

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 中山 220 千伏兴中(中华)输变电工程

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: 二〇二五年七月

中华人民共和国生态环境部制



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

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

业务范围

开办资金 1552万元

住所

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

打印编号: 1743047027000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4r3iu6		
建设项目名称	中山220千伏兴中(中华)输变电工程		
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	9144200073755186X1		
法定代表人(签章)	蔡微		
主要负责人(签字)	蔡微		
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
张文猛	2014035360352014360728000141	BH021116	张文猛
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张文猛	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	BH021116	张文猛
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 千伏兴中（中华）输变电工程 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 张文猛（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2014035360352014360728000141，信用编号 BH021116），主要编制人员包括 张文猛（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)

2025 年 3 月 25 日





持证者签名:

Signature of the Bearer

管理号: 201403536035201436072
File No. 8000141

姓名:

Full Name 张文猛

性别:

男

Sex

出生年月: 1983-11-02

Date of Birth

专业类别:

Professional Type

批准日期:

2014年5月

Approval Date

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2014年10月28日

Issued on



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证者通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

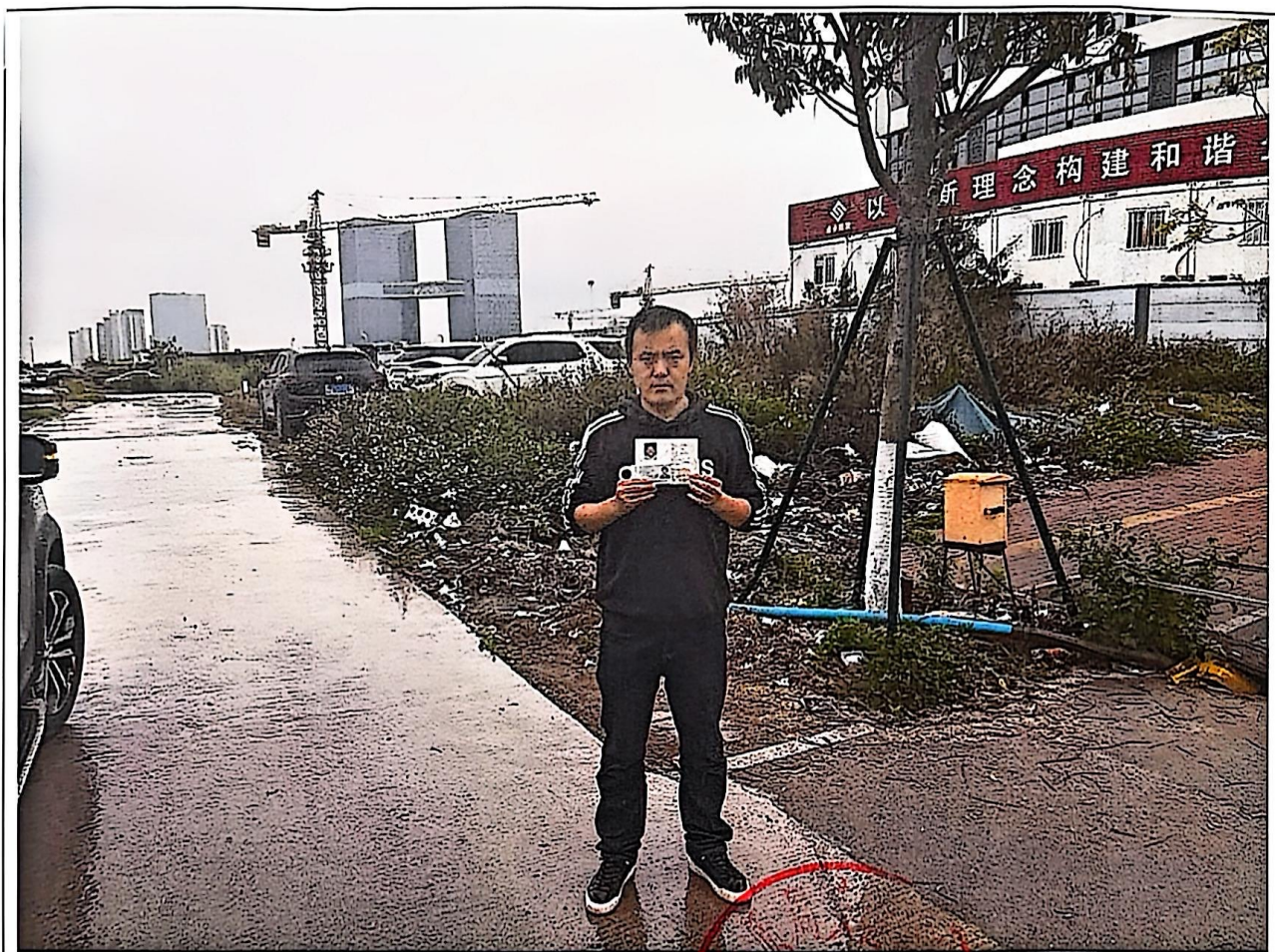


Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP 000153778
No.

输变电工程使用

编制主持人参与情况说明材料



编制主持人现场踏勘照片(兴中站)





江西省社会保险个人权益记录单



个人基本信息						
姓名	张文猛	性别	男	社会保障号码		
参保缴费情况（在职人员显示）						
险种名称	当前缴费状态	当前缴费单位	当前参保地			
补充工伤保险（部分省份使用）	参保缴费	江西省地质局实验测试大队	南昌市市本级			
失业保险	暂停缴费（中断）	江西省地质局实验测试大队	南昌市市本级			
企业职工基本养老保险	暂停缴费（中断）	江西省地质局实验测试大队	南昌市市本级			
工伤保险	暂停缴费（中断）	江西省地质局实验测试大队	南昌市市本级			
工伤保险	参保缴费	江西省地质局实验测试大队	南昌市市本级			
职业年金	参保缴费	江西省地质局实验测试大队	江西省省本级			
机关事业单位工作人员基本养老保险	参保缴费	江西省地质局实验测试大队	江西省省本级			
基本养老保险个人账户情况						
险种名称	截止上年末累计储存额（元）	个人账户本金（元）	累计支出金额	当年支出金额	当年累计储存额（元）	
机关事业单位工作人员基本养老保险	60784.67	192.42	0.0	0.0	62708.99	
职业年金个人账户情况						
个人社保编号	截止上一个估值日的累计份额	上一个估值日估值	当前未投资缴费金额	当前未投资部分累计储存额	当前支出	
369975436581	23290	1.275949	481.08	29718.5		
养老金领取情况（退休人员显示）						
个人社保编号	369975436581	退休年月		待遇开始享受年月		当月养老金水平（元）
工伤保险支付情况（工伤职工显示）						
个人社保编号	369975436581	伤残等级		护理等级		待遇开始年月
本年工伤基金支付总额（元）	工伤医疗费（元）		康复费（元）		辅助器具配置费（元）	
住院伙食费（元）	统筹区外就医交通费（元）		一次性伤残补助金（元）		伤残津贴（元）	
生活护理费（元）	养老金工伤补差（元）		一次性工伤医疗补助金（元）		一次性工亡补助金（元）	
丧葬补助金（元）	供养亲属抚恤金（元）					
失业保险支付情况（失业职工显示）						
个人社保编号	369975436581	当月失业保险金待遇（元）		待遇开始享受年月		待遇结束年月
当月临时价格补贴金额（元）	当月代缴医疗保险费金额（元）		职业技能工种 1		职业技能提升补贴金额（元）	
职业技能工种 2	职业技能提升补贴金额					
参保缴费明细（在职人员显示）						
个人社保编号	险种名称	起止年月	月缴费基数	单位缴费（元）	个人缴费（元）	缴费单位
369975436581	企业职工基本养老保险	201701-201707	2867.0	3813.11	1605.52	江西省地质局实验测试大队
369975436581	企业职工基本养老保险	201611-201612	2867.0	1089.46	458.72	江西省地质局实验测试大队
369975436581	企业职工基本养老保险	201601-201610	2867.0	5561.98	2293.6	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	企业职工基本养老保险	201501-201512	2530.0	6072.0	2428.8	江西核工业环境保护中心有限公司

江西省社会保险个人权益记录单



369975436581	企业职工基本养老保险	201401-201412	2317.0	5560.8	2224.32	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	企业职工基本养老保险	201311-201312	2190.0	876.0	350.4	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	失业保险	201701-201707	2867.0	100.38	100.38	江西省地质局实验测试大队
369975436581	失业保险	201611-201612	2867.0	28.68	28.68	江西省地质局实验测试大队
369975436581	失业保险	201605-201605	5397.0	14.34	14.34	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	失业保险	201601-201610	2867.0	243.74	129.06	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	失业保险	201503-201505	4847.0	113.88	37.98	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	失业保险	201501-201512	2530.0	366.89	139.19	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	工伤保险	202501-202502	12027.0	72.16	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	202401-202412	12027.0	360.86	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	202301-202312	5452.0	63.4	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	202201-202212	5452.0	114.45	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	202101-202112	3501.0	84.0	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	202001-202012	3501.0	84.0	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	201901-201912	3501.0	84.0	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	201801-201812	5924.0	189.6	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	201708-201712	4410.0	88.2	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	201701-201707	2867.0	40.11	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	201611-201612	2867.0	11.46	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	工伤保险	201604-201604	5397.0	5.73	0.0	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	工伤保险	201601-201610	2867.0	68.79	0.0	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	工伤保险	201501-201512	2530.0	121.44	0.0	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	工伤保险	201401-201412	2317.0	111.24	0.0	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	工伤保险	201311-201312	2190.0	17.52	0.0	江西核工业环境保护中心有限公司
369975436581	机关事业单位工作人员基本养老保险	202501-202502	12027.0	3848.64	1924.32	江西省地质局实验测试大队
369975436581	机关事业单位工作人员基本养老保险	202401-202412	12027.0	23091.84	11545.92	江西省地质局实验测试大队
369975436581	机关事业单位工作人员基本养老保险	202301-202312	11953.0	22949.76	11474.88	江西省地质局实验测试大队
369975436581	机关事业单位工作人员基本养老保险	202201-202212	5739.0	11018.88	5509.44	江西省地质局实验测试大队
369975436581	机关事业单位工作人员基本养老保险	202101-202112	5386.0	10341.12	5170.56	江西省地质局实验测试大队
369975436581	机关事业单位工作人员基本养老保险	202001-202012	7096.0	13624.32	6812.16	江西省地质局实验测试大队
369975436581	机关事业单位工作人员基本养老保险	201901-201912	3501.0	7282.08	3360.96	江西省地质局实验测试大队
369975436581	机关事业单位工作人员基本养老保险	201801-201812	5924.0	14217.6	5687.04	江西省地质局实验测试大队
369975436581	机关事业单位工作人员基本养老保险	201706-201712	4410.0	6174.0	2469.6	江西省地质局实验测试大队
369975436581	职业年金	202501-202502	12027.0	0.0	962.16	江西省地质局实验测试大队
369975436581	职业年金	202401-202412	12027.0	0.0	5772.96	江西省地质局实验测试大队

江西省社会保险个人权益记录单



369975436581	职业年金	202301-202312	11953.0	0.0	5737.44	江西省地质局实验测试大队
369975436581	职业年金	202201-202212	5739.0	0.0	2754.72	江西省地质局实验测试大队
369975436581	职业年金	202101-202112	5386.0	0.0	2585.28	江西省地质局实验测试大队
369975436581	职业年金	202001-202012	7096.0	0.0	3406.08	江西省地质局实验测试大队
369975436581	职业年金	201901-201912	3501.0	0.0	1680.48	江西省地质局实验测试大队
369975436581	职业年金	201801-201812	5924.0	0.0	2843.52	江西省地质局实验测试大队
369975436581	职业年金	201706-201712	4410.0	0.0	1234.8	江西省地质局实验测试大队
369975436581	补充工伤保险（部分省份使用）	202501-202502	12027.0	14.44	0.0	江西省地质局实验测试大队
369975436581	补充工伤保险（部分省份使用）	202403-202412	12027.0	72.2	0.0	江西省地质局实验测试大队

备注：
1. 本权益记录单由参保地经办机构负责解释，如有疑问，请到参保地经办机构核实。
2. 本权益记录单为打印时当前参保情况，参保人发生变更的，以变更后的情况为准。
3. 本权益记录单涉及参保人个人信息，由个人妥善保管，因保管不当等原因造成信息泄露等后果，由个人承担。
4. 本权益记录单已签署经国家电子政务外网江西省电子证照注册的机构认证的电子印章，社保经办机构不再另行签章。
5. 本权益记录单来源：政务服务网 Web 端。

打印时间 2025年02月19日

江西省社会保险个人参保证明



个人基本信息					
姓名	熊文杰	性别	男	身份证号	
当前参保情况					
个人社保编号	险种名称	参保状态	参保地	参保单位名称	
369975536915	工伤保险	参保缴费	南昌市市本级	江西省地质局实验测试大队	
369975536915	补充工伤保险（部分省份使用）	参保缴费	南昌市市本级	江西省地质局实验测试大队	
369975536915	工伤保险	暂停缴费（中断）	南昌市市本级	南昌机械厂（国营二六0厂）	
369975536915	企业职工基本养老保险	暂停缴费（中断）	鹰潭市贵溪市	核工业志诚建设工程有限公司	
369975536915	失业保险	暂停缴费（中断）	鹰潭市市本级	江西省地质局核地质大队	
369975536915	工伤保险	暂停缴费（中断）	鹰潭市市本级	江西省地质局核地质大队	
369975536915	职业年金	参保缴费	江西省省本级	江西省地质局实验测试大队	
369975536915	机关事业单位工作人员基本养老保险	参保缴费	江西省省本级	江西省地质局实验测试大队	
社会保险缴费明细					
个人社保编号	险种名称	缴费起止年月	缴费基数	是否到账	缴费单位名称
369975536915	企业职工基本养老保险	201801-201803	2807	是	核工业志诚建设工程有限公司
369975536915	企业职工基本养老保险	201705-201712	2807	是	核工业志诚建设工程有限公司
369975536915	失业保险	202201-202204	4792	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	失业保险	202101-202112	4792	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	失业保险	202001-202012	3755	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	失业保险	201901-201912	3755	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	失业保险	201812-201812	3755	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	失业保险	201801-201803	2927	是	核工业志诚建设工程有限公司
369975536915	失业保险	201705-201712	2927	是	核工业志诚建设工程有限公司
369975536915	工伤保险	202501-202503	8503	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	工伤保险	202402-202412	8503	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	工伤保险	202401-202401	4533	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	工伤保险	202301-202312	4533	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	工伤保险	202204-202212	4533	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	工伤保险	202201-202204	4792	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	工伤保险	202201-202204	5258	是	南昌机械厂（国营二六0厂）
369975536915	工伤保险	202101-202112	4792	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	工伤保险	202101-202112	5258	是	南昌机械厂（国营二六0厂）
369975536915	工伤保险	202101-202012	5258	是	南昌机械厂（国营二六0厂）
369975536915	工伤保险	202001-202012	3755	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	工伤保险	202001-202001	5258	是	南昌机械（国营二六0厂）

江西省社会保险个人参保证明



369975536915	工伤保险	201901-201912	3755	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	工伤保险	201901-201912	5258	是	南昌机械厂
369975536915	工伤保险	201813-201812	3755	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	工伤保险	201804-201812	5258	是	南昌机械厂（国营二六九厂）
369975536915	工伤保险	201801-201803	2927	是	核工业志诚建设工程有限公司
369975536915	工伤保险	201705-201712	2927	是	核工业志诚建设工程有限公司
369975536915	机关事业单位工作人员基本养老保险	202501-202503	8503	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	机关事业单位工作人员基本养老保险	202401-202412	8503	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	机关事业单位工作人员基本养老保险	202301-202312	8451	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	机关事业单位工作人员基本养老保险	202205-202212	4792	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	机关事业单位工作人员基本养老保险	202201-202204	4792	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	机关事业单位工作人员基本养老保险	202101-202112	4792	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	机关事业单位工作人员基本养老保险	202001-202012	5206	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	机关事业单位工作人员基本养老保险	201901-201912	3755	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	机关事业单位工作人员基本养老保险	201804-201812	3755	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	职业年金	202501-202503	8503	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	职业年金	202401-202412	8503	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	职业年金	202301-202312	8451	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	职业年金	202205-202212	4792	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	职业年金	202201-202204	4792	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	职业年金	202101-202112	4792	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	职业年金	202001-202012	5206	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	职业年金	201901-201912	3755	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	职业年金	201804-201812	3755	是	江西省地质局核地质大队
369975536915	补充工伤保险（部分省份使用）	202501-202503	8503	是	江西省地质局实验测试大队
369975536915	补充工伤保险（部分省份使用）	202403-202412	8503	是	江西省地质局实验测试大队

申请查询日期 2025年04月11日

建设单位责任声明

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《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 千伏兴中（中华）输变电工程》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）

2025年7月21日



环评编制单位责任声明

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《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适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 千伏兴中（中华）输变电工程》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）

2025 年 7 月 21 日



目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	17
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	31
四、生态环境影响分析	46
五、主要生态环境保护措施	63
六、生态环境保护措施监督检查清单	71
七、结论	76
中山 220 千伏兴中（中华）输变电工程电磁环境影响专题评价	77
1 前言	77
2 总则	77
3 电磁环境现状监测与评价	79
4 运营期电磁环境影响预测与评价	81
5 电磁环境专题评价结论	89
中山 220 千伏兴中（中华）输变电工程生态专题评价	91
1 总论	91
2 建设项目概况	98
3 生态环境现状调查与评价	103
4 生态环境影响预测与评价	111
5 生态保护与恢复措施	117
6 结论与建议	120

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中山 220 千伏兴中（中华）输变电工程		
项目代码	2208-442000-04-01-338442		
建设单位联系人	梁**	联系方式	138****0318
建设地点	220kV 兴中（中华）变电站站址拟建于中山市翠亨新区起步区未来大道、领航路与兴湾路的交叉地块，220kV 半岛站位于中山市翠亨新区起步区，输电线路位于翠亨新区起步区。		
地理坐标	<div> <div>N</div> <div>N</div> <div>N</div> <div>2</div> </div>		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地：变电站征地面积 10457m ² ，进站道路占地面积 288m ² ； 临时占地：2020m ² ； 线路路径长度：9.45km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	38869	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	0.26	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本评价设电磁环境影响专题评价。		

	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“附录 B.2.1 专题评价 进入生态敏感区时，应设生态专题评价”，本项目涉及生态保护红线（与中山翠湖市级湿地公园重合），故设置生态专题评价。			
规划情况	中山市人民政府印发的《中山市电力专项规划（2018-2035年）》（中府函〔2022〕196号）。			
规划环境影响评价情况	《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 9。			
规划及规划环境影响评价符合性分析	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 220kV 输变电工程规划项目，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			
	序号	规划环评要求	本项目	是否符合
	1	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厂界噪声满足1类标准要求。	变电站选址已避让中山市划定的声环境功能一类区，拟建变电站位于3类、4a类声环境功能区。	符合
	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。	本项目变电站选址已避开居民集中区。	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。本项目涉及生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园），不设置永久和临时占地，基本无影响。	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
5	输电线路走廊尽量利用现有线路走廊同塔多回或与之平行架设，城镇规划区和规划开发区内的线路大多沿现有或规划道路的绿化带同塔多回架设，对居民集中区或中心城区等新增	本项目拟建输电线路主要沿城市道路采用电缆敷设，对周边影响较小。	符合	

		线路走廊确有困难的，还考虑对现有线路走廊进行改造利用或改为地下电缆敷设。		
	6	规划实施中，应注意本规划的建设项目与本区域拟出台的国土空间规划和生态环境分区管控方案的协调性。	本项目用地符合国土空间规划；且项目符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》要求。	符合
其他符合性分析	<p>1、产业政策相符性分析</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>1、生态保护红线</p> <p>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。</p> <p>本项目地下电缆利用市政管廊穿越生态保护红线 190m，地下电缆穿越生态保护红线不涉及土建施工，不在生态保护红线设置永久和临时占地，对生态保护红线基本无影响。本项目与生态红线位置关系见附图 12。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>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Ⅲ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Ⅲ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（O₃）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。</p> <p>本项目属于“电力基础设施建设”类项目，不属于排污性项目。本项目营运</p>			

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，根据预测分析，本项目在运行过程中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，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）3类、4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，本工程位于中山火炬高技术产业开发区重点管控单元（ZH44200020021）和南朗街道一般管控单元（ZH44200030008）内，本工程与中山市“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	ZH44200020021	单元名称	中山火炬高技术产业开发区重点管控单元	
单元类型	重点管控单元	行政区划	广东省中山市	
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】集中新建区和政策区一鼓励发展健康医药、智能装备、光电信息、检验检测、数字创意等战略性新兴产业。政策区二主要引进健康医药、装备制造及机器人、新一代信息技术、现代服务业和未来产业（X）。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、生皮制革、陶瓷（特种陶瓷除外）、铅酸蓄电	本项目为输变电工程，为鼓励类项目，不会产生工业废气、废水污染、土壤污染，本项目地下电缆穿越生态保护红线（与中山翠湖市级湿地公园重合）190m，不涉及土建施工，不在生态保护红线设置永久和临时占地，对	符合

			池项目。原则上不再审批新建固体废物处理处置项目。1-3.【生态/禁止类】单元内中山翠湖地方级湿地公园范围实施严格管控，按照《广东省湿地公园管理暂行办法》及其他有关法律法规进行管理。湿地公园范围内禁止下列行为：开矿、采石、修坟以及生产性放牧等；从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；法律法规禁止的活动或者行为。1-4.【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线严格按照国家、省有关要求进行管控。1-5.【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接受进入定点园区的重污染企业。1-6.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。1-7.【土壤/限制类】建设用地区块用途变更为住宅、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。	生态保护红线基本无影响。	
	2	能源资源利用	2-1.【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集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③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。	本项目为输变电工程，变电站运行过程中消耗的水、电资源很少，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
	3	污染物排放管控	3-1.【水/限制类】园区内各项水污染物排放总量不得突破批复的总量管控要求，即区域内化学需氧量排放量不得超过 2024t/a、氨氮排放量不得超过 237t/a。3-2.【水/综合类】持续提升园区雨污分流，加强污水排放管控，生产企业废水处理达标后排入市政管网进污水处理厂深度处理后排放。3-3.【大气/限制类】①园区内各项大气污染物排放总量不得突破批复的总量管控要求，即区域内二氧化硫排放量不得超过 755.38t/a、氮氧化物排放量不得超过 638.98t/a、烟粉尘排放量不得超过 404.37t/a。②按 VOCs 综合整治要求，开展园区内 VOCs 重点企业深度治理工作，严控 VOCs 排放量。③涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。	本项目为输变电工程，无总量管控要求，变电站运行期不产生工业废气、废水，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】①土壤环境污染重点监管工业企业应落实	本项目为输变电工程，不属于《突发	符合

		《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。②重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。4-2.【其他/综合类】生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园企业应采取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，应按要求编制突发环境事件应急预案，防止事故废水、危险化学品等直接排入周边水体。4-3.【风险/综合类】建立企业、园区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。	环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业，不属于土壤环境污染重点监管行业。本项目存在的环境风险主要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。		
	单元编码	ZH44200030008	单元名称	南朗街道一般管控单元	
	单元类型	一般管控单元	行政区划	广东省中山市	
	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】①鼓励发展文化旅游、现代服务业、生物医药、装备制造及机器人、新一代信息技术等科技型、创新型高端制造业等产业。②翠亨新区鼓励发展健康医药、装备制造及机器人、新一代信息技术、现代服务业和未来产业（X）。1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。1-3.【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能	本项目为输变电工程，为鼓励类项目，不会产生工业废气、废水污染、土壤污染，不涉及中山崖口地方级湿地公园、中山翠亨国家湿地公园、中山香山省级自然保护区、中山云梯山地方级森林公园，不涉及饮用水水源保护区、重要水库汇水区。本项目地下电缆穿越生态保护红线（与中山翠湖市级湿地公园重合）190m，不涉及土建施工，不在生态保护红线（与中山翠湖市级湿地公园重合）设置永久和临时占地，对生态保护红线基本无影响。	符合

			<p>源重大科技创新平台除外)。</p> <p>1-4.【生态/禁止类】①单元内中山崖口地方级湿地公园、中山翠湖地方级湿地公园范围实施严格管控,按照《广东省湿地公园管理暂行办法》及其他有关法律法规进行管理。湿地公园范围内禁止下列行为:开矿、采石、修坟以及生产性放牧等;从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动;法律法规禁止的活动或者行为。②单元内广东中山翠亨国家湿地公园范围实施严格管控,按照《国家湿地公园管理办法》《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理暂行办法》及其他有关法律法规进行管理。湿地公园范围内禁止下列行为:开(围)垦、填埋或者排干湿地;截断湿地水源;挖沙、采矿;倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾;从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动;破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道,滥采滥捕野生动植物;引入外来物种;擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生;其他破坏湿地及其生态功能的活动。③单元内中山香山省级自然保护区范围实施严格管控,按照《中华人民共和国自然保护区条例》及其他有关法律法规进行管理。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动;但是,法律、行政法规另有规定的除外。</p> <p>1-5.【生态/限制类】单元内中山云梯山地方级森林公园范围实施严格管控,按照《广东省森林公园管理条例》及其他有关法律法规进行管理。</p> <p>1-6.【生态/综合类】①加强对生态空间的保护,生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。②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。</p> <p>1-7.【水/鼓励引导类】未达到水质目标的饮用水水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域要建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施,净化农田排水及地表径流。</p> <p>1-8.【水/禁止类】单元内莲花地水库、横迳水库饮用水水源一级保护区和二级保护区以及长江水库二级保护区内,按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染</p>		
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

			防治条例》等相关法律法规实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。1-9.【水/限制类】严格限制重要水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式。1-10.【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）。1-11.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。1-12.【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。1-13.【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。		
	2	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】鼓励翠亨新区开展近零碳排放示范区及低碳社区建设相关工作。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集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③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。	本项目为输变电工程，变电站运行过程中消耗的水、电资源很少，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
	3	污染物排放管控	3-1.【水/鼓励引导类】全力推进南朗街道流域未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。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.【水/综合类】①规范入海排污口设置。②完善临海水质净化厂配套管网，加快推进翠亨新区综合管廊建设，实行雨污分流，新、扩建污水处理设施和配套管网须同步设计、同步建设、同时投运。③完善农村垃	本项目为输变电工程，变电站运行期不产生工业废气、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

			圾收集转运体系，防止垃圾直接入河或在水体边随意堆放。 3-4.【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。 3-5.【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。 3-6.【其他/综合类】加强中心组团垃圾处理基地污染防治措施，确保废水、废气、噪声的达标排放，危险废物合法处置或转移。定期监控土壤、地下水污染情况。		
4	环境风险防控	4-1.【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内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，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。 4-3.【其他/综合类】加强中心组团垃圾处理基地环境风险防控，制定应急预案并定期演练。	本项目为输变电工程，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，不属于土壤环境污染重点监管行业。本项目存在的环境风险主要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。

本项目站址及线路不涉及饮用水源保护区，符合水源地空间管控要求。

	<p>(2) 深入推进水污染减排</p> <p>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。</p> <p>本项目为输变电项目，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。</p> <p>(3) 严格保护重要自然生态空间</p> <p>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。</p> <p>本项目属于输变电工程，为鼓励类建设项目，本项目地下电缆穿越生态保护红线（与中山翠湖市级湿地公园重合）190m，不涉及土建施工，不在生态保护红线设置永久和临时占地，对生态保护红线基本无影响。</p> <p>4、与《中山市环境保护规划（2020-2035 年）》相符性分析</p> <p>《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；加大空气污染防治工作，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。</p> <p>本项目为输变电项目，为鼓励类建设项目；本项目不涉及自然保护地、饮用水水源地保护区等生态敏感区域；本项目地下电缆穿越生态保护红线（与中山翠湖市级湿地公园重合）190m，不涉及土建施工，不在生态保护红线设置永久</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

和临时占地，对生态保护红线基本无影响；本项目运营期无工业废气、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、与城市区域规划相符性分析

根据《中山翠亨新区起步区控制性详细规划（2019）E-46 地块公益性用地调整（2022）》，本项目变电站红线范围地块属于变电站用地，符合区域规划。本项目变电站及线路路径已取得中山翠亨新区管委会关于本项目建设的同意复函，详见附件 6。

6、与《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

《规划》要求：到 2035 年，中山市耕地保有量不低于 62.13 平方公里（9.32 万亩），其中永久基本农田保护面积不低于 55.20 平方公里（8.28 万亩）；陆域生态保护红线不低于 163.80 平方公里；城镇开发边界面积控制在 772.12 平方公里以内。用水总量不超过上级下达任务，其中 2025 年不超过 13.83 亿立方米。

根据查询永久基本农田平台的信息，本项目站址及线路不涉及永久基本农田；本项目地下电缆穿越生态保护红线（与中山翠湖市级湿地公园重合）190m，不涉及土建施工，不在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）设置永久和临时占地，对生态保护红线基本无影响，详见附图 12；本项目站址及线路用地符合城镇区域规划；本项目变电站用水主要为少量的生活用水，消耗水资源量较低。

7、与生态保护红线管理相关要求相符性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资规字〔2023〕6 号）规定，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：“（6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航

道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”。

本项目为输变电工程，属于线性基础设施建设项目。本项目电缆线路主要利用市政综合管廊敷设，无法避让生态保护红线。因此，本项目满足“符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”的要求，必须且无法避让生态保护红线，涉及的生态保护红线不属于生态保护红线内自然保护地核心保护区，符合“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”的认定，故满足《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）、《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业厅关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资规字〔2023〕6 号）等文件所规定的要求。

8、与《广东省湿地公园管理办法》（粤自然资发〔2022〕1 号）相关要求相符性分析

《广东省湿地公园管理办法》中明确“建设项目应当不占用或者少占用湿地公园土地，禁止擅自使用、占用湿地公园土地。确需占用或临时占用省级湿地公园土地的，用地单位需征求省林业主管部门意见后，依法办理用地审批相关手续。湿地公园内禁止下列行为：

（一）开矿、采石、修坟以及生产性放牧等；

（二）从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；

（三）法律法规禁止的活动或者行为。”

本项目为输变电工程，地下电缆利用市政综合管廊敷设，敷设施工时不在中山翠湖市级湿地公园内占用土地，不会在湿地公园内从事破坏性建设开发活动。本项目符合《广东省湿地公园管理办法》要求。

9、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	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	符合

			时设计、同时施工、同时投产使用。	使用。	
			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的措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目拟建变电站、扩建间隔变电站现状声环境、电磁环境满足相关标准要求，无原有环境污染和生态破坏。	符合
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路未进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合
			变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目新建变电站工程在站内设计有贮油坑和事故油池，事故油池有效容积按《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中要求设计，根据设计提供资料，新建1座84.5m³事故油池有效容积满足贮存单相变压器最大油量100%要求，并事故油池与主变储油坑相连通，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。	符合
	2	设计	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
			输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目拟建线路采用电缆方式，最大限度地减少电磁环境影响。	符合
			架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目线路采用电缆方式，减少电磁环境影响。	符合
			新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目线路采用电缆方式，减少电磁环境影响。	符合
			330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目线路电压等级为220kV、110kV。	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标分别满足GB12348和GB3096要求。	主变压器等选择低噪声设备，并对主变压器进行防振、减振等降噪措施，通过合理布置主变等位置，利用建筑物等的阻隔及距离衰减减小噪声可能影响。厂界排放噪声可满足GB12348要求。	符合
			户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利	本项目变电站为主变户外布置变电站，在设计过程中已进行合理规划，	符合

			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。	主变紧邻配电楼，对周边环境影响较小。	
			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。	本项目变电站为主变户外布置变电站。	符合
			变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB 12348的基础上保留适当裕度。	本项目变电站位于3类、4a类声环境功能区。	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3类、4a类声环境功能区，采取半户内布置型式。	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、埋地式污水处理装置、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，进入中山市翠亨新区临海水质净化厂处理达标后排放。	符合
			输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目线路采用电缆敷设方式，本项目线路不穿越集中林区。	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。	本工程施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态恢复措施。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目不涉及自然保护区。	符合
	3	施工期	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的落实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明确环境保护要求，环境保护措施的落实和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	符合
			进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开	本项目输电线路未进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区；建设单位拟加强施工过程的管	符合

			展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。	理,开展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。	
			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。	根据预测变电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区域内,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业,但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本项目禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。	符合
			输变电建设项目施工期临时用地应永临结合,优先利用荒地、劣地。	项目变电站施工临时用地拟设置在征地范围内,电缆线路主要利用市政管廊敷设。	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	本项目临时施工占地将做好表土剥离、分类存放和回填利用。	符合
			进入自然保护区的输电线路,应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线,索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
			进入自然保护区的输电线路,应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护,设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时,应选择适宜的生境进行植株移栽,并确保移栽成活率。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
			进入自然保护区的输电线路,应选择合理施工时间,避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工,并实施保护方案。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
			施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路,新建道路应严格控制道路宽度,以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目施工临时道路利用现有道路,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。	本项目线路未进入饮用水源保护区,不在水源保护区及水体附近施工,在其他水体附近施工时,拟加强管理,做好污水防治措施,确保水环境不受影响。	符合
			施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合
			变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	变电工程施工现场设置临时厕所将进行防渗处理。	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	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

			染。		
			施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	施工期对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。	符合
			施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工过程中，建设单位拟对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，拟进行绿化、铺装或者遮盖。	符合
			施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
			位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。	项目位于城市规划区内的，施工扬尘按 HJ/T 393 的规定执行。	符合
			施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定 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，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	运行期将做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。并定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合
			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	<p>220kV 兴中（中华）变电站站址拟建于中山市翠亨新区起步区未来大道、领航路与兴湾路的交叉地块，220kV 半岛站位于中山市翠亨新区起步区，输电线路位于翠亨新区起步区。</p> <p>；</p> <p>；</p> <p>，</p> <p>本项目地理位置示意图见附图 1。</p>
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

项目组成及规模	<p>1、环评类别判定说明</p> <p>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。</p> <p>2、编制依据</p> <p>（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版 2015 年 1 月 1 日实施）；</p> <p>（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）；</p> <p>（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）；</p> <p>（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）；</p> <p>（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）；</p> <p>（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）；</p> <p>（7）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；</p> <p>（8）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起执行）；</p> <p>（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）；</p> <p>（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）；</p> <p>（11）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；</p> <p>（12）《产业结构调整指导目录（2024 年本）；</p> <p>（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》；</p> <p>（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）；</p>
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- (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) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (28) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (29) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单；
- (30) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (31) 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
- (32) 《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）；
- (33) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (34) 广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）；
- (35) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年修订）；
- (36) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）；
- (37) 《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）。

3、工程概况

(1) 变电工程

新建 220 千伏兴中（中华）变电站，采用 GIS 户内布置、主变户外布置，新建主变 2 台，主变容量 2×240MVA，配置 2×3×8MVar 电容器、2×3×8MVar 电抗器。

(2) 输电线路工程

①新建 220kV 出线 2 回，220kV 兴中站至半岛站线路工程，新建双回电缆线路长约 2×9.1km，电缆截面采用 2500mm²。

②新建 110kV 出线 2 回，110kV 滨西线路解口入兴中站线路工程，新建双回电缆线路长约 2×0.35km，电缆截面采用 1200mm²。

(3) 间隔扩建工程

本期对侧 220kV 半岛站扩建 2 个 220kV 出线间隔。

表 2-1 本项目工程组成及规模

类 别	组 成		工程建设规模
主体 工程	变电 工程	概述	新建 220 千伏兴中（中华）变电站，采用 GIS 户内布置、主变户外布置。
		主变压器	本期主变容量 2×240MVA。
		220kV 出线	本期 220kV 出线 2 回。
		110kV 出线	本期 110kV 出线 2 回。
		10kV 出线	本期 10kV 出线 25 回。
		10kV 无功补偿	本期配置 2×3×8MVar 电容器、2×3×8MVar 电抗器。
	线路工 程	220kV 线路	新建 220kV 出线 2 回，220kV 兴中站至半岛站线路工程，新建双回电缆线路长约 2×9.1km，电缆截面采用 2500mm ² 。
		110kV 线路	新建 110kV 出线 2 回，110kV 滨西线路解口入兴中站线路工程，新建双回电缆线路长约 2×0.35km，电缆截面采用 1200mm ² 。
	对侧工程		本期对侧 220kV 半岛站扩建 2 个 220kV 出线间隔。
公用 工程	给水工程		自来水公司供水
	排水工程		雨水经雨水排水系统收集后，接入市政雨水管网。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，通过市政污水管网排入中山市翠亨新区临海水质净化厂处理。
	消防工程		设置室内外消防栓系统
	供电		电网供电
环保 工程	生活污水处理设施		变电站设置生活污水处理系统，生活污水经化粪池处理后排入市政管网。
	固体废物收集系统		生活垃圾设置垃圾箱分类收集，由当地环卫部门定期清运；废铅蓄电池、废变压器油及时交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；站内设计建设有效容积 84.5m ³ 事故油池 1 座，用于收集主变事故状态下排出的绝缘冷却油。
	噪声治理系统		选用低噪声设备、基础减震、合理布置。
	环境风险		变压器下方设封闭环绕的集油沟，且设计建设一座地埋式事故油池，有效容积为 84.5m ³ 。

4、变电站工程

(1) 变电站主要电气设备

本项目主要电气设备见表 2-2。

表 2-2 主要电气设备一览表

设备	参数
110kV 主变压器	SZ-240000/220

	$U_e=220\pm 8\times 1.25\%/115/10.5\text{kV}$ 阻抗电压：高～中：14%；高～低：35%；中～低：21% 220kV 侧套管 CT：800-1600/1A，5P40/5P40/5P40/0.5S，20VA 110kV 侧套管 CT：1200-2400/1A，5P30/5P30/5P30/0.5S，20VA 220kV、110kV 中性点套管 CT：200-400-600/1A，5P20，20VA（3 只）
220kV GIS	双母线双分段接线，额定电压 252kV，最高运行电压 252kV；主母线额定电流 3150A，分支母线：主变、出线、母联、分段回路额定电流 3150A，母线设备回路额定电流 2500A；开断短路电流（有效值）50kA，热稳定电流 50kA（3s），额定短路关合电流 125kA（峰值）；电流互感器：主变回路 800-1600/1A，出线回路 1200-2400/1A，母联和分段回路 1500-3000/1A，高抗回保护级变比 800-1600/1A、测量计量变比 200-400/1A，主变、出线及高抗回路 8 次级，母联回路 6 次级，分段回路 7 次级。
主变中性点避雷器	YH1.5W-144/320，额定电压 144kV，标称放电电流 1.5kA，e 级防污。
主变中性点隔离开关	126kV，630A，最高运行电压 126kV，e 级防污。
高压并联电抗器	BKS-50000/220-50。
110kV GIS	双母线双分段接线，额定电压 126kV，最高运行电压 126kV；主母线额定电流 3150A，分支母线：母联、分段回路额定电流 3150A，主变、出线、母线设备回路额定电流 2000A；开断短路电流（有效值）40kA，热稳定电流 40kA（4s），额定短路关合电流 100kA（峰值）；电流互感器：主变、母联、分段回路 1200-2400/1A，出线回路 800-1600/1A，主变及出线回路 6 次级，母联回路 4 次级，分段回路 5 次级。
主变中性点隔离开关	72.5kV，630A，最高运行电压 72.5kV，e 级防污。
主变中性点避雷器	YH1.5W-72/186，额定电压 72kV，标称放电电流 1.5kA，e 级防污。

（2）主要技术经济指标

本期拟建设 220 千伏兴中（中华）变电站一座，本站采用 GIS 户内布置，主变户外布置。变电站本期建设规模为主变 2 台，主变容量为 $2\times 240\text{MVA}$ 。变电站总征地面积 10457m^2 ，变电站围墙内用地面积 7753m^2 。变电站主要经济技术指标见表 2-3，变电站主要建筑物一览表见表 2-4。

表 2-3 主要经济技术指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	变电站总征地面积	m^2	10457	/
2	站区围墙内用地面积	m^2	7753	/
3	总建筑面积	m^2	9496.26	/
4	围墙长度	m	305	/
5	站内道路面积	m^2	1389.66	/
6	绿化面积	m^2	1110.56	/
7	进站道路面积	m^2	288	/

表 2-4 变电站内主要建筑物一览表

名称	占地面积 (m^2)	建筑面积 (m^2)	建筑高度 (m)	建筑体积 (m^3)	层数
配电装置楼	3516.69	9313.63	30.3	/	4
消防泵房	112	112	/	/	1
警传室	49.14	49.14	/	/	1
事故油池	/	/	/	84.5	/
化粪池	3.375	/	/	/	/

（3）公用工程

①给水工程

站内生活给水系统供水范围主要包括各建筑物生活给水、绿化用水和消防水池补水。生活用水、绿化用水和消防水池补水由市政直供方式补给。

②排水工程

站内雨水均采用有组织排水，雨水及场地积水通过站内雨水管排至站址附近的排水管网。站内生活污水经化粪池处理后，通过站内污水管道排放到市政污水管网。

③消防工程

配电装置楼设置室内、外消火栓系统。室外消火栓给水管道布置成环状，采用临时高压系统，消防泵房设置两条出水管向环管供水；室内消火栓给水由室外环状管网接引，采用临时高压系统，配电装置楼各层均设消火栓，消火栓布置保证每层非电气设备房的任一点在同一时间均有两股水柱同时到达。在配电装置楼内按中危险级配置手提式 ABC 干粉灭火器，其他继电器及通信室内按严重危险级配置手提式 ABC 干粉灭火器，在主变压器旁配置推车式 ABC 干粉灭火器。

（4）环保工程

①生活污水处理设施

本项目变电站设置一座化粪池，生活污水经化粪池处理后排入市政管网。

②事故油池

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

本项目变电站单台主变压器容量为 240MVA，根据同类变压器铭牌可知，主变压器内约 60t 变压器油，变压器油密度为 895kg/m³，变压器油容积约 67m³。为防止废绝缘油泄漏至外环境，变电站拟建设一座地下事故油池及收集管网系统。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，本项目变电站拟在站内西北角建设一座地下事故油池，

有效容积为 84.5m³，每台主变下方设封闭环绕的贮油设施，贮油设施的容积约为 15m³。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。

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

③固体废物收集系统

本项目变电站产生的固体废物主要有生活垃圾、废变压器油以及废铅蓄电池。变电站值守人员产生的生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理，废变压器油、废铅蓄电池交由有危废处理资质的单位处理。

(5) 工作制度

建成后的变电站无人值班有人值守，设值守人员 1 人，24 小时值守。

5、输电线路工程

(1) 建设内容及规模

本项目新建输电线路内容及规模见表 2-5。

表 2-5 本项目输电线路建设内容一览表

项目	线路名称	
	220kV 兴中站至半岛站线路	110kV 滨西线路解口入兴中站线路
电压等级	220kV	110kV
架设/敷设方式	双回电缆敷设	双回电缆敷设
新建线路长度	新建双回电缆线路 2×9.1km	新建双回电缆线路 2×0.35km
导线型号	ZRA-YJLW02-Z-127/220 1×2500mm ²	ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×1200mm ²

根据中山市电网规划，本项目在城市建成区优先采用电缆敷设方式，对周边环境影
响较小，本次电缆线路主要利用市政建设的电缆通道敷设。220kV 兴中站至半岛站线路
工程仅在 220kV 兴中站出线段建设约 75 米电缆隧道和 220kV 半岛站出线段建设
(180+164) 米电缆沟，其余电缆隧道土建部分和附属设施均由政府配套建设；110kV 滨
西线路解口入兴中站线路工程主要利用市政综合管廊和 220kV 线路新建电缆隧道敷设。

(2) 电缆选型

本项目 220kV 兴中站至半岛站线路工程电缆线路采用 ZRA-YJLW02-Z-127/220
1×2500mm² 型电力电缆，本项目 110kV 滨西线路解口入兴中站线路工程电缆线路采用

ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×1200mm² 型电力电缆，电缆护套均采用 HDPE 和“退灭虫”双护套形式，且“退灭虫”外护套厚度要求不小于 1.5mm。该型号电缆结构见下图 2-1。

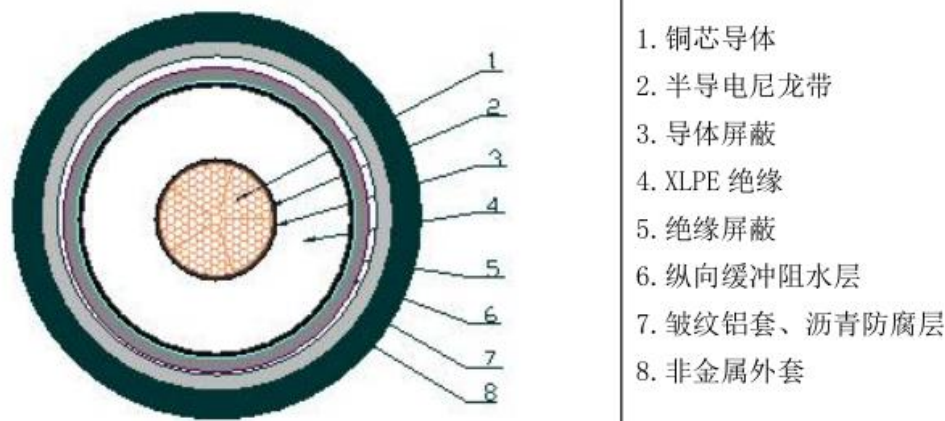


图 2-1 本项目电缆结构图

（3）电缆敷设方式

根据电缆路径的方案，线路途径地貌为平地，本工程电缆主要采用单回路电缆沟、电缆隧道、市政电缆管廊等敷设方式，本期仅修建 75 米电缆隧道及两条单回路（180m+164m）电缆沟，其余利用市政综合管廊敷设。

（4）电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离

依据《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2016），电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离不应小于表 2-6 所列数值。

表 2-6 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离（m）

序号	电缆直埋敷设时的配置情况		平行
1	电力电缆之间或与控制电缆之间	10kV 及以上电力电缆	0.25
2	电缆与地下管沟	热力管沟	2.0 ^③
		油管或易（可）燃气管道	1.0
		其他管道	0.5
3	电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3.0
		直流电气化铁路路轨	10.0
4	电缆与构筑物基础		0.6 ^③
5	电缆与公路边		1.0 ^③
6	电缆与排水沟		1.0 ^③
7	电缆与树木的主干		0.7
8	电缆与 1kV 以上架空电线杆塔基础		4.0 ^③

注：③特殊情况下，减少值不得小于 50%。

（5）交叉跨越情况

本项目电缆线路穿越未来大道 1 次、香山大道 1 次、五桂路 1 次、和耀路 1 次。

6、间隔扩建工程

本项目在对侧 220kV 半岛站扩建 2 个 220kV 出线间隔，扩建间隔布置在变电站前期

预留位置，无需新征地块。220kV 半岛站 220kV 电气主接线图见附图 15。

7、工程占地及土石方量

（1）工程占地

变电站工程占地：本项目变电站永久占地主要为变电站征地区域、进站道路用地，变电站征地面积为 10457m²（其中变电站围墙内面积 7753m²），进站道路用地面积为 288m²；变电站临时占地为变电站施工营地、临时堆场，变电站施工营地、临时堆场设置在变电站征地范围内，临时占地面积为 1000m²。

线路占地：本项目电缆线路临时占地为施工作业带，占地面积为 1020m²。本项目线路施工道路利用现有城市道路，不新建临时施工道路，线路施工人员租用周边民房，不另设施工营地。

表 2-7 建设项目占地一览表

项目类别	永久占地面积（m ² ）	临时占地面积（m ² ）	占地类型
变电站征地区域	10457	1000	供电用地
进站道路用地	288	0	供电用地
电缆线路施工作业带	0	1020	市政道路
合计	10745	2020	/

注：变电站临时占地位于征地范围内，不计入总临时占地面积。

（2）土石方量

本项目变电站设计地坪标高为 5.5m，场地现状为荒地，场地原始地形标高为 4.64~6.47m，高差不大；经测算，站区场地的土方清表 1610m³，挖方 4565m³，填方 3900m³，余土堆填在周边低洼地，不外运。

本项目新建电缆线路挖方量 2390m³，填方量 800m³，余土外运至指定合法弃土场进行消纳处理。

220kV 半岛变电站间隔扩建在原站内预留用地内，涉及土石方量主要是设备基础挖填，开挖土石方就地回填，无弃方。

总平面及现场布置	<p>1、变电站总平面布置</p> <p>全站按户内GIS站布置，设一栋配电装置楼。配电装置楼设地下一层、地上四层：地下层布置电缆层；第一层布置10kV高压室、并联电抗器室、限流电抗器室、接地变室、低压配电室等；第二层布置110kV GIS室、电容器室等；第三层布置继保及通信室、蓄电池室等；第四层布置220kV GIS室等。主变压器紧靠配电装置楼北侧户外布置，消防水池、泵房布置在站区西侧，进站大门布置在站区东北角。事故油池布置在站区西北角，化粪池位于站内东侧。主变架空进线，220kV及110kV线路均采用电缆出线。</p> <p>电气总平面布置见附图7。</p> <p>2、线路路径布置</p> <p>①220kV 兴中站至半岛站线路工程</p> <p>本工程线路从兴中站采用电缆向西出线，沿新建电力隧道接入站址西侧综合管廊隧道出口，后进入未来大道市政综合管廊敷设，大致由南向北敷设，穿越和清路、和裕路、和信路和东汇路，转入横门路市政综合管廊，大致由东向西敷设，至横门路与五桂路交汇处，向西北方向拐进五桂路市政电力隧道，大致由南向北敷设，至和耀路与五桂路交汇处，转入和耀路市政电力隧道，向西敷设至220kV半岛站西侧，转入新建电缆沟，进入半岛站扩建间隔。</p> <p>②110kV 滨西线路解口入兴中站线路工程</p> <p>本工程电缆线路由兴中站出线后，2回电缆线路沿站址西侧电力隧道走线，进入未来大道市政综合管廊，就近解口110kV滨海站至西湾站单回线路，形成兴中-滨海、兴中-西湾各1回110kV线路。</p> <p>3、对侧变电站扩建间隔布置</p> <p>本项目拟在对侧220kV半岛站扩建2个220kV出线间隔，间隔扩建工程利用变电站内预留地块进行，不新增地块。</p> <p>4、施工现场布置</p> <p>（1）新建变电站</p> <p>本项目新建变电站施工在征地范围内进行，变电站施工营地、临时堆场布设在项目征地范围内，用地面积约1000m²。站址南侧紧邻45米宽的兴湾路，东侧紧邻36米宽的领航路，站址交通运输便利。站区的给、排水管网可利用进站路路边进行埋设之后与南侧兴湾路两侧的市政给、排水管网连接。</p> <p>（2）新建输电线路</p>
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

本项目新建电缆线路主要利用市政建设的电缆通道敷设电缆，本期仅修建75米四回路电缆隧道及两条单回路（180m+164m）电缆沟，临时施工占地面积为1020m²。

本项目电缆线路穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园），穿越段利用市政综合管廊敷设地下电缆，通过牵引机拖拉电缆的方式开展敷设工作，敷设过程中不涉及任何土建施工，对生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）不会产生不利影响。

本项目电缆线路施工道路利用现有城市道路，不新建临时施工道路，线路施工人员租用周边民房，不另设施工营地。

（3）间隔扩建

220kV半岛变电站间隔扩建工程施工在现有站内预留位置进行，站外不新增永久、临时用地。

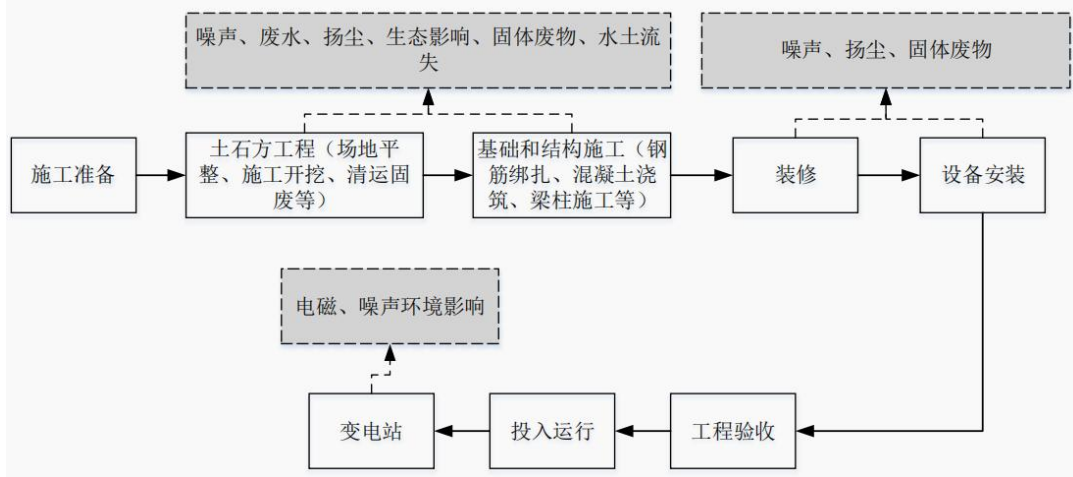


图 2-2 变电站建设流程图

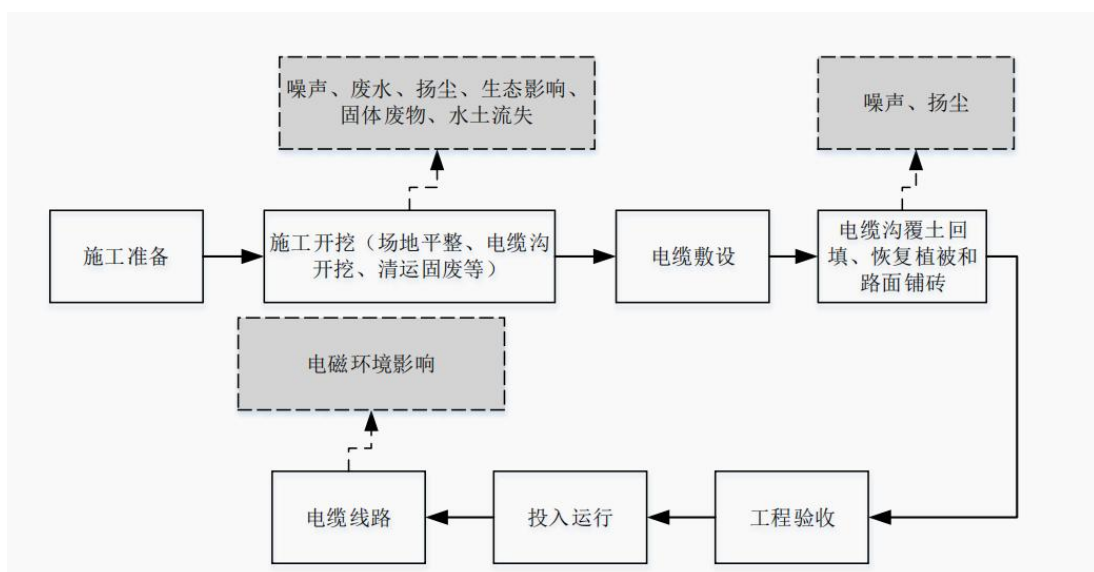


图 2-3 电缆线路建设流程图

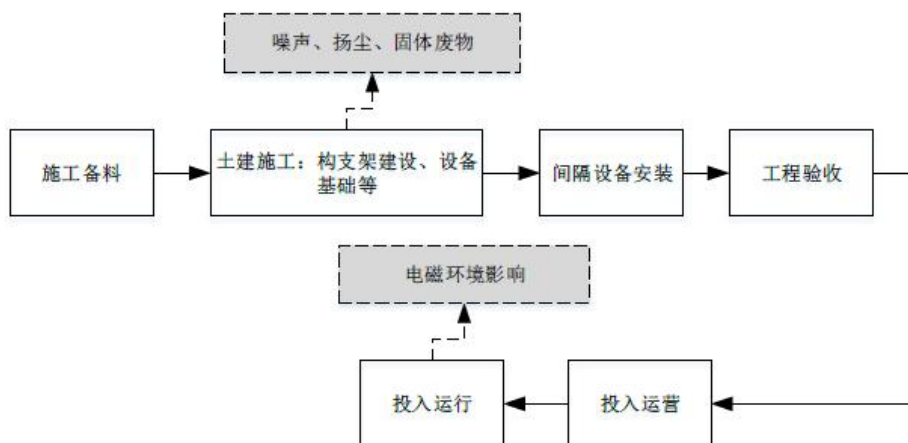


图 2-4 间隔扩建建设流程图

1、变电站工程

变电站施工阶段主要分为土石方工程、基础和结构施工、装修、设备安装与设备

调试等，根据需要部分施工步骤可交叉进行。

（1）土石方工程

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

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

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

（2）基础和结构施工

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

变电站主要建、构筑物地基处理方案采用直径 400 毫米高强预应力管桩。配电装置楼（包含主变区）、消防水池、泵房、事故油池采用 $\Phi 400$ 预应力管桩基础，以强风化花岗岩层作为桩端持力层，设计桩长 24~38 米，共 167 根；围墙采用 $\Phi 400$ 预应力管桩基础，以全风化花岗岩层作为桩端持力层，设计桩长 24~35 米，共 42 根。

（3）装修

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

（4）设备安装

电气设备视土建部分进展情况机动进入，一般采用吊车施工安装，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

（5）设备调试

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

2、电缆线路工程

本项目新建电缆线路工程采用新建电缆沟、电缆隧道的方式敷设电缆。

①电缆沟结构

	<p>本工程电缆敷设部分采用单回路现浇电缆沟型式。现浇电缆沟采用 C25 混凝土，钢筋 HRB400 和 HPB300 级钢，主筋保护层厚度为 30mm。盖板顶面标高低于路面 200mm 考虑。</p> <p>②电缆隧道结构</p> <p>本工程电缆隧道主体结构采用 C35 防水混凝土，抗渗等级为 P8，隧道防水等级标准为二级，主钢筋用 HRB400 级,箍筋用 HPB300 级，主筋保护层厚度为 60mm。兴中出线段电缆隧道顶面覆土深度为 1.0m。电缆隧道混凝土墙壁内预时热扎带齿预埋槽立柱，托臂与预埋槽立柱采用螺栓连接，电缆放置于托臂上。</p> <p>3、间隔扩建工程</p> <p>本项目 220kV 半岛站间隔扩建工程在原预留间隔内进行，不用外扩重新征地及新建站内道路和围墙，但要在土建工程收尾阶段进行绿化。本工程间隔扩建施工工艺为：间隔扩建施工准备—设备进场运输—构支架建设及设备基础建设—间隔侧设备及网架安装—调试及运行。</p> <p>4、建设周期</p> <p>本项目拟定为 2025 年 12 月开工，于 2026 年 12 月投运，建设周期为 12 个月。项目高峰施工人数预计为 40 人。</p>
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 2。		
	(2) 水环境功能区		
	本项目纳污水体为横门水道，根据《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号印发），横门水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。详见附图 3。		
	(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），本项目拟建变电站北侧、西侧区域属于 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；拟建变电站南侧、东侧区域属于 4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准；间隔扩建变电站区域属于 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；电缆线路沿线区域属于 3 类、4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类、4a 类标准。详见附图 4。		
	本项目所在地环境功能属性见下表。		
	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	横门水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ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）二级标准及 2018 年修改单二级标准
	3	声环境功能区划	拟建变电站区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类、4a 类标准，间隔扩建变电站区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，电缆线路沿线区域属于 3 类、4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类、4a 类标准。
	4	基本农田保护区	否
	5	风景名胜区分区	否
	6	饮用水源保护区	否
	7	生态保护红线	本项目地下电缆穿越生态保护红线（与中山翠湖市级湿地公园重合）190m，不涉及土建施工，不在生态保护红线设置永久和临时占地，对生态保护红线基本无影响。
	8	湿地公园	

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，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。

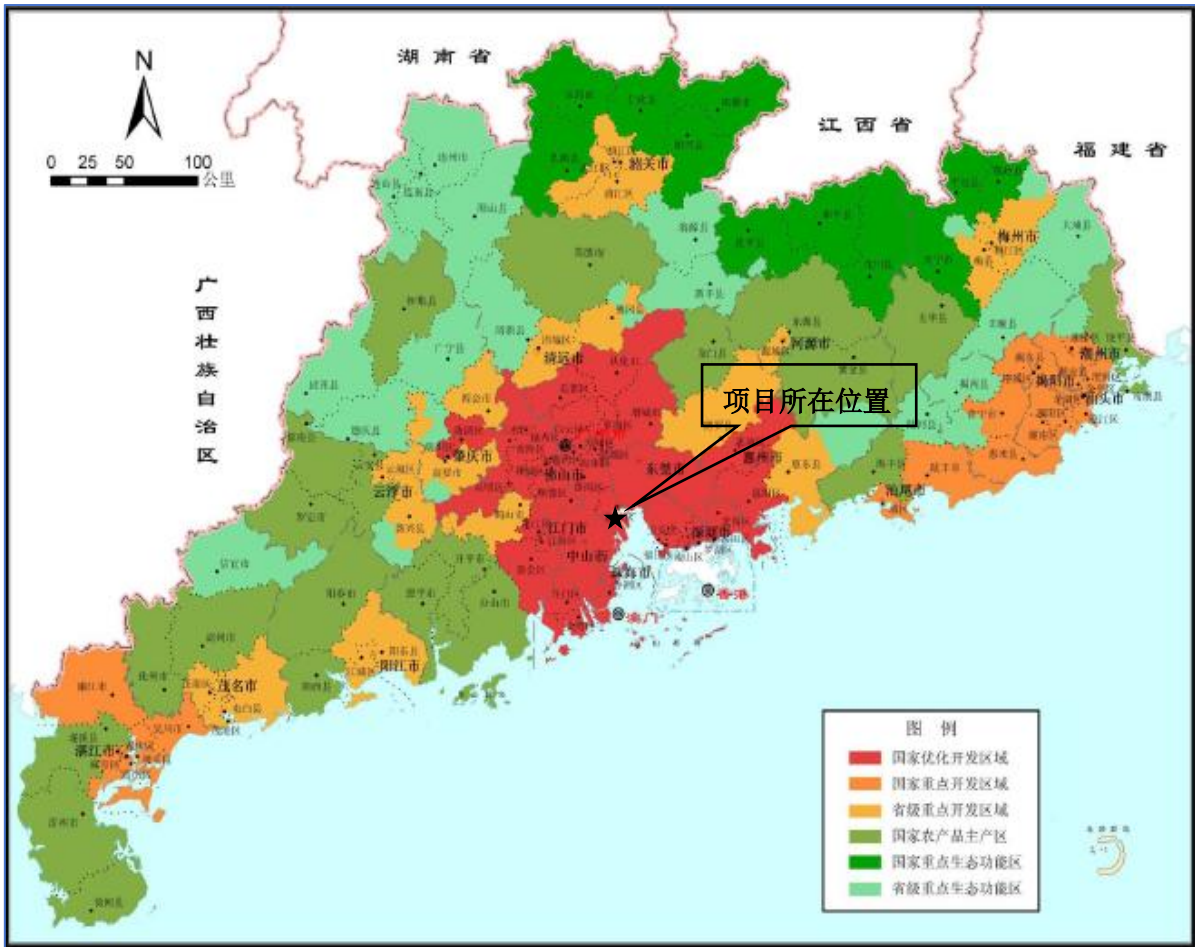


图 3-1 本项目与广东省主体功能区划的位置关系图

(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。

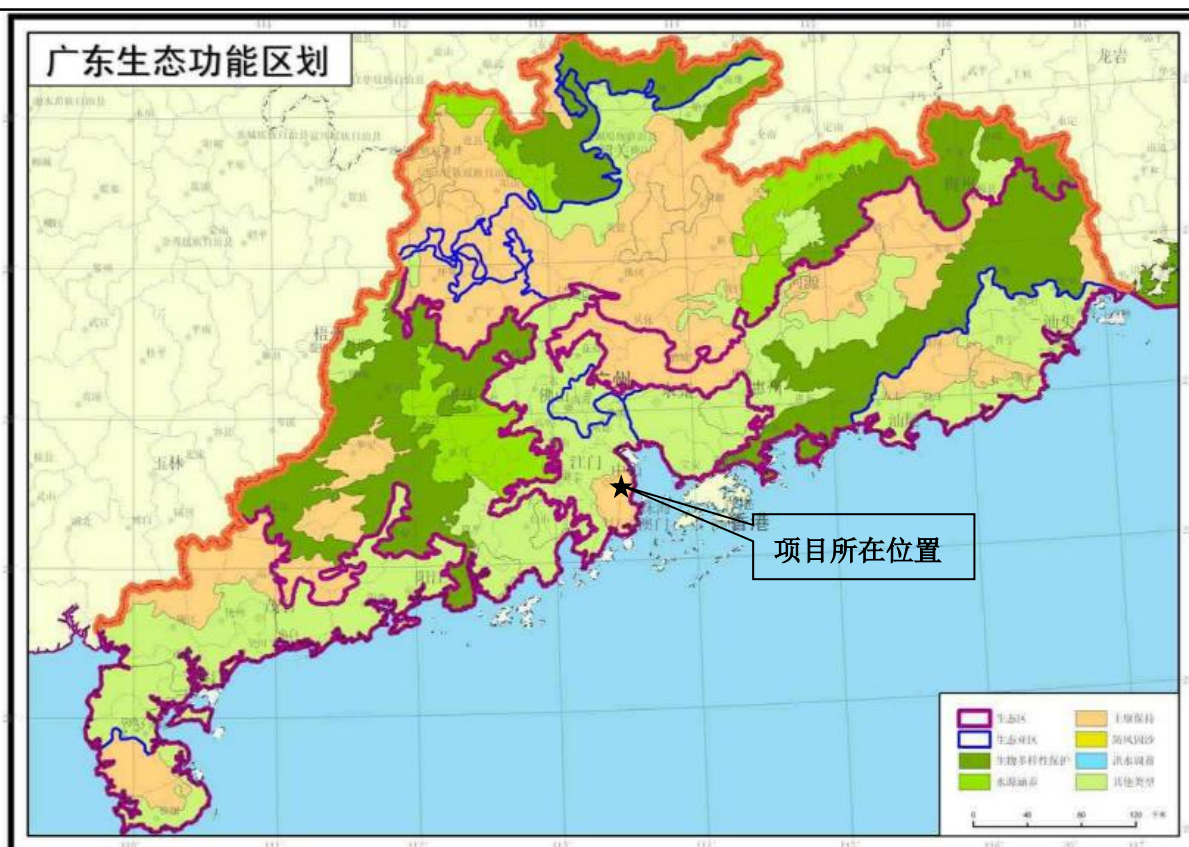


图 3-2 本项目与广东生态功能区划的位置关系图

(3) 生态环境质量现状

本项目变电站位于中山市翠亨新区起步区未来大道、领航路与兴湾路的交叉地块。站址南面紧靠兴湾路（原和丽路），东面紧靠领航路（原翠航道），西面 100 米为未来大道（原翠海道），站址地处兴湾路（原和丽路）与领航路（原翠航道）、未来大道（原翠海道）相交的不规则地块上，场地前期为低洼的水塘，近年政府新填土，目前为荒地。

输电线路沿线区域主要为城市道路，沿线植被主要是人工绿化带。根据实地调查及相关资料收集，评价区范围内有栽培植物有 47 科 85 属 146 种，占总物种数的 57.71%，自然植物有 33 科 97 属 107 种，占总物种数的 42.29%，未发现珍稀濒危野生保护植物分布；评价区范围内有鸟类 10 目 29 科 63 种，爬行类 1 目 5 科 11 种，两栖类 1 目 5 科 9 种，鱼类 4 目 5 科 12 种，评价范围共记录珍稀濒危重点保护动物 5 种，均为国家二级重点保护野生动物，分为黑鸢、翅鸦鹃、小鸦鹃、白胸翡翠和虎纹蛙。评价范围内调查未发现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；调查未发现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。生态评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产等生态敏感区。

本项目部分地下电缆线路利用市政管廊穿越生态保护红线（与中山翠湖市级湿地公园重合）190m，地下电缆穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）不涉及土建施工，

不在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）设置永久和临时占地，对生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）基本无影响。

变电站区域、输电线路沿线生态环境现状照片见图 3-3。



变电站站址现状



电缆线路沿线现状



电缆线路沿线现状

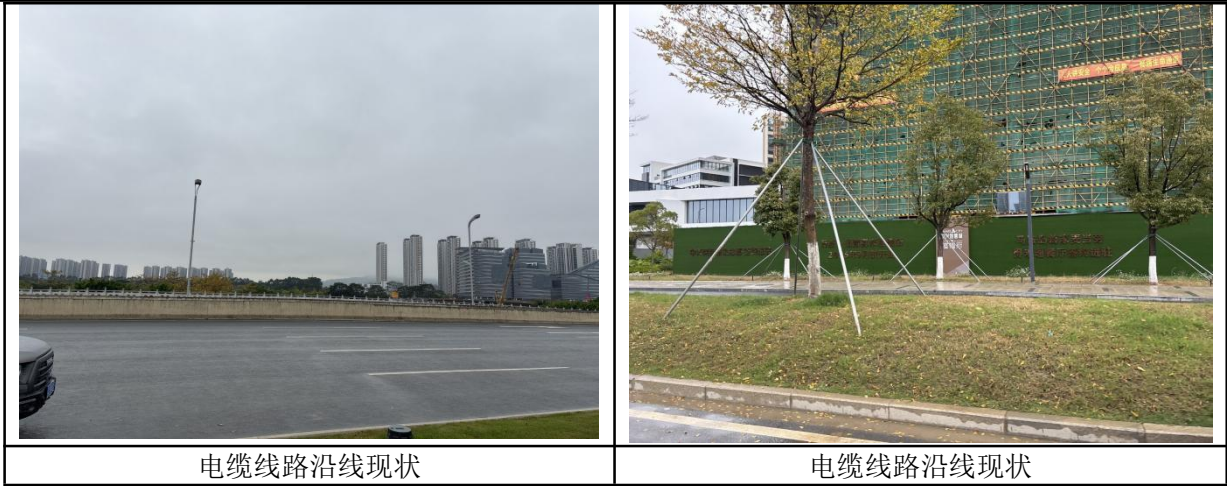


图 3-3 变电站站址、输电线路生态环境现状

3、电磁环境现状

本项目拟建 220kV 兴中（中华）站四周工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.07~0.11V/m 和 0.083~0.091μT，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 0.06~2.35V/m 和 0.074~0.089μT，220kV 半岛站西侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 46.8V/m 和 0.214μT，220kV 电缆线路现状点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.09~0.15V/m 和 0.089~0.097μT，110kV 电缆线路现状点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 0.07V/m 和 0.084μT，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）其中频率为 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。

4、声环境质量现状

（1）监测环境

表 3-2 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）
2025 年 3 月 5 日	多云	22.4~32.7	61.9~73.4	1.3~1.8

（2）监测仪器

表 3-3 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	检定单位
多功能噪声分析	HS6288E（F228）	09019064	30~130dB(A)	2024.7.11~2025.7.10	2024D51-20-5360341001	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中

仪						心
---	--	--	--	--	--	---

表 3-4 声校准器技术参数一览表

仪器名称	规格型号	出厂编号	证书编号	检定有效时段	检定单位
声校准器	HS6020A (F139)	19012021	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

拟建 220kV 兴中（中华）变电站站址四周外，距地面高度 1.2m 处位置布点；对侧 220kV 半岛变电站西侧围墙外 1m，距地面高度 1.2m 处位置布点；电缆线路沿线声环境现状点在线路正上方，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 10。

(5) 监测结果

表 3-5 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	拟建 220kV 兴中（中华）站北侧	47	42	3 类
N2	拟建 220kV 兴中（中华）站西侧	46	42	3 类
N3	拟建 220kV 兴中（中华）站南侧	50	44	4a 类
N4	拟建 220kV 兴中（中华）站东侧	51	45	4a 类
N5	220kV 电缆线路现状点 1(E113°36'50.021", N22°32'12.418")	48	42	4a 类
N6	220kV 电缆线路现状点 2(E113°36'35.575", N22°33'36.246")	49	43	4a 类
N7	110kV 电缆线路现状点(E113°36'53.246", N22°31'53.101")	50	45	4a 类
N8	220kV 半岛站西侧围墙外 1m	51	45	3 类
标准限值		65	55	3 类
		70	55	4a 类

由上表可见，拟建 220kV 兴中（中华）变电站站址四周昼间噪声水平为 46dB(A)~51dB(A)，夜间噪声水平为 42dB(A)~45dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类、4a 类标准限值要求；220kV 半岛站西侧围墙外 1m 昼间噪声水平为 51dB(A)，夜间噪声水平为 45dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准限值要求；220kV 电缆线路现状点昼间噪声水平为 48dB(A)~49dB(A)，夜间噪声水平为 42dB(A)~43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求；110kV 电缆线路现状点昼间噪声水平为 50dB(A)，夜间噪声水平为 45dB(A)，满足《声环

境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求。

5、空气环境质量现状

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 3-6 空气环境质量现状表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 SO₂、NO₂、PM₁₀、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，O₃ 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；二是加强巡查建筑工地、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。

	<p>6、地表水环境质量现状</p> <p>本项目纳污水体为横门水道，横门水道水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。</p> <p>根据《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》内容，2023 年鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、中心河、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道水质类别均为II类，水质状况为优。前山河、兰溪河、泮沙排洪渠、海洲水道水质类别均为III类，水质状况为良好。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。与上年相比各河道水质均无明显变化。</p> <p>本项目纳污水体为横门水道，2023 年横门水道水质类别为II类，水质状况为优。</p> <p>本项目变电站生活污水经化粪池预处理后，通过市政管网排入中山市翠亨新区临海水质净化厂深度处理，不会对横门水道水质造成影响。</p> <p>7、地下水环境质量现状</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为“E 电力”“35、送（输）变电工程”中“其他（不含 100 千伏以下）”项目，为IV类地下水环境影响评价项目。根据该导则 4.1 一般性原则，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本项目不开展地下水环境质量现状评价。</p> <p>8、土壤环境质量现状</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中其他类，为IV类土壤环境影响评价项目，根据该导则 4.2 要求，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价，因此本项目不开展土壤环境质量现状评价。</p>
与项目有关的原有环境污染和生	<p>1、涉及现有工程环保手续履行情况</p> <p>本项目涉及 220kV 半岛站间隔扩建，220kV 半岛变电站工程于 2008 年 5 月 21 日取得中山市环境保护局出具的《关于中山市 220kV 半岛变电站工程环境影响报告表的批复》（中环建表〔2008〕0407 号），见附件 7。2023 年 10 月 9 日，广东电网有限责任公司中山供电局发布了《关于中山市 220kV 半岛变电站工程一期竣工环境保护验收意见的函》（中环验表〔2011〕000723 号），见附件 7。</p> <p>2、与项目有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>本项目包括新建 220kV 兴中（中华）变电站、新建 220kV 及 110kV 输电线路，新建 220kV 兴中（中华）变电站、新建 220kV 及 110kV 输电线路，不存在与项目有关的原有</p>

态
破
坏
问
题

生
态
环
境
保
护
目
标

环境污染和生态破坏问题。根据现场监测，220kV 半岛变电站间隔扩建出线侧电磁环境质量满足《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 的要求，220kV 半岛变电站间隔扩建出线侧噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准限值要求。

根据现场踏勘和环境质量现状监测，拟建站址、间隔扩建变电站区域、输电线路沿线的电磁环境及声环境质量均满足相应标准要求，线路沿线生态环境良好。

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

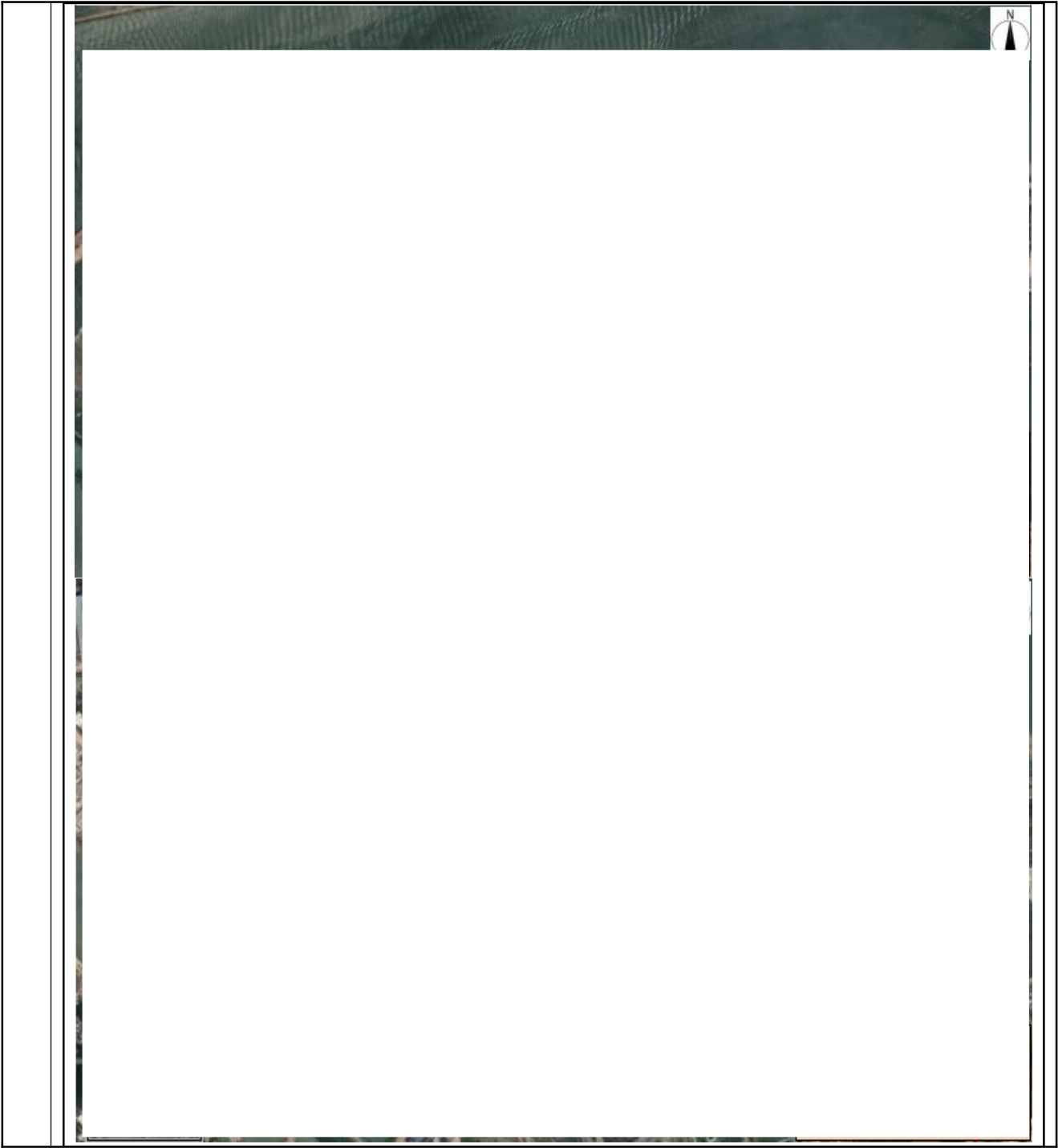
（2）评价范围

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 千伏兴中（中华）站	站界外 40m
		220 千伏半岛站	间隔扩建侧围墙外 40m
	输电线路	220kV、110kV 地下电缆	电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)
生态环境	变电站	220 千伏兴中（中华）站、220 千伏半岛站	站界外 500m 区域范围、间隔扩建侧围墙外 500m 区域范围
	输电线路	220kV、110kV 地下电缆	穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）段电缆管廊两侧边缘各外延 1000m(水平距离)，其他段电缆管廊两侧边缘各外延 300m(水平距离)
声环境	变电站	220 千伏兴中（中华）站	站界外 200m
		220 千伏半岛站	间隔扩建侧围墙外 200m

	输电线路	地下电缆线路	不进行声环境影响评价
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
	输电线路		
环境风险	变电站	变电站环境风险主要为变压器油泄漏风险，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
	输电线路		

注：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目不需进行土壤、地下水的评价，故无需设置地下水、土壤评价范围。





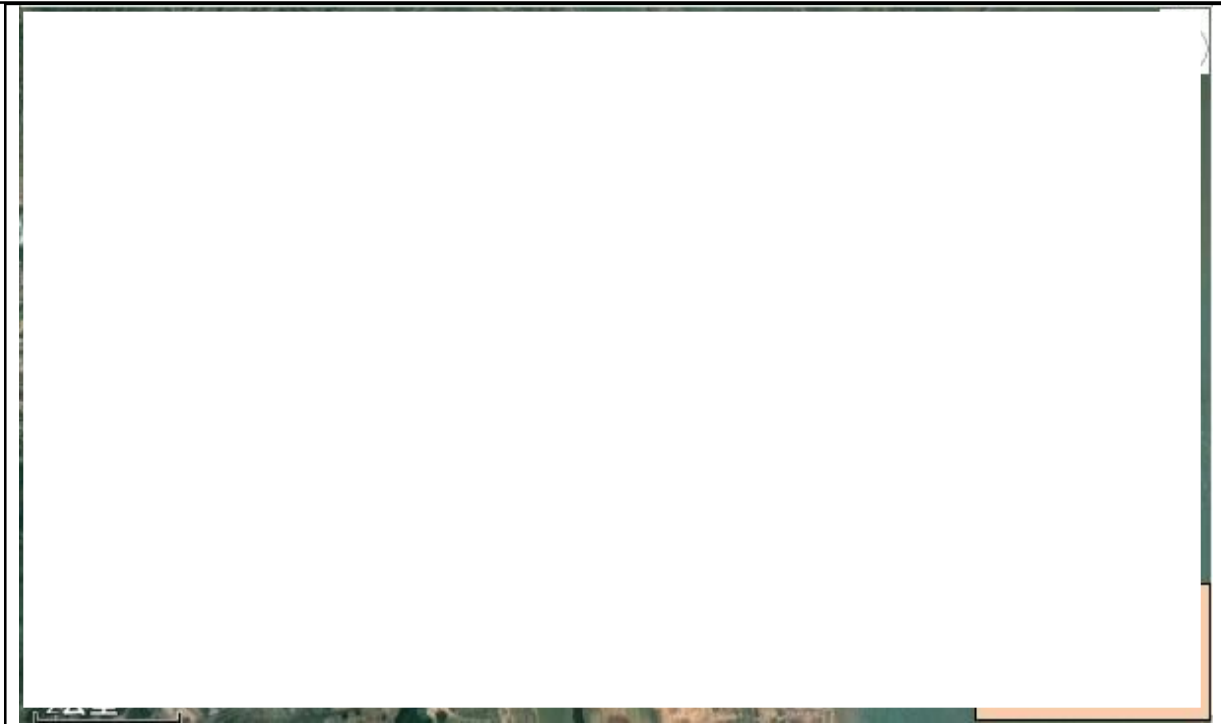


图 3-4 本项目变电站及输电线路评价范围示意图

2、环境保护目标

(1) 生态保护目标

根据现场勘查，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、自然保护区等自然保护地、世界自然遗产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。

本项目地下电缆穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）190m，不涉及土建施工，不在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）设置永久和临时占地，对生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）基本无影响。本项目生态敏感目标见下表。

表 3-9 本项目生态敏感目标一览表

序号	名称	保护对象	方位	保护等级	保护要求
1	珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线	水土保持	地下电缆穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）190m	地方级	不在生态保护红线内布设施工营地，在生态保护红线内无永久及临时占地。
2	中山翠湖市级湿地公园	湿地生态系统		地方级	

						生态系统完整 不受影响，在 湿地公园内无 永久及临时占 地。	
评价 标准	(2) 电磁及声环境敏感目标						
	本项目拟建 220kV 兴中（中华）变电站评价范围内存在 1 处电磁环境敏感目标，不存在声环境敏感目标；220kV 半岛变电站（间隔扩建变电站）扩建侧评价范围内存在 1 处电磁环境敏感目标，不存在声环境敏感目标；输电线路评价范围内不存在电磁环境敏感目标，不存在声环境敏感目标。敏感目标详见下表。敏感目标分布图见附图 9。						
	表 3-10 工程环境敏感目标一览表						
	序号	环境保护目标	所属行政区域	方位及最近距离	结构/规模/高度	功能	环境影响因子
	220kV 兴中（中华）变电站						
	1	M1 厂房	中山市翠亨新区	站址北侧 32m	11 层平顶，1 栋，33m	工作	工频电场、工频磁场
	220kV 半岛变电站（间隔扩建变电站）						
	2	广东中泽重工有限公司厂房	中山市翠亨新区	站址西北侧 21m	1 层尖顶，1 栋，12m	工作	工频电场、工频磁场
	1、环境质量标准						
	(1) 环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单。						
	(2) 220kV 兴中（中华）变电站区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类、4a 类标准，220kV 半岛变电站（间隔扩建变电站）区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，电缆线路沿线区域属于 3 类、4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类、4a 类标准。						
	(3) 地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ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) 运营期 220kV 兴中（中华）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）中的 3 类（即昼间噪声≤65dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）、4 类（即昼间噪声≤70dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）标准；220kV 半岛变电站（间隔扩建变电站）厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准（即昼间噪声≤65dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）。							

	<p>(2) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(即昼间噪声≤70dB(A), 夜间噪声≤55dB(A))。</p> <p>(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)。</p> <p>(4) 施工期扬尘执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值。</p> <p>(5) 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。</p> <p>(6) 运营期 220kV 兴中(中华) 变电站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。</p>
其他	本项目不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期声环境影响分析

(1) 变电站工程

变电站建设期在场地平整、挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来自间施工时各种施工机械设备产生的噪声，施工主要机械有商砼搅拌车、推土机、液压挖掘机、重型运输车、静力压桩机、混凝土振捣器、空压机等。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	液压挖掘机	82~90
2	推土机	83~88
3	重型运输车	82~90
4	静力压桩机	70~75
5	商砼搅拌车	85~90
6	混凝土振捣器	80~88
7	空压机	88~92

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，L1、L2—为与声源相距 r1、r2 处的施工噪声级，dB（A）。

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 施工噪声贡献值预测表（不采取防治措施，单位：dB（A））

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	80m	100m	150m	250m
1	液压挖掘机	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
2	推土机	88	82	78	74	70	66	64	62	58	54
3	重型运输车	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
4	静力压桩机	75	69	65	61	57	53	51	49	45	41
5	商砼搅拌车	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
6	混凝土振捣器	88	82	78	74	70	66	64	62	58	54

7	空压机	92	86	83	78	74	70	68	66	62	58
各施工设备噪声源等效声级的叠加影响		97.7	91.7	88.2	83.7	79.7	75.7	73.7	71.7	67.7	63.7

由上表可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间施工场界处（主要施工声源距离施工场界 10m）各施工设备噪声源等效声级叠加贡献值将会超过《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)，夜间 55dB(A)），特别是夜间操作，对周围环境影响较大。施工期施工单位应在施工场界四周设置不低于 2.5m 高的围挡，一般 2.5m 高围挡噪声的隔声值为 10~20dB(A)（本环评预测围墙隔声量取 10dB(A)）（参考同类施工场地围挡实际隔声量数值）。因此本项目变电站施工期间在采取围挡措施后，本工程各施工设备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挡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	22m	25m	38m	60m	80m	100m	121m	216m
无围挡噪声贡献值（dB（A））	91.7	88.2	85.0	83.7	80.0	75.7	73.7	71.7	70.0	65.0
有围挡噪声贡献值（dB（A））	81.7	78.2	75.0	73.7	70.0	65.7	63.7	61.7	60.0	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，变电站施工区在设置围挡后，昼间施工噪声在距离施工声源 38m（距离施工场界 28m）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 216m（距离施工场界 206m）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，在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高的围挡，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，变电站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。

（2）电缆线路工程

在施工期的基础施工阶段会使用挖掘机开挖，其噪声一般为 82~90dB（A）；电缆敷设使用绞磨机牵引电缆，其噪声一般为 70~80dB（A），同时施工场地还有运输车辆、吊车等产生的噪声均是间断性的、暂时性的噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及同类施工项目资料，

主要施工设备的源强见表 4-4。

表 4-4 常用施工机械设备的噪声值 单位: dB (A)

序号	施工设备名称	距声源5m
1	挖掘机	82~90
2	绞磨机	70~80

各施工段的设备噪声源按对环境最不利影响取值,即取各施工机械噪声值的最大值进行预测,施工设备的源强见表 4-5。

表 4-5 各施工段的噪声源统计值 单位: dB (A)

施工期	主要声源	距声源5m	施工期	主要声源	距声源5m
土石方阶段	挖掘机	90	电缆敷设阶段	绞磨机	80

施工噪声经距离衰减后的影响采用以下预测模式:

$$LA(r) = LA(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

式中: $LA(r)$ —一点声源在预测点产生的 A 声级, dB;

$LA(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级, dB;

r —预测点距声源的距离, m;

r_0 —参考基准点距声源的距离, m;

将各施工机械噪声源强代入以上公式进行计算,各施工阶段不同机械设备同时运转所产生的噪声预测结果,结果见表 4-6。

表 4-6 不同阶段施工机械同时运转时噪声预测值(不采取措施)

施工阶段	距施工声源不同距离(m)处的声级 dB (A)											
	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	150	200
土石方阶段	90	84	80	78	74	72	70	68	66	64	60	58
电缆敷设阶段	80	74	70	68	64	62	60	58	56	54	50	48

本环评建议施工单位在线路施工场地周围先建立围挡(围挡采用 2.5mm 彩钢板,围挡隔声量约 10dB (A)) (参考同类施工场地围挡实际隔声量数值)等遮挡措施,尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。电缆线路施工期修建围挡后对外界影响声预测值见表 4-7。

表 4-7 不同阶段施工机械同时运转噪声预测值(修建围挡)

施工阶段	距施工声源不同距离（m）处的声级 dB（A）										
	5	10	16	20	28	30	40	50	60	80	90
土石方阶段	80	74	70	68	65	64	62	60	58	56	55
电缆敷设阶段	70	64	60	58	55	54	52	50	48	46	45

根据表 4-6 可知,在不采取任何措施的情况下,施工期间施工场界处(主要施工声源距离施工场界 2m 以上)各噪声源贡献值将会超过《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),夜间 55dB(A)),特别是夜间操作,对周

围环境影响较大。

根据表 4-7 可知，在采取围挡措施后，土石方阶段施工机械 16m 外（施工场界外 14m）、电缆敷设阶段施工机械 5m 外（施工场界外 3m）达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)的要求，土石方阶段施工机械 90m 外、电缆敷设阶段施工机械 28m 外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间 55dB(A)的要求。

2、施工期环境空气影响分析

（1）环境空气污染源

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变电站及输电线路建设施工的土方挖掘、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，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；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 NO_x、SO₂、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。

3、施工废污水环境影响分析

本工程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

本工程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还产生少量含油废水等，主要污染物为 SS、COD_{Cr} 及少量石油类。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；施工场地主要占用变电站附近空地，构筑相应的集水沉砂池、隔油池，以收集施工过程中产生的泥浆水，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

本项目变电站施工期间的生活污水主要为施工人员产生的生活污水，施工人员生活污水包括施工人员的盥洗水、厕所冲刷水等，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等。本工程施工人员约 40 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 300 天，则施工期最多产生生活污水 1944m³。变电站施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清掏不外排，不会对地表水水质构成污染影响。

本项目线路施工人员租住城市房屋内，不另行设置施工营地，产生的生活污水利用租住的周边房屋已有污水处理系统处理，不会对地表水水质构成污染影响。

4、施工固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为变电站及输电线路开挖产生的弃土弃渣、临时堆土、建筑垃圾、隔油池油渣以及施工人员的生活垃圾。施工产生的弃土弃渣、临时堆土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工人员生活垃圾按每人每天 1kg 计，施工期人数为 40 人，施工期天数为 300 天，则施工期生活垃圾产生量为 12t。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。

隔油池油渣集中收集后交由有危废处置资质的单位进行处理，不外排。

施工产生的多余土石方可以回填或用于植被恢复，达到土石方量就近平衡。施工产生的建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳。

5、施工期生态环境影响分析

(1) 土地占用

本项目施工期对土地的占用主要分为永久占地和临时占地。永久占地为变电站占地，永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地如人员的践踏、弃石、弃渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。

施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，确有多余的土石方采取在施工场地就地平摊回填或异地回填等方式进行妥善处置。因此，本项目在施工单位合理堆放土、石料，在施工后认真清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”，并恢复生态的基础上，不会发生土壤结构破坏、土壤理化性质严重恶化的情形。

（2）植被及野生动物影响

本项目变电站永久占地对植被的破坏仅限变电站站址占地范围之内，本项目变电站站址现状为荒地，基本无野生植被。本项目电缆线路主要沿市政道路敷设，涉及的植被主要为人工绿化植被、杂草丛。本项目对植被的影响只是植被面积和覆盖度的小面积减少，不会对植物物种多样性产生影响。且由于施工时间短，施工结束后通过及时进行植被恢复，临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

本项目所在区域人为活动干扰频繁，动物以常见类型为主，区域主要常见的鼠类、青蛙、鸟类等。调查期间，未发现国家、省级保护野生动物及濒危物种。施工单位通过加强对施工人员开展保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识。同时，野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，有一定迁移能力。因此，本项目施工对周围野生动物影响有限。

（3）水土流失影响

本项目施工作业将对施工区域的地貌和植被产生一定程度的影响，进而引发水土流失。尘土、碎石或废弃物的堆放及施工人员、机械的践踏破坏原有土壤结构，若不采取积极措施，会使这部分土地的植物生长环境永久改变。由于基础开挖施工，取土、弃土等措施不当，会是周围植被遭到破坏，若恢复不及时，在大雨条件下，极易引起土壤侵蚀，产生局部水土流失，并影响周围自然环境。在建设过程中通过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。

通过以上措施，本项目施工建设对区域生态环境的影响会显著降低。

6、施工期对生态保护红线影响分析

本项目地下电缆利用市政综合管廊无害化穿越生态保护红线 190m，穿越段不涉及土建施工，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，基本不会对生态保护红线内生态

运营期生态环境影响分析	<p>环境产生影响。地下电缆敷设过程中会产生一定的施工噪声、扬尘影响，但这类影响通过一定的管理措施可以得到减弱，并随着施工期的结束而逐步恢复，本项目建设基本不会对生态保护红线产生影响。</p> <p>7、施工期对中山翠湖市级湿地公园影响分析</p> <p>本项目地下电缆利用市政综合管廊无害化穿越中山翠湖市级湿地公园 190m，电缆敷设过程中不涉及土建施工，在中山翠湖市级湿地公园范围内无永久、临时占地。中山翠湖市级湿地公园周边工程施工过程中将产生一定的施工噪声、扬尘，将会对项目区周围环境造成一定影响，但这类影响通过一定的管理措施可以得到减弱，并随着施工期的结束而逐步恢复，本项目建设基本不会对中山翠湖市级湿地公园产生影响。</p>
	<p>本项目建成后，对环境产生的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、废水、固体废物和环境风险等。</p> <p>1、电磁环境影响分析</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境评价等级为二级，变电站采用类比监测进行分析，预测和评价变电站工程投运后产生的电磁环境影响；架空线路电磁环境影响采用模式预测的方法分析，电缆线路电磁环境影响采用类比预测分析。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。</p> <p>（1）变电站工程</p> <p>通过类比 220kV 低涌变电站监测数据，本项目中山 220kV 兴中（中华）变电站运行后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。变电站周边环境目标处工频电场强度和工频磁感应强度也可满足《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。</p> <p>（2）电缆线路工程</p> <p>通过类比 220kV 江盘甲、乙线（双回电缆段）、厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程监测数据，本项目电缆线路建成运行后，电缆线路沿线评价范围内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。</p> <p>（3）间隔扩建工程</p> <p>本期对侧 220kV 半岛站扩建 2 个 220kV 出线间隔。项目变电站间隔扩建工程在变</p>

电站内原预留场地进行，本期间隔扩建工程主要新增相关一、二次设备及土建工程，未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源。变电站间隔的增加主要是增大了变电站进线处的工频电场、工频磁感应强度。变电站的每个间隔相互之间有一定的距离，而工频电场强度、工频磁感应强度随距离衰减很快，对周围电磁环境影响不大。且根据现状监测结果可知，220kV 半岛站西侧围墙外的工频电场强度为 46.8V/m、工频磁感应强度为 0.214μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的限值要求，220kV 半岛站间隔扩建侧环境保护目标处工频电场强度和工频磁感应强度也可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的限值要求。因此，间隔扩建工程对周围环境影响不大，基本能保持原有现状水平。

本项目电磁环境影响分析具体见电磁环境影响评价专题。

2、噪声环境影响分析

（1）变电站工程

220 千伏兴中（中华）变电站运行期的噪声源主要来自变压器本体噪声，采用模式预测的方法进行分析。

（1）预测模式

220 千伏兴中（中华）变电站主变压器为户外布置，主变四周均有多道墙体阻隔，只有主变正上方无任何遮盖，故本次评价将主变简化为水平面声源进行预测。

噪声衰减公式：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - 20\lg(r/r_0) - a(r - r_0)$$

式中：LA（r）—预测点的噪声 A 声压级（dB）；

LAref（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）；

r0—参照点到噪声源的距离（m）；

a—空气吸收附加衰减系数。

说明：由于项目噪声源强小，评价范围小，因此本评价中忽略空气吸收对噪声衰减的影响。

噪声叠加公式：

$$L_{1+2} = 10\lg\left[10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}}\right]$$

式中：L1+2—叠加声级（dB）；

L1—第 1 个声源的声级（dB）；

L2—第 2 个声源的声级（dB）；

（2）参数选取

220 千伏兴中（中华）变电站运行期的噪声源主要来自变压器本体噪声。兴中（中华）变电站所用#2、#3 主变压器为同一公司生产的三相三绕组油浸风冷有载调压变压器，主变运行时发出的以 100Hz~400Hz 的低频稳态噪声为主。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）附录 B 中表 B.1 110kV-1000kV 主变压器声压级、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）进行变电站厂界噪声贡献值预测，根据本项目变电站总平面图，通过该预测软件，得到变电站各边界外 1m 处的预测贡献值见表 4-11，等声线图见图 4-2，变电站的总平面布置图见附图 7。

表 4-8 噪声源强调查清单

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	#2 主变	SZ20-240000/220	48.46~60.49	48.21~56.70	2.25	65.2dB(A)/1m	底部安装减震装置，做好隔振处理	全天
2	#3 主变		28.09~40.16	48.15~56.66	2.25			

注：东西为 X 轴，南北为 Y 轴，原点为变电站西侧、南侧围墙交汇处。

表 4-9 本项目主变等效声源一览表

声源名称	等效声源声功率级 dB（A）
#2 主变压器水平面声源	88.5
#3 主变压器水平面声源	88.5

表 4-10 噪声预测基本参数一览表

项目		主要参数设置
点声源		主变尺寸约为 10.0m×8.5m×3.5m；声压级为 65.2dB（A）。
声传播效应 衰减	地面效应	采用导则算法
	大气吸收	气压 101.325kPa，气温 30℃，相对湿度 65%
	障碍物屏蔽	配电装置楼，高度为 30.3m，不考虑吸声作用（吸声系数为 0）。
		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。
预测点位	厂界噪声	线接受点: 变电站站址四周围墙外 1m, 离地高度 1.2m, 步长为 1m。
	网格点	1m×1m 网格中心, 离地 1.2m 高处。
	敏感目标	无

（3）预测结果及评价

表 4-11 本项目变电站运营期厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

预测点位置		贡献值	备注
兴中（中华）变电站	北侧围墙外 1m	51.9	/
	西侧围墙外 1m	41.0	/
	南侧围墙外 1m	42.0	/
	东侧围墙外 1m	39.9	/

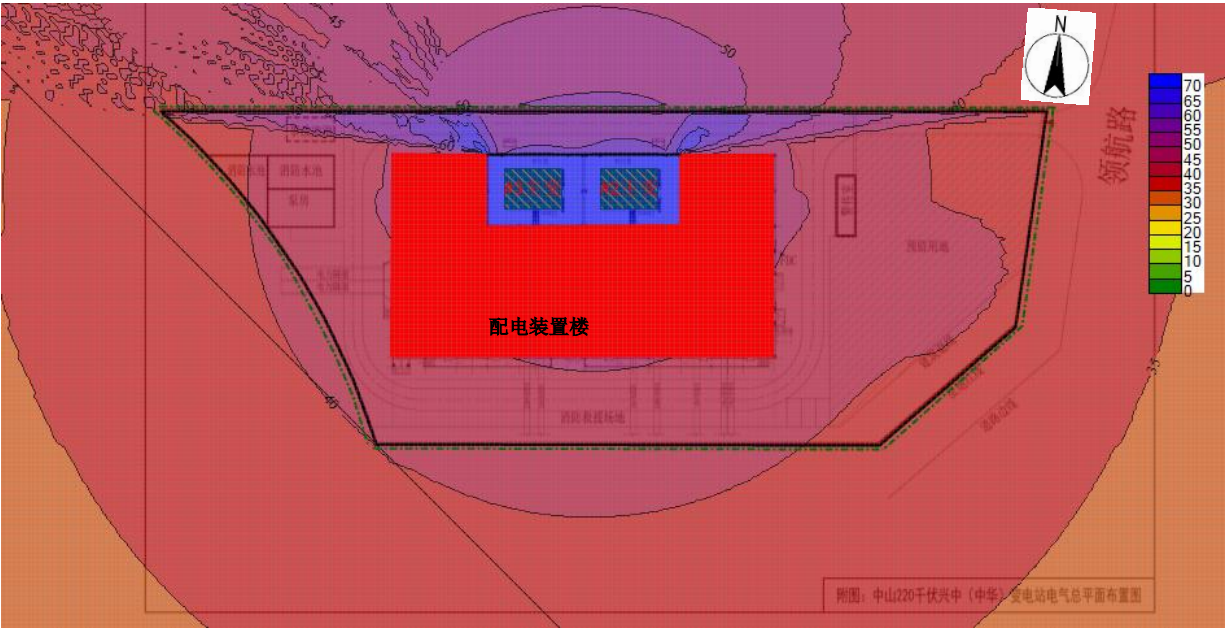


图4-1 变电站厂界噪声预测等值线图

根据理论预测可知，220 千伏兴中（中华）变电站建成运行后，变电站四周围墙外 1m 处噪声贡献值为 39.9～51.9dB（A），变电站四周围墙外噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类标准。

（2）电缆线路工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

（3）间隔扩建工程

本项目 220kV 半岛站扩建 2 个 220kV 出线间隔，间隔扩建工程在变电站内原预留场地进行，本期扩建工程主要新增相关电气设备，未增加主变压器、高压电抗器等主要噪声源，运行时产生噪声来源于裸露导线，其产生的声压级较小，变电站扩建间隔围墙

外的厂界噪声将维持在现有水平。根据现状监测结果，220kV 半岛站西侧围墙外昼间噪声水平为 51dB(A)，夜间噪声水平为 45dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准限值要求。因此，本项目 220kV 半岛站间隔扩建建成运行后，其南侧围墙外的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准限值要求。

2、水环境影响评价

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 10m³，以 90%的产污系数计算，则每年最多产生生活污水 9m³，生活污水经化粪池处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后排入市政管网，通过市政管网排入中山市翠亨新区临海水质净化厂处理，不会对周边地表水环境造成影响。

中山市翠亨新区临海水质净化厂总设计规模为 10000m³/d，本项目变电站所在区域属于中山市翠亨新区临海水质净化厂纳污范围，相关污水收集管网已铺设完善。中山市翠亨新区临海水质净化厂采用 A²/O 微曝氧化沟处理工艺，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，符合中山市翠亨新区临海水质净化厂的进水要求，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翠亨新区临海水质净化厂进一步处理可行。本项目生活污水量仅 0.025m³/d，污水量较小，占污水处理厂日处理量的 0.00025%，占比较小，不会对污水处理厂接管量造成冲击。

本项目输电线路运行期不产生废污水。

3、环境空气影响评价

本项目运行期不产生废气。

4、固体废物影响评价

(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》（2025 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，变电站西北角设有地下事故油池一座，根据设计资料，事故油池容积约为 84.5m³，220kV 兴中（中华）变电站最大单台设备为 63MVA，油量 60 吨，油密度 895kg/m³，20℃时容积为 67m³，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，本期工程中变电站事故油池有效容积按不小于最大一台主变油量 100%设计。

本工程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，池壁外侧采用水泥基防水涂料，聚合物防水砂浆，砖砌保护层。池壁内侧采用防水砂浆。池壁采用抗渗混凝土，抗渗达到 P6 级。

输电线路运行期无固体废物产生。

表 4-12 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	1.5 ^①	电池寿命到期后更换	固态	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	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	0~60 ^②	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 4-13 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	变电站站区西北角	地下暂存	84.5m ³	收集后尽快清运

5、生态环境影响分析

本项目变电站及电缆线路建成运行后，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电缆线路周边绿化进行养护。

6、对生态保护红线影响分析

本项目电缆线路运营期不会对生态保护红线内的动植物产生影响，不会造成生态破坏。

7、中山翠湖市级湿地公园影响分析

本项目电缆线路运营期不会对中山翠湖市级湿地公园内的动植物产生影响，不会造成生态破坏。

8、营运期间环境风险分析

（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。

变电站内本期建设 2 台变压器，每台变压器中油重约 60t，因此变压器油的最大存储量约为 120t。

表 4-14 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	/	120	2500	0.048

经计算，本项目 $Q=120/2500=0.048<1$ ，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 千伏兴中（中华）变电站内 2 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》（2025 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漏风险，最大泄漏量约为 120t。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 千伏兴中（中华）变电站西北角设有 1 座事故油池，容积为 84.5m³；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。

	<p>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：</p> <p>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。</p> <p>b.应按有关消防法规、规范要求在场区内配备灭火器、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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>f.变电站内设置事故油池，变电站内设置雨水截断网。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>												
选址选线环境合理性分	<p>1、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析</p> <p style="text-align: center;">表 4-15 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》合理性分析表</p> <table><tr><th>序号</th><th>《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关要求</th><th>本工程情况</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td>1</td><td>工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</td><td>本项目选址选线已取得当地政府部门复函同意。</td><td>符合</td></tr><tr><td>2</td><td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区</td><td>本项目已经避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>符合</td></tr></table>	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	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目选址选线已取得当地政府部门复函同意。	符合	2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区	本项目已经避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
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	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目选址选线已取得当地政府部门复函同意。	符合										
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区	本项目已经避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合										

析		等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。		
	3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目已经按照最终规模规划进出线走廊，已经避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目采用户外变电站布置，变电站周边以空地、工业厂房为主，拟通过采取综合措施减少电磁和声环境影响。	符合
	5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目变电站地块现状为荒地，无需砍伐植被，生态环境的影响较小。	符合
	7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路沿道路敷设，避让集中林区。	符合
	8	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。	符合

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。

2、环境制约因素

据现场踏勘，本项目变电站场地前期为低洼的水塘，近年政府新填土，目前为荒地，站址周边路网设施完善，适宜建站。本项目变电站选址位置声环境功能区为 3 类、4a 类区，不涉及声环境功能 0 类区。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，本项目地下电缆穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）190m，不涉及土建施工，不在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）设置永久和临时占地，对生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）基本无影响。

本项目输电线路采用地下电缆方式敷设，电缆线路沿市政道路敷设，线路沿线交通方便，运行、维护、施工较便利，减少了对现有植被的破坏，保护了自然生态环境。

本项目变电站选址及线路路径方案已取得中山市翠亨新区管委会同意，见附件6。

综上所述，本项目不存在环境制约因素。

3、环境影响程度

通过类比预测，本项目 220kV 兴中（中华）变电站建成投产后，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 μ T 的公众暴露控制限值要求。通过类比预测，本项目 110kV 输电线路建成后，其对周围的工频电磁场的影响能满足《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 μ T 的公众暴露控制限值要求。本项目建成后，变电站周边及线路沿线的工频电场、工频磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众暴露控制限值要求。

通过噪声预测可知，本项目 220kV 兴中（中华）变电站建成运行后，变电站厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类、4 类标准要求。

本项目变电站值守人员产生的生活污水经化粪池处理后排入市政管网，生活垃圾经垃圾箱分类收集后统一交由环卫部门处理，废变压器油、废铅蓄电池等危险废物交由有资质的单位处置，不会对周围环境造成污染。

综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、声环境保护措施</p> <p>(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。</p> <p>(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，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响，同时加强对施工机械的维护保养。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>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。</p> <p>2、大气环境保护措施</p> <p>(1) 施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案并予以落实，在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门的举报电话等信息。</p> <p>(2) 施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。</p> <p>(3) 运输散体材料和废弃物的车辆，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>(4) 变电站施工时，先修筑围墙，线路工程施工时需设置围挡。</p> <p>(5) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>(6) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，并采用土工布覆盖。</p> <p>(7) 基础施工及建筑土方作业应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施；喷雾、喷淋降尘设施应当分布均匀，喷雾能有效覆盖防尘区域；基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数。</p> <p>(8) 施工单位应制定针对性扬尘防治措施，严格组织实施，确保施工现场严格</p>
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

落实“六个百分百”（施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输）。同时，尽量避免在大风天气中开展施工作业，减少对周边居民点的扬尘污染。

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。

3、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）项目变电站施工人员产生的生活污水经临时设置的化粪池处理后定期清掏不外排，线路施工人员生活污水纳入当地生活污水处理设施处理。

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。

4、固体废物影响防治措施

（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、生态环境保护措施

（1）施工过程中，施工单位严格控制施工占地，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。

	<p>(2) 施工单位施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填措施。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 施工单位应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。</p> <p>(5) 施工结束后，施工单位应认真、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。</p> <p>6、生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）影响防治措施</p> <p>(1) 建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，不得在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）范围内开展土建施工，不得在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）范围内设置永久、临时占地。</p> <p>(2) 建设单位在施工前应对施工、监理人员进行生态保护教育，规范施工队伍行为和施工现场管理。</p> <p>(3) 施工过程中应选用低噪音施工设备，避免大声喧嚣，严格控制施工活动范围，禁止随意滥挖滥砍行为，严禁随意进入临时施工区域以外的区域活动等，避免对生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）范围内野生动物栖息地的破坏和活动的干扰。</p> <p>(4) 施工过程中加强与生态保护红线管理机构的沟通，并接受生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）管理机构的监督检查工作。</p> <p>施工单位通过加强对施工期的管理，落实生态环境保护措施专项资金，切实落实以上环保措施，可有效减少对生态环境的影响。根据类比同地区同类型输变电项目的生态环境保护措施实施效果，本项目在采取上述环境保护措施后能够达到预期的保护效果，施工结束后项目占地区域植被得以恢复，不会产生水土流失问题。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁影响防治措施</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>

(4) 电缆采取金属屏蔽措施,合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响,电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志。

(5) 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)其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、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) 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、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 千伏兴中(中华)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翠亨新区临海水质净化厂处理,不会对周边地表水环境造成影响。

4、大气环境影响防治措施

本项目营运期间没有废气排放。

5、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。

本项目拟于站内西北角建设一座有效容积 84.5m³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。

输电线路运行期无固体废物产生。

6、生态环境影响防治措施

本项目变电站、输电线路运行期不会产生地表扰动,对生态环境几乎无影响,

	<p>建设单位将定期对变电站、输电线路周边绿化进行养护。</p> <p>7、生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）影响防治措施</p> <p>本项目应建立健全生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）段电缆线路运维环境保护管理制度，管理制度中需要明确维护人员的相关责任，明确生活垃圾、线路维护产生的固体废物必须带出生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）范围处理。维护期间要求相关人员做好巡视工作，发现生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）受到污染或破坏时，应及时报告当地生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）管理部门。</p> <p>8、风险防治措施</p> <p>（1）新建一座有效容积为 84.5m³ 地下事故油池，并设置油水分离装置。</p> <p>（2）事故油池进行防渗漏处理，在发生事故漏油时，变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内，按照制定好的应急预案处理。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（5）建设单位应按要求编制环境风险预案。</p>
其他	<p>1、环境管理及监督计划</p> <p>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：</p> <p>（1）制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>（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；</p> <p>（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；</p> <p>（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。</p> <p>2、环境管理内容</p> <p>（1）施工期</p> <p>施工现场的环境管理包括施工期污水处理、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。</p>

(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。 间隔扩建站：变电站间隔扩建侧围墙外 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 处，距地 1.2m 以上进行布点。 间隔扩建站：变电站间隔扩建侧围墙外 1m 处，距地 1.2m 以上进行布点。
		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；投运后若收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	总事故油池容积为 84.5m ³	变压器油经收集系统收集后流入事故油池，不外排。废变压器油委托有相应危险废物处理资质的单位进行处理
	2	废铅蓄电池	/	/	废铅蓄电池委托有相应危险废物处理资质的单位进行处理
	3	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
	4	生活垃圾	垃圾箱	/	生活垃圾交由环卫部门处理
	5	噪声	减震措施	运行期 220kV 兴中（中华）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 3 类、4 类标准，220kV 半岛变电站（间隔扩建变电站）厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。	3 类（昼间：≤65dB(A) 夜间：≤55dB(A)） 4 类（昼间：≤70dB(A) 夜间：≤55dB(A)）
	6	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。
	7	永久占地及临时占地	生态恢复	施工场地等临时占地进行生态恢复	/
输电线路	1	安全警示	沿线安全警示标志	沿线设置了标准规范的警示标志	/
	2	建设项目各监测点电磁环境	/	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	公众曝露控制限值：电场强度：4kV/m，磁感应强度：100μT。
	3	永久占地及临时占地	生态恢复	施工场地等临时占地进行生态恢复	/

环保 投资	本工程总投资 38869 万元，其中环保投资 100 万元，环保投资占总投资 0.26%，资金来源为建设单位自筹，具体环保投资清单见下表：				
	表 5-3 环保投资一览表				
	阶段	环保投资名称	责任主体	环保投资金额 (万元)	备注
	施工期	围挡、洒水降尘等大气污染防治措施	设计、施工 单位	7	/
		沉砂池、临时排水沟、临时化粪池		10	/
		低噪声设备、减震降噪措施等		10	/
		生活垃圾及建筑垃圾收集、清运		10	/
		水土流失防治措施、绿化恢复		20	/
	运行期	变压器减振、消声等设施设备	建设单位	15	/
		污水预处理设施（化粪池）		8	/
		事故油池以及防渗漏措施等		20	/
	总计			100	/

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	<p>生态环境影响防治措施：</p> <p>（1）施工过程中，施工单位严格控制施工占地，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。</p> <p>（2）施工单位施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填措施。</p> <p>（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。</p> <p>（4）施工单位应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。</p> <p>（5）施工结束后，施工单位应认真、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。</p> <p>生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）影响防治措施：</p> <p>（1）建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，不得在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）范围内开展土建施工，不得在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）范围内设置永久、临时占地。</p> <p>（2）建设单位在施工前应应对施工、监理人员进行生态保护教育，规范施工队伍行为和施工现场管理。</p> <p>（3）施工过程中应选用低噪音施工设备，避免大声喧嚣，严格控制施工活动范围，禁止随意滥挖滥砍行为，严禁随意进入临时施工区域以外的区域活动等，避免对生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）范围内野生动物栖</p>	已落实生态环境、生态保护红线保护和恢复措施，水土保持措施建设完成，施工迹地原有土地功能恢复情况良好。	<p>生态环境影响防治措施：</p> <p>定期对变电站、输电线路周边绿化进行养护。</p> <p>生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）影响防治措施：</p> <p>本项目应建立健全生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）段电缆线路运维环境保护管理制度，管理制度中需要明确维护人员的相关责任，明确生活垃圾、线路维护产生的固体废物必须带出生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）范围处理。维护期间要求相关人员做好巡视工作，发现生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）受到污染或破坏时，应及时报告当地生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）管理部门。</p>	/

	<p>免对生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）范围内野生动物栖息地的破坏和活动的干扰。</p> <p>（4）施工过程中加强与生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）管理机构的沟通，并接受生态保护红线管理机构的监督检查工作。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（4）项目变电站施工人员产生的生活污水经临时设置的化粪池处理后定期清掏不外排，线路施工人员生活污水纳入当地生活污水处理设施处理。</p>	施工废水不外排，对环境无影响。	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排入市政污水管网。	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。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>（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。</p> <p>（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，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响，同时加强对施工机械的维护保养。</p> <p>（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。</p> <p>（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</p>	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	<p>（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。</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>运行期 220kV 兴中（中华）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 3 类、4 类标准，220kV 半岛变电站（间隔扩建变电站）厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。</p>

	<p>低对周边居民的噪声影响。</p> <p>(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。</p>			
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案并予以落实, 在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门的举报电话等信息。</p> <p>(2) 施工时, 应集中配制或使用商品混凝土, 然后用罐装车运至施工点进行浇筑, 避免因混凝土拌制产生扬尘。</p> <p>(3) 运输散体材料和废弃物的车辆, 必须密闭、包扎、覆盖, 避免沿途漏撒; 运载土方的车辆必须在规定的时间内, 按指定路段行驶, 控制扬尘污染。</p> <p>(4) 变电站施工时, 先修筑围墙, 线路工程施工时需设置围挡。</p> <p>(5) 进出场地的车辆限制车速, 场内道路、堆场及车辆进出时洒水, 保持湿润, 减少或避免产生扬尘。</p> <p>(6) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放, 并采用土工布覆盖。</p> <p>(7) 基础施工及建筑土方作业应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施; 喷雾、喷淋降尘设施应当分布均匀, 喷雾能有效覆盖防尘区域; 基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数。</p> <p>(8) 施工单位应制定针对性扬尘防治措施, 严格组织实施, 确保施工现场严格落实“六个百分百”(施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输)。同时, 尽量避免在大风天气中开展施工作业, 减少对周边居民点的扬尘污染。</p>	<p>施工期扬尘执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值, 施工期机械废气执行《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。</p>	/	/

固体废物	<p>(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。</p> <p>(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;</p> <p>(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。</p>	施工垃圾、生活垃圾处置得当	<p>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。</p> <p>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</p>	<p>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。</p>
电磁环境	/	/	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 电缆采取金属屏蔽措施, 合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响, 电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志。</p> <p>(5) 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) 其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。</p>	<p>满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014): 工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$, 工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$。</p>
环境风险	/	/	<p>(1) 新建一座有效容积为 84.5m^3 地下事故油池, 并设置油水分离装置。</p> <p>(2) 事故油池进行防渗</p>	<p>按要求落实风险防范措施。</p>

			<p>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。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（5）建设单位应按要求编制环境风险预案。</p>	
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 千伏兴中（中华）输变电工程符合中山市“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 千伏兴中（中华）输变电工程电磁环境影响专题评价

1 前言

1.1 项目建设必要性

拟建 220kV 兴中（中华）站位于中山市翠亨新区，为满足中山市翠亨新区发展供电需求，完善东部 220kV、110kV 电网结构，提高供电可靠性，建设 220 千伏兴中输变电工程是十分必要的。

1.2 项目建设内容

（1）变电工程

新建 220 千伏兴中（中华）变电站，采用 GIS 户内布置、主变户外布置，新建主变 2 台，主变容量 $2 \times 240\text{MVA}$ ，配置 $2 \times 3 \times 8\text{MVar}$ 电容器、 $2 \times 3 \times 8\text{MVar}$ 电抗器。

（2）输电线路工程

①新建 220kV 出线 2 回，220kV 兴中站至半岛站线路工程，新建双回电缆线路长约 $2 \times 9.1\text{km}$ ，电缆截面采用 2500mm^2 。

②新建 110kV 出线 2 回，110kV 滨西线路解口入兴中站线路工程，新建双回电缆线路长约 $2 \times 0.35\text{km}$ ，电缆截面采用 1200mm^2 。

（3）间隔扩建工程

本期对侧 220kV 半岛站扩建 2 个 220kV 出线间隔。

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220千伏兴中(中华)输变电工程可行性研究报告》(中山电力设计院有限公司 2024年7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、110kV	变电站 (220kV 兴中站)	户外	二级
		间隔扩建变电站(220kV 半岛站)	户外	二级
		输电线路 (220kV、110kV)	地下电缆	三级

由上表可知，本项目拟建 220kV 兴中（中华）变电站采取户外方式布置，评价工作等级为二级；间隔扩建变电站（220kV 半岛站）采取户外方式布置，评价工作等级为二级；地下

电缆线路评价工作等级为三级。

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、110kV	变电站（220kV兴中站）	站界外 40m
		间隔扩建变电站（220kV半岛站）	站界外 40m
		地下电缆（220kV、110kV）	电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)

2.5 电磁环境敏感目标

根据现场勘查，本项目拟建220kV兴中（中华）变电站评价范围内存在1处电磁环境敏感目标，220kV半岛变电站（间隔扩建变电站）扩建侧评价范围内存在1处电磁环境敏感目标，输电线路评价范围内不存在电磁环境敏感目标，具体见表2-5，敏感目标分布见附图9。

表 2-5 本项目电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	所属行政区域	方位及最近距离	结构/规模/高度	功能	环境影响因子
220kV 兴中（中华）变电站						
1	M1 厂房	中山市翠亨新区	站址北侧 32m	11 层平顶，1 栋，33m	工作	工频电场、工频磁场
220kV 半岛变电站（间隔扩建变电站）						
2	广东中泽重工有限公司厂房	中山市翠亨新区	站址西北侧 21m	1 层尖顶，1 栋，12m	工作	工频电场、工频磁场

3 电磁环境现状监测与评价

为了解项目区域周围电磁环境现状，监测技术人员于2025年3月5日对220kV兴中（中华）变电站四周、220kV半岛变电站西侧围墙及输电线路沿线工频电磁场进行了现状监测。

3.1 监测目的

调查220kV兴中（中华）变电站四周、220kV半岛变电站西侧围墙及输电线路沿线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	型号/规格	出厂编号	测量范围	校准证书编号	校准有效日期	校准单位
电磁辐射分析仪 (F388)	LF-01D & SEM-600	G-2419 & D-2447	频率: 100μHz-15MHz 电场: 0.01V/m-100kV/m 磁场: 1nT-10mT	XDdj2024-06768	2024.10.24-2025.10.23	中国计量科学研究所

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220kV兴中（中华）变电站四周、220kV半岛变电站西侧围墙及输电线路沿线进行工频电场和工频磁场现状监测，监测布点见附图10。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境现状监测布点原则，间隔扩建变电站、电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主。

本项目在站址围墙四周各布设 1 个点，间隔扩建变电站、电磁环境敏感目标处定点监测，输电线路沿线现状点定点监测，监测点布设具有代表性和针对性，能够反映区域工频电场、磁场的普遍水平，本项目工频电磁场监测布点是合理可行的。

3.6 监测结果

评价单位于 2025 年 3 月 5 日对项目所在地的工频电场、工频磁场进行了监测，测量时天气状况为多云，气温 22.4~32.7℃、相对湿度 61.9~73.4%。本项目 220kV 兴中（中华）变电站四周、220kV 半岛变电站西侧围墙及输电线路沿线电磁环境监测结果见下表。

表 3-2 中山 220 千伏兴中（中华）输变电工程工频电场、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)	
2025.3.5	D1	拟建 220kV 兴中（中华）站北侧	0.09	0.083	/
	D2	拟建 220kV 兴中（中华）站西侧	0.08	0.087	/
	D3	拟建 220kV 兴中（中华）站南侧	0.11	0.091	/
	D4	拟建 220kV 兴中（中华）站东侧	0.07	0.086	/
	D5	M1 厂房南侧	0.06	0.089	/
	D6	220kV 电缆线路现状点 1(E113°36'50.021", N22°32'12.418")	0.15	0.097	/
	D7	220kV 电缆线路现状点 2(E113°36'35.575", N22°33'36.246")	0.09	0.089	/
	D8	110kV 电缆线路现状点 (E113°36'53.246", N22°31'53.101")	0.07	0.084	/
	D9	广东中泽重工有限公司厂房南侧	2.35	0.074	/
	D10	220kV 半岛站西侧围墙外 5m	46.8	0.214	/

由表 3-2 可知，本项目拟建 220kV 兴中（中华）站四周工频电场强度、工频磁感应强度

现状测值分别为 0.07~0.11V/m 和 0.083~0.091 μ T，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 0.06~2.35V/m 和 0.074~0.089 μ T，220kV 半岛站西侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 46.8V/m 和 0.214 μ T，220kV 电缆线路现状点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.09~0.15V/m 和 0.089~0.097 μ T，110kV 电缆线路现状点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 0.07V/m 和 0.084 μ 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）其中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 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。

4.1.1 类比的可行性

本项目220千伏兴中（中华）站与220kV低涌变电站主要指标对比见表4-1。

表 4-1 220 千伏兴中（中华）站与 220kV 低涌变电站主要技术指标对照表

主要指标	220kV 低涌变电站（类比对象）	220 千伏兴中（中华）站（评价对象）
电压等级	220 千伏	220 千伏
主变规模	2×240MVA	2×240MVA
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 4 回、110kV 出线 8 回	主变户外布置、220kV 出线 2 回、110kV 出线 2 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 设备户内布置	GIS 设备户内布置
母线形式	220 千伏双母线双分段、110 千伏单母线单分段	220 千伏双母线双分段、110 千伏单母线单分段
出线方式	架空+电缆线路	电缆线路
围墙内面积	8536m ²	7753m ²
围墙形式	装配式实体围墙	装配式实体围墙
周围环境	工业区、道路	工业区、道路
所在区域	东莞市高埗镇	中山市翠亨新区



图 4-1 220kV 低涌变电站平面布置示意图

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 $100\mu\text{T}$ 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 220kV 低涌变电站的电压等级均为 220 千伏、电气形式相同、母线形式相同，主变排列均为一字型排列，变电站布置方式均为主变户外布置，总平面布置相同，围墙形式相同，围墙内面积相近。类比对象的主变规模大于评价对象，类比对象出线回数大于评价对象，理论上类比对象对周边电磁环境影响要大于评价对象。因此，以 220kV 低涌变电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、工频磁场类比测量。

(1) 监测单位

广东智环创新环境科技有限公司。

(2) 监测时间

类比测量时间为 2019 年 11 月 16 日。

(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) 测量仪器

SEM-600 工频电磁辐射分析测量仪。

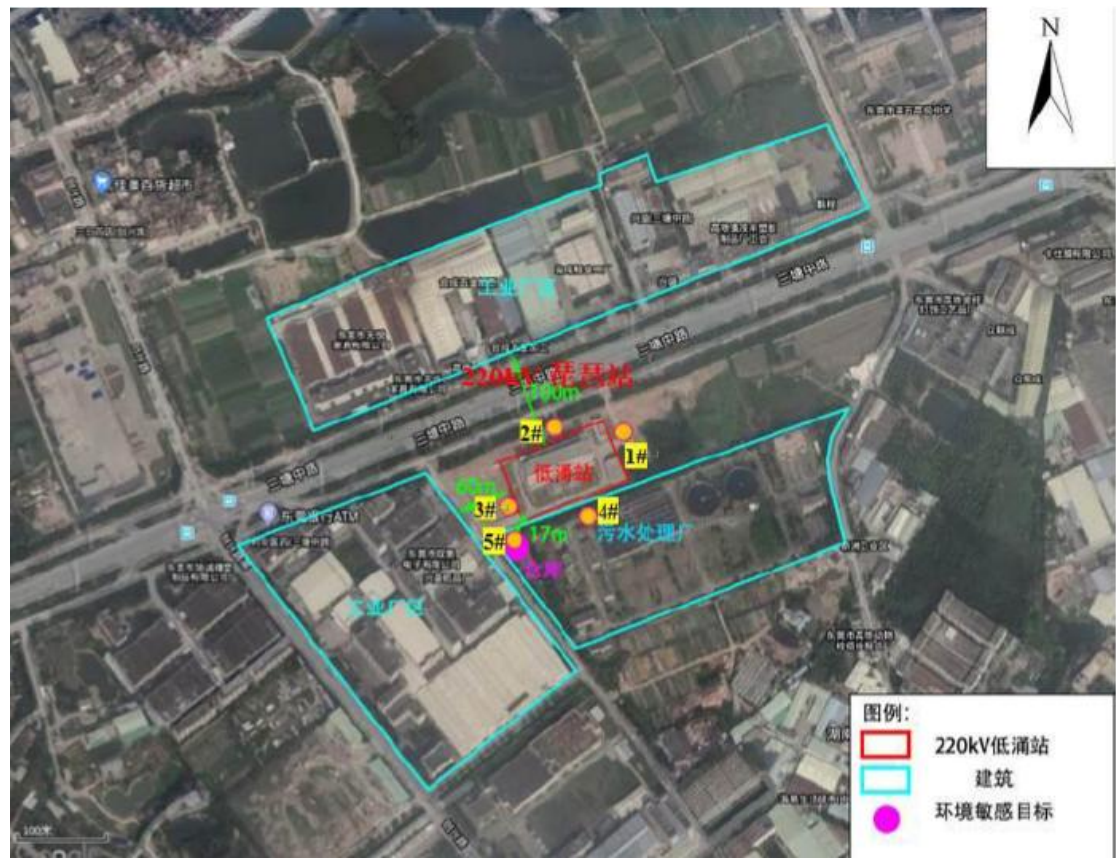


图4-2 220kV低涌变电站工频电场、工频磁场监测布点示意图

4.1.3监测结果

220kV 低涌变电站工程监测结果见表 4-3。

表 4-3 220kV 低涌变电站工频电磁场监测结果

测点编号	测点位置	工频电场 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1#	变电站东侧围墙外 5m 处	9.7	0.34	大门处
2#	变电站北侧围墙外 5m 处	20.4	3.58	/
3#	变电站西侧围墙外 5m 处	5.8	0.29	/
4#	变电站南侧围墙外 5m 处	15.5	0.37	/
5#	西南侧仓库	2.9	0.32	距站址西南侧围墙 17m

由表 4-3 可见，220kV 低涌站围墙外测得的工频电场强度为 5.8~20.4V/m，工频磁场强度

为 0.29 μ T~3.58 μ T；220kV 低涌站站址西南侧仓库处测得的工频电场强度为 2.9V/m，工频磁场强度为 0.32 μ T。工频电场、工频磁场测量结果均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁场强度 100 μ T。

由上述的类比可行性分析可知，220 千伏兴中（中华）站建成运行后，变电站周边工频电场强度及工频磁感应强度能满足《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 100 μ T 的要求。

本项目变电站周边存在 1 处电磁环境敏感目标，位于站址北侧 32m 处。类比 220kV 低涌变电站站址西南侧仓库处（距站址西南侧围墙 17m）监测结果，本项目变电站周边电磁环境敏感目标（站址北侧 32m）的工频电场强度、工频磁感应强度会小于类比对象的监测值。因此，本项目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 100 μ T 的要求。

4.2 电缆线路电磁环境影响预测与评价

本项目220kV兴中站至半岛站线路工程在兴中站出线段（兴中站至未来大道与兴湾路交汇处综合管廊出口段）新建电缆隧道，该段电缆隧道建设规模为8回220kV和8回110kV电缆，本期占用2回220kV电缆位置；在半岛站出线段新建电缆沟，该段电缆沟分为2条单回电缆沟建设；其余段利用市政综合管廊敷设本期2回220kV电缆。

本项目110kV滨西线路解口入兴中站线路工程在兴中站出线段利用220kV兴中站至半岛站线路工程新建的电缆隧道敷设电缆，本期占用2回110kV电缆位置；其余段利用市政综合管廊敷设。

综上所述，本项目需类比线路为单回220kV电缆线路、双回220kV电缆线路以及双回220kV、双回110kV混合电缆线路。单回、双回220kV电缆线路采用220kV江盘甲、乙线（双回电缆段）作为类比对象，双回220kV、双回110kV混合电缆线路采用厦门湖边220kV变电站配套220kV线路工程作为类比对象。

4.2.1类比的可行性

（1）单回、双回220kV电缆线路

本项目单回、双回220kV电缆线路与类比线路主要指标对比如下表。

表 4-4 类比电缆线路与评价电缆线路主要技术指标对照表

技术指标	评价线路	类比线路
线路名称	单回、双回 220kV 电缆线路（评价线路）	220kV 江盘甲、乙线（双回电缆段）（类比线路）
线路回数	单回/2 回	2 回

电压等级	220kV	220kV
敷设方式	地下电缆	地下电缆
埋地深度	2m	2m
导线类型	ZRA-YJLW02-Z-127/220 1×2500mm ²	ZRA-YJLW02-Z-127/220 1×2500mm ²
导线截面	2500mm ²	2500mm ²
地形	平地	平地
路径情况	沿道路走线	沿道路走线
所在区域	中山市翠亨新区	广东省江门市

由上表可知，本项目单回、双回 220kV 电缆线路与类比线路电压等级相同，均为同类型 220kV 电缆线路，沿道路走线，地形相同，电缆导线类型相同，导线截面相同，因此采用 220kV 江盘甲、乙线（双回电缆段）作为类比线路进行本项目单回、双回 220kV 电缆线路电磁环境影响预测与评价具有较好的可比性。

（2）双回220kV、双回110kV混合电缆线路

本项目双回220kV、双回110kV混合电缆线路与类比线路主要指标对比如下表。

表 4-4 类比电缆线路与评价电缆线路主要技术指标对照表

技术指标	评价线路	类比线路
线路名称	双回 220kV、双回 110kV 混合电缆线路（评价线路）	厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程（类比线路）
线路回数	2 回/2 回	5 回
电压等级	110kV/220kV	220kV
敷设方式	地下电缆	地下电缆
埋地深度	2m	2m
导线类型	ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×1200mm ² /ZRA-YJLW02-Z-127/220 1×2500mm ²	ZRA-YJLW02-Z-127/220kV-1×2500mm ²
导线截面	1200mm ² /2500mm ²	2500mm ²
地形	平地	平地
路径情况	沿道路走线	沿道路走线
所在区域	中山市翠亨新区	厦门市湖里区

由上表可知，本项目双回 220kV、双回 110kV 混合电缆线路与类比线路导线类型、地形、路径情、埋深、敷设方式相同，类比线路比评价线路回数多，理论上类比线路比评价线路电磁环境影响更大。因此采用厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程作为类比线路进行本项目双回 220kV、双回 110kV 混合电缆线路电磁环境影响预测与评价具有较好的可比性。

4.2.2 类比监测条件

（1）220kV江盘甲、乙线（双回电缆段）

①测量单位

江西省地质局实验测试大队

②测量布点

以电缆线路中心正上方为起点，沿垂直于线路方向，测距地面1.5m高工频电场、磁感应强度，监测间距为1m，测至电缆管廊边缘外至5m。

③测量时间及环境条件

2022年1月28日，天气为晴，气温17~21℃，相对湿度56~61%。

④测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

⑤测量仪器

采用SEM-600电磁辐射分析仪。

⑥运行工况

表 4-6 类比电缆线路监测时运行工况

项目	I(A)	U(kV)	P(MW)	Q(MVar)
220kV 江盘甲线	72.65	220	-11.33	-30.00
220kV 江盘乙线	78.94	220	-11.06	-29.46

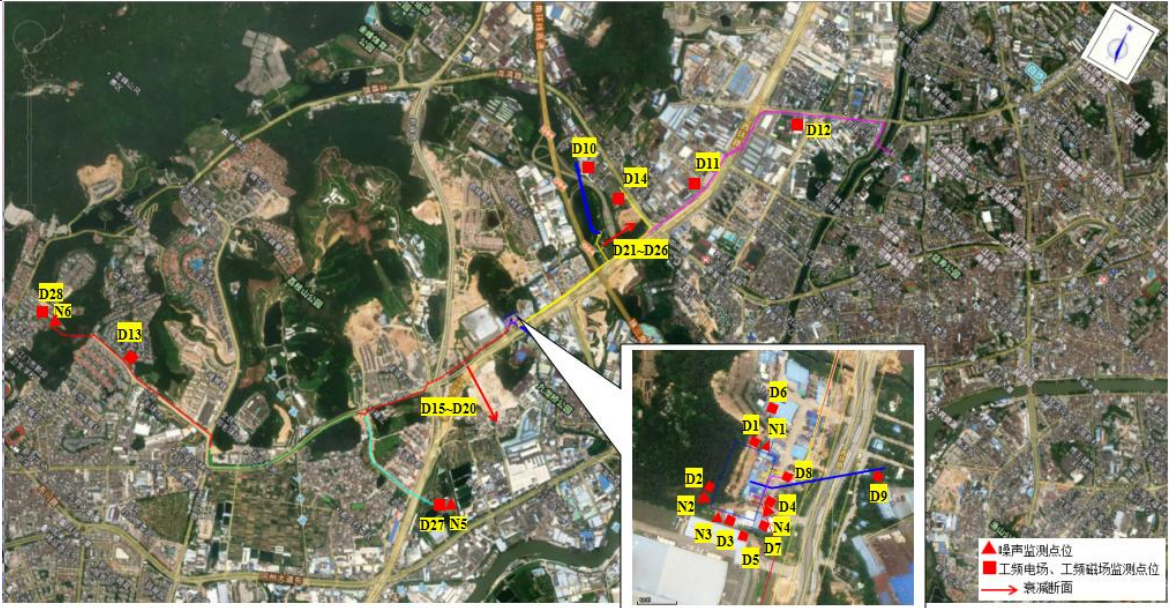


图 4-3 220kV 江盘甲、乙线（双回电缆段）衰减断面监测布点图

(2) 厦门湖边220kV变电站配套220kV线路工程

①测量单位

福建省电力环境监测研究中心站

②测量布点

以地下电缆正中心上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为1m，顺序测至电缆管廊两侧边缘各外延7m。

③测量时间及环境条件

2015年8月19日，天气为晴，气温29.3~31.2℃，相对湿度69.0~73.4%。

④测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

⑤测量仪器

采用EFA-300 电磁场分析仪。

⑥运行工况

东湖220kV电缆运行电流为198A，安湖220kVII路电缆运行电流为176A，湖半220kVI路电缆运行电流为235A，湖半220kVII路电缆运行电流为170A，湖半220kIII路电缆运行电流为205A。



图 4-4 厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程监测布点图

4.2.3 类比监测结果

(1) 220kV江盘甲、乙线（双回电缆段）

类比电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度测量结果见下表。

表 4-8 类比线路电磁环境测量结果

工程名称	监测点位	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
220kV 江盘甲、乙线（双回电缆段）	D21	电缆线路中心正上方	6.27	0.540
	D22	电缆管廊外 1m	5.44	0.436
	D23	电缆管廊外 2m	5.32	0.366
	D24	电缆管廊外 3m	5.39	0.295
	D25	电缆管廊外 4m	4.71	0.193
	D26	电缆管廊外 5m	4.42	0.183

由表4-8可见，220kV江盘甲、乙线（双回电缆段）离地面1.5m高的监测断面电场强度为

4.42~6.27V/m，磁感应强度为0.183~0.540μT，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中频率为50Hz时工频电场强度为4000V/m、工频磁感应强度为100μT的公众暴露控制限值。

(2) 厦门湖边220kV变电站配套220kV线路工程

类比电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度测量结果见下表。

表 4-8 类比线路电磁环境测量结果

点位描述		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
东湖 220kV 电缆、安湖 220kVII 路电缆、湖半 220kVI 路电缆、湖半 220kVII 路电缆、湖半 220kVIII 路电缆隧道（五林路段）中心正上方往北	0m	1.877	1.016
	1m	1.875	0.9214
	2m	1.873	0.7502
	3m	1.867	0.6214
	4m	1.863	0.5223
	5m	1.853	0.4098
	6m	1.847	0.3201
	7m	1.834	0.2164
厦门市湖里区湖边花园小区南侧前 5m		2.012	0.8112
东湖 220kV 电缆、安湖 220kVII 路电缆、湖半 220kVI 路电缆、湖半 220kVII 路电缆、湖半 220kVIII 路电缆隧道（五林路段）中心正上方往南	0m	2.241	2.025
	1m	2.235	1.814
	2m	2.224	1.480
	3m	2.215	1.109
	4m	2.210	0.7985
	5m	2.206	0.5778
	6m	2.195	0.4602
	7m	2.190	0.3556

由表4-8可见，厦门湖边220kV变电站配套220kV线路工程五回电缆线路离地面1.5m高的监测断面电场强度为1.834~2.241V/m，磁感应强度为0.216~2.025μT，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中频率为50Hz时工频电场强度为4000V/m、工频磁感应强度为100μT的公众暴露控制限值。

4.4 间隔扩建变电站电磁环境影响预测与评价

本期对侧 220kV 半岛站扩建 2 个 220kV 出线间隔。项目变电站间隔扩建工程在变电站内原预留场地进行，本期间隔扩建工程主要新增相关一、二次设备及土建工程，未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源。变电站间隔的增加主要是增大了变电站进线处的工频电场、工频磁感应强度。变电站的每个间隔相互之间有一定的距离，而工频电场强度、工频磁感应强度随距离衰减很快，对周围电磁环境影响不大。且根据现状监测结果可知，220kV 半岛站西侧围墙外的工频电场强度为 46.8V/m、工频磁感应强度为 0.214μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的限值要求，220kV 半岛站间隔扩建侧环境保护目标处工频电场强度和工频磁感应强度也可满

足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。因此，间隔扩建工程对周围环境影响不大，基本能保持原有现状水平。

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

根据现状监测可知，本项目拟建 220kV 兴中（中华）站四周工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.07~0.11V/m 和 0.083~0.091 μ T，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 0.06~2.35V/m 和 0.074~0.089 μ T，220kV 半岛站西侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 46.8V/m 和 0.214 μ T，220kV 电缆线路现状点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.09~0.15V/m 和 0.089~0.097 μ T，110kV 电缆线路现状点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 0.07V/m 和 0.084 μ 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）其中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值。

5.2 电磁主要环境影响

（1）变电站工程

通过类比 220kV 低涌变电站监测数据，本项目中山 220kV 兴中（中华）变电站运行后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 100 μ T 的要求。变电站周边环境目标处工频电场强度和工频磁感应强度也可满足《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 100 μ T 的要求。

（2）电缆线路工程

通过类比 220kV 江盘甲、乙线（双回电缆段）、厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程监测数据，本项目电缆线路建成运行后，电缆线路沿线评价范围内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 100 μ T 的要求。

（3）间隔扩建工程

本期对侧 220kV 半岛站扩建 2 个 220kV 出线间隔。项目变电站间隔扩建工程在变电站内原预留场地进行，本期间隔扩建工程主要新增相关一、二次设备及土建工程，未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源。变电站间隔的增加主要是增大了变电站进线处的工频电场、工频磁感应强度。变电站的每个间隔相互之间有一定的距离，而工频电场强度、工频磁感应强度随距离衰减很快，对周围电磁环境影响不大。且根据现状监测结果可知，220kV

半岛站西侧围墙外的工频电场强度为 46.8V/m、工频磁感应强度为 0.214 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求，220kV 半岛站间隔扩建侧环境保护目标处工频电场强度和工频磁感应强度也可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。因此，间隔扩建工程对周围环境影响不大，基本能保持原有现状水平。

5.3 电磁环境防治措施

为降低中山220千伏兴中（中华）输变电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）电缆采取金属屏蔽措施，合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响，电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志。

（5）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）其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。

中山 220 千伏兴中（中华）输变电工程生态专题评价

1 总论

1.1 项目建设的必要性

拟建 220kV 兴中（中华）站位于中山市翠亨新区，为满足中山市翠亨新区发展供电需求，完善东部 220kV、110kV 电网结构，提高供电可靠性，建设 220 千伏兴中输变电工程是十分必要的。

1.2 评价原则

遵循“尊重自然、保护资源，科学调查、客观公正”的原则，对工程建设项目涉及生态区域进行全面的科学调查，对工程项目可能产生的影响做出专业的、客观的、公正的分析和预测，提出生态保护和减缓不利影响的措施，最大限度地降低工程建设和运营对生态环境可能带来的生态影响，促进生态保护与工程建设协调发展。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规、规章

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- （3）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- （4）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；
- （5）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正）；
- （6）《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年施行）；
- （7）《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；
- （8）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修改）；
- （9）《中华人民共和国野生动物保护法》（主席令第 47 号，2022 年 12 月 30 日修订，2023 年 5 月 1 日施行）；
- （10）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- （11）《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日修订，2016 年 1 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修正）；
- （12）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号发布，2017 年 7 月 16 日修订）；
- （13）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日修订）；

- (14) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日实施）；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第 204 号发布，2017 年 10 月 7 日修订）；
- (16) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日第二次修订）；
- (17) 《国家湿地公园管理办法》（林湿规〔2022〕3 号）；
- (18) 《广东省土地管理条例》（2022 年 8 月 1 日起施行）；
- (19) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
- (20) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012 年修正）；
- (21) 《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (22) 《广东省森林保护管理条例》（2023 年 5 月 31 日修订）；
- (23) 《广东省湿地保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
- (24) 《广东省野生动物保护管理条例》（2020 年 3 月修订）；
- (25) 《广东省湿地公园管理办法》（2022 年 2 月 14 日起施行）。

1.3.2 技术规范、导则与标准

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (4) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 15 号）；
- (5) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 3 号）；
- (6) 《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号）；
- (7) 《广东省重点保护陆生野生动物名录》（广东省林业局通知 粤林〔2021〕18 号）；
- (8) 《广东省重点保护野生植物名录》（广东省人民政府公布 粤府函〔2023〕30 号）。
- (9) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）。

1.3.3 政策文件

- (1) 中共中央办公厅国务院办公厅《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48 号）；
- (2) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）；

(3)《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)；

(4)广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知(试行)(粤自然资发〔2023〕11号)；

(5)广东省发展改革委《关于加快推进重要线状基础设施重点项目穿越环境敏感区前期工作的通知》(粤发改重点〔2016〕174号)；

(6)广东省人民政府办公厅《关于印发<广东省强化资源要素支撑全力推进省重大项目开工建设的工作方案>的通知》(粤办函〔2021〕227号)；

(7)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)；

(8)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)；

(9)广东省人民政府《关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号)；

(10)《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)；

(11)国家发展改革委 商务部《关于印发<市场准入负面清单(2022年版)>的通知》(发改体改规〔2022〕397号)。

1.3.4 其它

(1)广东省人民政府办公厅《关于印发广东省能源发展“十四五”规划的通知》(粤府办〔2022〕8号)；

(2)《中山220千伏兴中(中华)输变电工程可行性研究报告》(中山电力设计院有限公司 2024年7月)。

1.4 评价工作程序

本次生态影响评价工作一般分为三个阶段，具体工作程序见图 1-1。

第一阶段，收集、分析建设项目工程技术文件以及所在区域国土空间规划、生态环境分区管控方案、生态敏感区以及生态环境状况等相关数据资料，开展现场踏勘，通过工程分析、筛选评价因子进行生态影响识别，确定生态保护目标，有必要的补充提出比选方案。确定评价等级、评价范围。

第二阶段，在充分的资料收集、现状调查、专家咨询基础上，根据不同评价等级的技术要求开展生态现状评价和影响预测分析。涉及有比选方案的，应对不同方案开展同等深度的生态环境比选论证。

第三阶段，根据生态影响预测和评价结果，确定科学合理、可行的工程方案，提出预防或减缓不利影响的对策和措施，制定相应的环境管理和生态监测计划，明确生态影响评价结论。

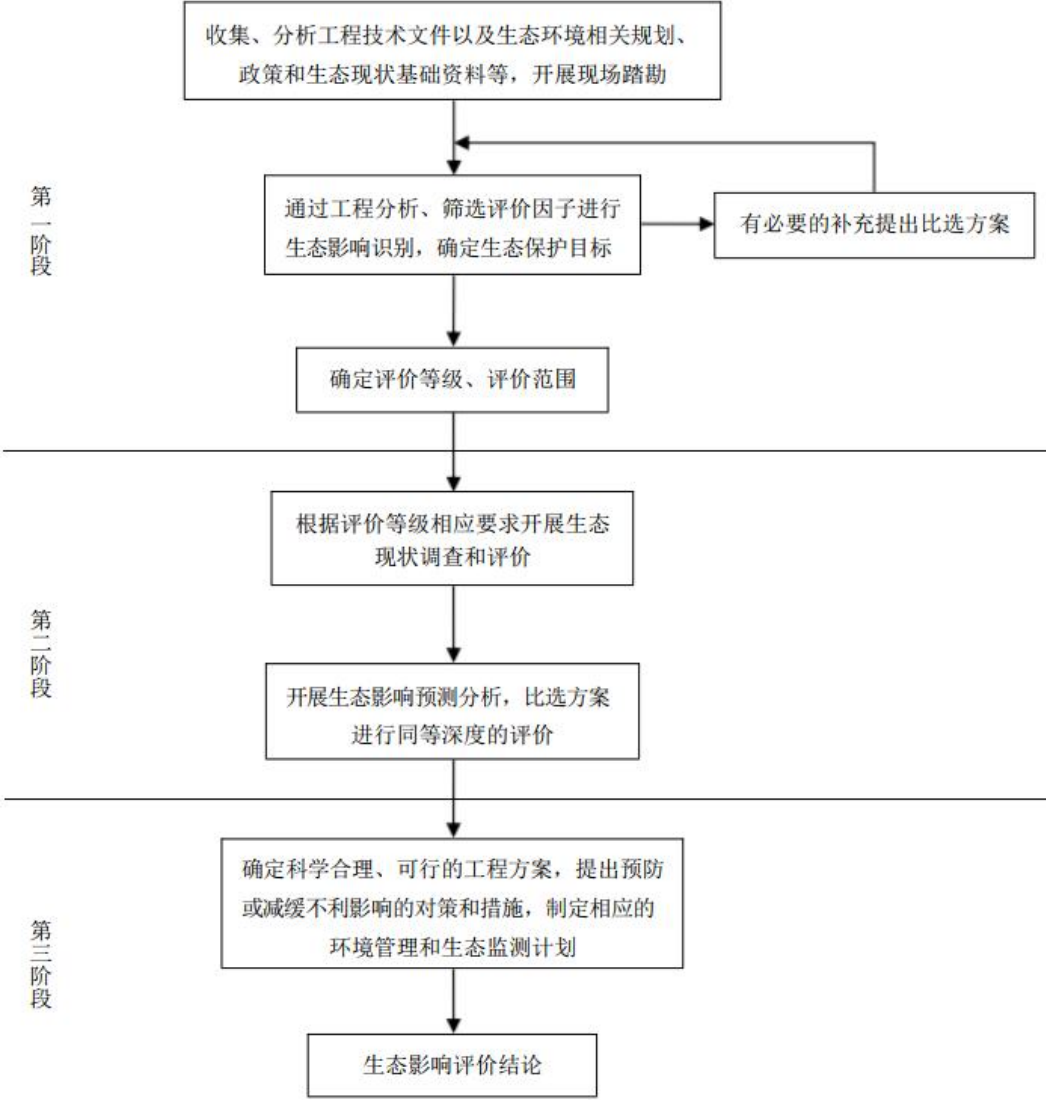


图 1-1 生态影响评价工作程序图

1.5 评价等级、评价范围、评价因子和评价时段

1.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“线性工程可分段确定评价等级。涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，生态影响评价等级为一级；涉及自然公园时，评价等级为二级；涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。其他情形为三级”。

本项目站址不涉及生态保护红线，部分电缆线路穿越生态保护红线（与中山翠湖市级湿

地公园重合)约 190m。项目线路在生态保护红线、湿地公园内无永久、临时占地,评价等级下调一级。因此项目线路穿越生态保护红线、湿地公园段生态影响评价等级为三级,其余线路段及变电站生态影响评价工作等级为三级。

1.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022),本项目新建变电站生态环境影响评价范围为站界外 500m 内区域,220kV 半岛变电站扩建间隔工程生态环境影响评价范围为变电站扩建间隔侧围墙外 500m 内区域。

电缆线路穿越生态保护红线及湿地公园段为电缆管廊中心向两端外延 1000m、向两侧外延 1000m(水平距离),其余输电线路段为电缆管廊两侧边缘各外延 300m(水平距离)。生态影响评价范围见图 1-2。

图 1-2 生态评价范围图

1.5.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),结合本项目特点和区域生态环境状况,本项目生态因子筛选表见表 1-1 所示。

表 1-1 本项目生态评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容			影响方式	影响性质		影响程度
						影响期限	是否可逆	
植物物种	分布范围、种群数量、种群结构	施工期	土地占用	临时	直接	短期	可逆	弱
			土建施工		直接	短期	可逆	弱
			交通运输		直接	短期	可逆	弱
			设备安装		直接	短期	可逆	弱
		运行期	线路运行		—	—	—	无
			巡检维护		—	—	—	无

受影响对象	评价因子	工程内容			影响方式	影响性质		影响程度
						影响期限	是否可逆	
植物群落	物种组成、群落结构	施工期	土地占用	临时	直接	短期	可逆	弱
			土建施工		直接	短期	可逆	弱
			交通运输		直接	短期	可逆	弱
			设备安装		直接	短期	可逆	弱
		运行期	线路运行		—	—	—	无
			巡检维护		—	—	—	无
动物物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	施工期	土地占用	临时	直接	短期	可逆	弱
			土建施工		直接	短期	可逆	弱
			交通运输		直接	短期	可逆	弱
			设备安装		直接	短期	可逆	弱
		运行期	线路运行		—	—	—	无
			巡检维护		—	—	—	无
动物生境	生境面积、质量、连通性	施工期	土地占用	临时	直接	短期	可逆	弱
			土建施工		直接	短期	可逆	弱
			交通运输		直接	短期	可逆	弱
			设备安装		直接	短期	可逆	弱
		运行期	线路运行		—	—	—	无
			巡检维护		—	—	—	无
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工期	土地占用	临时	直接	短期	可逆	弱
			土建施工		直接	短期	可逆	弱
			交通运输		直接	短期	可逆	弱
			设备安装		直接	短期	可逆	弱
		运行期	线路运行		—	—	—	无
			巡检维护		—	—	—	无
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	施工期	土地占用	临时	直接	短期	可逆	弱
			土建施工		直接	短期	可逆	弱
			交通运输		直接	短期	可逆	弱
			设备安装		直接	短期	可逆	弱
		运行期	线路运行		—	—	—	无
			巡检维护		—	—	—	无
中山翠湖市级湿地公园	主要保护对象	施工期	土地占用	临时	直接	短期	可逆	弱
			土建施工		直接	短期	可逆	弱
			交通运输		—	—	—	无
			设备安装		—	—	—	无
		运行期	线路运行		—	—	—	无
			巡检维护		—	—	—	无
珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线	生态功能	施工期	土地占用	临时	直接	短期	可逆	弱
			土建施工		直接	短期	可逆	弱
			交通运输		—	—	—	无
			设备安装		—	—	—	无
		运行期	线路运行		—	—	—	无
			巡检维护		—	—	—	无

1.5.4 评价时段

参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合工程项目特点，评价时段包括施工期、运营期。工程全线施工期为 12 个月，运营期为长期。

1.6 评价内容

通过现场调查、文献资料整理分析，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）相关规定要求，从工程建设对生态系统及主要生态因子影响、植被及植物多样性影响、动物多样性影响主要保护对象影响、主要生态问题现状评价等各方面以及拟建线路工程对生态敏感区域的影响评价。

1.7 主要评价结论

经过调查与评价，本项目对评价范围内的生态系统及主要生态因子、主要保护对象、植被及植物多样性、野生动物多样性等可能产生的影响程度较小，在采取生态保护和防范措施后，将可能的生态影响风险降至最低。

2 建设项目概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 地理位置

220kV 兴中（中华）变电站站址拟建于中山市翠亨新区起步区未来大道、领航路与兴湾路的交叉地块，220kV 半岛站位于中山市翠亨新区起步区，输电线路位于翠亨新区起步区。

2.1.2 建设内容

项目工程组成及规模具体见表 2-1。

表 2-1 本项目工程组成及建设规模

类 别	组 成		工程建设规模
主体工程	变电工程	概述	新建 220 千伏兴中（中华）变电站，采用 GIS 户内布置、主变户外布置。
		主变压器	本期主变容量 2×240MVA。
		220kV 出线	本期 220kV 出线 2 回。
		110kV 出线	本期 110kV 出线 2 回。
		10kV 出线	本期 10kV 出线 25 回。
		10kV 无功补偿	本期配置 2×3×8MVar 电容器、2×3×8MVar 电抗器。
	线路工程	220kV 线路	新建 220kV 出线 2 回，220kV 兴中站至半岛站线路工程，新建双回电缆线路长约 2×9.1km，电缆截面采用 2500mm ² 。
		110kV 线路	新建 110kV 出线 2 回，110kV 滨西线路解口入兴中站线路工程，新建双回电缆线路长约 2×0.35km，电缆截面采用 1200mm ² 。
	对侧工程		本期对侧 220kV 半岛站扩建 2 个 220kV 出线间隔。
公用工程	给水工程		自来水公司供水
	排水工程		雨水经雨水排水系统收集后，接入市政雨水管网。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，通过市政污水管网排入中山市翠亨新区临海水质净化厂处理。
	消防工程		设置室内外消防栓系统
	供电		电网供电
环保工程	生活污水处理设施		变电站设置生活污水处理系统，生活污水经化粪池处理后排入市政管网。
	固体废物收集系统		生活垃圾设置垃圾箱分类收集，由当地环卫部门定期清运；废铅蓄电池、废变压器油及时交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；站内设计建设有效容积 84.5m ³ 事故油池 1 座，用于收集主变事故状态下排出的绝缘冷却油。
	噪声治理系统		选用低噪声设备、基础减震、合理布置。
	环境风险		变压器下方设封闭环绕的集油沟，且设计建设一座地埋式事故油池，有效容积为 84.5m ³ 。

2.2 项目选址选线方案

2.2.1 站址及线路方案比选

本项目已取得中山市翠亨新区管委会出具的《关于确定 220 千伏中华输变电工程变电站站址用地方案的函》以及《关于确认中山 220 千伏兴中（中华）输变电工程配套线路路径方案的复函》，项目选址选线方案取得同意。

（1）变电站站址方案比选

翠亨新区起步区用地紧张，合理的选址范围难以找到备选站址方案，经相关各方（中山供电局、自然资源局、新区管委会和下属产业平台公司、控规调整编制单位等）多次磋商和踏勘，选定了上述站址用地方案。根据选址过程和相关情况，显而易见，220kV 兴中（中华）变电站站址用地方案唯一，无其他比选方案。

（2）线路路径方案比选

按照中山市翠亨新区规划要求，本线路主要利用未来大道和横门路的市政综合管廊、五桂路和和耀路的电力隧道敷设电缆。兴中站出线段（兴中站至未来大道与兴湾路交汇处综合管廊出口段）及半岛站出线段（半岛站本期 220kV 出线间隔至和耀路电力隧道出口段）路径较短，路径方案清晰。因此，设计认为从线路的可行性、技术经济性等各方面出发，本工程路径具有唯一性，方案的比较无实际意义。故本工程路径方案唯一，不对路径进行比选。

综上所述，本项目选址选线方案具有唯一性。

2.2.2 项目线路与生态保护红线、湿地公园的相对位置关系及生态保护红线、湿地公园内工程情况

本项目地下电缆利用市政管廊穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）190m，不涉及土建施工，不在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）设置永久和临时占地，对生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）基本无影响。本项目生态敏感目标见下表。

表 2-2 本项目生态敏感目标一览表

序号	名称	保护对象	方位	保护等级	保护要求	功能分区
1	珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线	水土保持	地下电缆穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）190m	地方级	不在生态保护红线内布设施工营地，在生态保护红线内无永久及临时占地。	/
2	中山翠湖市级湿地公园	湿地生态系统		地方级	保护湿地公园生态系统完整不受影响，在湿地公园内无永久及临时占地。	涉及湿地公园合理利用区

2.3 项目合法合规性分析

2.3.1 与产业政策的符合性分析

本项目为 220kV 输变电工程，建成以后可提高供电可靠性，减少负荷损失，根据国家发展改革委员会第 7 号令发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于其中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造与建设，增量配电网建设”、“降低输、变、配电损耗技术开

发与应用”。工程的建设与国家产业政策相符。

2.3.2 与相关规划的符合性分析

（1）与电力规划的符合性分析

项目建设可以满足中山市翠亨新区发展供电需求，完善东部 220kV、110kV 电网结构，提高供电可靠性。本项目属于《中山市电力专项规划（2018-2035 年）》（中府函〔2022〕196 号）中的项目，见附件 9。项目建设符合区域电力规划。

（2）与城市区域规划的符合性分析

根据《中山翠亨新区起步区控制性详细规划（2019）E-46 地块公益性用地调整（2022）》，本项目变电站红线范围地块属于变电站用地，符合区域规划。本项目变电站及线路路径已取得中山翠亨新区管委会关于本项目建设的同意复函，详见附件 6。

2.3.3 与“生态保护红线”管理政策的符合性分析

（1）根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅厅字〔2019〕48 号）：

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

（2）根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）：

生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。包括“必须且无法避让，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”。

（3）根据《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）：

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的 10 类允许有限人为活动。生态保护红线内允许有限人为活动按以下管理要求开展。

依据法律法规规定，允许有限人为活动需要行业主管部门或相关职能部门予以审批、许可的，由相关允许有限人为活动的主体按项目所处阶段向审批、许可部门提出申请，具有批准权限的行业主管部门或相关职能部门依据有关法律法规规定和本通知进行审核，依法对允许有限人为活动出具正式批准意见，并抄送同级自然资源、生态环境主管部门。涉及自然保护地的，在批准前还应征求有相应管理权限的林业主管部门或自然保护地管理机构意见。

开展上述允许有限人为活动，涉及生态保护红线内自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜區等区域，需同时符合相关法律法规规定。涉及临时用地的，按照自然资源部和省自然资源厅关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。开展允许有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海。涉及开发利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。

本项目站址不涉及生态保护红线，部分电缆线路穿越珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）约 190m。项目输电线路为线性基础设施，运营期无废水、废气、固体废物等产生，建设施工期在落实各项生态环境保护措施和水土保持措施的情况下，项目的环境影响可控，基本不会对生态保护红线的生态功能产生影响。

项目的建设可以满足中山市翠亨新区发展供电需求，完善东部 220kV、110kV 电网结构，提高供电可靠性。本项目属于《中山市电力专项规划（2018-2035 年）》（中府函〔2022〕196 号）中的项目。

本项目选址选线经过前期设计论证，具有唯一性，无可比选方案。

综上，本项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设，涉及的生态保护红线不属于生态保护红线内自然保护地核心保护区，符合“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”的认定，满足《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>》（厅字〔2019〕48 号）、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）、《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）文件的要求，项目建设符合生态保护红线管理要求。

2.3.4 项目用地合理性分析

本项目变电站永久占地主要为变电站征地区域、进站道路用地，变电站征地面积为10457m²（其中变电站围墙内面积7753m²），进站道路用地面积为288m²；本项目仅在半岛站出线段、兴中站出线段修建电缆沟，该段电缆线路临时占地为施工作业带，占地面积为1020m²，本项目在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）段无永久、临时占地。220kV 半岛变电站间隔扩建工程利用站内预留用地，本期不新增用地。本项目线路施工道路利用现有城市道路，不新建临时施工道路，线路施工人员租用周边民房，不另设施工营地。

综上，项目永久占地面积较小，施工临时占地在施工结束后及时恢复原有功能，对原有土地使用功能影响较小。本项目已取得中山市翠亨新区管委会出具的《关于确定220千伏中华输变电工程变电站站址用地方案的函》以及《关于确认中山220千伏兴中（中华）输变电工程配套线路路径方案的复函》，原则同意本项目站址及线路路径方案。因此本项目用地合理。

2.4 项目施工方案

本项目主要施工内容包括新建变电站、变电站间隔扩建、电缆线路建设。本项目拟定为2025年12月开工，于2026年12月建成投运，建设周期为12个月。项目高峰施工人数预计为40人。具体施工工艺流程及内容见正文第二章节“施工方案”内容，此处主要分析电缆线路穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）段的施工方式及内容。

本工程以地下电缆方式穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园），穿越长度约190m，通过牵引机拖拉电缆完成敷设工作。本期地下电缆穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）不涉及土建施工，不在生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）设置永久和临时占地，对生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）基本无影响。

2.5 项目生态影响途径分析

2.5.1 施工期生态影响途径分析

（1）施工组织和施工方式

各类施工机械噪声可能会引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量暂时减少，动物分布发生变化；施工产生的扬尘处理不当可能会对工程周边大气产生一定影响。

（2）生态敏感区

施工期对湿地公园、生态保护红线的生态影响途径主要为施工扰动造成湿地公园、生态保护红线内及附近植被生物量的损失，动物分布改变，施工扬尘处理不当可能对附近大气造成污染等。本项目电缆线路利用市政综合管廊穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园），因此生物量损失很小。

2.5.2 运营期生态影响途径分析

变电站运行期运维活动均在变电站内，不影响变电站周边生态环境。线路例行安全巡检的巡检人员主要在已有道路活动，且例行巡检间隔时间较长，对线路周边生态环境基本不产生影响。

3 生态环境现状调查与评价

3.1 中山翠湖市级湿地公园概况

(1) 地理位置

翠湖湿地公园地处广东省中山市翠亨新区的马鞍岛内，位于茅龙水道北段两岸，北接横门水道，南临和信路，西接翠湖，向东通过横三涌汇入洪奇沥水道。地理位置为东经 113°35'3"-113°36'34"，北纬 22°33'47"-22°34'47"，属于北回归线南。总面积 125.6 公顷，折合 1884 亩，距离中山城区约 30 分钟车程。

翠亨新区位于中山市东部临海区域，包括马鞍岛和南朗镇全境，地处粤西大通道与广珠都市廊交汇地带，是“广州—珠海—澳门”经济发展轴上重要的一环。新区西依五桂山，东临珠江口，北接火炬开发区，南连珠海市。京珠高速公路、中拱公路纵贯南朗全镇，距中山中心城区 18 公里，中山港 9 公里，澳门 30 公里，广州 70 公里。

(2) 历史沿革

湿地公园前身是一座石山，从上世纪 70 年代开始采石，名叫“牛岗石场”，后来留下 70 多米的废弃采石坑，因与茅龙水道相连，形成约 800 亩的湖面，长期由养鱼户搞养殖，如今形成了漂亮的绿水景观湖，即“翠湖”。

根据《关于加快翠湖公园申报湿地公园的函》（中绿委办[2017]12 号），翠湖及其周边湿地的自然环境资源良好，具备申报为省级湿地公园的条件。2017 年 12 月，中山市人民政府办公室正式批准成立中山翠湖市级湿地公园，批复面积为 125.6 公顷（1884 亩）。

2020 年，翠湖湿地公园根据国家林业和草原局组织开展自然保护地整合优化的相关要求进行了范围调整和优化工作，根据《中山市自然保护地整合优化预案》，优化后湿地公园面积 81.41hm²。

(3) 功能分区

根据《国家湿地公园总体规划导则》和《广东省湿地公园管理办法》粤自然资发[2022]1 号的要求，结合湿地公园周边地块均为商务用地和居住用地为主，将中山翠湖市级湿地公园区划分为以下 3 个功能区：湿地保育区、恢复重建区和合理利用区。

1) 湿地保育区

湿地保育区是指湿地公园内湿地生态系统完整性较好，生态敏感度较高的区域，是湿地公园内保护湿地生态系统的核心区域，主要开展全面保护管理活动，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。

根据土地利用现状数据，湿地保育区将主要为湿地公园的茅龙水道，总面积为 17.98 公顷，占湿地公园总面积的 22.09%。茅龙水道水质良好，茅龙水道和横三涌的水系补给来自雨水、横门水道潮汐，水量有水闸控制。湿地生态系统完整性较好，生物多样性较丰富，生态敏感度较高。该区域有典型湿地植物分布，如卤蕨，典型湿地植物为湿地动物提供栖息地。

2) 恢复重建区

恢复重建区是指湿地公园内湿地生态系统遭到了一定程度的破坏，需要恢复重建受损的湿地生态系统的区域。恢复重建区应开展培育和恢复湿地的相关活动。

恢复重建区主要包括湿地公园内横三涌，总面积 8.22hm²，占湿地公园总面积的 10.10%。该区域是横三涌水域部分，由新建水闸将两条横三涌和灯笼水道连通，是湿地公园内河涌水系循环的必经区域。受到工地建设影响，该区域的陆地部分土地裸露，水土流失，湿地生态系统已破坏。该区域也作为湿地保育区水体保护的缓冲区域，采取科学的湿地修复技术措施恢复受损湿地的生态功能，并且形成对湿地公园内水体的保护和缓冲。

3) 合理利用区

合理利用区指可以开展不损害湿地生态系统功能以生态展示、科普教育、生态休闲游憩为主的生态旅游活动区域，以及开展管理和服务活动的区域。范围为除湿地保育区和恢复重建区以外的区域，包括翠湖及陆域部分等，总面积 55.21hm²，占湿地公园总面积的 67.82%。湿地公园功能分区如图 3-1 所示。

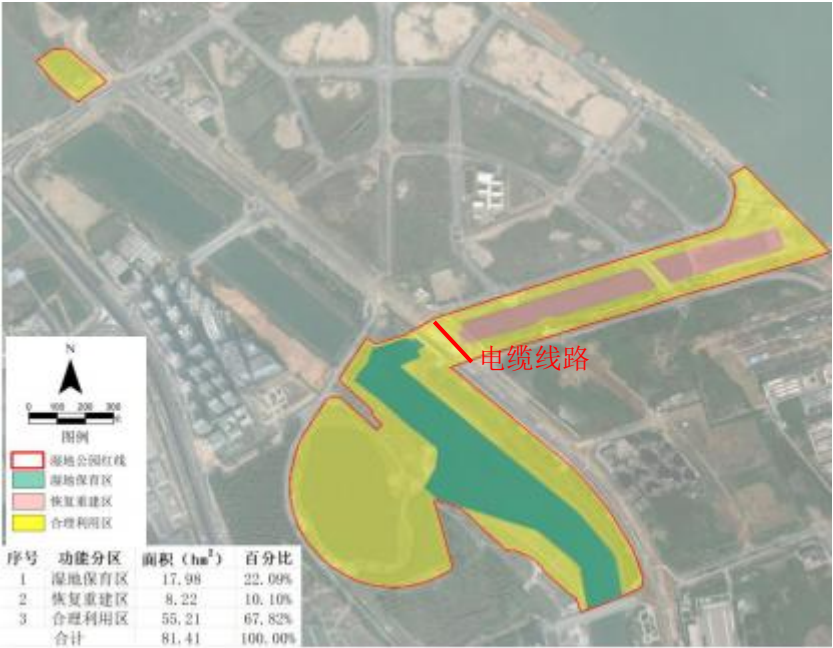


图 3-1 湿地公园功能分区图

3.2 土地利用现状调查

3.2.1 调查技术与手段

在对变电站及线路现场踏查的基础上，结合最新国土三调数据与国土空间发展规划，采用遥感影像图及地形图判读方式，编绘土地利用现状图。对生态评价范围区域利用 ArcGIS 软件进行数据编辑、分析、编绘成图。按照全国土地利用分类系统标准制定土地利用现状调查图例系统，在此基础上，分析评价区土地利用现状。

3.2.2 评价区土地利用分类

本项目涉及的土地利用类型包括：（1）林地：乔木林地；（2）草地：其他草地；（3）商服用地：商务金融用地；（4）工矿仓储用地：工业用地；（5）住宅用地：城镇住宅用地；（6）交通运输用地：城镇村道路用地；（7）水域及水利设施用地：河流水面、湖泊水面；（8）其他土地：空闲地。本次土地利用现状调查统计按照上述统计原则，结合区域遥感影像数据，借助 ArcGIS 对本项目线路两侧区域内土地利用情况进行识别、统计、分析。本项目评价范围内主要土地利用类型为河流水面 196.29hm²，占评价范围面积的 29.28%，其次为工业用地 190.10hm²，占评价范围面积的 28.36%。评价区域内土地利用现状图见附图 18。

表 3-1 评价范围内土地利用现状统计表

一级分类	二级分类	面积（hm ² ）	占比（%）
林地	乔木林地	21.26	3.17
草地	其他草地	120.15	17.92
商服用地	商务金融用地	12.38	1.85
工矿仓储用地	工业用地	190.10	28.36
住宅用地	城镇住宅用地	7.20	1.07
交通运输用地	城镇村道路用地	85.42	12.74
水域及水利设施用地	河流水面	196.29	29.28
	湖泊水面	17.36	2.59
其他土地	空闲地	20.17	3.02
总计		670.33	100.00

3.3 植物物种现状调查

3.3.1 调查研究方法

（1）基础资料收集

植被现状调查采取资料收集与现场调查相结合的方法，收集整理评价区及邻近地区的现有林业调查资料及植被生物多样性资料，并综合分析现有资料，分析植被群落的分布状况、受保护野生植物的分布情况与数量。参考《广东植被》（广东省植物研究所，1976）、《广东植物志》（中国科学院华南植物研究所）、《广东森林》（广东森林编辑委员会，1990）、《广东陆生脊椎动物分布名录》、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《广东省重点保护野生植物名录》（广东省人民政府公布 粤府函〔2023〕30 号）、《广东省重点保护陆

生野生动物名录》（粤林〔2021〕18号）、《濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)附录(2023)》、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》和《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》等相关文件、专著，以及关于本地区多篇已经正式发表的动植物科研论文。

（2）遥感影像解译技术

依据遥感影像资料通过记录不同地物覆盖类型在不同波长范围的辐射、反射差异反映地表客观存在，借助于遥感影像解译结果可以获取生态环境调查区的生态环境现状信息。在ArcGIS软件支持下，进行数据编辑、分析、编绘成图。

3.3.2 植被类型

经实地调查及相关资料收集，评价区植被主要分为栽培植物、自然植物，主要分布于茅龙水道沿岸、城市道路沿线。栽培植物有 47 科 85 属 146 种，占总物种数的 57.71%，自然植物有 33 科 97 属 107 种，占总物种数的 42.29%。

（1）乔木

评价区的乔木绝大部分为栽培种，共有 21 科 40 属 55 种，其中数量相对较多的为小叶榄仁、凤凰木、秋枫、池杉、榕树、复羽叶栎树，其次为木棉（*Bombaxceiba*）、樟、红花羊蹄甲（*Bauhinia blakeana Dunn*）、江边刺葵（*Phoenix roebelenii*）等。栽种物种最多的科为豆科，共 8 种，分别为大叶相思（*Acacia auriculiformis*）、珍珠相思树（*Acacia podalyriifolia*）、马占相思（*Acacia mangium*）、红花羊蹄甲、腊肠树（*Cassia fistula*）、凤凰木、南洋楹、水黄皮；其次为桑科，共 6 种，分别为桂木（*Artocarpus nitidus subsp. Lingnanensi*）、高山榕、榕树、印度榕（*Ficus elastica*）、对叶榕（*Ficus hispida*）、垂叶榕（*Ficus benjamina*）；桃金娘科、棕榈科的景观植物也较丰富，各有 3 种。

（2）灌木

评价区的灌木主要为人工栽种，景观栽培灌木共有 20 科 24 属 28 种，其中数量相对较多的为红花檵木、朱槿、假连翘、花叶假连翘、龙船花，其次为软枝黄蝉、九里香（*Murraya exotica*）、花叶鹅掌藤、灰莉等。栽培物种数最多的科为锦葵科、木樨科和马鞭草科，各 3 种；锦葵科的朱槿、重瓣朱槿（*Hibiscus rosa-sinensis var. rubro-plenus*）、木芙蓉（*Hibiscus mutabilis*），木樨科的木犀（*Osmanthus fragrans*），马鞭草科的蔓马缨丹（*Lantana montevidensis*）是良好的观花植物；木樨科的小蜡（*Ligustrum sinense*）、银姬小蜡（*Ligustrum sinense var. variegatum*），马鞭草科的假连翘、花叶假连翘是良好的观叶植物；其次为大戟科和茜草科，各 2 种，大戟科的变叶木（*Codiaeum variegatum*）、红背桂（*Excoecaria cochinchinensis*）是观叶植物，茜草科的龙船花和长隔木（*Hamelia patens*）是观花植物。

(3) 草本

评价区的景观栽培草本植物共有 16 科 23 属 24 种，主要分为水生观赏植物、陆生观赏植物和地被植物；观赏植物又可分为观花类、观叶类和观果类。

栽培物种中，水生观赏植物以禾本科、睡莲科、美人蕉科、竹芋科为主，包括芦苇、卡开芦、水竹芋、美人蕉、睡莲等；陆生观赏植物以天门冬科、鸢尾科、爵床科为主，包括 (*Agave americana*)、朱蕉 (*Cordyline fruticosa*)、射干、狭叶翠芦莉 (*Ruellia simple*) 等；地被植物有狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、假俭草 (*Eremochloaophiuiroides*) 等。

野生地被植物有千根草 (*Euphorbia thymifolia*)、三点金 (*Desmodium triflorum*)、链荚豆 (*Alysicarpus vaginalis*)、积雪草 (*Centella asiatica*)、母草 (*Lindernia crustacea*) 等，叶片形状各异，花朵小巧可爱，既丰富了草本层景观，又增加了群落稳定性。

(4) 珍稀濒危植物

通过实地调查与资料收集相结合的方法，评价范围内暂未发现珍稀濒危野生植物、古树名木。

3.4 野生动物现状调查

3.4.1 调查研究方法

调查研究方法包括资料收集、访谈调查和实地调查等。

(1) 资料收集及来源

本次野生动物现状调查研究主要收集整理了项目所在区域现有林业调查资料，参考《广东陆生脊椎动物分布名录》等权威资料确定各个物种的分布信息的可靠性。在实地调查的基础上，分析评价范围内野生动物物种多样性和重点保护动物现状，收集重要物种的相关资料。

(2) 访谈调查

访谈法是一种重要的动物学调查方法。许多野生动物形迹隐蔽，野外难以发现，需要长期的调查才能掌握有关情况。本次生态评价范围内及周边居民长期生活在这里，对野生动物的种类、数量、历史动态等有一定的了解。调查人员对评价范围内的当地村民等进行访谈。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个评价范围的动物资源状况。

(3) 实地调查

在 2025 年 6 月，项目组在评价范围内进行野生动物实地调查，根据项目评价范围内动物生境，主要在林地、田地以及灌草丛生境进行实地走访调查，并进行拍照记录。哺乳类主要观察动物实体、痕迹、粪便；鸟类以观察实体、分辨鸣声为主；两栖类和爬行类动物重点调查河涌、池塘边缘等地带。动物调查过程的调查时段主要为清晨和傍晚，其中鸟类和哺乳类动物观察集中在清晨（6:00~10:00）和下午（17:00~20:00），两栖类调查集中在夜间（20:00~24:00）。调查内容涉及动物足迹、粪便、卧迹、食迹、毛发、巢穴和叫声等。调查人员记录物种名称、生境等信息。

3.4.2 调查结果

(1) 鸟类

①物种组成

经实地调查加资料记载，评价范围共计收录到鸟类 63 种，隶属 10 目 29 科，其中，雀形目物种最多，共 35 种，占已记录鸟类总物种数的 55.56%；其次为鸛形目、鸽形目、鹃形目、佛法僧目和鹤形目，分别为 9 种、6 种、4 种、3 种和 2 种，分别占 14.29%、9.52%、6.35%、4.76%和 3.17%，鹏鹏目、华形目、鸽形目和雨燕目均有 1 种，各占 1.59%。

②区系及居留型

由于本项目评价区位于动物地理分区的东洋界，因此在区系组成方面，以东洋界物种居多，共 43 种，占总物种数 63 种的 68.25%，其次为广布种 11 种，占 17.46%，古北界 9 种，占总种数的 14.29%。

③珍稀濒危及重点保护物种

通过实地调查与资料收集相结合的方法，评价范围共收录国家重点保护物种有 4 种，都是国家二级重点保护野生动物，分为黑鸢、翅鸦鹃、小鸦鹃和白胸翡翠。

(2) 爬行动物

①物种组成

评价范围共记录到爬行动物 1 目 5 科 11 种。其中以石龙子科和游蛇科种类最多，各有 3 种，占总物种 11 种的 27.27%，壁虎科和水蛇科各有 2 种，占 18.18%，鬲蜥科 1 种，占 9.1%。

②区系及生态类型

由于评价区位于动物地理分区的东洋界，因此在区系组成方面，以东洋界华南华中区(C-S)共有种居多，共 6 种，占总物种数 11 种的 54.55%，东洋界华南区(S)有 2 种，占 18.18%，东洋界广布种(O-W)2 种，占 18.18%，广布种(W)1 种，占 9.1%。

爬行类根据其栖息生境和活动范围的不同分为陆栖型(*Terrestrial type, T*)、陆栖-流水型(*Terrestrial & running water type, TR*)、陆栖-树栖型(*Terrestrial & arboreal, TA*)。评价区爬行类有 7 种陆栖型(T)，占总物种数 11 种的 63.63%，陆栖-流水型(TR)3 种，占 27.27%，1 种陆栖-树栖型(TA)，占 9.1%。这些爬行动物有一个共同的特点，活动范围较小喜在单一生境活动。

③珍稀濒危及重点保护物种

评价范围内珍稀爬行类资源较少，无国家重点保护物种，通过资料收集与实地调查访问法相结合，共收录爬行动物 11 种，均被列入《国家保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物》(即“三有”保护动物)。

(3) 两栖动物

①物种组成

评价范围共记录到两栖类 9 种，隶属 1 目 5 科。其中以姬科最多，有 3 种，占公园内两栖类 9 种的 33.33%，其次为树蛙科和舌蛙科各为 2 种，各占 22.22%，蟾蜍科和蛙科各有 1 种，各占 11.11%。

②区系及生态类型

由于评价区位于动物地理分区的东洋界，因此在区系组成方面，以东洋界广布种(O-W)居多，共有 5 种，占总物种数 9 种的 55.56%，东洋界华南华中区(C-S)1 种，占 11.11%，东洋界华南区(S)1 种，占 11.11%，广布种(W)2 种，占 22.22%。

根据两栖类成体主要栖居方式的不同，将其归为 5 个生态类型：静水型(*Quietwater type, Q*)、陆栖-静水型(*Terrestrial & quiet water type, TQ*)、流水型(*Runningwater type, R*)、陆栖-流水型(*Terrestrial & running water type, TR*)和树栖型(*Arboreal type, A*)。公园的两栖类有 1 种静水型(Q)，占总物种数 9 种的 11.11%，陆栖-静水型(TQ)6 种，占 66.67%，树栖型(A)2 种，占 22.22%。

③两栖动物多样性及分布特点

评价区两栖类占广东省总数(75 种)的 12%。对于整个公园而言，泽陆蛙(*Fejervarya munda*)的种群数量最多，腿泛树蛙(*Pseudoeurycea miegacephalus*)的数量也非常丰富。评价区由于城市交通的存在，植被单一，沼蛙(*Hyla ananaguentheri*)、黑眶蟾(*Duttaphrynus melanostictus*)、小弧斑姬蛙(*Microhyla heymionsi*)、饰纹姬蛙(*Microhyla fissipes*)和花姬蛙(*Microhyla pulchra*)主要栖息在湖泊和河流两边，斑腿泛树蛙主要栖息在湖泊边的灌丛内。

④珍稀濒危及重点保护物种

调查发现，评价区两栖类资源较为丰富，属于国家二级重点保护野生动物有 1 种，即虎纹蛙，被列入《国家保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物》(即“三有”保护动物)的有 8 种，分别为黑眶蟾、沼蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、大树蛙(*Rhacopharis densi*)、小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙和花姬蛙。

(4) 鱼类

①物种组成

根据调查，评价范围内有鱼类 4 目 5 科 10 属 12 种。其中，鲤形目有 7 种，占总种数的 58.33%，鲈形目有 3 种，占总种数的 25.00%，鲱形目和鲇形目均有 1 种，各占总种数的 8.33%。

②生态习性

按生态习性将鱼类分为江海洄游性、江湖半洄游性和定居性 3 种生态类型，评价区有江海洄游性 1 种，江湖半洄游性 3 种，定居性 8 种。

(5) 底栖动物

本次调查水域发现底栖动物由 3 大类群共计 8 种。其中软体动物种数最多，有 5 种，占底栖动物总种数的 62.50%；环节动物有 2 种，占总种数的 25.00%；节肢动物有 1 种，占总种数的 12.50%。

3.5 生态系统调查

根据现场调查，参照《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》

(HJ1166-2021)对生态系统类型的划分,本次生态评价范围内共划分为5个生态系统,包括森林生态系统、城镇生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、其他,具体详见表3-2。

表 3-2 生态系统类型统计一览表

分类	面积 (hm ²)	占评价区生态系统总面积百分比 (%)
城镇生态系统	320.25	47.77
森林生态系统	23.32	3.48
草地生态系统	107.48	16.03
湿地生态系统	214.74	32.03
其他	4.54	0.69
总计	670.33	100.00

3.6 生态问题调查

评价范围内生态环境状况整体处于良好的状态,不存在沙漠化、石漠化、盐渍化和污染危害等生态环境问题。但由于靠近工业区和居民区,周边人为活动频繁、人工干扰强烈。

4 生态环境影响预测与评价

4.1 施工期生态环境影响预测与评价

4.1.1 对土地利用的影响分析

(1) 永久占地对土地利用的影响分析

本项目变电站永久占地主要为变电站征地区域、进站道路用地,变电站征地面积为10457m²(其中变电站围墙内面积7753m²),进站道路用地面积为288m²。

变电站及进站道路永久占地类型灌草丛。永久占地区的土地将变为建筑用地,其功能和结构会发生改变,占评价区土地利用总面积的比例较小,一般不会对土地用途发生大的变化,不会彻底改变土地利用格局,对土地利用的影响较小。

(2) 临时占地对土地利用的影响分析

本项目电缆线路临时占地为施工作业带,占地面积为1020m²。220kV半岛变电站间隔扩建工程利用站内预留用地,本期不新增用地。

临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工临时道路等对植被的压占,临时占地会导致地表植被的损失,但临时占地对植被的破坏是短暂的,而临时占地区在施工结束后将通过迹地恢复工作恢复其原有土地功能,对土地利用的影响是短暂的、可恢复的,土地利用类型不会发生改变。

综上,本项目占地虽导致部分土地利用类型的转变,但占地面积较评价区面积较小,且部分可恢复原有土地利用功能,不会引起土地利用的结构变化,工程占地将严格按照国家和地方相关法律法规办理相关手续。

4.1.2 对植被及植物多样性的影响分析

施工期新建变电站基础开挖、电缆线路开挖、机械运输、施工人员活动等不可避免会对

评价区植被造成一定破坏。

本项目 220kV 半岛站扩建间隔工程拟在原有围墙内的预留场地进行，不需另外征地，不会对站外植被造成破坏；新建变电站永久及临时占地现状主要为灌草丛，项目占用不会减少区域内的植被类型数量，工程建设对站址区生物多样性的影响较小。

本工程以地下电缆方式穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园），穿越长度约190m，通过牵引机拖拉电缆完成敷设工作，不涉及土建施工。因此，电缆线路施工建设对植被基本无影响。根据实地调查及查阅相关资料，评价区域受人为干扰频繁，维管植物以栽培种为主，且多为园林造景植物，乔木主要是小叶榄仁、凤凰木、秋枫、池杉、榕树、复羽叶栎树等，植物物种多样性较低，且上述植物均为区域内常见种类。结合本项目临时占地情况，项目临时占地区域为涉及少量园林绿化植物和部分杂草，主要为大叶相思、珍珠相思树、马占相思、红花羊蹄甲、腊肠树、凤凰木、南洋楹、水黄皮等，施工区域尽可能避让了乔木树种，项目占用不会减少区域内的植被类型数量。

整体而言，项目建设对评价区域植被及植物多样性影响有限，项目施工结束后也会逐渐恢复临时用地区域原有土地使用功能，逐渐恢复施工区域植物群落的物种丰富度，基本不会对评价区域植被类型的种类和分布产生不利影响。此外，施工期通过采取一定的保护措施，可以将施工期间产生的影响控制在一定范围内，而且项目施工期间所产生的影响会随着施工的结束而得以消除，项目建设不会对评价区域植被及植物多样性造成不可逆的影响。

4.1.3 对重要物种的影响

经实地调查及参考相关资料，评价区域未记录到国家和广东省重点保护及珍稀濒危野生植物，也未发现有古树名木的分布，故工程建设不存在对重点保护、珍稀濒危野生植物及古树名木的影响。

4.1.4 外来植物入侵的影响

经实地调查及参考相关资料，未发现评价区域有外来入侵植物。随着工程的展开，入侵物种有可能被带到施工区域。工程施工可能加大评价区域内的生物入侵风险，因此施工前对邻近区域的入侵植物采取人工清理措施，同时提高施工人员的保护意识，避免人为携带入侵植物的种子进入施工区域，防止其大规模蔓延，威胁植物多样性，减少外来植物入侵的风险。

4.1.5 对动物物种及动物生境的影响分析

4.1.5.1 对陆生脊椎动物多样性的影响

（1）对哺乳动物的影响

评价区内所记录到的哺乳动物均为适应能力较强、常见的伴人居小型哺乳类，分属翼手目和啮齿目，多数种类生性警惕敏感，行动敏捷又善于躲避，并且适应力极强，能较迅速地规避项

目带来的影响。所记录的翼手目、啮齿目等物种大多栖息于靠近房屋的地方，对人为活动有较好的适应力，在一定程度上能够抵御项目带来的影响。

项目施工区域较小，且基本上位于道路周边，现状人为干扰和噪声较强。在项目施工新增的噪声和人为活动对哺乳动物会产生一定的惊扰，迫使它们回避。在施工期内，大部分哺乳动物会选择迁移他处，远离施工区。因此，项目施工对陆生哺乳类动物影响程度较小。

（2）对鸟类的影响

项目施工期间会产生一定的噪声，而评价范围内所记录的大多数鸟类均为鸣禽。噪声干扰对施工区域周边的鸟类建立和维持领地、吸引配偶、维持配对关系、躲避天敌、繁育孵化等活动可能会造成一定干扰，迫使周边鸟类远离项目区域。同时，鸟类对光周期变化较为敏感，大多数鸟类日节律为昼出夜伏。施工期间，灯光干扰也会影响鸟类的栖息地选择和昼夜节律。

施工期，工程项目建设会对鸟类带来一定的影响，迫使它们迁移至其它区域的适宜生境进行栖息。由于项目施工范围较小，作业相对简单，且施工期较短，影响范围有限，对评价区鸟类带来的不良影响只是暂时的，待施工结束后它们仍可回迁至该区域栖息。因此，项目不会对鸟类种群造成长期的、不可逆的不利影响。对于项目建设产生的噪声、灯光等干扰，应选用低噪声施工机械、设备和工艺，避免夜间施工，避免繁殖季节施工，减缓对鸟类的影响。

虽然评价区内分布着较大比例的湿地，但通过分析评价区的动物物种名录发现，评价区的候鸟主要为雀形目等，大多栖息于森林和灌草丛；而名录中的湿地鸟类主要为黑鸢、翅鸦鹃、小鸦鹃和白胸翡翠等，在广东大部分地区为留鸟；且在调查中未发现有适宜集群冬候鸟越冬或停歇的滩涂，也可以在一定程度上反映在评价区范围内无集群冬候鸟越冬或停歇。因此项目建设不会对冬候鸟造成太大影响。

（3）对两栖动物的影响

两栖动物是一类特殊的类群，繁殖与活动主要在水体及其周边环境中活动，如评价区内的河涌附近。

由于行动缓慢，施工期间施工机械碾压、原料堆放、现场清理及项目施工等因素可能直接造成两栖动物的死亡，对两栖动物的种群数量产生最直接的负面效应。其次，项目施工产生的噪声和震动会对附近的两栖类造成影响，导致其出现回避效应，其正常活动和繁殖受到干扰。

评价区记录到的两栖动物种类较少，仅记录到9种，全为常见种类。而且，项目施工范围较小，施工时期较短，在采取必要的环保和水土保持措施后，施工对周边的水环境的影响较小，故对两栖类的影响较小。对于建设产生的车辆活动、噪声、灯光等干扰，尽量避免在两栖类活动频繁的夜间运输、活动、施工，降低对两栖动物的影响。

（4）对爬行动物的影响

项目施工期对爬行动物的影响主要源自施工期产生的噪音和人为活动，给爬行动物带来惊扰，进而影响到该类群的捕食及休憩，使得大部分爬行动物远离施工区域向附近适宜生境迁移，可能造成爬行动物的分布区缩减以及种群数量下降。评价区记录到的爬行动物大多行动隐蔽、迅速，且警戒性和防卫能力较强，能够较好地适应项目建设带来的环境扰动，抵御或逃避不利其生存的生态影响。而且由于项目建设对植被的破坏较少，且在施工结束后会进行及时复绿，不会对爬行动物的栖息地造成太大的影响。如前所述，工程施工的范围较小，周期短，影响范围有限，对爬行动物带来的不良影响只是暂时的，待施工结束后，影响也随之消失。同时，对于项目建设产生的车辆活动、噪声、灯光等干扰，尽量避免在夜间运输、活动、施工，降低对爬行动物的影响。

（5）小结

项目建设区内野生动物大多为常见物种，且以鸟类居多。项目建设区内未发现这些野生动物的巢、穴，未发现候鸟的集群。对于动物栖息地而言，项目建设不涉及土建，对野生动物及其栖息地的生态影响很小。在设计、施工过程中采取和落实严格环境保护措施，减轻和降低项目建设对野生动物的影响。

4.1.5.2 对水生生物的影响

施工期对水生生物产生影响的因素主要包括噪声、振动两个方面。

（1）对鱼类的影响

项目建设机械产生的噪声、振动会惊扰附近鱼类生活和产卵行为，特别是部分鱼类在产卵期对声音高度敏感。虽然鱼类可以自然躲避噪音、振动而游离施工影响区域，但回避行为将影响其正常摄食、生长和繁殖活动，对评价区域内的幼鱼特别是当年出生的稚鱼和幼鱼来说，在施工期会受到一定的影响。

（2）对底栖动物的影响

底栖动物是水生态系统的重要组成部分，在维持水生态环境的结构和功能中占据至关重要的地位。河流水体底栖动物种类组成和数量特征与水质的好坏密切相关，能够真实反映河流的生态健康状况。因此，一旦水环境遭到破坏，将直接 影响到底栖动物的生存。由于本工程施工不涉及水体施工，不涉及管廊土建，在严格执行水土保持措施的情况下，不会造成河流水体污染，对湿地公园的底栖动物影响不大。

4.1.5.3 对野生动物栖息地的影响

（1）陆生环境

新建变电站永久及临时占地现状主要为栽培植物；项目电缆线路施工主要为牵拉电缆，在生态保护红线、湿地公园内不涉及土建，对地表植被不造成破坏，因此不会对动物栖息地造成较

大的影响，也不会使得栖息地类型减少，不会阻断动物活动与觅食区域，不影响动物的迁移。

（2）水环境

项目施工不占用水体，不会对水环境造成直接的影响。穿越生态保护红线、湿地公园电缆施工段不会对地表进行开挖，不会形成水土流失而引起水体污染。

（3）对鱼类“三场一通道”的影响

评价范围内不涉及重要水生生物的洄游通道、产卵场、索饵场和越冬场。但在施工期的噪声振动会惊扰附近鱼类生活和产卵行为，有的鱼类在产卵期对声音高度敏感。虽然成鱼可以自然躲避噪音而游离施工影响区域，但回避行为将影响其正常摄食、生长和繁殖活动，在施工期评估区域内的幼鱼（特别是当年出生的稚鱼和幼鱼）将受到一定的影响。项目施工场地距离与河道之间尚保持一定的安全距离，不扰动水体，对湿地公园水体污染较小，对鱼类产卵地、觅食场所的影响较小。

（4）对鸟类繁殖和候鸟迁徙区域的影响

根据查询相关资料，部分鸟类可能会停留在湿地公园内繁殖，其繁殖期为4-7月，在鸟类繁殖期间，施工建设带来的噪声振动都会对鸟类繁殖产生一定的负面的影响。评价范围周边人为干扰程度较强，不属于水鸟集中分布区域，水鸟主要栖息于华阳湖区域，项目距离华阳湖区域有一定距离，地理隔离保证了一定的安全距离，确保了本项目建设活动不会影响华阳湖的鸟类正常繁殖行为。因此，本项目施工建设对评价区鸟类繁殖期的影响整体是可控的，在鸟类繁殖期间，对机械和车辆做相关降噪隔音措施，以减少对鸟类繁殖的影响。

4.1.5.54 对土壤及水土流失的影响

项目变电站及部分电缆沟的开挖施工将改变地表土壤结构和损坏林草植被，形成裸露面，使原地表的截留降水、涵养水分、防风固沙等作用降低，土壤侵蚀强度较施工前明显增加，从而造成水土流失。施工过程中将产生土石弃渣，集中堆放在站址及线路周边范围，弃渣呈松散状，若不采取妥善的防护措施，在降雨径流冲刷作用下，易造成水土流失。开挖产生的土石弃渣和易流失的物资如黄沙等露天堆放，遇下雨时，泥浆水可能被冲入水体，对部水体水质可能造成影响。由于工程占地面积较小，其造成的水土流失影响范围也比较小，在采取必要的环保和水土保持措施后，施工对周边的水环境的影响将明显减少。施工完成后，对临时用地进行复绿，待周边植被恢复后，可恢复其水土保持功能。因此，施工期对水环境的影响是暂时且可控的。

4.1.6 对生态系统的影响分析

4.1.6.1 占用生态系统分析

评价区以城镇生态系统生态系统为主，占比 47.77%，其次为湿地生态系统，占比 32.03%。

项目穿越生态保护红线及中山翠湖市级湿地公园，占用生态系统类型为湿地生态系统。本项目所占用的生态系统类型在中山市以及广东其他地区普遍存在，并非广东及本地特有生态系统类型。因此，项目建设只对局部区域植被产生一定的影响，不会减少生态系统类型数量，对生态系统的特有性基本不产生影响。

4.1.6.2 对生态系统服务功能影响分析

根据本次生态评价范围涉及生态功能区的生态服务功能定位，并且结合前述本次评价对评价范围的生态现状调查和区域生态问题调查结果，分析认为项目生态评价范围生态系统主要生态服务功能为水土保持及水源涵养、生物多样性维护。

本项目永久占地和临时占地类型主要为工业用地、城镇村道路用地等，受项目影响的生态系统属于广东地区普遍存在的生态系统类型，项目建设不会导致沿线各生态系统的演替规律发生变化或导致逆向演替，不会使生态系统产生切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限，仅项目占地区局部的生物多样性有所降低。

项目占地剥离清除的植物资源为区域常见的植物物种，不会导致陆生植物物种数量以及动物生境的明显减少，不会造成珍稀保护动植物物种的损失，更不会导致动植物种群消失，且项目施工结束后根据原有土地利用和植被类型进行恢复。项目按规范要求编制工程的水土保持报告书，全面详尽预测分析项目工程的潜在水土流失影响，并明确提出项目应采取的水土保持措施方案。通过落实相应的表土保护措施和植被恢复措施，项目工程施工建设带来的水土流失影响将得到有效控制。因此项目建设不会影响区域生态系统的水保持及水源涵养生态服务功能以及生物多样性维护生态服务功能。

4.1.7 对生态保护红线以及中山翠湖市级湿地公园的影响分析

项目部分电缆线路穿越生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）约 190m，在生态保护红线内无永久、临时占地。电缆敷设施工时会产生一定的噪声及扬尘污染，施工期较短，基本不会对生态保护红线（中山翠湖市级湿地公园）内的动植物产生影响。

4.2 运营期生态环境影响预测与评价

4.2.1 对植被及植物多样性的影响

变电站运行期，没有产生地表扰动，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。

评价区受人类干扰频繁，维管植物以栽培种为主，且多为园林造景树种。项目建成后，临时用地区域将恢复其用地性质，运营期逐渐恢复施工区域植物群落的物种丰富度，不会对该区域的植被及植物多样性产生较大影响。

4.2.2 对动物多样性的影响

运营期间，由于施工期造成的生态影响逐渐恢复，生态系统趋于稳定，对临时占地区域做好复绿工作，通过植被恢复还原适合原有野生动物栖息的生态环境，降低对该区域动物多样性的影响。

变电站运行期产生的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中标准限值要求，地下电缆线路运营期基本没有机械活动，偶有检修工作产生机械噪音，电缆的选型已考虑防电晕和减轻噪音的措施，施工结束后将所经过的市政道路、绿化带复原，可将输电线路放电产生的噪音降至最低。整体上看，运营期间噪音对野生动物的影响不大，不会干扰野生动物的活动。

4.2.3 对土壤及水土流失的影响

运营期间，通过生态修复后周边的植被逐渐恢复，植被的水土保持、水源涵养功能也逐渐恢复，由施工期造成的土壤侵蚀影响基本消减。

4.2.4 生态保护红线、湿地公园功能的影响

在运营期间，设备维修和置换时维护人员进出生态保护红线、湿地公园可能会对生态系统产生一定的干扰。由于项目穿越生态保护红线、湿地公园段基本为硬化路面，交通方便，基本不会对植被产生干扰，同时通过加强维护人员生态保护意识，降低对生态系统的影响。且电缆线路运营期基本不产生噪声污染，无水环境污染物、空气环境污染物和固体废弃物产生，项目运营期不会对区域内生态保护红线、湿地公园功能产生影响。

5 生态保护与恢复措施

根据本项目的生态影响特点，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关要求和规定，本次评价提出项目生态保护措施如下：

本项目实施将对区域内的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿和重建”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，设置必要的补偿和重建方案。尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。

5.1 施工期生态环境影响保护措施

5.1.1 避让措施

（1）项目在生态敏感区穿越过程中进行方案优化，如尽量减少工作井的数量、尽可能避开生态质量较高区域等。

（2）施工时应严格遵守前期设计方案，不得随意调整施工线路。

(3) 施工前应应对施工人员进行湿地公园和野生动植物保护方面的知识宣传和教育，提高施工人员的保护意识，告诫施工人员施工期间要爱护湿地公园，保护好生态环境，严禁猎杀和捕捞野生动物和鱼类，不允许毁坏建设用地以外的林木资源。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应合理安排施工时间，做好施工方式和时间的计划，加强施工管理。

(4) 电缆沟开挖段的绿化设计应在工程施工图设计完成后及时进行，绿化设计应遵循“适地适树、适地适草”的原则和根据现场条件选择乡土树种及适宜的草灌。

5.1.2 缓解措施

(1) 变电站及线路施工应严格控制施工占地，尽量减少和控制临时用地面积，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏；施工范围不得超过规定的红线，保证在设计的施工范围内进行，对施工范围以外的植被应不破坏或尽量减少破坏；

(2) 施工区的临时堆料场、施工车辆、施工营地等应集中安置，避免随处而放或零散放置；施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被；施工废水及施工人员生活污水应妥善处理，禁止废水随意排放，禁止废水直接排入周边湿地公园及河流等，保护水生生物的物种多样性；对施工机械定期排查，防止油料泄漏；

(3) 施工时重点做好施工临时占地的水土保持措施。临时堆土场应布设临时覆盖、拦挡及排水沉沙措施，减少雨水对表土资源的冲刷，减少表土资源的流失。在施工后期，集中堆放的表土可用于绿化覆土，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护；

(4) 施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，施工期应避免在 4~6 月繁殖期进行挖掘等高噪声施工作业；禁止在早晨、黄昏和晚上野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段进行打桩等高噪声作业，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰；

(5) 加强施工管理，开展施工环境监理，注意防止生物入侵种的传播，以免对项目沿线生物多样性带来影响；

(6) 对于施工临时占用湿地公园区域，应与湿地公园管理中心做好协商沟通，在施工场界附近设置安全人行通道，以降低对游客游览的影响。

5.1.3 恢复与补偿措施

施工结束后临时占地应及时进行清理、覆盖表层土，加强后期植被恢复，保证项目周边区域形成自然而然的景观。制定合适的植被修复方案，选种适宜的植物物种对工程施工周边进行绿化，及时对因施工损失的植被生物量进行弥补，尽快做好生态环境的恢复工作，以尽

量减少生境破坏对动物的不利影响，尽快恢复原生境。

(1) 拟建工程用地范围全面绿化，可起到保护工程、防止土壤侵蚀、美化景观的作用，同时补偿因工程建设的生物量损失，起到调节区域的生态环境作用；

(2) 工程施工期应进行生态影响的监测工作，主要对涉及生态敏感区的施工区域选择有代表性的地点进行监测；加强对区域性分布的重点保护植物调查，施工过程中如发现施工范围内有保护树种，应及时上报主管部门，采取避让或迁地保护的措施。在工程开挖过程中，如发现有国家重点保护植物，要报告到当地林业或环保部门，立即组织抢救。

5.2 运营期生态环境影响保护措施

本项目对生态环境的影响在施工期内有所增加，但随着施工结束，绿化恢复至原状后，对生态环境的影响也逐渐衰弱。运营期的生态影响主要为线路巡检活动可能人为产生的污染，为此提出以下生态保护措施。

(1) 建立运营期生态保护红线、湿地公园线路维护环境保护管理制度，按照制度对维护人员进行管理；

(2) 线路维护环境保护管理制度中需要明确维护人员的相关责任，明确生活垃圾、线路维护产生的固体废物必须带出控制区范围处理；

(3) 维护期间要求相关人员做好巡视工作，发现生态保护红线、湿地公园受到污染或破坏时，应及时报告当地环保部门和生态保护红线管理部门；巡检人员要重点关注施工区域的复绿和水土保持情况，并严禁外来人员猎杀和捕捞野生动物和鱼类，不允许毁坏建设用地以外的林木资源、湿地资源和生态系统；

(4) 加强与生态保护红线、湿地公园主管部门的沟通与协调，加强线路的巡视工作，编制相应事故应急预案，共建输变电工程的安全稳定运行；

(5) 加强宣传教育，定期对公司维护人员定期举行培训，宣传线路维护过程中需要落实的环境保护措施；强化运营人员的生态环保意识，严禁猎杀野生动物，不允许毁坏建设用地以外的林木资源；对可能发生的事故，制定应急处置预案，减轻事故对周边生态环境的影响。

6 结论与建议

6.1 评价区生态现状

评价区植被主要分为栽培植物、自然植物，主要分布于茅龙水道沿岸、城市道路沿线。栽培植物有 47 科 85 属 146 种，占总物种数的 57.71%，自然植物有 33 科 97 属 107 种，占总物种数的 42.29%，未发现珍稀濒危野生保护植物分布。评价区植被主要为常见的人工绿化植被，主要分布于茅龙水道沿岸、城镇村道路沿线。评价区列入自然植被的，主要划分为针叶林、阔叶林、灌草丛、栽培植被四个植被型组，前三者列入自然植被，可划分为常绿针阔叶混交林、常绿针叶林、灌草丛 3 个植被型。另外栽培植被（道路沿线、公园内人工种植的行道树）主要有大叶相思、珍珠相思树、马占相思、红花羊蹄甲、腊肠树、凤凰木、南洋楹、水黄皮等。

评价范围共记录到鸟类 10 目 29 科 63 种，爬行类 1 目 5 科 11 种，两栖类 1 目 5 科 9 种，鱼类 4 目 5 科 12 种，评价范围共记录珍稀濒危重点保护动物 5 种，均为国家二级重点保护野生动物，分为黑鸢、翅鴉鵒、小鴉鵒、白胸翡翠和虎纹蛙。

项目评价范围内调查未发现有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；调查未发现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；

项目评价区涉及的土地利用类型包括：（1）林地：乔木林地；（2）草地：其他草地；（3）商服用地：商务金融用地；（4）工矿仓储用地：工业用地；（5）住宅用地：城镇住宅用地；（6）交通运输用地：城镇村道路用地；（7）水域及水利设施用地：河流水面、湖泊水面；（8）其他土地：空闲地。其中河流水面面积最大，为 196.29hm²，占评价范围面积的 29.28%，其次为工业用地 190.10hm²，占评价范围面积的 28.36%。

本次生态评价范围内共划分为 5 个生态系统，包括森林生态系统、城镇生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、其他。评价范围生态系统主要是城镇生态系统、湿地生态系统分别占比 47.77%、32.03%。

评价范围内生态环境状况整体处于良好的状态，项目区不存在沙漠化、石漠化、盐渍化和污染危害等生态环境问题。但由于靠近工业区和居民区，周边人为活动频繁、人工干扰强烈，偶有赛车场举行赛车活动产生噪声干扰。

6.2 生态影响评价结论

6.2.1 施工期生态影响评价结论

本项目占地面积较评价区面积较小，且部分可恢复原有土地利用功能，不会引起土地利用的结构性变化。

项目建设仅造成局部植被覆盖面积的减小，不会造成大面积的植被覆盖度下降及植被类型数量减少，项目永久及临时占地现状植被均为为人工种植的常见种，不会减少区域内的植被类型数量，项目建设对评价区域植被及植物多样性影响有限，施工结束后也会逐渐恢复临时用地区域原有土地使用功能，逐渐恢复施工区域植物群落的物种丰富度，基本不会对评价区植被类型种类和分布产生不利影响。

评价区域未记录到国家和广东省重点保护及珍稀濒危野生植物，也未发现有古树名木的分布，故项目建设不存在对重点保护、珍稀濒危野生植物及古树名木的影响。评价区域野生动物大多为常见物种，以鸟类居多。项目建设区内未发现这些野生动物的巢、穴，未发现候鸟的集群，未发现国家级重点保护动物；记录广东省重点保护动物均为常见的鹭科湿地鸟类，适应性强，种群数量大，项目建设区域不涉及占用水域，且记录地点均距离建设区域有一定距离，项目建设对广东省重点保护动物的影响可控。项目不占用水体，不会直接对鱼类、底栖动物造成影响，在做好水土保持措施的情况下，不会扰动水体，对评价范围鱼类、底栖动物影响较小。

项目所占用的生态系统类型在中山市以及广东其他地区普遍存在，并非广东及本地特有生态系统类型。项目建设只对局部区域植被产生一定的影响，不会减少生态系统类型数量，对生态系统的特有性基本不产生影响。项目建设造成的生物量损失较小，对生态系统影响时间短，程度较小；项目建设不会导致沿线各生态系统的演替规律发生变化或导致逆向演替，不会使生态系统产生切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限，通过落实相应的表土保护措施和植被恢复措施，项目工程施工建设带来的水土流失影响将得到有效控制，项目建设不会影响区域生态系统的水保持及水源涵养生态服务功能以及生物多样性维护生态服务功能。

综上，项目施工范围较小，施工活动对施工区生态环境的影响是短暂的，在采取本环评提出的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平。

6.2.2 运营期生态影响评价结论

项目建成后，临时用地区域将恢复其用地性质，运营期逐渐恢复施工区域植物群落的物种丰富度，不会对该区域的植被及植物多样性产生较大影响，植被的水土保持、水源涵养功能也逐渐恢复，由施工期造成的土壤侵蚀影响基本消减。也通过植被恢复还原适合原有野生动物栖息的生态环境，降低对该区域动物多样性的影响。且电缆线路运营期基本不产生噪声污染，无水环境污染、空气环境污染和固体废物产生，项目运营期不会对区域内生态保护红线、湿地公园功能产生影响。

6.3 生态保护措施结论

6.3.1 施工期保护措施

严格控制施工占地，尽量减少和控制临时用地面积，合理安排施工工序和施工场地，临

时占地优先利用荒地、劣地；不在生态保护红线、湿地公园内占地；施工范围不得超过规定的红线，保证在设计的施工范围内进行，对施工范围以外的植被应不破坏或尽量减少破坏。

施工材料等应集中堆放，避免随处而放或零散放置；施工人员的生活垃圾、施工废水及施工人员生活污水应妥善处理，禁止随意丢弃及随意排放，对施工机械定期排查，防止油料泄漏。

选取低噪声设备，合理安排强噪声施工行为的时间，避开野生动物繁殖和觅食的高峰时段，减少施工噪声对野生动物的干扰。

加强施工管理，做好施工期的水土保持措施，开展施工环境监理。施工结束后临时占地应及时进行清理、覆盖表层土，加强后期植被恢复，保证项目周边区域形成自然而然的景观。制定合适的植被修复方案，选种适宜的植物物种对工程施工周边进行绿化，及时对因施工损失的植被生物量进行弥补，尽快做好生态环境的恢复工作，对占用的林地及损失的生物量进行补偿。

通过采取相应措施后可有效缓解本项目施工期对生态环境的影响。

6.3.2 运营期保护措施

运营期建立环境保护管理制度，按照制度对维护人员进行管理，明确维护人员的相关责任，要求相关人员做好巡视工作，严禁外来人员猎杀和捕捞野生动物和鱼类以及毁坏建设用地以外的林木资源、湿地资源和生态系统；加强与生态保护红线、湿地公园主管部门的沟通与协调，加强线路的巡视工作，编制相应事故应急预案；加强宣传教育，定期对公司维护人员定期举行培训，强化运营人员的生态环保意识，宣传线路维护过程中需要落实的环境保护措施；对可能发生的事故，制定应急处置预案，减轻事故对周边生态环境的影响。

通过采取以上措施后可有效缓解本项目运营期对生态环境的影响。

6.4 综合结论

根据对本项目所在区域环境现状的调查分析和各方面环境影响的预测分析，本环境影响评价在充分考虑项目可能造成的各方面环境影响的条件下，提出了一系列有针对性的保护措施，只要这些措施能够得到切实的落实，该项目的建设对周边环境产生的影响可以控制在比较低的水平。本评价认为，切实落实生态保护、加强管理等措施后，项目从环境保护的角度考虑可行。