

# 中山 220 千伏旗乐站扩建第三台主变工程 建设项目竣工环境保护验收调查报告表

建设单位：广东电网有限责任公司中山供电局

调查单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2025 年 12 月

建设单位法人代表（授权代表）：蔡

调查单位法人代表：张

报告编写负责人：何

主要编制人员情况			
姓名	职称	职责	签名
朱	环评工程师	审定	朱
冯	工程师	审核	冯
何锦	工程师	编制	何

建设单位：广东电网有限责任公司 调查单位：武汉网绿环境技术咨询

中山供电局

有限公司

电话：0760 58

电话：027-5 846

传真：/

传真：027-5 07849

邮编：528400

邮编：430062

地址：中山市东区博爱六路 68 号

地址：武汉市武昌区友谊大道 303

号水岸国际 K6-1 号楼晶座 2607-

2616

监测单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司



姓名:

Full Name

性别:

男

Sex

出生年月:

1978.08

Date of Birth

专业类别:

环境影响评价工程师

Professional Type

批准日期:

2006.5.14

Approval Date

持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号: 0631

File No.:

048



签发单位盖章:

Issued by

签发日期:

2006年7月27日

Issued on

## 目 录

表 1	建设项目总体情况 .....	1
表 2	调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点 .....	4
表 3	验收执行标准 .....	14
表 4	建设项目概况 .....	17
表 5	环境影响评价回顾 .....	25
表 6	环境保护设施、环境保护措施落实情况（附照片） .....	34
表 7	电磁环境、声环境监测（附监测点位图） .....	41
表 8	环境影响调查 .....	50
表 9	环境管理及监测计划 .....	56
表 10	竣工环保验收调查结论与建议 .....	60
附件附表：	.....	64

表 1 建设项目总体情况

建设项目名称	中山 220 千伏旗乐站扩建第三台主变工程				
建设单位	广东电网有限责任公司中山供电局				
法人代表/授权代表	蔡	联系人	钟		
通讯地址	广东省中山市东区博爱六路 68 号				
联系电话	15	1	传真	/	邮政编码 528400
建设地点	广东省中山市南区永安一路东侧约 100m				
项目建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别	电力供应业/D4420	
环境影响报告表名称	中山 220 千伏旗乐站扩建第三台主变工程环境影响报告表				
环境影响评价单位	江西省地质局实验测试大队				
初步设计单位	中山电力设计院有限公司				
环境影响评价审批部门	中山市生态环境局	文号	中环建表 (2022) 0007 号	时间	2022 年 7 月 7 日
建设项目核准部门	中山市发展和改革局	文号	中发改核准 (2022) 17 号	时间	2022 年 12 月 15 日
			中发改核准 (2024) 9 号		2024 年 11 月 13 日
初步设计审批部门	广东电网有限责任公司	文号	广电建 (2023) 161 号	时间	2023 年 10 月 24 日
环境保护设施设计单位	中山电力设计院有限公司				
环境保护设施施工单位	中山市电力工程有限公司				
环境保护设施监测单位	武汉网绿环境技术咨询有限公司				
投资总概算 (万元)	2912.48	环境保护投资 (万元)	30	环境保护投资占总投资比例	1.03%
实际总投资 (万元)	2822.82	环境保护投资 (万元)	31	环境保护投资占总投资比例	1.10%

环评阶段项目建设内容	扩建1台240MVA主变压器（#3主变），采用户外布置，新增5×10Mvar并联电容器组，扩建1座30m <sup>3</sup> 事故油池，本期拟将原消防水池拆除，在原位新建消防水池一座，有效容积为468m <sup>3</sup> 。本次扩建工程不新增220kV及110kV出线。	项目开工日期	2025年2月13日
项目实际建设内容	扩建1台240MVA主变压器（#3主变），采用户外布置，新增5×10Mvar并联电容器组，扩建1座45m <sup>3</sup> 事故油池，拆除原有消防水池后新建，有效容积为468m <sup>3</sup> ，本次扩建工程不新增220kV及110kV出线。	环境保护设施投入调试日期	2025年7月28日
项目建设过程简述	<p><b>1 建设过程简述</b></p> <p>2022年6月，江西省地质局实验测试大队编制完成了《中山220千伏旗乐站扩建第三台主变工程环境影响报告表》；</p> <p>2022年7月7日，中山市生态环境局以《中山市生态环境局关于〈中山220千伏旗乐站扩建第三台主变工程环境影响报告表〉的批复》（中环建表〔2022〕0007号）对本工程环境影响报告表进行了批复；</p> <p>2022年12月15日，中山市发展和改革局以《中山市发展和改革局关于中山220千伏旗乐站扩建第三台主变工程项目核准的批复》（中发改核准〔2022〕17号）对本项目进行了核准；</p> <p>2023年10月24日，广东电网有限责任公司以《关于中山220千伏旗乐站扩建第三台主变工程初步设计的批复》（广电建〔2023〕161号）对本项目初步设计进行了批复；</p> <p>2024年11月13日，中山市发展和改革局以《中山市发展和改革局关于中山220千伏旗乐站扩建第三台主变工程项目延期的复函》（中发改核准〔2024〕9号）对本项目核准予以延期；</p> <p>2025年2月13日，本项目开工建设；</p> <p>2025年7月28日，本项目环境保护设施投入调试；</p> <p>2025年9月4日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对本项目进行了竣工环保验收现场调查及监测。</p> <p><b>2 本项目相关工程环境保护审批手续履行情况</b></p> <p>220kV旗乐输变电工程首期建设2台240MVA主变压器（#1、#2），220kV出线6回，110kV出线11回。</p>		

2010年4月13日，原中山市环境保护局以《关于中山市220kV旗乐输变电工程环境影响报告表的批复》（中环建表[2010]0248号）对项目进行了批复；2012年12月3日，原中山市环境保护局以《关于中山市220kV旗乐输变电工程一期竣工环境保护验收意见的函》（中环验表[2012]000774号）对项目进行了验收。详见附件8。

根据前期验收文件，变电站周边的工频电场、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为50Hz时电场强度4000V/m、磁感应强度为100 $\mu$ T的公众曝露控制限值要求；变电站站界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类区标准的要求；生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网排入中山市污水处理厂。

变电站环境保护手续齐全，基本落实了环境影响报告表及其批复的要求，在设计和施工阶段采取了有效措施减小对环境的影响，符合环境保护验收条件。

**表 2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点**

**调查范围**

根据本项目已批复的环境影响报告表及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020），结合本项目周边实际环境状况，确定本次验收调查范围如下：

**表 2-1 本项目验收调查范围一览表**

调查对象	调查内容	验收调查范围	环评评价范围
220kV旗乐变电站	电磁环境	站界外40m范围内	站界外40m范围内
	声环境	站界外200m范围内	站界外200m范围内
	生态环境	站界外500m范围内	站界外500m范围内

**环境监测因子**

根据本项目已批复的环境影响报告表及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020），确定本项目竣工环保验收的环境监测因子。

- （1）工频电场：工频电场强度，kV/m；
- （2）工频磁场：工频磁感应强度， $\mu\text{T}$ ；
- （3）噪声：昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$ ，dB（A）。

**环境敏感目标**

（1）生态保护目标

经现场踏勘调查及查阅相关资料，本项目生态影响验收调查范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行）中国国家公园、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、饮用水源保护区等环境敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、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，根据现场调查，本项目涉及的生态保护目标为广东中山国家森林公园及生态保护红线。

1) 森林公园

本项目为扩建工程，用地在变电站原征地范围内，根据现场调查，项目生态调查范围内存在广东中山国家森林公园的一般游憩区（树木园景区）、管理服务区（树木

园管理服务区、西入口服务区），最近距离变电站围墙东南侧约 10m，项目未占用森林公园。

2017 年 12 月 27 日原国家林业局以《国家林业局关于准予设立广东中山国家森林公园的行政许可决定》（林场许准（2017）1735 号）准予设立广东中山国家森林公园。广东中山国家森林公园位于中山市中心城区南部，居中山市中心城区约 5km，距省会广州 74.2km。森林公园地理坐标为东经 113° 21' 27" ~113° 23' 42"，北纬 22° 26' 38" ~22° 29' 38"，总面积为 1093.06hm<sup>2</sup>，广东中山国家森林公园范围控制标点分布图见图 2-1。

根据《国家级森林公园总体规划规范》（中华人民共和国林业行业标准 LY/T2005-2012），功能区类型划分为核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区 4 类。树木园景区位于森林公园西北侧，与南外环快速路和永安路近邻。北起于森林公园北主入口（向东南至）树木园景区东侧游步道（向东南至）珍宝亭（沿山谷向东南至）金钟湖环湖防火通道西北侧（向西至）树木园景区最西端（向西至）树木园景区最西南端（沿山谷向西北）西入口服务区（向北至）树木园管理区（向东）起始位置。树木园管理服务区位于森林公园西北部，是中山森林公园的主要出入口，与南外环快速路近郊，为东西约长 270m、南北约长 100m 的不规则地块；西入口服务区位于森林公园西北部，与永安路和变电站近邻，为东南-西北约长 150m、西南-东北约长 150m 的不规则三角形地块。项目与广东中山国家森林公园位置关系见图 2-1。

## 2) 生态保护红线

本项目为扩建工程，用地在原征地范围内，根据现场调查，项目生态调查范围涉及生态保护红线（广东中山国家森林公园生态保护红线），最近距离变电站东南侧约 10m，广东中山国家森林公园生态保护红线划定时间在本项目环评批复以后，属于环评后新增生态保护目标，本项目与广东中山国家森林公园生态保护红线位置关系见图 2-2。

### （2）水环境敏感目标

经现场踏勘及查阅相关资料，本项目验收调查范围内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敏感区。

### （3）电磁环境敏感目标

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），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。结合现场调查情况，，确定本项目电磁环境敏感目标共 4 处，见表 2-3，敏感目标与变电站位置关系详见图 2-3。

#### （4）声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）以及《中华人民共和国噪声污染防治法》对声环境保护目标的规定，声环境保护目标是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。结合现场调查情况，确定本项目声环境保护目标共 3 处，见表 2-4，声环境保护目标与变电站位置关系详见图 2-3。

#### （5）环评阶段与验收阶段环境保护目标对比

根据表 2-2 可知，本项目环评阶段存在生态保护目标 1 处，电磁环境敏感目标 4 处，声环境保护目标 3 处，验收阶段生态保护目标 2 处（环评后新增生态保护红线，与森林公园保护范围一致），电磁环境敏感目标 2 处，声环境保护目标为 2 处，减少 2 处电磁环境敏感目标和 1 处声环境保护目标；减少的电磁敏感目标和声环境保护目标为环评阶段未建成的规划敏感目标。根据《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》，不属于重大变动。

表 2.1 本项目调查范围内生态保护目标一览表

序号	生态敏感目标名称	审批情况	保护内容	与本项目的地理位置关系	环境保护要求
1	广东中山国家森林公园	林场许准 (2017) 1735 号 2017 年 12 月 27 日; 原国家林业 局	<p><b>生态保育区:</b> 马岭水库水文景观、针叶林和针阔混交林, 灌丛和灌草丛等植被景观;</p> <p><b>核心景观区:</b> 季风常绿阔叶林植被景观、大尖山和二尖山等地文景观、大尖古庙人文景观;</p> <p><b>一般游憩区:</b> 季风常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林和竹林等植被景观源; 以古香林为代表人文景观; 以金钟山和金钟山沟谷为代表的地文景观; 以金钟湖、绿茵湖、马踢水为代表的水文景观。</p>	本项目距离广东中山国家森林公园最近距离约 10m, 项目未占用森林公园	<p><b>生态保育区:</b> 马岭水库一级水源保护区, 严禁游客自主进入林内活动, 不对游客开放;</p> <p><b>核心景观区:</b> 严格维持重要森林风景资源的原貌, 不得破坏。主要供徒步、观赏、生态养生之用, 限制游客量, 不得建设与重点森林风景资源保护无关的建筑和设备;</p> <p><b>一般游憩区:</b> 中山森林公园内森林景观资源的所有改造、建设项目调整必须遵循原生态景观需求, 其规模、体量、造型、色彩及风格上必须与中山森林公园自然景观相融。</p>
2	广东中山国家森林公园生态保护红线	《中山市人民政府关于印发中山市国土空间总体规划(2021-2035 年)的通知》(中府函〔2025〕28 号), 2025.2.27	生态保护红线内涵养水源及生物多样性。	本项目距离广东中山国家森林公园生态保护红线最近距离约 10m, 项目未占用广东中山国家森林公园生态保护红线	生态保护红线内不涉及永久和施工临时占地, 生态保护红线内生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

表2-2 本项目电磁环境敏感目标情况一览表

序号	所属 行政区	环境敏感目标		建筑特性及高度	调查范围内规模	功能	环境影响因素
		名称	与工程最近距离及方位				
1	广东省中 山市南区 街道	永安中学	变电站东北侧 25m	5层平顶, 15m	2栋	文教	工频电场、工频磁场
2		小卖铺	变电站西北侧 36m	1层坡顶, 3m	1栋	生产	
3		规划商业用地区	紧邻变电站围墙	/	/	/	
4		规划加油加气站用地区	距变电站围墙 40m	/	/	/	

表2-3 本项目声环境保护目标情况一览表

序号	所属 行政区	敏感目标		建筑特性及高度	调查范围内规模	功能	环境影响因子
		名称	与工程最近距离及方位				
1	广东省中 山市南区 街道	永安中学	变电站东北侧 25m	5层平顶, 15m	2栋	文教	噪声
2		悦盈新城3期	变电站西北侧 150m	28层平顶, 85m	5栋	居住	
3		规划居住用地区	距变电站围墙 70m	/	/	/	

表 2-4 本项目环评阶段与验收阶段环境敏感目标对比情况一览表

序号	环评阶段环境敏感目标		验收阶段环境敏感目标		环境敏感目标对比变化情况
	名称	与项目最近位置关系	名称	与项目最近位置关系	
1	广东中山国家森	距离广东中山国家森林公	广东中山国家森林公	距离变电站东南侧最近距离约	与环评阶段一致

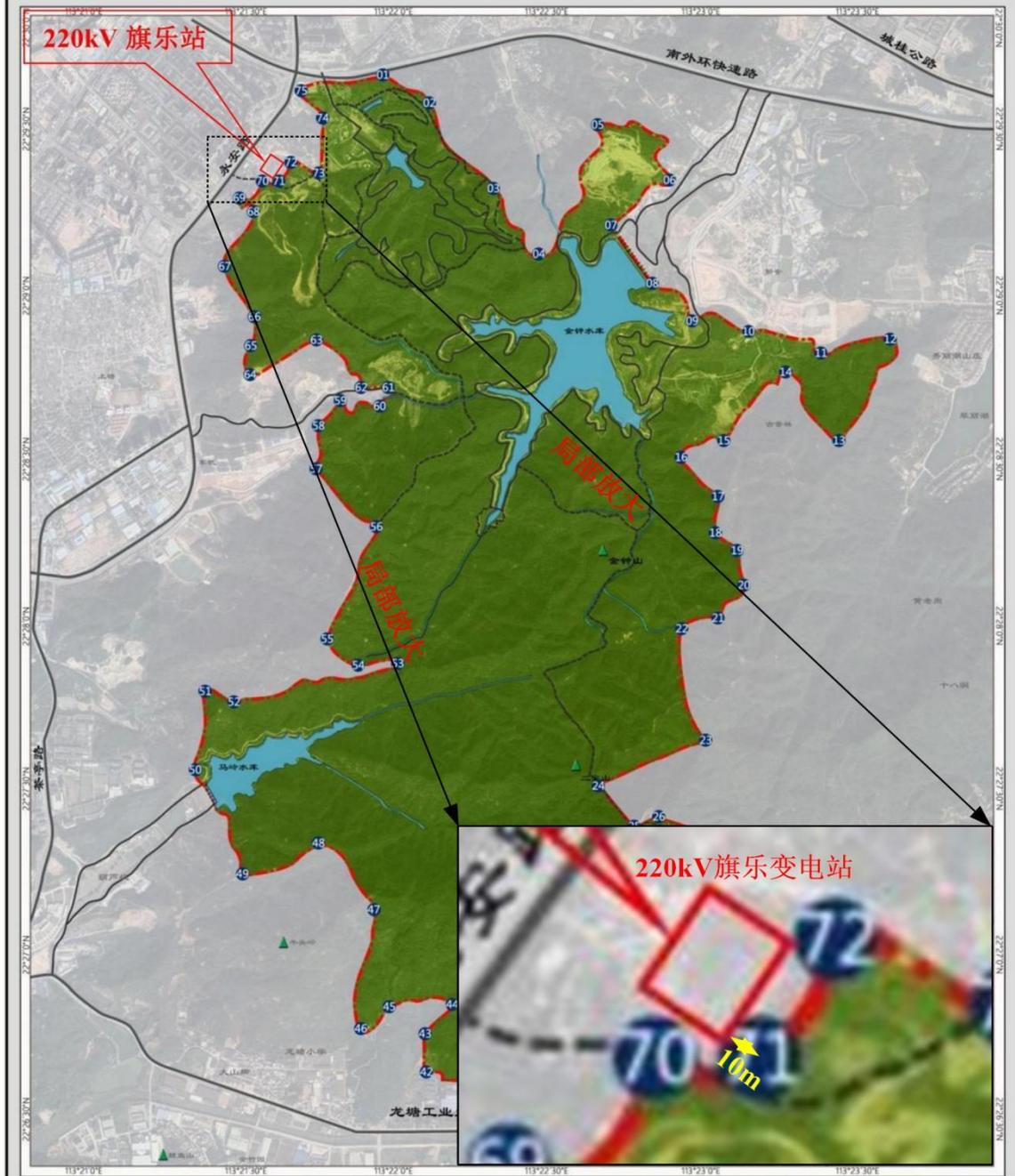
	林公园	园最近距离约 10m	园	10m	
2	/	/	广东中山国家森林公园生态保护红线	距离变电站东南侧最近距离约 10m	与森林公园保护范围一致，环评后新增生态保护红线
3	在建永安中学	距离变电站围墙 10.8m	永安中学	变电站东北侧 25m	敏感目标名称一致，距离以验收阶段为准
4	小卖铺	距离变电站围墙 36m	小卖铺	距离变电站西北侧 36m	与环评阶段一致
5	悦盈新城小区临路第一排楼房	距离变电站围墙 150m	悦盈新城 3 期	距离变电站围墙 150m	与环评阶段一致
6	规划商业用地区	紧邻变电站围墙	规划商业用地区	紧邻变电站围墙	与环评阶段一致
7	规划加油加气站用地区	距变电站围墙 40m	规划加油加气站用地区	距变电站围墙 40m	
8	规划居住用地区	距变电站围墙 70m	规划居住用地区	距变电站围墙 70m	

根据表 2-2~2-5 可知，本项目环评阶段存在生态保护目标 1 处，电磁环境敏感目标 4 处，声环境保护目标 3 处，验收阶段生态保护目标 2 处（环评后新增生态保护红线，与森林公园保护范围一致），电磁环境敏感目标 2 处，声环境保护目标为 2 处，减少 2 处电磁环境敏感目标和 1 处声环境保护目标；减少的电磁敏感目标和声环境保护目标为环评阶段未建成的规划敏感目标。根据《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》，不属于重大变动。



广东中山国家森林公园总体规划 (2018-2027)

范围控制坐标点分布图



广东中山国家森林公园控制点坐标明细表

序号	X坐标	Y坐标									
01	434918.828	2488833.828	12	437714.791	2487181.924	23	438882.828	2484988.087	34	438888.323	2483431.887
02	438178.190	2488485.016	13	437423.748	2488833.121	24	438103.829	2484744.884	35	438887.338	2483114.188
03	438268.880	2488121.828	14	437122.706	2487938.830	25	438322.878	2484819.788	36	438887.881	2483011.887
04	438178.888	2487947.803	15	436782.688	2488819.888	26	438441.888	2484682.783	37	438812.313	2483018.287
05	438108.188	2488388.888	16	436887.237	2488837.210	27	438883.803	2484384.188	38	438788.843	2483788.884
06	438038.888	2488444.878	17	436785.674	2488815.821	28	438888.123	2484048.814	39	438888.816	2483282.884
07	438173.888	2487815.818	18	436782.887	2488121.480	29	438888.816	2484172.481	40	438378.831	2483282.884
08	438417.788	2487483.887	19	436888.237	2488815.821	30	438888.816	2484172.481	41	438378.831	2483282.884
09	438417.788	2487274.737	20	436888.433	2488815.821	31	438888.816	2484172.481	42	438378.831	2483282.884
10	438417.788	2487274.737	21	436888.433	2488815.821	32	438888.816	2484172.481	43	438378.831	2483282.884
11	438417.788	2487274.737	22	436888.433	2488815.821	33	438888.816	2484172.481	44	438378.831	2483282.884

图 2-1 广东中山国家森林公园范围控制坐标点分布图及位置关系图

# 中山市国土空间总体规划(2021-2035年)

## 市域陆域生态保护红线图



中山市人民政府 编制  
2023年8月

中山市自然资源局 制图  
广东省城乡规划设计研究院有限责任公司、中山市规划设计院有限公司、广东国地规划科技股份有限公司 联合单位

图 2-2 本项目与生态保护红线位置关系

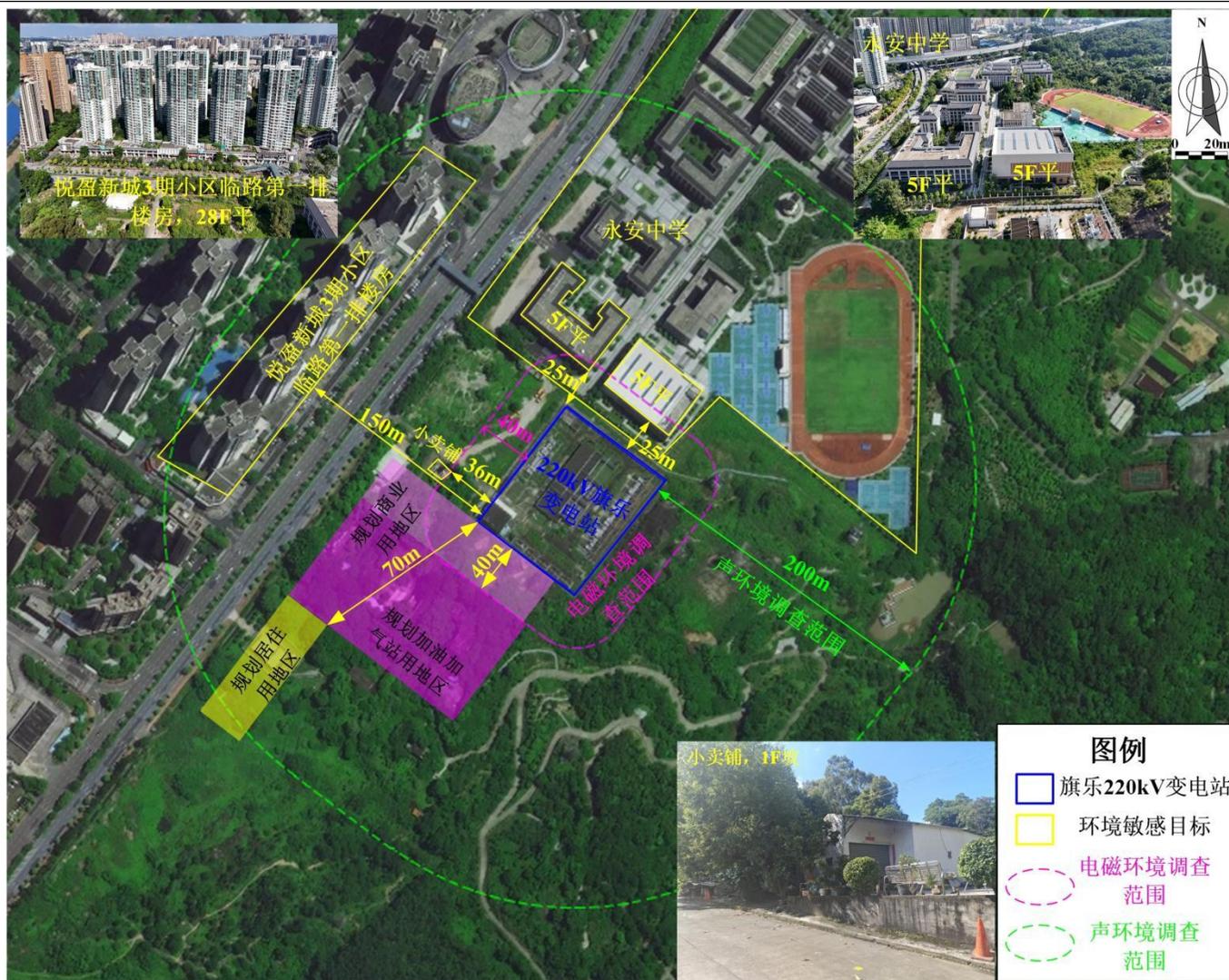


图 2-3 220kV 旗乐变电站外环境关系图

### 调查重点

- 1、项目设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要建设内容；
- 2、核查实际建设内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况；
- 3、环境敏感目标基本情况及变动情况；
- 4、环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况；
- 5、环境保护设计文件、环境影响评价文件及其批复文件中提出的环境保护设施和环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况；
- 6、环境质量和环境监测因子达标情况；
- 7、建设项目环境保护投资落实情况。

表 3 验收执行标准

<p><b>电磁环境标准</b></p> <p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020），竣工环境保护验收期间的环境质量评价执行现行有效的环境质量标准。</p> <p>本次验收调查，执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值，即 50Hz 频率下，工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100<math>\mu</math>T。</p>
<p><b>声环境标准</b></p> <p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）和输变电建设项目竣工环境保护验收期间的环境质量评价执行现行有效的环境质量标准，结合《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》，确定本项目声环境验收执行标准如下：</p> <p>（1）声环境质量标准</p> <p>根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》，本项目声环境保护目标（永安中学）位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；声环境保护目标（悦盈新城 3 期）面向永安一路侧，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。本工程与中山市声环境功能区区划的相对位置如图 3-1 所示。</p> <p>（2）变电站厂界噪声排放标准</p> <p>220kV 旗乐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）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。</p>
<p><b>其他标准和要求</b></p> <p>无。</p>

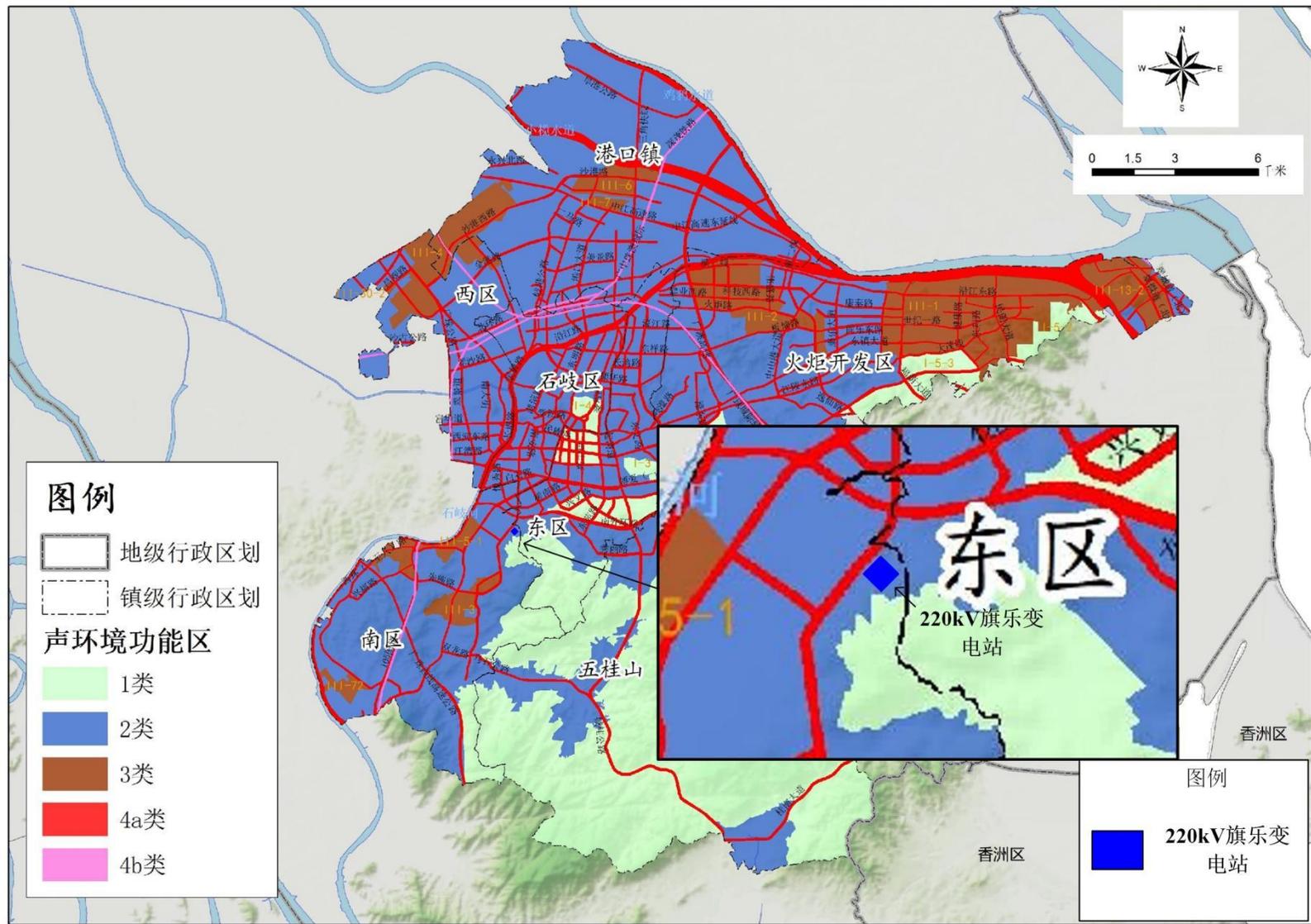


图 3-1 本工程与中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）的相对位置关系图

表 4 建设项目概况

项目建设地点（附地理位置示意图）

本项目建设地点位于广东省中山市南区永安一路东侧约100m。经现场踏勘核实，本项目实际建设地理位置与环评阶段一致。

项目地理位置见图4-1。



图4-1 本项目地理位置图

## 主要工程内容及规模

### (1) 220kV旗乐变电站前期工程规模

220kV旗乐变电站为户外GIS变电站。该站前期已建主变容量为2×240MVA（#1、#2），220kV出线6回，分别为旗卓甲乙线、桂旗甲乙线、翠旗甲乙线；110kV出线11回，分别为旗环甲乙线、旗板甲乙线、旗中线、旗库线、旗桂线、旗光线、旗长线、旗城甲乙线。

### (2) 220kV旗乐变电站前期环保设施建设情况

220kV旗乐变电站值守人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入永安路市政污水管网，进入中山市污水处理厂处理。变电站内设置垃圾桶，运维检修人员产生的少量生活垃圾集中收集后统一清运处理。变电站建有1座有效容积为33m<sup>3</sup>的事故油池，变压器发生事故漏油时，事故油通过集油坑经排油管排入事故油池。

根据现场调查，变电站前期各项环保设施正常运行，无遗留环境问题。

### (3) 220kV旗乐变电站本期扩建工程规模

本期扩建#3主变压器，主变容量1×240MVA，新增5×10Mvar并联电容器组，扩建1座45m<sup>3</sup>事故油池，与原有事故油池连通。

### (4) 220kV旗乐变电站现有环境保护设施依托关系

本变电站前期工程已建成完善的供电、通信等设备设施及给水、排水管网，能够满足本期工程施工建设需求。变电站前期已在站内设有一座事故油池，其容积为33m<sup>3</sup>，本期扩建的3#主变容量为240MVA，最大一台主变储油的重量约为62t，变压器油密度0.895t/m<sup>3</sup>，体积约69.27m<sup>3</sup>；本项目原站内西侧有1座有效容积约为33m<sup>3</sup>事故油池，不满足本期扩建要求，本期新增45m<sup>3</sup>事故油池1座，位于原有事故油池西北侧，与原有事故油池连通。事故油池扩建后可以满足《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。总事故贮油池的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”的要求。



原有#1 主变



原有#2 主变



本期新建#3 主变



新建消防水池



消防沙池



期新增的电容器组

图 4-2 220kV 旗乐变电站内现场照片

### 建设项目占地及总平面布置

#### 1 建设项目占地

220kV旗乐变电站围墙内用地面积为16714.2m<sup>2</sup>，本期在站内预留位置扩建第三台主变，不新增占地。

#### 2 220kV旗乐变电站总平面布置

220kV旗乐变电站为户外GIS变电站，设有围墙，进站大门设在西南侧。220kV配电装置布置在变电站的东南侧，110kV配电装置布置在变电站的西北侧，10kV电容器组布置在变电站的西南侧。主变压器（#1~#3主变依次由西南至东北排列）及10kV配电装置楼布置在220kV配电装置和110kV配电装置中间，原有及本期新建事故油池位于#1主变西南侧，化粪池位于新建事故油池北侧，中心巡检楼布置在变电站西南角，站内设5m宽的运输道路。

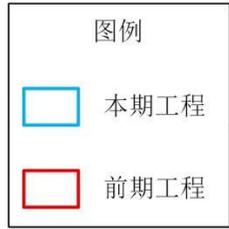
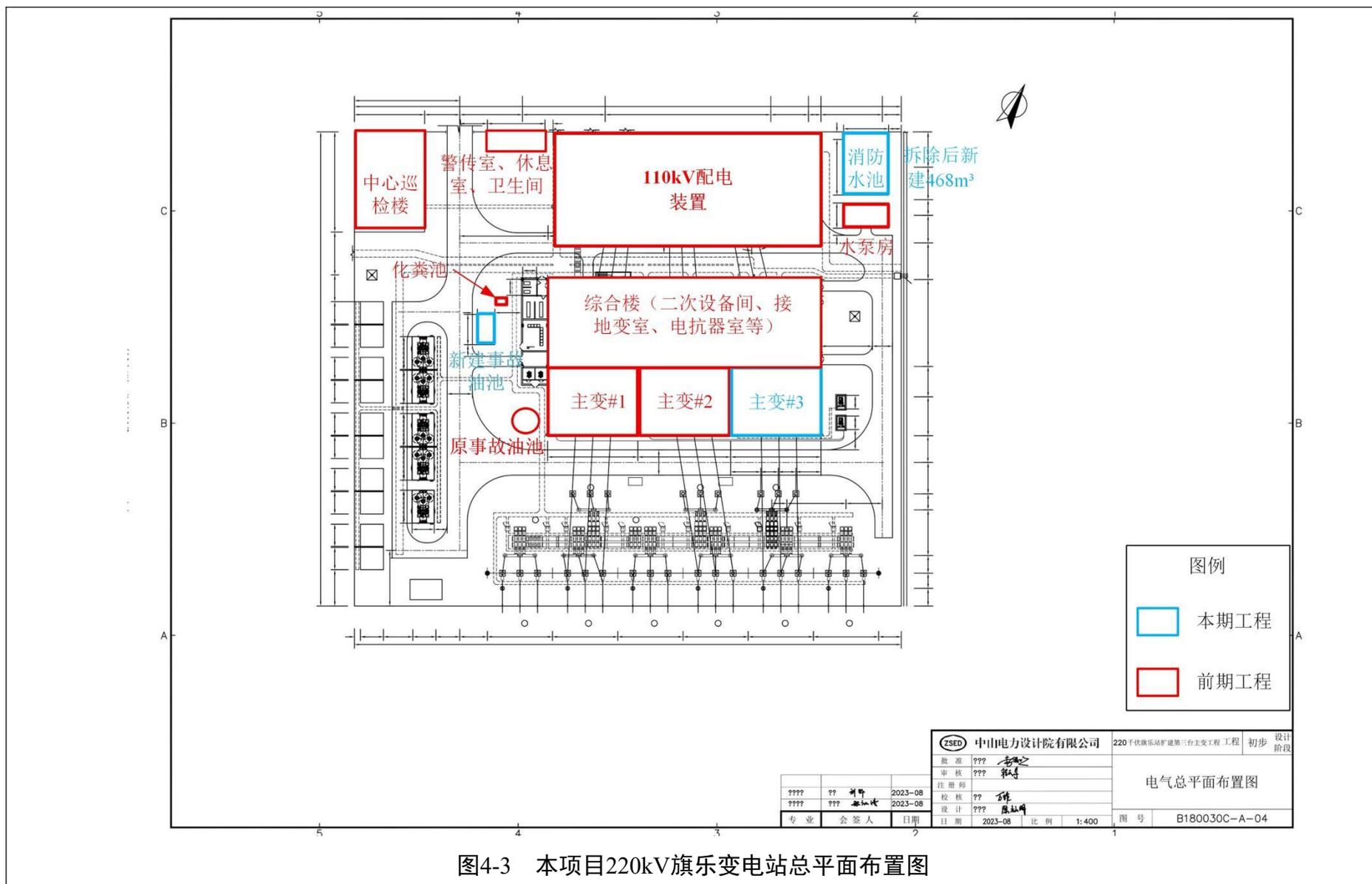
本期扩建的#3主变未改变现有的电气主接线和总平面布置形式。220kV旗乐变电站总平面布置图见图4-3。

### 建设项目环境保护投资

中山 220 千伏旗乐站扩建第三台主变工程环评阶段投资总概算 2912.48 万元，其中环保投资 30 万元，占总投资的 1.03%；验收阶段实际总投资 2822.82 万元，其中环保总投资 31 万元，占总投资的 1.10%，环保投资见表 4-1。

表 4-1 本项目环保投资一览表

序号	项目	环评阶段投资 (万元)	实际投资 (万元)	备注
1	生态污染防治措施	5	4	变电站绿化
2	水污染防治措施	1	2	施工期临时排水沟及沉淀池
3	大气污染防治措施	3	3	/
4	固体废物治理措施	3	2	/
5	噪声污染防治措施	8	9	低噪声施工设备、变压器减振及消声装置
6	环境风险措施	10	11	扩建事故油池
环保投资合计		30	31	/
工程总投资		2912.48	2822.82	/
环保费用占工程总投资的比例		1.03%	1.10%	/



ZSED 中山电力设计院有限公司			220千伏旗乐站扩建第三台主变工程 工程		初步	设计
批准	???	???	???			
审核	???	???	???			
注册师	??	2023-08	???			
校核	??	2023-08	???			
设计	???	???	???			
专业	会签人	日期	日期	2023-08	比例	1:400

电气总平面布置图	
图号	B180030C-A-04

图4-3 本项目220kV旗乐变电站总平面布置图

### 建设项目变动情况及变动原因

经现场踏勘，并查阅有关工程设计、施工、竣工资料和相关协议等，并对比项目环境影响报告表及环评批复文件，中山 220 千伏旗乐站扩建第三台主变工程建设规模与环评方案相比变化见表 4-2。

表 4-2 本项目环评阶段与验收阶段建设规模对比一览表

项目	环评阶段	实际建成	变化情况	
中山220 千伏旗 乐站扩 建第三 台主变 工程	电压等级	220kV	220kV	无变化
	主变压器容量	1×240MVA	1×240MVA	无变化
	总平面布置	主变、配电装置户 外布置	主变、配电装置户 外布置	无变化
	无功补偿	5×10Mvar 电容器	5×10Mvar 电容器	无变化
	事故油池	扩建 1 座 30m <sup>3</sup> 事故油池	扩建 1 座 45m <sup>3</sup> 事故油池，	容积增大15m <sup>3</sup> ， 能满足相应要求
	消防水池	本期拟将原消防水池拆除，在原位新建消防水池一座，有效容积为 468m <sup>3</sup>	拆除原有消防水池后新建，有效容积为 468m <sup>3</sup>	无变化

对照原环境保护部办公厅文件《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）的通知〉》（环办辐射〔2016〕84号），本项目未发生重大变动，项目变动情况一览表见表 4-3。

表 4-3 本项目变动情况对比一览表

序号	重大变动清单内容	环评方案	实际建设方案	是否涉及重大变动
1	电压等级升高	220kV	220kV	未变动
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%	1×240MVA	1×240MVA	未变动
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%	不涉及	不涉及	未变动
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500m	广东省中山市南区永安一路东侧约 100m	广东省中山市南区永安一路东侧约 100m	未变动
5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	不涉及	不涉及	未变动

6	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	生态保护目标 1 处	生态保护目标 2 处	站址未发生变化，增加的生态保护目标为环评后新增生态保护红线，与森林公园保护范围一致，不属于重大变动
7	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%	电磁环境敏感目标 4 处，声环境保护目标 3 处	电磁环境敏感目标 2 处，声环境保护目标为 2 处	减少的电磁敏感目标和声环境保护目标为环评阶段未建成的规划敏感目标，无因站址发生变动导致新增的电磁和声环境敏感目标不属于重大变动
8	变电站由户内布置变为户外布置	主变户外布置	主变户外布置	未变动
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	不涉及	不涉及	未变动
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%	不涉及	不涉及	未变动

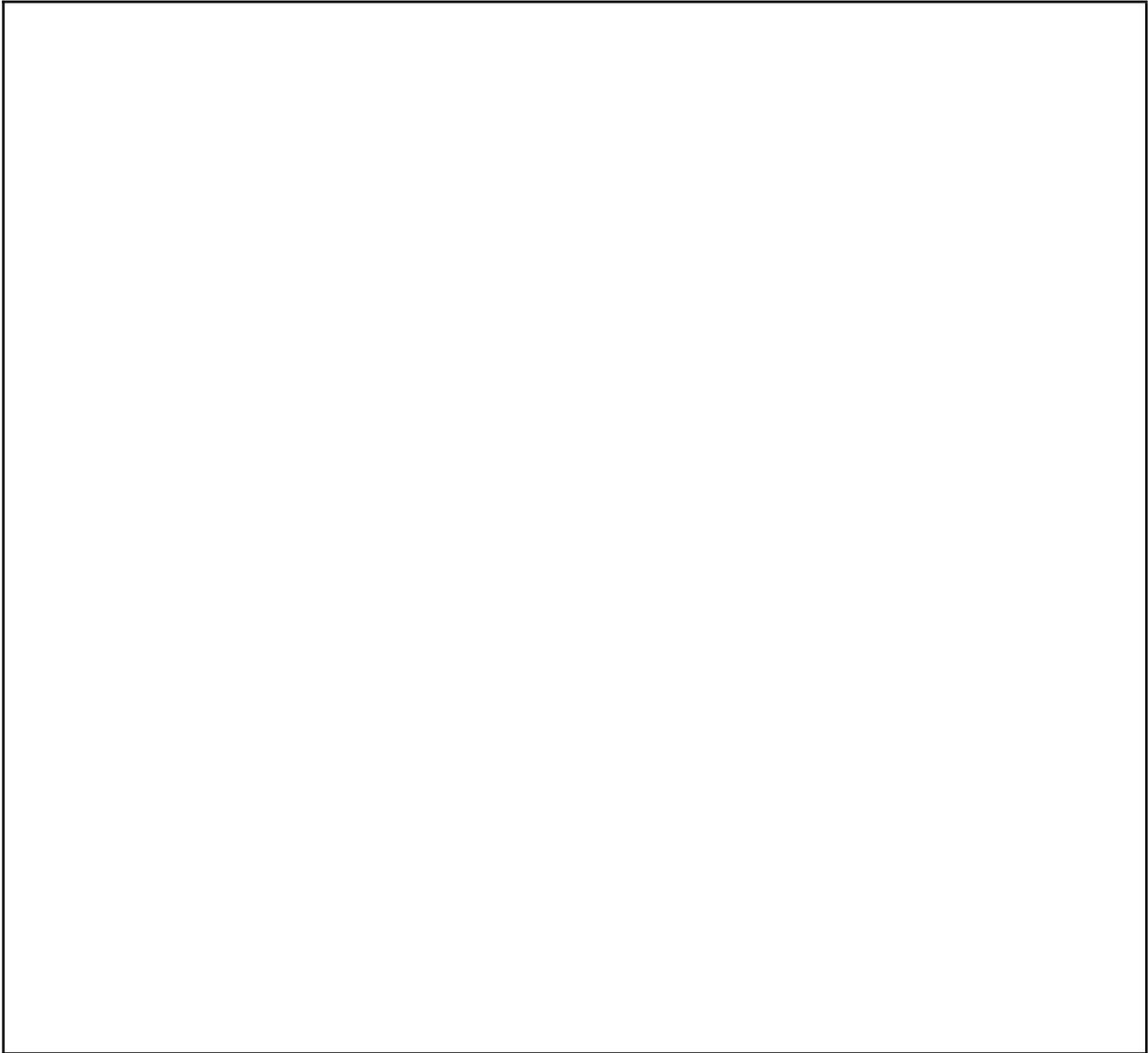


表 5 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论（生态、电磁、声、水、固体废物等）

《中山 220 千伏旗乐站扩建第三台主变工程环境影响报告表》由江西省地质局实验测试大队编制，环境影响评价主要预测及结论如下：

1 生态环境

1.1 生态环境影响分析

（1）施工期

本项目为原有征地范围内进行扩建，不涉及站外新增用地，前期项目建设运行已考虑避让生态敏感区，选址不在生态环保红线区内，未穿越（占用）自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区等敏感区。施工期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏以及水土流失的影响。

1) 土地占用

本项目变电站主变扩建占地为规划建设预留用地，主变扩建施工相对集中，为节约占地，将环境的影响减小到最小程度，本期工程施工场地均设置在已征地范围内，不额外新增临时用地。施工人员一般就近租用民房，不另行设置施工营地。

2) 植被破坏

本次扩建主变工程的场地已在前期工程中规划预留，扩建#3 主变场地现状为站内绿化草地，施工期间将会对#3 主变基础附近的草地有一定的破坏，但面积较小，对植被的影响是小范围和短暂的，不会对区域植物物种多样性产生影响。

3) 水土流失

施工期间，由于设备材料运输和施工人员踩踏会破坏变电站内原有的绿化草地，可能会对生态环境产生一定的影响，但施工结束后即可恢复植被。

施工期对地表的开挖、机械碾压等，将破坏原有的地貌，扰动表土结构，裸露的土壤易被降雨径流冲刷而产生水土流失，在建设过程中加强施工机械和人员的管理，规定施工车辆及人员进出场地的路线，同时积极开展水土保持措施，则对于区域生态环境的影响较小

4) 对广东中山国家森林公园的影响

本项目用地在原征地范围内，用地范围内未占用广东中山国家森林公园土地，施工在变电站内用地范围进行，施工范围不涉及森林公园，不会对森林公园的结构和功

能产生影响。项目生态评价范围内涉及广东中山国家森林公园的一般游憩区（树木园景区）、管理服务区（树木园管理服务区、西入口服务区），最近距离约 10m。施工期间严格控制施工范围，不随意进入森林公园内，并妥善处理施工生产生活垃圾和污水，避免向森林公园内排放施工废水、倾倒弃土弃渣以及其他破坏森林公园内生态环境的活动，做到文明施工，在此前提条件下，施工程建设对评价范围内的森林公园的环境影响可控。

## （2）运营期

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。

## 2 电磁环境

### 2.1 电磁环境现状

根据环评现状监测结果可知，本项目变电站站址四周监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 17.16~1354V/m 和 0.504~2.270 $\mu$ T；变电站西北侧衰减断面（5m~50m）工频电场强度为 5.03V/m~17.16V/m，工频磁感应强度为 0.101~0.829 $\mu$ T，测量值均低于《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 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

本项目环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 10.17~26.76V/m 和 0.075~0.167 $\mu$ T。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 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

### 2.2 电磁环境影响分析

根据电磁环境影响评价专题，通过类比分析，本项目 220kV 旗乐站扩建第三台主变工程建成投产后，其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 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 3 声环境

### 3.1 声环境现状

根据环评现状监测结果可知，本项目变电站站址四周昼间噪声值范围为 49~53dB（A），夜间噪声值范围为 40~43dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008)中的2类标准;周边敏感点(在建永安中学)昼间噪声为54dB(A),夜间噪声值为43dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准限值要求;周边敏感点(悦盈新城小区)昼间噪声为59dB(A),夜间噪声值为46dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准限值要求。

### 3.2 声环境影响分析

#### (1) 施工期

施工期噪声源对环境保护目标的噪声贡献值叠加现状监测值后,敏感目标在建永安中学噪声预测值为昼间66.2dB(A);敏感目标悦盈新城小区噪声预测值为昼间59.1dB(A),满足《声环境质量标准》中4a类标准中昼间标准要求,即昼间噪声 $\leq 70$ dB(A),因此项目昼间施工噪声对西面150m悦盈新城小区的影响较小。

对于东北面9.8m在建永安中学,若项目施工期机械设备未采取降噪措施,敏感目标永安中学噪声预测值将不能满足《声环境质量标准》中2类昼间标准,即昼间噪声 $\leq 60$ dB(A)要求。因此本项目施工时永安中学若已投运,施工单位应对高噪声机械设备采取减振、消声措施,严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业,同时高噪音、高振动的设备远离东侧永安中学。施工期噪声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。

#### (2) 运营期

根据理论预测可知,中山220千伏旗乐站扩建第三台主变运行后,站界外1m处昼间噪声预测值为49~53dB(A)、夜间噪声预测值为40~44dB(A),符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准限值要求,即昼间噪声 $\leq 60$ dB(A),夜间噪声 $\leq 50$ dB(A)。

本项目声源对环境保护目标的噪声贡献值叠加现状监测值后,敏感目标在建永安中学噪声预测值为昼间54dB(A)、夜间43dB(A),满足《声环境质量标准》中2类标准,即昼间噪声 $\leq 60$ dB(A),夜间噪声 $\leq 50$ dB(A);敏感目标悦盈新城小区临路第一排楼房噪声预测值为昼间59dB(A)、夜间46dB(A),满足《声环境质量标准》中4a类标准,即昼间噪声 $\leq 70$ dB(A),夜间噪声 $\leq 55$ dB(A)。

## 4 水环境

### 4.1 水环境影响分析

#### (1) 施工期

### 1) 施工废水

项目为现有变电站扩建主变工程，施工期主要为小范围地表开挖回填和设备安装，工程量小、工期短。施工过程中产生的少量施工废水主要来自雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石材料产生的地表径流、施工机械和进出车辆的冲洗水，施工器械大修运至指定的修理厂进行修理，因此该部分废水中的主要污染物为 SS 及少量石油类，施工废水经收集后通过简易沉砂隔油池处理后回用施工场地洒水降尘。。

### 2) 生活污水

施工工人租住周边居民房屋内，不设施工营地，产生的生活污水利用租住房屋已有污水处理系统处理，不外排。

### (2) 运营期

本站按无人值班变电站设计，站内设综合自动化系统，220 千伏旗乐变电站设有 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<sup>3</sup>，排水量取用水量的 80%，则生活污水排放量 22.4m<sup>3</sup>/a，生活污水经化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）后，经污水管网排入中山市污水处理厂处理，不会对周边地表水环境造成影响。

## 5 大气环境

### (1) 施工期

工程施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，工地周边颗粒物浓度要高于其它地方水平，且一般呈现施工工地下风向>施工工地内>施工工地上风向状态。此外，工地装卸、堆放材料及施工过程中由于地面干燥松散由风吹所引起的扬尘，也会增加空气中颗粒物含量，但若及时对场地进行洒水，扬尘量一般可减少 25%-75%左右；同时，及早采取围挡措施亦可有效减少扬尘扩散，一般当风速为 2.5m/s 时，可使影响距离缩短 40%左右，有效降低了对环境的影响，且随着工程的结束即可恢复。本项目施工在现有变电站内，主要为小范围地表开挖回填和主变设备安装产生的施工扬尘，工程量小、时间短，且现有变电站设置有围墙，因此经围墙阻挡及洒水抑尘措施后，施工扬尘对周边环境及最近的永安中学影响不大。

此外，大件设备及其他设备材料的运输造成的道路扬尘只是暂时的和流动的，在采取密闭遮盖、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。

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

## （2）运行期

本项目运行期无大气污染物排放，不会对周围大气环境造成不良影响。

## 6 固体废物

### 6.1 固体废物影响分析

#### （1）施工期

施工期固体废物主要为施工产生的土石方、建筑垃圾、废水池油渣以及施工人员的生活垃圾。

本期扩建 3 号主变及配套设备，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、新建电容器基础等均需开挖产生部分土方工程量，约 300m<sup>3</sup>土方需考虑外运。多余土方、建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳；施工废水池隔油油渣收集后委托有相应资质的单位处理；施工人员生活垃圾一并纳入其租住民房的垃圾收集处理系统。

综上，施工期固体废弃物排放是短期行为，施工期加强固废管理，及时、安全的处理施工垃圾，则施工期固体废物对环境的影响较小。

#### （2）运行期

变压器在事故和检修过程中的失控状态下可能造成油泄漏，在事故发生并失控情况下，单台主变压器泄露的变压器油一次性最大产生量为 54t，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暂存。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废变压器油列为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-220-08，事故和检修过程中产生的废弃含油抹布列入编号为 HW49 号危险废物，代码为 900-41-49，均应交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。

本项目变电站铅蓄电池使用寿命一般为 10 年，达到使用寿命后则产生报废蓄电池，运行期间每次更换一组蓄电池，约 54 只蓄电池，一般一只蓄电池约 28kg，则单次更换的蓄电池为 1512kg，约 1.5t。更换的废旧蓄电池根据《国家危险废物名录》（2021

年），其类别为HW31含铅废物，废物代码为900-052-31，暂存于危废暂存间，交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。

项目人均生活垃圾产生量按0.5kg/d计，工作人员按1人计，则生活垃圾产生量为0.5kg/d，年工作365天，则生活垃圾产生量为0.18t/a，场区集中收集后委托当地环卫部门清运处理。

## 7 环境风险分析

### 7.1 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。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。

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旗乐变电站于#1主变西侧设有总事故油池，容积为63m<sup>3</sup>，满足《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。总事故贮油池的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”的标准要求。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。

### 环境影响评价文件批复意见

中山市生态环境局于2022年7月7日以“中环建表（2022）0007号”文件《中山市生态环境局关于<中山220千伏旗乐站扩建第三台主变工程环境影响报告表>的批复》对本项目环评予以批复。具体批复意见如下：

一、中山220千伏旗乐站扩建第三台主变工程（项目代码：2018-442000-44-02-836939，以下简称“该项目”）选址位于中山市南区街道永安一路东侧约100米（中心坐标：东经113°21′41.767″，北纬22°29′21.329″），工程建设内容为：扩建1台

240MVA主变压器（#3主变），采用户外布置，新增5×10Mvar并联电容器组，扩建1座30立方米的事故油池，本次扩建工程不新增220kV及110kV出线。

二、根据《中华人民共和国环境保护法》等环保相关法律法规、报告表的评价结论、中山市环境保护技术中心的技术评估报告，在全面落实报告表提出的各项污染防治、生态保护和环境风险防范措施，确保生态环境安全的前提下，项目按照《报告表》中所列性质、规模、地点、采取的生产工艺和防治污染、防止生态破坏的措施进行建设，从环境保护角度可行。项目施工和运营中还应重点做好以下工作：

（一）做好地表水环境保护工作。施工期项目不设置施工营地，施工废水经隔油沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。施工人员和运营期变电站值守人员的生活污水经处理后达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后通过市政管网排入中山市污水处理厂处理。

（二）落实大气污染防治措施。严格落实施工现场“六个100%”防尘措施，材料堆场硬化处理，并采取覆盖、洒水抑尘、冲洗地面、加强车辆及施工设备维护等措施，减少对周围环境空气的影响。

（三）落实电磁污染防治措施。对站内电气设备进行合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置，做好环境保护设施的维护和运行管理，确保项目周围电磁环境复核《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，降低对周围环境的电磁辐射影响。

（四）落实噪声污染防治措施。施工期合理安排施工时间和安排施工场地，选用低噪声设备，施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。运营期变电站内电气设备合理布置，高噪声设备尽量布置在远离永安中学一侧，加强靠近永安中学一侧绿化隔声等措施，确保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）中的2类标准要求。

（五）严格落实固体废物分类处理处置要求。施工期产生的废土方、建筑垃圾运输至建筑垃圾消纳场处置；施工废水池隔油油渣收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；施工人员生活垃圾收集后，交由环卫部门清运。运营期产生的废变压器油、废旧蓄电池、废含油抹布等危险废物，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；变电站工作人员的生活垃圾交由环卫部门清运。

(六) 加强生态环境保护工作。优化施工方案和施工安排，合理设置施工场地，施工时做好拦挡、覆盖、设置临时排水沟等措施。施工结束后，及时采取绿化、植被恢复等生态修复措施，确保生态环境安全。

三、项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。

四、报告表经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，你司应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

五、本批复作出后，新颁布实施或新修订实施的污染物排放标准适用于该项目的，则该项目应在适用范围内执行相关排放标准。

六、该项目中防治污染的设施须与主体工程同时设计，同时施工、同时投产使用。该项目须经竣工环境保护验收。



表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况（附照片）

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
前期	生态影响	/	/
	污染影响	/	/
施工期	生态影响	<p>（1）加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，尽量避免在雨季施工，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；</p> <p>（2）施工过程中，应严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施及材料场均布置在变电站永久占地范围内，减少工程建设对区域植被的影响；</p> <p>（3）在场地土石方回填前，在填方坡脚处用编织土袋砌成拦挡墙，防止松散土方滑落；在填方坡脚及临时土堆的编织土袋挡墙外及场地内设置临时性土质排水沟，以排除从坡面及站内汇集的雨水；雨天时，为防止降水冲刷，对临时堆土采用彩条布进行覆盖；</p> <p>（4）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；</p> <p>（5）施工期间严格控制施工范围，不占用森林公园用地，不得进入森林公园内，并妥善处理施工生产生活垃圾和污水，禁止向森林公园内及东北侧永安中学附近排放施工废水、倾倒弃土弃渣以及其他破坏森林公园内生态环境的活动，做到文明施工，不对森林公园及周边敏感点产生不利影响。</p>	<p>已落实。</p> <p>（1）根据监理总结报告，施工单位在施工期间合理安排了施工时序，未在雨季进行施工作业；施工单位备用了一定数量的遮盖物，用于突发雨天、台风天气时的遮盖；</p> <p>（2）本项目施工期间，临时施工机械设备和设施及材料场均布置在变电站永久占地范围内；</p> <p>（3）施工单位在场地土石方回填前，在填方坡脚处用编织土袋砌成拦挡墙，防止土方滑落，项目设置了临时性土质排水沟，对临时堆土采用彩条布进行覆盖；</p> <p>（4）施工结束后，施工单位对开挖场地进行了恢复；</p> <p>（5）施工期间未占用森林公园用地；施工过程中产生的生活垃圾定期清运，施工人员均租住在周边，生活污水纳入当地生活污水处理设施，施工废水及弃土弃渣均妥善处理，未排入森林公园及东北侧永安中学。</p>
		水生生态	/
	污染影响	声环境	（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，尽量选用低噪音机械设备或带隔声、消声

		<p>器、减震的设备，控制设备噪声源强；建议尽量采取小型挖掘机等施工机械进行施工，同时在施工过程中加强施工机械保养和维护，并严格按操作规范使用各类施工机械；</p> <p>(2) 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，同时将高噪声设备尽量远离东北侧永安中学布置；</p> <p>(3) 在满足工程建设要求的情况下尽量优化施工时序，避免高噪声设备同时运行，尽量缩短施工工期；</p> <p>(4) 装卸材料时应做到轻拿轻放，尽量减小装卸时产生的噪声；运输车辆在经过附近的声敏感目标悦盈新城小区、永安中学时，应减速慢行并禁止鸣笛，防止噪声扰民。</p>	<p>声、消声器、减震的设备来控制设备噪声源强；已采取小型挖掘机等施工机械进行施工，施工期间施工单位已定期对施工机械进行维护保养。施工期间未发生噪声扰民投诉。</p> <p>(2) 根据监理总结，施工单位未在夜间施工，施工时间合理。施工期间未发生噪声扰民的相关投诉。</p> <p>(3) 根据监理总结，施工单位已优化施工时序，未出现高噪声设备同时运行的情况，施工工期较环评阶段缩短了1.5个月；</p> <p>(4) 施工单位装卸材料时文明装卸，运输车辆经过声环境保护目标时已减速慢行，未鸣笛，未出现噪声扰民的现象。</p>
	水环境	<p>(1) 施工废水经收集后通过沉砂隔油池处理后回用施工场地洒水降尘，不外排；</p> <p>(2) 施工器械大修运至指定的修理厂进行修理，且应避免施工机械器具出现油料跑、冒、滴、漏情况；</p> <p>(3) 项目场地内不设施工营地，施工人员生活污水均纳入当地生活污水处理设施。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 施工单位已在施工场地设置简易沉沙池对施工废水进行澄清处理，后回用于施工，未外排。</p> <p>(2) 根据施工资料，施工期间带油料的机械器具未出现油料跑、冒、滴、漏情况，未对水体造成污染。</p> <p>(3) 施工人员均租住在周边，生活污水纳入当地生活污水处理设施。</p>
	施工扬尘	<p>(1) 确保落实施工现场“六个100%”防尘措施，即建筑施工现场100%围蔽、裸露土方100%覆盖、工地路面100%硬化、拆除工程100%洒水降尘、出工地车辆车轮车身100%冲净、暂不开发的场地100%绿化，全面落实扬尘污染防治主体责任；</p> <p>(2) 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；</p> <p>(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，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，且建筑材料堆放尽量远离东北侧永安中学；</p> <p>(4) 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</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 根据监理总结报告，施工单位落实了施工现场“六个100%”防尘措施，扬尘污染较小；</p> <p>(2) 根据施工资料，施工单位在运输材料的过程中严格按照施工作业指导，未造成扬尘污染；</p> <p>(3) 根据施工资料，施工场地主要材料堆场已硬化处理，并采用遮盖网进行覆盖，建筑材料堆放远离了东北侧的永安中学，施工建筑垃圾已交由环卫部门处理；</p> <p>(4) 根据监理总结报告，施工单位在施工期间采取了定期洒水降尘的措施，开挖产生的土石方及时回填，对东北侧永安中学影响较小；</p> <p>(5) 根据施工资料，施工期间施</p>

			<p>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；减小扬尘对东北侧永安中学的影响；</p> <p>(5) 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遮盖措施，减少路面污染。</p> <p>(6) 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。</p>	<p>工机械、车辆产生已减速慢行，并对运输砂石粉料、建筑垃圾的加盖苫布，未对路面造成污染；</p> <p>(6) 施工机械已定期检查保养，未出现尾气非正常工况排放现象。</p>
		固体废物	<p>(1) 明确要求施工过程中的建筑垃圾应及时清理，开挖多余的土石方均运送至指定建筑垃圾消纳场；施工废水池隔油油渣收集后委托相关有资质的单位处理；</p> <p>(2) 项目场地内不设施工营地，施工人员生活垃圾均纳入当地生活垃圾处理设施。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 根据施工总结，工程施工前已做好施工机构及施工人员的环保培训；施工过程中多余土方、建筑垃圾及生活垃圾已分别收集堆放，多余土方、建筑垃圾均已运至指定消纳场所进行消纳，施工场地未出现固体废物随意弃置现象；</p> <p>(2) 项目场地内未设置施工营地，生活垃圾已运至环卫部门指定的地点处置，。</p>
环境保护设施调试期	生态影响	陆生生态	<p>定期对变电站生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。</p>	<p>已落实。</p> <p>项目竣工后，建设单位已委托验收调查单位对变电站生态保护和防护措施及设施进行调查，后续将跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。</p>
		水生生态	/	/
	污染影响	声环境	<p>(1) 变电站设备选型时，应尽量选择符合国家标准低噪声变压器设备，底部安装橡胶减震垫、弹簧减震器等减震装置，做好隔振处理；尽量选用通风流量大、风压小的低速风扇，降低冷却装置引起的噪声；</p> <p>(2) 加强设备的运行管理，保证变压器等运行良好；定期对站内电气设备进行检修，减少因设备陈旧产生的噪声；</p> <p>(3) 变电站内电气设备合理布置，高噪声设备尽量布置在远离敏感目标永安中学一侧；主变压器预留位置靠近永安中学一侧已设置有墙体隔声，且</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 建设单位已选择符合国家标准低噪声主变（主变声压级：<math>64 \leq \text{dB}(\text{A})</math>）；主变下方安装了弹簧减震器；主变风机已选用低速风扇。</p> <p>(2) 变电运行单位定期对主变压器进行检修，减少了因设备陈旧产生的噪声；</p> <p>(3) 变电站内电气设备布置合理，高噪声设备已布置远离永安中学的一侧，并设置了墙体隔声，靠近永安中学一侧采取了绿化隔声措施。</p>

		应加强靠近永安中学一侧绿化隔声措施。	
	水环境	变电站值守人员产生的少量生活污水经化粪池处理后达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)三级标准(第二时段)排入市政污水管网,进入中山市污水处理厂处理,不会对周边地表水环境造成影响。	已落实 本项目无新增生产废水、生活污水。站内原有值守人员生活污水经化粪池处理后排入中山市污水处理厂,未对周边地表水环境造成影响。
	固体废物	(1) 本项目危险废物主要为废变压器油、废旧蓄电池、废含油抹布,均委托有相应资质的单位进行处理; (2) 变电站工作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。	已落实 (1) 根据现场调查,变电站已设置地下贮油坑及事故油池,确保变压器绝缘油在非正常工况下泄漏时不外溢,运行期间产生的废蓄电池已按要求交由有资质单位回收处理;建设单位已与太和县大华能源科技有限公司签订了废旧电磁回收处置合同,与湛江市鸿达石化有限公司签订了废绝缘油回收处置合同; (2) 本项目变电站运行期产生的生活垃圾已全部集中收集后交由城市管理部门处理。
	电磁环境	(1) 选用具有低辐射、抗干扰能力的设备,对站内电气设备进行合理布局,主要电磁辐射源远离永安中学一侧,保证导体和电气设备之间的电气安全距离,设置防雷接地保护装置; (2) 在安装高压设备时,保证所有的固定螺栓都可靠拧紧,导电元件尽可能接地、或连接导线电位,提高屏蔽效果; (3) 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》(GB8702-2014)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,减小对东北侧永安中学的影响。	已落实 (1) 经现场调查,站内电气设备布局合理,电气设备安全距离合规,已设置防雷接地保护装置; (2) 根据现场调查,高压设备所有的固定螺栓均已可靠拧紧,导电元件均已接地,监测期间变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求; (3) 变电站运行期已制定好环境保护设施的维护和运行管理方案,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。环保设施投入调试后,建设单位已委托相关单位进行竣工环保验收工作,根据现状监测结果,本项目变电站厂界及电磁环境敏感目标处,所

			<p>有监测点位均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m,工频磁感应强度100<math>\mu</math>T的公众曝露限值要求。</p>
	<p>环境风险</p>	<p>(1)站内设置容积为63m<sup>3</sup>事故油池,具备油水分离装置; (2)废弃含油抹布、废变压器油集中收集交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。</p>	<p>已落实 (1)经现场调查,本期变电站内已扩建有效容积约45m<sup>3</sup>事故油池1座,并与原事故油池进行连通,目前事故油池总有效容积为78m<sup>3</sup>。 (2)根据现场调查,变电站已设置地下贮油坑及事故油池,确保变压器绝缘油在非正常工况下泄漏时不外溢,建设单位已与湛江市鸿达石化有限公司签订了废绝缘油回收处置合同。</p>
<p>环评批复中提出的措施</p>		<p>(一)做好地表水环境保护工作。施工期项目不设置施工营地,施工废水经隔油沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘,不外排。施工人员和运营期变电站值守人员的生活污水经处理后达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后通过市政管网排入中山市污水处理厂处理。 (二)落实大气污染防治措施。严格落实施工现场“六个100%”防尘措施,材料堆场硬化处理,并采取覆盖、洒水抑尘、冲洗地面、加强车辆及施工设备维护等措施,减少对周围环境空气的影响。 (三)落实电磁环境污染防治措施。对站内电气设备进行合理布局,保证导线和电气设备的安全距离,设置防雷接地保护装置,做好环境保护设施的维护和运行管理,确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求,降低对周围环境的电磁辐射影响。 (四)落实噪声污染防治措施。施工期合理安排施工时间和安排施工场地,选用低噪声设备,施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。运营期变电站内电气设备合理布置,高噪声设备尽量布置在远离永安中学一侧,加强靠近永安中学一侧绿化隔声等措施,确保变电站厂</p>	<p>(一)根据施工资料,施工期间已做好地表水环境保护工作。施工单位未设置施工营地,施工过程水污染防治措施均符合《报告表》提出的要求,施工废水均进行了有效处理。运营期变电站值守人员生活污水经站内化粪池处理后通过市政管网排入中山市污水处理厂处理。 (二)根据施工资料,施工单位施工期间已落实了,施工现场“六个100%”防尘措施,材料堆场已采取硬化处理,对施工临时堆场采取了覆盖、洒水降尘等措施,加强了车辆及施工设备维护等措施。扬尘防治措施符合《防治城市扬尘污染技术规范》《中山市场尘污染防治管理办法》的规定。 (三)根据现场调查监测,220kV旗乐变电站围墙外工频电场强度监测值在7.92V/m~712.16V/m之间、工频磁感应强度监测值在0.6799<math>\mu</math>T~2.4631<math>\mu</math>T之间。变电站围墙外工频电场强度断面监测值在0.35V/m~7.51V/m之间、工频磁感应强度断面监测值在0.2419<math>\mu</math>T~1.4915<math>\mu</math>T之间。所有监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度4000V/m,工频磁感应强度100<math>\mu</math>T的公众曝露限值要求。</p>

界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准要求。

(五)严格落实固体废物分类处理处置要求。施工期产生的废土方、建筑垃圾运输至建筑垃圾消纳场处置;施工废水池隔油油渣收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理;施工人员生活垃圾收集后,交由环卫部门清运。运营期产生的废变压器油、废旧蓄电池、废含油抹布等危险废物,交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理;变电站工作人员的生活垃圾交由环卫部门清运。

(六)加强生态环境保护工作。优化施工方案和施工安排,合理设置施工场地,施工时做好拦挡、覆盖、设置临时排水沟等措施。施工结束后,及时采取绿化、植被恢复等生态修复措施,确保生态环境安全。

(四)根据施工总结,施工单位已落实噪声污染防治措施。施工期施工时间合理,未在夜间施工,施工过程中已避免将高噪声设备设置在永安中学一侧。根据现场监测,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)中的2类标准要求;

(五)根据施工总结,施工单位已严格落实固体废物分类处理处置要求。施工期产生的废土方、建筑垃圾均已运输至建筑垃圾消纳场处置;生活垃圾收集后,均已交由环卫部门清运。运营期产生的废变压器油、废旧蓄电池、含油抹布等危险废物均已交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

(六)根据施工总结,施工方案和施工安排、施工场地布置合理。根据现场调查,施工结束后,已对站内植被进行绿化、植被恢复措施,未发生明显的生态破坏现象。



变电站施工区域围蔽



变电站施工区域围蔽



变电站施工区域围蔽



变电站施工区域围蔽



站内清洁平整



#3 主变集油坑



站内绿化



新建事故油池

图 6-1 环境保护设施及措施现场照片

表 7 电磁环境、声环境监测（附监测点位图）

<p>电磁环境监测</p>
<p>监测因子及监测频次</p> <p>1 监测因子 工频电场、工频磁场。</p> <p>2 监测频次 昼间监测一次。</p>
<p>监测方法及监测布点</p> <p>1 监测方法 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。</p> <p>2 监测布点</p> <p>（1）布点原则</p> <p>1）变电站厂界监测点应选择无进出线或远离进出线（距边导线地面投影不少于20m）的围墙外且距离围墙5m处布置，分别测量距地面1.5m处的工频电磁场。如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围环境情况。</p> <p>2）变电站断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为5m顺序测至距离围墙50m处为止，分别测量距地面1.5m处的工频电磁场。</p> <p>3）变电站电磁环境敏感目标监测应选择在建筑物靠近变电站一侧，且距离建筑物不小于1m处布点，测量距地面1.5m处的工频电磁场。</p> <p>（2）具体监测点位</p> <p>1）变电站 在旗乐变电站厂界四周各布设2个监测点，测量距离地面1.5m处的工频电场强度和工频磁感应强度。</p> <p>旗乐变电站东南侧和西南侧为山坡，不具备断面监测条件，东北侧为距离永安中学围墙约10m，不具备断面件条件，故在变电站西北侧围墙外设置1个电磁监测断面，从变电站围墙外5m处开始，间隔5m设置一个点位，测至50m处。</p> <p>2）电磁环境敏感目标</p>

220kV旗乐变电站电磁调查范围内共两处电磁环境敏感目标，在电磁环境敏感目标靠近变电站一侧各设置1处电磁环境监测点位，测量距离地面1.5m处的工频电场强度、工频磁感应强度。

具体监测点位详见表7-1、图7-1。

表7-1 本工程监测点位一览表

测点编号	监测点名称	监测项目
220kV 旗乐变电站		
EB1	变电站东北侧围墙（距西北角 12m）外 5m	测量距离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度
EB2	变电站东北侧围墙（距东北角 14m）外 5m	
EB3	变电站东南侧围墙（距东北角 15m）外 5m	
EB4	变电站东南侧围墙（距东南角 18m）外 5m	
EB5	变电站西南侧围墙（距西南角 10m）外 5m	
EB6	变电站西南侧围墙（距东南角 21m）外 5m	
EB7	变电站西北侧围墙（距西北角 8m）外 5m	
EB8	变电站西北侧围墙（距西南角 25m）外 5m	
220kV 旗乐变电站电磁环境敏感目标		
EB9	小卖铺东南侧 2m	测量距离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度
EB10	永安中学达理楼西南侧 2m	
220kV 旗乐变电站电磁断面		
DM1	变电站西北侧围墙外（距西南角 25m）	测量距离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度

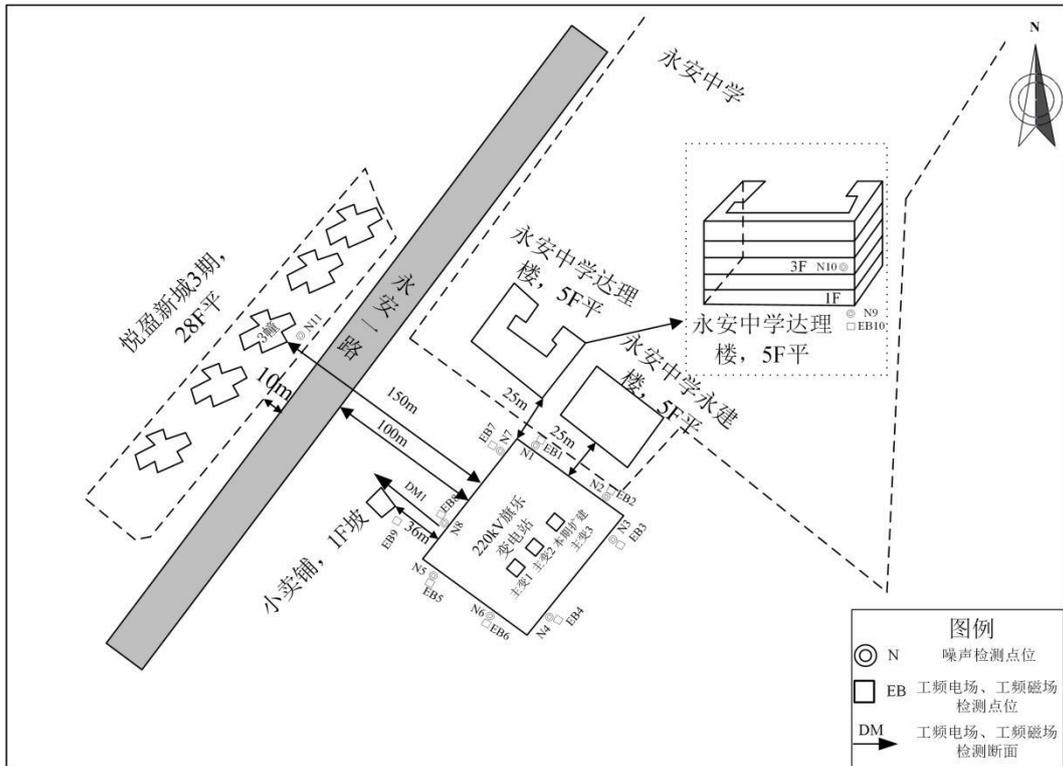


图 7-1 本项目监测点位示意图

监测单位、监测时间、监测环境条件

1 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司

2 监测时间

2025年9月4日

3 监测环境条件

表7-2 监测期间天气情况

日期		天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)
2025.9.4	昼间	晴	28~34	59~64

监测仪器及工况

1 监测仪器

SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪, 仪器编号: D-1539/I-1539, 校准证书编号: [CEPRI-DC(JZ)-2025-032], 校准单位: 中国电力科学研究院有限公司, 校准有效期: 2025.5.9~2026.5.8; 频率范围: 1Hz~400kHz; 工频电场强度: 5mV/m~100kV/m; 工频磁感应强度: 1nT~10mT。

2 监测工况

监测期间, 220kV 旗乐变电站 1#主变、2#主变、3#主变均正常运行, 运行工况见表 7-3。

表 7-3 监测期间运行工况一览表

监测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2025.9.4	220kV 旗乐变电站 #1 主变	229.87~239.99	143.60~251.07	58.07~98.61	-5.23~17.88
	220kV 旗乐变电站 #2 主变	231.29~233.77	144.53~251.07	58.07~99.02	-5.59~17.88
	220kV 旗乐变电站 #3 主变	228.83~232.37	135.89~237.55	54.79~94.21	-2.60~15.81

## 监测结果分析

本项目工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 7-4。

**表 7-4 本项目工频电场强度、工频磁感应强度监测结果**

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
220kV 旗乐变电站			
EB1	变电站东北侧围墙（距西北角 12m）外 5m	45.48	0.7887
EB2	变电站东北侧围墙（距东北角 14m）外 5m	273.15	1.0751
EB3	变电站东南侧围墙（距东北角 15m）外 5m	667.72	2.4631
EB4	变电站东南侧围墙（距东南角 18m）外 5m	712.16	2.3351
EB5	变电站西南侧围墙（距西南角 10m）外 5m	7.98	1.0310
EB6	变电站西南侧围墙（距东南角 21m）外 5m	325.43	1.4435
EB7	变电站西北侧围墙（距西北角 8m）外 5m	7.92	0.6799
EB8	变电站西北侧围墙（距西南角 25m）外 5m	26.01	1.5637
EB9	小卖铺东南侧 2m	0.21	0.1622
EB10	永安中学达理楼西南侧 2m	0.49	0.1424

注：EB2、EB3、EB4 受变电站东南侧 220kV 架空出线影响，EB6 受西南侧 110kV 架空线路影响，检测结果偏大。其余点位受周围 110kV 电缆影响，工频磁感应强度偏大。

**表 7-5 本项目工频电场强度、工频磁感应强度断面监测结果**

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	
220kV 旗乐变电站				
DM1	变电站西北侧围墙外 (距西南角 25m)	5m	7.51	0.7429
		10m	5.53	1.4915
		15m	3.59	0.7342
		20m	2.21	0.4759
		25m	0.63	0.3754
		30m	0.69	0.3319
		35m	0.97	0.2951
		40m	1.13	0.2900
		45m	0.52	0.2659
		50m	0.35	0.2419

注：变电站西北侧围墙外工频电场强度、工频磁感应强度最大值处无断面检测条件，选择有条件处进行检测。10m 处受 110kV 电缆线路影响，工频磁感应强度偏大。

### (1) 变电站

220kV 旗乐变电站围墙外工频电场强度监测值在 7.92V/m~712.16V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.6799 $\mu$ T~2.4631 $\mu$ T 之间。变电站围墙外工频电场强度断面监测值在 0.35V/m~7.51V/m 之间、工频磁感应强度断面监测值在 0.2419 $\mu$ T~1.4915 $\mu$ T 之间。所有

监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

#### （2）电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值在 0.21V/m~0.49V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.1424 $\mu$ T~0.1622 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求

### 声环境监测

#### 监测因子及监测频次

##### 1 监测因子

等效连续A声级， $L_{eq}$ 。

##### 2 监测频次

昼间、夜间各一次。

#### 监测方法及监测布点

##### 1 监测方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

##### 2 监测布点

###### （1）布点原则

变电站厂界：变电站厂界噪声监测点应尽量靠近站内高噪声设备，一般情况下可在每侧厂界设置若干代表性监测点。一般布置于变电站围墙外1m处，测量距地面1.2m高处昼、夜间噪声值。当变电站某一侧厂界有声环境保护目标时，监测点位应选在变电站厂界外1m、高于围墙0.5m以上的位置。

声环境保护目标：布置于靠近变电站一侧的建筑物外1m以上，距地面高1.2m以上。

###### （2）监测点位

220kV旗乐变电站东南、西南围墙外1m处各设置2个监测点，东北、西北侧围墙外1m、围墙上方0.5m处各设置2个监测点，

本项目声环境保护目标处设置3个监测点。具体监测点位详见表7-5、图7-1。

表7-5 本工程监测点位一览表

测点编号	监测点名称	监测项目	
N1	变电站东北侧围墙（距西北角 12m）外 1m，围墙上方 0.5m	昼、夜间噪声值	
N2	变电站东北侧围墙（距东北角 14m）外 1m，围墙上方 0.5m		
N3	变电站东南侧围墙（距东北角 15m）外 1m		
N4	变电站东南侧围墙（距东南角 15m）外 1m		
N5	变电站西南侧围墙（距西南角 18m）外 1m		
N6	变电站西南侧围墙（距东南角 21m）外 1m		
N7	变电站西北侧围墙（距西北角 8m）外 1m，围墙上方 0.5m		
N8	变电站西北侧围墙（距西南角 25m）外 1m，围墙上方 0.5m		
N9	永安中学		达理楼 1F 西南侧 1m
N10			达理楼 3F 窗外
N11	悦盈新城 3 期 3 幢东南侧 1m		

监测单位、监测时间、监测环境条件

1 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司

2 监测时间

2025年9月4日~次日凌晨

3 监测环境条件

表7-6 监测期间天气情况

日期	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）	
2025.9.4~次日凌晨	昼间	晴	28~34	59~64	0.3~0.9
	夜间	晴	25~28	60~65	0.4~1.1

监测仪器及工况

1 监测仪器

AWA5688多功能声级计，仪器编号：00323420，检定证书编号：[25DB825001556-001]，检定单位：武汉市计量测试检定（研究）所，检定有效期：2025.2.11~2026.2.10；频率范围：20Hz~12.5kHz，A声级：28dB（A）~133dB（A）。

AWA6022A声校准器，仪器编号：2024956，检定证书编号：[25DB825008360-001]，检定单位：武汉市计量测试检定（研究）所，检定有效期：2025.5.15~2026.5.14；准确度：2级，标称声压级：94.0dB，频率：1000Hz±1Hz。

## 2 监测工况

表 7-7 监测期间运行工况一览表

监测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2025.9.4 昼间	220kV 旗乐变电站 #1 主变	229.87~239.99	143.60~251.07	58.07~98.61	-5.23~17.88
	220kV 旗乐变电站 #2 主变	231.29~233.77	144.53~251.07	58.07~99.02	-5.59~17.88
	220kV 旗乐变电站 #3 主变	228.83~232.37	135.89~237.55	54.79~94.21	-2.60~15.81
2025.9.4 夜间	220kV 旗乐变电站 #1 主变	228.64~238.34	142.52~250.74	58.89~99.74	-5.42~17.88
	220kV 旗乐变电站 #2 主变	232.30~234.52	145.60~249.71	58.41~95.21	-5.33~17.51
	220kV 旗乐变电站 #3 主变	229.46~234.45	132.34~235.56	54.84~96.24	-2.80~16.11

### 监测结果分析

本项目噪声监测结果见表7-8。

表 7-8 噪声监测结果 单位：dB (A)

测点编号	监测点位	昼间测量值	夜间测量值	执行标准	达标分析	
220kV 旗乐变电站						
N1	变电站东北侧围墙（距西北角 12m）外 1m，围墙上方 0.5m	49.6	44.2	昼间： 60 夜间： 50	达标	
N2	变电站东北侧围墙（距东北角 14m）外 1m，围墙上方 0.5m	50.3	44.7			
N3	变电站东南侧围墙（距东北角 15m）外 1m	50.3	43.2			
N4	变电站东南侧围墙（距东南角 15m）外 1m	49.5	42.8			
N5	变电站西南侧围墙（距西南角 18m）外 1m	52.8	41.8			
N6	变电站西南侧围墙（距东南角 21m）外 1m	50.4	42.2			
N7	变电站西北侧围墙（距西北角 8m）外 1m，围墙上方 0.5m	56.5	44.6			
N8	变电站西北侧围墙（距西南角 25m）外 1m，围墙上方 0.5m	54.0	45.0			
N9	永安中学	达理楼 1F 西南侧 1m	50.8	42.0	昼间： 60 夜间： 50	达标
N10		达理楼 3F 窗外	51.5	43.5		
N11	悦盈新城 3 期 3 幢东南侧 1m		64.2	53.2	昼间： 70	达标

夜间：  
55

表 7-9 监测期间交通量统计 单位：辆/20min

测点 编号	统计时段	道路名称	小型车	中型车	大型车	交通量
N11	2025年9月4日(11:38-11:58)	永安一路	620	41	11	709
	2025年9月5日(02:13-02:33)		213	12	2	236

注：交通量按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）B.2.1.1 中不同车型车辆折算系数进行折算。

本项目 220kV 旗乐变电站厂界四周昼间噪声监测值范围为 49.5dB（A）~56.5dB（A），夜间噪声监测值范围为 41.8dB（A）~45.0dB（A）；能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

变电站声环境保护目标（永安中学）处昼间噪声监测值范围为 50.5dB（A）~51.5dB（A），夜间噪声监测值范围为 42.0dB（A）~43.5dB（A），能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；变电站声环境保护目标（悦盈新城 3 期）处昼间噪声监测值为 64.2dB（A），夜间噪声监测值为 53.2dB（A），能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。



表 8 环境影响调查

<p><b>施工期</b></p> <p><b>生态影响</b></p> <p>根据现场调查，中山220千伏旗乐站扩建第三台主变工程位于广东省中山市南区永安一路东侧约100m。根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目生态影响验收调查范围内涉及广东中山国家森林公园及生态保护红线。</p> <p>本项目为扩建工程，用地在原征地范围内，根据现场调查，项目生态调查范围内存在广东中山国家森林公园的一般游憩区（树木园景区）、管理服务区（树木园管理服务区、西入口服务区），最近距离变电站围墙东南侧约 10m，项目未占用森林公园。项目与广东中山国家森林公园位置关系见图 2-2。</p> <p>项目生态调查范围涉及生态保护红线（广东中山国家森林公园生态保护红线），广东中山国家森林公园生态保护红线划定时间在本项目环评批复以后，属于环评后新增生态保护目标，本项目与广东中山国家森林公园生态保护红线位置关系见图 2-3。</p> <p>本项目本期在站内预留位置扩建第三台主变，不新增占地。本工程施工过程中严格控制了施工范围及开挖量，施工在站内现有空地内进行，开挖土石方均已及时回填。施工结束后，已做好施工迹地的绿化恢复工作。施工过程中严格管理和监督，未发生随意踩踏草坪，丢弃废弃物的现象，施工活动未对植被生长造成严重破坏。项目施工开挖和回填时，已按照土层顺序进行分层堆放、保存，并在回填时按原有顺序进行回填。施工结束后已采用当地已有的植被进行恢复，并对施工占地进行平整，恢复其原有土地功能。项目在施工过程中不涉及占用广东中山国家森林公园及生态保护红线。</p> <p>本工程在建设期间涉及轻微植被破坏现象。施工过程中施工单位严格要求文明施工，对施工过程中临时产生的土石方进行了合理堆放。施工结束后对临时占地进行了清理并恢复原有使用功能，未对广东中山国家森林公园及生态保护红线造成不良影响。</p>
<p><b>污染影响</b></p> <p><b>（1）声环境影响调查</b></p> <p>施工期噪声源主要来自各种施工机械设备及运输车辆等。施工期间合理布置了施工设备，运输车辆途经居民区未鸣喇叭，并采取了限速以减少对周边居民的影响；本工程在施工时设置了临时围挡以减小了施工噪声对项目周围的影响；施工时间安排合理，未在夜间及午间施工；施工时选用了符合国家相应标准的低噪声施工</p>

设备，控制施工产生的噪声。经调查，建设单位在施工期未收到居民投诉。

因此，本项目施工期噪声对周边环境影响较小。

#### (2) 水环境影响调查

施工废污水主要为施工废水及施工人员产生的生活污水。本工程施工时间安排合理。本工程施工单位严格按照相关规定进行了施工，对施工废水进行了集中收集，并在施工场地设置了临时沉淀池，施工废水经沉淀池处理后和收集后的雨水已复用于场地洒水抑尘，未外排。施工过程中未发生污水乱排、乱流的现象。施工人员临时租用当地民房居住，少量生活污水纳入当地已有的污水处理设施处理，施工期间未向周边排放施工废水。

#### (3) 施工扬尘影响调查

施工单位使用了商品混凝土。施工现场采取了洒水、喷淋措施，施工单位在施工现场设置了临时围栏；运送材料及弃土的车辆均采取了盖板或土工布等遮盖措施；运输车辆在经过居民区时减速，减少了扬尘产生。车辆进出场地时限制了车速，并洒水保持湿润。

因此施工期间产生的施工扬尘对周围居民产生影响很小。

#### (4) 固体废物影响调查

本工程施工前已开展环保培训，严禁乱丢垃圾，踩踏绿地等。施工单位对施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分类收集，生活垃圾收集后已委托城市管理部门处理，运至城市管理部门指定地点。施工过程中产生的土石方已用于回填和场地平整以及植被恢复，弃土弃渣收集后已运至指定弃渣场集中处置，未随意丢弃。建筑垃圾收集后均运至城市管理部门指定的地点安全处置。

### 环境保护设施调试期

#### 生态影响

施工结束后，施工单位清理施工现场，根据原占地类型对施工临时占地进行了植被恢复，对周围生态环境产生影响较小。

#### 污染影响

##### (1) 电磁环境影响调查

根据现场监测结果：所有监测点位均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 $\mu$ T的公众曝露限值要求。

##### (2) 声环境影响调查

根据本项目声环境验收监测结果：

本项目220kV旗乐变电站厂界监测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求（昼间60dB（A），夜间50dB（A））。

声环境保护目标处昼间、夜间噪声监测值均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

### （3）水环境影响调查

变电站运营期均采用雨污分流，站区雨水经收集后排至市政雨水管网，生活污水经过化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入中山市污水处理厂处理。

### （4）固体废物影响调查

变电站值守人员产生的生活垃圾经收集后由当地环卫部门集中收集外运，统一处理；站内蓄电池更换产生的废铅蓄电池和变压器维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油，由具有相应危险废物处理资质的单位回收处置。

废铅蓄电池和废变压器油均属于危险废物，废铅蓄电池的废物类别为HW31，废物代码为900-052-31，废变压器油的废物类别为HW08，废物代码为900-220-08。建设单位已与有资质的单位签订了废铅蓄电池处理合同和废变压器油处理合同。本次扩建工程220kV旗乐变电站不更换铅蓄电池，在后续运行过程中有废铅蓄电池产生时，更换的废铅蓄电池交由有相应危险废物处理资质的单位进行安全处置。





图 8-1 蓄电池室

### (5) 环境风险影响调查

变电站环境保护设施调试期可能引发的环境风险事故为变压器油泄漏、转移过程外排污染环境。

变电站在正常运行状态下，变压器绝缘油不会产生油类外溢；变压器检修时，绝缘油由滤油装置再生，检修工作完成后，重新注入变压器，也不会产生油类外排；在事故情况下，会有少量油类外泄，经排油管进入具有油水分离功能的事故油池。

经现场调查，220kV旗乐变电站内设置总有效容积约78m<sup>3</sup>事故油池。本项目220kV旗乐变电站本期新建240MVA主变总油重为62t，故其体积为69.27m<sup>3</sup>（变压器油密度一般为0.895t/m<sup>3</sup>），能满足《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。总事故贮油池的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。当主变发生事故排油时，事故油及油污水交由有资质的单位进行回收处理、处置，不会对周围环境造成影响。截至验收阶段未发生事故排油等风险事故。

针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，广东电网有限责任公司中山供电

局已按照国家有关规定制定了突发环境事件应急预案，并定期演练，从而保证能够快速处置相关突发环境事件，最大限度地预防和减少突发环境事件造成的损失，保障公众生命健康和财产安全。



图8-2 主变铭牌

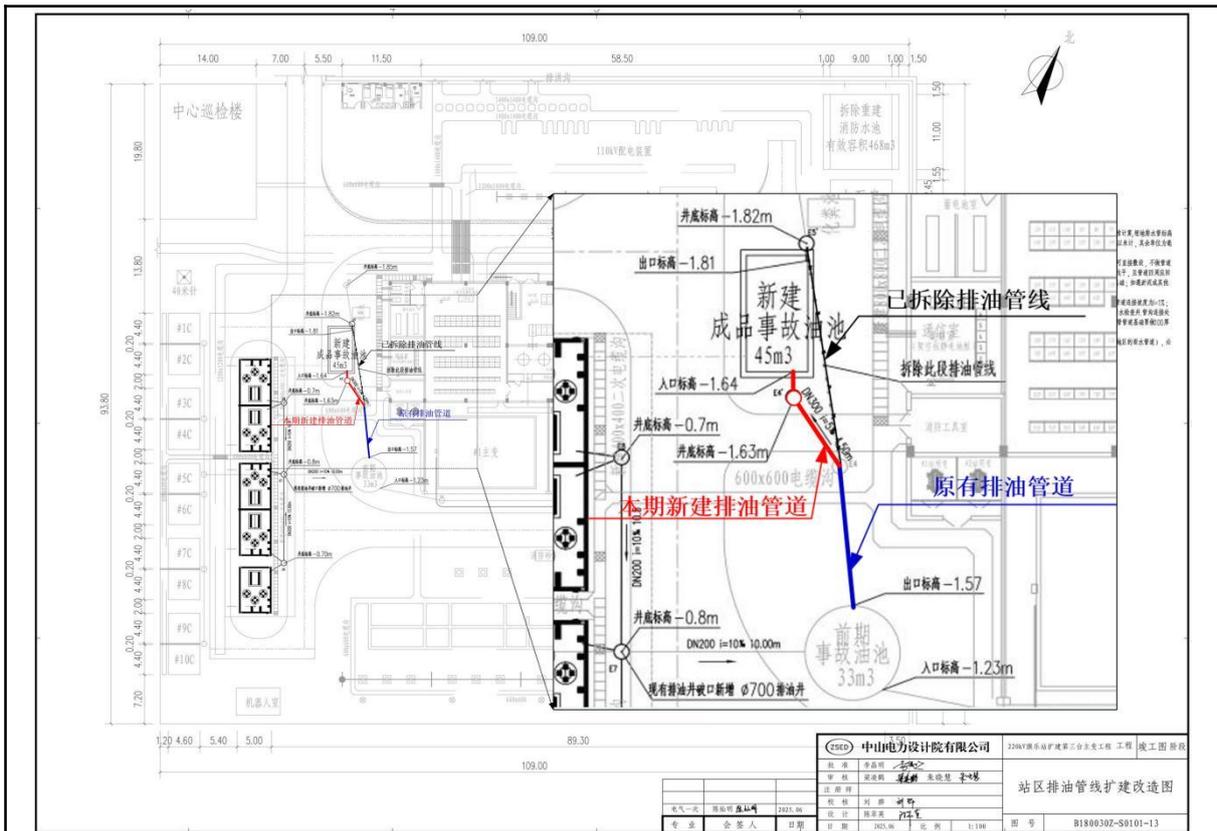


图8-3 本项目两座事故油池连接图

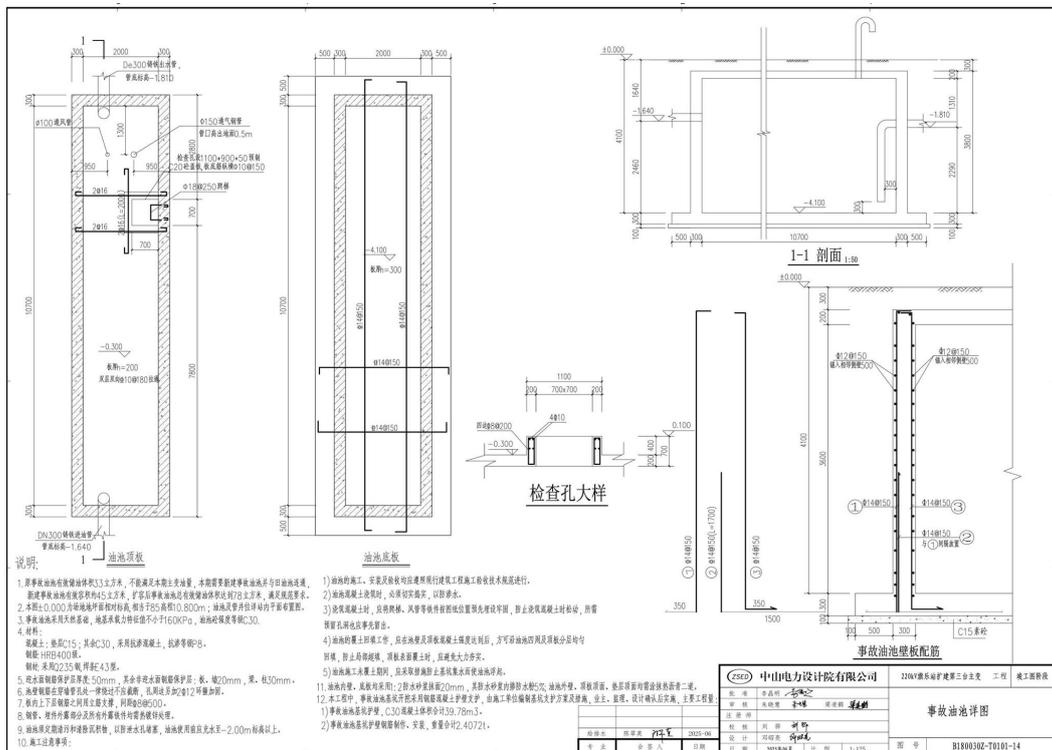


图8-4 本项目新建事故油池示意图

表 9 环境管理及监测计划

**环境管理机构设置（分施工期和环境保护设施调试期）**

为贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，建设单位建立了环境保护相关管理制度，配备了专职环保管理人员统一负责协调工程施工期、环境保护设施调试期的环保管理工作，从管理上保证环境保护措施的有效实施。施工期及环境保护设施调试期实施以下环境管理内容：

（1）施工期

①制定施工期的环保计划，负责施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

②加强施工人员的素质教育，要求施工人员自觉遵守环保法律法规，文明施工。

③负责日常施工活动中的环境管理工作，做好线路附近区域的环境特征调查，关注对周边环境敏感目标的影响。

④做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑤工程环境保护设施调试后，将各项环境保护措施及环境保护设施落实完成情况上报工程运行主管部门。

（2）环境保护设施调试期

①贯彻执行国家和地方的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度，制定和实施各项环境管理计划。

②对运维有关人员进行环境保护法律法规和政策等方面的培训，加强环保宣传工作，增强环保管理的能力。

③协调配合生态环境主管部门所进行的生态环境调查等活动，并接受相关主管部门的监督。

**环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况**

（1）环境监测计划落实情况

工程投入运行后，建设单位已委托武汉网绿环境技术咨询有限公司对本项目区域内电磁环境及声环境进行了竣工环保验收监测，监测时间为2025年9月4日~次日凌晨。在工程投运后公众发生环境投诉纠纷时或变电站主要声源设备大修前后，将委托有资质单位进行环境监测。本项目环境管理监测计划见表9-1。

**表9-1 运行期监测计划**

序号	监测项目		内容
1	工频电场、工频磁场	点位布设	220kV旗乐变电站厂界：在每侧围墙布置2个监测点位； 220kV旗乐变电站断面：距西北侧围墙5m处开始布置，每隔5m一个点，顺序测至50m； 电磁环境敏感目标：监测点位布置在建筑物外2m，靠近变电站侧，距离地面1.5m处
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测时间及频次	竣工环保验收1次；根据主管部门要求进行监测
2	噪声	点位布设	220kV旗乐变电站厂界：在变电站每侧围墙外布置2个监测点位； 声环境保护目标：监测点位布置在建筑物外1m，靠近变电站侧，距离地面1.2m处。
		监测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测时间及频次	竣工环保验收1次；根据主管部门要求进行监测；主要声源设备大修前后监测1次

**（2）环境保护档案管理情况**

建设单位已设置档案室，并设置档案室管理人员。本项目的环境保护审查、审批手续齐全。项目可行性研究、环境影响评价、竣工设计等文件及其批复文件、工程总结、监理报告等资料均已成册归档，档案交由档案室管理人员统一管理。

**（3）环境保护设施运行管理情况**

广东电网有限责任公司中山供电局运维检修部定期安排巡检，对站内事故油池、化粪池进行检查，保障正常运行；同时对站内雨水篦定期清理，以免堵塞雨水管道，确保雨水正常排放。

**环境管理状况分析**

**1 前期阶段环境管理**

经现场调查和查阅资料，本项目在前期已按规定开展了环境影响评价，并取得了中山市生态环境局的环境批复文件。

**2 项目施工期阶段环境管理**

经现场调查和查阅资料，在施工准备阶段建设单位在工程发包时明确了环保要求，与施工单位签订的合同包括了环境保护相关条款，并制定了文明施工等一系列环

保相关制度；在施工阶段施工单位设置了兼职环保管理人员，建立了环保管理制度；在施工过程中，严格落实环境保护“三同时”制度，按时对环保档案进行管理。

### 3 项目环境保护设施调试期阶段环境管理

调试运行阶段，建设单位及时委托了武汉网绿环境技术咨询有限公司开展了工程竣工环保验收调查及监测工作；设置了专门的环境保护管理人员和组织机构，对运行期的电气设施维护等建立了相应环境管理规章、制度以及突发环境事件的应急预案。

建设单位安排巡检人员定期对站内事故油池进行巡视检查，确保事故油池保持正常使用状态。



表 10 竣工环保验收调查结论与建议

## 调查结论

### 1 工程概况

220kV旗乐变电站为户外GIS变电站。该站前期已建主变容量为2×240MVA（#1、#2），220kV出线6回，分别为旗卓甲乙线、桂旗甲乙线、翠旗甲乙线；110kV出线11回，分别为旗环甲乙线、旗板甲乙线、旗中线、旗库线、旗桂线、旗光线、旗长线、旗城甲乙线。本期扩建#3主变压器，主变容量1×240MVA，新增5×10Mvar并联电容器组，扩建1座45m<sup>3</sup>事故油池，与原有事故油池连通。拆除原有消防水池后新建，有效容积为468m<sup>3</sup>。

项目开工时间为2025年2月13日，环境保护设施投入调试时间为2025年6月28日。项目实际总投资2822.82万元，其中环保总投资31万元，占总投资的1.10%。

### 2 环境保护措施落实情况

施工单位和建设单位落实了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。环境影响评价、环评批复和设计文件中对本项目提出了较为全面、详细的环境保护措施要求，所要求的环保措施在工程实际建设和运行过程中已得到落实。

### 3 环境影响调查

#### 3.1 生态影响调查

生态环境影响主要发生于施工期。根据现场踏勘调查，变电站扩建工程施工完毕后，施工单位对场地进行了清理、平整，在站内扩建区域及施工区域进行了场地绿化，施工过程对场地周边生态环境造成的影响较小，未产生明显的生态环境破坏。

#### 3.2 电磁环境影响调查

根据现场监测结果：所有监测点位均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的公众曝露限值要求。

#### 3.3 声环境影响调查

根据现场监测结果：本项目220kV旗乐变电站厂界监测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求（昼间60dB（A），夜间50dB（A））。声环境保护目标处昼间、夜间噪声监测值均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

### 3.4 水环境影响调查

#### (1) 施工期

本项目施工期生活污水中主要污染物有氨氮和悬浮物等；施工生产废水包括开挖废水、机械设备冲洗废水和混凝土养护废水等。经调查，施工废水经过临时沉淀池处理后，回用于场地洒水抑尘，未外排。施工人员临时生活污水已依托附近租赁房屋现有生活设施和排污设施进行处置。

#### (2) 环境保护设施调试期

变电站采用雨污分流，站区雨水经收集后排至市政雨水管网，生活污水经过化粪池处理后排入站外市政污水管网，最终进入中山市污水处理厂处理。

### 3.5 固体废物影响调查

#### (1) 施工期

本工程在施工前专门对施工人员进行环保培训，严禁乱丢垃圾，及时清运建筑垃圾等，并派专人对施工人员进行监督。施工期间产生的生活垃圾经垃圾收集桶收集后分类堆放，生活垃圾收集后，由环卫部门统一清运；建筑垃圾交由城市管理部门处置。未在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。

#### (2) 环境保护设施调试期

变电站值守人员产生的生活垃圾经收集后由当地环卫部门集中收集外运，统一处理；站内蓄电池更换产生的废蓄电池和变压器维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油。建设单位已与有危废处理资质的单位签订了废铅蓄电池处理合同、废变压器油处理合同，后续产生的废铅蓄电池和废变压器油由具有相应危险废物处理资质的单位回收处置。

### 3.6 大气环境影响调查

施工单位使用了商品混凝土。施工现场采取了洒水、喷淋措施，施工单位在施工现场设置了临时围栏；运送材料及弃土的车辆均采取了盖板或土工布等遮盖措施；运输车辆在经过居民区时减速，减少了扬尘产生。车辆进出场地时限制了车速，并洒水保持湿润。

本项目运行期无大气污染物产生，对环境空气无影响。

### 3.7 环境风险调查

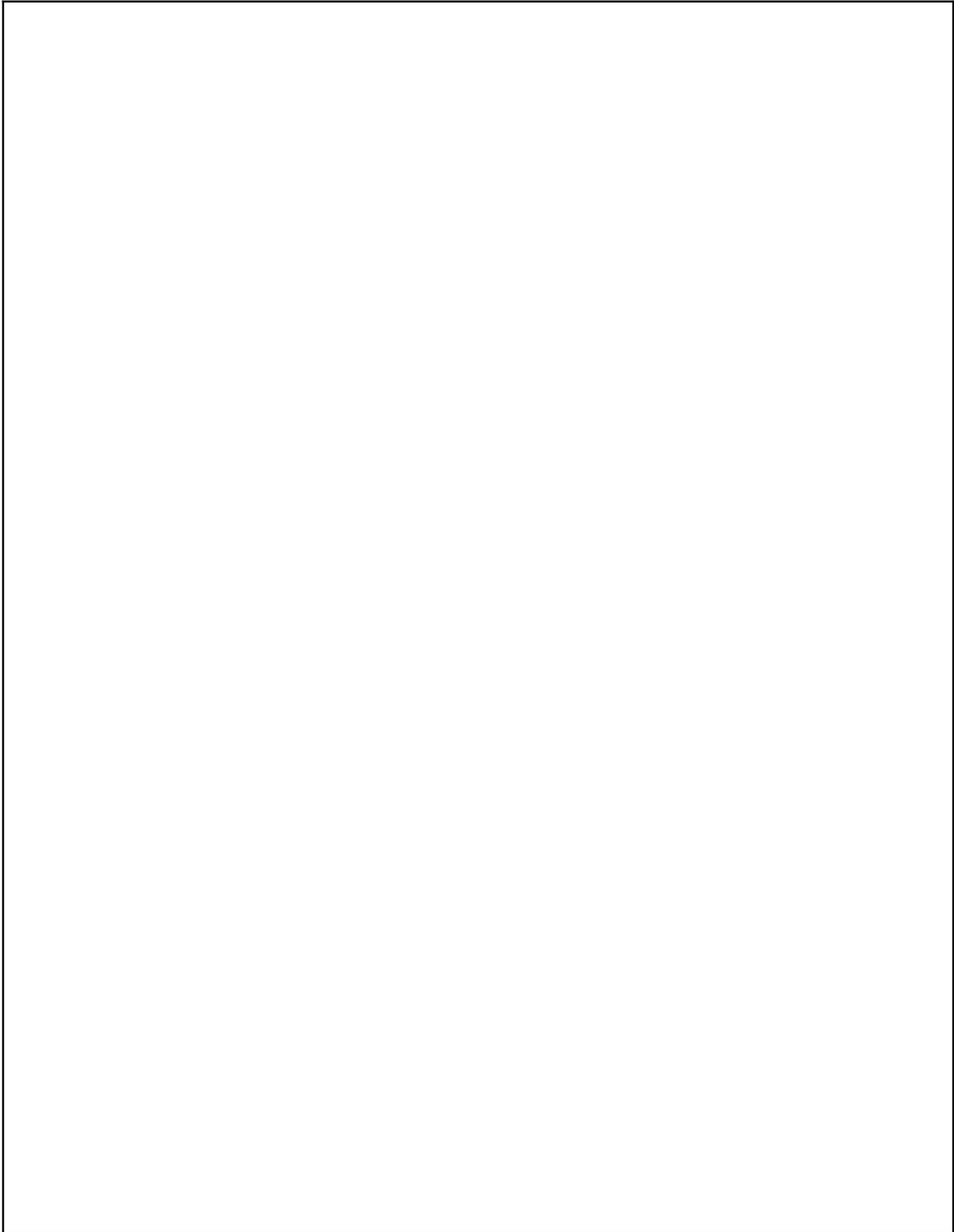
变电站内设置有效容积约78m<sup>3</sup>事故油池（原事故油池有效容积33m<sup>3</sup>，扩建事故油池有效容积45m<sup>3</sup>。），基础防渗。能满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台油量为1000kg以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”的标准要求。当主变发生事故排油时，事故油及油污水交由有资质的单位进行回收处理、处置，不会对周围环境造成影响。截至验收阶段未发生事故排油等风险事故。针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位已按照国家有关规定制定了突发环境事件应急预案，并定期演练。

#### 4 环境管理及监测计划

环境管理状况及监测计划落实情况调查结果表明，从项目的前期、施工期到环境保护设施调试期，本项目的建设认真执行了建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度。项目建成投入试运行后，由武汉网绿环境技术咨询有限公司对本项目电磁环境和噪声进行了验收监测。

#### 5 结论

综上所述，中山 220 千伏旗乐站扩建第三台主变工程在设计、施工及投入运行以来，建设单位和施工单位落实了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，工程设计、施工及运行期均采取了有效的污染防治措施和生态保护及恢复措施，各项环境质量指标满足相关要求，达到了环评报告及其批复文件提出的要求，建议本项目通过竣工环境保护验收。



## 附件

- 附件 1 本项目环评批复
- 附件 2 本项目核准文件
- 附件 3 本项目初设批复
- 附件 4 本项目监测报告
- 附件 5 中山供电局突发环境事件应急预案（部分）
- 附件 6 废旧电池回收处置合同
- 附件 7 废绝缘油回收处置合同
- 附件 8 首期工程环评及验收文件

## 附表

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表