、基本农田保护区及文物保护单位等各类环境敏感区保护范围。	符合
	4	不在饮用水源一级、二级保护区内建设变电站；不在一级保护区内立塔、建设电缆。	本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合

其他符合性分析	**1、产业政策相符性分析** 本工程属于《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）中的“电力基础设施建设”类项目，为鼓励类项目，符合国家产业政策。 **2、与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》的相符性分析** 1、生态保护红线 全市陆域生态保护红线面积 163.80 平方公里，占全市陆域国土面积的 9.20%；全市海洋生态保护红线面积 65.31 平方公里。 本项目变电站站址区域不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求，本项目与生态红线位置关系见附图 2。 （2）环境质量底线 全市水环境质量持续改善，“十四五”国控、省控断面地表水水质优良（达到或优于Ⅳ类）比例达到 83.3%，国省考断面劣 V 类水体比例为 0%，国控断面所在水体一级支流基本消除劣 V 类，市级集中式饮用水水源水质全部达到或优于Ⅳ类，力争 2024 年城镇建成区基本消除黑臭水体；近岸海域生态环境持续改善，近岸海域国控点位无机氮浓度控制在 1.23mg/L 以内。

大气环境质量持续改善，空气质量优良天数比例（AQI 达标率）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度达到相关“十四五”规划目标值，臭氧（O_3）污染得到有效遏制。土壤与地下水污染源得到基本控制，环境质量总体保持稳定，局部有所改善，农用地和建设用地土壤环境安全得到进一步保障，土壤与地下水环境风险得到进一步管控，受污染耕地安全利用率稳定在 93%，重点建设用地安全利用得到有效保障，地下水国控区域点位 V 类水比例完成省级下达任务，“双源”点位水质总体保持稳定。

本项目属于电力基础设施建设，不属于排污性项目。本项目变电站营运期产生的污染因素主要为工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等，根据类比分析，本项目建成运行后产生的工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。根据预测分析，本项目建成运行后变电站产生的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。此外，本项目变电站产生的生活污水，经化粪池处理后排入市政管网。

因此，本项目营运期间不会明显影响周围环境，本项目建设满足环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

中山市强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，全市能源消费总量得到合理控制，单位地区生产总值能源消耗比 2020 年下降 14.5%；用水总量控制在 13.83 亿立方米以内，万元地区生产总值用水量和万元工业增加值用水量较 2020 年降幅不低于 19%和 16%，农田灌溉水有效利用系数不低于 0.560，土地资源、岸线资源等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。

本项目不涉及自然资源开发利用，运行期站内用水主要为少量的生活用水。工程资源消耗量较小，不会突破地区环境资源利用的上线。

（4）生态环境准入清单

结合中山市“三线”划定情况，从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，本项目属于东区街道重点管控单元（ZH44200020002），本项目与中山市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析如下。

表 1-2　本项目与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》相符性

	分析				
	单元编码	ZH44200020002	单元名称	东区街道重点管控单元	
	单元类型	重点管控单元	行政区划	中山市东区街道	
	环境管控单元准入清单				
	序号	维度	清单管控要求	相符性分析	是否符合
	1	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展总部经济、数字经济、现代商贸、文化创意等产业。1-2.【产业/禁止类】禁止建设炼油石化、炼钢炼铁、水泥熟料、平板玻璃、焦炭、有色冶炼、化学制浆、鞣革生皮制革、陶瓷（特种陶瓷除外）、铅酸蓄电池、印染、牛仔洗水、化工（水性除外）、危险化学品仓储（C5942 危险化学品仓储）、线路板、金属表面处理（包括电镀、阳极氧化、钝化、酸洗、磷化等）项目。1-3.【生态/综合类】本单元内属五桂山生态保护区的区域参照执行《中山市五桂山生态保护规划（2020）》分区分级管理。1-4.【水/禁止类】岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。1-5.【大气/禁止类】环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）1-6.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉 VOCs 产排的工业类项目，相关豁免情形除外。1-7.【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	本项目为主变扩建工程，为鼓励类项目，不属于禁止类产业，不会产生工业废气、工业废水及土壤污染，不涉及五桂山生态保护区、生态保护红线。	符合
	2	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】加快新能源汽车及其配套设施建设，鼓励利用现有加油（气）站，增加充电设施。2-2.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。2-3.【水/鼓励引导类】鼓励研发、应用节水技术与设施，提高水资源利用效率，推行节约用水，以节水促减污。鼓励企业采用先进技术、工艺和设备，增加工业水循环利用。鼓励促进工业生产、城市绿化、道路	本项目为主变扩建工程，变电站运行过程中消耗的水、电资源很少，主变扩建在预留位置进行，不新增占地，本项目不涉及新建锅炉、炉窑，不涉及燃用燃料，因此不属于能源/限制类项目。	符合

		清扫、车辆冲洗、建筑施工和生态景观等优先使用再生水。2-4.【土地资源/鼓励引导类】鼓励对用地面积不小于 6.67 公顷（折 100 亩）的连片街区内的旧厂房、旧村庄、旧城镇实施拆除重建、综合整治、局部拆建、局部加建、复垦修复、历史文化保护利用等活动。		
3	污染物排放管控	3-1.【水/鼓励引导类】①全力推进中山市中心组团黑臭（未达标）水体整治提升工程。②新区建设和旧城区改造，应当同步规划建设污水、雨水收集管网，实行雨污分流。3-2.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。3-3.【大气/限制类】涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。	本项目为主变扩建工程，变电站运行期不产生工业废气、工业废水，不涉及土壤污染，生活污水经化粪池处理后排入市政管网。	符合
4	环境风险防控	4-1.【土壤/综合类】加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。4-2.【其他/综合类】生产、使用、储存危险物质或涉及危险工艺系统的项目应配套有效的风险防范措施，涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业应按规定编制突发环境事件应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	本项目为主变扩建工程，不涉及土壤和地下水污染，变电站生活垃圾交由环卫部门处理，废铅蓄电池、废变压器油交由有危废处理资质的单位处理。本项目不属于《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业，环境风险为事故油池泄漏风险，根据要求编制相关突发环境事件应急预案。	符合

综上所述，本项目符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》要求。

3、《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10 号），《广东省生态环境保护“十四五”规划》目标为生态环境持续改善、绿色低碳发展水平明显提升、环境风险得到有效防控、生态系统质量和稳定性显著提升。本项目与规划中相关要求分析如下：

（1）持续推进饮用水水源地“划、立、治”

强化水源地空间管控，严格限制饮用水水源汇水区内不利于水源保护

	的土地利用变更。 本项目变电站站址不涉及饮用水源保护区，符合水源地空间管控要求。 （2）深入推进水污染减排 推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。 本项目为主变扩建工程，不属于工业类项目，运营期不产生工业废水，少量生活污水经化粪池处理后排入市政管网。 （3）严格保护重要自然生态空间 落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。 本项目属于主变扩建工程，为鼓励类建设项目，本项目变电站站址不涉及生态保护红线。 **4、与《中山市环境保护规划（2020-2035 年）》相符性分析** 《规划》近期 2020-2025 年目标：到 2025 年，优化调整取水口，实现饮用水水源地集中保护，增强水源地风险应急响应及处置能力。加大环境综合整治力度，基本消除黑臭水体，合理布局农村分散式污水处理设施，加快生活垃圾无害化处理设施建设，基本实现城乡环境基础设施服务均等化。主要污染物排放得到有效控制，内河涌环境得到明显改善，重要江河湖库、近岸海域水质逐步改善；加大空气污染防控工作，基本消除大气重污染天气，积极推动碳排放达峰；土壤污染初步遏制，土壤环境质量稳中向好；各功能组团环境功能明确，产业结构协调、布局合理、生产高效的生态产业体系建立完善，循环经济框架基本形成，居民环保意识进一步加强，为实现美丽中山的目标提供环境安全保障。 本项目为主变扩建工程，为鼓励类建设项目；本项目不涉及生态保护

红线、自然保护地、饮用水水源保护区等生态敏感区域；本项目运营期无工业废气、工业废水排放，运行期变电站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，运行期变电站少量生活垃圾集中收集后交由环卫部门处理，废变压器油、废铅蓄电池等危险废物委托有危废处置资质的单位进行处置。

本项目符合《中山市环境保护规划（2020-2035 年）》的主要目标要求。

5、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求相符性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中符合性见表 1-3。其中与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中“选址选线”相关内容的符合性分析见后文第四章“选址选线环境合理性分析”。

表 1-3　本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

序号	内容	HJ1113-2020	本项目	是否符合
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目环境保护设施，将与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
2	设计	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目在可行性研究报告中设置有环境保护专章，拟在后续初设阶段和施工设计中开展环境保护专项设计和落实相应资金。	符合
		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目为扩建工程，无原有环境污染和生态破坏。	符合
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目变电站在站内建设有贮油坑和事故油池，原有事故油池有效容积为 65m^3，事故油池与主变储油坑相连通，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。	符合
		工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目通过合理布置变电站内电气设施设备等来降低变电站外的工频电场、工频磁场。变电站、输电线路经预测可知，在满足环评提出的环保措施前提下，项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	变电站在设计过程中已根据周围环境及进出线情况进行了合理布置。	符合
		变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目	主变压器等选择低噪声设备，并对主变压器进行防振、减振等降噪措施，通过合理布置主变等位置，利用建筑物等的阻隔及距离衰减减小噪声可能影响。厂界排放噪声可满足 GB12348 要求。	符合

			标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。		
			户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本项目变电站为户外变电站，在设计过程中已进行合理规划，主变布置紧邻建筑物，变电站边界建有围墙，变电站噪声对周边声环境敏感目标的影响很小。	符合
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目变电站为户外变电站，在设计过程中已进行合理规划，主变布置在站址中间区域，对周边声环境影响较小。	符合
			变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	本项目变电站位于2类声环境功能区，变电站采用低噪声的变压器，噪声影响较小。	符合
			位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目变电站位于2类声环境功能区，采取全户内布置型式。	符合
			变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本项目变电站拟采取降低低频噪声影响的防治措施。	符合
			变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目用水主要为变电站生活用水，用水量较小，生活污水排放量较小，雨水及污水采取分流制。	符合
			变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网：不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	站内生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入中山市中嘉污水处理厂处理达标后排放。	符合
			输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目变电站站址不涉及生态敏感区。	符合
			输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	工程施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态恢复措施。	符合
	3	施工期	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施 的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	项目施工拟落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中将明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施 的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	符合
			变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	根据预测，本项目主变扩建工程施工过程中场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。	符合
			在城市市区噪声敏感建筑物集中	本项目禁止夜间进行产生环境噪	符合

			区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	声污染的建筑施工作业。	
			输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本项目主变扩建施工临时用地拟设置在变电站征地范围内。	符合
			输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用	本项目主变扩建施工临时用地拟设置在变电站征地范围内，不会占用耕地、园地、林地和草地。	符合
			施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目主变扩建施工临时道路利用现有道路，无需新建施工道路。	符合
			施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工现场拟采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	符合
			施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	施工结束后及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
			在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本项目主变扩建工程位于变电站内，不涉及饮用水水源保护区和其他水体保护区。	符合
			施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合
			变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	变电工程施工现场不设置临时厕所。	符合
			施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道 路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工期加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放。	符合
			施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进 行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	施工期对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。	符合
			施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工过程中，建设单位拟对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，拟进行绿化、铺装或者遮盖。	符合
			施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
			施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定 HJ 1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	项目施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规定 HJ 1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	符合
	4	运行期	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，	运行期将做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。并定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时	符合

			并及时解决公众合理的环境保护诉求。	解决公众合理的环境保护诉求。	
			主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	本项目运行期主要声源设备大修前后，拟对变电工程厂界排放噪声进行监测，并将监测结果向社会公开。	符合
			运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	本项目运营期变电站巡检人员将做好事故油池巡检工作，定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	符合
			变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	本项目废变压器油暂存于事故油池，交由有资质的单位回收处理；废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，不随意丢弃。	符合
			针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	严格落实该要求，按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	符合

二、建设内容

地理位置	220千伏中山变电站位于中山市东区齐东村，站址西北面为广兴驾校、站址西南面为中山供电局东区教育培训基地、站址东南面为停车场、站址东北面为住宅区。站址中心坐标： 项目地理位置示意图见附图1。
项目组成及规模	**1、环评类别判定说明** 根据中华人民共和国国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》（2017年6月21日修订）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）和生态环境部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）等环保法律法规的相关规定，本项目属于“五十五、核与辐射 161输变电工程”中“其他（100千伏以下除外）”，因此，本项目的建设执行环境影响报告表的审批制度。 **2、编制依据** （1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版 2015 年 1 月 1 日实施）； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）； （3）《中华人民共和国电力法》（修订版 2015 年 4 月 24 日实施，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正）； （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日起执行，2017 年 6 月 27 日修订）； （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修订）； （6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第一〇四号，2022 年 6 月 5 日起施行）； （7）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）； （8）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起执行）； （9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行，2020 年 4 月 29 日修订）； （10）《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017 年 10 月 1 日起执行）； （11）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；

（12）《产业结构调整指导目录（2024 年本）；

（13）广东省环境保护厅文件粤环〔2011〕14 号《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》；

（14）广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10 号）；

（15）《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订版）》；

（16）中山市生态环境局关于印发《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》的通知中环〔2021〕260 号）；

（17）《中山市水环境保护条例》（2019 年修订）；

（18）《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》；

（19）《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》；

（20）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（21）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

（22）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（23）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（24）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

（25）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（26）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（27）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（28）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单；

（29）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（30）《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

（31）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33 号）；

（32）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（33）广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）；

（34）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年修订）；

（35）《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）；

（36）《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）。

3、工程概况

（1）建设内容

本项目为中山220千伏中山站扩建第三台主变工程，变电站采用半户内布置（主变户外布置、GIS户内布置），220kV中山站现有2台主变，主变容量为2×240MVA，现有220kV出线4回，110kV出线11回。本期扩建第三台主变，#3主变容量为1×240MVA，无新增220kV出线、110kV出线。本次主变扩建情况与现状情况具体见表2-1。

表 2-1 本工程建设规模一览表

工程分类	工程内容			
主体工程	项目	现状规模	本期建设规模	终期规模
	主变压器台数及容量	2×240MVA	1×240MVA	4×240MVA
	220kV 出线	4 回	无新增 220kV 出线	6 回
	110kV 出线	11 回	无新增 110kV 出线	14 回
	10kV 出线	24 回	12 回	36 回
	10kV 无功补偿	2×(5×10)Mvar 并联电容器组、2×(1×10)Mvar 并联电抗器	1×4×8Mvar 并联电容器组、1×1×10Mvar 并联电抗器组	4×(5×10)Mvar 并联电容器组、4×(1×10)Mvar 并联电抗器
公用工程	供水系统	依托原有，由市政管网供给		
	供电系统	依托原有，由市政电网供给		
环保工程	排水系统	依托原有化粪池，生活污水经化粪池处理后排入市政管网。		
	固废处理	生活垃圾集中收集由环卫部门统一清运，废变压器油、废铅蓄电池等危险废物交由有相应危废资质的单位处理。		
	事故油池	变电站站内南侧已建成 1 座事故油池，事故油池储油量为 65m^3。事故废油交由有相应危废资质的单位处理。		
依托工程	依托变电站前期已建进站道路、给排水系统、供电系统、化粪池、固废收集系统、事故油池等。			

（2）主要电气设备

表 2-2　主要电气设备一览表

设备	参数
220kV 变压器	型号：SZ-240000/220 容量：240MVA 变比：220±8×1.5%/115/10.5kV 接线组别：YN，yn0，d11 阻抗电压：Uk(1-2)=14%，Uk(1-3)=35%，Uk(2-3)=21%
220kV GIS	断路器：252kV，3150A/50kA 隔离开关：252kV，3150A/50kA 电流互感器：800-1600/1A，5P40/5P40/5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S；

	400-800-1600/1A，0.2S；20/20/20/20/20/20/20/20VA。 避雷器：204/532kV
10kV 开关柜	主变进线柜和分段柜额定电流为 4000A，额定开断电流为 31.5kA，额定动稳定电流（峰值）为 80kA。馈线柜、电容器出线柜、电抗器出线柜、接地变出线柜额定电流均为 1250A，额定开断电流为 31.5kA，额定动稳定电流（峰值）为 80kA。
10kV 并联电容器	配置 4 组 TBB-10.5-10020/334W 型户内框架式电容补偿装置，双星形接线；串联电抗器采用干式空心电抗器，型号为 CKSCKL-600/10-6；每组电容器串联一组电抗器，电抗器安装于电容器电源侧。
10kV 并联电抗器	主变配置 1 组并联电抗器，接在 10kV 3M 段母线上，容量 10020kvar。选用干式空心电抗器，户内布置。

（3）事故油池

变电站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油，在发生事故或者检修时有可能引起变压器油滴漏。为防止变压器油泄漏至外环境，本站站内南侧设有地下事故油池一座，事故油池容积为 65m^3。本项目变电站最大单台设备主变储油的重量约为 57t，变压器油密度 895kg/m^3，容积为 63.7m^3。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台总油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。”的标准要求，本项目前期工程已建一座事故油池有效容积为 65m^3，且每台主变下方设封闭环绕的储油坑，储油坑的容积约为 15m^3，满足规范要求。

本工程变电站建设的事故油池的有效容积能满足完全容纳主变油量的要求。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。在事故发生并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的卵石层（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，事故油回收处置，不外排。

（4）给排水

220 千伏中山站前期已经设有给水系统，并满足规范使用要求，本期无需增加给水系统；站内排水采用雨污分流的方式进行，生活污水经过现有化粪池处理后排入市政管网，站区雨水经站内雨水系统收集后排入雨水管网。

（5）消防

消防给水系统由水源（市政给水），给水管网等组成，本期消防给水系统无需新增，满足要求。

	4、本期主变扩建工程与现有工程环保设施的依托可行性 **（1）生活污水处理的可行性** 220 千伏中山变电站在前期建设时已在站内设置了化粪池，用于处理变电站值守人员产生的生活污水，生活污水经站内化粪池处理后排入市政管网。本期工程将不增加变电站的人员，因此现有的污水处理设施能够满足主变扩建后站内的生活污水处理的要求。 **（2）生活垃圾处理的可行性** 本项目变电站站址内设置了垃圾桶，用于收集值守人员的产生的生活垃圾，收集后交由环卫部门清理外运。本期主变扩建完成后，将不增加变电站的人员，因此，现有生活垃圾处理设施和方式能满足本项目的要求。 **（3）事故油池依托的可行性** 220kV 中山变电站在前期建设有地下事故油池一座，事故油池容积为 65m^3，本项目变电站扩建后最大单台设备主变储油的重量约为 57t，变压器油密度 895kg/m^3，容积为 63.7m^3，前期事故油池容积能满足完全容纳最大单台主变油量的规范要求。 **（4）水土保持措施的可行性** 220 千伏中山变电站前期工程已对场内的部分区域进行了硬化，站内道路均进行了有效的水泥硬化处理，并设置了雨水排放沟渠等，能在一定程度上防止水土流失和雨水冲刷。 **5、工作制度** 主变扩建后的变电站无人值班有人值守，不新增值班人员，值守人员 1 人，24 小时值守。
总平面及现场布置	**6、变电站总平面布置** 220kV 中山站是一座户内 GIS 变电站，主变压器布置在站区西北侧，配电装置楼紧邻主变压器南侧布置，主控室、10kV 配电装置、站用变、接地变、限流电抗器等布置在配电装置楼内。埋地式事故油池位于场地南侧，消防车登高救援场地位于配电装置楼南侧，消防水池、水泵房位于场地北侧，化粪池位于场地东侧，警传室及消防控制室布置在进站大门旁。变电站出入口大门及进站道路设在站区西南侧，并与站前市政路连接。220kV 线路向南架空出线，110kV、10kV 线路向南、向西电缆出线。 本期扩建#3 主变压器、配套 10kV 配电装置、配套电容器、配套接地变、主控

屏柜和通信屏柜等内容，均在前期建成的工程中预留，本期电气设备均在预留的位置进行扩建，无须新征地。

7、施工现场布置

本项目#3 主变在变电站内预留地块布置，本项目不设施工营地，临时堆场布设在站内空地，用地面积约 200m^2。本期工程建设时可利用原进站道路，交通方便，对施工干扰和影响较少，施工用水、用电方便，施工条件便利。

施工方案

8、施工工艺流程及产污环节

本项目变电站主变扩建施工工艺流程及产污环节见图 2-1。

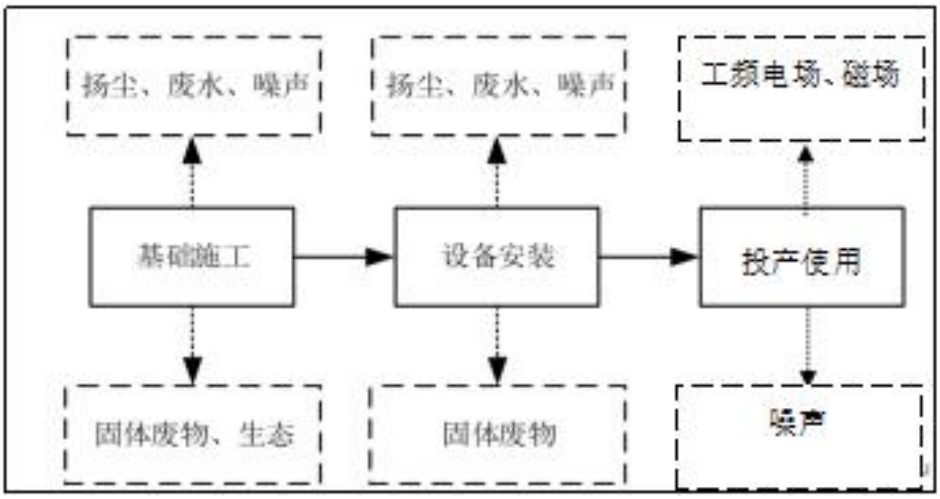

图 2-1 变电站主变扩建流程图

9、变电站主变扩建工程方案

本期变电站主变扩建施工方案包括：①基础施工；②设备安装；③投产使用。本期将扩建#3 主变，主变容量 1×240MVA，扩建工程在前期预留位置进行。本期扩建涉及的 GIS 设备、开关柜的基础、预埋件已在前期建成，本期不再考虑。本项目施工场地包括施工材料及构件堆放区、生产区，均布置在 220 千伏中山变电站站内，不新增临时占地。施工现场不设置生活区，施工人员租用当地民房。

10、施工组织

（1）施工用水及施工电源

本期工程施工用水、用电均可直接由站内给水系统及用电系统直接接入使用。

（2）建筑材料供应

根据本期工程设计，施工所需要的钢材、水泥、黄沙、石料等建筑材料均向附近的正规建材单位购买。

（3）交通运输

进站道路前期已经建设完成，满足本期主变扩建改造的运输要求。站外施工道

	路利用前期原进站道路，场地内施工道路利用原站内道路，其宽度、转弯半径满足本期施工需要。 **11、土石方** 本期扩建#3 主变及配套设备，土建工程是在前期预留的位置上进行，新建#3 主变基础及油坑、新建事故油池、新建户外电容器组、电抗器组基础等均需开挖，开挖土方量约为 300m^3，填方量约为 100m^3，弃土方量约为 200m^3，弃土方外运至站外 15km 处弃土场。 **12、建设周期** 本项目拟于 2025 年 1 月开工，于 2025 年 6 月投运，建设周期为 6 个月。若项目未按原计划顺利推进，则实际竣工日期相应顺延。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、环境功能区划

（1）大气环境功能区

根据《中山市人民政府关于印发<中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）>的通知》（中府函〔2020〕196 号），本项目所在区域涉及环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，详见附图 4。

（2）水环境功能区

本项目纳污水体为石岐河，根据《中山市水功能区划》，石岐河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准。

（3）声环境功能区

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》的通知（中环〔2021〕260 号），本项目变电站区域属于 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

本项目所在地环境功能属性见表 3-1。

表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表

编号	环境功能区划名称	所属类别或是否属于该功能区划
1	水环境功能区划	石岐河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。
2	环境空气质量功能区划	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。
3	声环境功能区划	2 类，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。
4	基本农田保护区	否
5	自然保护区	否
6	饮用水源保护区	否
7	生态红线保护区	否
8	风景名胜区	否

2、生态环境现状

（1）主体功能区划

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），广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发、生态发展（即限制开发，下同）和禁止开发四类主体功能区域，并明确了这四类主体功能区的地域范围、功能定位、发展方向及目标、开发指引，以及区域政策和绩效考核等方面的保障措施。

本项目变电站位于中山市黄圃镇，项目所在地属于国家优化开发区，不属于禁止开

发区域。本项目与广东省主体功能区划的位置关系见图 3-1。

图 3-1　本项目与广东省主体功能区划的位置关系图

（2）生态功能区划

根据《广东省生态功能区划》，本项目属于土壤保持区。本项目与广东省生态功能区划的位置关系见图 3-2。

（3）生态环境现状

本项目变电站位于中山市东区齐东村。变电站站址所在区域地貌以平地为主，交通方便，环境地质良好。站址周围绿化面积达30%以上，植被良好。评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，不涉及国家级、省级珍稀保护野生动、植物集中生长或栖息区。

220千伏中山变电站站址地面较为平坦，站址所在区域人为活动干扰频繁，周边多为居民住宅，植被以人工绿植为主，野生动物种类较为单一，为小型鸟类、鼠类及蛙类等常见小型动物。区域内无珍稀濒危动植物，无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等。

图 3-3　本项目变电站周边生态环境现状

3、环境空气质量现状

根据中山市生态环境局网站公布《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》，

摘取 2023 年中山市大气环境质量情况见下表。

表 3-2　环境空气质量主要指标（单位：μg/m³，COmg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	最大占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
	日均值第 98 百分位数浓度值	8	150	5.3	达标
NO_2	年平均质量浓度	21	40	52.5	达标
	日均值第 98 百分位数浓度值	56	80	70.0	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	35	70	50.0	达标
	日均值第 95 百分位数浓度值	72	150	48.0	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	20	35	57.1	达标
	日均值第 95 百分位数浓度值	42	75	56.0	达标
CO	日均值第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
O_3	日最大 8 小时值第 90 百分位数	163	160	101.9	不达标

由上表可知，中山市城市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年均值及相应的 24 小时平均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单中二级标准，CO 日均值第 95 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超过标准值，本项目所在区域空气环境质量现状不达标。

为持续改善中山市大气环境质量，中山市将切实做好各类污染源监督管理。一是对全市涉 VOCs、工业锅炉及炉窑等企业进行巡查，督促企业落实大气污染防治措施；二是加强巡查建设工地、线性工程，督促施工单位严格落实“六个百分百”扬尘防治措施；三是抓好非道路移动机械监督执法，现场要求施工负责人做好车辆检查及维护；四是加强对餐饮企业、流动烧烤摊贩以及露天焚烧的管控，严防露天焚烧秸秆、垃圾等行为发生；五是加强油站、油库监督管理，对全市加油站和储油库的油气回收装置等设施进行油气密闭性检查；五是加大人员投入强化重点区域交通疏导工作，减少拥堵；六是联合交警部门开展柴油车路检工作，督促指导用车大户建立完善车辆使用台账。经采取上述措施后，中山市大气环境质量将得到进一步改善。

4、水环境质量现状

本项目附近水体为石岐河，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。根据中山市生态环境局网站发布的《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》

（网址 http://zsepb.zs.gov.cn/xxml/hjgl/hjzl/zsshjzlgg/），石岐河水质类别为Ⅴ类，水质状况为中度污染，主要污染物为氨氮、溶解氧。

各水道	鸡鸦水道	小榄水道	磨刀门水道	横门水道	东海水道	洪奇沥水道	黄沙沥水道	中心河	前山河水道	海洲水道	兰溪河	泮沙排洪渠	石岐河
水质类别	II	II	II	II	II	II	II	II	III	III	III	III	V
主要污染物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	氨氮、溶解氧

图 3-4　2023 年中山市生态环境质量报告书地表水质量截图

5、声环境质量现状

（1）监测环境

表 3-3　监测时间及环境条件

监测日期	天气	气温（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2024 年 8 月 20 日	晴	25.2~32.6	57.8~69.5	1.0~1.6

（2）监测仪器

表 3-4　测量仪器

名称	规格型号	出厂编号	测量范围	检定有效时段	检定证书编号
多功能噪声分析仪	HS6288E（F229）	09019066	30～130dB(A)	2024.04.15~2025.04.14	GFJGJL202324912217560-004

表 3-5　声校准器技术参数一览表

仪器名称	仪器编号	证书编号	检定有效时段	检定单位
声校准器	F139	2024D51-20-5128787001	2024.03.06~2025.03.05	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

（3）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行。

（4）监测布点

220 千伏中山变电站四周围墙外 1m，高于围墙 0.5m 处位置布点；声环境敏感目标在建筑物外距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 处位置布点，昼、夜间各监测一次，监测布点详见附图 9。

（5）监测结果

表 3-6　本项目声环境现状监测数据表

编号	监测点位	昼间dB(A)	夜间dB(A)	备注
N1	220kV 中山站西北侧围墙外 1m	50	42	2 类
N2	220kV 中山站西南侧围墙外 1m	52	43	2 类
N3	220kV 中山站东南侧围墙外 1m	51	46	2 类
N4	220kV 中山站东北侧围墙外 1m	53	48	2 类
N5	齐东新村居民住宅①西南侧	46	41	2 类
N6	齐东新村居民住宅②西南侧	48	42	2 类
N7	齐东新村居民住宅③西南侧	47	40	2 类
N8	齐东新村居民住宅④西南侧	46	41	2 类
标准限值		60	50	2 类

由上表可见，220kV 中山站四周围墙外 1m 处昼间噪声水平为 50dB(A)~53dB(A)，夜间噪声水平为 42dB(A)~48dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求；声环境保护目标处昼间噪声水平为 46dB(A)~48dB(A)，夜间噪声水平为 40dB(A)~42dB(A)，满足《声环境质量标准》2 类标准限值要求。

6、电磁环境现状

本项目 220kV 中山站四周围墙外 5m 处工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 10.9~23.2V/m 和 0.092~0.152μT，电磁敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 2.34~32.2V/m 和 0.038~0.465μT，所有测点工频电场强度、工频磁场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值。

电磁环境现状监测与评价的具体内容，见电磁环境影响专题。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏

220 千伏中山变电站采用半户内布置（主变户外布置、GIS 户内布置），变电站站内现有 2 台主变，主变容量为 2×240MVA，现有 220kV 出线 4 回，110kV 出线 11 回。

#1 主变压器

#2 主变压器

问题

地面硬化

事故油池

配电装置楼

化粪池

图 3-5　220kV 中山站现状照片

1、与项目有关的原有污染情况

与本项目有关的原有污染源主要是现有变电站变压器等电气设备产生的电磁环境影响、噪声影响、变电站人员生活污水及固体废物影响等。

（1）电磁环境影响

根据现状调查，本项目 220kV 中山站四周围墙外 5m 处工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 10.9~23.2V/m 和 0.092~0.152μT，电磁敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 2.34~32.2V/m 和 0.038~0.465μT，所有测点工频电场强度、工频磁场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值。

（2）噪声影响

根据现状监测结果可知，220kV 中山站四周围墙外 1m 处昼间噪声水平为 50dB(A)~53dB(A)，夜间噪声水平为 42dB(A)~48dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求；声环境保护目标处昼间噪声水平为 46dB(A)~48dB(A)，夜间噪声水平为 40dB(A)~42dB(A)，满足《声环境质量标准》2 类标准限值要求。

（3）废水影响

变电站运行期污水主要来自工作人员生活污水，无生产废水。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，不会对周边环境造成影响。

（4）固体废物影响

变电站固体废物主要为工作人员的生活垃圾、定期更换产生的废蓄电池和事故产生的废变压器油，其中废变压器油、废铅蓄电池属于危险废物。生活垃圾集中收集由环卫部门统一清运，废变压器油、废铅蓄电池等危险废物交由有相应危废资质的单位处理。220kV 中山站环境风险主要来源于事故状态下变压器油的泄漏。在主变压器下设储油坑，坑内铺设卵石层，站区内现有能容纳最大单台变压器油量 100%体积（57t）的事故油池（有效容积 65m^3），并修建地下排油管网与储油坑相连，防止事故漏油排入环境。目前未发生变压器油泄漏至外环境事故。

2、环保手续履行情况

220 千伏中山变电站工程于 1987 年建成投运。2008 年 7 月，中山市环境保护局出具了《关于 220kV 中山变电站改造工程环境影响报告表的批复》（中环建表[2008]0548 号），详见附件 4。

3、存在的主要环境问题

220kV 中山站厂界电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值；变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求；变电站人员生活污水经化粪池处理后排入市政管网；值守人员生活垃圾经集中收集后交由环卫部门处理；站区内现有能容纳单台变压器油量 100%体积的事故油池（有效容积约 65m^3），目前未发生变压器油泄漏至外环境事故。220kV 中山站运行良好，未出现过电磁、噪声、水环境等环境污染问题。

生态环境保护目标

1、环境影响评价范围和评价因子

本项目根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定环境影响环境影响评价因子、评价范围。

（1）评价因子

表 3-7 输变电建设项目主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	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（无量纲）、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	pH（无量纲）、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB（A）
	地表水环境	pH（无量纲）、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	pH（无量纲）、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L

（2）评价范围

表 3-8 各环境要素的评价等级及评价范围

环境要素	名称	本项目情况	评价范围
电磁环境	变电站	220 千伏中山变电站半户内式布置（GIS 户内布置，主变户外布置）。	站界外 40m
生态环境	变电站	本项目站址不涉及受影响的重要物种，不涉及生态敏感区（生态敏感区包括国家公园、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以及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），不涉及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等；无涉水工程，不属于水文要素影响型建设项目；本项目总用地面积小于 $20km^2$。	站界外 500m 的区域
声环境	变电站	220 千伏中山变电站所处的区域声功能区为 2 类	站界外 50m
地表水	变电站	本项目变电站站内无工业废水产生，产生生活污水水质较为简单，生活污水经化粪池处理后排入市政管网。	简单分析
环境风险	变电站	变电站环境风险主要为变压器油泄露风险，变压器油不属于重点关注的危险物质，判定风险潜势为I	简单分析

注：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“5.2 评价范围”，声环境影响评价等级为二、三级时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；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“明确厂界外 50 米范围

内声环境保护目标”。因此，本项目变电站声评价范围定为站界外 50m。

图 3-6　本项目变电站评价范围示意图

2、环境保护目标

（1）生态保护目标

根据现场勘察，本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中输变电工程类别中的敏感区“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”；本项目不涉及《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022）中受影响的重要物种，不涉及生态敏感区（生态敏感区包括国家公园、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以及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），不涉及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

（2）水环境保护目标

本项目变电站不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

（3）电磁及声环境保护目标

本项目变电站评价范围内存在 9 处电磁环境敏感目标，存在 4 处声环境敏感目标，

敏感目标详见下表。敏感目标分布图见图 3-7。

表 3-9　本项目电磁环境、声环境敏感目标一览表

序号	名称	行政区域	与项目方位、距离	结构/规模/高度	功能	影响因子
1	中山供电局东区教育培训基地	中山市东区	变电站西南侧 8m	3F平顶/1栋/9m	培训	工频电场、工频磁场
2	逸东路仓库	中山市东区	变电站东南侧 1m	1F尖顶/1栋/3m	仓储	工频电场、工频磁场
3	园林看护房	中山市东区	变电站东南侧 1m	1F尖顶/1栋/3m	看护	工频电场、工频磁场
4	齐东新村西街商铺	中山市东区	变电站东侧 34m	1F平顶/1栋/3m	商业	工频电场、工频磁场
5	齐东新村西街厂房	中山市东区	变电站北侧 1m	1F平顶/1栋/3m	工业	工频电场、工频磁场
6	齐东新村居民住宅①	中山市东区	变电站北侧 27m	3F平顶/2栋/9m	住宅	工频电场、工频磁场、噪声
7	齐东新村居民住宅②	中山市东区	变电站北侧 29m	3F平顶2栋/9m	住宅	工频电场、工频磁场、噪声
8	齐东新村居民住宅③	中山市东区	变电站北侧 34m	3F平顶/2栋/9m	住宅	工频电场、工频磁场、噪声
9	齐东新村居民住宅④	中山市东区	变电站北侧 45m	4F平顶/1栋/12m	住宅	噪声

图 3-7　本项目环境保护目标示意图

评价标准	**1、环境质量标准** （1）环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。 （2）地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。 （3）本项目变电站区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 （4）工频电场强度和工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时，工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。 **2、污染物排放标准** （1）施工车辆、非道路移动柴油机械废气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）要求。 （2）施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期 220kV 中山站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。 （3）一般工业固体废弃物贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物贮存过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。 （4）运营期 220kV 中山站值守人员生活污水经化粪池处理后执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，排入市政污水管网。
其他	本项目不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**1、施工期大气环境影响分析** （1）废气污染源 本项目施工期空气污染源主要为施工扬尘以及施工机械燃油废气。施工扬尘主要来自于主变基础施工的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的道路扬尘等，由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，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大；施工机械燃油废气主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气。 （2）施工扬尘影响分析 工程施工时，工地装卸、堆放材料及施工过程中由于地面干燥松散由风吹所引起的扬尘，会增加空气中颗粒物含量，但若及时对场地进行洒水，扬尘量一般可减少 25%-75%左右；同时，及早采取围挡措施亦可有效减少扬尘扩散，一般当风速为 2.5m/s 时，可使影响距离缩短 40%左右，有效降低了对环境的影响，且随着工程的结束即可恢复；此外，运输材料过程中由于公路凹凸不平或装运过于饱满等原因造成的抛洒以及运行车辆尾部卷扬造成的道路扬尘等，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，在采取密闭、冲洗车辆轮胎等措施后可有效降低扬尘问题，且当建设期结束，此问题亦会消失。 （3）施工机械燃油废气影响分析 主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖掘机和运输汽车等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NOx、SO_2、烟尘等污染物。施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响，当建设期结束，此问题亦会消失。 **2、施工期水环境影响分析** 本项目施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。 （1）施工废水 本项目施工废水主要为雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的污水、砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗产生的少量含油废水等。施工单位通过施工管理，减少水土流失，如合理安排施工计划、协调好施工程序和施工步骤，雨天尽量减少开挖面，减少堆土裸露的时间，以避免受降雨的直接冲刷；施工临时场地主要占用变电站内空地，构筑相应的集水沉砂池、隔油池，以收集施工过程产生的泥浆水，废水和污水，

经过沉沙预处理后可全部回用（洒水抑尘或植被绿化等），不外排。含油冲洗水经隔油池预处理后，定期收集池内水面上的油渣，清液则用于场地洒水抑尘。收集的油渣交由有危废处置资质的单位进行处理，不外排。

（2）生活污水

本项目主变扩建施工期间的生活污水主要为施工人员产生的生活污水。本项目施工人员约 10 人，生活用水参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）超大城镇用水定额值 180L（人·天），以 90%的产污系数计算，施工期天数为 180 天，则施工期最多产生生活污水 292m^3。主变扩建施工人员产生的生活污水纳入当地民居生活污水处理设施，不会对地表水水质构成污染影响。

3、施工期声环境影响分析

（1）噪声源

本项目施工期噪声主要来自变电站主变基础开挖施工时各种施工机械设备产生的噪声，施工机械主要有商砼搅拌车、混凝土振捣器、静力压桩机、重型运输车等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1　施工期常见施工设备声源声压级　　单位：dB（A）

序号	施工设备名称	距离声源 5m
1	重型运输车	82~90
2	静力压桩机	70~75
3	商砼搅拌车	85~90
4	混凝土振捣器	80~88

（2）施工期噪声影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg\frac{r_2}{r_1}$$

式中，L_1、L_2—为与声源相距 r_1、r_2 处的施工噪声级，dB（A）。

本次主变扩建工程在变电站内进行，施工设备与施工场界（围墙边界）最近距离约 10m，在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间各施工设备的噪声（取最大值）随距离的衰减变化情况，具体结果详见表 4-2。

表 4-2　施工场界噪声贡献值预测表　　单位：m

序号	施工设备名称	距施工声源不同距离（m）处的声级 dB（A）									
		5m	10m	15m	25m	40m	60m	82m	100m	150m	250m

1	重型运输车	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
2	静力压桩机	75	69	65	61	57	53	51	49	45	41
3	商砼搅拌车	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
4	混凝土振捣器	88	82	78	74	70	66	64	62	58	54
各施工设备噪声源等效声级的叠加影响		94.3	88.3	84.3	80.3	76.3	72.3	70	68.3	64.3	60.3

由表 4-2 可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间距施工声源处的主要噪声源等效声级叠加值昼间在 82m 可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求（昼间 70dB(A)），项目夜间不施工。本项目变电站设有 2.5m 高的围墙（围墙隔声量取 10dB(A)）（参考同类施工场地围挡实际隔声量经验数值），各施工设备等效声级叠加对周围声环境的影响程度见表 4-3。

表 4-3　变电站施工区设置围墙前后施工场界外噪声贡献值预测表 单位：dB（A）

与施工声源的距离	10m	15m	20m	26m	40m	60m	80m	100m	120m	146m
有围墙噪声贡献值（dB（A））	78.3	74.8	72.3	70.0	66.2	62.7	60.2	58.3	56.7	55.0
施工场界标准（dB（A））	昼间：70（dB（A））；夜间 55（dB（A））									

由表 4-3 可知，变电站施工区昼间施工噪声在距离施工声源 26m（距离施工场界 16m）处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间 70dB(A)的要求，距离施工声源 146m（距离施工场界 136m）处夜间施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)夜间 55dB(A)的要求。

建议施工单位合理规划施工时间和安排施工场地，夜间禁止施工，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业，施工单位应尽量选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备。

综上所述，在采取依法限制产生噪声的夜间作业等噪声污染控制措施后，本项目在施工期的噪声对周边环境的影响能控制在标准范围之内，不会构成噪声扰民问题。由于施工期噪声是短暂的，对周围声环境的影响随施工结束而消失。

4、施工期固体废物影响分析

施工期的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、站内基础开挖产生的土石方、建筑垃圾等。施工建筑垃圾、土石方、施工人员的生活垃圾等应分别堆放，生活垃圾委托环卫部门妥善处理，及时清运；建筑垃圾和多余的土石方应运至政府部门指定地点妥善处理。

	采取以上环保措施后，施工固体废物不会对周围环境产生影响。 **5、施工期生态环境影响分析** 本期 220 千伏中山变电站主变扩建工程施工临时占地选取在站址征地范围内，不占用征地范围外土地。因此本项目的水土流失主要因站内施工产生，站内土方的开挖、回填、材料临时堆放等活动扰动地表土壤，造成少量水土流失。 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；对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失；加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。 在 220 千伏中山变电站站内进行#3 主变扩建，工程施工内容相对简单，开挖量小，使用的机械设备也很少，且在围墙内施工，其建设期对外环境的影响很小。
运营期生态环境影响分析	本项目变电站主变扩建建成后，对环境产生的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、废水、固体废弃物和环境风险等。 **1、运营期大气环境影响分析** 本项目运营期无废气污染源，不会对周围大气环境产生影响。 **2、运营期水环境影响分析** 本项目变电站按无人值班变电站设计，站内设综合自动化系统，变电站设有 1 名值守人员，生活用水参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中服务业用水定额，每人每年用水量为 28m^3，以 90%的产污系数计算，则每年最多产生生活污水 25.2m^3，生活污水经化粪池处理达标后排入市政管网，通过市政管网排入中山市中嘉污水处理厂处理，不会对周边地表水环境造成影响。 中山市中嘉污水处理厂总设计规模为 400000m^3/d，本项目变电站所在区域属于中山市中嘉污水处理厂纳污范围，相关污水收集管网已铺设完善。中山市中嘉污水处理厂采用 A/O 处理工艺，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。本项目变电站生活污水经化粪池预处理后达到广东

省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，符合中山市中嘉污水处理厂的进水要求，不会对纳污水体造成明显影响。因此，本项目生活污水纳入中山市中嘉污水处理厂进一步处理可行。本项目生活污水量仅 0.069m^3/d，污水量较小，占污水处理厂日处理量的 0.000017%，占比较小，不会对污水处理厂接管量造成冲击。

3、运营期声环境影响分析

220 千伏中山变电站运行期的噪声源主要来自变压器本体噪声。本次 220 千伏中山变电站运行期声环境影响采用模式预测的方法进行分析。

（1）预测模式

220 千伏中山变电站主变压器为户外布置，不涉及主变散热风机噪声，因此运营期噪声源主要来自变压器本体噪声。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的预测模式，由于本项目主变尺寸约 10.0m×8.5m×3.5m，主变距离围墙最小距离约为 19.5m，超过声源最大尺寸 2 倍，可将该声源近似为点声源。按室外点声源方法计算预测点处的 A 声级。

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

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

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

式中：

$L_{p(r)}$——预测点处声压级，dB；

L_w—— 由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—— 地面效应引起的衰减，dB。

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB；

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

式中：

$L_{p(r)}$——预测点处声压级，dB；

$L_p(r0)$——参考位置 r0 处的声压级，dB；

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

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—— 地面效应引起的衰减，dB。

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB；

本项目考虑的衰减项计算如下：

①无指向性点声源几何发散衰减

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

式中：$L_{p(r)}$—预测点的噪声 A 声压级（dB）；

$L_{p(r0)}$—参照基准点的噪声 A 声压级（dB）；

r—预测点到噪声源的距离（m）；

r_0—参照点到噪声源的距离（m）；

②大气吸收引起的衰减

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

式中：

A_{atm}—大气吸收引起的衰减，dB；

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

r—预测点距声源的距离（m）；

r_0—参考位置距声源的距离（m）。

③障碍物屏蔽引起的衰减

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

障。

如图 4-1 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

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

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应需要根据实际情况作简化处理。

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

对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算：

a）首先计算图 4-2 所示三个传播途径的声程差δ1，δ2，δ3 和相应的菲涅尔数 N1、N2、N3。

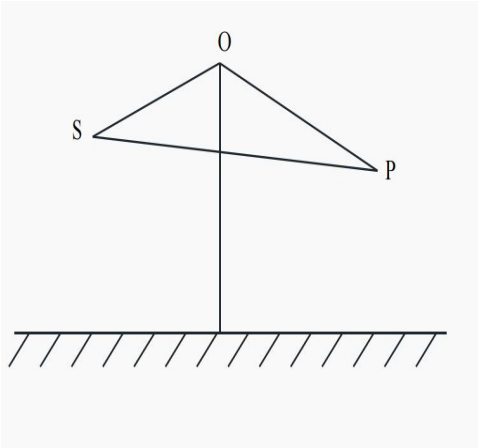

图 4-1 无限长声屏障示意图

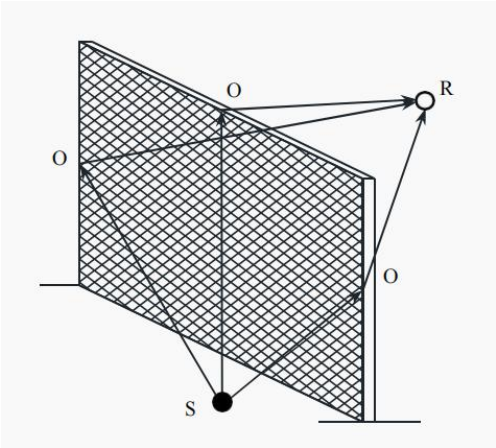

图 4-2 有限长声屏障传播路径

b）声屏障引起的衰减按式（A.5）计算：

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

式中：Abar ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N1、N2、N3—图 4-2 所示三个传播途径的声程差 δ1，δ2，δ3 相应的菲涅尔数。

噪声贡献值计算:

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

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

2、噪声源强及参数选取

变电站扩建#3 主变压器为油浸自冷有载调压变压器，主变户外布置。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B 中表 B.1 110kV-1000kV 主变压器（高压电抗器）声压级、声功率计及频谱，220kV 油浸自冷式变压器正常运行时 1m 处 1/2 高度的声压级为 65.2dB(A)，声功率级为 88.5dB(A)。本项目噪声源强见表 4-4。

表 4-4　噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	#3 主变	SZ-240000/220	44.12	62.67	1.75	65.2dB(A)/1m	底部安装减震装置，做好隔振处理	全天

注：以变电站西南侧和东南侧围墙边界交点为原点坐标。

表 4-5　噪声预测基本参数一览表

项目		主要参数设置
声源源强		#3 主变声压级为 65.2dB(A)，声功率级为 88.5dB（A）。
声传播衰减效应	障碍物屏蔽引起的衰减	围墙，高度为 2.5m，参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录 D.5，保守选取吸声系数 0.02。
		配电装置楼（17.5m），建筑物外墙吸声系数取 0.02（参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录 D.5，保守选取吸声系数 0.02），最大反射次数为 1。
	大气吸收引起的衰减	气压 101.325kPa，气温 26℃，相对湿度 60%。
预测点	厂界噪声	四周围墙外 1m，高于围墙 0.5m 位置布点。
	敏感目标	建筑物外距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 处位置布点。
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 处。

本次采用环安科技有限公司研发的噪声软件（噪声环境影响评价系统 Noise System）进行变电站围墙噪声贡献值预测，根据本项目变电站总平面图、配电装置楼总平面布置图及各声源，通过该预测软件，得到变电站各厂界外 1m 处的预测贡献值见表 4-7，等声线图见图 4-3，变电站的电气总平面布置图见附图 8。

表 4-6　变电站声源距围墙距离　　单位：m

声源	距站址西北围墙	距站址西南围墙	距站址东南围墙	距站址东北围墙
#3 主变	19.5	43.7	62.6	58.4

表 4-7　220 千伏中山变电站厂界噪声预测值　　单位：dB（A）

位　置	时 段	背景值 dB(A)	本工程噪声贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	标准限值 dB(A)
变电站西北侧围墙 1m	昼 间	50	23	50	60
	夜 间	42		42	50
变电站西南侧围墙 1m	昼 间	52	20	52	60
	夜 间	43		43	50
变电站东南侧围墙 1m	昼 间	51	1	51	60
	夜 间	46		46	50
变电站东北侧围墙 1m	昼 间	53	8	53	60
	夜 间	48		48	50

表 4-8 变电站周边声环境保护目标噪声预测值　　单位：dB（A）

保护目标名称	与变电站距离（m）	声环境现状值		贡献值	预测值		评价标准		功能区类别
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
齐东新村居民住宅①	27	46	41	14	46	41	60	50	2 类
齐东新村居民住宅②	29	48	42	14	48	42	60	50	2 类
齐东新村居民住宅③	34	47	40	14	47	40	60	50	2 类
齐东新村居民住宅④	45	46	41	13	46	41	60	50	2 类

根据理论预测可知，220 千伏中山变电站#3 主变建成运行后，变电站围墙外 1m 处的噪声预测值在 8.3~25.8dB(A)之间，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。

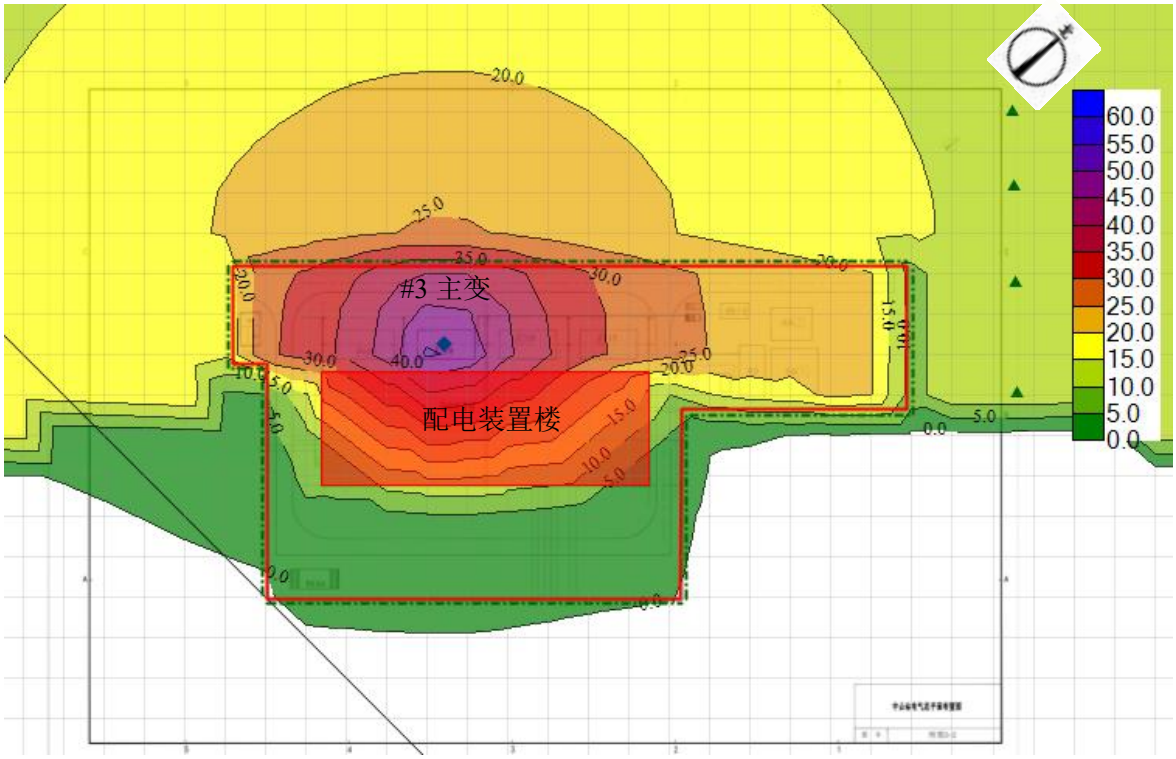

图 4-3　220 千伏中山变电站噪声等声级线图

因此，可以认为 220 千伏中山变电站#3 主变扩建后，其产生的噪声对周围声环

境影响较小。

4、运营期电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）本项目变电站电磁环境评价等级为二级，变电站采用类比监测进行分析。本项目按照导则要求对电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析，具体评价见电磁环境影响评价专题。

通过类比分析东莞 220 千伏双岗站监测数据，220 千伏中山变电站#3 主变扩建建成投产后，220 千伏中山变电站对周围的工频电磁场影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值要求。

5、运营期固体废物影响分析

（1）生活垃圾

本项目变电站产生的固体废物主要是值守人员的生活垃圾，生活垃圾按 1kg/人·d 计，运行期变电站产生的生活垃圾为 1kg /d（0.365t/a），生活垃圾经集中收集后交由环卫部门处理。

（2）废旧铅蓄电池

本项目变电站铅蓄电池需要定期更换，更换时产生废旧铅蓄电池。根据《国家危险废物名录》（2021 年），变电站产生的废旧蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31。本项目变电站使用蓄电池预计寿命为 8 年，到期后进行更换。本项目运行期间更换的废旧铅蓄电池量约为 1.5t，更换的废旧蓄电池交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。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。在使用寿命到期后，及时联系危废回收单位回收处置。

（3）废变压器油

本项目变压器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。废变压器油和常规检修产生的废变压器油列入编号为 HW08 号危险废物，废物代码为 900-220-08；由建设单位统一收集后，交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，在发生事故或者检修失控时有可能引起变压器油泄漏。为防止变压器油泄漏至外环境，变电站南侧设有地下事故油池一座，事故油池容积为 65m^3，220 千伏中山变电站最大单台设备为 240MVA，油量 57 吨，油密度 895kg/m^3，20℃时容积为 63.7m^3，满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台总油量为 1000kg 以上

的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。”的标准要求，本项目前期工程已建一座事故油池有效容积为65m^3，满足规范要求。

本项目变电站设计的事故油池的有效容积能满足完全容纳主变油量的要求。变压器下设置储油坑并铺设卵石层，通过事故排油管与事故油池相连。在事故发生并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的卵石层（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，事故油回收处置，不外排。

事故油池采用钢筋混凝土结构，剪力墙池壁。防渗防漏采用外贴外防方式，壁外侧采用水泥基防水涂料，聚合物防水砂浆，砖砌保护层。壁内侧采用防水砂浆。池壁采用抗渗混凝土，抗渗达到P6级。

表 4-9　工程分析中危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废旧蓄电池	HW31	900-052-31	1.5①	电池寿命到期后更换	固态	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	8年更换一次，更换时产生	T、C	交由有危险废物经营许可证的单位转移处理
2	废变压器油	HW08	900-220-08	0~57②	发生风险事故时	液态	烷烃、环烷烃及芳香烃	烷烃、环烷烃及芳香烃	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受用寿命到期后更换时产生，故每年产生量不定，此处为年最大产生量。
②由于废变压器油一般在发生风险事故时产生，故每年产生量不定，此处为单台单次事故最大产生量。

表 4-10　建设项目危险废物暂存设施基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	事故油池	废变压器油	HW08	900-220-08	变电站南侧	地下暂存	65m^3	收集后尽快清运

6、运营期生态环境影响分析

本次主变扩建工程建设场地位于变电站站内，建成后对周边环境的生态影响较小。本项目变电站运行期不会产生地表扰动，对生态环境几乎无影响，建设单位将定期对变电站及周边绿化进行养护。

7、运营期环境风险分析

（1）风险调查

本项目变电站运行期主变压器内含有的变压器油属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”所提及的“油类物质”，推荐临界量为 2500t。

变电站内现有 2 台变压器，本期拟扩建 1 台变压器，每台变压器中油重约 57t，因此变压器油的最大存储量约为 171t。

表 4-11 风险物质危险性及临界量、存储量情况

序号	危险物质类别	CAS 号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n/t	Q 值
1	变压器油	/	171	2500	0.068

经计算，本项目 Q=171/2500=0.068＜1，项目环境风险潜势为 I。故本项目环境风险评价等级确定为低于三级，为简单分析。

（2）风险识别

①物质危险性识别

本项目涉及的可能产生风险的物料为220千伏中山变电站内3台主变压器内的变压器油。

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，是电气绝缘用油的一种，主要起到绝缘、冷却、散热等作用。根据《国家危险废物名录》（2021 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生产过程潜在危险性识别

变压器油位于主变压器中，平时不会造成对环境的危害，但变压器事故状态可能引起油泄漏造成环境风险。

（3）环境风险分析

变压器箱体贮有的变压器油在使用过程中具有泄露风险，最大泄漏量约为 171t。变电站运行过程中一旦发生变压器油事故油池外泄会对地表水、地下水、土壤环境造成一定影响。

（4）环境风险防范措施及应急要求

每台主变压器下方设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与总事故油池相连。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），并经过事故排油管自流进入总事故油池；220 千伏中山变电站南侧设有 1 座事故油池，容积为 65m^3；主变起火时会启动水喷雾系统，大量绝

缘油、油水混合物从入口流入事故油池中。常规检修产生的废变压器油，最终交由有危险废物经营许可证的单位转移处理，不会对外环境产生不良影响。

变电站内的事故油池和贮油坑进行了防渗处理，发生事故时，主变外泄的变压器油与消防废水混合后产生的含油废水，经主变底部的贮油坑及事故排油管，统一收集至事故油池进行油水分离处理。隔油后的消防废水交由有回收资质的单位转移处理、事故油池内的变压器油交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。事故油池漏油事故发生时要按照制定好的应急预案处理，将事故油池出水口附近进行围挡，若有废水流出应及时收集，防止事故油池中的废水排出后流入排水系统。

针对项目可能存在的环境风险，本环评提出如下环境风险防范措施：

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

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

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

d.主变压器排油泄漏事故可能会对周围土壤环境、水环境产生风险，变电站可能发生火灾的风险，针对相应的风险情况建设单位应编制详细应急预案。

e.建设单位要按要求编制环境风险预案；通过对变电站工程环境风险识别，源项分析，指出了变电站工程的环境风险主要类型。采用事故树及事故概率分类方法对变电站工程环境风险进行评价。针对变电站的潜在环境风险类型及事故概率,制定变电站工程的应急预案原则，提出应在明确职责基础上建立应急指挥机构，预警机制和应急响应机制，形成完整的应急响应体系和规范的响应处置流程，并与地方人民政府突发环境事件应急预案相衔接的对策。

f.变电站内设置事故油池，变电站内设置雨水截断网。

监理单位应编制《监理规划》、《监理实施细则》等，结合主体工程监理，对建设全过程实施监理；建立监理档案，保存临时措施影像资料、工程量签证单、分部工程验收鉴定书等；工程完工后及时提交监理总结报告。

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

	分析结论：综上分析，本项目制定了相应的风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可控。
选址选线环境合理性分析	本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》环境保护设计合理性分析见表4-12。

表 4-12　根据《输变电建设项目环境保护技术要求》合理性分析表

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关要求	本工程情况	符合性分析
1	变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB 12348的基础上保留适当裕度。变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB 12348和GB 3096要求。变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	变电站位于2类声环境功能区；在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，从源头控制噪声；主变使用独立基础、加装减振垫等防振措施，以消除主变噪声叠加，保证噪声控制在允许范围内。	符合
2	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目变电站建设临时占地主要为站内空地，对生态影响较小。	符合
3	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目不新增生活污水，原有生活污水经化粪池处理后排入市政管网；实行雨污分流。	符合
4	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套	本项目变电站事故油池总容	符合

		的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	量 65m³；事故油池采用钢筋混凝土结构，剪力墙池壁。防渗防漏采用外贴外防方式，壁外侧采用水泥基防水涂料，聚合物防水砂浆，砖砌保护层。壁内侧采用防水砂浆。池壁采用抗渗混凝土，抗渗达到 P6 级，一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	

由上表可知，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关环保设计要求相符。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工期大气环境保护措施** （1）合理组织施工作业，加强材料转运与使用的管理，文明施工，合理装卸，规范操作； （2）施工期间，应设置围挡，围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定； （3）施工场地主要材料堆场硬化处理；施工建筑垃圾堆放整齐，堆方高度低于施工围挡，采用遮盖网、绿色密目网等进行覆盖，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水； （4）施工时，拟集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；对于裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘； （5）基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数，同时作业处应覆盖防尘布、防尘网；建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施； （6）进出场地的车辆应限制车速，运输砂石粉料、建筑垃圾的车辆采取密闭加盖或苫布措施，减少路面污染； （7）加强对车辆的维修检查和施工设备的维护管理，使其能够在正常工况下进行运行施工，避免故障情况下，尾气的异常排放。 采取了上述环境保护措施后，本项目施工对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。 **2、施工水环境保护措施** （1）施工单位对施工废水进行妥善处理，在施工场地设置简易沉砂池、隔油池对施工废水进行澄清处理后回用，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工； （2）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理； （3）施工期做好水土流失措施，设置截水沟等，施工单位通过施工管理，协调好施工程序和施工步骤，合理安排施工计划，严禁雨季施工，雨天尽量减少开挖面，减少堆土裸露的时间，以避免受降雨的直接冲刷； （4）项目场地内不设施工营地，施工人员生活污水纳入当地生活污水处理设施。 采取了上述环境保护措施后，施工过程中产生的废污水不会对周边水环境产生不良影响。 **3、施工期声环境保护措施**

（1）加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境部门监督管理；

（2）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；

（3）施工单位应合理安排施工时间，尽量避免在中午时段以及夜间施工；

（4）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声动力机械设备，以免局部声级过高，并且在施工现场设置临时隔声屏障，高噪声动力机械设备放置远离居民住宅等敏感点等，降低对周边居民的噪声影响；

（5）施工车辆进出施工现场，严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放，尽量减小装卸时产生的噪声。

在采取上述措施后，本项目施工期的噪声对周围环境的影响可以得到有效的控制，不会构成噪声扰民问题，并且工程施工期噪声是短暂的，属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。

4、施工期固体废物环境保护措施

（1）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训；

（2）施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；生活垃圾运至环卫部门指定的地点处置；

（3）建筑废弃物处置应当遵循减量化、资源化、无害化的原则，施工单位应采取先进的施工工艺，减少建筑垃圾的产生量，尽量做到土石方平衡。

采取了上述环境保护措施后，施工固体废物不会对环境产生污染影响。

5、施工期生态环境保护措施

（1）施工过程中，严格控制施工占地，减少临时占地面积，并严格控制开挖范围及开挖量。施工结束后对开挖场地进行积极恢复原有地形地貌和土地使用功能；

（2）施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，采取回填措施；

（3）施工单位在施工中应先行修建围挡、排水设施等水土保持措施；做好临时堆土的围挡，临时堆土应在表面覆上苫布防治水土流失；

（4）加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；

（5）施工结束后认真、及时清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”，使施工临时占地可绿化面积范围内植被得以恢复，防止水土流失。

	通过加强对施工期的管理，并切实落实以上环保措施，可有效减少对生态环境的影响。
运营期生态环境保护措施	**1、运营期电磁影响防治措施** （1）站内电气设备合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置； （2）变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现； （3）保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电； （4）运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，严格执行巡回检查制度，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。 **2、运营期声环境影响防治措施** （1）在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，同时在基座和连接处采用减振材料，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声； （2）做好变压器设备基础减震措施； （3）加强设备的运行管理，保证变压器等运行良好；定期对站内电气设备进行检修，减少因设备陈旧产生的噪声。 **3、运营期水环境影响防治措施** 本站按无人值班变电站设计，站内设综合自动化系统，220 千伏中山变电站设有 1 名值守人员，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，通过市政管网排入中山市中嘉污水处理厂处理，不会对周边地表水环境造成影响。 **4、运营期大气环境影响防治措施** 本项目没有大气污染源，营运期间没有废气排放，对周围环境空气不会造成影响。 **5、运营期固体废物影响防治措施** 本项目变电站值守人员产生的生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，交由环卫部门处理。 本项目变电站铅蓄电池需要定期更换，更换的废旧蓄电池交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。

	本项目变压器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。废变压器油和常规检修产生的废变压器油列入编号为 HW08 号危险废物，废物代码为 900-220-08；由建设单位统一收集后，交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。 本项目站内南侧建设有一座有效容积 65m^3 的事故油池，当变压器发生事故时，事故油经收集后交由有资质单位回收处理，不外排。 **6、运营期生态环境保护措施** 本项目变电站运营期不会产生地表扰动，对生态环境几乎无影响，建设单位将定期对变电站周边绿化进行养护。 **7、运营期风险防治措施** （1）已建一座有效容积为 65m^3 的地下事故油池，并设置了油水分离装置。 （2）事故油池进行了防渗漏处理，在发生事故漏油时，变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内，按照制定好的应急预案处理。 （3）加强企业管理，进行消防培训及宣传教育、消防训练和演习。 （4）应按有关消防法规、规范要求在厂区内配备灭火器材，指定专人管理及维护保养；定期检查项目环保设施运行情况，站区内禁止吸烟或使用明火。 （5）建设单位应按要求编制环境风险预案。

其他

1、环境管理及监督计划

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门，配备兼职环境管理人员1人。环境管理人员职能如下：

（1）制定和实施各项环境监督管理计划；

（2）建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门汇报；

（3）检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行；

（4）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查等活动。

2、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、固废处理、水土保持、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并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，确保其正常运行；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、环保设施的经费；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。

3、环境监测

本项目投入试运行后，建设单位应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场及噪声的环境监测工作。各项监测内容见下表5-1。

表 5-1　环境监测计划一览表

序号	项目		监测点位布置
1	工频电场、工频磁场	点位布设	变电站：变电站四周围墙外 5m 处，距地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处测量。 敏感目标：在建（构）筑物外监测，选择在建筑物靠近输电线路的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处且距地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处测量。
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
		监测频次及时间	工程竣工环保验收1次；投运后若受到投诉时加强重点监测
2	噪声	点位布设	变电站：变电站四周围墙外 1m，高于围墙 0.5m 处进行布点。 敏感目标：在噪声敏感建筑物外，距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

		监测频次及时间	竣工环保验收 1 次；投运后若受到投诉时加强重点监测；主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。

4、环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本次项目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。本次建设项目正式投产运行前，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。“除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。”验收主要内容应包括：

①本项目运行中的噪声水平、工频电场和工频磁场水平。

②本项目运行期间环境管理所涉及的内容。

本项目环保设施“三同时”验收一览表见表5-2。

表 5-2　环保设施“三同时”验收一览表

项目组成	序号	验收类别	环保设施内容	验收标准	排放要求
环境管理	1	核准文件、相关批复文件、法律法规的执行情况		材料齐全、符合相关法律法规要求。	
	2	环境管理制度的建立及执行情况、环评结论及环评批复的落实情况		满足环境管理检查内容要求。	
变电站	1	废变压器油	事故油池	65m^3	变压器油经收集系统收集后流入事故油池，不外排。
	2	生活污水	化粪池	生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网	达标排放
	3	噪声	减震措施	运行期 220kV 中山变电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；声环境保护目标满足《声环境质量标准》2 类标准限值要求。	2 类（昼间：≤60dB(A) 夜间：≤50dB(A)）
	4	建设项目各监测点电磁环境现状	电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求。	公众曝露控制限值：电场强度：4kV/m，磁感应强度：100μT。

<table>
<tr><td>环保投资</td><td>本工程总投资 2962 万元，其中环保投资 27 万元，具体环保投资清单见下表：

表 5-3　环保投资一览表

<table>
<tr><th>阶段</th><th>环保投资名称</th><th>责任主体</th><th>环保投资金额（万元）</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="5">施工期</td><td>围挡、洒水降尘等大气污染防治措施</td><td rowspan="5">设计、施工单位</td><td>4</td><td>/</td></tr>
<tr><td>沉砂池、隔油池、临时排水沟</td><td>3</td><td>/</td></tr>
<tr><td>低噪声设备、减震降噪措施等</td><td>4</td><td>/</td></tr>
<tr><td>生活垃圾及建筑垃圾收集、清运</td><td>3</td><td>/</td></tr>
<tr><td>水土流失防治措施、绿化恢复</td><td>5</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">运行期</td><td>变压器减振、消声等设施设备</td><td rowspan="2">建设单位</td><td>3</td><td>/</td></tr>
<tr><td>绿化养护</td><td>5</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="3">总计</td><td>27</td><td>/</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）施工过程中，严格控制施工占地，减少临时占地面积，并严格控制开挖范围及开挖量。施工结束后对开挖场地进行积极恢复原有地形地貌和土地使用功能； （2）施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，采取回填措施； （3）施工单位在施工中应先行修建围挡、排水设施等水土保持措施；做好临时堆土的围挡，临时堆土应在表面覆上苫布防治水土流失； （4）加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面； （5）施工结束后认真、及时清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”，使施工临时占地可绿化面积范围内植被得以恢复，防止水土流失。	水土保持措施建设完成，减缓水土流失的效果明显，施工迹地植被恢复情况良好。	定期对变电站及周边绿化进行养护。	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）施工单位对施工废水进行妥善处理，在施工场地设置简易沉砂池、隔油池对施工废水进行澄清处理后回用，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工； （2）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理； （3）施工期做好水土流失措施，设置截水沟等，施工单位通过施工管理，协调好施工程序和施工步骤，合理安排施工计划，严禁雨季施工，雨天尽量减少开挖面，减少堆土裸露的时间，以避免受降雨的直接冲刷； （4）项目场地内不设施工营	施工废水不外排，对水环境无影响	变电站实行雨污分流，雨水经雨水系统排入市政雨水管网；值守人员生活污水经化粪池处理后，经市政管网进污水处理厂处理。	生活污水经化粪池处理后执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，排入市政污水管网，对水环境无影响。

	地，施工人员生活污水纳入当地生活污水处理设施。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境部门监督管理； （2）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； （3）施工单位应合理安排施工时间，尽量避免在中午时段以及夜间施工； （4）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声动力机械设备，以免局部声级过高，并且在施工现场设置临时隔声屏障； （5）施工车辆进出施工现场，严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放，尽量减小装卸时产生的噪声。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	（1）在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，同时在基座和连接处采用减振材料，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声； （2）做好变压器设备基础减震措施； （3）加强设备的运行管理，保证变压器等运行良好；定期对站内电气设备进行检修，减少因设备陈旧产生的噪声。	运行期变电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准；声环境保护目标满足《声环境质量标准》2类标准限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）合理组织施工作业，加强材料转运与使用的管理，文明施工，合理装卸，规范操作； （2）施工期间，应设置围挡，围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定； （3）施工场地主要材料堆场硬化处理；施工建筑垃圾堆放整齐，堆方高度低于施工围挡，采用遮盖网、绿色密目网等进行覆盖，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水； （4）施工时，拟集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；对于裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘； （5）基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数，同时作业处应覆盖防尘布、防尘网；建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；	施工车辆、非道路移动柴油机械废气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-	/	/

	（6）进出场地的车辆应限制车速，运输砂石粉料、建筑垃圾的车辆采取密闭加盖或苫布措施，减少路面污染； （7）加强对车辆的维修检查和施工设备的维护管理，使其能够在正常工况下进行运行施工，避免故障情况下，尾气的异常排放。	2018）要求。		
固体废物	（1）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训； （2）施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；生活垃圾运至环卫部门指定的地点处置； （3）建筑废弃物处置应当遵循减量化、资源化、无害化的原则，施工单位应采取先进的施工工艺，减少建筑垃圾的产生量，尽量做到土石方平衡。	施工垃圾、生活垃圾处置得当	变电站值守人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，由环卫部门定期清运。 废变压器油、废旧蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。	生活垃圾分类集中存放，定期清运；废变压器油、废旧蓄电池等危险废物处理有相关协议及处理方案。
电磁环境	/	/	（1）站内电气设备合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置； （2）变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现； （3）保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电； （4）运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，严格执行巡回检查制度，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)：工频电场≤4000V/m，工频磁感应强度≤100μT。

环境风险	/	/	（1）已建一座有效容积为65m^{3}的地下事故油池，并设置了油水分离装置。 （2）事故油池进行了防渗漏处理，在发生事故漏油时，变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内，按照制定好的应急预案处理。 （3）加强企业管理，进行消防培训及宣传教育、消防训练和演习。 （4）应按有关消防法规、规范要求在厂区内配备灭火器材，指定专人管理及维护保养；定期检查项目环保设施运行情况，站区内禁止吸烟或使用明火。 （5）建设单位应按要求编制环境风险预案。	按要求落实风险防范措施。
环境监测	/	/	组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据。	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案
其他	/	/	/	/

七、结论

综上分析，中山 220 千伏中山站扩建第三台主变工程符合中山市“三线一单”及相关生态环境保护法律法规政策。本项目在设计和建设过程中采取一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，从环境保护角度而言，本项目是可行的。

中山 220 千伏中山站扩建第三台主变工程

电磁环境影响专题评价

1 前言

1.1 项目建设必要性

220kV 中山站位于中山市中心片区，中心片区是中山市经济社会发展重要增长区域之一，多年来最高用电负荷占比最大，中山 110kV 及以下电网电源较少，随着“十四五”～“十六五”期间负荷迅速增长，中山市 220kV 降压容量缺口也逐年扩大。2023 年全市高峰负荷时刻，已不满足主变 N-1 安全运行要求。因此为满足负荷持续增长的需求，保障电网安全供电，需尽快扩建中山站第三台主变。

1.2 项目建设内容

本期扩建第三台主变，#3 主变容量为 1×240MVA，无新增 220kV 出线、110kV 出线。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；

（3）《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修订并施行）；

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

2.1.2 规范、导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（3）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

（4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

（6）《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

2.1.3 建设项目资料

《中山220千伏中山站扩建第三台主变工程可行性研究报告》（中山电力设计院有限公司2024年8月）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），“4.4评价因子 表1输变电工程主要环境影响评价因子汇总表”，本项目电磁环境影响评价因子见表2-1。

表 2-1 输变电工程电磁环境影响评价因子汇总表

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

因此，本次电磁环境影响专题评价现状评价因子、预测评价因子为运营期工频电场、工频磁场。

2.2.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本项目采用的评价标准详见表2-2。

表 2-2 评价标准一览表

评价要素	标准名称	适用频率	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4kV/m	住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物附近区域电场环境
			工频磁感应强度	100μT	项目评价范围内的磁场环境

2.3 评价工作等级

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

表 2-3 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	半户内布置	二级

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见下表2-4。

表 2-4 本项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	工程	评价范围
交流	220kV	变电站	变电站站界外 40m

2.5 电磁环境敏感目标

本项目变电站电磁环境评价范围（变电站站界外 40m）内有 2 处电磁环境敏感目标，具体见表 2-5，敏感目标分布见图 3-7。

表 2-5 本项目电磁环境敏感目标一览表

序	名称	行政区	与项目方位、	结构/规模/高度	功能	影响因子

号		域	距离			
1	中山供电局东区教育培训基地	中山市东区	变电站西南侧8m	3F平顶/1栋/9m	培训	工频电场、工频磁场
2	逸东路仓库	中山市东区	变电站东南侧1m	1F尖顶/1栋/3m	仓储	工频电场、工频磁场
3	园林看护房	中山市东区	变电站东南侧1m	1F尖顶/1栋/3m	看护	工频电场、工频磁场
4	齐东新村西街商铺	中山市东区	变电站东侧34m	1F平顶/1栋/3m	商业	工频电场、工频磁场
5	齐东新村西街厂房	中山市东区	变电站北侧1m	1F平顶/1栋/3m	工业	工频电场、工频磁场
6	齐东新村居民住宅①	中山市东区	变电站北侧27m	3F平顶/2栋/9m	住宅	工频电场、工频磁场
7	齐东新村居民住宅②	中山市东区	变电站北侧29m	3F平顶2栋/9m	住宅	工频电场、工频、噪声
8	齐东新村居民住宅③	中山市东区	变电站北侧34m	3F平顶/2栋/9m	住宅	工频电场、工频磁场

3 电磁环境现状监测与评价

为了解本项目变电站站址周围电磁环境现状，江西省地质局实验测试大队监测技术人员于2024年8月20日对220千伏中山变电站四周、电磁敏感目标的工频电磁场进行了现状监测。

3.1 监测目的

调查220千伏中山变电站四周、电磁敏感目标工频电场和工频磁场现状。

3.2 监测内容

离地面1.5m高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

3.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

3.4 监测仪器

本项目电磁环境现状监测仪器情况见表3-1。

表 3-1　电磁环境监测仪器校准情况表

仪器名称	仪器编号	测量范围	证书编号	校准有效日期	校准单位
电磁场强仪	S-0198/G-0198	电场：0.01V/m-100kV/m 磁场：1nT～10mT	2023F33-10-4915089001	2023.11.06-2024.11.05	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

3.5 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681 2013）及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对220千伏中山变电站四周、电磁敏感目标进行工频电场和工频磁场现状监测，监测布点见附图9。

3.6 监测结果

评价单位于 2024 年 8 月 20 日对项目所在地的工频电场、工频磁场进行了监测，测量时天气状况为晴，气温 25.2~32.6℃、相对湿度 57.8~69.5%。本项目 220 千伏中山变电站四周、电磁敏感目标电磁环境监测结果见表 3-2。

表 3-2　中山 220 千伏中山站扩建第三台主变工程工频电场、工频磁场现状测量结果

时间	编号	监测点位	测量结果		备注
			电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	
2024.08.20	D1	220kV 中山站西北侧围墙外 5m	23.2	0.086	/
	D2	220kV 中山站西南侧围墙外 5m	18.4	0.123	/
	D3	220kV 中山站东南侧围墙外 5m	12.4	0.092	/
	D4	220kV 中山站东北侧围墙外 5m	10.9	0.152	/
	D5	齐东新村居民住宅①西南侧	8.56	0.068	/
	D6	齐东新村居民住宅②西南侧	8.03	0.064	/
	D7	齐东新村居民住宅③西南侧	5.49	0.051	/
	D8	齐东新村西街商铺西南侧	2.34	0.038	/
	D9	齐东新村西街厂房东北侧	12.1	0.079	/
	D10	园林看护房东北侧	32.2	0.465	/
	D11	逸东路仓库东北侧	16.8	0.162	/
	D12	中山供电局东区教育培训基地东北侧	13.9	0.098	/

由表3-2可知，本项目220kV中山站四周围墙外5m处工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为10.9~23.2V/m和0.092~0.152μT，电磁敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为2.34~32.2V/m和0.038~0.465μT，所有测点工频电场强度、工频磁场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时工频电场强度为4000V/m、工频磁感应强度为100μT的公众曝露控制限值。

4 运营期电磁环境影响预测与评价

4.1 变电站电磁环境影响预测与评价

变电站内的主变压器及各种高压电气设备会对周围电磁环境产生一定的改变，包括工频电磁场，由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，因此采用类比监测的方法进行环境影响评价。

本期#3主变扩建容量为1×240MVA，建设完成后变电站主变总容量为3×240MVA，评价选取东莞220千伏双岗站作为类比对象，进行工频电磁场环境影响预测与评价。

4.1.1类比的可行性

本项目220千伏中山站与东莞220千伏双岗站主要指标对比见表4-1。

表 4-1　220 千伏中山站与东莞 220 千伏双岗站主要技术指标对照表

主要指标	东莞 220 千伏双岗站（类比对象）	220 千伏中山站（评价对象）
电压等级	220 千伏	220 千伏
主变规模	3×240MVA	3×240MVA
主变排列方式	一字排列	一字排列

布置方式、回数	户外布置、220kV 出线 5 回	户外布置、220kV 出线 4 回
总平面布置	配电装置楼布置于站区中央，主变紧邻配电装置楼	配电装置楼布置于站区中央，主变紧邻配电装置楼
电气形式	GIS 设备	GIS 设备
出线方式	架空线路	架空线路
围墙内面积	10637.55m^2	10427.4m^2
周围环境	企业	城区
所在区域	东莞市厚街镇	中山市东区

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

对于变电站围墙外的工频电场，要求距离围墙最近的高压带电构架或电气设备布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化；但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。因此，对于变电站围墙外的工频电场，要求主变容量相同或相近、进出线形式相似、电压等级相同、变电站布置方式一致；而根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场场强远小于100μT 的限值标准，因此本项目主要针对工频电场选取类比对象。

由表 4-1 可知，本项目与类比对象东莞 220 千伏双岗站的电压等级均为 220 千伏、主变均为户外布置，出线方式为架空，主变规模相同，围墙内面积相近，类比对象 220 千伏出线回数大于评价对象，理论上其对周边电磁环境影响要大于本项目变电站。

因此，以东莞 220 千伏双岗站作类比进行本项目工频电场、工频磁感应环境影响预测与评价具有可比性。

4.1.2 类比监测条件

工频电场、工频磁感应类比测量。

（1）监测单位

江西省核工业地质局测试研究中心

（2）监测时间及天气

类比测量时间为 2021 年 01 月 17 日，晴，温度 15-20℃，相对湿度 59％。

（3）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（4）监测工况

表 4-2　东莞 220 千伏双岗站运行工况

项目	U(kV)	I(A)	P(MW)	Q(MVar)

1#主变	216.5	312.4	123.0	9.50
2#主变	216.5	315.2	123.3	9.45
3#主变	216.5	314.3	123.6	9.65

4.1.3监测结果

220 千伏双岗站工程监测结果见表 4-3。

表 4-3　220 千伏双岗站工频电磁场监测结果

测点编号	测点位置	工频电场（V/m）	工频磁场（μT）
D1	变电站北侧围墙外 5m	6.99	0.2281
D2	变电站西侧围墙外 5m	9.00	0.2086
D3	变电站南侧围墙外 5m	194.2	0.6230
D4	变电站东侧围墙外 5m	38.95	0.5755
DM1	变电站东侧围墙外 5m	38.95	0.5755
	变电站东侧围墙外 10m	38.64	0.4276
	变电站东侧围墙外 15m	32.70	0.2918
	变电站东侧围墙外 20m	26.82	0.2388
	变电站东侧围墙外 25m	23.68	0.2031
	变电站东侧围墙外 30m	20.46	0.1979
	变电站东侧围墙外 35m	14.75	0.1899
	变电站东侧围墙外 40m	13.77	0.1868

由表 4-3 可见，变电站四周围墙外 5m 离地面 1.5m 高处测量的工频电场强度为 6.99～194.2V/m，工频磁感应强度为 0.2086～0.6230μT；变电站东侧围墙外衰减断面离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 13.77~38.95V/m，工频磁感应强度为 0.1868~0.5755μT。上述类比监测工频电场强度及工频磁感应强度数据满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求中工频电场强度标准限值 4kV/m，工频磁感应强度标准限值 100μT 的要求。因此，本项目主变扩建后，变电站四周的工频电场强度及工频磁感应强度数据能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求中工频电场强度标准限值 4kV/m，工频磁感应强度标准限值 100μT 的要求。

本项目变电站周边存在 8 处电磁敏感目标，有 3 处位于变电站围墙外 5m 范围内，有 1 处位于变电站围墙外 5~10m 范围内，有 2 处位于变电站围墙外 25~30m 范围内，有 2 处位于变电站围墙外 30~35m 范围内。根据类比结果，220 千伏双岗站东侧围墙外衰减断面 5m 离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 38.95V/m，工频磁感应强度为 0.5755μT；东侧围墙外衰减断面 5~10m 离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 38.64~38.95V/m，工频磁感应强度为

0.4276~0.5755μT；东侧围墙外衰减断面 25~30m 离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 20.46~23.68V/m，工频磁感应强度为 0.1979~0.2031μT；东侧围墙外衰减断面 30~35m 离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 14.75~20.46V/m，工频磁感应强度为 0.1899~0.1979μT；因此本项目变电站主变扩建后变电站周边电磁敏感目标处的工频电场强度及工频磁感应强度数据满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求中工频电场强度标准限值 4kV/m，工频磁感应强度标准限值 100μT 的要求。

4.1.4 营运期变电站电磁环境影响预测评价

综上所述，根据类比变电站的类比监测数据（表 4-3），220 千伏中山变电站#3 主变扩建投产运行后，变电站评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度值均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求中工频电场强度标准限值 4kV/m，工频磁感应强度标准限值 100μT 的要求。

本项目建设后，站址周边环境中工频电场强度、工频磁感应强度在主变扩建投产运行后会有一定的增加，但均符合相关标准限值的要求，不会对项目区域环境造成较大的影响。

5 电磁环境专题评价结论

5.1 电磁环境质量现状评价结论

根据现场监测可知，本项目 220kV 中山站四周围墙外 5m 处工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 10.9~23.2V/m 和 0.092~0.152μT，电磁敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 2.34~32.2V/m 和 0.038~0.465μT，所有测点工频电场强度、工频磁场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值。

5.2 电磁环境影响评价结论

通过类比东莞 220 千伏双岗站监测数据，中山 220 千伏中山站扩建第三台主变工程建成投产后，其产生的工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求；变电站周边的电磁敏感目标也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境防治措施

为降低中山 220 千伏中山站扩建第三台主变工程对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

（1）站内电气设备合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置；

（2）变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做

到表面光滑，尽量避免毛刺的出现；

（3）保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；

（4）运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，严格执行巡回检查制度，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

5.4 电磁环境影响总结论

综上所述，在认真落实本环评提出的各项电磁环境影响防治措施的情况下，本项目运营期产生的工频电磁、工频磁场能够满足国家标准限值要求，本项目对周边电磁环境影响较小。

从环境保护角度考虑，本项目是可行的。