

汇宁时代江门储能电站项目 环境影响报告书

(报批稿)

建设单位:

广州汇宁时代新能源发展有限公司

评价单位:

广东智环创新环境科技有限公司

编制日期:

二〇二五年十一月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	fy46x7		
建设项目名称	汇宁时代江门储能电站项目		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	广州汇宁时代新能源发展有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA9Y0NL35X		
法定代表人 (签章)	谭		
主要负责人 (签字)	李		
直接负责的主管人员 (签字)	李		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广东智环创新环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J		
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
陈敏	03520240544000000019	BH050633	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘龔斌	前言、总则、环境现状调查与评价、环境保护设施、措施分析与论证、环境管理与监测计划	BH045221	
陈敏	建设项目概况与分析、施工期环境影响评价、运行期环境影响评价、环境影响评价结论	BH050633	

声明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第4号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的《汇宁时代江门储能电站项目环境影响报告书》（公开版）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）

评价单位（盖章）

广州汇宁时代新能源发展有限公司 广东智环创新环境科技有限公司

法定代表人

法定代表人（签名）

2025 年 11 月 25 日

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号),特对报批的汇宁时代江门储能电站项目环境影响评价文件作出如下承诺:

1、我们承诺对提交的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、建设规模、环境质量现状调查、相关监测数据、公众参与调查结果)的真实性负责;如违反上述事项,在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实,我们将承担由此引起的一切责任。

2、我们承诺提交的环境影响评价文件报批稿已按照技术评估的要求修改完善,本报批稿的内容与经技术评估同意报批的版本内容完全一致,我们将承担由此引起的一切责任。

3、在项目施工期和营运期,严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施,如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

4、我们承诺廉洁自律,严格按照法定条件和程序办理项目申请手续,绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员,以保证项目审批公正性。

建设单位(盖章):

法定代表人(签名):

2025年11月25日

评价单位(盖章):

法定代表人(签名):

2025年11月25日

注:本承诺书原件交环保审批部门,承诺单位可保留复印件。

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 广东智环创新环境科技有限公司（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J）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（属于/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汇宁时代江门储能电站项目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）的编制主持人为陈敏（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 03520240544000000019，信用编号 BH050633），主要编制人员包括陈敏（信用编号 BH050633）、刘龔斌（信用编号 BH045221）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)： 广东智环创新环境科技有限公司

2025年 11月24日



编制单位营业执照



营业执照

编号: S0412018010184
统一社会信用代码
91440101MA59CHG40J



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 广东智环创新环境科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 郭静翔
经营范围 研究和试验发展(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: <http://www.gsxt.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

注册资本 壹仟零伍拾万元(人民币)
成立日期 2016年04月18日
住所 广州市越秀区东风中路335号广东环保大厦4层



登记机关
2025年08月08日

国家市场监督管理总局监制

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

环境影响评价工程师证书

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



姓名: 张智环

证件号码: 03302

性别: 女

出生年月: 2024年05月26日

批准日期: 2024年05月26日

管理号: 03520240544000000019



参保证明



202511129979063926

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

该参保人自 2025 年 11 月 12 日参加社会保险情况如下：													
姓名		陈敏				证件号码							
参保险种情况													
参保起止时间			单位				参保险种						
							养老	工伤	失业				
202501		-	202510		广州市：广东智环创新环境科技有限公司				10	10	10		
截止			2025-11-12 15:31				该参保人累计月数合计				实际缴费 10个月 缓缴0个月	实际缴费 10个月 缓缴0个月	实际缴费 10个月 缓缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-11-12 15:31



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名			刘龑斌			证件号码											
参保险种情况																	
参保起止时间				单位				参保险种									
								养老	工伤	失业							
202501		-	202510	广州市广东智环创新环境科技有限公司				10		10		10					
截止				2025-11-12 15:38				该参保人累计月数合计				实际缴费10个月，缓缴0个月		实际缴费10个月，缓缴0个月		实际缴费10个月，缓缴0个月	

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-11-12 15:38

目 录

1 前 言	1
1.1 建设内容与项目特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 评价关注的主要环境问题	4
1.5 环境影响报告书的主要结论	4
2 总 则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子及评价标准	7
2.3 评价工作等级	10
2.4 评价范围	11
2.5 环境敏感目标	12
2.6 评价重点	16
3 建设项目概况与分析	17
3.1 项目概况	17
3.2 选址选线环境合理性分析	38
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	44
3.4 生态影响途径分析	46
3.5 初步设计环境保护措施	47
4 环境现状调查与评价	50
4.1 区域概况	50
4.2 自然环境	50
4.3 电磁环境现状	52
4.4 声环境现状	55
4.5 生态环境现状	59
4.6 地表水环境现状	64
4.7 环境空气质量现状	64

5 施工期环境影响评价	66
5.1 生态环境影响评价	66
5.2 声环境影响分析	69
5.3 施工扬尘分析	75
5.4 固体废物环境影响分析	76
5.5 地表水影响评价	77
6 运行期环境影响评价	80
6.1 电磁环境影响预测与评价	80
6.2 声环境影响预测与评价	152
6.3 地表水环境影响分析	170
6.4 固体废物环境影响分析	171
6.5 生态环境影响分析	172
6.6 环境风险分析	172
7 环境保护设施、措施分析与论证	176
7.1 环境保护设施、措施分析	176
7.2 环境保护设施、措施论证	184
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	184
8 环境管理与监测计划	185
8.1 环境管理	185
8.2 环境监测	188
9 环境影响评价结论	190
9.1 工程概况	190
9.2 环境质量现状	190
9.3 环境影响评价主要结论	191
9.4 环境保护措施分析	196
9.5 环境管理与监测计划	197
9.6 公众意见采纳情况	197
9.7 结论	198

附表

附表 1 生态影响评价因子筛选表	199
附表 2 生态影响评价自查表	200
附表 3 声环境影响评价自查表	201

附图

附图 1 项目地理位置图	202
附图 2 储能电站总平面布置图	203
附图 3 线路路径图	204
附图 4 江门市新会区声环境功能区划图	205
附图 5 大气环境功能区划图	206
附图 6 本项目与“三区三线”相对位置关系示意图	207
附图 7 江门市环境管控单元图	208
附图 8 本项目杆塔一览图	209
附图 9 本项目评价范围示意图	210
附图 10-1 环境保护目标分布图（一）	211
附图 10-2 环境保护目标分布图（二）	212
附图 10-3 环境保护目标分布图（三）	213
附图 11 本项目电磁环境现状监测布点图	214
附图 12 本项目声环境现状监测布点图	215
附图 13 项目站址区生态保护措施典型设计图	216
附图 14 项目塔基区生态保护措施典型设计图	217
附图 15 项目牵张场、施工道路生态保护措施典型设计图	218
附图 16 项目事故油池设计图	219
附图 17 本项目土地利用现状图	220
附图 18 本项目现状植被类型图	221

附件

附件 1 广州汇宁时代新能源发展有限公司《汇宁时代江门储能电站项目环境影响 评价技术咨询委托书》	222
附件 2 《广东省发展改革委关于下达广东省 2025 年重点建设项目计划的通知》（粤 发改重点〔2025〕90 号）	223

1 前言

1.1 建设内容与项目特点

1.1.1 项目背景及建设必要性

汇宁时代江门储能电站项目（以下简称“本项目”）是在国家“双碳”战略引领下，为积极响应广东省推动新型储能产业高质量发展政策而规划建设的全省单体最大电化学储能项目。其建设必要性主要体现在：第一，这是落实国家与地方储能政策、支撑能源结构转型的关键举措；第二，本项目能有效应对广东省近期及中长期因外来电不确定性等因素导致的电力供应紧张局面，增强电力保供能力；第三，它能以高效经济的方式满足广东省尤其是广东西部地区持续增长的短期尖峰负荷需求，避免为短暂高峰而重复建设低效电源；第四，作为电网理想的快速事故备用电源，它能显著提升系统安全性，在关键电源故障时有力支撑电网频率与电压稳定；第五，通过削峰填谷优化火电运行方式，项目可有效减少煤电调峰深度，降低系统煤耗与碳排放，兼具显著的经济效益与环保效益。

汇宁江门储能电站建成后，将成为广东电网规模最大的新型储能电站，作为电网侧独立储能电站运行。承担系统调峰及备用功能，对于保障广东电力安全、提升系统灵活调节能力、优化开机、减少能耗、缓解网络受阻、促进清洁能源消纳及推动绿色低碳发展具有至关重要的作用。此外，对事故情况下频率及近区电压稳定均有一定的提升作用。

因此，广州汇宁时代新能源发展有限公司拟建设汇宁时代江门储能电站项目是必要的。

依据《广东省发展改革委关于下达广东省2025年重点建设项目计划的通知》（粤发改重点〔2025〕90号），本工程已被列入广东省2025年重点建设项目。

1.1.2 工程概况

本工程位于广东省江门市新会区古井镇南朗村，拟建设一座预装式储能电站（以下简称“储能电站”），标称容量为1.3GW/2.6GWh，项目包含储能预制舱、主控楼、配电楼、500千伏升压站、综合楼及其它附属设施等，并新建一条500千伏输电线路接入圭峰变电站。项目主要建设内容及规模如下：

（1）汇宁时代江门储能电站工程

储能电站由两部分组成，分别为储能系统、储能升压站。其中：

①储能系统

储能系统标称容量为 1300MW/2600MWh，采用电池预制舱式 ***

②储能升压站

储能升压站为一座 500kV GIS 变电站 ***

(2) 500kV 储能电站至圭峰站线路工程

新建 500kV 汇宁时代江门储能电站至圭峰站线路 1 回 ***

另外，由于 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段导线对地的净空距离不满足本方案新建 500kV 单回架空线路穿越，需对其升高改造 ***

1.1.3 项目特点

本工程属于 500 千伏超高压输变电项目。项目施工期的环境影响主要为生态影响、废水、噪声及固体废物影响，施工期生态保护及恢复是本工程施工期环境保护的重要内容。工程运行期的环境影响主要为工频电场、工频磁场、噪声影响；运行期无环境空气污染物、无工业废水产生。

1.2 环境影响评价的工作过程

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》、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》等相关法律法规，本工程需开展环境影响评价；根据生态环境部 16 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本工程属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程 500 千伏及以上”类项目，应编制环境影响报告书。

2025 年 9 月，建设单位广州汇宁时代新能源发展有限公司按照相关规定，委托广东智环创新环境科技有限公司（以下简称“我司”）开展本项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即成立了项目工作组，收集了项目设计、当地自然环境状况等相关资

料，对项目周边的环境状况进行了实地踏勘调查，对工程附近的自然和社会环境质量进行调查，并对工程所在区域的电磁环境和声环境质量进行了现状监测。在现场踏勘调查、环境质量现状监测的基础上，结合本工程实际情况，按照环境影响评价技术导则、规范要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施，从环境保护角度论证了工程的可行性。在上述工作的基础上，编制完成了《汇宁时代江门储能电站项目环境影响报告书》。

1.3 分析判定相关情况

（1）与产业政策的相符性

本工程为电化学储能项目及 500kV 超高压电网设施项目，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）中第一类鼓励类项目中的“四、1.新型电力系统技术及装备：电化学储能”及“四、2.电力基础设施建设：电网改造与建设”，符合国家当前产业政策要求。

（2）与当地规划的相符性

本项目不走单独选址报批，统一由新会区政府统一规划选项，且站址用地拟规划调整为城镇建设用地（供电用地）。因此，本工程与周边城市发展规划无冲突。

（3）与电网规划的相符性

根据《南网能源院关于汇宁时代江门储能电站项目接入系统复核报告评审意见的报告》（南网能源院系统〔2025〕1 号），文中表明：经复核评审，同意本项目接入系统方案，因此，本项目与电网规划相符合。

（4）与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性

本工程选址选线总体满足《输变电建设项目环境保护技术要求》中关于项目选址选线的相关要求。

（5）与生态保护红线及“三线一单”生态环境分区管控的相符性

本工程建设对工程所在地区的生态环境影响较小，工程不涉及江门市生态红线，在加强生态保护措施后，从生态保护的角度考虑，工程建设是可行的。因此，本工程符合现行生态保护红线管理要求。

本工程采取了针对性污染防治措施，各项污染因子能够达标排放，不会改变区域环境质量等级，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，通过尽量缩减塔

基占地面积、优化施工工艺、减小植被破坏等减缓措施，及时植被恢复等补偿措施，能够确保污染物排放和环境风险可控；本工程不属于污染类项目，工程运行期不产生废气、固体废物和废水，符合生态环境质量底线要求，也能符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。本工程运营过程中会消耗一定电力资源，但资源消耗量相当对于区域资源利用总量较少，且资源消耗是为满足远距离送电需要。运行期不涉及大气排放、废水排放及土地污染，符合资源利用相关规定要求。

因此本工程与“三线一单”各生态环境分区管控单元相关生态环境准入及管控要求相符。

1.4 评价关注的主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，并结合超高压交流输电工程的特点，本工程关注的主要环境问题如下：

- （1）施工期：扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响；
- （2）运行期：电磁环境（工频电场强度、工频磁感应强度）、声环境对周围对环境保护目标的影响。

1.5 环境影响报告书的主要结论

本项目已被列入广东省 2025 年重点建设项目。环境质量现状监测结果表明，项目区域的电磁环境、声环境现状满足标准限值要求。

在设计、施工和运行阶段，本工程均考虑了有针对性的生态保护措施和污染防治措施。预测分析结果表明，本项目产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家有关环境保护法规、标准的要求；本工程拟采取的生态环境保护措施、大气环境影响控制措施、水环境影响控制措施、固体废弃物影响措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到可接受水平，满足环境管理要求。

因此，从环境影响角度分析，本工程的建设是可行的。

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 年修订，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 日修订并施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日修正施行）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正并施行）；
- (7) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日第三次修正施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年 4 月 24 日修改并施行）；
- (10) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修改并施行）；
- (11) 《电力设施保护条例》（国务院令第 588 号，2011 年 1 月 8 日起施行）。

2.1.2 部委规章及文件

- (1) 《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) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布，自 2024 年 2 月 1 日起施行）；
- (4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日发布）；
- (5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日发布）；
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起实施）；

(7) 《国家危险废物名录(2025 年版)》(生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号, 2025 年 1 月 1 日起施行);

(8) 《关于发布<建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法>配套文件的公告》(公告 2019 年第 38 号, 2019 年 11 月 1 日起施行)。

2.1.3 地方法规及相关规划

(1) 《广东省环境保护条例》(2015 年 7 月 1 日起施行, 2022 年 11 月 30 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议第三次修正);

(2) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2018 年 11 月 29 日第七次修正);

(3) 《广东省饮用水源水质保护条例》(2018 年 11 月 29 日修正);

(4) 《广东省大气污染防治条例》(2018 年 11 月 29 日通过, 自 2019 年 3 月 1 日起施行);

(5) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治〉办法》(2018 年 11 月 29 日第三次修正);

(6) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法(试行)的通知》(粤办函〔2017〕708 号, 2017 年 12 月 6 日发布);

(7) 《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》(广东省环境保护厅文件〔2011〕14 号, 2011 年 2 月 14 日发布);

(9) 《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》(广东省人民政府粤府函〔2015〕17 号, 2015 年 5 月 2 日发布);

(10) 《江门市人民政府关于印发江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》(江府函〔2020〕172 号);

(11) 《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);

(12) 《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案(修订)的通知》(江府〔2024〕15 号, 2024 年 9 月 24 日发布);

(13) 《关于印发《江门市生态环境局审批环境影响报告书(表)的建设项目名录(2024 年版)》的通知》(江环办〔2024〕47 号, 2024 年 1 月 31 日);

(14)《关于修改〈江门市声环境功能区划〉及延长文件有效期的通知》(江府〔2025〕13 号, 2025 年 2 月 14 日发布);

(15) 《关于对〈江门市声环境功能区划〉解释说明的通知》(江门市生态环境局

2023 年 9 月 8 日)；

(16) 《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案(2024 年修订)的通知》(江府办函〔2024〕25 号, 2024 年 2 月 5 日发布)。

2.1.4 相关标准和技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (7) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)；
- (9) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (10) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
- (11) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (12) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (13) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)。

2.1.5 工程设计文件及相关资料

(1) 《汇宁时代江门储能电站项目可行性研究报告(审定版)》(江门电力设计院有限公司, 2025 年 9 月)；

(2) 建设单位提供的其他相关文件和资料。

2.1.6 任务依据

广州汇宁时代新能源发展有限公司《汇宁时代江门储能电站项目环境影响评价技术咨询委托书》(附件 1)。

2.2 评价因子及评价标准

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), 结合环境概况及工程特点, 本项目主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目主要环境影响因子明细表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	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	mg/L	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	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	地表水环境	pH（无量纲）、COD、 BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH（无量纲）、COD、 BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 环境质量标准

（1）电磁环境

执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中的公众曝露控制限值。频率为 50Hz 的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志；频率为 50Hz 的磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。

（2）声环境

本工程位于江门市新会区，根据《江门市声环境功能区划》及 2023 年江门市生态环境局发布的《关于对<江门市声环境功能区划>解释说明的通知》，项目所在区域为未划分的留白区域，留白区域按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中乡村区域的相关规定执行。

根据现场调查，留白区域现状属于种植果园、养殖场及人类影响较少的山体、森林等地块，属乡村区域，原则上按照 1 类标准执行。因此本项目声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。本工程与江门市声环境功能区划相对位置关系见附图 4。

（3）大气环境

本项目不涉及自然保护区、森林公园等生态敏感区，根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）》，本项目所在区域均为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。项目所在大气功能区划图见附图 5。

（4）地表水环境

本工项目所在区域周边地表水体为水塘和南石河（南石冲）。南石河未划定水环境功能，主要用于农田灌溉。根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），V 类水主要适用于农业用水区及一般景观要求水域，因此本项目周边地表水环境参照 V 类标准执行。

2.2.2.2 污染物排放标准

（1）噪声

①施工期噪声

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）。

②运行期噪声

运行期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）。

（2）废污水

施工期施工单位先行修筑临时排水沟及沉砂池，对施工废水进行处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途为“车辆冲洗、道路清扫”排放限值后回用；施工人员生活污水经临时化粪池收集后委托环卫部门定期清运，不外排；运行期生活污水经地埋式污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途为“城市绿化”排放限值后用于站区绿化，不外排。输电线路运行期间无废水产生。

（3）固体废物

本项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；本项目危险废物（废铅蓄电池、废变压器油）执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.3 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），并结合工程特点和环境特点，确定各环境要素的评价等级如下：

（1）电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2 对输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分，本项目电磁评价工作等级划分见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目的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	500kV 及以上	变电站	户外式	一级
		输电线路	边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级

由上表可知，本项目电磁环境影响评价等级为一级。

（2）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）及《江门市声环境功能区划》，本项目位于 1 类声环境功能区，工程建设前后噪声级增量<5dB(A)，且受影响人口数量变化不大。因此，声环境影响评价工作等级为二级。

（3）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6 评价等级和评价范围确定 6.1 评价等级判定 6.1.2 按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ 2.3-2018 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f) 当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。”

本工程所在区域不涉及生态敏感区，本工程新建线路路径总长度为 1.85km ，小于 50km 。本项目总占地约 0.1612km^2 ，其中永久占地 0.1475km^2 ，临时占地 0.014km^2 ，小于 20km^2 ，不属于 a)、b)、c)、d)、e)、f) 的情况，因此本项目生态环境评价等级为三级。

(4) 水环境

本项目不产生生产废水，新建江门储能电站运行期生活污水经地埋式污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排；依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）水环境影响评价工作等级的确定原则，本项目水环境评价等级为三级 B。

(5) 大气环境

本项目施工期间的施工扬尘影响很小且持续时间较短，本项目运行期间无大气污染物排放，故本次环评以施工扬尘对大气环境影响进行分析说明为主。

(6) 土壤

本工程属于土壤环境影响评价项目类别中 IV 类项目，不开展土壤环境影响评价。

2.4 评价范围

(1) 电磁环境

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范围见表 2.4-1。

表 2.4-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	500kV 及以上	变电站（储能电站）：站界外 50m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 50m

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）以及据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价范围见表 2.4-2。

表 2.4-2 声环境影响评价范围

类型	评价范围	依据
变电站（储能电站）	厂界外 200m 范围内*	《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）
500kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 50m	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

注*：本次评价以征地红线作为储能电站厂界。

（3）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目的生态影响评价范围见表 3-8。

表 2.4-3 生态影响评价范围

类型	评价范围	依据
变电站（储能电站）	变电站（储能电站）围墙外 500m 内	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）
不进入生态敏感区的输电线路	边导线地面投影外两侧边缘外各 300m 内的带状区域	

2.5 环境敏感目标

2.5.1 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标包括：工程电磁环境评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

经过现场调查，本项目拟建储能电站电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标，输电线路（含改造段）电磁环境评价范围有 7 处电磁环境保护目标。具体见表 2.5-1，环境敏感目标分布图见附图 10 所示。

2.5.2 声环境敏感目标

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行），声环境保护目标包括：调查范围内的居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等噪声敏感建筑物或噪声敏感建筑物集中区域。

经过现场调查，本项目拟建储能电站声环境评价范围内有 3 处声环境保护目标（其中 2 处同时为输电线路的声环境保护目标），输电线路（含改造段）声环境评价范围有 6 处声环境保护目标（其中 2 处同时为储能电站的声环境保护目标），既本项目声环境评价范围内共 7 处声环境保护目标。具体见表 2.5-1，环境敏感目标分布图见附图 10 所示。

2.5.3 水环境敏感目标

根据资料收集和现场核查，本工程不涉及饮用水源保护区等水环境敏感保护目标。

2.5.4 生态环境敏感目标

根据实地踏勘，本项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部 16 号令）中的第（一）类环境敏感区；不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中规定的生态敏感区，因此本次评价生态环境评价范围内没有生态环境敏感目标。

表 2.5-1 本项目电磁与声环境保护目标一览表

序号	行政区域	环境敏感目标编号	环境敏感目标名称	功能	数量	建筑物楼层及结构	高度	与项目的相对位置		影响因子 ²	保护要求 ³	图号
								与工程边导线/厂界的方位距离	与其他线路并行/包夹等 ¹			
新建江门储能电站工程												
1.	江门市新会区古井镇	①	新会裕丰生态柑场	工作、居住	1 栋	2 层坡顶砖混结构	6m	距储能电站北侧厂界外约 148m	/	N	N1	附图 10-1
2.		②	南朗村柑果场看护房	看护、居住	1 栋	1 层坡顶铁皮结构	3m	距储能电站南侧厂界外约 35m（距储能电站围墙外约 53m）	/	N	N1	
3.		③	南朗村张姓养殖看护房	看护、居住	1 栋	1 层坡顶铁皮结构	3m	距储能电站北侧厂界外约 156m	/	N	N1	
新建 500kV 储能电站至圭峰站线路工程&500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段改造工程												
4.	江门市新会区古井镇	①	新会裕丰生态柑场（同属储能电站声环境敏感目标）	工作、居住	1 栋	2 层坡顶砖混结构	6m	距 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段南侧约 16m； 距 500kV 储能电站至圭峰站线路西侧约 49m。	500kV 鼓峰丙丁线与拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路东北包夹	E、B、N	D、N1	附图 10-2
5.		③	南朗村张姓养殖看护房（同属储能电站声环境敏感目标）	看护、居住	1 栋	1 层坡顶铁皮结构	3m	距 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段南侧约 24m； 距 500kV 储能电站至圭峰站线路东侧约 15m。	500kV 鼓峰丙丁线与拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路包夹西北	E、B、N	D、N1	附图 10-2

6.		④	南朗村梁姓柑场 看护房	看护、 居住	1 栋	1 层平顶 砖混结构	3m	距 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段北侧约 49m; 距 500kV 储能电站至 圭峰站线路西南侧约 13m。	500kV 鼓峰丙丁线与 拟建 500kV 储能电 站至圭峰站线路南北 包夹	E、 B、N	D、 N1	附图 10-2
7.	江门市 新会区 古井镇	⑤	江门市鑫益禽蛋 有限公司	工作	1 栋	1 层坡顶 砖混结构	3m	距 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段北侧约 43m	/	E、B	D	附图 10-3
8.		⑥	南朗村梁姓养殖 看护房	看护、 居住	1 栋	1 层平顶 砖混+铁 皮结构	3m	距 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段北侧约 10m	/	E、 B、N	D、 N1	
9.		⑦	南朗村邓姓养殖 看护房	看护、 居住	1 栋	1 层坡顶 砖混结构	3m	距 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段北侧约 44m	/	E、 B、N	D、 N1	
10.		⑧	奕享果园看护房	看护、 居住	1 栋	1 层坡顶 砖混结构	3m	距 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段南侧约 40m	/	E、 B、N	D、 N1	
<p>注：1、“并行”指环境敏感目标邻近中心线间距小于 100m 的两条并行 500kV 架空输电线路；“包夹”指环境敏感目标位于中心线间距小于 100m 的两条并行 500kV 架空输电线路之间。</p> <p>2、E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声</p> <p>3、“保护要求”中 D 表示《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT；N1—执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。</p>												

2.6 评价重点

根据输变电工程特点及工程所在区域环境状况，本工程环境影响评价内容包括工程分析、环境现状调查与评价、施工期和运行期环境影响评价（生态环境影响评价、电磁环境影响评价、地表水环境影响评价、声环境影响评价）、环境保护措施及其经济技术论证、环境管理与监测计划及评价结论与建议等。根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）要求，各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。本工程电磁环境影响评价工作等级为一级，声环境影响评价工作等级为二级，生态环境影响评价工作等级为三级，水环境影响评价为三级 B，因此评价工作重点为工程的电磁环境影响评价、声环境影响评价。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本项目拟建设一座预装式储能电站，标称容量为 1.3GW/2.6GWh，项目包含储能预制舱、主控楼、配电楼、500 千伏升压站、综合楼及其它附属设施等，并新建一条 500 千伏输电线路接入圭峰变电站。总占地 16.1214hm²，其中储能电站占地面积约 14.6097hm²，线路塔基占地约 0.1413hm²，施工临时占地约 1.3703hm²。

本项目工程组成及建设规模详见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目工程组成及建设规模一览表

工程名称		汇宁时代江门储能电站项目			
工程性质		新建			
建设地点		广东省江门市新会区古井镇南朗村			
建设单位		广州汇宁时代新能源发展有限公司			
设计单位		江门电力设计有限公司			
项目组成		(1) 汇宁时代江门储能电站工程 (2) 500kV 储能电站至圭峰站线路工程			
主体工程	(1) 汇宁时代江门储能电站工程	储能系统	储能系统采用电池预制舱式，***		
		储能升压站	***		
		占地面积	征地面积 14.6097hm ² ，围墙内占地面积约为 10.5766hm ²		
	(2) 500kV 储能电站至圭峰站线路工程	新建单回架空线路	规模	新建 500kV 汇宁时代江门储能电站至圭峰站线路 1 回 ***	
			架设型式	全线按单回方式架设	
			导线	***	
			杆塔型式	***	
			杆塔数量	***	
			基础型式	***	
			占地面积	0.842hm ²	

		改造段架空线路	规模	升高改造 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段双回架空线路 ***
			架设型式	***
			导线	***
			杆塔型式	***
			杆塔数量	***
			基础型式	***
			占地面积	0.571hm ²
辅助和公用工程	储能电站	进站道路	从储能站北面新建 130m 长的进站道路直接接入已有村道。	
		围墙	采用 2.5m 高 240mm 厚的砖砌实体围墙，总长度约为 1415m	
		站用变	设置 2 台 35kV 站用变，位于中央配电室站用变室内。	
		给水	拟从储能站附近 200m 处市政给水管接引。供给储能站生活用水及消防水池补水。	
		排水	站内排水系统主要包括雨水排放系统和生活排水处理及回用系统，采用雨污分流，生活污水分流排放制度。 生活排水处理及回用系统：生活排水处理系统主要包括污水调节池、污水提升泵和地埋式一体化污水处理设备，回用系统主要包括绿化水池、绿化给水泵及就地绿化洒水栓。	
		消防	本工程站内设置有独立的消防系统：电池舱灭火系统、主变水喷雾灭火系统、消防给水系统等。并设置一座 648m ³ 消防水池。	
	输电线路	通信	新建单回架空线路段地线暂定采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。	
临时工程	施工营地		生活区用地采用站外租地方式予以解决，生活区建设用地面积约 3000m ² ，建筑面积约 1500m ² 。施工临时办公区布置在储能电站内主出入口附近停车场区域，占地面积约 1000m ² ，建筑面积约 600m ² 。	
	牵张场		项目拟设置 4 处牵张场，用于放置牵引机、张力机及导线，总占地面积约 4000m ² 。	
	塔基施工场地		在塔基施工过程中每处塔基周边设置有施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。	
	施工便道		储能站进站道路考虑永临结合施工。线路沿线附近可利用村道、机耕道进行运输，部分塔位需利用原有简易道路进行拓宽作为机械施工道路。	
环保工程	废水处理		拟设置 1 座地埋式污水处理装置，处理能力约 1m ³ /h，生活污水经处理后回用于站区绿化，不外排。	
	噪声处理		选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施；项目场界四周设实体围墙。	
	固废收集及处置		废磷酸铁锂电池属于一般固体废物，由原厂家或有资质的单位进行回收处理；废铅蓄电池属于危险废物，定期交由有资质的单位进行处理。生活垃圾经收集后交由环卫部门统一处理。	
	环境风险		主变下设置油坑，将油坑连通事故油池，储能站东北侧角落设置具有油水分离功能的事故油池 1 个，有效容积 135m ³ 。	

预计投产时间	2026 年 12 月
总占地面积 (m ²)	16.1214hm ² (其中永久占地约 14.7510hm ² , 临时占地约 1.3703hm ²)
工程动态投资 (万元)	总投资 *** 万元, 其中环保投资约 *** 万元, 占总投资的 *** %

3.1.2 汇宁时代江门储能电站工程

3.1.2.1 地理位置

储能站址位于江门市新会区古井镇南朗村, 中心地理位置坐标为北纬 22 度 23 分 27.360 秒, 东经 113 度 08 分 13.574 秒。站址地处江门市新会区市区东南面, 直线距离约 20 公里, 西北侧距 500kV 圭峰变电站约 100 米, 南侧为山地距那伏村约 2.5 公里, 东北侧距南朗村村委约 1.3 公里, 西侧约 2.5 公里为江门大道。站址地貌为丘坡和冲沟组成, 站址整体南面及东面地势高, 西北侧地势低。站址现状东侧及西南角主要为山地, 自然地面高程约 29.00~98.00m。中部及西北侧为冲沟及山谷, 地势较平整, 自然地面高程约 14.00~29.00m。站址内主要为果园、林地, 植被覆盖良好, 种有新会柑、桉树等。站址不占用基本农田保护区。地理位置图详见附图 1, 项目周边四至卫星图见图 3.1-1。



图 3.1-1 本项目储能电站四至图 (卫星图)

3.1.2.2 工程建设规模

储能电站由两部分组成，分别为储能系统、储能升压站。其中：

(1) 储能系统

(2) 储能升压站

储能升压站为一座 500kV GIS 变电站 ***

本项目主要设备选型见表 3.1-2。

表 3.1-2 主要设备选型一览表

序号	设备名称	规格型号/参数	备注

升压区布置于站区东北侧，由北至南分别布置设备为：500kV GIS 配电室及 500kV 出线间隔、500kV 主变及主变构架、35kV 配电装置预制舱、无功补偿设备、接地变及小电阻成套装置；事故油池布置在区域东北角，室外雨淋阀及消防小室布置于主变附近。

储能区布置于站区西部及中部。由 54 个储能子系统构成，均为 5MWh 电池舱低压并联集中式。

各个区域各自布置环形消防道路，道路坡度与场地设计坡度一致。站内主干道路及主变运输通道宽 6.0 米，其余道路宽 4.0 米。主变运输的转弯半径 15 米，储能单元转弯半径 7 米，其它位置转弯半径 9 米。储能站内采用城市型道路，设置双层混凝土路面。

站前办公区建筑物正面通道及站前广场铺设广场砖地面；储能系统区设备基础外位置铺设碎石地面；其余位置及升压区场地需要进行绿化植草处理。

储能电站总平面布置图见附图 2。储能电站内主要建构筑物一览详见表 3.1-3。

表 3.1-3 储能电站内主要建（构）筑物一览表

建筑物名称	建筑面积 /m ²	占地面积 / m ²	高度 /m	楼层	分类
综合楼		***			民用公共建筑
主控通信楼					工业建筑
运维仓库					工业建筑
中央配电室					工业建筑
500kV 配电装置					工业建筑
35kV 配电装置					预制舱
消防泵房					工业建筑
成品不锈钢消防水箱					/
事故油池					埋地布置，有效容积 135m ³

3.1.2.4 辅助和公用工程

（1）进站道路

从储能站北面新建 130m 长的进站道路直接接入已有村道，主路面宽 6.0m，采用公路型混凝土路面，坡度为 6%。原有村道到县道 X540 之间，部分路面宽度仅 2.5m，不满足设备运输要求，需就行扩宽改造，改造长度 250m，采用石粉结碎石路面，改造后主道路 6.0m。

（2）围墙

本工程围墙采用 2.5m 高 240mm 厚的砖砌实体围墙。

（3）给、排水系统

①需水量

A.生活用水量：站内供水为市政管网供水。本项目储能电站工作人员按每天 10 人考虑，根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）规定并结合项目特点，按国家机关有食堂有浴室先进值 $15\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计算，则储能电站用水量为 $0.41\text{m}^3/\text{d}$ （ $150\text{m}^3/\text{a}$ ）。

B.消防用水量：根据设计，站内同一时间火灾次数按一次考虑，最大一次火灾灭火用水量为变压器室外消火栓及水喷雾用水量之和，为 648m^3 。

C.补给水量：根据设计，考虑到站区生活用水及消防补水，站区设计补给水量约为 $11.0\text{m}^3/\text{h}$ 。

②补给水系统

站内的生活、消防各设一套系统，水源拟从储能站附近 200m 处市政给水管网接引。

③排水系统

A.生活污水：生活污水排水量较小，同生活给水量。但由于站外未设置有市政污水排水系统，故本站生活污水通过管道和检查井自流排放至生活排水处理及回用设施。

生活排水处理系统主要包括污水调节池、污水提升泵和地埋式一体化污水处理设备，水处理设施处理能力按 $1\text{m}^3/\text{h}$ 设计；回用系统主要包括绿化水池、绿化给水泵及就地绿化洒水栓。

站内生活排水首先进入污水调节池，由调节池内的污水提升泵提升后送入污水处理设备，经过处理后进入绿化水池，绿化水池中设置绿化给水泵，给水泵出水管设置一个就地绿化给水栓，用于就地局部的绿化给水，确保站内生活污水不外排。

B.雨水排水系统：建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，排放至建筑散水或通过排出管排至雨水口或雨水检查井。室外地面雨水采用雨水口收集，通过室外埋地雨水管道排至站外。站内排水管道排至站址东侧排水明沟后，最终排入站外的天然排洪通道。

C.事故排油系统：在主变压器区域设有事故排油系统，主变压器事故时，其绝缘油可经事故排油管排入事故油池，事故油池的净容积可容纳最大一台变压器 100% 的油量，油池具有油水分离功能，分离出的水排入站区污水排水系统，事故后油池中的油交有资质单位处理。

3.1.2.5 环保工程

（1）废水处理

项目运营期废水主要为员工生活污水，站内拟设置 1 座埋地式污水处理装置，处理能力约 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，生活污水经处理后回用于站区绿化，不外排。

（2）噪声处理

站区内 GIS 设备户内布置，通过隔声、距离衰减等措施降低噪声对周边环境的影响；站址四周设置了实体围墙，有效降低主变和其它电气设备噪声对周边环境的影响；设备选型上选用了符合国家标准的较低噪声设备。

（3）固废收集及处置

①生活垃圾：拟建站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。

②蓄电池：铅蓄电池放置于主控通信楼的蓄电池室内，在事故时用作储能电站用电的备用电源，一般不使用。在使用寿命到期更换前及时交由有资质单位处置。

本项目采用高循环寿命磷酸铁锂电池作为储能单元，系统设计寿命约为 20 年，如运营过程中出现故障，则立即通知厂家进行维修或则更换，不在厂区贮存。

（4）环境风险防范措施

本项目拟建设 3 台 500MVA 三相低压双分裂绕组有载调压变压器。其单台主变压器最大油量约 116t，体积约 129.6m^3 （变压器油密度约 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ）。为防止变压器油泄漏至外环境，本站设有地下事故油池一座，有效容积约 135m^3 。

拟建事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）6.7.8 条文中关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”的要求。

变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池。

事故排油时废变压器油经事故油池收集后，由有资质单位进行集中回收处理。

3.1.3 新建储能电站至圭峰站线路工程

3.1.3.1 线路工程规模

本工程从汇宁江门储能电站 500kV 升压站，新建 1 回 500kV 线路，接入 500kV 圭峰站。新建 500kV 单回架空线路长约 $1 \times 0.85\text{km}$ ，新建单回路耐张塔 4 基。升高改造 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段双回架空线路，共新建双回路直线塔 2 基，同时更换 N146-N148 段导线，线路长约 $2 \times 1\text{km}$ ，拆除双回路直线塔 1 基。导线截面均采用 $4 \times 720\text{mm}^2$ 。工程全线位于江门市新会区古井镇。

3.1.3.2 线路路径方案

本工程新建单回架空线路从汇宁时代江门储能站东南角向东北方出线，新建架空线路向北依次穿越 500kV 鼓峰甲乙线、500kV 鼓峰丙丁线后，再转向西北走线至 500kV 圭峰站东侧，最后接入 500kV 圭峰站，形成圭峰至汇宁时代江门储能站一回 500kV 线路。

由于 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段导线对地的净空距离不满足本方案新建 500kV 单回架空线路穿越，需在原线行上对其升高改造，此外，500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段导线存在接头，需更换 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段导线。

3.1.3.3 线路并行和交叉跨越情况

本工程新建输电线路与其他交流线路（电压等级 330kV 及以上）的并行和交叉跨越情况见表 3.1-4，图 3.1-2。

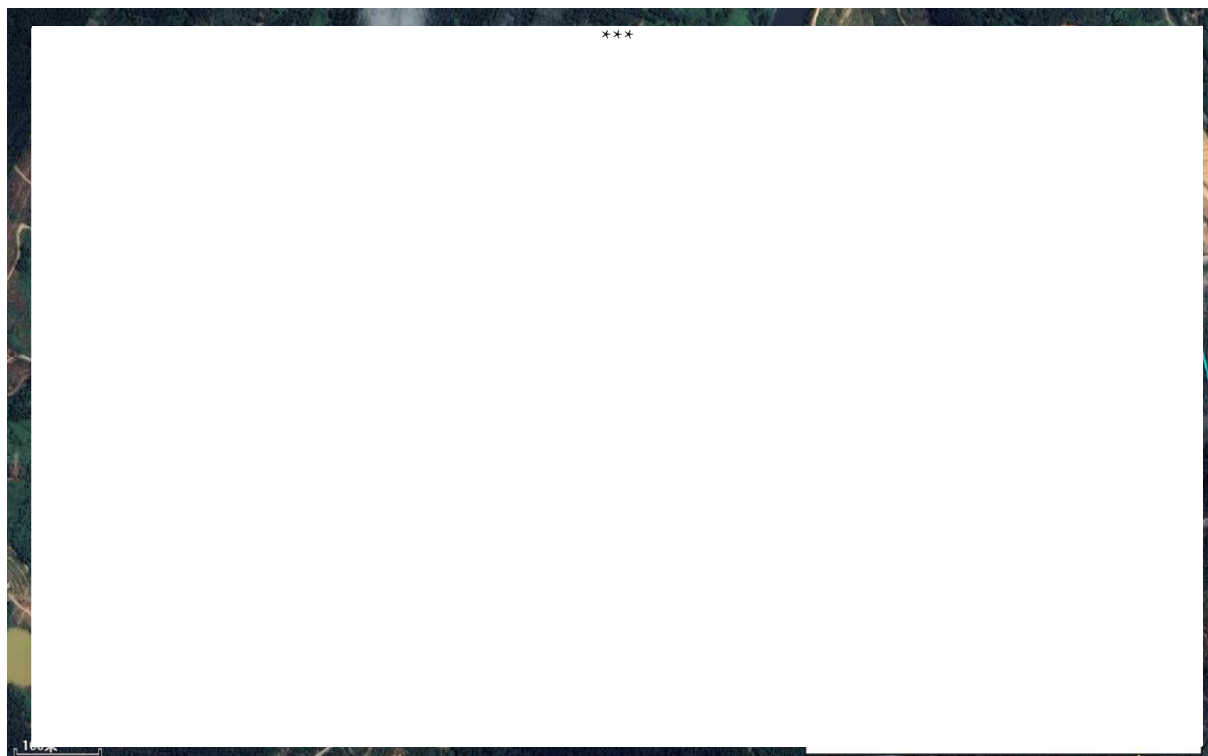


图 3.1-2 本工程新建输电线路与其他交流线路并行和交叉跨越情况示意图

表 3.1-4 本工程新建输电线路与其他交流线路并行和交叉跨越情况

序号	线路名称	并行/跨越对象	相对位置关系	包夹环境保护目标情况
1	500kV储能电站至圭峰站线路	500kV鼓峰甲乙线	交叉跨越：1 次	/
并行：并行段长度约 76m				
2		500kV鼓峰丙丁线	交叉跨越：1 次	南朗村张姓养殖看护房
			并行：并行段长度约 135m	南朗村梁姓柑场看护房
3		500kV襟峰线	并行：并行段长度约 300m	/
4	500kV鼓峰丙丁线（N146-N148 段）	500kV鼓峰甲乙线	并行：并行段长度约 280m	新会裕丰生态柑场
5		500kV襟峰线	并行：并行段长度约 140m	/
注：并行段长度指并行线路中心对中心 100m 范围内的路径长度。				

3.1.3.4 导线选型及对地距离

(1) 导线

本工程新建线路使用 4×JL/LB20A-720/50 铝包钢芯铝绞线型导线，线路长期允许输送容量为 3827MVA，即载流量为 4418A（环境气温 35℃，导线运行温度 80℃时），2 根地线均采用 48 芯 OPGW 光缆。导线主要参数见表 3.1-5。

表 3.1-5 绞线机械物理特性一览表

型号		JL/LB20A-720/50
结构（股数/直径）(mm)	铝/铝合金	45/4.53
	钢/铝包钢	7/3.02
计算截面积(mm ²)	总计	775
	铝/铝合金	725
	钢/铝包钢	50.1
总直径(mm)		36.2
20℃时直流电阻（Ω/km）		0.0390
额定拉断力（N）		176200
单位长度质量（kg/km）		2337.9
弹性系数（N/mm ² ）		61900
线膨胀系数（1/℃）		21.3×10 ⁻⁶
拉重比		75.37
导线最大长期允许电流（A）		4418（环境气温 35℃，导线运行温度 80℃时）

(2) 导线对地距离

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），500kV 输电线路导线对地距离限值见表 3.1-6。

表 3.1-6 不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离 (m)	计算条件 (导线状态)
		110kV	
居民区		14.0	40°弧垂
非居民区		11.0 (10.5*)	
交通困难地区		8.5	
步行可到的山坡		8.5	最大风偏
步行不能到达的山坡、岩石、峭壁		6.5	
对建筑物	垂直距离	9.0	40°弧垂
	水平或净空距离	8.5	最大风偏
对树木自然生长高	垂直距离	7.0	40°弧垂
	净空距离	7.0	最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		7.0	40°弧垂

注：*的值用于导线三角排列的单回路

根据本项目线路平断面图，本工程架空输电线路导线在设计时，其对地及交叉跨越距离均已严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行控制。本工程新建 500kV 单回架空线路导线对地最小距离约 17m，500kV 鼓峰丙丁线(N146-N148 段) 升高改造后导线对地最小距离为 36m，均满足对地最小允许距离的要求。

3.1.3.5 杆塔及基础选型

(1) 杆塔

本工程 500kV 线路双回路铁塔选用《南方电网 500kV 输电线路杆塔标准设计》V3.0 中的 V3-5G2Wb 模块，单回路铁塔采用参照南网标准化设计原则设计的 5G1Wb 模块。本工程线路新建铁塔 6 基，其中单回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 2 基。

杆塔使用情况详见表 3.1-7，杆塔一览图见附图 8。

表 3.1-7 本项目杆塔使用情况一览表

序号	型号	呼称高 H(m)	基础根开 (mm)	单塔重 (kg)	数量 (基)	回路数
500kV 储能电站至圭峰站线路						
1	5G1Wb-J4	24	12510	47973	4	单
500kV 鼓峰丙丁线 (N146-N148 段)						
2	V3-5G2Wb-ZG2	54	14900	84286	2	双
合计					6	

(2) 基础

根据沿线的地质和水文条件，结合铁塔型式和施工条件，本工程丘陵段采用人工挖孔桩基础，平地段和泥沼段采用灌注桩基础。

3.1.3.6 线路工程涉及的原有工程概况及环境管理手续履行情况

(1) 500kV 鼓峰丙丁线

①原有工程概况

本工程新建 500kV 单回架空线路需穿越 500kV 鼓峰丙丁线 1 次，由于 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段导线对地的净空距离不满足本方案新建 500kV 单回架空线路穿越，需对其进行升高改造。

500kV 鼓峰丙丁线起于铜鼓电厂，止于 500kV 圭峰变电站，线路全长约 72.04km，全线杆塔共 148 基，鼓峰丙线与鼓峰丁线全线同塔架设。本工程涉及穿越的 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段线路，该段架空线路导线每相为 4×ACSR/AS-720/5 型铝包钢芯铝绞线，地线为 1 根 24 芯光纤复合地线及 1 根 LBGJ-150-40AC 型铝包钢绞线。该线路属于台山铜鼓电厂二期送出输变电工程中的建设内容。

②环保手续履行情况、环境质量现状及环保措施情况

《台山铜鼓电厂二期送出输变电工程环境影响报告书》于 2011 年 3 月取得原广东省环境保护厅批复（粤环审〔2011〕81 号）；《台山铜鼓电厂二期送出输变电工程》于 2015 年 5 月取得原广东省环境保护厅竣工环境保护验收意见的函（粤环审〔2015〕213 号）。

根据竣工环保验收资料和现场调查情况，500kV 鼓峰丙丁线环境质量现状及环保措施情况如下：

工程建设采取了一定的生态破坏预防、减缓和恢复措施，基本落实环境影响报告书及批复提出的生态保措施。

根据验收意见，线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电场环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT；根据现状监测结果可知，线路沿线声环境现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

台山铜鼓电厂二期送出输变电工程落实了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，符合《建设项目工环境保护验收管理办法》(国家环境保护总局令第 13 号)的有关规定，具备环保验收的条件，同意通过竣工环境保护验收。

(2) 500kV 圭峰变电站

①原有工程概况

本工程新建 500kV 单回架空线路接入 500kV 圭峰变电站，形成储能电站至圭峰站一回 500kV 线路。

500kV 圭峰变电站为已运行变电站，站址位于广东省江门市新会区古井镇南朗村。站内已建 1000MVA 主变压器 2 台，500kV 出线 7 回，500 千伏配电装置采用常规布置。500kV 圭峰变电站为 500kV 新会（圭峰）输变电工程中的建设内容。

②环保手续履行情况、环境质量现状及环保措施情况

《广东省 500kV 新会输变电工程、顺德、砚都、横沥及广南变电站扩建工程环境影响报告书》于 2008 年 8 月取得原中华人民共和国环境保护部批复（环审〔2008〕271 号），《500kV 新会（圭峰）输变电工程》于 2013 年 5 月取得原中华人民共和国环境保护部竣工环境保护验收意见的函（环验〔2013〕97 号）。

根据竣工环保验收资料，500kV 圭峰变电站环境质量现状及环保措施情况如下：

变电站的工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《500 千伏超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)要求；变电站厂界昼、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准；变电站周围采取了护坡、排水沟等工程措施，站内道路路面进行了硬化。施工临时用地已进行平整和植被恢复，线路塔基周围已恢复原有功能。工程采取了水土保持和生态恢复措施；变电站生活污水经处理后用于站区绿化，不外排。变电站设有事故油池，产生的废变压器油等危险废物交有资质单位处理，满足变电站运行的各项环保要求。

500kV 新会（圭峰）输变电工程环境保护手续齐全，落实了环境影响评价报告书和批复文件提出的污染防治及生态保护措施，工程竣工环境保护验收合格。

3.1.4 工程占地

本项目总占地面积约 16.1214hm²，其中永久占地约 14.7510hm²（储能电站永久占地约 14.6097hm²，塔基永久占地 0.1413hm²），临时占地约 1.3703hm²，临时占地包括新建塔基施工场地区及原有线路拆除施工场地区、牵张场区、以及施工营地等。项目占地类型为林地、园地、坑塘水面、其他农用地、其他草地等，工程占地均不涉及基本农田。

本项目占地概况见表 3.1-8 所示。

表 3.1-8 本项目占地面积规模及类型统计表

单位: hm²

项目		占地类型及数量					小计	占地性质
		林地	园地	坑塘水面	其他农用地	其他草地		
储能电站	站址	4.3031	10.0198	/	0.2868	/	14.6097	永久占地
	施工营地等	/	0.6500	/	/	/	0.6500	临时占地
新建架空线路	新建塔基区	0.0632	0.0211	0.0571	/	/	0.1413	永久占地
		0.0888	0.0296	0.0669	/	/	0.1853	临时占地
	拆除塔基区	/	0.0300	/	/		0.0300	临时占地
	牵张场	0.2000	0.1000	/	/	0.1000	0.4000	临时占地
	施工道路	0.1050	/	/	/	/	/	临时占地
合计		4.6551	10.8505	0.1240	0.2868	0.1000	16.1214	/

3.1.5 土石方量

本项目线路路径较短，塔基数量较少，工程土石方开挖主要来源于新建储能电站。站址整体南面及东面地势高，西北侧地势低。站址现状东侧及西南角主要为山地，自然地面高程约 29.00~96.00m。中部及西北侧为冲沟及山谷，地势较平整，自然地面高程约 14.00~29.00m。站区东北面、东侧、东南面及南侧大部分区域为挖方区，北面、西面为填方区，场地土方量分 5 个区域计算，场地、边坡及进站道路总挖方量约为 411075 立方米，总填方量约为 366767 立方米，均按土方考虑。土方平衡后的净方量为 44308 立方米（含清表、清理树根树头的土方量为 38817 立方米）。故共需外运的弃土量为 44308 立方米，外运距离约 20 公里。

塔基区域挖方主要来自塔基基础开挖，除部分土方用于基础回填外，多余土方在用地范围内就地摊平回填处理；牵张场等一般选择地势平坦区域，同时采用铺设钢板或彩条布铺垫和密目网苫盖进行防护，不进行开挖，不产生挖填方。

3.1.6 取土、弃土场设置情况

（1）取土（砂、石）场设置情况

本项目所需的砾石、沙子等建筑材料可从区域砂石厂直接购买，项目不设置砂石料取用场。工程开工前，建设单位需同相关的生产企业、运输公司签订购买及运输合同，合同中需落实水土保持相关责任。本项目无外借土方，不设置取土场。

（2）弃土场设置情况

本项目储能电站弃方运至合法渣场处置，塔基挖方就地平整，土石方挖填方平衡，无外弃土方，不设置弃土场。

（3）表土

施工过程中剥离的表土就近堆放在占地范围内的临时堆土点，施工结束后在挖方上面就地平整。

3.1.7 施工工艺和方法

3.1.7.1 汇宁时代江门储能电站工程

3.1.7.1.1 施工组织

(1) 施工用水及施工电源

本站施工水源拟与站用水源统一考虑，施工时作为施工水源，待工程完工后改为站用水源，接驳附近市政给水管网作为施工用水。施工电源从附近 10kV 配网线路引接。

(2) 建筑材料供应

根据主体工程设计，本工程施工所需要的水泥、黄沙、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买。

(3) 交通运输条件

工程所在地在广东省高速公路网覆盖范围，临近江门大道，现状已有村道从站址位置与县道 X540 连接，陆路运输交通便利。

3.1.7.1.2 施工场地布设

(1) 施工营地

生活区用地采用站外租地方式予以解决，根据估算，生活区建设用地面积约 3000m²，建筑面积约 1500m²。施工临时办公区布置在电站主出入口附近停车场区域，该处场地交通便利。施工临时办公区占地面积约 1000m²，建筑面积约 600m²。

(2) 施工工厂、仓库布置

根据储能电站站址附近的地势条件，初步考虑按集中与分散相结合的原则，把施工工厂和仓库等设施 and 建筑布置在项目部附近，场区内主要布置辅助加工厂、材料设备仓库、临时房屋等。

a) 混凝土拌和系统

混凝土系统的生产能力受控于站内建筑物、电池舱、变流升压一体机等等箱式基础混凝土浇筑的面积，并考虑混凝土初凝时间的影响，为避免预留施工缝，保证在 12h 内完成混凝土浇筑。

根据工程需要，混凝土采用商品混凝土，从新会区采购。

b) 砂石料堆场

砂石料可从附近砂石料场采购，本工程不设砂石料加工系统，仅设砂石料堆场，位置紧靠混凝土拌和系统布置。

c)机械修配及综合加工厂

本工程距城区较近，部分辅助企业可充分利用当地的资源。由于混凝土预制件采取在当地采购的方式，现场不再另外设置混凝土预制件厂，仅设置机械修配厂及综合加工系统(包括钢筋加工厂、木材加工厂)。为了便于管理，综合加工厂集中布置在升压站附近，总占地面积 800m²。

d)仓库布置

本工程所需的仓库集中布置在升压站附近，主要设有水泥库、木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。水泥库、木材库及钢筋库分别设在混凝土拌和系统及相应的加工工厂内。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等，占地面积 500m²。机械停放场考虑 20 台机械的停放，机械停放场占地面积 900m²。

各施工临时设施建筑、占地面积详见表 3.1-9 所示。

表 3.1-9 施工临时设施建筑、占地面积一览表

序号	临时用地设施	建筑面积/m ²	占地面积/ m ²
1	砂石料堆场	/	3000
2	综合加工厂	400	800
3	综合仓库	500	500
4	机械停放场	/	900
5	施工营地	2100	4000
合计		3000	6500

3.1.7.1.3 施工工艺和方法

储能电站施工阶段主要分为站区场地平整、建（构）筑物施工、电气设备及屋外配电网架安装、管线施工、站内外道路施工等，根据需要可部分施工步骤可交叉进行。储能电站站主要施工工序见图 3.1-3。

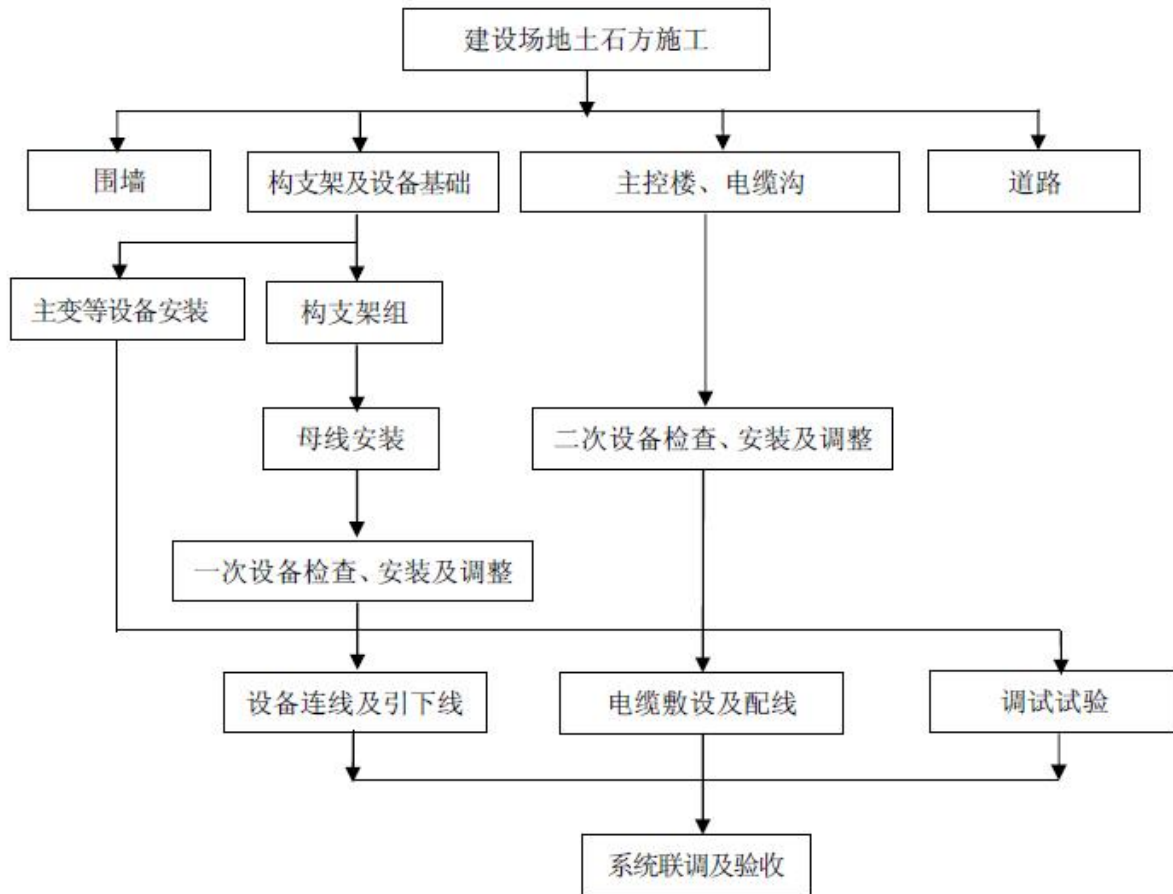


图 3.1-3 储能电站施工工序图

（1）站区场地平整

本项目施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。场地平整工艺流程：将场地有机物和表层耕植土清除至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖从上到下分层分段依次进行，随时做一定的坡度以利泄水。

（2）建（构）筑物施工

采用机械与人工结合开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。站内主要建（构）筑物基础底标高与现状地面标高高差较大，为保证建筑的整体沉降均匀性，建筑物采用桩基础。施工工艺流程：清理场地、放桩位、材料供应、钢笼制作、护筒埋设、造孔、清孔、安装钢笼、安装导管、二次清孔、测泥浆比重、测沉渣厚度、符合设计要求后浇灌砼、外排泥浆、清理泥浆池、砼制作、移机造孔。

（3）电气设备安装

①电池预制舱及变流升压一体机安装

安装前的准备电缆应在电池预制舱及变流升压一体机就位前敷设好，并且经过检验是无电的。开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。按装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后方可按安装要求进行安装。安装时靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30° ，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

②变压器本体安装

主变压器的安装程序为：基础检查-设备开箱检查-吊装就位-附件安装-绝缘油处理-真空注油试验-调试运行。采用吊车将变压器吊至基础上，调整其位置和垂直度。连接变压器的油枕、散热器等附件，确保连接密封良好。安装变压器的瓦斯继电器、温度计等保护装置，进行调试和校验。

③高压电气设备安装

A.断路器安装

断路器的安装应按照厂家的安装说明书进行，保证断路器的安装位置准确、固定牢固。断路器的操动机构应调试灵活，分合闸时间应符合要求。连接断路器的电气回路，进行绝缘电阻测试和耐压试验，确保电气连接可靠。

B.隔离开关安装

隔离开关的安装应保证其操作灵活、分合闸指示准确。隔离开关的触头应接触良好，接触电阻应符合要求。安装隔离开关的接地刀闸，确保接地可靠。

C.电流互感器和电压互感器安装

电流互感器和电压互感器的安装应牢固可靠，其二次回路应接地良好。进行互感器的变比测试和极性试验，确保其性能符合要求。

（4）管线施工

采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管→组装焊接→下沟→回填→竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土置于最底层，开挖的土方置于顶层，堆土外侧采用填土编织袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

（5）道路施工

站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

3.1.7.2 500kV 储能电站至圭峰站线路工程

3.1.7.2.1 施工组织

(1) 施工用水及施工电源

输电线路施工临时用水由附近自来水接入或从自然水体取用。

施工用电及通讯可就近由附近已有设施直接引接。

(2) 建筑材料供应

本工程无需外借土方，施工所需要的水泥、黄沙、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买。

(3) 交通运输条件

输电线路工程建设过程中可利用当地的高速公路、国道、省道、县道、乡道、乡村水泥路、乡村土路、机耕道等道路，将建设所需的材料、机械等运至铁塔附近。在交通条件特别困难的塔位附近需通过临时便道（包括机械运输道路、人抬道路）运至塔位区域。

3.1.7.2.2 施工场地布设

输电线路工程可利用储能电站工程布设的施工临时设施作为办公区和生活区，以及材料、设备等堆放。

(1) 牵张场地的布设

牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。本工程预计布设 4 处牵张场地，占地面积约 0.4hm^2 。

(2) 新建塔基施工场地区及原有线路拆除施工场地区布设

原有线路拆除施工场地区主要包括塔基拆除施工以及拆除的导线、杆塔、金具等临时堆放场地。本项目拆除塔基数量仅 1 基，拆除施工场地占地约 300m^2 。

新建塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。每处塔基基本上都设置一处施工临时场地，施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，利于植被恢复。

本项目约需新建 6 基塔，临时占地面积约 0.1853hm^2 。

(3) 施工临时道路的布设

大型设备运输尽量利用工程沿线已有的高速公路、国道、省道、县道、乡道等。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡村道路上拓宽或整修以满足运行要求，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路。施工道路长度依据塔基位置和局部地形条件确定。

本项目所有塔位均可通过乡村土路或机梗道到达，部分路段需进行拓宽至 3.5m 以便机械化施工，拟拓宽乡村土路或机梗道约 300m，占地面积约 0.105hm²。

3.1.7.2.3 施工工艺和方法

(1) 新建架空线路施工工艺及方法

新建架空线路工程施工分三个阶段：施工准备—塔基基础施工—铁塔组立及架线。架空线路施工方式为点位间隔式，每个杆塔独立施工，同一时间可存在多个杆塔同时施工。各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内，施工活动一般在白天进行，高峰期每天时间约 6h，夜间禁止施工。

1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程建设所需砂石材料均在当地购买，采用汽车运输，尽量利用现有乡村道路。

2) 塔基基础施工

在确保安全和质量的前提下，塔基基坑应尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多地破坏原状土，有利水土保持和塔基边坡的稳定。地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方开挖量。

基坑开挖前要熟悉被开挖基坑的设计资料，了解基坑尺寸。杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基准，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水以影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。然后进行土方回填，同时做好基面及基坑的排水工作。易积水或冲刷的杆塔基础，应在基坑的外围修筑临时排水沟，防止塌坑及影响基础的施工；或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法或井点降水法进行开挖施工；在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖掘的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，砂石与地面应隔离堆放，地面先铺一层塑料布，然后再进行材料堆放。基础拆

模后，经监理验收合格回填时，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

3) 铁塔组立及架线施工

①铁塔组立

工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

②架线及附件安装

导线应采用张力牵引放线，防止导线磨损，所以每回线路都要设置张力场和牵引场（即牵张场地）。一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，组成一个作业场地，叫做张力场；在另一端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，组成另一个作业场地，叫做牵引场。

张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

(2) 拆除架空线路施工工艺及方法

1) 导、地线拆除施工

导、地线采用耐张段内放松弛度后分段拆除的方法拆除。施工前必须先对两相线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车，方法同安装附件的相反方法。

②检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架。

③在铁塔一侧准备好打过轮锚的准备工作，在离塔距放线滑车 1.5-2 米的导线上安装导线卡线器，同时在紧靠卡线器的后侧孔上，悬挂单轮滑车。

④开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降 2 米后，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。

⑥按照运输方便的原则将导线分段剪断，运到材料站。

2) 铁塔拆除施工

除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下地拆除整基铁塔。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。

拆除后的杆塔、电力线缆等材料须由运维的供电部门及时进行专业回收、处置或作为备品备件。不得因随意堆放对周围造成土地占用和土壤环境、生态环境产生不利影响。

3.1.8 主要经济技术指标

本项目动态总投资*** 万元，其中环保投资约 *** 万元，占总投资的 *** %。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 选址选线方案比选

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）4.3.4：“当输变电建设项目进入《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定的环境敏感区时，报告书中需增加选址、选线方案比选的内容。

本项目储能电站站址和新建输电线路均未进入《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定的环境敏感区。根据《江门市新会区总体规划》，本工程用地类型为综合发展备用地和林地，不涉及生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、一级林保地、国有林场、省级以上生态林。且本项目用地属于新会区政府统一规划和选项的范畴，因此不需办理单独的用地预审与规划选址手续，本项目选址为新会区政府指定的唯一站址。本项目新建输电线路较短，且不涉及生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、一级林保地、国有林场、省级以上生态林，因此不另作方案比选。

3.2.2 与产业政策的相符性分析

本工程为电化学储能项目，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）中第一类鼓励类项目中的“四、1. 新型电力系统技术及装备：电化学储能”及“四、2. 电力基础设施建设：电网改造与建设”，符合国家当前产业政策要求。

3.2.3 与当地发展规划的相符性分析

本项目是超高压电网建设的基础设施。按照国土资源部的现行规定，不属于国土资源部等部门发布的“禁止用地”和限制供地项目。

本项目选址统一由新会区政府统一规划选项，根据江门市新会区自然资源局公开发布的《关于〈江门市新会区城镇开发边界外新增城镇建设用地规模落实使用情况表（汇宁时代江门储能电站项目等）〉的公示》，本项目用地拟规划调整为城镇建设用地（供电用地）。因此，本工程与周边城市发展规划无冲突。

3.2.4 与“三线一单”的相符性分析

根据生态环境部环环评[2016]150 号文《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》的要求，建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。

广东省人民政府在 2020 年 12 月颁布了《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类，其中优先保护单元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，确保生态功能不降低。重点管控单元以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求，根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

（1）生态保护红线

江门市全市陆域生态保护红线面积 1425.76 平方公里，占全市陆域国土面积的 14.95%；一般生态空间面积 1434.14 平方公里，占全市陆域国土面积的 15.03%。本项目位于新会区重点管控单元内，不涉及生态优先保护区、水环境优先保护区、大气环境优先保护区等优先保护单元，评价范围内不涉及生态保护红线。因此，本工程建设与“生态保护红线”管理政策相符。

（2）环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。

根据现状监测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，项目为电化学储能项目，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，项目生活污水经污水处理设施处理后回用于站区绿化不外排，不会对周围地表水环境造成不良影响，根据本次评价预测结果，营运期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，项目投运后在正常工况下不会对地表水、大气、土壤等环境造成明显影响，不会突破区

域的环境质量底线。

(3) 资源利用上线

资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。强化节约集约利用，持续提升能源资源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家、省下达的总量和强度控制目标。

本项目为输变电工程，运行期为用户提供电能，不消耗能源及矿产资源，无需进一步开发水资源等自然资源资产，仅站址和塔基占用土地为永久用地，对资源消耗极少，与资源利用上线要求不冲突。

(4) 生态环境准入清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。根据《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9号）以及《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15号）。

江门市共划定陆域环境管控单元 77 个，其中优先保护单元 33 个，重点管控单元 28 个，一般管控单元 16 个。根据广东省生态环境厅发布的“三线一单”应用平台查询结果，本项目涉及新会区重点管控单元 1（ZH44070520004）。本工程与保护单元具体管控要求的相符性分析详见表 3.2-1，本工程与江门市生态环境管控单元位置关系示意图见附图 7。

表 3.2-1 本工程与江门市生态环境管控单元管控要求的相符性分析

管控单元	管控维度	管控要求	本项目	是否相符
新会区重点管控单元1	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】主要布局高端装备制造、新一代电子信息产业，兼顾精细化工材料、新能源整车及电池、轨道交通装备、生物医药与健康产业发展。 1-2.【产业/鼓励引导类】重点打造以临港先进制造业、海洋新兴产业、现代服务业和生态农渔业为主导的产业体系。 1-3.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护区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。 1-4.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。 1-5.【生态/综合类】单元内广东圭峰山国家森林公园按《森	1. 本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园等生态敏感区。 2. 本项目属于电网基础设施建设项目，项目运营期不产生废水、废气和固废，不属于管控单元水、大气和土壤禁止类和限制类项目。 3. 本项目不占用河道滩地。	相符

		<p>林公园管理办法》（2016 年修改）规定执行。</p> <p>1-6.【生态/综合类】单元内江门新会南坦葵林地方级湿地自然公园；广东新会小鸟天堂国家湿地自然公园按照《国家湿地公园管理办法》（2017 年）《湿地保护管理规定》（国家林业局令（2017）第48 号修改）《广东省湿地公园管理暂行办法》（粤林规（2017）1 号）及其他相关法律法规实施管理。</p> <p>1-7.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及马山水库、柑坑水库饮用水水源保护区一级、二级保护区，东方红水库、万亩水库二级保护区。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，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；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，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>1-8.【大气/禁止类】大气环境优先保护区，环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-9.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。</p> <p>1-10.【土壤/禁止类】禁止在重金属污染重点防控区新建、改建、扩建增加重金属污染物排放的建设项目。</p> <p>1-11.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</p> <p>1-12.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。</p>		
	能源资源利用	<p>2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。</p> <p>2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。</p> <p>2-3.【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。</p> <p>2-4.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。</p> <p>2-5.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。</p>	<p>本项目属于电化学储能项目，项目的建设有利于光伏、风力等清洁能源的发展。</p>	相符
	污染物排放管控	<p>3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。</p> <p>3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。</p> <p>3-3.【大气/限制类】涂料行业重点推广水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料、辐射固化涂料等绿色产品。</p> <p>3-4.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。</p> <p>3-5.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区，强化火电企业达标监管。</p> <p>3-6.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区：严格限制新建使用高VOCs 原辅材料项目，大力推进低VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOCs 重点企业分级管控。</p> <p>3-7.【水/限制类】单元内新建、改建、扩建制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。制革行业应实施铬减量改</p>	<p>1. 本项目运营期不产生工业废水、工业废气，不属于管控单元水、大气和土壤禁止类和限制类项目。</p> <p>2. 本项目采用雨污分流制，运行期产生的生活污水经污水处理设施处理后回用，不外排。</p>	相符

		造，有效降低污水中重金属浓度。 3-8.【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化，实行水质和视频双监管，加强企业雨污分流、清污分流。 3-9.【水/限制类】现有造纸企业要采取其他低污染制浆技术；基地新、改、扩建造纸项目应实行主要污染物排放等量或倍量替代。 3-10.【水/综合类】其他区域印染行业应实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推行清洁生产审核。 3-11.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等		
	环境 风险 防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。 4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、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。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。 4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。	本环评要求建设单位须针对储能电站可能发生的风险事故，制定环境风险应急预案。	相符

经列表对比分析本项目不涉及生态保护红线、森林公园等生态敏感区、不涉及饮用水水源保护区。项目运行期不产生工业废气、废水，生活污水经处理后回用。因此，本项目不会对环境造成明显不良影响。

综上，本项目与“三线一单”中的相关管控要求相符。

3.2.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线的相符性分析

项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的相符性见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》中关于选址选线的相符性分析

序号	HJ1113-2020 中选址选线要求	本工程情况	相符性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程所在区域未开展电网规划环评	/
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等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护区、森林公园等环境敏感区和重点生态功能区，不占用永久基本农田。满足“三线一单”、“生态保护红线”、“国土空间总体规划”等法律法规及管理要求。	符合
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	本项目拟建储能电站站址周边 500 米范围内无自然保护区等环境敏感区，终期进出线走廊规划	符合

	保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	不会进入自然保护区、饮用水水源保护区。	
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。	本工程评价范围内不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在采取措施后本工程对周边环境敏感目标处的电磁和声环境影响可满足国家相关标准要求。	符合
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目在设计上采用了抬升输电线路导线对地高度、优化导线相间距离、导线结构尺寸以及导线布置方式；并尽量减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。经预测分析，本项目电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	符合
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声功能区。	符合
7	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。	本项目站址在设计阶段已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土渣等；另外储能电站建成后将进行绿化恢复，项目的建设对生态环境造成的影响较小。	符合
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路未进入集中林区，塔基设计综合考虑了土地占用、植被砍伐和土石方量，减少了对生态环境的影响。施工结束后，按环评要求进行复绿、恢复植被。	符合
9	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。	输电线路未进入自然保护区。	符合

根据上表可知，本工程的建设不存在环境制约因素，本工程选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的要求。

3.2.6 与国土空间规划“三区三线”的符合性分析

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《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）相关规定，“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。其中，生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护

的陆域、水域、海域等区域。永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不能擅自占用或改变用途的耕地。城镇开发边界是指在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，涉及城市、建制镇和各类开发区等。

本项目站址和塔基不占用永久基本农田、不涉及生态保护红线，站址和输电线路位于城镇开发边界外（见附图6），根据《城镇开发边界外布局建设项目准入目录（试行）》，本项目属于目录中的新型储能设施。因此，项目的建设符合“三区三线”的有关规定。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.3.1 施工期环境影响因素识别与评价因子筛选

输变电工程施工期环境影响因素主要包括对生态环境的影响、大气环境的影响、地表水的影响、施工噪声影响、固体废物影响等几个方面。

（1）生态环境影响

工程施工过程中对地表扰动、植被破坏、土地利用功能改变以及由此引发的水土流失等对生态环境造成影响；此外，施工活动中施工机械噪声、施工人员活动等因素会对区域动物生态造成一定的扰动。因此，施工期生态环境影响分析主要从土地利用的影响、植被的影响、野生动物影响等几个方面进行分析评价。

（2）大气环境影响

施工开挖、回填和物料运输，会对环境空气质量造成暂时性的和局部的影响。因此施工期的大气环境影响主要对施工扬尘进行影响分析。

（3）地表水环境影响

施工人员生活污水以及施工中混凝土养护产生的废水、施工机械清洗、塔基钻孔产生的废水、钻浆等若不经处理，则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

工程要求施工废水经处理后综合利用，施工人员生活污水利用当地已有设施或临时设施处理，不得排入工程周边水体。工程不涉及污水接纳水体，因此仅对施工期生活污水和施工废水进行影响分析。

（4）施工噪声影响

施工过程中各种施工机械噪声可能对外环境及附近环境敏感点产生影响。因此施工期声环境影响主要对施工机械噪声的影响进行预测和分析。

(5) 固体废物影响

施工过程中产生的建筑垃圾、弃土渣及施工人员生活垃圾可能对环境产生影响。因此施工期固废废物影响主要对施工建筑垃圾、弃土渣及施工人员生活垃圾的影响进行分析，线路拆除过程中产生的铁塔、导线等会对周边产生一定环境影响。

3.3.2 营运期环境影响因素识别与评价因子筛选

本工程运行后的主要环境影响因素为电磁环境影响、噪声影响、固体废物影响和事故漏油的环境风险。

(1) 电磁环境影响

电场是电荷周围存在的一种物质形式，电压感应出电场，并随电压的增加而增强；磁场是有规则地运行着的电荷（电流）周围存在的一种物质形式，电流感应出磁场，并随着电流强度的增大而增大。工频指工业频率，是指电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用电气设备采用的额定频率，单位赫兹 Hz，我国工业频率为 50Hz。随时间作 50Hz 周期变化的电荷产生的 电场为工频电场，随时间作 50Hz 周期变化的电流产生的磁场为工频磁场。

输变电工程变电站高压带电设备及输电线路导线运行期均会产生工频电场及工频磁场，本环评运行期的电磁环境影响主要选择工频电场和工频磁场两个环境影响因子进行评价。

(2) 声环境影响

储能电站在运行时电气设备运行会产生各种噪声，主要来自主变压器以及各类冷却风机等。本环评运行期的噪声影响选择等效连续 A 声级进行评价。

运行中的输电线路导线表面由于附近孤立的不规则物（如导线缺陷、飞刺、小昆虫）处的空气电离，会产生电晕噪声，但噪声源强较低。输电线路附近的噪声水平取决于环境噪声水平和导线表面的电场强度（导线的几何结构和运行电压）以及天气情况。噪声在线路运行开始的约半年里通常是相对较高的，这是因为导线表面或金具有毛刺或缺陷，导致带电设备表面产生高电位梯度，增加了电晕源，导致电磁噪声增加。随着导线运行年代增加，毛刺或缺陷由于放电电弧的灼烧而趋于光滑，电位梯度降低，电晕源降低而平均噪声水平降低。

(3) 固体废物

本期新建储能电站固体废物主要为运行人员产生的生活垃圾，以及更换产生的废铅蓄电池（属于危险废物，废物代码为 900-052-31）和废磷酸铁锂电池（一般固体废物）。升压站主变大修时可能会产生变压器油滤渣，直接交由危险废物处置单位收集并处置。

输电线路运行期无固体废物产生。

（4）水环境

运行期间站内废污水主要来源于工作人员的生活污水，工作人员生活用水量为 $0.41\text{m}^3/\text{d}$ ，排水系数 0.9 计，则生活污水产生量为 $0.37\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目站内污水处理装置处理能力为 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ ，能满足储能电站值班人员日常生活污水处理，处理后回用于站区绿化。

输电线路运行期无废水产生。

（5）环境风险

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有绝缘油，正常运行工况条件下，不会发生电气设备漏油、跑油的现象，亦无废油产生。在发生风险事故时可能导致绝缘油泄露。泄露的绝缘油是列入编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

（1）选址选线

储能电站及线路塔基占地、临时施工用地会改变土地功能，由此导致植被破坏、生物量损失、动植物生境改变、动物分布改变等变化，从而影响当地生态环境。

（2）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、数量减少，动物分布发生变化；施工用水和施工排水处理措施可能会对工程周边水体产生影响。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

储能电站运行期运行维护活动均在站内，不影响站区周边生态环境。

输电线路出于运行安全的角度考虑，对线下植被生长高度有限制，可能会对部分植被削尖；此外，运行期维护活动主要为线路例行安全巡检，巡检人员主要在已有道路活动，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境基本不产生影响。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 总体要求

(1) 本项目工程的初步设计、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，并在施工合同内涵盖环境保护设施建设内容与配置相应资金情况。

(2) 项目选址选线已经避让了居民密集区、城市规划区，避让饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等敏感区域。

(3) 为落实报告书提出的环境保护措施和设施意见，建议将环境保护设计评审纳入工程设计审查工作中。

3.5.2 储能电站工程初步设计环境保护措施

(1) 站址避让措施

本工程站址选址时，已避让饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等敏感区域，同时选址远离居民区、学校、医院等敏感目标，站址评价范围内无电磁敏感目标，声环境保护目标 3 处，均为看护房。

(2) 电磁环境保护措施

①500kV 配电装置采用户内 GIS 设备方案。

②通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，从而保证地面工频电场符合标准。

③对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，降低静电感应的影响。

(3) 噪声控制措施

①声源控制：设计上从控制声源的角度降低噪声影响，严格按照国网采购标准选用符合要求的低噪声设备。参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录 B.1 声源数值，500kV 油浸自冷/风冷主变压器，距离设备 1.0m 处的声压级应不超过 72.4dB(A)，声功率级应不超过 95.5dB（A）。

②优化总平面布置，充分利用站内建构筑物的隔、挡作用，将站内建筑物合理布置，各功能区分开布置。

③在站区加强植树绿化，设置一定高度的围墙，以衰减降低噪声。

④升压站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。

(4) 水环境保护措施

储能电站的生活污水经收集后汇入站区内埋地式污水处理装置处理后用于站区的绿化浇洒，不外排。

(5) 固体废物处理措施

储能电站设置了垃圾箱收集生活垃圾，垃圾箱收集后由环卫部门定期清运、统一处理。废蓄电池，产生时直接交有资质单位回收处置。

(6) 环境风险防范措施

为防止变压器绝缘油泄漏至外环境，储能电站拟建设事故油池及收集管网系统。储能电站正常运行状态下，无废矿物油及含油污水产生，事故油池内雨水由虹吸管道经站区雨水管网及排水沟排至站外涌沟。变压器事故排油时，含油污水首先渗流至变压器下方铺设有鹅卵石层的集油坑，然后经排油管道排至事故油池。

(7) 生态保护措施

站区采用绿化、生态护坡、站外浆砌石排水沟、临时排水沟、土工布等措施，站内道路路面硬化；站区排水采用分流制排水系统。通过以上措施减少水土流失。

3.5.3 线路工程初步设计环境保护措施

(1) 电磁环境保护措施：

①优化路径，避让城镇规划区、开发区、居民区等重要区域，将区域环境影响控制在最低限度。

②为保证线路下方人员的正常活动，非居民区（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）线路下方工频电场强度按小于 10kV/m 设计，线路邻近居民房屋处的工频电场强度限制在 4kV/m 以下。

③新建线路工程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。

④架空线路工程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。

⑤确定导线与地面、建筑物、树木、公路、河流及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行。

⑥合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线、母线、均

压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(2) 声环境保护措施

合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

(3) 地表水环境保护措施

输电线路跨河段在架线施工过程中采取有效的环保措施，施工作业场所应尽量远离河道。对施工场地堆放土石区域做好拦挡措施，以避免泥土流失到河道中；禁止阴雨天在河流两侧施工作业。施工人员可利用站区施工营地已设施的污水处理设施处理施工期生活污水。

(4) 生态环境保护措施

①在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。

②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。

③线路工程施工建设临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。

④线路设计尽量减少对集中林区的土地占用，线路通过林区时，用高杆塔按跨越方式考虑，尽量避免砍伐或少砍伐树木。

⑤塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失，保护生态环境。

⑥对塔基进行绿化优化设计，对边坡、塔基周边范围等进行全面绿化。设计应选择适宜的乡土树种及草灌，根据不同区域的地貌分别种植常绿植物或速生乔木，局部考虑植草坪，采用多种树木组合。

⑦施工方案应对施工场地进行合理设计，并充分利用周边已有道路作为项目的施工道路。

⑧项目新建线路工程施工建设不单独设置取土场、排土场和施工营地。

3.5.4 小结

初步设计阶段提出的环境保护措施主要包括储能电站及输电线路的污染防治及生态保护措施，技术上可行，并将相关环保设施、措施费用纳入工程投资概算，具体环保投资情况见 7.3 节。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目位于广东省江门市新会区古井镇南朗村。

新会区，古称冈州，现为广东省江门市辖区，地处珠江三角洲西南部的银洲湖畔、潭江下游，东与中山、南与斗门相邻，北与江门、鹤山，西与开平、西南与台山接壤，濒临南海，毗邻港澳，全区土地面积 1354.71 平方千米。

新会区有圭峰区管委会（会城街道办）及大泽、司前、罗坑、双水、崖门、沙堆、古井、三江、睦洲、大鳌 11 个镇（街），社区和行政村共 236 个。

新会水陆交通相连，地理条件优越，内河外海相通，汇集了高等级航道、货运铁路、城轨、高铁以及高速公路等现代交通方式。广珠城轨、深湛铁路、广珠铁路、西部沿海高速，新台高速，江珠高速，以及江中高速等贯通境内，水翼船及豪华汽车直达港澳。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

新会区地势自西北向东南倾斜。丘陵山地主要分布在西北、西南部，面积 4.93 万公顷，占全区总面积 36.4%，有圭峰山地、古兜山地、牛牯岭山地，其中古兜山主峰狮子头海拔 982 米，是全区最高峰。平原主要分布在东南、中南、中部，显示海湾沉积特征，面积 6.31 万公顷，占全区总面积 46.6%，有海湾冲积平原、三角洲冲积平原、山谷冲积平原。全区水域面积 2.31 万公顷，占全区总面积 17.1%。

储能电站场地原始地貌单元为剥蚀残丘地貌。站址地貌为丘坡和冲沟组成，站址整体南面及东面地势高，西北侧地势低。站址现状东侧及西南角主要为山地，自然地面高程约 29.00~98.00m。中部及西北侧为冲沟及山谷，地势较平整，自然地面高程约 14.00~29.00m。站址最高高程约为 98m，最低高程约为 14m，相对高差约 84m。

沿线地形上主要表现为山丘，地形起伏大。

4.2.2 地质

根据可研设计资料，勘探涉及深度范围内未发现活动性构造断裂及其它构造形迹，也未发现影响工程稳定性的地陷、岩溶、泥石流、采空区、液化、震陷、横向扩展等不良地质作用，但存在一定的地面沉降、崩塌与滑坡等地质灾害的可能，场地整体地震稳定性能较差。勘察场地范围内的特殊性岩土主要为场地内埋藏的遇水软化的花岗岩残积土及风化层，场地属基本稳定区。

场地周边存在高陡边坡，该场地对建筑抗震属于不利场地。根据《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012)8.2.1 条第二小节及附录 C，判定场地稳定性为稳定性差，工程建设适宜性为适宜性差，需工程治理后方可进行项目建设。

4.2.3 水文特征

场地及其周围地表水系主要为人工鱼塘及柑橘园灌溉水渠。地表水主要是降雨时的雨水沿现有沟壑四处漫流，对场地的作用主要是冲刷及对场地土有软化作用，对桩基的影响较小。

4.2.4 气候气象特征

(1) 气候概况

本项目位于江门市新会区境内，地处北回归线以南，近临南海，属亚热带季风海洋性气候。冬无严寒，夏无酷暑，常年温和湿润，热量充足，春秋相连而无冬，夏季自 4 月中旬至 10 月下旬，长达半年多；雨量充沛，4~9 月为雨季，占年总降雨量的 82.7%，6 月降雨量最多；霜期出现于 12 月至次年 2 月，无霜期长。自每年 9 月至次年 3 月盛行东北偏北风，4~8 月以东南偏南风较多。该地区临近南海，受南海海洋性气候影响，是热带气旋经常影响和登陆的地区，台风带来暴雨，造成丘陵山区山洪暴发，平原地区积水成灾。常见灾害性天气有早春低温阴雨、龙舟水、暴雨、台风和寒露风等。

(2) 气象要素特征值

站址处没有长期气象观测站，附近建有新会长期气象站。根据新会气象站 1956 年建站以来多年实测气象资料系列进行统计，工程所在地区多年特征值统计表见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程所在地区气象特征值统计表

序号	项目	单位	特征值
			新会气象站
1	多年平均气温	℃	22.4
2	历年极端最高气温	℃	38.3
3	历年极端最低气温	℃	0.1
4	多年平均气压	hPa	1008.6
5	多年平均相对湿度	%	78
6	多年平均降雨量	mm	1766
7	多年平均雷暴日数为	d	79
8	多年平均风速	m/s	2.4

4.3 电磁环境现状

4.3.1 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度

4.3.2 监测点位及其代表性

4.3.2.1 监测点位选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），拟建项目电磁环境影响评价工作等级均为一级，本评价结合工程建设内容及沿线环境特征及 HJ24-2020 第 4.10、6.3.2 的要求，共布设 16 个电磁环境监测点位。

4.3.2.2 监测布点及代表性分析

（1）新建储能电站电磁环境监测布点及代表性分析

根据现场调查，汇宁时代江门储能电站电磁环境评价范围内（围墙外 50m）无电磁环境保护目标，因此，本次评价在拟建汇宁时代江门储能电站四周各设置 1 个电磁监测点（E1~E4），代表新建储能电站所在地电磁环境背景值。

（2）拟建 500kV 线路电磁环境监测布点及代表性分析

在拟建 500kV 线路沿线共设置 12 个电磁监测点（E5~E16）。

①本次新建线路架设方式分为同塔双回、单回两种方式，本次在两种挂线方式下典型线位处布设有监测点位，反映典型线位处电磁环境情况；

②对于拟建 500kV 线路评价范围内敏感目标，本次均布设有监测点位，包括与其他高压输电线路包夹的民房、与拟建 500kV 线路水平距离较近的民房等。

③对于与现状线路交叉跨越情况，在交叉跨越线路下方布设有监测点。

本项目监测代表性分析见表 4.3-1 和表 4.3-2。监测布点图见附图 11。

表 4.3-1 储能电站电磁监测点位代表性分析

序号	测量点位编号	测量点位名称	测量位置	点位性质
1	E1	拟建储能电站西侧	拟建储能电站西侧围墙外	背景点
2	E2	拟建储能电站北侧	拟建储能电站北侧围墙外	背景点
3	E3	拟建储能电站南侧	拟建储能电站南侧围墙外	背景点
4	E4	拟建储能电站东侧	拟建储能电站东侧围墙外	背景点

表 4.3-2 拟建 500kV 输电线路电磁监测点位代表性分析

序号	测量点 位编号	测量点位名称	测量位置	工程内容	现状电磁污染源	点位 性质
1	E5	拟建 500kV 储能 电站至圭峰站线 路线下测点①	与 500kV 鼓 峰丙丁线交 叉跨越处附 近	拟建 500kV 储能 电站至圭峰站线路 线	500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点
2	E6	拟建 500kV 储能 电站至圭峰站线 路线下测点②	拟建线路跨 越村道处		/	背景 点
3	E7	500kV 鼓峰丙丁 线（拟改造段） 线下测点①	500kV 鼓峰 丙丁线跨越 村道处	500kV 鼓峰丙丁线 （改造段）	500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点
4	E8	500kV 鼓峰丙丁 线（拟改造段） 线下测点②	500kV 鼓峰 丙丁线跨越 村道处		500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点
5	E9	新会裕丰生态柑 场北侧一层地面	距建筑外 1.5m	500kV 鼓峰丙丁 线、拟建 500kV 储能电站至圭峰站 线路	500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点
6	E10	新会裕丰生态柑 场北侧二层阳台	建筑二层阳 台		500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点
7	E11	南朗村张姓养殖 看护房西侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁 线、拟建 500kV 储能电站至圭峰站 线路	500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点
8	E12	南朗村梁姓柑场 看护房东侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线 与拟建 500kV 储 能电站至圭峰站线 路包夹	500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点
9	E13	江门市鑫益禽蛋 有限公司西侧	距建筑外 1.5m	500kV 鼓峰丙丁线 （改造段）	500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点
10	E14	南朗村梁姓养殖 看护房东南侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线 （改造段）	500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点
11	E15	南朗村邓姓养殖 看护房南侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线 （改造段）	500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点
12	E16	奕享果园看护房 东侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线 （改造段）	500kV 鼓峰丙丁 线	现状 点

4.3.3 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4.3.4 测量仪器

仪器名称：电磁辐射分析仪（主机/低频电磁场探头）

仪器型号：SEM-600/LF-04

仪器编号：D-2086/I-2086

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司 频率范围：1Hz~400kHz
测量范围：0.005V/m-100kV/m（电场） 1nT-10mT（磁场）
校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
证书编号：WWD202501515
校准日期：2025 年 05 月 21 日 有效期：1 年

4.3.5 测量时间及气象状况

测量时间及气象状况见下表 4.3-1：

表 4.3-1 测量时间及气象状况表

监测时间	天气	气温℃	湿度%RH	气压 kPa	风向	风速 m/s
2025 年 10 月 11 日	晴（无雨雪、无雷电、无雾）	25.4~34.2	59.7~66.6	100.9~101.3	东南	0~2.0

4.3.6 测量结果

本工程工频电场、工频磁场测量结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 本工程电磁环境现状测量结果表

测量点 位编号	测量点位名称	电场强度 (V/m)	磁感应强 度(μT)	备注	
拟建储能电站四侧					
E1	拟建储能电站西侧	1.2	1.9×10^{-2}	/	
E2	拟建储能电站北侧	2.1	3.6×10^{-2}	/	
E3	拟建储能电站南侧	1.1	2.1×10^{-2}	/	
E4	拟建储能电站东侧	4.3	2.6×10^{-2}	/	
拟建输电线路沿途线下					
E5	拟建 500kV 储能电站至圭峰站线 路线下测点①	7.5×10^2	4.1	与 500kV 鼓峰丙丁线交 叉跨越处附近	
E6	拟建 500kV 储能电站至圭峰站线 路线下测点②	14	0.15	/	
E7	500kV 鼓峰丙丁线（拟改造段）线 下测点①	1.0×10^3	4.3	线高 27.0m	
E8	500kV 鼓峰丙丁线（拟改造段）线 下测点②	6.5×10^2	2.7	线高 33.5m	
建筑物					
E9	新会裕丰生态柑场北侧	一层地面	6.8×10^2	2.7	/
E10		二层阳台	7.2×10^2	3.3	/
E11	南朗村张姓养殖看护房西侧		1.5×10^2	0.94	/
E12	南朗村梁姓柑场看护房东侧		6.4	0.57	/
E13	江门市鑫益禽蛋有限公司西侧		29	0.39	/

测量点 位编号	测量点位名称	电场强度 (V/m)	磁感应强 度(μT)	备注
E14	南朗村梁姓养殖看护房东侧	20	0.25	/
E15	南朗村邓姓养殖看护房南侧	60	0.18	/
E16	奕享果园看护房东侧	62	0.62	/

4.3.7 电磁环境现状评价及结论

根据现状监测数据，本项目评价范围内电磁环境现状值为：

(1) 拟建储能电站四侧测点的监测结果为工频电场强度 $1.1\text{V/m}\sim 4.3\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $1.9\times 10^{-2}\mu\text{T}\sim 3.6\times 10^{-2}\mu\text{T}$ 。

(2) 拟建输电线路沿途线下测点的监测结果为工频电场强度 $14\text{V/m}\sim 1.0\times 10^3\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $0.15\mu\text{T}\sim 4.3\mu\text{T}$ 。

(3) 电磁环境敏感建筑物处测点的监测结果为工频电场强度 $20\text{V/m}\sim 7.2\times 10^2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $0.18\mu\text{T}\sim 3.3\mu\text{T}$ 。

综上，拟建项目各电磁监测点位的监测值均满足《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 4kV/m ，磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。根据监测结果看出，附近已有电磁污染源的监测点位的现状监测值基本大于背景监测点位的监测结果，说明现有电磁污染源对工频电场强度和磁感应强度有一定贡献。

4.4 声环境现状

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级（ Leq ）。

4.4.2 监测点位及其代表性

4.4.2.1 监测点位选取原则

监测点位选取原则参照 HJ2.4-2021 及 HJ24-2020 进行，根据《江门市声环境功能区划》及 2023 年江门市生态环境局发布的《关于对<江门市声环境功能区划>解释说明的通知》，项目所在区域为未划分的留白区域，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中乡村区域执行 1 类标准。本次共布设 14 个声环境监测点位。

4.4.2.2 监测布点及代表性分析

(1) 新建储能电站声环境监测布点及代表性分析

储能电站拟建址及周围民房处共设置 7 个噪声监测点。

在储能电站站址四周厂界各设置 1 个噪声监测点（N1~N4）。

储能电站厂界外 200m 内声环境保护目标有 3 处，本次评价在保护目标处均布设有监测点位（N9~N11）。

（2）拟建 500kV 线路声环境监测布点及代表性分析

拟建 500kV 线路沿途共设置 10 个噪声监测点（N5~N8、N10~N15）。

①本次新建线路架设方式分为同塔双回、单回两种方式，本次在两种挂线方式下典型线位处布设有监测点位，反映典型线位处声环境情况；

②对于拟建 500kV 线路评价范围内敏感目标，本次均布设有监测点位。

③对于与现状线路交叉跨越情况，在交叉跨越线路下方布设有监测点。

综上，本次评价噪声监测布点符合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）监测布点要求。

本项目监测代表性分析见表 4.3-1 和表 4.3-2。监测布点图见附图 12。

表 4.3-1 储能电站声环境监测点位代表性分析

序号	测量点位编号	测量点位名称	测量位置	现状噪声污染源	点位性质
厂界					
1	N1	拟建储能电站西侧	拟建储能电站西侧厂界外	/	背景点
2	N2	拟建储能电站北侧	拟建储能电站北侧厂界外	/	背景点
3	N3	拟建储能电站南侧	拟建储能电站南侧厂界外	/	背景点
4	N4	拟建储能电站东侧	拟建储能电站东侧厂界外	/	背景点
环境保护目标					
5	N9	南朗村柑果场看护房北侧	距建筑外 1m	/	背景点
6	N10	新会裕丰生态柑场东南侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线	现状点
7	N11	南朗村张姓养殖看护房西侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线	现状点

表 4.3-2 拟建 500kV 输电线路声环境监测点位代表性分析

序号	测量点位编号	测量点位名称	测量位置	工程内容	现状噪声污染源	点位性质
1	N5	拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路下测点①	与 500kV 鼓峰丙丁线交叉跨越处附近	拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路	500kV 鼓峰丙丁线	现状点

2	N6	拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路线下测点②	拟建线路跨越村道处		/	背景点
3	N7	500kV 鼓峰丙丁线（拟改造段）线下测点①	500kV 鼓峰丙丁线跨越村道处	500kV 鼓峰丙丁线（改造段）	500kV 鼓峰丙丁线	现状点
4	N8	500kV 鼓峰丙丁线（拟改造段）线下测点②	500kV 鼓峰丙丁线跨越村道处		500kV 鼓峰丙丁线	现状点
5	N10	新会裕丰生态柑场东南侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线、拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路	500kV 鼓峰丙丁线	现状点
6	N11	南朗村张姓养殖看护房西侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线、拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路	500kV 鼓峰丙丁线	现状点
7	N12	南朗村梁姓柑场看护房东侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线与拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路包夹	500kV 鼓峰丙丁线	现状点
8	N13	南朗村梁姓养殖看护房东侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线（改造段）	500kV 鼓峰丙丁线	现状点
9	N14	南朗村邓姓养殖看护房南侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线（改造段）	500kV 鼓峰丙丁线	现状点
10	N15	奕享果园看护房东侧	距建筑外 1m	500kV 鼓峰丙丁线（改造段）	500kV 鼓峰丙丁线	现状点

4.4.3 测量方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

4.4.4 测量仪器

仪器名称：多功能声级计（噪声统计分析仪）

生产厂家：杭州爱华仪器有限公司

仪器型号：AWA6228+

仪器编号：00311178

测量范围：21dB~133dB

检定单位：广州计量检测技术研究院

证书编号：SX202500160

检定日期：2025 年 01 月 13 日

有效期：1 年

仪器名称：声校准器

生产厂家：杭州爱华仪器有限公司

仪器型号：AWA6221A

仪器编号：1007936
 检定单位：广州计量检测技术研究院
 检定日期：2025 年 01 月 14 日

标准声压级：94.0dB/114.0dB
 证书编号：SX202500246
 有效期：1 年

4.4.5 测量时间、气象状况及监测工况

测量时间及气象状况见下表 4.4-1：

表 4.4-1 测量时间及气象状况表

监测时间	天气	气温℃	湿度%RH	气压 kPa	风向	风速 m/s
2025 年 10 月 11 日	晴（无雨雪、无雷电、无雾）	25.4~34.2	59.7~66.6	100.9~101.3	东南	0~2.0

4.4.6 测量结果

声环境现状检测结果测量结果见下表 4.4-2。

表 4.4-2 本项目声环境现状检测结果

测量点 位编号	测量点位名称	噪声 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
拟建储能电站四侧厂界				
N1	拟建储能电站西侧厂界外	39	38	/
N2	拟建储能电站北侧厂界外	41	38	/
N3	拟建储能电站南侧厂界外	39	37	/
N4	拟建储能电站东侧厂界外	40	37	/
拟建输电线路沿途线下				
N5	拟建 500kV 储能电站至圭峰站线 路线下测点①	42	40	与 500kV 鼓峰丙丁线交 叉跨越处附近
N6	拟建 500kV 储能电站至圭峰站线 路线下测点②	40	38	/
N7	500kV 鼓峰丙丁线（拟改造段） 线下测点①	43	40	线高 27.0m
N8	500kV 鼓峰丙丁线（拟改造段） 线下测点②	43	40	线高 33.5m
建筑物				
N9	南朗村柑果场看护房北侧	45	41	/
N10	新会裕丰生态柑场东侧	42	40	/
N11	南朗村张姓养殖看护房西侧	44	42	/
N12	南朗村梁姓柑场看护房东侧	42	38	/
N13	南朗村梁姓养殖看护房东侧	42	/	该建筑夜间无人居住，故 未进行夜间监测。
N14	南朗村邓姓养殖看护房	41	40	/
N15	奕享果园看护房	40	38	/

4.4.7 声环境现状评价及结论

根据现状监测数据：

(1) 拟建储能电站四侧厂界测点的噪声监测结果为昼间 39dB(A)~41dB(A)，夜间 38dB(A)~40dB(A)。满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

(2) 拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路线下测点的噪声监测结果为昼间 40dB(A)~42dB(A)，夜间 37dB(A)~38dB(A)。满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

(3) 500kV 鼓峰丙丁线（拟改造段）线下测点的噪声监测结果为昼间 43dB(A)，夜间 40dB(A)。满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准限值要求。

(4) 声环境敏感建筑物处测点的噪声监测结果为昼间 40dB(A)~45dB(A)，夜间 38dB(A)~42dB(A)。满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

综上，本项目拟建站址、拟建线路及周围声环境保护目标处所在地区声环境本底及现状值分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）以及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）标准限值要求。

4.5 生态环境现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目生态影响评价工作等级为三级。本次评价生态环境现场调查以收集工程所在区域历史调查成果资料为主，同时通过实地走访调查进行生态环境现状调查。

4.5.1 土地利用现状调查

本工程生态环境影响评价范围总面积约为 186.64 公顷，根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），结合卫星影像数据解析精度，将评价区土地用地类型划分为耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等 8 种地类，具体见表 4.5-1、附图 17。

评价范围内土地利用类型以林地为主，面积约为 192.45hm²，占整个评价区域总面积的 54.58%；其次是园地，面积约为 39.64hm²，占评价区域总面积的 21.24%。

表 4.5-1 评价范围内土地利用现状统计表

土地利用现状分类		评价范围	
一级类	二级类	面积（公顷）	占比（%）
01 耕地	0103 旱地	0.51	0.27
02 园地	0201 果园	39.64	21.24
03 林地	0301 乔木林地	100.45	53.82
	0305 灌木林地	1.05	0.56
	0307 其他林地	0.38	0.20
04 草地	0404 其他草地	6.56	3.51
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	11.91	6.38
010 交通运输用地	1001 铁路用地	1.12	0.60
	1006 农村道路	8.66	4.64
11 水域及水利设施用地	1104 坑塘水面	13.86	7.42
	1107 沟渠	0.30	0.16
12 其他土地	1202 设施农用地	1.17	0.62
	1203 田坎	0.24	0.13
	1206 裸土地	0.80	0.43
合计		186.64	100.00

4.5.2 植物物种资源与植被现状调查

4.5.2.1 植物资源概况

通过收集资料及实地踏勘调查，评价区植被以人工栽培植被为主，包括经济林、果园、耕地农业经济作物等。根据统计，本次生态评价范围内植物分布主要为：

（1）乔木：乔木层优势树种以尾叶桉、马尾松、湿地松、新会柑、簕竹等为主，伴生有少量大叶相思、木荷、龙眼等。

（2）灌木：灌木层中较多的为桃金娘、野牡丹、朱砂根、九节、鹅掌柴等。

（3）草本：评价区内草本种类较为丰富，以芒萁、五节芒、乌毛蕨、地毯草、弓果黍为主。此外常见的还有如华南毛蕨、海金沙等。

另外村域内耕地及果园主要种植新会柑、水稻、蔬菜等农业经济作物。

根据资料收集和现场调查的结果，本项目评价区不涉及珍稀濒危植物的主要分布区域，亦不涉及古树名木。

4.5.2.2 植被类型和分布特征

本次植被现状调查结合野外实地考察，评价区域可分为 6 个植被类型，包括常桉树林、相思树、木荷等林、桃金娘、岗松、芒萁等灌丛、五节芒、鹧鸪草等草丛、农田栽培植被、柑橘园。根据统计，本次生态评价范围以柑橘园（新会柑）和桉树林为主。工程评价范围内植被类型分布详见附图 18。

表 4.5-2 本次生态评价范围植被类型一览表

植被类型	评价范围分布情况		工程占用情况	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
桉树林	94.72	50.75	1.34	2.29
相思树、木荷等林	6.11	3.28	0.38	0.20
桃金娘、岗松、芒萁等灌丛植被	1.05	0.56	0.23	0.12
五节芒、鹧鸪草等草丛	6.56	3.51	0.10	0.2
农田栽培植被	0.51	0.27	0	0
柑橘园	39.64	21.24	10.85	5.81

4.5.2.3 植被群落类型

(一) 经济林

1. 柑橘园

评价区新会柑园为人工栽培经济林，以新会柑为绝对优势种，群落结构单一，为评价区内特色农业植被，集中连片分布，群落高度约 0.5~2.5m，郁闭度为 65%~80%；林下植被稀少，主要为白花鬼针草、地毯草等耐践踏草本。

(二) 人工林地

1. 桉树林

评价区内桉树林乔木层以尾叶桉占绝对优势，群落高度约 8.0~15m，郁闭度为 60%~75%；林下灌木有桃金娘、野牡丹、鹅掌柴等，草本层有芒萁、乌毛蕨、华南毛蕨等。

2. 相思树、木荷混交林

评价区相思树+木荷林乔木层以大叶相思、木荷为主，群落高度约 6.0~12m，郁闭度为 55%~70%；林下灌木有鸭脚木、九节、朱砂根等，草本层有芒萁、乌毛蕨、弓果黍等。

(三) 灌草丛

评价区内灌木层以桃金娘、岗松为优势种，草本层以芒萁为主，伴生五节芒等，在评价区沿线林下、林缘常见，伴生有五节芒、白花鬼针草、地毯草等。

(四) 农业植被

1. 经济作物

评价区内经济作物以新会柑为主，为当地特色农业植被。

2. 粮食作物

评价区内有少量水田作物，主要为水稻。

3.其他果园

除新会柑外，还有人工种植的荔枝、香蕉等果树林。



图 4.5-1 工程周边植被现状照片

4.5.2.4 重点保护植物

经查阅相关资料和现场走访，本工程评价区域内不涉及珍稀濒危保护植物的集中分布区。本工程生态影响评价范围内未发现国家重点保护野生植物的分布。

4.5.3 动物物种资源调查

4.5.3.1 历史资料收集

根据地方历史资料，本工程周边片区记录到陆生野生脊椎动物包括两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等常见物种。

（1）两栖类

根据历史资料收集，两栖类种类主要分布在鱼塘、河涌及水田附近，为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花狭口蛙、饰纹姬蛙等。项目周边区域共记录到两栖动物 5 种，隶属于 1 目 4 科，都是无尾目物种。

（2）爬行类

根据历史资料收集，项目周边区域共记录到爬行动物 6 种，隶属于 1 目 5 科。有鳞目包括壁虎科、鬣蜥科、石龙子科、水蛇科和游蛇科 5 科，主要有中国壁虎、变色树蜥、中国石龙子、中国水蛇、翠青蛇、草腹链蛇等 6 种。

（3）鸟类

由于鸟类活动范围相对较大，根据历史资料收集，项目周边区域记录到的鸟类，按生态类群可分为涉禽、陆禽、攀禽、鸣禽等。涉禽包括鹈形目的鹭科鸟类；陆禽包括鸡形目的鸟类；攀禽包括鹃形目、佛法僧目、戴胜目等鸟类；鸣禽为雀形目的鸟类。从生态类群来看，鸣禽最多。

（4）哺乳类

根据历史资料收集，项目周边区域记录到哺乳类物种，其中翼手目蝙蝠科有棕果蝠；啮齿目松鼠科有赤腹松鼠，鼠科主要有黄毛鼠、北社鼠、板齿鼠等。啮齿目的种类最多。

4.5.3.2 现场实地调查结果

通过现场实地调查，结合访问村民，评价区内现状动物资源以常见种类为主：两栖类以泽陆蛙为主，多分布于鱼塘及沟渠周边；爬行类以中国壁虎、中国水蛇多见，分布于草丛及林地边缘；鸟类以麻雀、白鹡鸰常见鸟类为主，在村庄、农田区域活动较多；哺乳类以黄毛鼠等啮齿类为主，赤腹松鼠在林地中有分布。

现场调查未发现珍稀濒危野生动物的重要栖息地和集中分布区。

4.5.4 生态敏感区调查

根据相关资料和现场调查，本工程生态环境影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区，也不涉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重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

4.5.5 生态环境现状评价结论

综合分析评价范围生态环境现状，项目区主要土地利用类型为林地、耕地和园地，植被以人工栽培的经济树种和作物为主，生物多样性较低，生态系统受人为干扰显著。评价区内未发现珍稀濒危动植物及重要栖息地。尽管当前生态质量一般，但具备良好的生态恢复基础，通过优化林地结构，开展植被恢复等系统治理措施，可改善区域生态环境，实现生态与经济的协调发展。

4.6 地表水环境现状

根据江门市生态环境局发布的《2025 年第三季度江门市全面推行河长制水质季报》（2025.10.23）：“第三季度，已开展监测的 194 个水质考核断面中，水质达标断面 143 个，达标断面比率为 73.7%；劣 V 类断面 1 个，劣 V 类断面比率为 0.5%。水质优良断面 126 个，优良断面比率为 64.9%。区域水环境现状良好。

本工程输电线路运行期间不排放水污染物，储能电站生活污水经地埋式一体化生活污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排。因此，本工程运行期无污水外排，不涉及污水受纳水体。

4.7 环境空气质量现状

本项目位于江门市新会区，所在区域属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。根据江门市生态环境局网站公布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》，摘取的 2024 年新会区的环境空气质量情况见下表所示。

表 4.7-1 2024 年新会区环境空气质量主要指标（单位：μg/m³，CO: mg/m³）

所在区域	污染物	年评价指标	现状浓度	二级标准限值	占标率（%）	达标情况
新会区	SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
	NO ₂		22	40	55.0	达标
	PM _{2.5}		22	35	62.9	达标
	PM ₁₀		35	70	50.0	达标
	CO	日平均第 95 百分位数质量浓度	0.9	4	22.5	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	163	160	101.9	不达标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物全部达标即为城市环

境空气质量达标”，由表 4.7-1 可知，项目所在的新会区六项污染物指标中，除 O_3 不达标外其余五项指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，因此工程所在区域为大气环境不达标区。

本工程为电化学储能项目，运营期不产生工艺废气，不会对所在区域的空气质量造成明显的影响。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响评价

输变电工程施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏和施工扰动引起的水土流失等方面。

5.1.1 土地资源占用

本项目储能电站及输电线路工程建设对土地资源的占用，包括两方面：

(1) 工程永久占地：本项目永久占地主要是出储能电站站址、塔基建设需要永久占用的土地，这是输变电工程对涉及区域土地资源造成损失和破坏的主要因素。

(2) 工程施工临时用地：本工程临时占地主要包括施工营地、输电线路塔基施工、牵张场、施工道路等临时占地。因施工作业需要，这些用地区的土地的使用现状被暂时利用为施工用地，在施工结束后可恢复为原有的使用功能。

本项目土地资源占用情况统计具体见表 3.1-8。经分析，本项目占用土地类型主要为园地，永久占地和临时占地合共占用比例为 67.30%；其次为林地，永久占地和临时占地合共占用比例为 28.88%

5.1.2 对植物资源影响分析

5.1.2.1 对植被生物量影响分析

(1) 受工程影响植物生态系统类型及特有程度

根据生态现状调查可知，本项目工程所在区域以人工栽培植被为主，包括林地范围的经济树种、园地的经济作物等。植物物种多样性低，在新会地区普遍存在，受工程影响的生态系统类型并非广东及本地特有生态系统类型。因此，工程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。

(2) 对生态系统结构的影响

本项目永久占地和临时占地类型主要为林地、园地等，受工程影响生态系统属于广东地区普遍存在的生态系统类型，工程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。输电线路塔基、牵张场占地点分散、跨距长，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，仅储能电站及塔基占地区局部的生物多样性有所降低。工程拟建站址和塔基区涉及永久占地，输电线路塔基周边施工区域、牵张场、施工道路等均为临时占地，工程施工结束后，施工单位将根据原有土地和植被类型进行恢复，工程建设基本不影响沿线区域的生物多样性。

（3）对生态系统功能的影响

工程建设过程中，由于涉及部分人工植被、商品林、灌草群落等的砍伐，因此，将不可避免地使沿线生态系统和群落的生物量造成一定损失。在实际工程建设过程中，可通过优化施工道路的布设、减少林木砍伐或只砍伐林下灌草、施工临时占地植被恢复等方式减少对生态系统服务功能的影响。农田和林地生态系统中的植被类型主要服务功能为服务人类生产生活，这类功能可通过货币补偿等方式保持其有机物生产的生态系统服务功能不明显降低。由于林地、园地生态系统的生物量受损，其水土保持和野生动物栖息的生态功能将受到一定损失，工程涉及这几类生态系统的占地中，临时占地的生物量损失为临时损失，在工程施工结束并进行植被恢复后，其水土保持功能、野生动物栖息功能等均将逐步恢复原状。

5.1.2.2 对线路下方植物影响分析

根据本次评价植被现状调查结果，本项目拟建输电线路沿线经过的桉树林、柑橘园群落多处于幼林龄和中林龄，其中柑橘树高在 0.5~2.5m 左右，桉树高在 8.0~15m 左右，木荷树高约 6~12m。根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），500kV 导线与线下树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 7.0m，本工程线路途经上述区域拟采用高跨方式通过，仅对由于地形限制的个别杆塔下方的局部过高林木进行修剪或砍伐，且运行期不必砍伐线下树木，因此，工程线路架设不会改变线路下方的植被类型。

5.1.2.3 对植物生物多样性影响分析

根据本次评价植被现状调查结果，项目所在区域植物资源受人为干扰影响严重，植被组成体现出明显的人工属性，植物种类数量较低，且主要为人工栽培物种。评价区域不涉及国家及地方重点保护植物、珍稀濒危植物的主要分布区域，亦不涉及古树名木。本项目工程建设剥离清除的植物资源仅为区域常见的人工栽培植物物种，不会造成珍稀保护植物物种的损失，更不会导致植物种群消失。

5.1.3 对动物资源影响分析

根据本次评价植被现状调查结果，本项目所在区域受人为干扰影响严重，生态环境质量不高，评价范围不涉及国家及地方重点保护野生动物、濒危野生动物、特有野生动物物种的主要栖息地和生境，沿线环境体现出明显的人工属性，生物多样性低。

工程储能电站、线路基础开挖、立塔架线等施工作业，可能会影响沿线野生动物生境，施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。根

据现场勘察，工程沿线人类活动较频繁，陆生野生动物以常见种为主，工程建设对站区周围动物影响很小。输电线路工程单个塔基占地少，施工时间短，施工点分散，工程建设仅对沿线局部区域（主要为塔基区及牵张场等施工临时用地）植被造成破坏和影响，不会造成野生动物生境和栖息地大面积减少。同时野生动物栖息环境和活动范围较大，且有较强迁移能力，只要工程建设过程中加强施工管理、杜绝人为捕猎，工程建设对线路沿线区域野生动物不会造成明显影响。

施工期产生的噪声以及工程建设对植被的破坏对鸟类的生存有较大的影响，项目的建设将基本移除工程区地表植被，鸟类栖息地将被挤占、压缩，部分鸟类巢穴将被破坏，或造成幼鸟的直接伤害。因此施工单位在施工前，应仔细调查施工范围内是否存在鸟类的巢穴，如若发现，需将其迁移保护。在必要时调整施工范围避免破坏其巢穴。施工活动和人员活动产生的施工噪声、震动、光线等方面的影响会对动物产生一定的影响，但这些影响随距离的增加而减弱，同时，不会对动物的生存造成威胁，且施工期结束随即恢复正常。本项目施工期短、施工强度较小，因此，对这两种保护动物的影响是有限的，对其栖息地、分布区域产生的影响是可接受、可逆的。

总体而言，项目线路工程建设虽在短期内会造成周边局部的动物种群数量下降，但是影响性质和程度并不严重，并不会造成区内动物种类灭绝或在区域内绝迹，而且这些不利影响在严格落实相应的保护与恢复措施后，可得到有效减缓和消除，因此本项目工程对区域内动物资源不会造成明显影响。

5.1.4 对区域水土流失影响分析

生态环境现状调查结果表明，本项目所在区域不属于各级水土流失重点预防区和治理区。但工程所在区域是全省生态屏障的重要组成部分，生态区位重要，同时，是我省重要的农产品主产区，农业开发强度大。本区是全省坡地开发强度最大的区域，顺坡种植、陡坡开荒等不合理的农林生产活动较为普遍，易发生水土流失。

工程施工期，由于站址和塔基施工区土石方开挖等各类施工作业造成一定的植被破坏，施工扰动地表，导致地表裸露损坏水土保持设施，引发新的水土流失。若不采取适当的防治措施控制流失水土流失，对输变电工程本身和周边生态环境均可能造成危害，一方面开挖土方会使场地泥泞不堪，影响施工进度和施工质量，甚至直接影响工程正常运行，另一方面，水土流失产生的泥浆会淤积水道，流失的水土会影响周边耕地、园地的作物生长及降低土壤肥力。

本项目工程将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。在严格落实水土保持措施后，项目线路工程建设对区域带来的水土流失影响将得到有效控制。

5.1.5 施工期生态环境影响分析小结

本项目拟建站址和线路工程所在区域受人为干扰影响严重，植被组成主要为人工栽培物种，不涉及国家及地方重点保护植物、珍稀濒危植物，亦不涉及古树名木，生态质量现状水平较低。本项目施工不会对区域植物资源和动物资源造成明显影响，不会影响其生物多样性。只要在建设期间严格落实生态保护措施和水土保持措施，本项目工程建设对所在区域生态环境质量的影响程度在可接受范围内。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 储能电站工程施工期声环境影响分析

5.2.1.1 施工噪声污染源

储能电站工程施工主要包括土石方开挖平整、地基处理、主体结构施工、装修和设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边声环境保护目标之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ (H_{\max} 为声源的最大几何尺寸)。因此，储能电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），并结合工程特点，施工常见施工设备噪声源声压级见表 5.2-1。

表 5.2-1 储能电站施工中各阶段主要噪声源统计表

（单位：dB(A)）

序号	施工阶段 ^①	施工机械名称	距声源 5m 声压级	本次预测取值 ^②
1	施工场地四通一平	液压挖掘机	82~90	86
		重型运输车	82~90	86
		推土机	83~88	86
2	地基处理、建构筑物土石方开挖	液压挖掘机	82~90	86
		重型运输车	82~90	86
3	土建施工	静力压桩机	70~75	73
		重型运输车	82~90	86
		混凝土振捣器	80~88	84
4	设备进场运输	重型运输车	82~90	86

注：①设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测；

②储能电站施工所采用设备为中等规模，因此参考HJ2034-2013，选用适中的噪声源强值。

5.2.1.2 新建储能电站施工噪声影响预测

本项目新建储能电站施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中点声源的几何发散衰减计算公式，公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

将各施工机械噪声源强代入上述公式进行计算，各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见表 5.2-2。

表 5.2-2 单台施工设备噪声源随距离衰减情况一览表 单位：dB(A)

施工设备	声源强	距离声源的距离(m)								
		20	30	40	50	100	150	170	200	220
挖掘机/推土机/ 重型运输车	86	74.0	70.4	67.9	66.0	60.0	56.5	55.4	54.0	55.1
静力压桩机	73	61.0	57.4	55.4	54.9	53.0	47.0	43.5	42.4	41.0
混凝土振捣器	84	72.0	68.4	66.4	65.9	64.0	58.0	54.5	53.4	52.0

由上表可以看出，在所有施工机械中，挖掘机、推土机、重型运输车的噪声影响范围最大，昼间到 30m处和夜间到 170m处的噪声值才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

为考虑多种设备同时施工时的声环境影响，在各施工阶段的施工设备的声环境综合影响情况下（详见表 5.2-3），施工场地四通一平阶段的影响最大，当声压级为 70dB(A)时，最大影响范围半径不超过 55m。

表 5.2-3 各阶段施工噪声随距离衰减情况一览表 单位：dB(A)

施工阶段	距离声源的距离(m)										
	5	20	30	40	55	100	150	170	200	220	320
施工场地四通一平	90.8	78.8	75.2	72.7	70.0	64.8	61.3	60.2	58.8	57.9	54.7
地基处理、建构筑物土石 方开挖阶段	89.0	77.0	73.4	70.9	68.2	63.0	59.5	58.4	57.0	56.1	52.9
土建施工	88.2	76.2	72.6	70.1	67.4	62.2	58.7	57.6	56.2	55.3	52.1
设备进场运输	86.0	74.0	70.4	67.9	65.2	60.0	56.5	55.4	54.0	53.1	49.9
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)										

根据上表预测结果，在考虑主要施工机械同时运行的保守情况下，储能电站工程建设不同阶段的昼间施工噪声在 55m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求；夜间施工噪声在 320m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求。可见，新建储能电站工程施工噪声夜间影响较昼间要大，夜间施工场界噪声将可能超标，工程应避免在夜间施工。

储能电站在征地范围内施工场地应先建立围墙或围挡，施工临建围墙/围挡隔声量取 10dB(A)。

表 5.2-4 单台施工设备噪声源随距离衰减情况一览表（设置施工围挡） 单位：dB(A)

施工设备	声源强	距离声源的距离(m)									
		10（场界）	20	30	40	50	100	150	170	200	220
挖掘机/推土机/重型运输车	86	70.0	64.0	60.4	57.9	56.0	50.0	46.5	45.4	44.0	45.1
静力压桩机	73	57.0	51.0	47.4	45.4	44.9	43.0	37.0	33.5	32.4	31.0
混凝土振捣器	84	68.0	62.0	58.4	56.4	55.9	54.0	48.0	44.5	43.4	42.0

表 5.2-5 各阶段施工噪声随距离衰减情况一览表（设置施工围挡） 单位：dB(A)

施工阶段	距离声源的距离(m)											
	5	10（场界）	17	20	30	40	55	100	150	170	200	220
施工场地四通一平	90.8	74.8	70.2	68.8	65.2	62.7	60.0	54.8	51.3	50.2	48.8	47.9
地基处理、建构筑物土石方开挖阶段	89.0	73.0	68.4	67.0	63.4	60.9	58.2	53.0	49.5	48.4	47.0	46.1
土建施工	88.2	72.2	67.6	66.2	62.6	60.1	67.4	52.2	48.7	47.6	46.2	45.3
设备进场运输	86.0	70.0	65.4	64.0	60.4	57.9	55.2	50.0	46.5	45.4	44.0	43.1
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)											

根据上表可知，储能电站工程在影响最大的四通一平阶段昼间施工噪声在 17m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求；夜间施工噪声在 100m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求。既施工设备至少距离施工场界 17m 时储能电站施工期场界噪声排放限值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间要求，夜间禁止施工。施工设备通常机械噪声一般为间断性噪声，避免高噪声设备同时运行。

根据以上理论预测结果，预测施工噪声（设置施工围挡时）对储能电站周边敏感目标的最大影响（施工场地四通一平阶段），具体见表 5.2-6。

表 5.2-6 储能电站施工期声环境敏感目标处噪声预测值

单位: dB(A)

声环境保护目标	距施工场界距离	施工噪声最大贡献值	现状值		预测值		标准限值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
新会裕丰生态柑场	约 148m	51.4	42	40	51.9	51.7	55	45
南朗村柑果场看护房	约 35m	63.9	45	41	64.0	63.9	55	45
南朗村张姓养殖看护房	约 156m	50.9	44	42	51.7	51.7	55	45

由表 5.2-6 预测可知, 储能电站工程施工期间, 在设置施工围挡的情况下, 声环境保护目标新会裕丰生态柑场、南朗村张姓养殖看护房昼间噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准, 南朗村柑果场看护房处昼间噪声预测值不满足 1 类标准; 此外所有敏感目标处夜间噪声预测值均不满足 1 类标准。

本工程拟采取以下措施, 进一步降低储能电站施工对周边声环境保护目标的影响:

①禁止夜间 (22:00 至次日凌晨 6:00) 进行除抢修、抢险之外的其他任何施工作业, 避免在昼间午休时间 (12:00-14:00) 进行高噪声施工, 避免高噪声设备同时运行。

②在厂界先行设置高度不小于 2.5m 的施工临时隔声屏或优先完成站址围墙的建设。

③施工前应告知当地居民, 产生噪声的设备尽可能安装在远离站址南侧保护目标 (南朗村柑果场看护房) 的位置, 通过加快施工作业缩短噪声影响时间, 进一步减轻对周边环境的影响。

由于噪声属于无残留污染源, 随着施工期的结束, 储能电站施工噪声对周边敏感目标的影响也随之消失。

5.2.2 线路工程施工期声环境影响分析

5.2.2.1 施工噪声污染源

根据工程分析, 本项目线路工程施工期施工活动包括材料运输、新建杆塔基础施工、杆塔组立及导线架设等几个方面, 施工期主要噪声源为基础开挖以及架线施工中各种机械设备的噪声以及拆除杆塔过程中的拆除设备与金属碰撞噪声。主要噪声源有柴油发电机、运输车、吊机、牵张机、绞磨机、电锤等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013) 及资料检索, 施工期主要施工设备噪声源强调调查清单见表 5.2-7。

表 5.2-7 输电线路施工期噪声源强调查清单

序号	声源名称	声源类型	距声源 5m 声压级 (dB(A))	声源控制措施
1	柴油发电机	固定声源	90	加强施工机械的保养
2	重型运输车	移动声源	86	加强运输车辆的保养, 合理规划运输车辆行驶路线
3	吊车	移动声源	65	加强施工机械的保养
4	牵张机	固定声源	65	加强施工机械的保养
5	绞磨机	固定声源	78	加强施工机械的保养
6	电锤	固定声源	85	加强施工机械的保养

5.2.2.2 输电线路施工噪声影响预测

本项目线路工程各塔基施工量较小, 施工时间短, 对周围的环境影响有限。

本项目铁塔及导线在拆除过程中会产生金属碰撞的噪声, 此类噪声一般在 70dB(A) 左右。拆除施工时间短, 夜间不施工, 不会对周围环境保护目标产生明显影响。

新建线路工程夜间不施工。施工机械设备一般露天作业, 噪声经几何扩散衰减后到达预测点。实际施工过程中, 除运输车、吊车等移动设备外, 其余主要施工设备与施工场界之间的距离一般都大于 2Hmax (Hmax 为声源的最大几何尺寸)。因此, 除运输车、吊车等移动噪声源强外, 本评价将其他固定声源施工机械等效为点声源进行预测。本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中的点声源的几何发散衰减计算方法, 考虑在不设置围挡及声屏障的情况下对本工程施工期所需固定声源施工设备同时集中在该处施工场界的最不利情况下的噪声贡献值和达标情况进行预测。噪声预测值具体见表 5.2-8。

表 5.2-8 输电线路施工噪声源对不同距离的噪声贡献值

距离 (m)	5	10	20	30	50	59	100	200	330
噪声贡献值 dB(A)	91.4	85.4	79.4	75.8	71.4	70.0	65.4	59.4	55.0

从表 5.2-8 的预测结果可知, 考虑夜间禁止施工、昼间所有固定声源施工机械同时使用时, 在不设置围挡及声屏障的情况下, 距离噪声源 59m 左右能达到建筑施工场界噪声限值。线路沿线环境保护目标均位于 1 类声功能区, 其昼间噪声达标距离为 330m, 施工期噪声会对沿线居民点的声环境质量造成一定影响。

根据现场调查, 本项目线路沿线声环境保护目标主要为零散看护房, 对施工期声环境保护目标处噪声预测值进行计算。计算结果见表 5.2-9。

表 5.2-9 输电线路施工期声环境保护敏感处噪声预测值

单位: dB(A)

声环境保护目标	距施工场界距离*	施工噪声贡献值	现状值		预测值		标准限值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
新会裕丰生态柑场	约 20m	79.4	42	40	79.4	79.4	55	45
南朗村张姓养殖看护房	约 70m	68.5	44	42	68.5	68.5	55	45
南朗村梁姓柑场看护房	约 68m	68.7	42	38	68.7	68.7	55	45
南朗村梁姓养殖看护房	约 20m	79.4	42	/	79.4	/	55	45
南朗村邓姓养殖看护房	约 70m	68.5	41	40	68.5	68.5	55	45
奕享果园看护房	约 114m	64.2	40	38	64.2	64.2	55	45

注: *为环境保护目标至最近塔基施工区域的距离

根据表 5.2-9 的预测结果,在不采取噪声防治措施的情况下,线路工程施工期周边声环境保护目标受施工噪声影响较大,各环境保护目标处噪声预测值均不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准限值要求。

所以,本环评要求,线路工程在施工期应采取以下措施,确保声环境敏感目标处噪声达标。

①在敏感目标附近施工时应先行在塔基施工处设置施工围挡,优化施工布局,错开施工机械作业时间,避免多台施工机械同时作业;

②优选低噪声施工机械设备,并加强设备的运行管理,使其保持良好的运行状态,从源强上控制施工噪声对周边环境的影响;

③优先使用商品混凝土,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噪声;

④施工前及时做好与周边群众的沟通工作,避免发生投诉纠纷事件。

输电线路塔基具有占地分散、单塔面积小、开挖量小、施工时间短的特点,单位塔基施工周期一般在 2 个月以内、排放噪声的机械设备施工作业时间一般在 1 周以内,在施工过程中应注意文明施工、合理安排施工时间,在设备选型时选用符合国家标准低噪声施工设备,避免施工作业对居民日常生活产生较大的影响。且夜间不进行施工作业,对环境的影响是小范围的、短暂的,并随着施工期的结束,其对环境的影响也将随之消失,故对声环境影响较小。

5.2.3 施工期声环境影响分析小结

在采取限制源强、依法禁止夜间施工、优化施工布置、设置声屏障等措施后,本工程施工噪声对周边环境的影响较小,不会对周边声环境保护目标产生显著不利影响,并且施工结束后噪声影响即可消失。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 污染源

本工程储能电站和输电线路施工期的扬尘来自施工车辆行驶和土石方开挖等，其中主要为施工运输车辆扬尘。

（1）施工车辆行驶扬尘分析

工程施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量一般占施工扬尘总量的 70%以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

（2）土石方开挖扬尘分析

本工程站区开挖和塔基区开挖主要在露天进行，临时堆土及建筑材料需要露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，可能会产生扬尘。风力起尘与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

5.3.2 施工扬尘影响分析

站场施工阶段，尤其是施工初期，基础开挖和土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加，非常容易对工程附近的大气环境质量产生明显的恶化作用。大面积和范围的施工扬尘将会严重影响大气环境质量，影响人民群众身体健康。在采取及时洒水降尘、临时封闭围挡等措施后，可满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)的相关限值，对站址周边环境空气质量不会造成明显不良影响。

输电线路属线性工程，输电线路施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点。单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。

5.3.3 拟采取的措施

（1）在施工现场主要道路以及储能电站基础施工、土方作业施工区等产生扬尘污染的部位进行洒水抑尘，洒水区域需有效覆盖防尘区域，干燥天气应增加洒水次数。

（2）储能电站临时施工场地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施，车辆出场时应当将车轮、车身清洗干净。

(3) 站址场平剥离的表土直接装入编织袋，用来在表土堆放区砌筑临时拦挡墙，防止表土裸露堆放引起扬尘。土石方开挖后尽快回填，不能及时回填的采用土工布覆盖。临时堆放的土石料等细散颗粒材料和易扬尘材料集中堆放并用土工布覆盖。

(4) 施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，围挡高度不低于 2.5m。围挡或者围墙底部设置不低于三十厘米的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施；对于特殊地点无法设置围挡、围栏以及防溢座的，设置警示牌，并采取洒水等防尘措施。

(5) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒。

(6) 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修；

(7) 根据《江门市扬尘污染防治条例》的相关要求，将扬尘污染防治费用列入工程造价，实行单列支付。在招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施。在施工承包合同中明确施工单位的扬尘污染防治责任；将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同；监督施工单位按照合同落实扬尘污染防治措施，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防治监理责任；施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，落实扬尘污染防治措施。扬尘污染防治费用应当专款专用，不得挪用。

5.3.4 施工扬尘影响分析小结

在采取上述施工扬尘防治措施后，可有效控制扬尘影响，满足施工扬尘相关控制标准要求。当施工活动结束后，污染源及其影响即随之消失。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 固体废物污染源

本项目施工期固体废物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾、拆除旧线行产生的废旧材料及弃土方、施工工人产生的生活垃圾等。本项目无需设置弃土受纳场，产生的弃土方根据各相关地市管理规定，运至指定的建筑垃圾消纳场消纳。

5.4.2 施工固体废弃物影响分析

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响；参考《江门市环境卫生专项规划（2021-2035 年）》（江府办〔2022〕13 号）中关于人均生活垃圾产生量预测，“东部”三区一市”（蓬江、江海、新会区及鹤山市）人均生活垃圾产生量在 0.8~1.2 千克/人日范围”，本次评价生活垃圾产生量折中取 1.0 千克

/人日，工程施工人员高峰期按 200 人考虑，则施工期生活垃圾产生量约为 200 千克/日，若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

5.4.3 拟采取的措施

(1) 在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并分别运送至城市管理部门、环卫部门指定位置处理。

(2) 新建储能电站工程站平场产生的弃方运至新会区政府指定的合法弃土场处理；线路塔基开挖产生的临时土方，在塔基附近集中堆放、覆盖，施工结束后在塔基附近找平、绿化。

(3) 塔基基础拆除前需对现场进行围蔽，需进行破碎拆除至地下 1m 以下，拆除后确保地面无异物，拆除产生废弃土方（破碎混凝土）及废旧杆塔、导地线及金具等固体废物。对于废旧杆塔、导地线及金具等材料，须由当地供电部门及时进行专业回收、处置；废弃土石方根据各相关地市管理规定，运至指定的建筑垃圾消纳地消纳。

(4) 施工期如果发生漏油事故产生的废吸油毡，属于危险废物，类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，暂存于密封包装袋内及时交危废资质单位处理。

(5) 工程房屋拆迁工作均由当地政府部门组织实施，拆除下来的建筑垃圾作为弃渣处理，全部综合利用，废弃的砖块、预制板回收利用，不能利用的建筑垃圾运送至政府指定渣场处理，塔基施工产生的钻渣回填至塔基区，就地平整。

5.4.4 施工固体废弃物影响小结

采取上述措施后，可确保工程施工期间的固体废物能得到有效处理，对外环境的影响很小。

5.5 地表水影响评价

5.5.1 施工污水污染源

本工程施工废污水主要为施工人员的生活污水和施工废水。

(1) 施工废水

施工废水包括机械设备和物料冲洗废水、雨水冲刷施工场地形成的泥水以及基础开挖施工时产生的泥浆废水等。

施工废水的产生量与工程施工期具有很大关系，施工前期由于基础的开挖，施工机械使用较多，施工废水产生量较多，施工时所需混凝土可采用商品混凝土，生产废水产

生量较少。施工废水往往偏碱性，含有大量 SS、石油类各污染物浓度一般为：pH 约 9、SS 为 1000mg/L~6000mg/L、石油类约 15mg/L。

（2）生活污水

施工期生活污水主要为施工人员产生的生活污水，产生量与施工人数有关，包括粪便污水、洗涤废水等，主要污染物为 SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等。

本项目施工期施工人员约 200 人，参考《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3—2021）表 1 中，江门地区农村居民用水定额 150L/（人·d），生活污水产生系数按 0.9 计，则生活污水产生量约 30m³/d。

5.5.2 废污水影响分析

施工废水及施工场地雨后径流的主要特征为含有一定量的泥沙，直接外排可能会导致淤塞沟渠、浑浊自然水体、影响水体生态、影响农作物生长等。

生活污水所含的污染物主要是 SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等，直接外排可污染环境水体。此外污水中可能含有病原微生物（如寄生虫卵和肠道传染病毒等），不经处理直接排放可能导致传染病。

施工期在工程施工区先行修筑简易沉砂池对施工废水进行沉淀处理后回用，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工；储能电站设置有施工营地生活区，施工人员的生活污水利用施工营地设置的生活污水处理设施进行处理后回用，或者通过吸粪车运至污水处理厂处理，禁止乱排。

5.5.3 拟采取的环保措施

（1）储能电站在开挖区周边设置截水沟，减少降水对基础开挖区域的冲刷；场地内部设置永临结合的排水沟，使得降水能够及时排出；施工场地低洼处设置沉淀池，排水沟接入沉淀池，混凝土搅拌废水、基础养护废水排入沉淀池沉淀处理，上清液回用施工或者用于洒水抑尘。

（2）线路施工时在施工场地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用，上清水用于喷洒施工场地、下层沉淀层填埋并采取绿化措施，做到文明施工。

（3）在施工营地内设置一体化生活污水处理设施或临时化粪池，施工人员的生活污水利用施工营地设置的生活污水处理设施进行处理后回用，或者通过吸粪车运至污水处理厂处理，禁止乱排。

(4) 施工过程中应加强对含油设施的管理，加强设备维护保养和巡查，防止油料跑、冒、滴、漏，避免油类物质进入土壤和河流。如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善处置。

(5) 合理安排工期，避免雨天进行开挖作业，临时堆土应配备苫布等物资，对开挖后的裸露开挖面、临时推土及时用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。

(6) 杜绝各种污水的无组织排放，特别是不得以渗坑、渗井或者漫流等形式排放，尤其是禁止排放到附近的地表水体。

5.5.4 施工期地表水影响小结

储能电站施工期施工废水经沉淀处理后回用，生活污水通过污水处理设施收集处理或外运；输电线路为点状施工，施工工程量小，相应产生的施工废水和生活污水也较少。

在采取以上措施后，本工程施工废污水不会对附近水环境产生不良影响，并且当施工活动结束后，污染源及其影响即随之消失。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

本工程电磁环境影响评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本次评价对新建储能电站工程采用类比监测的方法进行评价；对架空线路工程运行期电磁环境影响采用类比监测和模式预测结合的方法进行预测评价。

6.1.1 新建储能电站工程电磁环境影响预测评价

6.1.1.1 类比对象选取的原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，从建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况等方面综合考虑选择类比对象。

6.1.1.2 类比对象选择

根据上述类比对象的选择原则，本次评价选定广东省境内已运行的 500kV 木棉变电站作为类比对象，具体情况见下表 6.1-1。

表 6.1-1 本工程变电站与 500kV 木棉变电站类比情况一览表

项目	汇宁时代江门储能电站（本项目）	500kV 木棉变电站（类比对象）
电压等级	500kV	500kV
主变容量	3×500MVA	4×1000MVA（测量时）
布置形式	主变户外布置、500kV GIS 户内布置	主变户外布置；500kV HGIS 布置。
占地面积	10.5766hm ² （围墙内）	4.81hm ² （围墙内）
500kV 出线形式	架空	架空
500kV 出线规模	1 回	4 回（测量时）
电气形式	500kV 1 个半断路器接线 （3/2 断路器接线）	500kV 1 个半断路器接线 （3/2 断路器接线）
母线形式	500kV 双母线接线	500kV 双母线接线
环境条件	乡村地区，站区周围空旷	乡村地区，四周开阔

根据表 6.1-1，本工程新建储能电站与木棉变电站的可类比性分析如下：

（1）电压等级：本工程储能电站的电压等级为 500kV，与 500kV 木棉变电站的电压等级相同。

（2）主变容量：储能电站本期/终期建设规模为 3×500MVA，500kV 木棉变电站的主变规模为 4×1000MVA，500kV 木棉变电站的主变压器建设规模大于本项目 500kV 储能电站。

(3) 布置形式：本工程储能电站与 500kV 木棉变电站主变均采用户外布置形式；而木棉变电站 500kV 配电装置采用 HGIS 布置（母线外露），理论上相比本项目在围墙外产生的电磁环境影响更大。

(4) 占地面积：从占地面积看，类比对象 500kV 木棉变电站比本项目 500kV 储能电站的占地要小，理论上木棉站设备更紧凑，围墙外产生的电磁环境影响比本项目储能电站大。

(4) 500kV 出线：本项目储能电站 500kV 架空出线 1 回，木棉变电站 500kV 架空出线 4 回，类比对象木棉变电站 500kV 出线数量比本项目储能电站多。

(5) 电气形式：本工程 500kV 储能电站与类比对象木棉变电站的均采用 1 个半断路器接线。

(6) 环境条件：本工程 500kV 储能电站与类比对象木棉变电站的环境条件基本相同，均为站区周围空旷。

综上所述，本项目储能电站虽然与类比对象木棉变电站存在一些差异，但从建设规模、电压等级、布置形式、占地面积及周围环境等方面分析，选用 500kV 木棉变电站的电磁环境监测结果来预测分析本工程新建储能电站电磁环境影响是具有可类比性且保守的，可以反映出本项目储能电站建成后对周围电磁环境的影响程度。

6.1.1.3 类比监测

①测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

②测量仪器

仪器型号（出厂编号）：EFA-300 低频电磁辐射分析仪（P-0008&AU-0010）

生产厂家：德国 Narda Safety Test Solutions 公司

频率响应：5Hz~32kHz

测量范围：1.0V/m~200kV/m（电场） 25nT~31.6mT（磁场）

校准单位：广东省计量科学研究院

证书编号：WWD20140233/WWD20140234

校准日期：2014 年 09 月 22 日

③监测单位

广东省环境辐射监测中心

④测量时间及气象状况

2015 年 02 月 04 日，天气晴，气温 16℃，湿度 60%，气压 102.6kPa，风速静风；
2015 年 02 月 05 日，天气晴，气温 17℃，湿度 61%，气压 101.8kPa，风速静风。

⑤监测工况

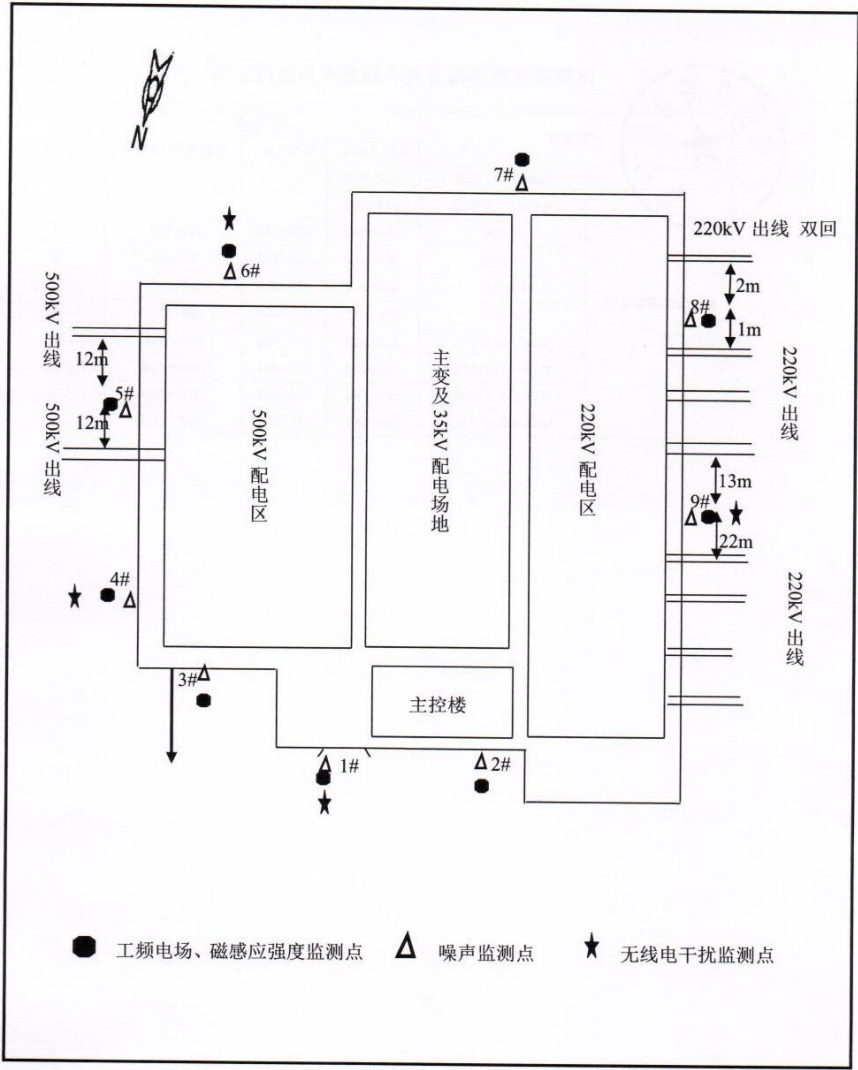
类比对象监测期间监测工况见表 6.1-2。

表 6.1-2 主变运行工况

名称		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
500kV 木棉变电站	#1 主变	528~542	121~466	99~421
	#2 主变	528~542	120~292	99~260
	#3 主变	528~542	120~464	99~418
	#4 主变	528~542	120~468	99~422

⑥监测布点

在木棉变电站四周围墙外布设点位进行工频电场强度、工频磁感应强度监测。监测布点如 6.1-1 所示。



⑦类比监测结果

500kV 木棉变电站电磁环境类比监测结果详见表 6.1-3。

表 6.1-3 500kV 木棉变电站电磁环境类比监测结果一览表

测点编号	测点描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
500kV 木棉变电站四周围墙外			
1#	变电站北侧大门外 5m	18	0.15
2#	变电站东侧围墙外 5m	9.4	0.10
3#	变电站北侧围墙外 5m	3.0×10^2	0.44
4#	变电站东侧围墙外 5m	6.5×10^2	1.3
5#	变电站东侧围墙外 5m	1.4×10^3	0.77
6#	变电站南侧围墙外 5m	1.4×10^3	0.85
7#	变电站南侧围墙外 5m	28	0.32
8#	变电站西侧围墙外 5m	1.4×10^2	0.60
9#	变电站西侧围墙外 5m	98	0.77
500kV 木棉变电站衰减断面 (变电站北侧)			
DM1-1#	变电站围墙外 5m	3.0×10^2	0.44
DM1-2#	变电站围墙外 10m	2.2×10^2	0.41
DM1-3#	变电站围墙外 15m	1.9×10^2	0.39
DM1-4#	变电站围墙外 20m	1.4×10^2	0.31
DM1-5#	变电站围墙外 25m	1.3×10^2	0.29
DM1-6#	变电站围墙外 30m	1.1×10^2	0.24
DM1-7#	变电站围墙外 35m	83	0.22
DM1-8#	变电站围墙外 40m	68	0.17
DM1-9#	变电站围墙外 45m	61	0.15
DM1-10#	变电站围墙外 50m	56	0.13

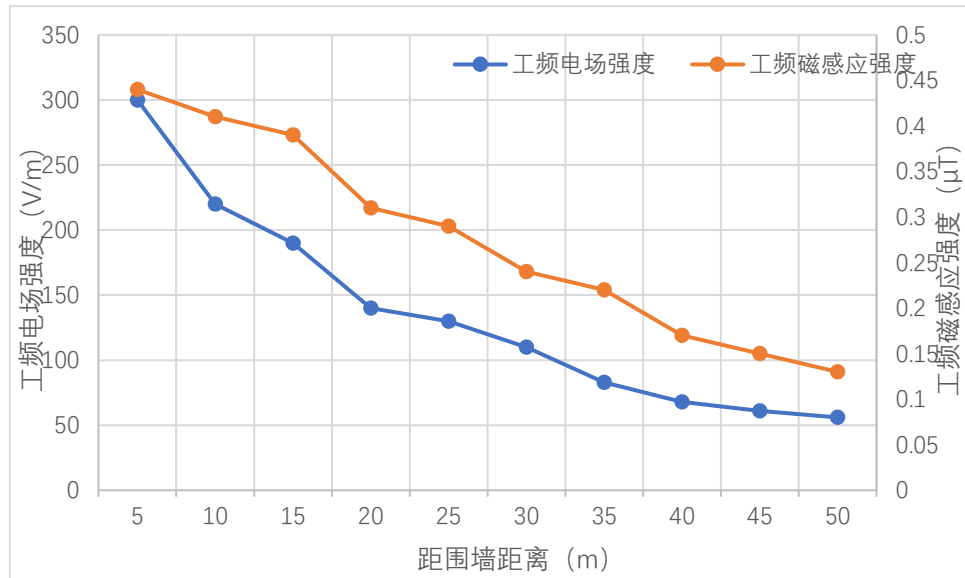


图 6.1-2 类比变电站监测断面电场强度和磁感应强度变化曲线

从上表监测结果可知，500kV 木棉变电站围墙外测点的工频电场强度为 9.4V/m~ 1.4×10^3 V/m，工频磁感应强度为 0.10μT~1.3μT；500kV 木棉变电站北侧围墙外衰减断面测得工频电场强度为 56V/m~ 3.0×10^2 V/m，工频磁感应强度为 0.13μT~0.44μT；

所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 时的公众暴露控制限值要求，即工频电场强度 4kV/m，磁感应强度 100μT。

6.1.1.4 储能电站电磁环境类比分析评价结论

本工程拟建储能电站与类比对象 500kV 木棉变电站电压等级、电气形式、环境条件相同，而类比对象主变容量、500kV 出线规模均大于本工程 500kV 储能电站，理论上本项目储能电站在围墙外产生电磁影响小于类比对象木棉变电站。因此选用 500kV 木棉变电站作为类比对象，可反映本工程投产后的电磁环境影响，并且结果是保守的，具有可类比性。

通过类比预测，本工程新建 500kV 储能电站建成投产后，围墙外电场强度为 9.4V/m~ 1.4×10^3 V/m，工频磁感应强度为 0.10μT~1.3μT，预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT）。

6.1.2 线路工程电磁环境影响预测评价

6.1.2.1 类比监测及评价

6.1.2.1.1 类比对象选取的原则

类比对象应引用与本工程类似的电压等级、杆塔型式、导线型式（导线分裂数、分裂间距）及布置方式、环境条件相似的工程。

本期工程架空线路存在 2 种架线类型，分别为：①500kV 单回架空线路（新建 500kV 储能电站至圭峰站线路）；②500kV 同塔双回架空线路（500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段）。

同时本工程新建线路存在与其他 500kV 线路交叉跨越或并行的情况。

因此本次采用类比方法分别对单回、双回、交叉跨越以及并行 4 类情形进行电磁环境影响类比监测。

6.1.2.1.2 类比对象选择

根据线路工程的工程特点及环境条件，本次评价选择相应的类比对象工程及相关技术指标详见表 6.1-4、6.1-5、6.1-6。如表所示，类比对象在各方面均与本项目拟建各类型线路工程相类似或者在电磁环境影响方面更明显，将这些线路作为类比对象对本项目各类型线路工程运行期电磁环境影响进行类比分析，从环境影响角度分析更保守。因此，本次评价选择的类比对象具有可类比性。

表 6.1-4 项目线路工程与类比对象电磁环境影响类比可行性分析一览表（单回、同塔双回）

类比项目	500kV单回架空线路		500kV同塔双回架空线路	
	类比对象	本工程	类比对象	本工程
线路名称	500kV 罗北乙线	500kV 储能电站至圭峰站线路	500kV 上博甲乙线	500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段
电压等级	500kV	500kV	500kV	500kV
架线型式	单回	单回	同塔双回	同塔双回
排列方式	三角排列	三角排列	垂直排列	垂直排列
导线截面	350mm ²	720mm ²	720mm ²	720mm ²
导线分裂数	4	4	4	4
导线对地线高	16m 监测断面处	17m	15m 监测断面处	36m
环境条件	周边为开阔农田，平地	途径林地、水塘	监测断面周边为林地	途径林地、水塘
所在地区	广州市	江门市	惠州市	江门市
运行工况	正常运行状态	/	正常运行状态	正常运行

根据表 6.1-4，可知，

（1）500kV 单回架空线路：类比对象 500kV 罗北乙线较本项目 500kV 单回架空线路，电压等级、架线型式、排列方式、导线分裂数等均一致，周边环境以及导线导线对地高度相似，因此，选择 500kV 罗北乙线作为单回架空线路类比对象合理可行。

（2）500kV 同塔双回架空线路：类比对象 500kV 上博甲乙线同塔双回线较本项目 500kV 同塔双回架空线路，电压等级、架线型式、排列方式、导线参数等均一致，周边环境相似，且类比对象监测处导线对地高度远低于本项目，从环境影响角度分析类比对象的选择更保守。因此，选择 500kV 上博甲乙线作为同塔双回架空线路类比对象合理可行。

表 6.1-5 项目线路工程与类比对象电磁环境影响类比可行性分析一览表（交叉跨越）

类比项目	500kV架空线路交叉跨越		
	类比线路	本工程情形	
线路名称	500kV 兴斗 5294 线/泰斗 5293 线同塔双回线路跨越 500kV 晋港 5270 线/晋家 5269 线同塔双回线路	500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段跨越 500kV 储能电站至圭峰站线路	500kV 鼓峰甲乙线跨越 500kV 储能电站至圭峰站线路
电压等级	均为 500kV	均为 500kV	均为 500kV
架线型式	同塔双回线路跨越同塔双回线路	同塔双回跨越单回	同塔双回跨越单回
排列方式	上跨线路：垂直排列 下穿线路：垂直排列	上跨线路：垂直排列 下穿线路：三角排列	上跨线路：垂直排列 下穿线路：三角排列
导线对地线高（交叉跨越）	500kV 晋港 5270 线/晋家 5269 线：70.5m 500kV 兴斗 5294 线/泰斗 5293 线：	500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段：49m	500kV 鼓峰甲乙线：43m 500kV 储能电站至圭

处)	16.5m	500kV 储能电站至圭峰站线路: 19m	峰站线路: 18m
跨越处环境条件	农田区域、地势平坦, 非居民区	道路、水塘, 非居民区	园地、水塘, 非居民区
所在地区	江苏省无锡市	广东省江门市	广东省江门市
运行工况	正常运行状态	/	/

根据表 6.1-5, 类比对象与本项目跨越情况的电压等级相同, 导线排列型式相似, 交叉跨越点处的对地线高低于本项目交叉跨越点处线高或与本项目交叉跨越点处线高相近, 类比线路回数更多, 理论上类比线路电磁影响与本项目相比更大, 从环境影响角度分析更保守。因此, 本次评价选择的类比对象具有可类比性。

表 6.1-6 项目线路工程与类比对象电磁环境影响类比可行性分析一览表(并行)

类比项目	500kV 架空线路并行					
线路名称	类比线路	本工程情形				
	500kV 福演甲乙线 与 500kV 博福甲乙线并行	500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段与 500kV 鼓峰甲乙线并行	500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段与 500kV 襟峰线并行	500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段与 500kV 储能电站至圭峰站线路并行	500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 鼓峰甲乙线并行	500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 襟峰线并行
电压等级	均为 500kV	均为 500kV	均为 500kV	均为 500kV	均为 500kV	均为 500kV
架线型式	2 条同塔双回线路并行	2 条同塔双回线路并行	2 条同塔双回线路并行	同塔双回线路与单回线路并行	同塔双回线路与单回线路并行	同塔双回线路与单回线路并行
排列方式	均为垂直排列	均为垂直排列	均为垂直排列	均为垂直排列	双回线路: 垂直排列 单回线路: 三角排列	双回线路: 垂直排列 单回线路: 三角排列
并行段导线对最低地线高	福演甲乙线: 21m 博福甲乙线: 20.5m	鼓峰丙丁线: 36m 鼓峰甲乙线: 38m	鼓峰丙丁线: 36m 襟峰线: 42m	鼓峰丙丁线: 36m 储能电站至圭峰站线路: 19m	鼓峰甲乙线: 42m 500kV 储能电站至圭峰站线路: 20m	襟峰线: 30m 储能电站至圭峰站线路: 21m
环境条件	监测断面周边为一般农田区域	并行段为丘陵、平地	并行段为丘陵、水塘	并行段为园地、水塘	并行段为林地	并行段为林地
所在地区	广东省惠州市	广东省江门市				
运行工况	正常运行状态	正常运行	正常运行	正常运行	正常运行	正常运行

根据表 6.1-6，本工程线路与类比对象的电压等级一致，架线型式、排列方式、环境条件等类似，本工程拟建线路设计对地线高比类比对象高或与本项目交叉跨越点处线高相近，类比线路回数更多，理论上类比线路电磁影响与本项目相比更大或相近，从环境影响角度分析更保守。因此，本次评价选择的类比对象具有可类比性。

6.1.2.1.3 类比监测

(1) 500kV 单回架空线路

①监测布点

500kV 罗北乙线 95#~96#铁塔之间的档距中央弧垂最低位置处中心线对地投影为起点，沿垂直于线路方向，间距 5m 顺序测至边导线投影外 50m 处，监测断面示意图具体见图 6.1-3。

②监测单位、时间及气象条件

监测单位：广东智环创新环境科技有限公司

监测时间：2025 年 11 月 17 日

天气情况：阴（无雨雪、无雷电、无雾），温度 20.4~25.0° C，湿度 53.0~57.4%，风速 1.8~3.6m/s。



图 6.1-3 500kV 罗北乙线电磁、噪声类比监测点位示意图

③监测方法、仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测仪器：见表 6.1-7 所示。

表 6.1-7 电磁环境监测仪器一览表

电磁辐射分析仪（主机/低频电磁场探头）	
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
出厂编号	D-2086/I-2086
仪器型号	SEM-600/LF-04
频率范围	1Hz~400kHz
量程	电场：0.005V/m-100kV/m；磁场：1nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
证书编号	WWD202501515
检定有效期	2025 年 05 月 21 日~2026 年 05 月 20 日

④监测工况

监测期间工况详见表 6.1-8。

表 6.1-8 类比线路监测工况

序号	名称	电压（kV）	电流（A）	P（MW）	Q（MVar）
1	500kV 罗北乙线	535.12~546.31	237.43~1070.56	192.10~942.07	40.21~205.01

⑤监测结果

500kV 罗北乙线电磁环境类比监测结果详见表 6.1-9。

表 6.1-9 500kV 罗北乙线电磁环境类比监测结果

点位编号	测量位置	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
500kV罗北乙线95#~96#塔段单回架空线路电磁环境监测断面（线高16m）			
#1	线行中心	0.7974	10.58
#2	线行中心投影处北侧 4m	1.734	10.49
#3	线行中心投影处北侧 8m (北侧边导线投影处)	2.523	9.942
#4	北侧边导线投影外 5m	3.906	7.342
#5	北侧边导线投影外 6m	3.752	6.272
#6	北侧边导线投影外 7m	3.890	6.164
#7	北侧边导线投影外 8m	4.065	5.606
#8	北侧边导线投影外 9m	4.229	5.352
#9	北侧边导线投影外 10m	3.540	4.791
#10	北侧边导线投影外 11m	3.033	4.543
#11	北侧边导线投影外 12m	2.860	4.338
#12	北侧边导线投影外 15m	2.454	3.664
#13	北侧边导线投影外 20m	1.744	2.831
#14	北侧边导线投影外 25m	1.239	2.425
#15	北侧边导线投影外 30m	0.8373	2.382
#16	北侧边导线投影外 35m	0.6212	2.118
#17	北侧边导线投影外 40m	0.4494	1.772
#18	北侧边导线投影外 45m	0.2974	1.650

#19	北侧边导线投影外 50m	0.1487	1.532
-----	--------------	--------	-------

从上表监测结果可知，500kV 罗北乙线 95#~96#塔段单回架空线路电磁环境监测断面的监测结果为工频电场强度 0.1487kV/m~4.229kV/m，工频磁感应强度 1.532 μ T~10.58 μ T，工频电场强度最大值位于北侧边导线投影外 9m 处，随后工频电场强度随距离的增加而减小，整个衰减断面的工频电场强度测值均小于 10kV/m，衰减断面上线路边导线投影 9m 以外区域的工频电场测值均小于 4kV/m；工频磁感应强度最大值位于线行中心投影处，工频磁场总体随着与线路距离的增加而呈递减趋势，整个衰减断面工频磁场测值均低于 100 μ T。

⑥类比监测评价结论

类比对象可行性分析结果表明本工程选择的类比对象能够反应本工程运行后的电磁环境影响水平；类比对象监测结果表明类比对象运行期产生的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求；工程线路电磁环境敏感保护目标与线路的最近距离约 13m，因此可以预测，本工程投产后，工程线路沿线各环境敏感保护目标及线路在电磁评价范围内产生的工频电场和工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求。

(2) 500kV 双回架空线路

①监测布点

本次类比监测主要监测 500kV 上寨~博罗同塔双回甲乙线 156#~157#铁塔之间断面的离地面 1.5m 高度处的工频电场和工频磁场，监测以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，沿垂直于线路方向，间距 5m 顺序测至边导线投影外 50m 处，监测断面示意图具体见图 6.1-4。

②监测单位、时间及环境条件

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

监测时间：2021 年 10 月 9 日

天气情况：阴，温度 24-29℃，湿度 75-80%，风速 0.5-1.0m/s。

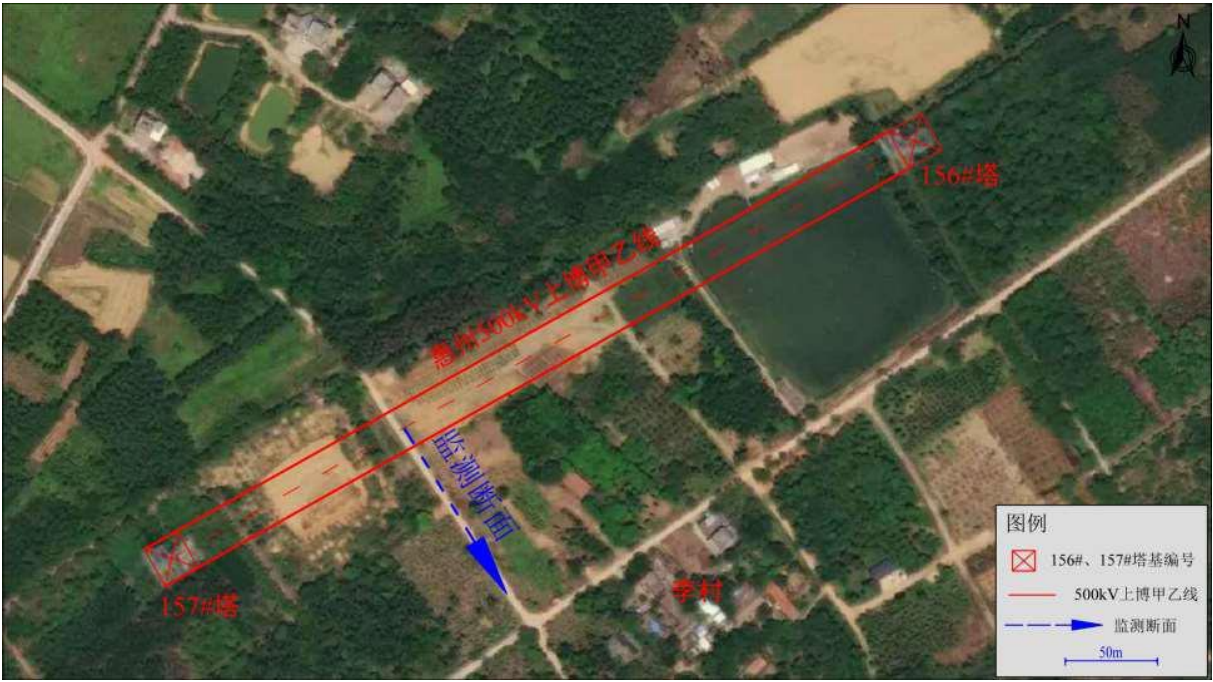


图 6.1-6 500kV 上博甲乙线电磁、噪声类比监测点位示意图

③监测方法、仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测仪器：见表 6.1-10 所示。

表 6.1-10 电磁环境监测仪器一览表

全频段电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	E-1305/230WX31074
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
频率范围	5Hz-60GHz/5Hz-100kHz
量程	电场：5mV/m-100kV/m；磁场：0.3nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202002746
检定有效期	2021 年 11 月 8 日

④监测工况

监测期间工况详见表 6.1-11。

表 6.1-11 类比线路监测工况

序号	名称	电压（kV）	电流（A）	P（MW）	Q（MVar）
1	500kV 上博甲线	533.20~534.08	140.62~145.31	0.00	-131.52
2	500kV 上博乙线	535.84~536.43	375.00~412.50	336.12	-131.52

⑤监测结果

500kV 上博甲乙线电磁环境类比监测结果详见表 6.1-12。

表 6.1-12 500kV 上博甲乙线电磁环境类比监测结果

点位编号	测量位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
DM01	弧垂最低位置（线高 15m）线路中心地面投影处（边导线内）	1.18×10^3	4.30
DM02	中心线投影处外 1m（边导线内）	1.21×10^3	4.43
DM03	中心线投影处外 2m（边导线内）	1.58×10^3	4.57
DM04	中心线投影处外 3m（边导线内）	1.81×10^3	4.59
DM05	中心线投影处外 4m（边导线内）	2.12×10^3	4.42
DM06	中心线投影处外 5m（边导线内）	2.44×10^3	4.36
DM07	中心线投影处外 6m（边导线内）	2.79×10^3	4.48
DM08	中心线投影处外 7m（边导线内）	2.93×10^3	4.54
DM09	中心线投影处外 8m（边导线内）	3.17×10^3	4.65
DM10	中心线投影处外 9m（边导线内）	3.21×10^3	4.65
DM11	中心线投影处外 10m（边导线内）	3.27×10^3	4.64
DM12	中心线投影处外 11（边导线投影处）	3.19×10^3	4.48
DM13	边导线投影处外 1m	3.02×10^3	4.57
DM14	边导线投影处外 2m	2.88×10^3	4.53
DM15	边导线投影处外 3m	2.73×10^3	4.52
DM16	边导线投影处外 4m	2.47×10^3	4.40
DM17	边导线投影处外 5m	2.21×10^3	4.29
DM18	边导线投影处外 6m	2.14×10^3	4.24
DM19	边导线投影处外 7m	1.66×10^3	4.11
DM20	边导线投影处外 8m	1.47×10^3	3.96
DM21	边导线投影处外 9m	1.33×10^3	3.74
DM22	边导线投影处外 10m	1.21×10^3	3.42
DM23	边导线投影处外 15m	591	2.77
DM24	边导线投影处外 20m	313	2.33
DM25	边导线投影处外 25m	115	1.85
DM26	边导线投影处外 30m	99.0	1.51
DM27	边导线投影处外 35m	87.9	1.19
DM28	边导线投影处外 40m	65.8	0.964
DM29	边导线投影处外 45m	58.1	0.825
DM30	边导线投影处外 50m	47.6	0.707

从上表监测结果可知，500kV 上博甲乙线 156#~157#铁塔之间监测断面的工频电场强度为 $47.6\text{V/m} \sim 3.27 \times 10^3\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.707\mu\text{T} \sim 4.65\mu\text{T}$ ，工频电场强度最大值位于边导线内（中心线投影处外 10m），工频磁感应强度最大值位于边导线内（中心线投影处外 8m、9m 处）。监测结果表明：在线路边导线内，随着与中心线距离的增加，线路工频电场强度和工频磁感应强度总体呈逐渐增加趋势；在线路边导线外，随着与边

导线投影外距离的增加，线路工频电场强度和工频磁感应强度总体呈逐渐衰减趋势，所有监测点位工频电场强度和工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、100μT 标准限值要求。

⑥类比监测评价结论

通过与相应类型类比对象监测结果可知，本项目 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段完成后，架空线路在电磁评价范围内产生的工频电场和工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求，并随着与输电线路距离增加，工频电场、工频磁场呈现逐渐衰减趋势。

（3）500kV 架空线路与 500kV 架空线路交叉跨越

①监测布点

以 500kV 兴斗 5294 线/泰斗 5293 线（159#~160#铁塔）、500kV 晋港 5270 线/晋家 5269 线（131#~132#铁塔）交叉跨越点连接线对地投影为起点，沿正南向，间距 2m 顺序测至交叉跨越点投影外 20m，然后间距 5m 顺序测至交叉跨越点投影外 60m。监测断面示意图具体见图 6.1-5。

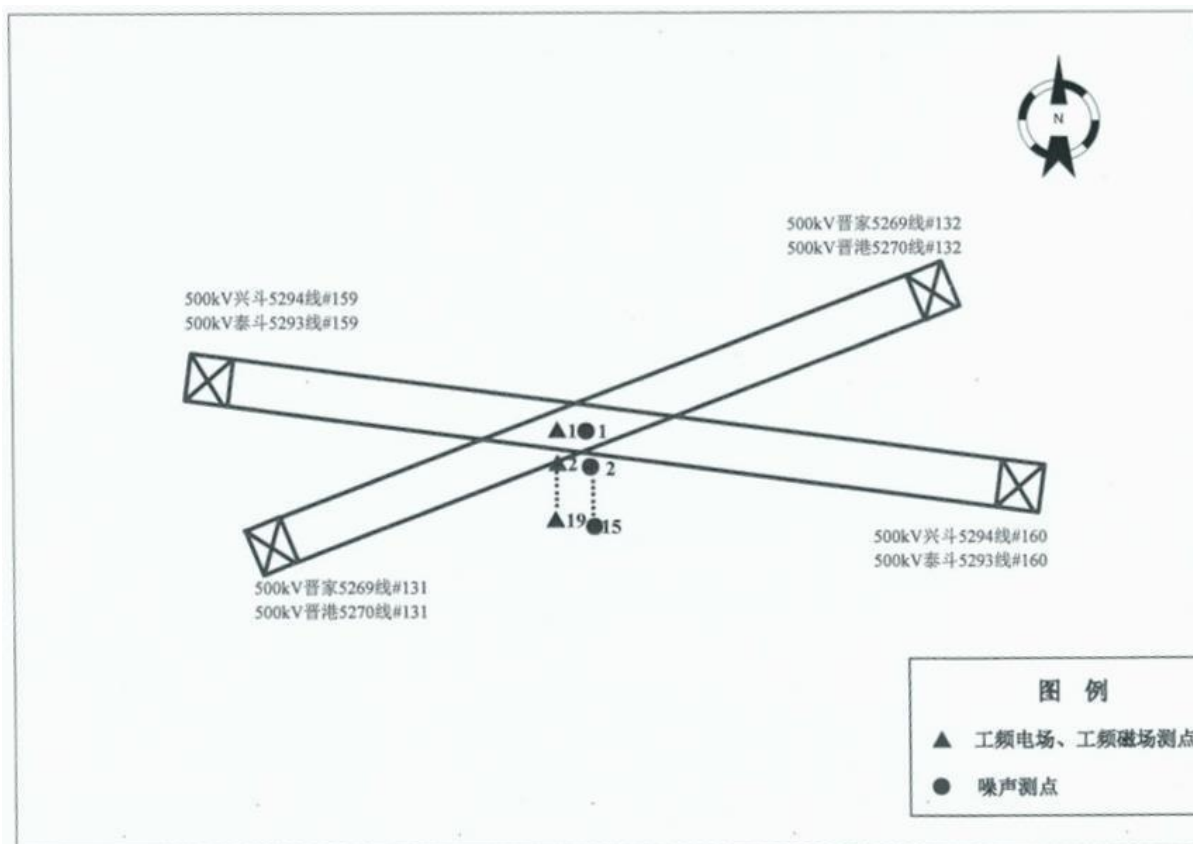


图 6.1-5 交叉跨越点处类比监测断面示意图

②监测单位、时间及环境条件

监测单位：江苏核众环境监测技术有限公司

监测时间：2019 年 6 月 28 日；

天气情况：多云，温度 26~33℃，相对湿度 63%~68%，风速 1.5~1.6m/s。

③监测方法、仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测仪器：见表 6.1-13 所示。

表 6.1-13 电磁环境监测仪器一览表

SEM-600 场强分析仪	
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器型号	SEM-600
频率范围	1Hz-100kHz
量程	电场：0.01V/m-100kV/m；磁场：1nT-10mT
检定单位	江苏省计量科学研究院
证书编号	E2019-0045219
检定有效期	2019.5.28~2020.5.27

④监测工况

监测期间工况详见表 6.1-14。

表 6.1-14 类比线路监测工况

项目	500kV 兴斗 5294 线		500kV 泰斗 5293 线		500kV 晋港 5270 线		500kV 晋家 5269 线	
	电压 (kV)	电流 (A)	电压 (kV)	电流 (A)	电压 (kV)	电流 (A)	电压 (kV)	电流 (A)
最小值	511	1158	511	1141	508	448	508	450
最大值	512	1553	512	1530	509	1173	509	1235

⑤监测结果

交叉跨越电磁环境类比监测结果详见表 6.1-15。

表 6.1-15 交叉跨越电磁环境类比监测结果

测点序号	测量位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	500kV 兴斗 5294 线/泰斗 5293 线同塔双 回线路跨越 500kV 晋港 5270 线/晋家 5269 线交叉跨 越处交点连线对 地投影横截面上	0m	3824.8
2		2m	3991.0
3		4m	3862.1
4		6m	3684.0
5		8m	3181.5
6		10m	2775.9
7		12m	2258.0
8		14m	1890.1
9		16m	1525.7
10		18m	1255.0
11		20m	1067.0

12		25m	739.0	2.203
13		30m	546.0	1.747
14		35m	436.7	1.423
15		40m	280.3	1.165
16		45m	239.7	0.958
17		50m	288.0	0.810
18		55m	193.2	0.693
19		60m	56.3	0.499

从上表监测结果可知,交叉跨越处监测断面的工频电场强度为 56.3V/m~3991.0V/m,工频磁感应强度为 0.499 μ T~7.922 μ T,工频电场强度最大值位于交叉点投影外 2m 处,工频磁感应强度最大值位于交叉点投影处;随着与交叉点投影处距离的增加,工频电场强度和工频磁感应强度总体呈逐渐衰减趋势。所有监测点位工频电场强度和工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4kV/m、100 μ T 标准限值要求。

⑥类比监测评价结论

通过与相应类型类比对象监测结果可知,本项目建成投运后,500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 鼓峰甲乙线、500kV 鼓峰丙丁线交叉跨越在电磁评价范围内产生的工频电场和工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求,并随着与输电线路距离增加,工频电场、工频磁场呈现逐渐衰减趋势。

(4) 500kV 架空线路与 500kV 架空线路并行

①监测布点

500kV 福演甲乙线同塔双回线路(12#~13#铁塔)、500kV 博福甲乙线同塔双回线路(94#~95#铁塔)的档距中央弧垂最低位置处中心线对地投影为起点,垂直于线路方向,间距 1m 顺序测至边导线投影外 10m,然后间距 5m 顺序测至边导线投影外 50m。

具体监测断面示意图见图 6.1-6。



图 6.1-6 500kV 福演甲乙线、500kV 博福甲乙线并行类比监测断面示意图

②监测单位、时间及环境条件

监测单位：浙江国辐环保科技有限公司

监测时间：2021 年 11 月 9 日；

天气情况：晴，温度 24~29℃，相对湿度 50%~56%，风速<2m/s。

③监测方法、仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测仪器：见表 6.1-16 所示。

表 6.1-16 电磁环境监测仪器一览表

电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda
仪器型号	NBM550+EHP50F
频率范围	1Hz-400kHz
量程	电场：0.005V/m~100kV/m；磁场：0.3nT-10mT
检定单位	上海市计量测试技术研究院
证书编号	2020F33-10-2883050002
检定有效期	2020 年 12 月 01 日~2021 年 11 月 30 日

④监测工况

监测期间工况详见表 6.1-17。

表 6.1-17 类比线路监测工况

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	P (MW)	Q (MVar)
1	500kV 福演甲乙线	531.1~535.7	14.0~506.0	-258.0~463.0	-39.0~49.0
2	500kV 博福甲乙线	536.2~541.5	67.0~667.0	-733.0~72.0	28.0~146.0

⑤监测结果

交叉跨越电磁环境类比监测结果详见表 6.1-18。

表 6.1-18 500kV 福演甲乙线、500kV 博福甲乙线并行电磁环境类比监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
监测断面 1: 500kV 福演甲乙线 (12#~13#铁塔), 对地线高 21m			
O1	中心线投影处 (边导线内)	1363	3.272
O2	中心线投影外 1m (边导线内)	1459	3.166
O3	中心线投影外 2m (边导线内)	1555	3.084
O4	中心线投影外 3m (边导线内)	1886	3.251
O5	中心线投影外 4m (边导线内)	1866	3.176
O6	中心线投影外 5m (边导线内)	1999	2.691
O7	中心线投影外 6m (边导线内)	1928	2.280
O8	中心线投影外 7m (边导线内)	1917	2.838
O9	中心线投影外 8m (边导线内)	1967	2.625
O10	中心线投影外 9m (边导线内)	1956	2.543
O11	中心线投影外 10m (边导线投影处)	2016	2.266
O12	边导线外 1m	2038	2.219
O13	边导线外 2m	2097	2.166
O14	边导线外 3m	2168	2.085
O15	边导线外 4m	2164	2.664
O16	边导线外 5m	2284	2.457
O17	边导线外 6m	2208	2.299
O18	边导线外 7m	2058	2.158
O19	边导线外 8m	1865	1.485
O20	边导线外 9m	1792	1.323
O21	边导线外 10m	1518	1.290
O22	边导线外 15m	1293	1.184
O23	边导线外 20m	920.1	1.143
O24	边导线外 25m	612.2	1.092
O25	边导线外 30m	388.0	0.8242
O26	边导线外 35m	260.5	0.6902
O27	边导线外 40m	202.4	0.6234
O28	边导线外 45m	160.1	0.5474
O29	边导线外 50m	107.8	0.5183
监测断面 2: 500kV 博福甲乙线 (94#~95#铁塔), 对地线高 20.5m			
O30	中心线投影处 (边导线内)	1267	0.6223
O31	中心线投影外 1m (边导线内)	1270	0.6224

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
O32	中心线投影外 2m (边导线内)	1364	0.6265
O33	中心线投影外 3m (边导线内)	1435	0.6273
O34	中心线投影外 4m (边导线内)	1633	0.6242
O35	中心线投影外 5m (边导线内)	1937	0.6321
O36	中心线投影外 6m (边导线内)	2012	0.5843
O37	中心线投影外 7m (边导线内)	2067	0.5889
O38	中心线投影外 8m (边导线内)	2178	0.5782
O39	中心线投影外 9m (边导线内)	2137	0.6005
O40	中心线投影外 10m (边导线投影处)	2268	0.5906
O41	边导线外 1m	2236	0.5346
O42	边导线外 2m	2080	0.4897
O43	边导线外 3m	2133	0.4925
O44	边导线外 4m	2198	0.5057
O45	边导线外 5m	1939	0.4879
O46	边导线外 6m	1650	0.4648
O47	边导线外 7m	1633	0.4339
O48	边导线外 8m	1418	0.4240
O49	边导线外 9m	1244	0.3291
O50	边导线外 10m	1140	0.2290
O51	边导线外 15m	879.6	0.1688
O52	边导线外 20m	632.1	0.1195
O53	边导线外 25m	310.6	0.1138
O54	边导线外 30m	147.2	0.0928
O55	边导线外 35m	69.74	0.0714
O56	边导线外 40m	45.54	0.0455
O57	边导线外 45m	23.24	0.0887
O58	边导线外 50m	17.04	0.0812
监测断面 3: 500kV 福演甲乙线(12#~13#铁塔)、500kV 博福甲乙线(94#~95#铁塔)平行包夹区域			
O59	500kV 福演甲乙线中心线投影处 (边导线内)	1363	3.272
O60	500kV 福演甲乙线中心线外 1m (边导线内)	1565	3.545
O61	500kV 福演甲乙线中心线外 2m (边导线内)	1489	3.568
O62	500kV 福演甲乙线中心线外 3m (边导线内)	1512	3.590
O63	500kV 福演甲乙线中心线外 4m (边导线内)	1724	3.563
O64	500kV 福演甲乙线中心线外 5m (边导线内)	2229	3.535
O65	500kV 福演甲乙线中心线外 6m (边导线内)	2002	3.447
O66	500kV 福演甲乙线中心线外 7m (边导线内)	1939	3.430
O67	500kV 福演甲乙线中心线外 8m (边导线内)	2250	3.368
O68	500kV 福演甲乙线中心线外 9m (边导线内)	2466	3.241
O69	500kV 福演甲乙线中心线外 10m (边导线投影处)	2336	3.148
O70	500kV 福演甲乙线边导线外 1m	2378	3.187

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
O71	500kV 福演甲乙线边导线外 2m	2531	3.166
O72	500kV 福演甲乙线边导线外 3m	2768	2.919
O73	500kV 福演甲乙线边导线外 4m	2415	2.811
O74	500kV 福演甲乙线边导线外 5m	2254	2.682
O75	500kV 福演甲乙线边导线外 6m	2189	2.486
O76	500kV 福演甲乙线边导线外 7m	1946	2.293
O77	500kV 福演甲乙线边导线外 8m	1867	2.177
O78	500kV 福演甲乙线边导线外 9m	1619	2.031
O79	500kV 福演甲乙线边导线外 10m	1295	1.708
O80	500kV 福演甲乙线边导线外 15m	776.7	1.320
O81	500kV 福演甲乙线边导线外 20m	288.2	0.9410
O82	500kV 福演甲乙线边导线外 25m	148.8	0.7538
O83	500kV 福演甲乙线边导线外 30m	95.48	0.6223
O84	500kV 福演甲乙线边导线外 35m	66.43	0.3434
O85	500kV 福演甲乙线边导线外 40m (500kV 福演甲乙线与 500kV 博福甲乙线对称中心投影处)	29.16	0.2487
O86	500kV 博福甲乙线边导线外 35m	54.50	0.2826
O87	500kV 博福甲乙线边导线外 30m	124.3	0.2884
O88	500kV 博福甲乙线边导线外 25m	276.0	0.3055
O89	500kV 博福甲乙线边导线外 20m	392.7	0.3238
O90	500kV 博福甲乙线边导线外 15m	793.6	0.4003
O91	500kV 博福甲乙线边导线外 10m	1242	0.4785
O92	500kV 博福甲乙线边导线外 9m	1368	0.5144
O93	500kV 博福甲乙线边导线外 8m	1709	0.5005
O94	500kV 博福甲乙线边导线外 7m	1808	0.5057
O95	500kV 博福甲乙线边导线外 6m	1888	0.5603
O96	500kV 博福甲乙线边导线外 5m	2035	0.5382
O97	500kV 博福甲乙线边导线外 4m	1999	0.5373
O98	500kV 博福甲乙线边导线外 3m	1935	0.5800
O99	500kV 博福甲乙线边导线外 2m	1670	0.6022
O100	500kV 博福甲乙线边导线外 1m	1495	0.5746
O101	500kV 博福甲乙线中心线外 10m (边导线投影处)	1366	0.5665
O102	500kV 博福甲乙线中心线外 9m (边导线内)	1333	0.5610
O103	500kV 博福甲乙线中心线外 8m (边导线内)	1364	0.5669
O104	500kV 博福甲乙线中心线外 7m (边导线内)	1395	0.5393
O105	500kV 博福甲乙线中心线外 6m (边导线内)	1427	0.5786
O106	500kV 博福甲乙线中心线外 5m (边导线内)	1524	0.5469
O107	500kV 博福甲乙线中心线外 4m (边导线内)	1380	0.6050
O108	500kV 博福甲乙线中心线外 3m (边导线内)	1321	0.5878
O109	500kV 博福甲乙线中心线外 2m (边导线内)	1239	0.5636

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
O110	500kV 博福甲乙线中心线外 1m (边导线内)	1249	0.5566
O111	500kV 博福甲乙线中心线投影处 (边导线内)	1267	0.6223

从上表监测结果可知，监测断面 1（500 福演甲乙线 12#~13#铁塔）的工频电场强度为 107.8~2284V/m，工频磁感应强度为 0.5183~3.272 μT ，工频电场强度最大值位于边导线投影外 5m 处，工频磁感应强度最大值位于中心线投影处；监测断面 2（500 博福甲乙线 94#~95#铁塔）的工频电场强度为 17.04~2268V/m，工频磁感应强度为 0.0455~0.6321 μT ，工频电场强度最大值位于边导线投影处，工频磁感应强度最大值位于中心线投影外 5m 处；监测断面 3（500kV 福演甲乙线 12#~13#铁塔、500kV 博福甲乙线 94#~95#铁塔平行包夹区域）的工频电场强度为 29.16~2768V/m，工频磁感应强度为 0.2487~3.59 μT ，工频电场强度最大值位于 500kV 福演甲乙线边导线外 3m，工频磁感应强度最大值位于 500kV 福演甲乙线中心线外 3m。

从上表监测结果可知：在线路边导线内，随着与中心线距离的增加，线路工频电场强度和工频磁感应强度总体呈逐渐增加趋势；在线路边导线外，随着与边导线投影外距离的增加，线路工频电场强度和工频磁感应强度总体呈逐渐衰减趋势，所有监测点工频电场强度和工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的规定 4kV/m、100 μT 标准限值要求。

⑥类比监测评价结论

通过与相应类型类比对象监测结果可知，本项目建成投运后，各 500kV 架空线路并行段在电磁评价范围内产生的工频电场和工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求，在线路边导线内，随着与中心线距离的增加，线路工频电场强度和工频磁感应强度总体呈逐渐增加趋势；在线路边导线外，随着与边导线投影距离的增加工频电场强度和工频磁感应强度监测值呈逐渐衰减趋势。

6.1.2.1.4 线路工程类比预测评价结论

综上，本项目拟新建的各线路工程在运行期均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 标准限值要求，对沿线电磁环境不会造成明显影响。

6.1.2.2 模式预测及评价

6.1.2.2.1 预测模式与因子

模式预测按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的

模式进行计算。

(1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

①单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电导线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷可以认为是在送电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (C1)$$

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由送电线的电压和相位确定。从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 500kV（线间电压）回路（图 C.1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = \frac{500 \times 1.05}{\sqrt{3}} = 303.1 \text{ (kV)}$$

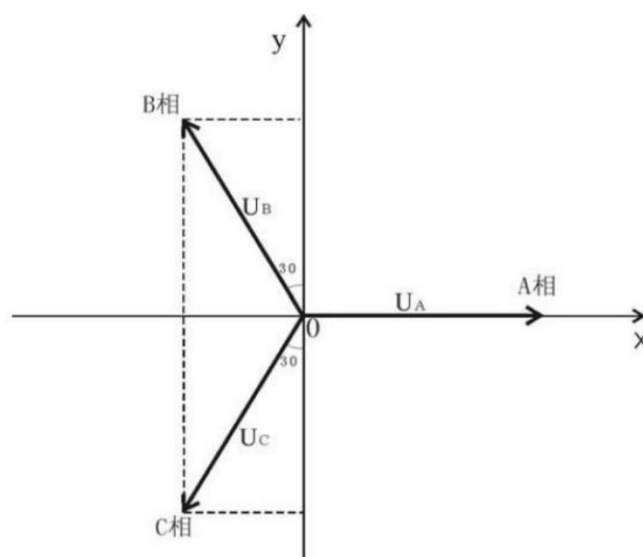


图 C.1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (303.1 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-151.6 - j262.5) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 C.2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (\text{C2})$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (\text{C3})$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (\text{C4})$$

式中： ϵ_0 —真空介电常数， $\epsilon_0 = 1/(36\pi) \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

R_i — 输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_{ij} = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{C5})$$

式中： R —分裂导线半径，m；（如图 C.3）

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用（C1）式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

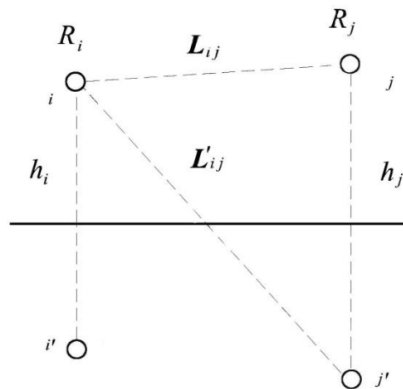


图 C.2 电位系数计算图

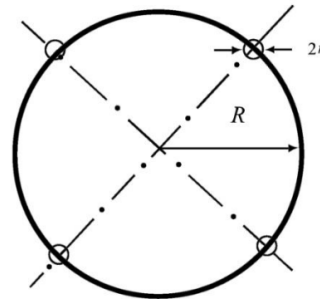


图 C.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_l = U_{iR} + jU_{iI} \quad (\text{C6})$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_l = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (C7)$$

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (C9)$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (C11)$$

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

m —导线数目；

L_i, L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据式（C8）和（C9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad (C12)$$

$$\begin{aligned} \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad (C13)$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned} \bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y \end{aligned} \quad (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{(E_{xR}^2 + E_{xI}^2)} \quad (C15)$$

$$E_y = \sqrt{(E_{yR}^2 + E_{yI}^2)} \quad (C16)$$

在地面处（y=0）电场强度的水平分量： $E_x = 0$

（2）高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (D1)$$

式中： ρ ——大地电阻率， Ωm ；

f ——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 D.1，不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (D2)$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点的水平距离，m。

对于三相电路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

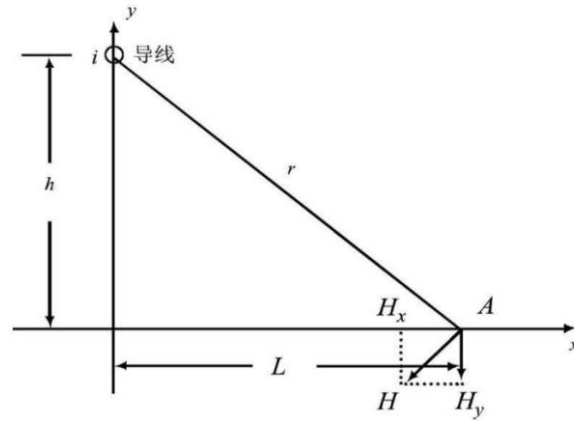


图 D.1 磁场向量图

磁场强度转换为磁感应强度的公式：

$$B = \mu_0 H \quad (D3)$$

式中： B -磁感应强度，T；

μ_0 -磁导率，H/m；

H -磁场强度，A/m。

6.1.2.2.2 预测工况、预测条件及预测内容

(1) 预测工况

本项目新建线路共包括 2 种架线类型：500kV 单回架空线路（新建 500kV 储能电站至圭峰站线路）和 500kV 同塔双回架空线路（500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 升高改造段）。

(2) 预测条件

1) 预测塔型选取

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）8.1.2.3 “塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型”。

根据设计单位提供的《杆塔一览图》，本项目新建单回、双回架空线路均为单一塔型，故本次评价 500kV 单回线路选用塔型为 5G1Wb-J4 型角钢塔，500kV 同塔双回线路选用塔型为 V3-5G2Wb-ZG2 型角钢塔。

2) 导线型号

本工程新建架空线路均采用 JL/LB20A-720/50 铝包钢芯铝绞线，导线外径为 36.2mm，导线分裂间距为 500mm。

本次采用导线最大长期允许载流量进行预测计算，线路长期允许输送容量为 3827MVA，即载流量为 4418A（环境气温 35℃，导线运行温度 80℃时）。

3) 导线对地距离

根据设计资料，本项目 500kV 单回架空线路的设计导线最小对地距离约 17m；500kV 同塔双回架空线路的设计导线最小对地距离约 36m。

4) 并行情况及其中心线间距

本项目在新建线路段与现有线路存在并行线路中心线小于 100m 的情况，需分析其电磁环境综合影响。根据测量现场调查和测量结果，具体如下：

①单回与同塔双回线路并行情况

500kV 储能电站至圭峰站线路（新建 500kV 单回架空线路）与既有 500kV 鼓峰甲乙线并行走线约 76m，两条线路中心线距离最小约 35m；与 500kV 鼓峰丙丁线（改造段）并行走线约 135m，两条线路中心线距离最小约 42m；与既有 500kV 襟峰线并行走线约 300m，两条线路中心线距离最小约 50m。

②两个同塔双回线路并行情况

500kV 鼓峰丙丁线（改造段）与既有 500kV 鼓峰甲乙线并行走线约 280m，两条线路中心线距离最小约 44m；与既有 500kV 襟峰线并行走线约 140m，两条线路中心线距离最小约 77m。

并行线路电磁环境影响预测评价，综合考虑选取并行线路途经敏感目标较多，并且并行线中心线距离较小的典型路段进行预测。新建 500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 鼓峰丙丁线（改造段）并行走线段之间存在敏感目标，因此选取上述线路并行段作为单回与同塔双回线路并行情况进行预测；选取两线线路中心线距离最小的（44m）500kV 鼓峰丙丁线（改造段）与 500kV 鼓峰甲乙线并行段作为两个同塔双回线路并行情况进行预测。

综合以上预测工况、预测条件等本项目线路电磁环境理论预测共计 4 种，每种预测有关参数详见表 6.1-19 所示。选用预测杆塔以及建立的坐标系见图 6.1-7。

表 6.1-19(a) 架空线路电磁环境预测参数表

预测类型	①500kV 单回架空线路	②500kV 同塔双回架空线路
预测线路	500kV 储能电站至圭峰站线路	500kV 鼓峰丙丁线（改造段）
线路回路数	单回	双回
电压等级	500kV	500kV
预测塔型	5G1Wb-J4	V3-5G2Wb-ZG2
导线型号	JL/LB20A-720/50	JL/LB20A-720/50
导线外直径	36.2mm	36.2mm
单根导线最大载流量	1104.5A	1104.5A

导线分裂形式/间距	四分裂/0.5m	四分裂/0.5m
排列方式	三角排列	垂直排列
相序排列	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">C A B</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">A C B B C A</div> </div>
导线水平相间距 (由上到下, 从左到右)	1.2m/ (9.2+7.2) m	(7.1+7.1) m/ (7.6+7.6) m/ (8.1+8.1) m
导线垂直相间距 (由上到下)	7	13.3m/13.3m
导线对地最低距离	17m	36m
预测点距离地面高度	1.5m	1.5m

表 6.1-19(b) 架空线路电磁环境预测参数表

预测类型	③500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行	
预测线路	500kV 鼓峰丙丁线（改造段）	500kV 储能电站至圭峰站线路
线路回路数	双回	单回
电压等级	500kV	500kV
预测塔型	V3-5G2Wb-ZG2	5G1Wb-J4
导线型号	JL/LB20A-720/50	JL/LB20A-720/50
导线外直径	36.2mm	36.2mm
单根导线最大载流量	1104.5A	1104.5A
导线分裂形式/间距	四分裂/0.5m	四分裂/0.5m
排列方式	垂直排列	三角排列
中心线最小间距	42m	
相序排列	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">A C B B C A</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">C A B</div> </div>
导线水平相间距 (由上到下, 从左到右)	(7.1+7.1) m/ (7.6+7.6) m/ (8.1+8.1) m	1.2m/ (9.2+7.2) m
导线垂直相间距 (由上到下)	13.3m/13.3m	7
导线对地最低距离*	36m	17m
预测点距离地面高度	1.5m	1.5m
预测坐标	A (-28.1, 62.6) C (-13.9, 62.6) B (-28.6, 49.3) B (-13.1, 49.3) C: (22.2, 24) C (-29.1, 36.0) A (-12.9, 36.0) A: (11.8, 17) B (28.2, 17)	

注：*本次预测按全段导线对地最小距离进行保守预测计算，实际并行段处导线对地距离相对更高。

表 6.1-19(c) 架空线路电磁环境预测参数表

预测类型	③500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行	
预测线路	500kV 鼓峰甲乙线	500kV 鼓峰丙丁线（改造段）
线路回路数	双回	双回
电压等级	500kV	500kV
预测塔型	T52G29-JD	V3-5G2Wb-ZG2
导线型号	JL/LB20A-720/50	JL/LB20A-720/50
导线外直径	36.2mm	36.2mm
单根导线最大载流量	1104.5A	1104.5A
导线分裂形式/间距	四分裂/0.5m	四分裂/0.5m
排列方式	垂直排列	垂直排列
中心线最小间距	44m	
相序排列	A C B B C A	A C B B C A
导线水平相间距 （由上到下，从左到右）	(9.8+8.6) m/ (10.8+9.6) m/ (11.8+10.6) m	(7.1+7.1) m/ (7.6+7.6) m/ (8.1+8.1) m
导线垂直相间距 （由上到下）	11.5m/11.5m	13.3m/13.3m
导线对地最低距离	40m	36m
预测点距离地面高度	1.5m	1.5m
预测坐标	A (-31.8, 63.0) C (-13.4, 63.0) B (-32.8, 51.5) B (-12.4, 51.5) C (-33.8, 40.0) A (-11.4, 40.0)	A (-28.1, 62.6) C (-13.9, 62.6) B (-28.6, 49.3) B (-13.1, 49.3) C (-29.1, 36.0) A (-12.9, 36.0)

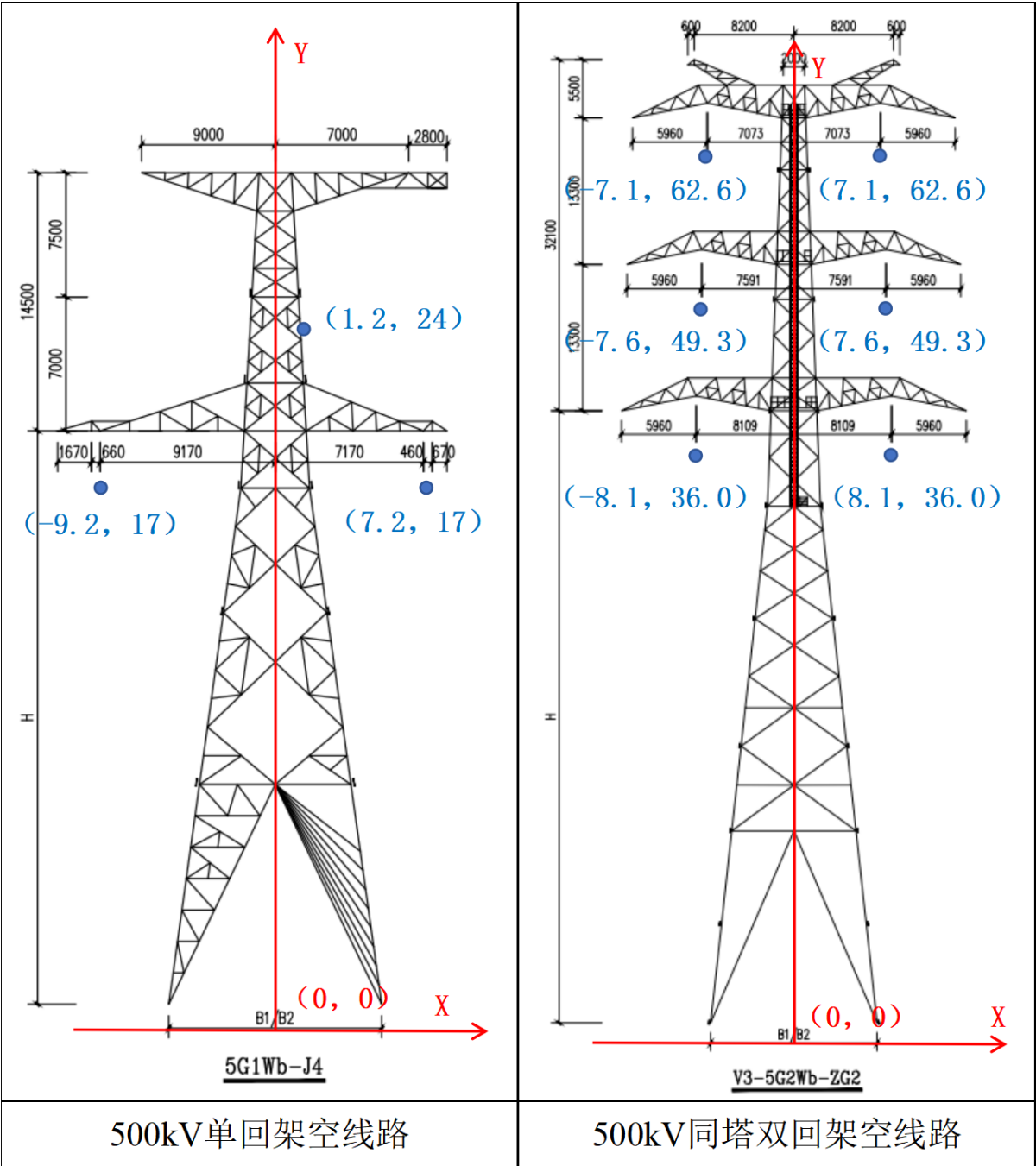


图 6.1-7 (a) 预测杆塔及直角坐标系图

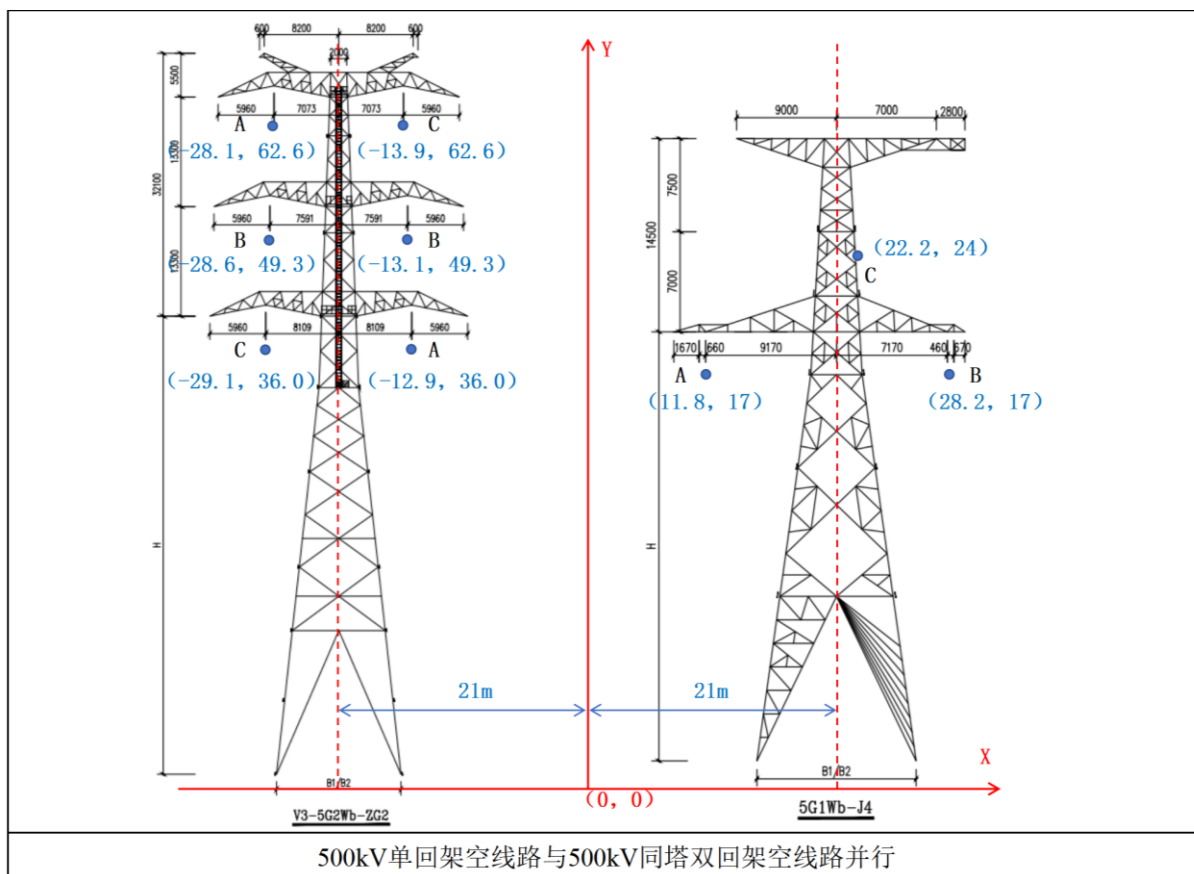


图 6.1-7 (b) 预测杆塔及直角坐标系图

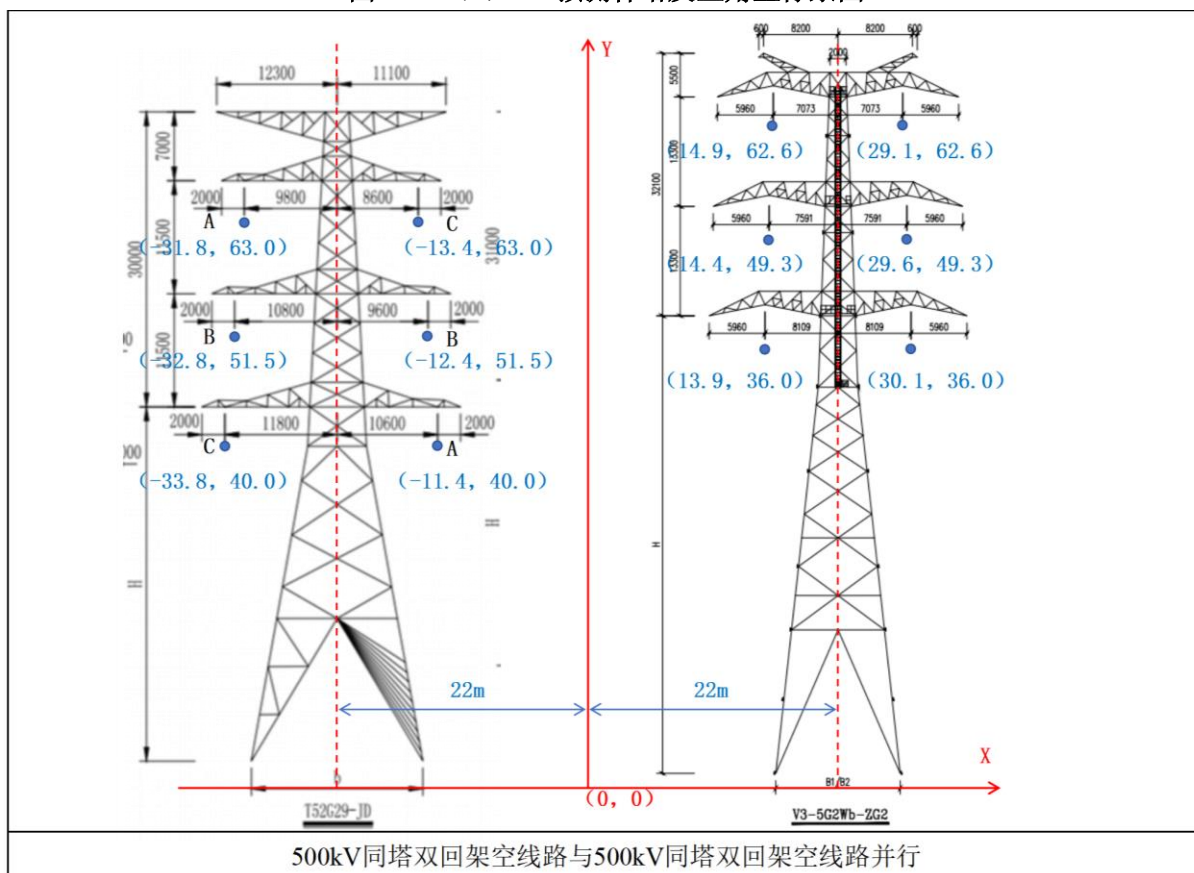


图 6.1-7 (c) 预测杆塔及直角坐标系图

6.1.2.2.3 预测结果及评价

(1) 500kV 单回架空线路

1) 工频电磁场空间分布

基于上述预测参数，计算工频电场、工频磁场空间分布水平，如图 6.1-8、图 6.1-9 所示。

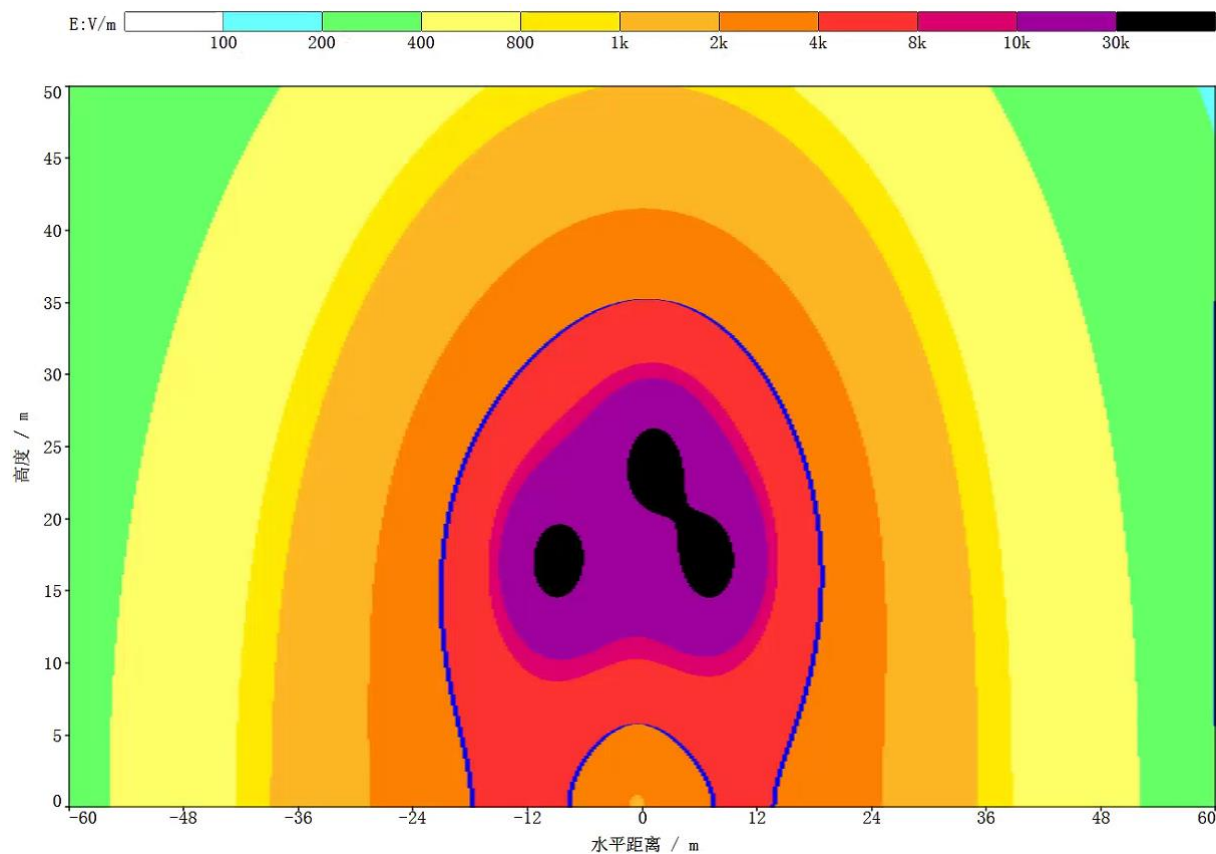


图 6.1-8 500kV 单回架空线路工频电场强度空间分布图

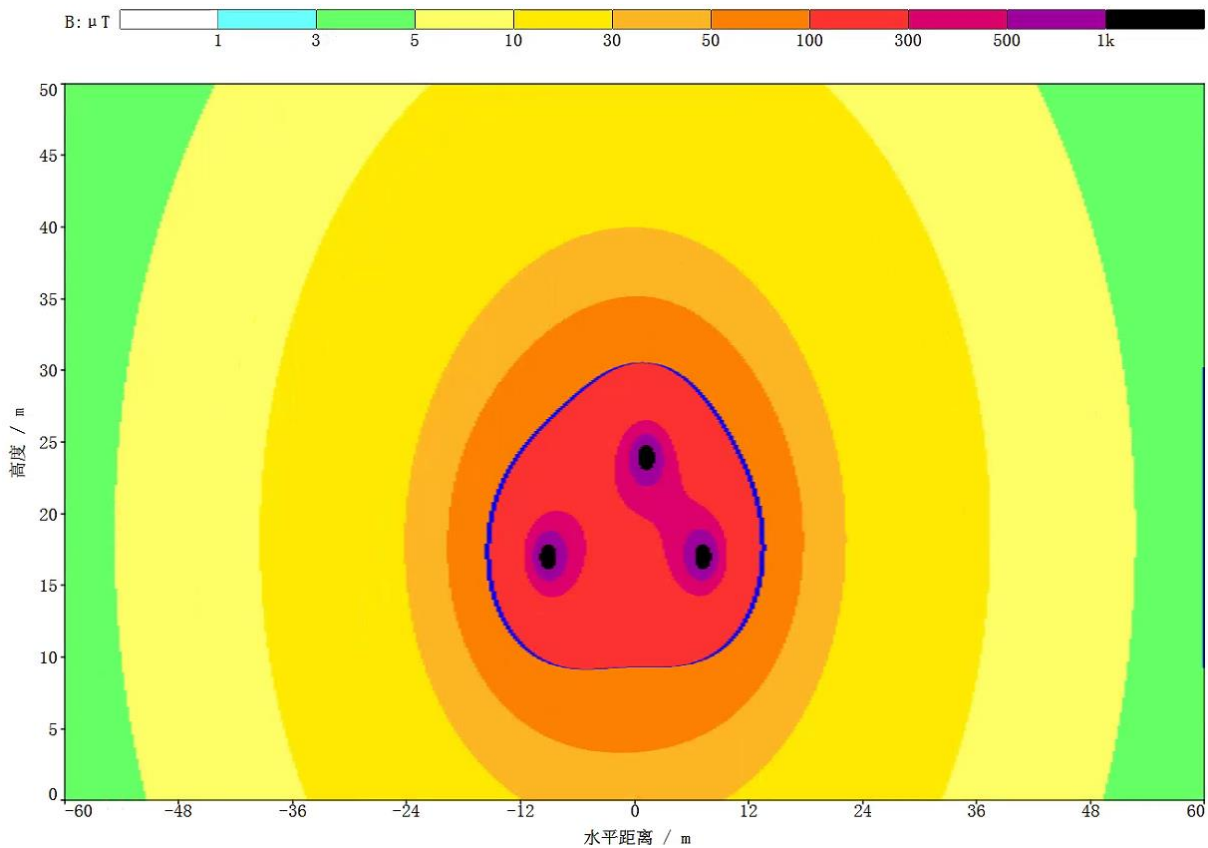


图 6.1-9 500kV 单回架空线路工频磁场强度空间分布图

2) 工频电磁场理论计算预测

本项目 500kV 单回架空线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场、工频磁场如表 6.1-20 所示。500kV 单回架空线路工频电场、磁场预测结果衰减趋势图见图 6.1-10、图 6.1-11。

表 6.1-20 500kV 单回架空线路工频电场、工频磁场理论计算结果表（离地 1.5m 处）

距线路边导线距离（m）	距线路中心线距离（m）	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 μT
-50	-59.2	0.3460	3.918
-49	-58.2	0.3615	4.047
-48	-57.2	0.378	4.182
-47	-56.2	0.3955	4.325
-46	-55.2	0.4142	4.474
-45	-54.2	0.4341	4.631
-44	-53.2	0.4555	4.796
-43	-52.2	0.4783	4.970
-42	-51.2	0.5027	5.153
-41	-50.2	0.5289	5.269
-40	-49.2	0.5569	5.550
-39	-48.2	0.5871	5.765
-38	-47.2	0.6195	5.993

-37	-46.2	0.6543	6.233
-36	-45.2	0.6918	6.487
-35	-44.2	0.7322	6.757
-34	-43.2	0.7758	7.043
-33	-42.2	0.8229	7.346
-32	-41.2	0.8738	7.668
-31	-40.2	0.9287	8.010
-30	-39.2	0.9882	8.374
-29	-38.2	1.0526	8.761
-28	-37.2	1.1223	9.174
-27	-36.2	1.1979	9.614
-26	-35.2	1.2797	10.084
-25	-34.2	1.3684	10.585
-24	-33.2	1.4644	11.121
-23	-32.2	1.5684	11.693
-22	-31.2	1.681	12.305
-21	-30.2	1.8026	12.960
-20	-29.2	1.9337	13.660
-19	-28.2	2.0750	14.408
-18	-27.2	2.2265	15.208
-17	-26.2	2.3887	16.063
-16	-25.2	2.5613	16.975
-15	-24.2	2.7441	17.946
-14	-23.2	2.9362	18.980
-13	-22.2	3.1363	20.075
-12	-21.2	3.3425	21.234
-11	-20.2	3.5521	22.453
-10	-19.2	3.7613	23.730
-9	-18.2	3.9655	25.059
-8	-17.2	4.1590	26.433
-7	-16.2	4.3351	27.839
-6	-15.2	4.4860	29.264
-5	-14.2	4.6037	30.692
-4	-13.2	4.6797	32.102
-3	-12.2	4.7062	33.474
-2	-11.2	4.6765	34.787
-1	-10.2	4.5859	36.017
0（左侧边导线下）	-9.2	4.4323	37.147
边导线内	-8.2	4.2170	38.160
边导线内	-7.2	3.9451	39.043
边导线内	-6.2	3.6264	39.788
边导线内	-5.2	3.2760	40.390
边导线内	-4.2	2.9159	40.849

边导线内	-3.2	2.5768	41.166
边导线内	-2.2	2.3002	41.343
边导线内	-1.2	2.1349	41.384
边导线内	-0.2	2.1183	41.291
线行中心	0	2.1336	41.257
边导线内	0.2	2.1549	41.217
边导线内	1.2	2.3387	40.939
边导线内	2.2	2.6152	40.528
边导线内	3.2	2.9356	39.986
边导线内	4.2	3.2615	39.312
边导线内	5.2	3.5654	38.509
边导线内	6.2	3.8289	37.582
0（右侧边导线下）	7.2	4.0402	36.540
1	8.2	4.1928	35.393
2	9.2	4.2847	34.158
3	10.2	4.3173	32.853
4	11.2	4.2953	31.496
5	12.2	4.2250	30.107
6	13.2	4.1142	28.707
7	14.2	3.9713	27.313
8	15.2	3.8043	25.939
9	16.2	3.6207	24.600
10	17.2	3.4272	23.304
11	18.2	3.2294	22.060
12	19.2	3.0319	20.872
13	20.2	2.8381	19.743
14	21.2	2.6508	18.675
15	22.2	2.4717	17.668
16	23.2	2.3021	16.720
17	24.2	2.1425	15.830
18	25.2	1.9933	14.996
19	26.2	1.8544	14.214
20	27.2	1.7256	13.482
21	28.2	1.6065	12.797
22	29.2	1.4965	12.156
23	30.2	1.3952	11.557
24	31.2	1.3019	10.996
25	32.2	1.2160	10.470
26	33.2	1.1371	9.978
27	34.2	1.0644	9.517
28	35.2	0.9976	9.085
29	36.2	0.9362	8.679
30	37.2	0.8796	8.297

31	38.2	0.8274	7.939
32	39.2	0.7793	7.602
33	40.2	0.7348	7.285
34	41.2	0.6938	6.986
35	42.2	0.6558	6.704
36	43.2	0.6207	6.438
37	44.2	0.5881	6.187
38	45.2	0.5579	5.950
39	46.2	0.5298	5.725
40	47.2	0.5036	5.513
41	48.2	0.4793	5.312
42	49.2	0.4566	5.121
43	50.2	0.4354	4.939
44	51.2	0.4156	4.767
45	52.2	0.3971	4.604
46	53.2	0.3798	4.448
47	54.2	0.3635	4.300
48	55.2	0.3482	4.160
49	56.2	0.3339	4.025
50	57.2	0.3204	3.897

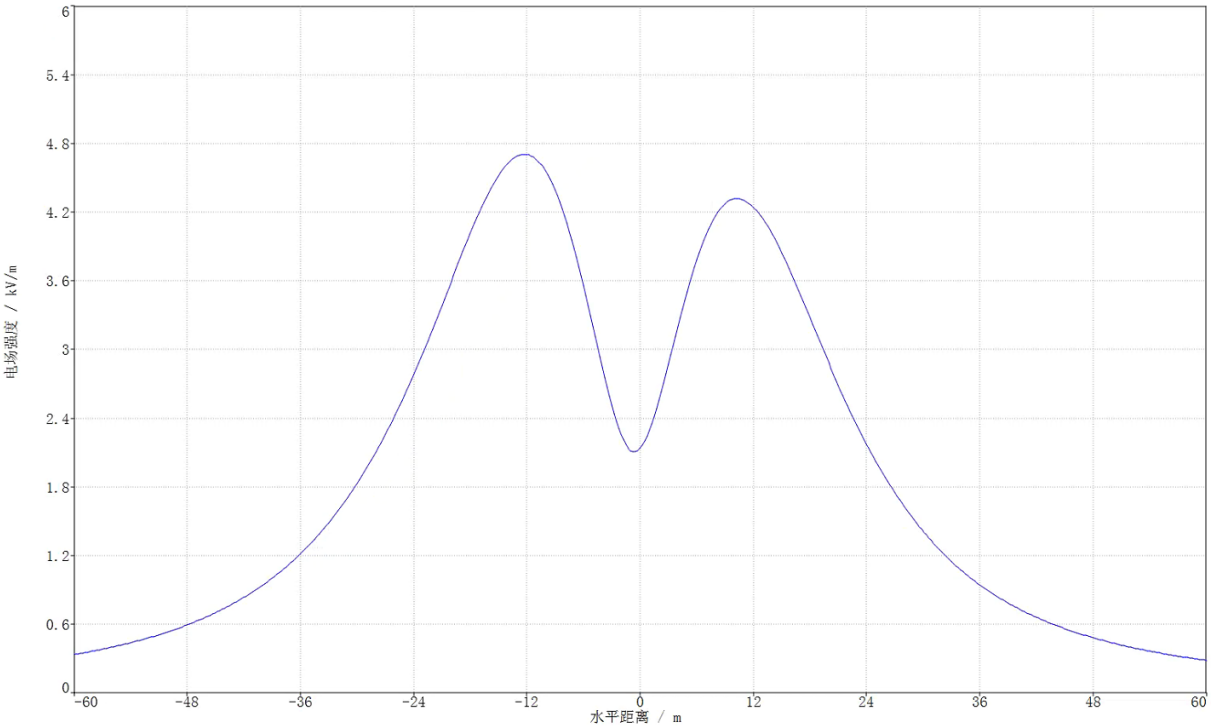


图 6.1-10 500kV 单回架空线路工频电场预测结果衰减趋势图

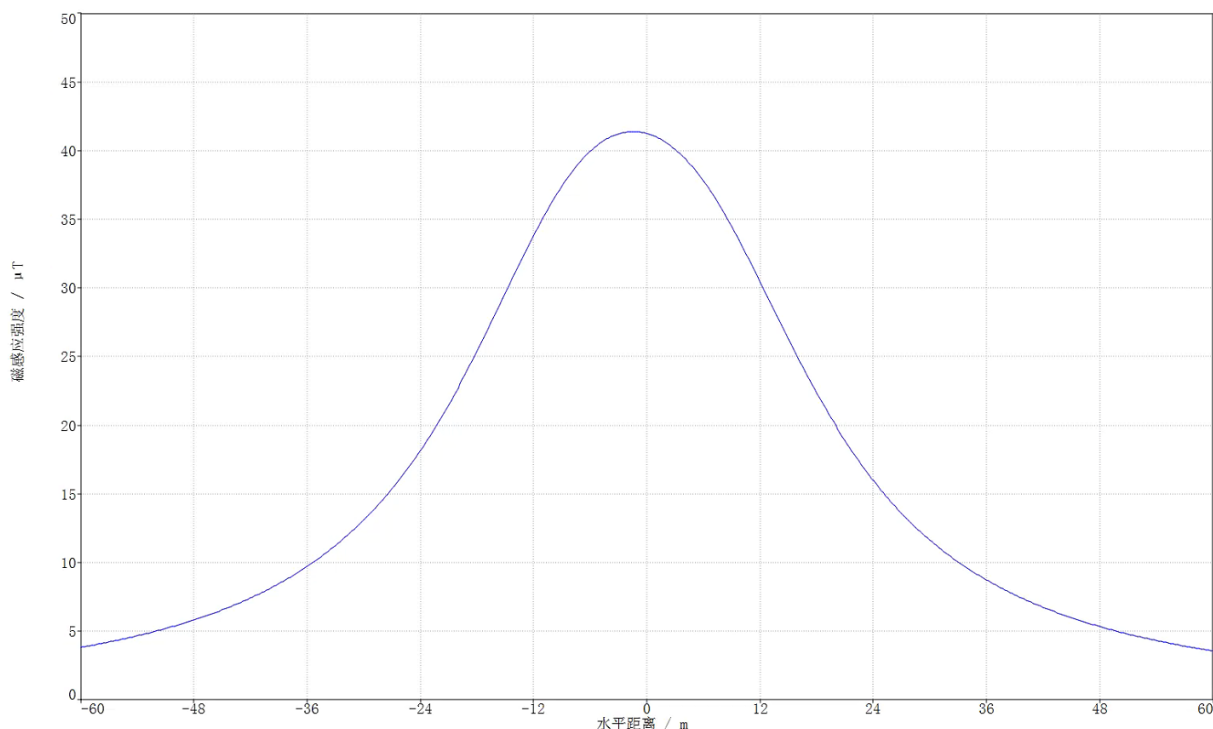


图 6.1-11 500kV 单回架空线路工频磁场预测结果衰减趋势图

3) 架空线路预测结果

①工频电场预测结果分析

根据上述图表预测结果，500kV 单回架空线路（500kV 储能电站至圭峰站线路）运行期产生的工频电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程 500kV 单回架空线路在导线最大弧垂截面（导线对地高度为 17m 时）对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.3204kV/m~4.7062kV/m，最大值出现在左侧边导线外侧约 2m 处，不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4kV/m 的要求，但能满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

②工频磁感应强度预测结果及分析

根据上述图表预测结果，500kV 单回架空线路（500kV 储能电站至圭峰站线路）运行期产生的工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程 500kV 单回架空线路在导线最大弧垂截面（导线对地高度为 17m 时）对离地 1.5m 高度处产生的工频磁感应强度为 3.897 μ T~41.384 μ T，最大值出现在边导线内约 8m 处（线行中心投影-1.2m 处），满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

(2) 500kV 同塔双回架空线路

1) 工频电磁场空间分布

基于上述预测参数，计算工频电场、工频磁场空间分布水平，如图 6.1-12、图 6.1-13 所示。

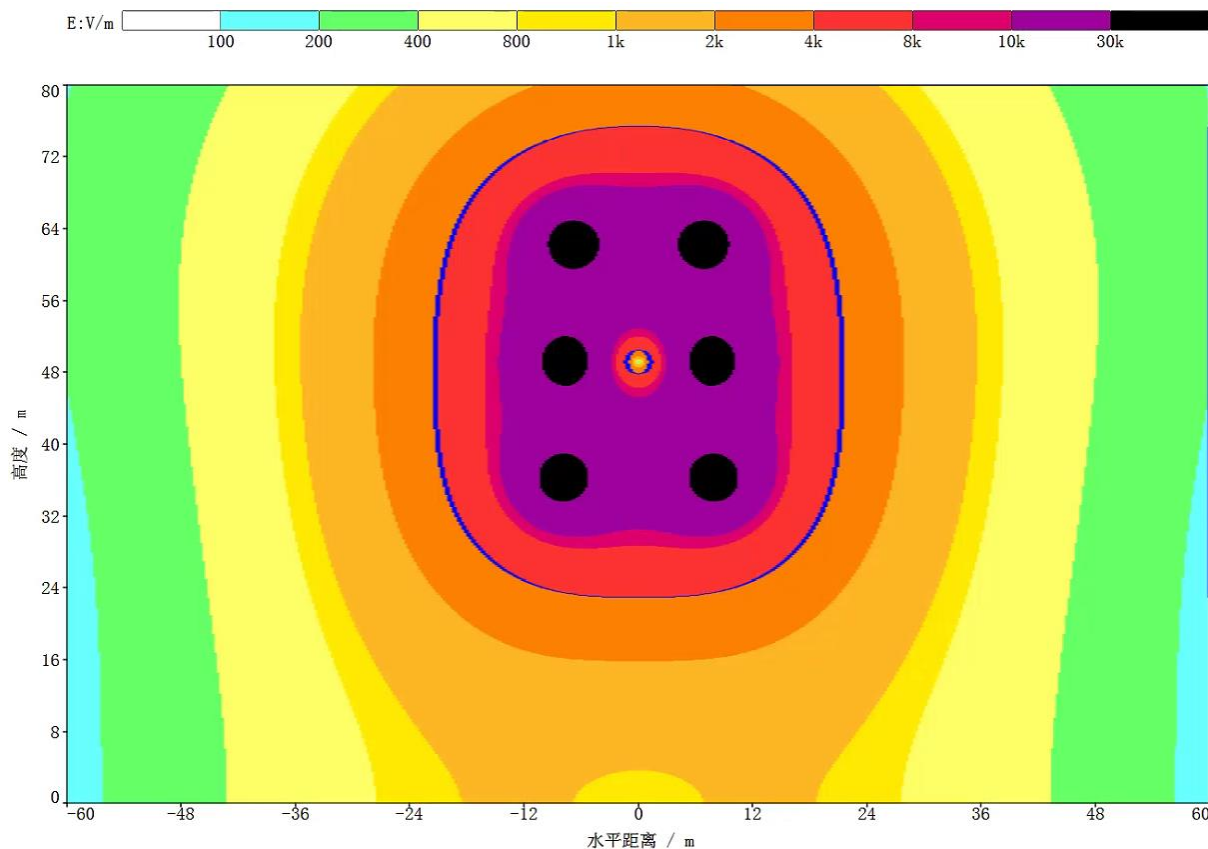


图 6.1-13 500kV 同塔双回架空线路工频电场强度空间分布图

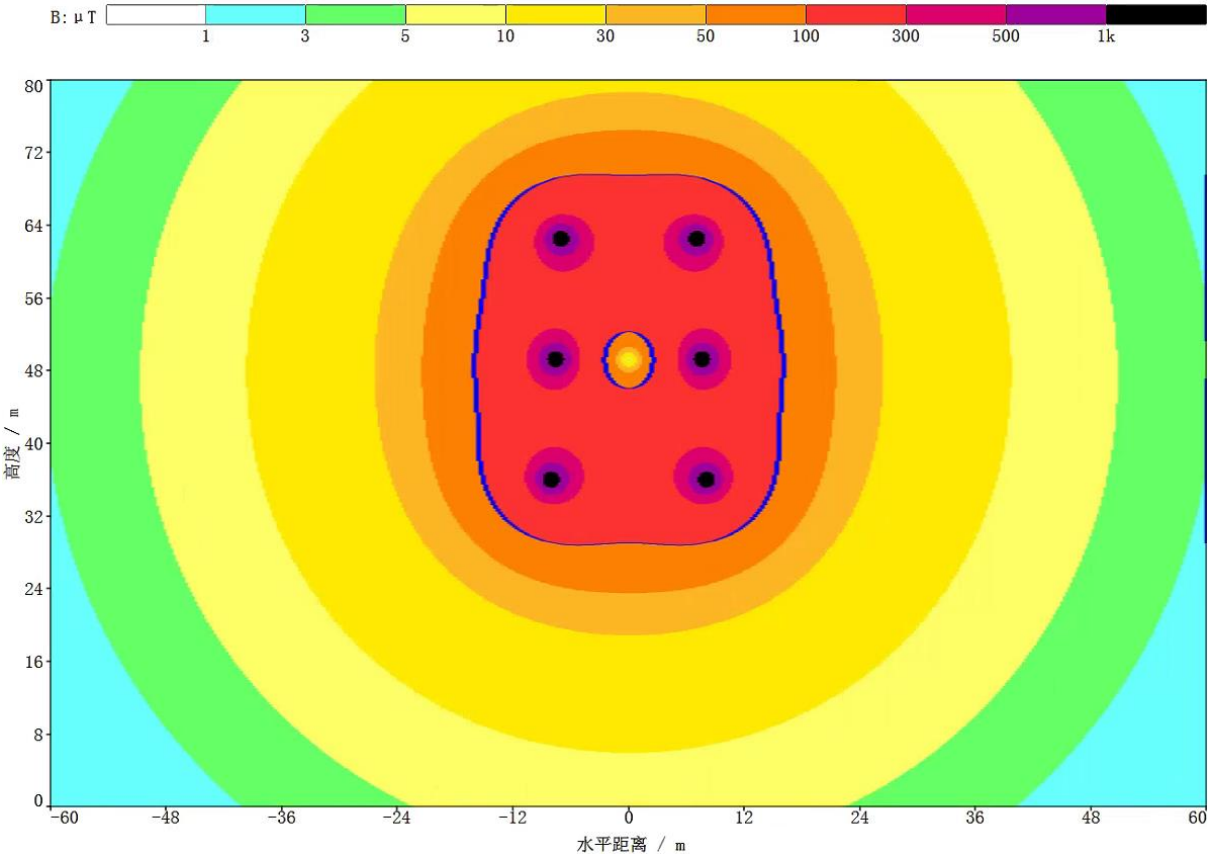


图 6.1-13 500kV 同塔双回架空线路工频磁场强度空间分布图

2) 工频电磁场理论计算预测

本项目 500kV 同塔双回架空线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场、工频磁场如表 6.1-21 所示。500kV 同塔双回架空线路工频电场、磁场预测结果衰减趋势图见图 6.1-14、图 6.1-15。

表 6.1-21 500kV 同塔双回架空线路工频电场、工频磁场理论计算结果表（离地 1.5m 处）

距线路边导线距离（m）	距线路中心线距离（m）	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 μT
-50	-58.1	0.1837	1.786
-49	-57.1	0.1935	1.843
-48	-56.1	0.2039	1.901
-47	-55.1	0.2150	1.962
-46	-54.1	0.2267	2.025
-45	-53.1	0.2390	2.089
-44	-52.1	0.2521	2.157
-43	-51.1	0.2659	2.226
-42	-50.1	0.2805	2.298
-41	-49.1	0.2958	2.373
-40	-48.1	0.3119	2.450
-39	-47.1	0.3288	2.530
-38	-46.1	0.3465	2.613

-37	-45.1	0.3650	2.698
-36	-44.1	0.3844	2.786
-35	-43.1	0.4046	2.877
-34	-42.1	0.4257	2.971
-33	-41.1	0.4476	3.068
-32	-40.1	0.4703	3.168
-31	-39.1	0.4938	3.271
-30	-38.1	0.5181	3.377
-29	-37.1	0.5432	3.486
-28	-36.1	0.5689	3.598
-27	-35.1	0.5952	3.712
-26	-34.1	0.6221	3.830
-25	-33.1	0.6495	3.951
-24	-32.1	0.6772	4.074
-23	-31.1	0.7052	4.200
-22	-30.1	0.7333	4.329
-21	-29.1	0.7613	4.460
-20	-28.1	0.7892	4.593
-19	-27.1	0.8166	4.728
-18	-26.1	0.8435	4.864
-17	-25.1	0.8697	5.002
-16	-24.1	0.8948	5.141
-15	-23.1	0.9187	5.280
-14	-22.1	0.9412	5.419
-13	-21.1	0.9620	5.559
-12	-20.1	0.9808	5.697
-11	-19.1	0.9976	5.834
-10	-18.1	1.0121	5.970
-9	-17.1	1.0241	6.103
-8	-16.1	1.0335	6.233
-7	-15.1	1.0402	6.359
-6	-14.1	1.0443	6.482
-5	-13.1	1.0456	6.599
-4	-12.1	1.0445	6.711
-3	-11.1	1.0409	6.817
-2	-10.1	1.0352	6.916
-1	-9.1	1.0278	7.007
0(边导线下)	-8.1	1.0189	7.091
边导线内	-7.1	1.0092	7.167
边导线内	-6.1	0.9991	7.233
边导线内	-5.1	0.9892	7.291
边导线内	-4.1	0.9801	7.338
边导线内	-3.1	0.9722	7.376

边导线内	-2.1	0.9662	7.403
边导线内	-1.1	0.9623	7.420
线行中心	0	0.9608	7.427
边导线内	1.1	0.9623	7.420
边导线内	2.1	0.9662	7.403
边导线内	3.1	0.9722	7.376
边导线内	4.1	0.9801	7.338
边导线内	5.1	0.9892	7.291
边导线内	6.1	0.9991	7.233
边导线内	7.1	1.0092	7.167
0(边导线下)	8.1	1.0189	7.091
1	9.1	1.0278	7.007
2	10.1	1.0352	6.916
3	11.1	1.0409	6.817
4	12.1	1.0445	6.711
5	13.1	1.0456	6.599
6	14.1	1.0443	6.482
7	15.1	1.0402	6.359
8	16.1	1.0335	6.233
9	17.1	1.0241	6.103
10	18.1	1.0121	5.970
11	19.1	0.9976	5.834
12	20.1	0.9808	5.697
13	21.1	0.9620	5.559
14	22.1	0.9412	5.419
15	23.1	0.9187	5.280
16	24.1	0.8948	5.141
17	25.1	0.8697	5.002
18	26.1	0.8435	4.864
19	27.1	0.8166	4.728
20	28.1	0.7892	4.593
21	29.1	0.7613	4.460
22	30.1	0.7333	4.329
23	31.1	0.7052	4.200
24	32.1	0.6772	4.074
25	33.1	0.6495	3.951
26	34.1	0.6221	3.830
27	35.1	0.5952	3.712
28	36.1	0.5689	3.598
29	37.1	0.5432	3.486
30	38.1	0.5181	3.377
31	39.1	0.4938	3.271
32	40.1	0.4703	3.168

33	41.1	0.4476	3.068
34	42.1	0.4257	2.971
35	43.1	0.4046	2.877
36	44.1	0.3844	2.786
37	45.1	0.3650	2.698
38	46.1	0.3465	2.613
39	47.1	0.3288	2.530
40	48.1	0.3119	2.450
41	49.1	0.2958	2.373
42	50.1	0.2805	2.298
43	51.1	0.2659	2.226
44	52.1	0.2521	2.157
45	53.1	0.2390	2.089
46	54.1	0.2267	2.025
47	55.1	0.2150	1.962
48	56.1	0.2039	1.901
49	57.1	0.1935	1.843
50	58.1	0.1837	1.786

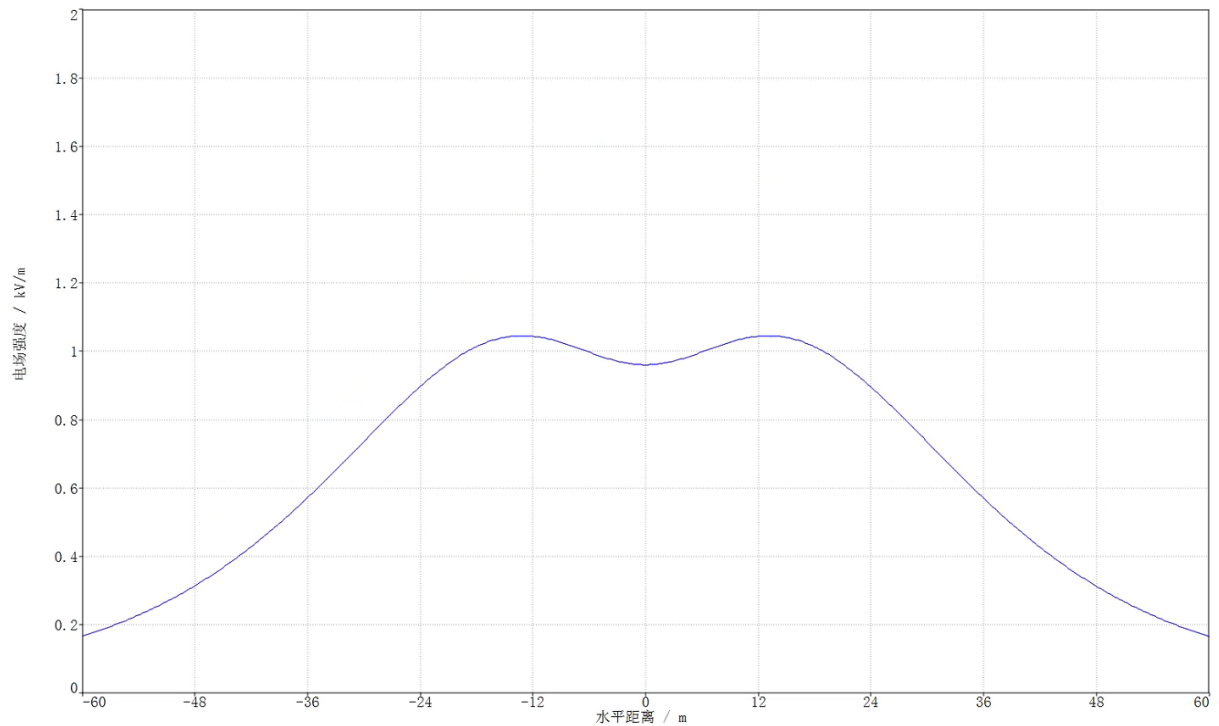


图 6.1-14 500kV 同塔双回架空线路工频电场预测结果衰减趋势图

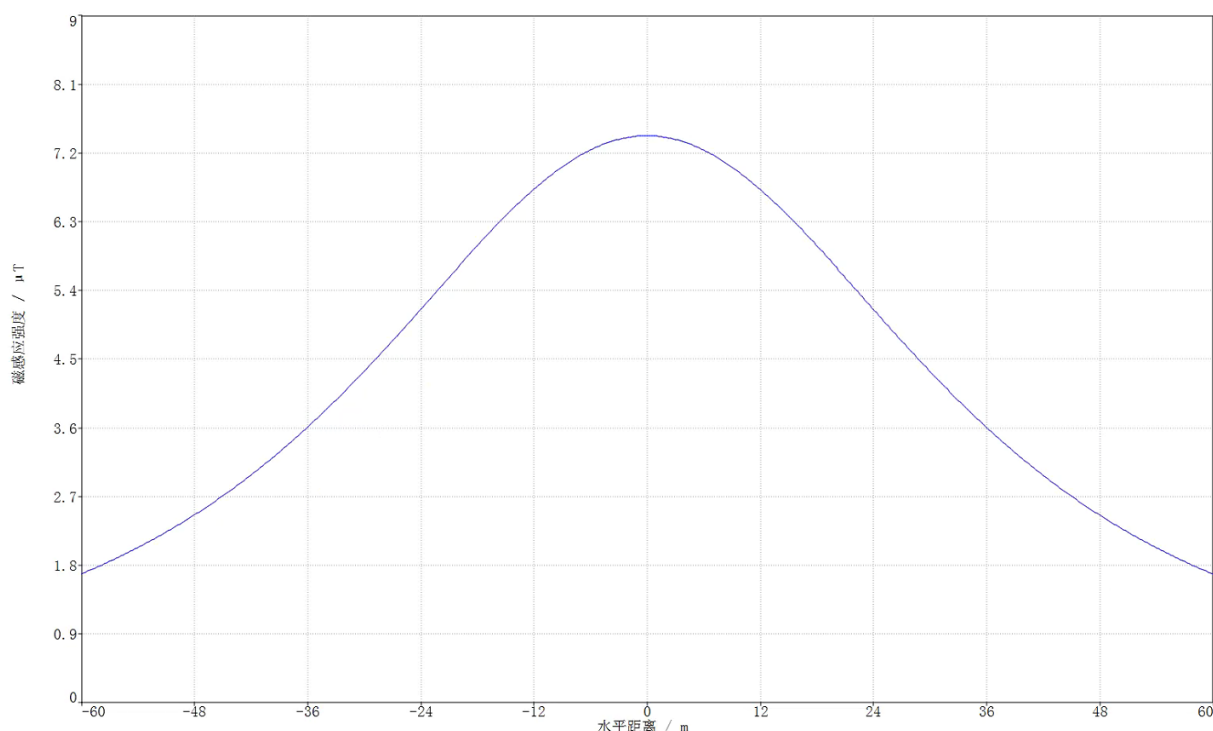


图 6.1-15 500kV 同塔双回架空线路工频磁场预测结果衰减趋势图

3) 架空线路预测结果

①工频电场预测结果分析

根据上述图表预测结果，500kV 同塔双回架空线路（500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段）运行期产生的工频电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程 500kV 同塔双回架空线路在导线最大弧垂截面（导线对地高度为 36m 时）对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.1837kV/m~1.0456kV/m，最大值出现在两侧边导线投影外侧约 5m 处，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4kV/m 的要求，同时能满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

②工频磁感应强度预测结果及分析

根据上述图表预测结果，500kV 同塔双回架空线路（500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段）运行期产生的工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程 500kV 同塔双回架空线路在导线最大弧垂截面（导线对地高度为 36m 时）对离地 1.5m 高度处产生的工频磁感应强度为 1.786 μT ~7.427 μT ，最大值出现在线行中心投影处，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中磁感应强度控制限值 100 μT 的要求。

(3) 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段

1) 工频电磁场空间分布

基于上述预测参数，计算工频电场、工频磁场空间分布水平，如图 6.1-16、图 6.1-17 所示。

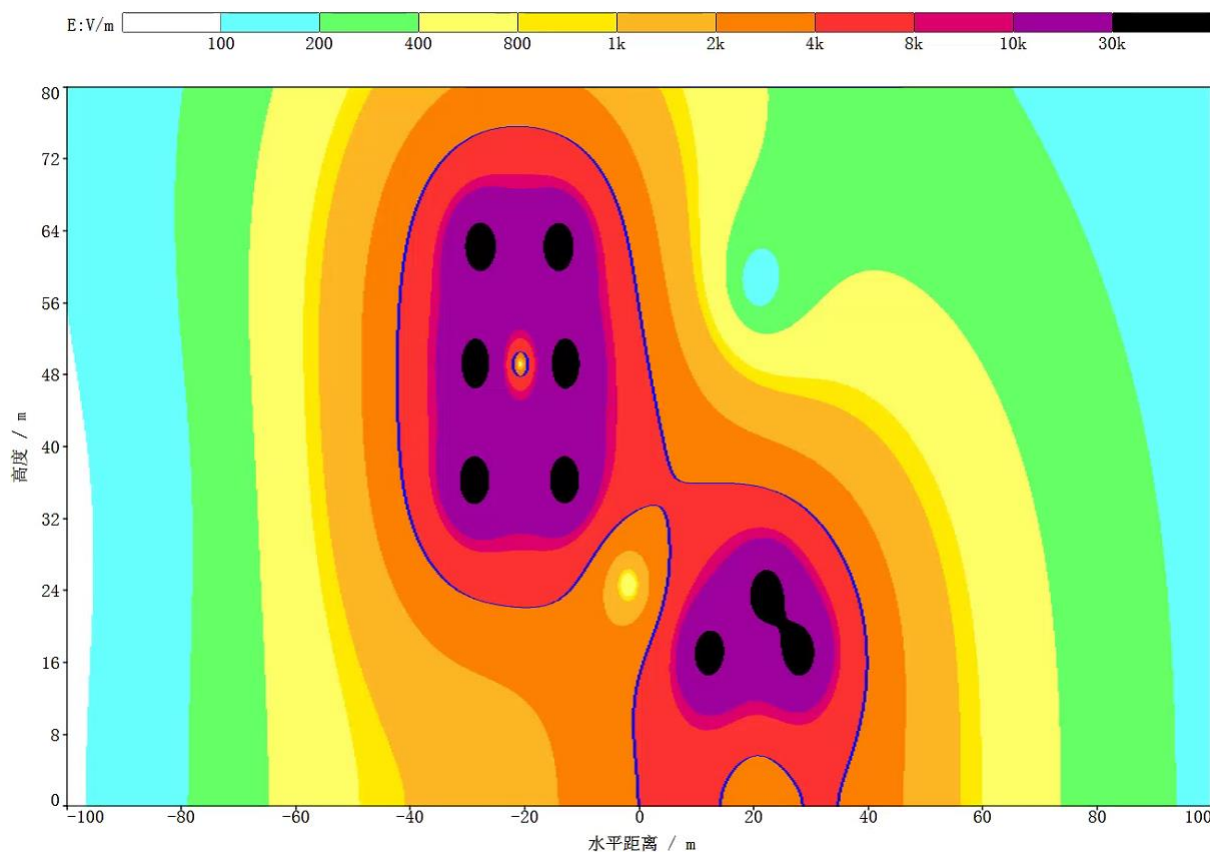


图 6.1-16 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段工频电场强度空间分布图

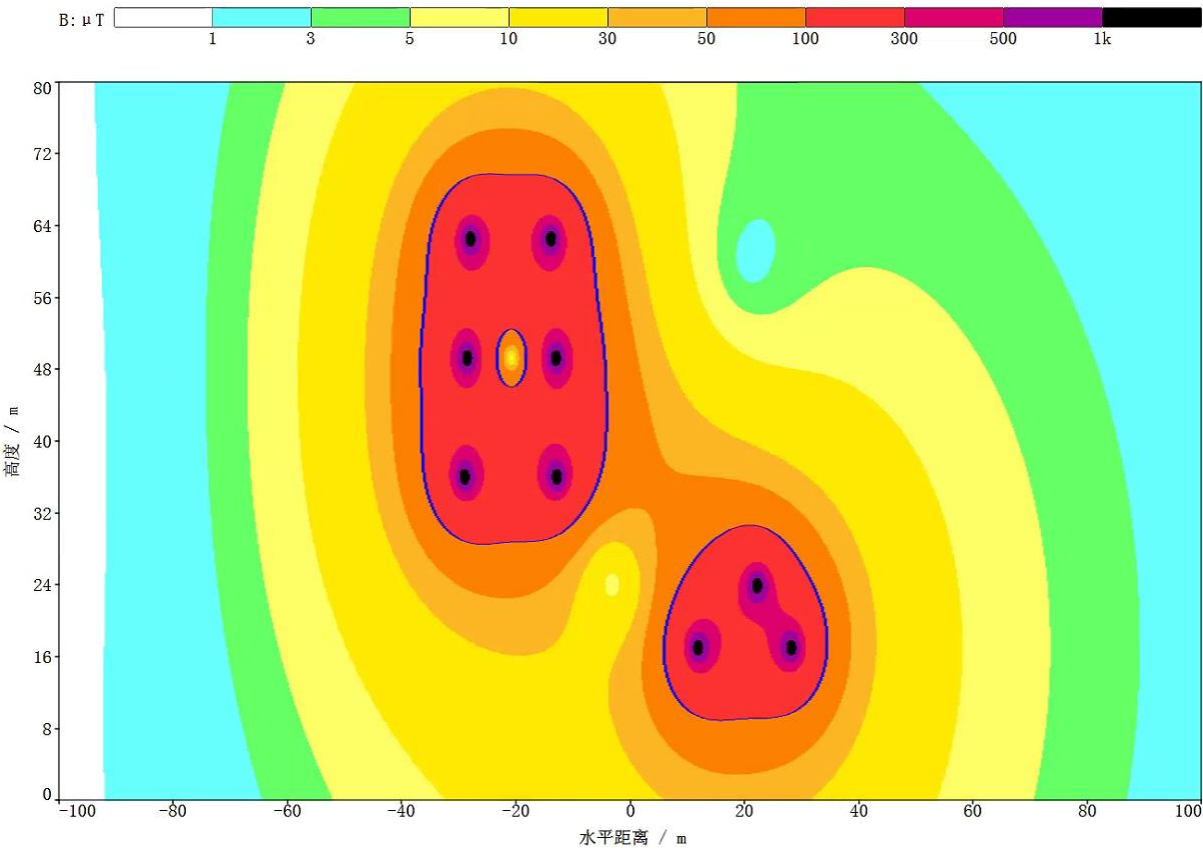


图 6.1-17 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段工频磁场强度空间分布图

2) 工频电磁场理论计算预测

本项目 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场、工频磁场如表 6.1-22 所示。500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段的工频电场、磁场预测结果衰减趋势图见图 6.1-18、图 6.1-19。

表 6.1-22 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段
工频电场、工频磁场理论计算结果表（离地 1.5m 处）

距线路边导线距离（m）	距并行中心线距离（m）	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 μT
-50	-79.1	0.1990	1.671
-49	-78.1	0.2087	1.741
-48	-77.1	0.2189	1.814
-47	-76.1	0.2298	1.891
-46	-75.1	0.2413	1.972
-45	-74.1	0.2534	2.056
-44	-73.1	0.2663	2.145
-43	-72.1	0.2798	2.237
-42	-71.1	0.2941	2.334
-41	-70.1	0.3091	2.435
-40	-69.1	0.3249	2.541
-39	-68.1	0.3415	2.651

-38	-67.1	0.3589	2.767
-37	-66.1	0.3772	2.888
-36	-65.1	0.3962	3.014
-35	-64.1	0.4161	3.145
-34	-63.1	0.4369	3.282
-33	-62.1	0.4585	3.426
-32	-61.1	0.4809	3.575
-31	-60.1	0.5041	3.730
-30	-59.1	0.5281	3.892
-29	-58.1	0.5529	4.060
-28	-57.1	0.5783	4.236
-27	-56.1	0.6045	4.418
-26	-55.1	0.6312	4.607
-25	-54.1	0.6584	4.803
-24	-53.1	0.6861	5.006
-23	-52.1	0.7140	5.216
-22	-51.1	0.7422	5.434
-21	-50.1	0.7704	5.659
-20	-49.1	0.7986	5.891
-19	-48.1	0.8265	6.130
-18	-47.1	0.8541	6.377
-17	-46.1	0.8811	6.630
-16	-45.1	0.9073	6.890
-15	-44.1	0.9327	7.157
-14	-43.1	0.9570	7.430
-13	-42.1	0.9800	7.708
-12	-41.1	1.0017	7.993
-11	-40.1	1.0219	8.283
-10	-39.1	1.0406	8.577
-9	-38.1	1.0578	8.876
-8	-37.1	1.0734	9.179
-7	-36.1	1.0876	9.485
-6	-35.1	1.1007	9.795
-5	-34.1	1.1128	10.106
-4	-33.1	1.1244	10.419
-3	-32.1	1.1359	10.734
-2	-31.1	1.1481	11.050
-1	-30.1	1.1614	11.366
鼓峰丙线边导线下	-29.1	1.1767	11.682
边导线内	-28.1	1.1947	11.998
边导线内	-27.1	1.2163	12.314
边导线内	-26.1	1.2422	12.630
边导线内	-25.1	1.2731	12.946

边导线内	-24.1	1.3096	13.261
边导线内	-23.1	1.3522	13.577
边导线内	-22.1	1.4011	13.895
边导线内	-21.1	1.4564	14.214
边导线内	-20.9	1.4683	14.278
边导线内	-19.9	1.5314	14.602
边导线内	-18.9	1.6010	14.930
边导线内	-17.9	1.6768	15.265
边导线内	-16.9	1.7586	15.608
边导线内	-15.9	1.8463	15.962
边导线内	-14.9	1.9396	16.331
边导线内	-13.9	2.0385	16.715
鼓峰丁线边导线下	-12.9	2.1430	17.120
并行线内	-11.9	2.2530	17.549
并行线内	-10.9	2.3688	18.005
并行线内	-9.9	2.4906	18.494
并行线内	-8.9	2.6185	19.019
并行线内	-7.9	2.7530	19.586
并行线内	-6.9	2.8944	20.198
并行线内	-5.9	3.0428	20.862
并行线内	-4.9	3.1985	21.580
并行线内	-3.9	3.3613	22.358
并行线内	-2.9	3.5310	23.200
并行线内	-1.9	3.7068	24.107
并行线内	-0.9	3.8873	25.081
并行中心线	0	4.0524	26.015
并行线内	0.8	4.1996	26.891
并行线内	1.8	4.3813	28.042
并行线内	2.8	4.5564	29.250
并行线内	3.8	4.7196	30.507
并行线内	4.8	4.8644	31.800
并行线内	5.8	4.9836	33.115
并行线内	6.8	5.0695	34.433
并行线内	7.8	5.1140	35.734
并行线内	8.8	5.1096	36.994
并行线内	9.8	5.0500	38.192
并行线内	10.8	4.9306	39.305
储能电站至圭峰站线路边 导线线下	11.8	4.7497	40.314
边导线内	12.8	4.5086	41.201
边导线内	13.8	4.2126	41.955
边导线内	14.8	3.8713	42.569
边导线内	15.8	3.4993	43.038

边导线内	16.8	3.1178	43.364
边导线内	17.8	2.7560	43.550
边导线内	18.8	2.4532	43.598
边导线内	19.8	2.2562	43.512
边导线内	20.8	2.2041	43.297
边导线内	21	2.2124	43.239
边导线内	21.2	2.2268	43.175
边导线内	22.2	2.3802	42.781
边导线内	23.2	2.6349	42.259
边导线内	24.2	2.9414	41.610
边导线内	25.2	3.2592	40.833
边导线内	26.2	3.5588	39.932
边导线内	27.2	3.8202	38.911
储能电站至圭峰站线路边 导线线下	28.2	4.0308	37.777
1	29.2	4.1835	36.543
2	30.2	4.2758	35.225
3	31.2	4.3093	33.838
4	32.2	4.2881	32.404
5	33.2	4.2187	30.943
6	34.2	4.1088	29.473
7	35.2	3.9666	28.014
8	36.2	3.8003	26.579
9	37.2	3.6174	25.183
10	38.2	3.4245	23.834
11	39.2	3.2273	22.542
12	40.2	3.0303	21.309
13	41.2	2.8370	20.139
14	42.2	2.6501	19.034
15	43.2	2.4714	17.993
16	44.2	2.3021	17.015
17	45.2	2.1429	16.097
18	46.2	1.9940	15.237
19	47.2	1.8555	14.433
20	48.2	1.7271	13.681
21	49.2	1.6083	12.978
22	50.2	1.4987	12.321
23	51.2	1.3977	11.707
24	52.2	1.3048	11.132
25	53.2	1.2194	10.595
26	54.2	1.1408	10.093
27	55.2	1.0686	9.622
28	56.2	1.0022	9.181

29	57.2	0.9412	8.768
30	58.2	0.8850	8.380
31	59.2	0.8333	8.016
32	60.2	0.7856	7.674
33	61.2	0.7416	7.352
34	62.2	0.7010	7.049
35	63.2	0.6635	6.764
36	64.2	0.6288	6.495
37	65.2	0.5966	6.241
38	66.2	0.5668	6.001
39	67.2	0.5392	5.774
40	68.2	0.5134	5.560
41	69.2	0.4895	5.357
42	70.2	0.4672	5.164
43	71.2	0.4464	4.982
44	72.2	0.4270	4.809
45	73.2	0.4088	4.644
46	74.2	0.3918	4.488
47	75.2	0.3759	4.339
48	76.2	0.3609	4.197
49	77.2	0.3469	4.063
50	78.2	0.3337	3.934

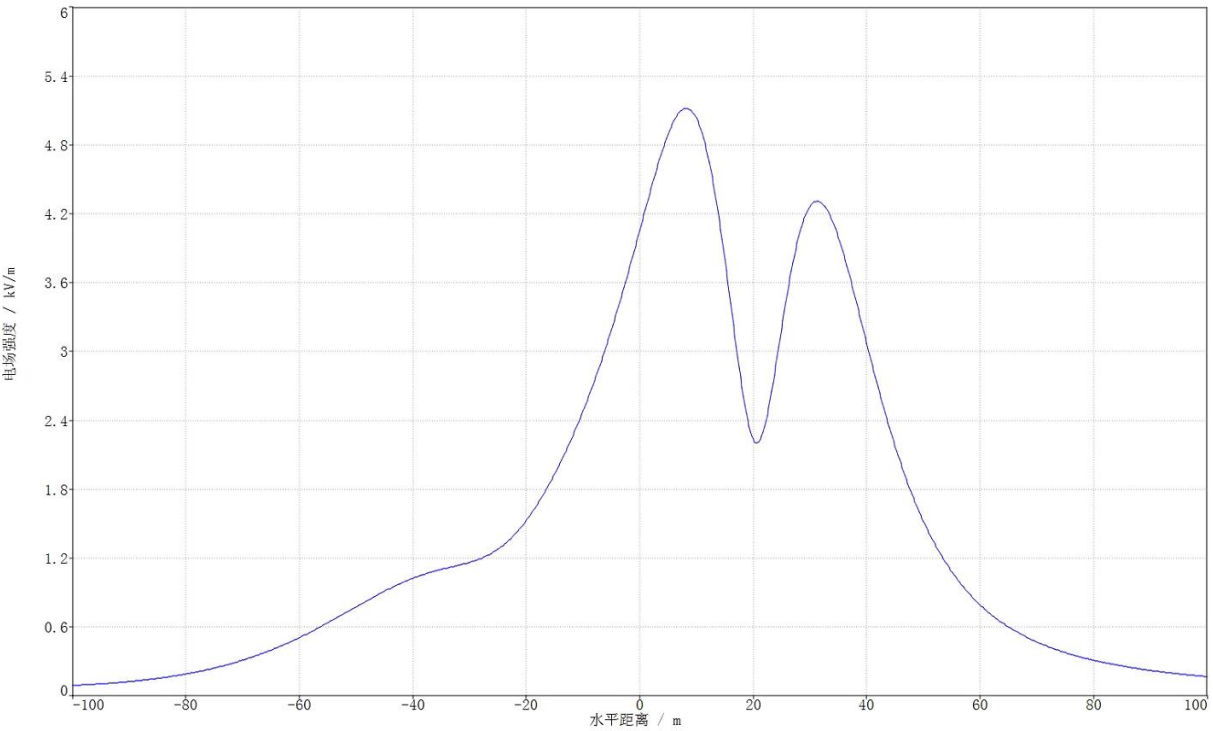


图 6.1-18 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段工频电场预测结果衰减趋势图

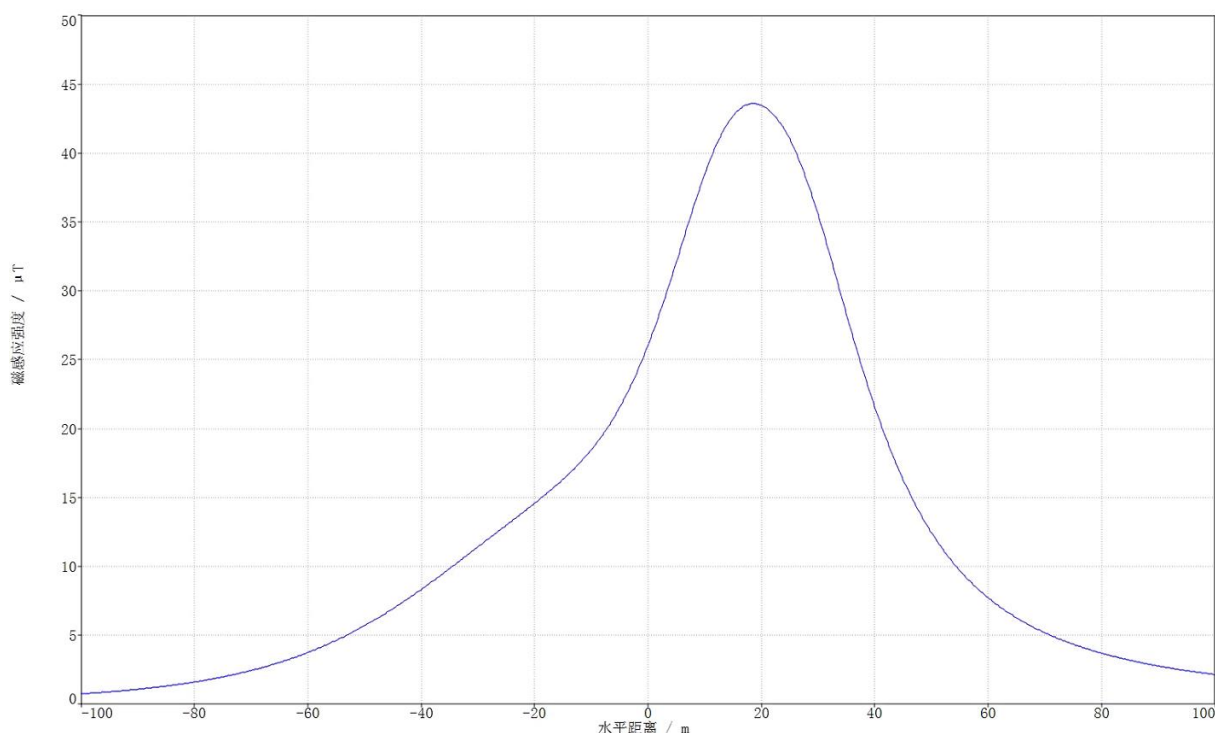


图 6.1-19 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段工频磁场预测结果衰减趋势图

3) 架空线路预测结果

①工频电场预测结果分析

根据上述图表预测结果，500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段运行期产生的工频电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段在导线最大弧垂截面（500kV 鼓峰丙丁线导线对地高度为 36m、500kV 储能电站至圭峰站线路导线对地高度为 17m 时）对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.1990kV/m~5.1140kV/m，最大值出现在并行线内（距储能电站至圭峰站边导线外约 4m，距并行中心线约 7.8m），不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4kV/m 的要求，但能满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

②工频磁感应强度预测结果及分析

根据上述图表预测结果，500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段运行期产生的工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段在导线最大弧垂截面（500kV 鼓峰丙丁线导线对地高度为 36m、500kV 储能电站至圭峰站

线路导线对地高度为 17m 时) 对离地 1.5m 高度处产生的工频磁感应强度为 $1.671\mu\text{T}\sim 43.598\mu\text{T}$ ，最大值出现在储能电站至圭峰站线路边导线内约 8m 处(距并行中心线约 18.8m)，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中磁感应强度控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

(4) 500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段

1) 工频电磁场空间分布

基于上述预测参数，计算工频电场、工频磁场空间分布水平，如图 6.1-20、图 6.1-21 所示。

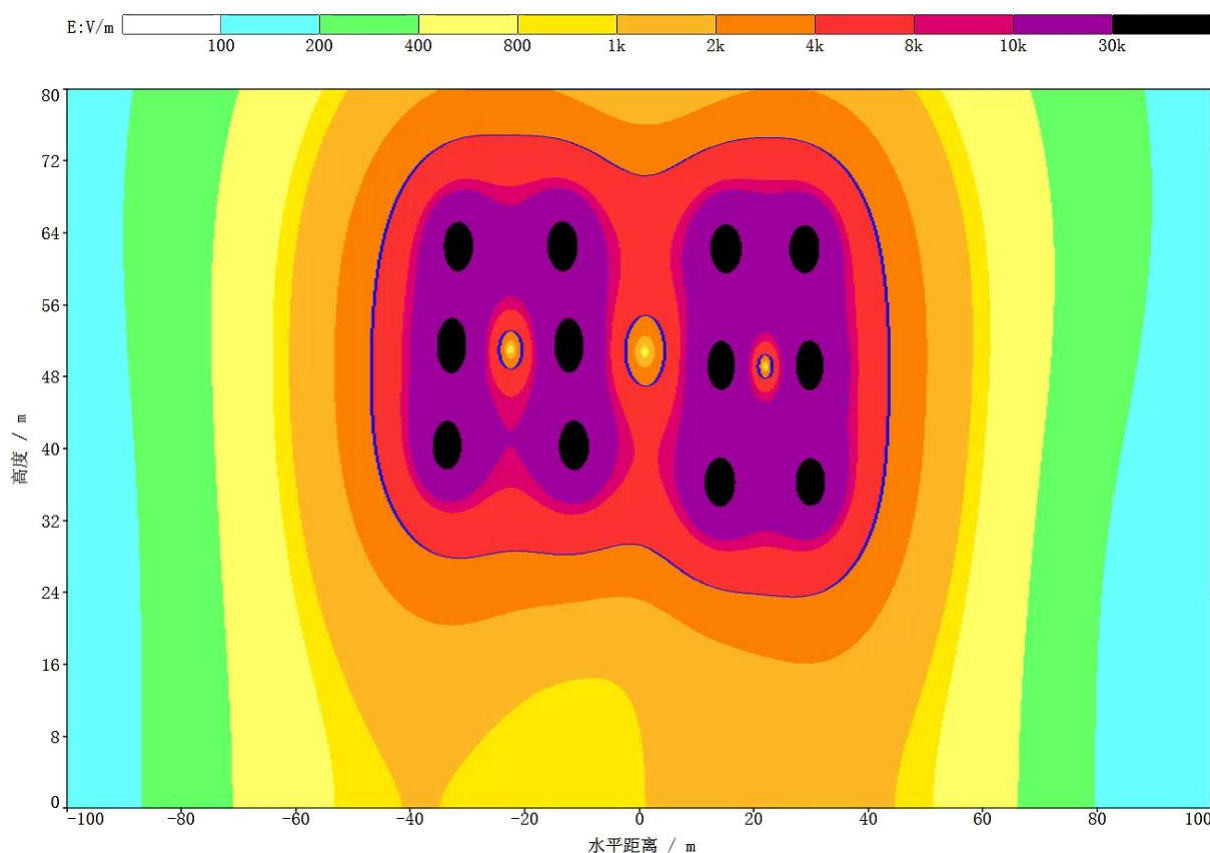


图 6.1-20 500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段工频电场强度空间分布图

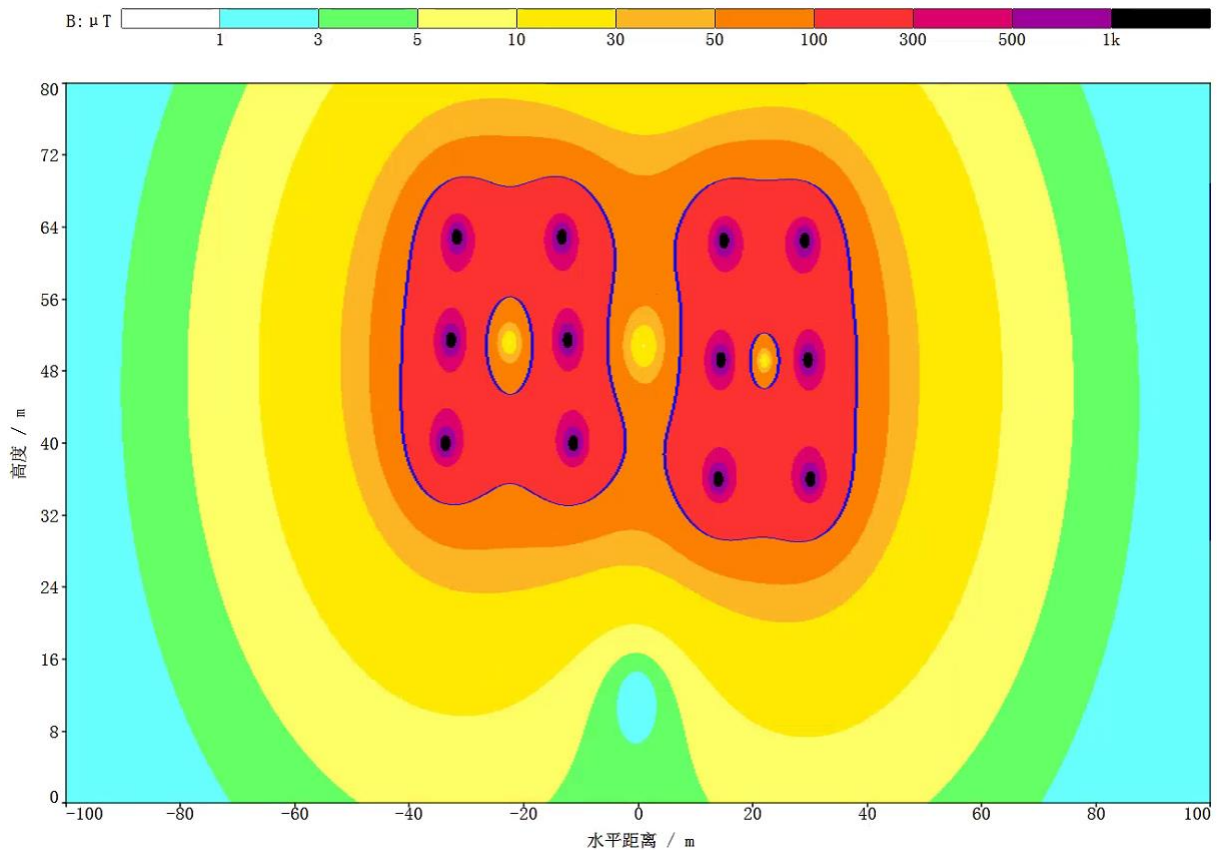


图 6.1-21 500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段工频磁场强度空间分布图

2) 工频电磁场理论计算预测

本项目 500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场、工频磁场如表 6.1-23 所示。500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段的工频电场、磁场预测结果衰减趋势图见图 6.1-22、图 6.1-23。

表 6.1-23 500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段
工频电场、工频磁场理论计算结果表（离地 1.5m 处）

距线路边导线距离（m）	距并行中心线距离（m）	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 μT
-50	-83.8	0.2291	2.238
-49	-82.8	0.2391	2.297
-48	-81.8	0.2498	2.359
-47	-80.8	0.2609	2.422
-46	-79.8	0.2727	2.486
-45	-78.8	0.2851	2.553
-44	-77.8	0.2981	2.621
-43	-76.8	0.3118	2.692
-42	-75.8	0.3261	2.764
-41	-74.8	0.3410	2.838

-40	-73.8	0.3567	2.914
-39	-72.8	0.3730	2.992
-38	-71.8	0.3900	3.072
-37	-70.8	0.4077	3.154
-36	-69.8	0.4261	3.238
-35	-68.8	0.4451	3.324
-34	-67.8	0.4649	3.412
-33	-66.8	0.4853	3.501
-32	-65.8	0.5063	3.593
-31	-64.8	0.5279	3.686
-30	-63.8	0.5501	3.781
-29	-62.8	0.5729	3.878
-28	-61.8	0.5961	3.976
-27	-60.8	0.6197	4.075
-26	-59.8	0.6436	4.176
-25	-58.8	0.6679	4.278
-24	-57.8	0.6923	4.380
-23	-56.8	0.7168	4.484
-22	-55.8	0.7413	4.588
-21	-54.8	0.7656	4.692
-20	-53.8	0.7897	4.797
-19	-52.8	0.8134	4.901
-18	-51.8	0.8365	5.004
-17	-50.8	0.8588	5.107
-16	-49.8	0.8804	5.209
-15	-48.8	0.9008	5.309
-14	-47.8	0.9201	5.407
-13	-46.8	0.9380	5.503
-12	-45.8	0.9544	5.596
-11	-44.8	0.9691	5.685
-10	-43.8	0.9820	5.772
-9	-42.8	0.9929	5.853
-8	-41.8	1.0018	5.931
-7	-40.8	1.0085	6.003
-6	-39.8	1.0130	6.070
-5	-38.8	1.0152	6.131
-4	-37.8	1.0153	6.185
-3	-36.8	1.0131	6.232
-2	-35.8	1.0088	6.272
-1	-34.8	1.0026	6.305
鼓峰甲线边导线下	-33.8	0.9946	6.329
边导线内	-32.8	0.9849	6.345
边导线内	-28.8	0.9364	6.319

边导线内	-27.8	0.9234	6.289
边导线内	-26.8	0.9108	6.249
边导线内	-25.8	0.8989	6.200
边导线内	-24.8	0.8881	6.141
边导线内	-23.8	0.8787	6.072
边导线内	-22.8	0.8708	5.995
边导线内	-21.4	0.8627	5.871
边导线内	-20.4	0.8591	5.772
边导线内	-19.4	0.8574	5.665
边导线内	-18.4	0.8573	5.550
边导线内	-17.4	0.8589	5.428
边导线内	-16.4	0.8619	5.300
边导线内	-15.4	0.8660	5.167
边导线内	-14.4	0.8712	5.029
边导线内	-13.4	0.8771	4.888
边导线内	-12.4	0.8837	4.745
鼓峰乙线边导线下	-11.4	0.8906	4.602
并行线内	-10.4	0.8979	4.460
并行线内	-9.4	0.9054	4.321
并行线内	-8.4	0.9131	4.188
并行线内	-7.4	0.9211	4.062
并行线内	-6.4	0.9292	3.947
并行线内	-5.4	0.9376	3.844
并行线内	-4.4	0.9464	3.757
并行线内	-3.4	0.9555	3.688
并行线内	-2.4	0.9650	3.639
并行线内	-1.4	0.9749	3.612
并行线内	-0.4	0.9851	3.609
并行中心线	0	0.9894	3.614
并行线内	0.9	0.9990	3.641
并行线内	1.9	1.0099	3.694
并行线内	2.9	1.0208	3.769
并行线内	3.9	1.0316	3.866
并行线内	4.9	1.0422	3.982
并行线内	5.9	1.0523	4.114
并行线内	6.9	1.0617	4.261
并行线内	7.9	1.0703	4.419
并行线内	8.9	1.0780	4.587
并行线内	9.9	1.0848	4.760
并行线内	10.9	1.0905	4.938
并行线内	11.9	1.0952	5.117
并行线内	12.9	1.0990	5.296
鼓峰丙线边导线下	13.9	1.1021	5.473

边导线内	14.9	1.1046	5.646
边导线内	15.9	1.1068	5.814
边导线内	16.9	1.1089	5.974
边导线内	17.9	1.1111	6.127
边导线内	18.9	1.1138	6.271
边导线内	19.9	1.1171	6.404
边导线内	20.9	1.1212	6.526
边导线内	21.9	1.1261	6.637
边导线内	22.1	1.1271	6.658
边导线内	23.1	1.1330	6.754
边导线内	24.1	1.1395	6.837
边导线内	25.1	1.1465	6.907
边导线内	26.1	1.1537	6.964
边导线内	27.1	1.1609	7.008
边导线内	28.1	1.1676	7.039
边导线内	29.1	1.1735	7.056
鼓峰丁线边导线下	30.1	1.1782	7.061
1	31.1	1.1814	7.054
2	32.1	1.1828	7.034
3	33.1	1.1821	7.003
4	34.1	1.1791	6.961
5	35.1	1.1737	6.909
6	36.1	1.1658	6.846
7	37.1	1.1553	6.775
8	38.1	1.1422	6.696
9	39.1	1.1267	6.609
10	40.1	1.1088	6.515
11	41.1	1.0886	6.415
12	42.1	1.0665	6.310
13	43.1	1.0424	6.200
14	44.1	1.0167	6.086
15	45.1	0.9896	5.969
16	46.1	0.9613	5.848
17	47.1	0.9320	5.726
18	48.1	0.9019	5.602
19	49.1	0.8713	5.477
20	50.1	0.8403	5.352
21	51.1	0.8092	5.226
22	52.1	0.7780	5.101
23	53.1	0.7471	4.976
24	54.1	0.7164	4.852
25	55.1	0.6861	4.729
26	56.1	0.6564	4.607

27	57.1	0.6273	4.487
28	58.1	0.5989	4.369
29	59.1	0.5712	4.253
30	60.1	0.5444	4.139
31	61.1	0.5185	4.027
32	62.1	0.4934	3.918
33	63.1	0.4693	3.811
34	64.1	0.4461	3.706
35	65.1	0.4238	3.604
36	66.1	0.4025	3.504
37	67.1	0.3821	3.407
38	68.1	0.3627	3.313
39	69.1	0.3442	3.221
40	70.1	0.3266	3.131
41	71.1	0.3099	3.044
42	72.1	0.2940	2.960
43	73.1	0.2790	2.878
44	74.1	0.2649	2.798
45	75.1	0.2515	2.720
46	76.1	0.2389	2.645
47	77.1	0.2270	2.572
48	78.1	0.2159	2.502
49	79.1	0.2055	2.433
50	80.1	0.1957	2.367
-50	-83.8	0.2291	2.238
-49	-82.8	0.2391	2.297
-48	-81.8	0.2498	2.359
-47	-80.8	0.2609	2.422
-46	-79.8	0.2727	2.486
-45	-78.8	0.2851	2.553
-44	-77.8	0.2981	2.621
-43	-76.8	0.3118	2.692
-42	-75.8	0.3261	2.764
-41	-74.8	0.3410	2.838
-40	-73.8	0.3567	2.914

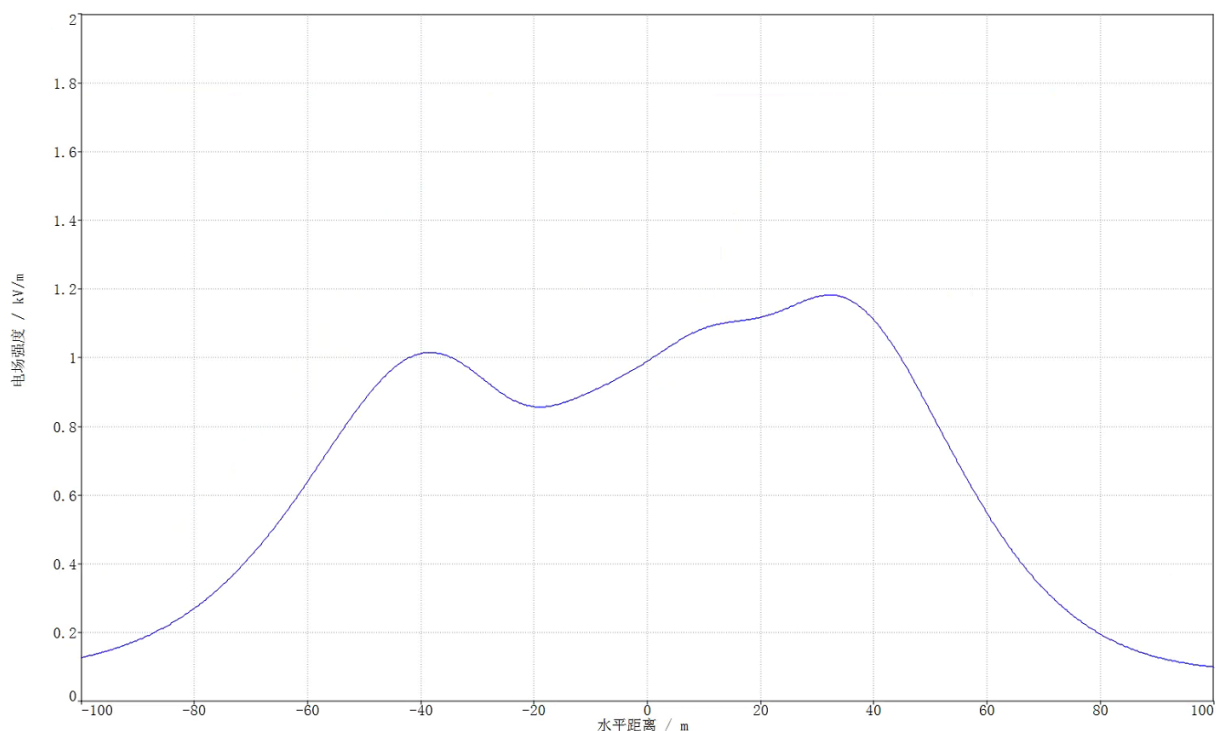


图 6.1-22 500kV 同塔双回线路与 500kV 同塔双回线路并行段工频电场预测结果衰减趋势图

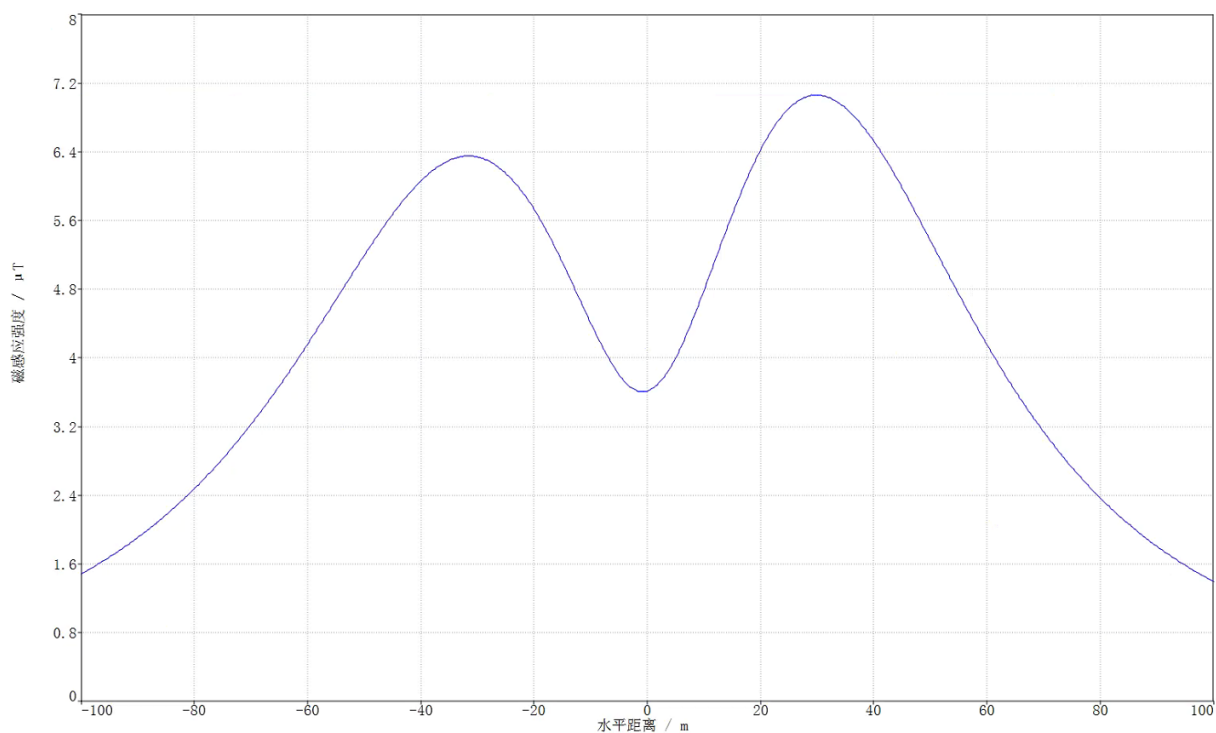


图 6.1-23 500kV 同塔双回线路与 500kV 同塔双回线路并行段工频磁场预测结果衰减趋势图

3) 架空线路预测结果

①工频电场预测结果分析

根据上述图表预测结果，500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段运行期产生的工频电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋

势。评价范围内，本工程 500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段在导线最大弧垂截面（500kV 鼓峰丙丁线导线对地高度为 36m、500kV 鼓峰甲乙线导线对地高度为 40m）对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.1957kV/m~1.1828kV/m，最大值出现在鼓峰丁线边导线投影外 2m 处，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4kV/m 的要求，但能满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

②工频磁感应强度预测结果及分析

根据上述图表预测结果，500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段运行期产生的工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程 500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段在导线最大弧垂截面（500kV 鼓峰丙丁线导线对地高度为 36m、500kV 鼓峰甲乙线导线对地高度为 40m）对离地 1.5m 高度处产生的工频磁感应强度为 2.238 μ T~7.061 μ T，最大值出现在鼓峰丁线边导线投影处线下，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

6.1.2.2.4 线路工程模式预测评价分析

（1）工频电场强度

1）500kV 单回架空线路（500kV 储能电站至圭峰站线路）

本工程拟建单回架空线路在导线最小对地距离为 17m 时，地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 4.7062kV/m，最大值出现在左侧边导线投影外侧约 2m 处，不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4kV/m 的要求，但能满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

2）500kV 同塔双回架空线路（500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段）

本工程拟建同塔双回架空线路在导线最小对地距离为 36m 时，地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 1.0456kV/m，最大值出现在两侧边导线投影外侧约 5m 处，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4kV/m 的要求，同时能满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

3) 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段 (500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 鼓峰丙丁线并行段)

单回架空线路与同塔双回架空线路并行段在导线最小对地距离为 36m (500kV 鼓峰丙丁线) 和 17m (500kV 储能电站至圭峰站线路) 时, 地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 5.1140kV/m, 最大值出现在并行线内 (距储能电站至圭峰站边导线外约 4m, 距并行中心线约 7.8m), 不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4kV/m 的要求, 但能满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

4) 500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段 (500kV 鼓峰甲乙线与 500kV 鼓峰丙丁线并行段)

同塔双回架空线路与同塔双回架空线路并行段在导线最小对地距离为 36m (500kV 鼓峰丙丁线) 和 40m (500kV 鼓峰甲乙线) 时, 地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 1.1828kV/m, 最大值出现在鼓峰丁线边导线投影外 2m 处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4kV/m 的要求, 同时能满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

(2) 工频磁感应强度

1) 500kV 单回架空线路 (500kV 储能电站至圭峰站线路)

本工程拟建单回架空线路在导线最小对地距离为 17m 时, 地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 41.384 μ T, 最大值出现在边导线内约 8m 处 (线行中心投影-1.2m 处), 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

2) 500kV 同塔双回架空线路 (500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段)

本工程拟建同塔双回架空线路在导线最小对地距离为 36m 时, 地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 7.427 μ T, 最大值出现在线行中心投影处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

3) 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段 (500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 鼓峰丙丁线并行段)

单回架空线路与同塔双回架空线路并行段在导线最小对地距离为 36m (500kV 鼓峰丙丁线) 和 17m (500kV 储能电站至圭峰站线路) 时, 地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 43.598 μ T, 最大值出现在储能电站至圭峰站线路边导线内约 8m 处 (距并行

中心线约 18.8m)，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

4) 500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段（500kV 鼓峰甲乙线与 500kV 鼓峰丙丁线并行段）

同塔双回架空线路与同塔双回架空线路并行段在导线最小对地距离为 36m（500kV 鼓峰丙丁线）和 40m（500kV 鼓峰甲乙线）时，地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 7.061 μ T，最大值出现在鼓峰丁线边导线投影处线下，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

从上述计算结果分析可知，在设计的最小导线对地高度下，本工程线路运行期工频电场强度可能会出现超标现象，需要采取相关的电磁环境控制措施，确保对周围环境的影响能够满足国家相关标准限值要求。

6.1.2.2.5 架空线路电磁环境控制措施

由以上计算数据和分析论证结果可知，工程拟建 500kV 同塔双回架空线路以及 2 个 500kV 同塔双回架空线路并行段评价范围内的工频电磁和工频磁场预测结果均满足电磁环境控制限值的要求，无需采取额外的控制措施。

本工程拟建 500kV 单回架空线路以及单回与同塔双回并行段在设计的最小对地高度下，500kV 单回架空线路下方至边相导线 11.2m 内的工频电场强度在均有超标现象。为避免线路工频电场超标对附近居民造成影响，常用的控制措施包括保持输电线路距离电磁环境敏感目标的水平距离在达标控制距离之外或者抬升线路对地高度两种方案。

6.1.2.2.5.1 单回架空线路电磁环境控制措施

(1) 其他地区

本工程 500kV 单回线路经过其他地区时，只需达到 17m 的设计最小对地高度即可。

(2) 居民区

本工程 500kV 单回线路经过居民区时，导线对地高度为 17m 设计最小线高下，距地面 1.5m 高度处，线路下方至边相导线 9m 内的工频电场强度有超过 4kV/m 的现象。为满足居民区工频电场 4kV/m 评价标准，常用的控制措施包括保持输电线路距离电磁环境敏感目标的水平距离在达标控制距离之外或者抬升线路对地高度两种方案。

如采用拆迁电磁环境超标范围内建筑的方案，对于附近分别为 1 层坡顶、1 层平顶/2 层坡顶的居民房屋，拆迁控制范围为边导线外 9m 和 10m。

如采取抬升线路最小对地高度控制电场强度的方案，在采用预测所用的典型杆塔条件下，对于附近分别为 1 层坡顶、1 层平顶/2 层坡顶的居民房屋，底层导线最小对地高度应分别抬升至 18.8m（取整 19m）和 19.8m（取整 20m）。本环评推荐采用抬高导线对地距离的方式，保证沿线居民点电磁环境达标。

本工程线路抬升导线最小对地高度至上述控制高度时，线路产生的工频电场、工频磁场分布情况见表 6.1-23、图 6.1-24。

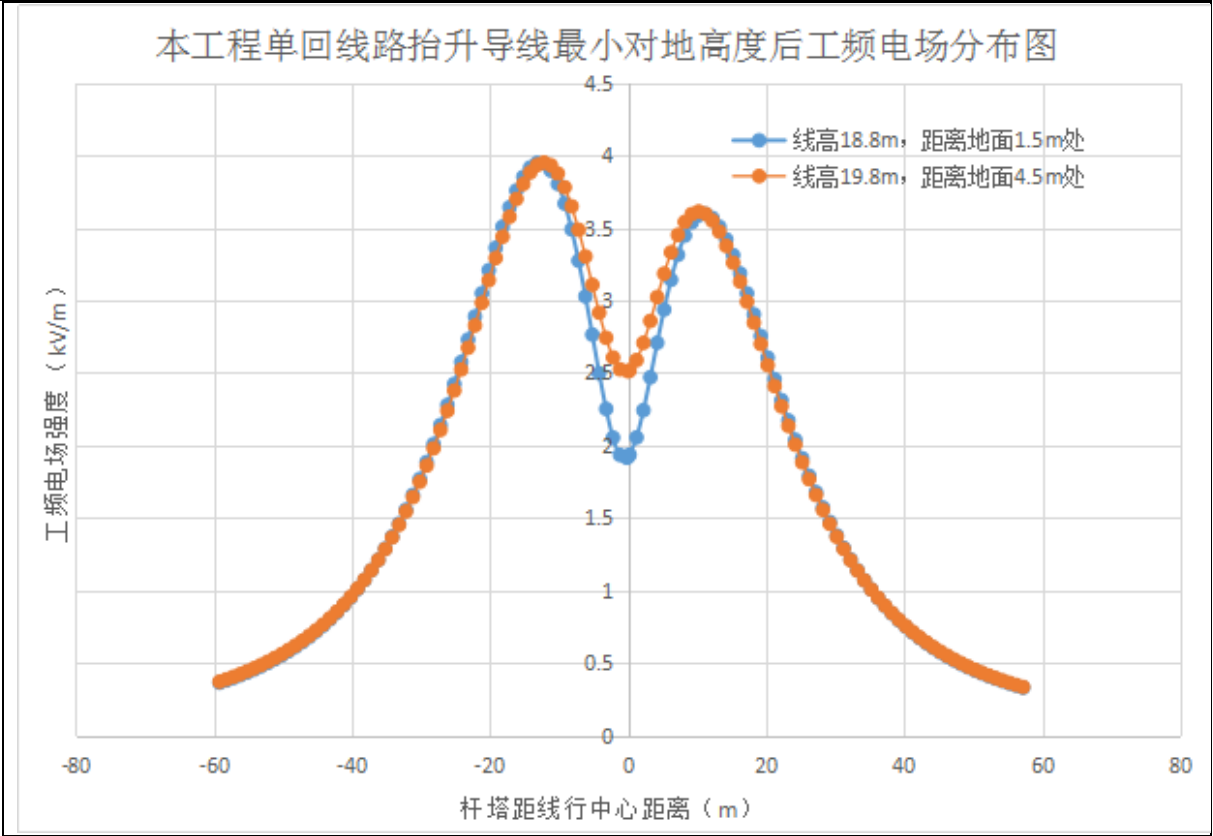
表 6.1-23 500kV 单回架空线路抬升后工频电场、工频磁场预测结果

抬升后导线高度 与线路相对关系		18.8m		19.8m	
距线路边导线距离（m）	距线路中心线距离（m）	地面 1.5m		地面 4.5m	
		工频电场强度 kV/m	工频磁感应 强度 μT	工频电场强度 kV/m	工频磁感应 强度 μT
-50	-59.2	0.3636	3.847	0.3712	3.925
-49	-58.2	0.3797	3.971	0.3876	4.055
-48	-57.2	0.3969	4.102	0.4049	4.191
-47	-56.2	0.4151	4.239	0.4233	4.334
-46	-55.2	0.4345	4.382	0.4428	4.484
-45	-54.2	0.4551	4.532	0.4636	4.642
-44	-53.2	0.4771	4.690	0.4858	4.808
-43	-52.2	0.5006	4.856	0.5094	4.982
-42	-51.2	0.5257	5.031	0.5345	5.167
-41	-50.2	0.5525	5.215	0.5613	5.361
-40	-49.2	0.5811	5.408	0.5900	5.566
-39	-48.2	0.6117	5.612	0.6206	5.782
-38	-47.2	0.6445	5.827	0.6532	6.010
-37	-46.2	0.6797	6.054	0.6882	6.252
-36	-45.2	0.7174	6.293	0.7256	6.508
-35	-44.2	0.7579	6.546	0.7657	6.780
-34	-43.2	0.8013	6.814	0.8087	7.068
-33	-42.2	0.8479	7.097	0.8547	7.373
-32	-41.2	0.8981	7.396	0.9040	7.697
-31	-40.2	0.9519	7.714	0.9570	8.042
-30	-39.2	1.0099	8.050	1.0138	8.409
-29	-38.2	1.0722	8.407	1.0747	8.800
-28	-37.2	1.1392	8.786	1.1401	9.217
-27	-36.2	1.2112	9.188	1.2103	9.661
-26	-35.2	1.2887	9.615	1.2855	10.136

-25	-34.2	1.3719	10.068	1.3662	10.643
-24	-33.2	1.4612	10.550	1.4526	11.184
-23	-32.2	1.5569	11.063	1.5451	11.764
-22	-31.2	1.6594	11.607	1.6439	12.384
-21	-30.2	1.7690	12.186	1.7493	13.047
-20	-29.2	1.8857	12.800	1.8615	13.757
-19	-28.2	2.0097	13.453	1.9806	14.517
-18	-27.2	2.1410	14.145	2.1067	15.330
-17	-26.2	2.2794	14.879	2.2395	16.199
-16	-25.2	2.4243	15.655	2.3788	17.127
-15	-24.2	2.5751	16.475	2.5239	18.117
-14	-23.2	2.7307	17.338	2.6741	19.171
-13	-22.2	2.8896	18.244	2.8280	20.291
-12	-21.2	3.0497	19.193	2.9840	21.475
-11	-20.2	3.2085	20.181	3.1399	22.724
-10	-19.2	3.3629	21.205	3.2930	24.033
-9	-18.2	3.5090	22.261	3.4400	25.398
-8	-17.2	3.6425	23.340	3.5771	26.809
-7	-16.2	3.7586	24.435	3.6998	28.257
-6	-15.2	3.8519	25.535	3.8035	29.725
-5	-14.2	3.9172	26.629	3.8831	31.197
-4	-13.2	3.9492	27.703	3.9338	32.653
-3	-12.2	3.9432	28.745	3.9514	34.069
-2	-11.2	3.8956	29.740	3.9326	35.424
-1	-10.2	3.8041	30.673	3.8756	36.695
0（左侧边导线下）	-9.2	3.6684	31.533	3.7803	37.861
边导线内	-8.2	3.4903	32.309	3.6494	38.905
边导线内	-7.2	3.2744	32.990	3.4878	39.813
边导线内	-6.2	3.0285	33.571	3.3037	40.579
边导线内	-5.2	2.7643	34.047	3.1083	41.197
边导线内	-4.2	2.4981	34.414	2.9156	41.666
边导线内	-3.2	2.2522	34.672	2.7426	41.990
边导线内	-2.2	2.0543	34.820	2.6071	42.171
边导线内	-1.2	1.9347	34.859	2.5253	42.212
边导线内	-0.2	1.9153	34.790	2.5073	42.116
线行中心	0	1.9240	34.763	2.5116	42.080
边导线内	0.2	1.9368	34.732	2.5185	42.039
边导线内	1.2	2.0552	34.513	2.5885	41.754
边导线内	2.2	2.2433	34.189	2.7078	41.333
边导线内	3.2	2.4700	33.762	2.8588	40.776
边导线内	4.2	2.7082	33.234	3.0235	40.084
边导线内	5.2	2.9373	32.609	3.1855	39.259

边导线内	6.2	3.1428	31.892	3.3317	38.305
0（右侧边导线 下）	7.2	3.3148	31.091	3.4525	37.230
1	8.2	3.4477	30.214	3.5416	36.048
2	9.2	3.5386	29.272	3.5956	34.774
3	10.2	3.5875	28.277	3.6137	33.427
4	11.2	3.5963	27.241	3.5975	32.027
5	12.2	3.5685	26.177	3.5497	30.596
6	13.2	3.5084	25.099	3.4744	29.153
7	14.2	3.4213	24.017	3.3762	27.717
8	15.2	3.3124	22.943	3.2600	26.304
9	16.2	3.1868	21.886	3.1303	24.928
10	17.2	3.0493	20.854	2.9913	23.598
11	18.2	2.9043	19.852	2.8469	22.323
12	19.2	2.7553	18.887	2.7001	21.107
13	20.2	2.6055	17.960	2.5537	19.953
14	21.2	2.4573	17.074	2.4097	18.862
15	22.2	2.3126	16.231	2.2697	17.835
16	23.2	2.1728	15.430	2.1348	16.869
17	24.2	2.0389	14.672	2.0058	15.963
18	25.2	1.9116	13.955	1.8832	15.115
19	26.2	1.7913	13.277	1.7673	14.320
20	27.2	1.6780	12.638	1.6582	13.578
21	28.2	1.5719	12.037	1.5558	12.883
22	29.2	1.4726	11.470	1.4599	12.234
23	30.2	1.3801	10.936	1.3704	11.626
24	31.2	1.2940	10.433	1.2870	11.059
25	32.2	1.2140	9.960	1.2092	10.527
26	33.2	1.1397	9.515	1.1369	10.030
27	34.2	1.0708	9.095	1.0697	9.564
28	35.2	1.0069	8.700	1.0072	9.127
29	36.2	0.9476	8.328	0.9492	8.717
30	37.2	0.8927	7.977	0.8952	8.333
31	38.2	0.8417	7.646	0.8450	7.971
32	39.2	0.7944	7.333	0.7984	7.632
33	40.2	0.7506	7.038	0.7550	7.312
34	41.2	0.7098	6.759	0.7147	7.011
35	42.2	0.6720	6.495	0.6771	6.727
36	43.2	0.6367	6.245	0.6421	6.459
37	44.2	0.6040	6.009	0.6095	6.207
38	45.2	0.5735	5.785	0.5791	5.968
39	46.2	0.5450	5.573	0.5506	5.742
40	47.2	0.5185	5.372	0.5241	5.528

41	48.2	0.4937	5.180	0.4992	5.326
42	49.2	0.4705	4.999	0.4760	5.134
43	50.2	0.4488	4.826	0.4542	4.952
44	51.2	0.4285	4.662	0.4338	4.779
45	52.2	0.4095	4.505	0.4146	4.614
46	53.2	0.3917	4.356	0.3966	4.458
47	54.2	0.3749	4.215	0.3797	4.310
48	55.2	0.3591	4.079	0.3638	4.168
49	56.2	0.3443	3.950	0.3488	4.033
50	57.2	0.3303	3.827	0.3347	3.905



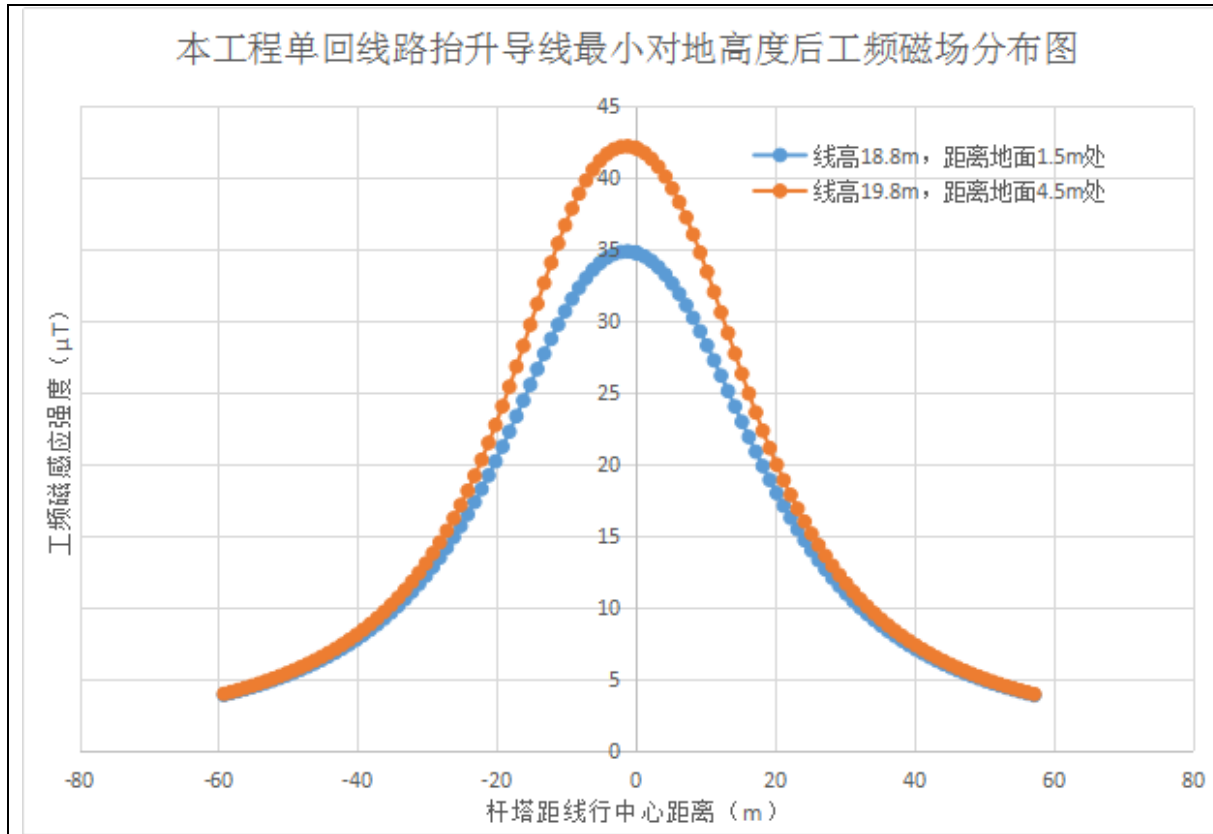


图 6.1-24 单回线路抬升导线最小对地高度后电磁环境预测结果

6.1.2.2.5.2 并行线路电磁环境控制措施

(1) 其他地区

本工程 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路（500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 鼓峰丙丁线）并行经过其他地区时，只需达到 17m 的设计最小对地高度即可。

(2) 居民区

本工程 500kV 单回线路与 500kV 同塔双回线路并行架设经过居民区时，导线对地高度为 17m 设计最小线高下，距地面 1.5m 高度处，单回线路下方至边相导线 11.2m 内的工频电场强度有超过 4kV/m 的现象。为满足居民区工频电场 4kV/m 评价标准，常用的控制措施包括保持输电线路距离电磁环境敏感目标的水平距离在达标控制距离之外或者抬升线路对地高度两种方案。

如采用拆迁电磁环境超标范围内建筑的方案，对于附近分别为 1 层坡顶、1 层平顶/2 层坡顶的居民房屋，拆迁控制范围为边导线外 12m 和 13m。

如采取抬升线路最小对地高度控制电场强度的方案，在采用预测所用的典型杆塔条件下，对于附近分别为 1 层坡顶、1 层平顶/2 层坡顶的居民房屋，底层导线最小对地

高度应分别抬升至 20m 和 21m。本环评推荐采用抬高导线对地距离的方式，保证沿线居民点电磁环境达标。

本工程线路抬升导线最小对地高度至上述控制高度时，线路产生的工频电场、工频磁场分布情况见表 6.1-25、图 6.1-25。

表 6.1-25 单回与同塔双回并行段抬升后工频电场、工频磁场预测结果

抬升后导线高度 与线路相对关系		20m		21m	
距线路边导线距离 (m)	距线路中心 线距离 (m)	地面 1.5m		地面 4.5m	
		工频电场强度 kV/m	工频磁感应 强度 μT	工频电场强 度 kV/m	工频磁感应 强度 μT
-50	-79.1	0.1985	1.601	0.1981	1.627
-49	-78.1	0.2081	1.669	0.2076	1.699
-48	-77.1	0.2183	1.741	0.2178	1.776
-47	-76.1	0.2291	1.815	0.2286	1.856
-46	-75.1	0.2405	1.893	0.2400	1.940
-45	-74.1	0.2526	1.975	0.2521	2.029
-44	-73.1	0.2653	2.060	0.2649	2.122
-43	-72.1	0.2788	2.150	0.2784	2.219
-42	-71.1	0.2930	2.244	0.2927	2.322
-41	-70.1	0.3079	2.342	0.3077	2.429
-40	-69.1	0.3236	2.444	0.3235	2.542
-39	-68.1	0.3401	2.552	0.3401	2.660
-38	-67.1	0.3574	2.664	0.3576	2.784
-37	-66.1	0.3755	2.781	0.3759	2.913
-36	-65.1	0.3944	2.903	0.3950	3.049
-35	-64.1	0.4142	3.031	0.4150	3.192
-34	-63.1	0.4348	3.164	0.4359	3.341
-33	-62.1	0.4562	3.303	0.4577	3.497
-32	-61.1	0.4785	3.448	0.4803	3.660
-31	-60.1	0.5015	3.599	0.5038	3.831
-30	-59.1	0.5254	3.756	0.5281	4.009
-29	-58.1	0.5499	3.920	0.5532	4.195
-28	-57.1	0.5752	4.090	0.5791	4.389
-27	-56.1	0.6011	4.267	0.6057	4.592
-26	-55.1	0.6276	4.451	0.6330	4.803
-25	-54.1	0.6546	4.642	0.6608	5.023
-24	-53.1	0.6820	4.839	0.6892	5.252
-23	-52.1	0.7097	5.044	0.7179	5.489
-22	-51.1	0.7376	5.256	0.7470	5.736
-21	-50.1	0.7656	5.475	0.7762	5.991
-20	-49.1	0.7935	5.701	0.8055	6.256

-19	-48.1	0.8211	5.934	0.8346	6.529
-18	-47.1	0.8483	6.173	0.8635	6.812
-17	-46.1	0.8750	6.420	0.8919	7.103
-16	-45.1	0.9009	6.673	0.9196	7.403
-15	-44.1	0.9260	6.932	0.9466	7.711
-14	-43.1	0.9499	7.198	0.9726	8.027
-13	-42.1	0.9726	7.469	0.9974	8.350
-12	-41.1	0.9940	7.746	1.0210	8.680
-11	-40.1	1.0138	8.028	1.0432	9.017
-10	-39.1	1.0322	8.314	1.0639	9.359
-9	-38.1	1.0490	8.605	1.0832	9.707
-8	-37.1	1.0643	8.900	1.1010	10.059
-7	-36.1	1.0783	9.197	1.1174	10.414
-6	-35.1	1.0911	9.497	1.1326	10.771
-5	-34.1	1.1031	9.799	1.1470	11.131
-4	-33.1	1.1145	10.103	1.1608	11.491
-3	-32.1	1.1260	10.408	1.1745	11.851
-2	-31.1	1.1382	10.713	1.1887	12.210
-1	-30.1	1.1516	11.019	1.2041	12.567
鼓峰丙线边导线下	-29.1	1.1671	11.324	1.2214	12.922
边导线内	-28.1	1.1854	11.628	1.2412	13.273
边导线内	-27.1	1.2072	11.932	1.2644	13.620
边导线内	-26.1	1.2335	12.234	1.2915	13.963
边导线内	-25.1	1.2646	12.535	1.3233	14.301
边导线内	-24.1	1.3013	12.835	1.3603	14.635
边导线内	-23.1	1.3439	13.133	1.4027	14.963
边导线内	-22.1	1.3925	13.432	1.4508	15.287
边导线内	-21.1	1.4472	13.730	1.5045	15.607
边导线内	-20.9	1.4589	13.789	1.5159	15.670
边导线内	-19.9	1.5209	14.088	1.5763	15.986
边导线内	-18.9	1.5886	14.389	1.6419	16.300
边导线内	-17.9	1.6618	14.692	1.7124	16.614
边导线内	-16.9	1.7401	15.000	1.7875	16.929
边导线内	-15.9	1.8231	15.313	1.8666	17.247
边导线内	-14.9	1.9105	15.634	1.9495	17.572
边导线内	-13.9	2.0018	15.965	2.0358	17.905
鼓峰丁线边导线下	-12.9	2.0969	16.307	2.1250	18.251
并行线内	-11.9	2.1953	16.664	2.2171	18.612
并行线内	-10.9	2.2971	17.037	2.3118	18.993
并行线内	-9.9	2.4018	17.430	2.4090	19.399
并行线内	-8.9	2.5095	17.844	2.5086	19.833
并行线内	-7.9	2.6198	18.284	2.6105	20.300
并行线内	-6.9	2.7326	18.750	2.7145	20.805

并行线内	-5.9	2.8477	19.247	2.8207	21.352
并行线内	-4.9	2.9646	19.776	2.9288	21.946
并行线内	-3.9	3.0827	20.338	3.0384	22.590
并行线内	-2.9	3.2012	20.935	3.1490	23.288
并行线内	-1.9	3.3191	21.567	3.2598	24.042
并行线内	-0.9	3.4351	22.234	3.3698	24.852
并行中心线	0	3.5363	22.863	3.4668	25.631
并行线内	0.8	3.6224	23.445	3.5505	26.360
并行线内	1.8	3.7230	24.196	3.6500	27.319
并行线内	2.8	3.8130	24.973	3.7413	28.325
并行线内	3.8	3.8891	25.767	3.8215	29.369
并行线内	4.8	3.9478	26.572	3.8874	30.443
并行线内	5.8	3.9853	27.379	3.9355	31.531
并行线内	6.8	3.9980	28.178	3.9623	32.621
并行线内	7.8	3.9822	28.959	3.9645	33.694
并行线内	8.8	3.9350	29.710	3.9393	34.734
并行线内	9.8	3.8542	30.420	3.8847	35.721
并行线内	10.8	3.7388	31.079	3.7999	36.638
储能电站至圭峰站线 路边导线线下	11.8	3.5891	31.676	3.6854	37.470
边导线内	12.8	3.4073	32.203	3.6318	37.776
边导线内	13.8	3.1974	32.652	3.4802	38.466
边导线内	14.8	2.9662	33.019	3.3080	39.043
边导线内	15.8	2.7229	33.298	3.1225	39.502
边导线内	16.8	2.4804	33.489	2.9334	39.840
边导线内	17.8	2.2553	33.588	2.7525	40.055
边导线内	18.8	2.0678	33.597	2.5932	40.150
边导线内	19.8	1.9396	33.515	2.4690	40.125
边导线内	20.8	1.8878	33.343	2.3917	39.984
边导线内	21	1.8902	33.250	2.3677	39.729
边导线内	21.2	1.9504	32.954	2.3963	39.360
边导线内	22.2	2.0742	32.573	2.4697	38.879
边导线内	23.2	2.2389	32.108	2.5751	38.287
边导线内	24.2	2.4223	31.561	2.6981	37.587
边导线内	25.2	2.6060	30.937	2.8248	36.782
边导线内	26.2	2.7765	30.240	2.9440	35.876
边导线内	27.2	2.9242	29.477	3.0469	34.878
储能电站至圭峰站线 路边导线线下	28.2	3.0431	28.654	3.1272	33.797
1	29.2	3.1301	27.781	3.1813	32.645
2	30.2	3.1839	26.865	3.2078	31.437
3	31.2	3.2053	25.918	3.2069	30.188
4	32.2	3.1964	24.949	3.1801	28.914

5	33.2	3.1601	23.967	3.1301	27.630
6	34.2	3.1000	22.983	3.0599	26.349
7	35.2	3.0202	22.005	2.9731	25.086
8	36.2	2.9244	21.041	2.8732	23.850
9	37.2	2.8166	20.096	2.7635	22.650
10	38.2	2.7002	19.177	2.6471	21.493
11	39.2	2.5783	18.287	2.5267	20.384
12	40.2	2.4536	17.429	2.4046	19.326
13	41.2	2.3284	16.606	2.2828	18.320
14	42.2	2.2044	15.820	2.1628	17.367
15	43.2	2.0832	15.070	2.0457	16.467
16	44.2	1.9657	14.357	1.9325	15.619
17	45.2	1.8528	13.680	1.8239	14.820
18	46.2	1.7449	13.038	1.7201	14.070
19	47.2	1.6425	12.431	1.6216	13.365
20	48.2	1.5457	11.857	1.5284	12.703
21	49.2	1.4545	11.315	1.4405	12.082
22	50.2	1.3688	10.803	1.3578	11.500
23	51.2	1.2885	10.319	1.2802	10.954
24	52.2	1.2134	9.863	1.2074	10.442
25	53.2	1.1433	9.433	1.1394	9.961
26	54.2	1.0779	9.027	1.0758	9.509
27	55.2	1.0169	8.643	1.0164	9.085
28	56.2	0.9601	8.281	0.9610	8.686
29	57.2	0.9072	7.940	0.9092	8.311
30	58.2	0.8580	7.617	0.8610	7.958
31	59.2	0.8122	7.311	0.8159	7.626
32	60.2	0.7695	7.023	0.7739	7.313
33	61.2	0.7297	6.749	0.7346	7.018
34	62.2	0.6927	6.491	0.6980	6.739
35	63.2	0.6581	6.246	0.6638	6.476
36	64.2	0.6259	6.013	0.6318	6.227
37	65.2	0.5958	5.793	0.6019	5.991
38	66.2	0.5677	5.584	0.5740	5.769
39	67.2	0.5415	5.386	0.5478	5.558
40	68.2	0.5169	5.197	0.5232	5.358
41	69.2	0.4939	5.018	0.5002	5.168
42	70.2	0.4724	4.848	0.4786	4.988
43	71.2	0.4522	4.685	0.4584	4.816
44	72.2	0.4332	4.531	0.4393	4.654
45	73.2	0.4154	4.383	0.4214	4.499
46	74.2	0.3987	4.243	0.4045	4.351
47	75.2	0.3829	4.109	0.3887	4.211

48	76.2	0.3681	3.981	0.3737	4.077
49	77.2	0.3541	3.858	0.3596	3.949
50	78.2	0.1985	1.601	0.1981	1.627

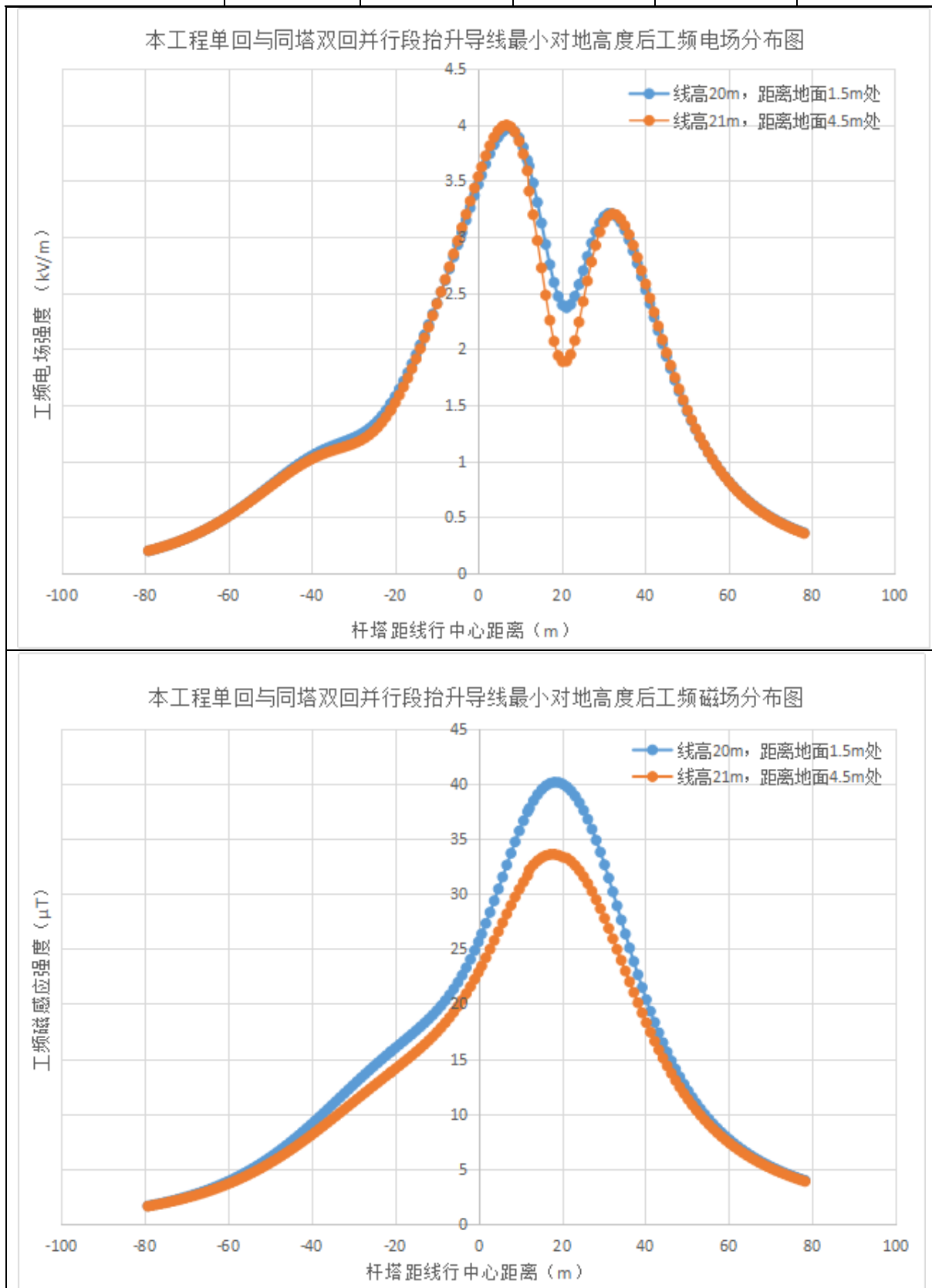


图 6.1-25 单回与同塔双回并行段抬升导线最小对地高度后电磁环境预测结果

6.1.2.2.6 交叉跨越线路环境影响分析

本工程拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路与分别交叉跨越 1 次，交叉跨越处 500kV 鼓峰甲乙线、500kV 鼓峰丙丁线的导线对地高度分别为 43m、49m。本工程拟建线路从上述两条线路下方连续钻越。依据可研设计提供资料，钻越 500kV 鼓峰甲乙线处本工程拟建线路设计最小对地高度约 18m，交叉跨越点附近为水塘，交叉跨越处评价范围内无电磁环境敏感目标；钻越 500kV 鼓峰丙丁线处本工程拟建线路设计最小对地高度约 19m，交叉跨越点为道路、水塘，交叉跨越处评价范围内存在 1 个电磁环境敏感目标。

根据多项类似工程的实测结果表明，交叉跨越线路下方的电磁环境主要是受下层线路的电磁环境影响水平决定的，相关叠加效应不显著。根据前述电磁环境影响预测结果表明：新建单回架空线路导线最小对地高度为 17m 时，线路下方距地面 1.5m 处的电磁环境影响可满足工频电场强度 10kV/m 的控制限值，导线最小对地高度为 19m 时，线路下方距地面 1.5m 处的电磁环境影响可满足工频电场强度 4kV/m 的控制限值。因此，本可以预测项目拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 鼓峰甲乙线交叉跨越区域评价范围内距地面 1.5m 处的工频电场可小于 10kV/m；拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 鼓峰丙丁线交叉跨越区域评价范围内距地面 1.5m 处的工频电场可小于 4kV/m，评价范围内的 1 层电磁环境敏感保护目标可满足工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

6.1.2.3 环境敏感目标电磁环境影响预测与评价

依据前文电磁环境预测结果，对本工程的电磁环境敏感目标进行预测，预测结果详见表 6.1-26。

由表 6.1-26 可知，本工程拟建线路在满足设计要求的最小线路高度的前提下，线路附近的电磁环境敏感目标处均能满足工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 100 μ T 的公众曝露限值要求，不需采取电磁环境控制措施。

表 6.1-26 本工程输电线路沿线环境保护目标电磁环境影响预测结果一览表

编号	行政区划	名称	功能	数量	建筑物 楼层、 高度	与项目工程位置关系	可研设计 最低线高 (m)	并行/包 夹情况*	预测 楼层	预测 高度 (m)	工频电场 强度 (kV/m)	工频磁感 应强度 (μT)	是否 达标
①	新会 区古 井镇	新会裕丰生态 柑场	工作、 居住	1 栋	2 层坡顶 砖混结 构, 6m	距 500kV 鼓峰丙丁 线 N146-N148 段南 侧约 16m; 距 500kV 储能电站 至圭峰站线路西侧约 49m。	17m	包夹	1 层	1.5	1.2563	9.188	是
									2 层	4.5	1.2752	10.131	
③	新会 区古 井镇	南朗村张姓养 殖看护房	看护、 居住	1 栋	1 层坡顶 铁皮结 构 3m	距 500kV 鼓峰丙丁 线 N146-N148 段南 侧约 24m; 距 500kV 储能电站 至圭峰站线路东侧约 15m。	17m	包夹	1 层	1.5	3.1489	21.742	是
④	新会 区古 井镇	南朗村梁姓柑 场看护房	看护、 居住	1 栋	1 层平顶 砖混结 构 3m	距 500kV 鼓峰丙丁 线 N146-N148 段北 侧约 49m; 距 500kV 储能电站 至圭峰站线路西南侧 约 13m。	17m	包夹	1 层	1.5	3.8328	24.7813	是
									1 层 天面	4.5	3.8851	28.5570	
⑤	新会 区古 井镇	江门市鑫益禽 蛋有限公司	工作	1 栋	1 层坡顶 砖混结 构 3m	距 500kV 鼓峰丙丁 线 N146-N148 段北 侧约 43m	36m	/	1 层	1.5	0.2659	2.226	是

编号	行政区划	名称	功能	数量	建筑物 楼层、 高度	与项目工程位置关系	可研设计 最低线高 (m)	并行/包 夹情况*	预测 楼层	预测 高度 (m)	工频电场 强度 (kV/m)	工频磁感 应强度 (μT)	是否 达标
⑥	新会 区古 井镇	南朗村梁姓养 殖看护房	看护、 居住	1 栋	1 层平顶 砖混+铁 皮结构 3m	距 500kV 鼓峰丙丁 线 N146-N148 段北 侧约 10m	36m	/	1 层	1.5	1.0121	5.970	是
⑦	新会 区古 井镇	南朗村邓姓养 殖看护房	看护、 居住	1 栋	1 层坡顶 砖混结 构 3m	距 500kV 鼓峰丙丁 线 N146-N148 段北 侧约 44m	36m	/	1 层	1.5	0.2521	2.157	是
⑧	新会 区古 井镇	奕享果园看护 房	看护、 居住	1 栋	1 层坡顶 砖混结 构 3m	距 500kV 鼓峰丙丁 线 N146-N148 段南 侧约 40m	36m	/	1 层	1.5	0.3119	2.450	是

注：*电场与磁场都是矢量，矢量迭加后其模与分量的关系如公示所示： $r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1r_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)}$ ，式中 r 表示合成后矢量的模； r_1 表示分量的模； r_2 表示分量的模； α_1 表示分量 1 的方向角； α_2 表示分量 2 的方向角。由公式可看出，合成后矢量模的最大值为 r_1+r_2 ，其条件是两个向量方向角一致（此为最不利情况）。

1) 编号①、编号③电磁环境保护目标受 500kV 鼓峰丙丁线与 500kV 储能电站至圭峰站线路交叉跨越影响，本次预测计算以上述线路对环境保护目标贡献值的最大迭加值作为保守预测计算。

2) 编号④电磁环境保护目标受 500kV 鼓峰丙丁线与 500kV 储能电站至圭峰站线路并行影响，本次预测计算以单回与双回线路并行段模式预测进行预测分析。

6.2 声环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的有关规定，各项工程运行期声环境影响预测评价方法如下：

- （1）新建储能电站：采用模式预测的方法进行预测评价。
- （2）输电线路工程：采用类比分析的方法进行预测评价。

6.2.1 储能电站工程声环境影响分析

6.2.1.1 预测模式

本工程根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐的工业噪声预测计算模型，采用石家庄环安科技有限公司发售的《噪声环境影响评价系统（NosisSystem）》噪声预测模拟软件，预测储能电站主要噪声源的噪声贡献值。

1) 噪声户外传播衰减的计算

A 声级的计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gy} + A_{misc})$$

式中：

$L_p(r)$ ----距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ --参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} -----声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{bar} -----遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{atm} -----空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{gy} -----地面效应衰减量，dB；

A_{misc} -----其他多方面效应，dB；

根据现场调查，预测点主要集中在厂界外 1m 处，本次评价不考虑 A_{gy} 、 A_{atm} 、 A_{misc} 。
故本公式可简化为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar})$$

2) 面声源的几何发散衰减

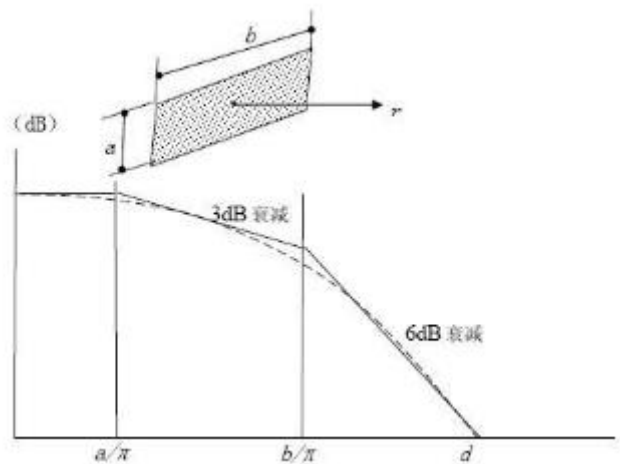


图 6.2-1 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

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

3) 点声源的几何发散衰减

无指向性点声源（半自由声场）几何发散衰减的基本公式是：

$$L(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

上式中： $L(r)$ ——点声源在预测点产生的距声源 r 处的声压级，dB；

L_w —— 点声源的声功率级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m。

6.2.1.2 噪声源强

根据设计资料本项目储能电站主变压器主要采用自然通风散热，变流升压一体机（PCS）采用顶部排风散热，GIS 室采用低噪轴流风机散热，电池舱采用液冷系统控温。因此本项目噪声源强设备主要包括：主变压器 3 台、变流升压一体机 260 套、轴流风机 X 台。噪声源调查清单见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强*	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	(声压级/距声源距离)(dB(A)/m)		
1	#1 主变压器	445.0	160.0	0~5	72.4/1	基础减振	连续
		461.0	160.0	0~5			

		461.0	155.0	0~5			
		445.0	155.0	0~5			
2	#2 主变压器	477.5	160.0	0~5	72.4/1		连续
		493.5	160.0	0~5			
		493.5	155.0	0~5			
		477.5	155.0	0~5			
3	#3 主变压器	510.0	160.0	0~5	72.4/1	基础减振	连续
		526.0	160.0	0~5			
		526.0	155.0	0~5			
		510.0	155.0	0~5			
4	PCS#1	72.35	224.00	3	65	安装隔音罩	连续
5	PCS#2	72.35	218.50	3	65	安装隔音罩	连续
6	PCS#3	72.35	213.00	3	65	安装隔音罩	连续
7	PCS#4	72.35	207.50	3	65	安装隔音罩	连续
8	PCS#5	72.35	202.00	3	65	安装隔音罩	连续
9	PCS#6	108.15	202.00	3	65	安装隔音罩	连续
10	PCS#7	108.15	207.50	3	65	安装隔音罩	连续
11	PCS#8	108.15	213.00	3	65	安装隔音罩	连续
12	PCS#9	108.15	218.00	3	65	安装隔音罩	连续
13	PCS#10	108.15	224.00	3	65	安装隔音罩	连续
14	PCS#11	38.65	167.20	3	65	安装隔音罩	连续
15	PCS#12	38.65	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
16	PCS#13	38.65	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
17	PCS#14	38.65	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
18	PCS#15	38.65	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
19	PCS#16	74.45	167.20	3	65	安装隔音罩	连续
20	PCS#17	74.45	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
21	PCS#18	74.45	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
22	PCS#19	74.45	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
23	PCS#20	74.45	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
24	PCS#21	110.25	167.20	3	65	安装隔音罩	连续
25	PCS#22	110.25	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
26	PCS#23	110.25	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
27	PCS#24	110.25	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
28	PCS#25	110.25	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
29	PCS#26	146.05	167.20	3	65	安装隔音罩	连续
30	PCS#27	146.05	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
31	PCS#28	146.05	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
32	PCS#29	146.05	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
33	PCS#30	146.05	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
34	PCS#31	181.85	167.20	3	65	安装隔音罩	连续

35	PCS#32	181.85	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
36	PCS#33	181.85	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
37	PCS#34	181.85	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
38	PCS#35	181.85	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
39	PCS#36	217.65	167.20	3	65	安装隔音罩	连续
40	PCS#37	217.65	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
41	PCS#38	217.65	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
42	PCS#39	217.65	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
43	PCS#40	217.65	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
44	PCS#41	253.45	167.20	3	65	安装隔音罩	连续
45	PCS#42	253.45	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
46	PCS#43	253.45	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
47	PCS#44	253.45	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
48	PCS#45	253.45	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
49	PCS#46	289.25	167.20	3	65	安装隔音罩	连续
50	PCS#47	289.25	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
51	PCS#48	289.25	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
52	PCS#49	289.25	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
53	PCS#50	289.25	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
54	PCS#51	325.05	167.20	3	65	安装隔音罩	连续
55	PCS#52	325.05	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
56	PCS#53	325.05	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
57	PCS#54	325.05	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
58	PCS#55	325.05	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
59	PCS#56	360.85	167.20	3	65	安装隔音罩	连续
60	PCS#57	360.85	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
61	PCS#58	360.85	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
62	PCS#59	360.85	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
63	PCS#60	360.85	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
64	PCS#61	396.65	167.20	3	65	安装隔音罩	连续
65	PCS#62	396.65	172.70	3	65	安装隔音罩	连续
66	PCS#63	396.65	178.20	3	65	安装隔音罩	连续
67	PCS#64	396.65	183.70	3	65	安装隔音罩	连续
68	PCS#65	396.65	189.20	3	65	安装隔音罩	连续
69	PCS#66	38.64	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
70	PCS#67	38.64	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
71	PCS#68	38.64	143.66	3	65	安装隔音罩	连续
72	PCS#69	38.64	138.16	3	65	安装隔音罩	连续
73	PCS#70	38.64	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
74	PCS#71	74.44	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
75	PCS#72	74.44	138.16	3	65	安装隔音罩	连续

76	PCS#73	74.44	143.66	3	65	安装隔音罩	连续
77	PCS#74	74.44	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
78	PCS#75	74.44	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
79	PCS#76	110.24	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
80	PCS#77	110.24	138.16	3	65	安装隔音罩	连续
81	PCS#78	110.24	143.66	3	65	安装隔音罩	连续
82	PCS#79	110.24	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
83	PCS#80	110.24	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
84	PCS#81	146.04	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
85	PCS#82	146.04	138.16	3	65	安装隔音罩	连续
86	PCS#83	146.04	143.66	3	65	安装隔音罩	连续
87	PCS#84	146.04	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
88	PCS#85	146.04	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
89	PCS#86	181.84	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
90	PCS#87	181.84	138.16	3	65	安装隔音罩	连续
91	PCS#88	181.84	143.66	3	65	安装隔音罩	连续
92	PCS#89	181.84	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
93	PCS#90	181.84	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
94	PCS#91	217.64	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
95	PCS#92	217.64	138.16	3	65	安装隔音罩	连续
96	PCS#93	217.64	143.66	3	65	安装隔音罩	连续
97	PCS#94	217.64	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
98	PCS#95	217.64	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
99	PCS#96	253.44	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
100	PCS#97	253.44	138.16	3	65	安装隔音罩	连续
101	PCS#98	253.44	143.66	3	65	安装隔音罩	连续
102	PCS#99	253.44	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
103	PCS#100	253.44	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
104	PCS#101	289.24	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
105	PCS#102	289.24	138.16	3	65	安装隔音罩	连续
106	PCS#103	289.24	143.66	3	65	安装隔音罩	连续
107	PCS#104	289.24	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
108	PCS#105	289.24	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
109	PCS#106	325.04	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
110	PCS#107	325.04	138.16	3	65	安装隔音罩	连续
111	PCS#108	325.04	143.66	3	65	安装隔音罩	连续
112	PCS#109	325.04	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
113	PCS#110	325.04	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
114	PCS#111	360.84	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
115	PCS#112	360.84	138.16	3	65	安装隔音罩	连续
116	PCS#113	360.84	143.66	3	65	安装隔音罩	连续

117	PCS#114	360.84	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
118	PCS#115	360.84	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
119	PCS#116	396.64	132.66	3	65	安装隔音罩	连续
120	PCS#117	396.64	138.16	3	65	安装隔音罩	连续
121	PCS#118	396.64	143.66	3	65	安装隔音罩	连续
122	PCS#119	396.64	149.16	3	65	安装隔音罩	连续
123	PCS#120	396.64	154.66	3	65	安装隔音罩	连续
124	PCS#121	38.64	119.84	3	65	安装隔音罩	连续
125	PCS#122	38.64	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
126	PCS#123	38.64	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
127	PCS#124	38.64	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
128	PCS#125	38.64	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
129	PCS#126	74.44	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
130	PCS#127	74.44	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
131	PCS#128	74.44	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
132	PCS#129	74.44	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
133	PCS#130	74.44	119.84	3	65	安装隔音罩	连续
134	PCS#131	110.24	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
135	PCS#132	110.24	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
136	PCS#133	110.24	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
137	PCS#134	110.24	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
138	PCS#135	110.24	119.84	3	65	安装隔音罩	连续
139	PCS#136	146.04	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
140	PCS#137	146.04	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
141	PCS#138	146.04	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
142	PCS#139	146.04	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
143	PCS#140	181.84	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
144	PCS#141	181.84	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
145	PCS#142	181.84	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
146	PCS#143	181.84	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
147	PCS#144	181.84	119.84	3	65	安装隔音罩	连续
148	PCS#145	217.64	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
149	PCS#146	217.64	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
150	PCS#147	217.64	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
151	PCS#148	217.64	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
152	PCS#149	217.64	119.84	3	65	安装隔音罩	连续
153	PCS#150	253.44	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
154	PCS#151	253.44	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
155	PCS#152	253.44	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
156	PCS#153	253.44	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
157	PCS#154	253.44	119.84	3	65	安装隔音罩	连续

158	PCS#155	289.24	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
159	PCS#156	289.24	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
160	PCS#157	289.24	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
161	PCS#158	289.24	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
162	PCS#159	325.04	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
163	PCS#160	325.04	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
164	PCS#161	325.04	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
165	PCS#162	325.04	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
166	PCS#163	325.04	119.84	3	65	安装隔音罩	连续
167	PCS#164	360.84	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
168	PCS#165	360.84	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
169	PCS#166	360.84	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
170	PCS#167	360.84	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
171	PCS#168	360.84	119.84	3	65	安装隔音罩	连续
172	PCS#169	396.64	97.84	3	65	安装隔音罩	连续
173	PCS#170	396.64	103.34	3	65	安装隔音罩	连续
174	PCS#171	396.64	108.84	3	65	安装隔音罩	连续
175	PCS#172	396.64	114.34	3	65	安装隔音罩	连续
176	PCS#173	396.64	119.84	3	65	安装隔音罩	连续
177	PCS#174	38.61	84.95	3	65	安装隔音罩	连续
178	PCS#175	38.61	79.45	3	65	安装隔音罩	连续
179	PCS#176	38.61	73.95	3	65	安装隔音罩	连续
180	PCS#177	38.61	68.45	3	65	安装隔音罩	连续
181	PCS#178	38.61	62.95	3	65	安装隔音罩	连续
182	PCS#179	74.41	62.95	3	65	安装隔音罩	连续
183	PCS#180	74.41	68.45	3	65	安装隔音罩	连续
184	PCS#181	74.41	73.95	3	65	安装隔音罩	连续
185	PCS#182	74.41	79.45	3	65	安装隔音罩	连续
186	PCS#183	74.41	84.95	3	65	安装隔音罩	连续
187	PCS#184	110.21	62.95	3	65	安装隔音罩	连续
188	PCS#185	110.21	68.45	3	65	安装隔音罩	连续
189	PCS#186	110.21	73.95	3	65	安装隔音罩	连续
190	PCS#187	110.21	79.45	3	65	安装隔音罩	连续
191	PCS#188	110.21	84.95	3	65	安装隔音罩	连续
192	PCS#189	146.01	62.95	3	65	安装隔音罩	连续
193	PCS#190	146.01	68.45	3	65	安装隔音罩	连续
194	PCS#191	146.01	73.95	3	65	安装隔音罩	连续
195	PCS#192	146.01	79.45	3	65	安装隔音罩	连续
196	PCS#193	146.01	84.95	3	65	安装隔音罩	连续
197	PCS#194	181.81	62.95	3	65	安装隔音罩	连续
198	PCS#195	181.81	68.45	3	65	安装隔音罩	连续

199	PCS#196	181.81	73.95	3	65	安装隔音罩	连续
200	PCS#197	181.81	79.45	3	65	安装隔音罩	连续
201	PCS#198	181.81	84.95	3	65	安装隔音罩	连续
202	PCS#199	217.61	62.95	3	65	安装隔音罩	连续
203	PCS#200	217.61	68.45	3	65	安装隔音罩	连续
204	PCS#201	217.61	73.95	3	65	安装隔音罩	连续
205	PCS#202	217.61	79.45	3	65	安装隔音罩	连续
206	PCS#203	217.61	84.95	3	65	安装隔音罩	连续
207	PCS#204	253.41	62.95	3	65	安装隔音罩	连续
208	PCS#205	253.41	68.45	3	65	安装隔音罩	连续
209	PCS#206	253.41	73.95	3	65	安装隔音罩	连续
210	PCS#207	253.41	79.45	3	65	安装隔音罩	连续
211	PCS#208	253.41	84.95	3	65	安装隔音罩	连续
212	PCS#209	289.21	62.95	3	65	安装隔音罩	连续
213	PCS#210	289.21	68.45	3	65	安装隔音罩	连续
214	PCS#211	289.21	73.95	3	65	安装隔音罩	连续
215	PCS#212	289.21	79.45	3	65	安装隔音罩	连续
216	PCS#213	289.21	84.95	3	65	安装隔音罩	连续
217	PCS#214	325.01	62.95	3	65	安装隔音罩	连续
218	PCS#215	325.01	68.45	3	65	安装隔音罩	连续
219	PCS#216	325.01	73.95	3	65	安装隔音罩	连续
220	PCS#217	325.01	79.45	3	65	安装隔音罩	连续
221	PCS#218	325.01	84.95	3	65	安装隔音罩	连续
222	PCS#219	360.81	79.45	3	65	安装隔音罩	连续
223	PCS#220	360.81	84.95	3	65	安装隔音罩	连续
224	PCS#221	38.59	50.26	3	65	安装隔音罩	连续
225	PCS#222	38.59	44.76	3	65	安装隔音罩	连续
226	PCS#223	38.59	39.26	3	65	安装隔音罩	连续
227	PCS#224	38.59	33.76	3	65	安装隔音罩	连续
228	PCS#225	74.39	28.26	3	65	安装隔音罩	连续
229	PCS#226	74.39	33.76	3	65	安装隔音罩	连续
230	PCS#227	74.39	39.26	3	65	安装隔音罩	连续
231	PCS#228	74.39	44.76	3	65	安装隔音罩	连续
232	PCS#229	74.39	50.26	3	65	安装隔音罩	连续
233	PCS#230	110.19	28.26	3	65	安装隔音罩	连续
234	PCS#231	110.19	33.76	3	65	安装隔音罩	连续
235	PCS#232	110.19	39.26	3	65	安装隔音罩	连续
236	PCS#233	110.19	44.76	3	65	安装隔音罩	连续
237	PCS#234	110.19	50.26	3	65	安装隔音罩	连续
238	PCS#235	145.99	28.26	3	65	安装隔音罩	连续
239	PCS#236	145.99	33.76	3	65	安装隔音罩	连续

240	PCS#237	145.99	39.26	3	65	安装隔音罩	连续
241	PCS#238	145.99	44.76	3	65	安装隔音罩	连续
242	PCS#239	145.99	50.26	3	65	安装隔音罩	连续
243	PCS#240	181.79	28.26	3	65	安装隔音罩	连续
244	PCS#241	181.79	33.76	3	65	安装隔音罩	连续
245	PCS#242	181.79	39.26	3	65	安装隔音罩	连续
246	PCS#243	181.79	44.76	3	65	安装隔音罩	连续
247	PCS#244	181.79	50.26	3	65	安装隔音罩	连续
248	PCS#245	217.59	33.76	3	65	安装隔音罩	连续
249	PCS#246	217.59	39.26	3	65	安装隔音罩	连续
250	PCS#247	217.59	44.76	3	65	安装隔音罩	连续
251	PCS#248	217.59	50.26	3	65	安装隔音罩	连续
252	PCS#249	253.39	28.26	3	65	安装隔音罩	连续
253	PCS#250	253.39	33.76	3	65	安装隔音罩	连续
254	PCS#251	253.39	39.26	3	65	安装隔音罩	连续
255	PCS#252	253.39	44.76	3	65	安装隔音罩	连续
256	PCS#253	253.39	50.26	3	65	安装隔音罩	连续
257	PCS#254	289.19	28.26	3	65	安装隔音罩	连续
258	PCS#255	289.19	33.76	3	65	安装隔音罩	连续
259	PCS#256	289.19	39.26	3	65	安装隔音罩	连续
260	PCS#257	289.19	44.76	3	65	安装隔音罩	连续
261	PCS#258	289.19	50.26	3	65	安装隔音罩	连续
262	PCS#259	324.99	44.76	3	65	安装隔音罩	连续
263	PCS#260	324.99	50.26	3	65	安装隔音罩	连续
264	GIS 室轴流 风机 1	457.00	192.90	6.5	65/1	安装隔音罩	间断
265	GIS 室轴流 风机 2	477.90	192.90	6.5	65/1	安装隔音罩	间断
266	GIS 室轴流 风机 3	504.00	192.90	6.5	65/1	安装隔音罩	间断

备注*：①根据《变电站噪声控制导则》（DL/T 1518-2016），电压等级为 500kV 的油浸自冷变压器，距其 1m 外 1/2 变压器高度处的声压级为 72.4dB(A)，主变压器设备尺寸：长×宽×高=16×5×5m，声源类型为垂向面声源；

②参考目前在运的其他类型储能电站，变流升压一体机（PCS）声功率级源强约 75dB（A），采用隔声罩降噪后声功率级为 65dB(A)；

③轴流风机声压级采用本地区同类变电站经验值，轴流风机具体位置以实际建设为准；

④电池舱采用液冷系统控温，其运行声源较低，本次评价不作为主要噪声源列计；

⑤以站址厂界（征地红线）西侧转角为原点。

6.2.1.3 预测建模

（1）站内主要建构物

①主要建筑：综合楼，2层，高度7.8m；主控通信楼，1层，高度5.8m；500kV配电装置室，1层，高15.3m。

②其他附属建筑：运维仓库，1层，高度8.3m；中央配电室，1层，高度5.8m；消防泵房，1层，高4.3m。

③站区围墙：采用2.5m高240mm厚的砖砌实体围墙。

(2) 敏感目标与储能电站厂界位置关系

表 6.2-2 声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置*			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	新会裕丰生态柑场	176.92	-35.00	6	148	北	1类	1栋2层坡顶砖混结构，周围主要为柑场和水塘
2	南朗村柑果场看护房	294.05	401.57	3	35	南	1类	1栋1层坡顶铁皮结构，周围为柑场
3	南朗村张姓养殖看护房	379.5	409.57	3	156	北	1类	1栋1层坡顶铁皮结构，周围为水塘

(3) 预测参数选取

本次预测考虑几何发散衰减、声屏障（围墙）、地面效应以及大气吸收对声源噪声衰减的影响，预测拟将变压器作为垂直面声源，PCS、轴流风机看作点声源。采用商用软件进行预测，预测工具采用石家庄环安科技有限公司正式发售的《噪声环境影响评价系统（NosieSystem）标准版》。预测软件中相关参数选取见表 6.2-3。

表 6.2-3 预测软件相关参数选取

项目		主要参数设置
声源源强	面声源（室外）	#1、#2、#3 主变（尺寸均 16×5×5m）：1m 外 1/2 设备高处测点声压级为 63.7dB(A)
	点声源（室外）	PCS 变流升压一体机 260 套：声功率级 75dB(A)，采用隔声罩降噪后声功率级为 65dB(A)。
		GIS 室轴流风机 1~3：1m 外测点声压级为 65dB(A)
声传播衰减效应	声屏障	围墙，高度为 2.5m
	建筑物	吸声系数 0，建筑物墙体隔声量 20dB(A)，综合楼高 7.8m；主控通信楼和中央配电室高 5.8m；500kV GIS 配电装置室高 15.3m；运维仓库高 8.3m；消防泵房高 4.3m。
	地面效应	采用导则算法

接收点	大气吸收	气压 101.3kPa，气温 25℃，相对湿度 50%
	厂界噪声	线接收点：厂界外 1m、1.2m 高，步长为 1m
	声环境保护目标	离散点：敏感建筑外 1m，1.2m 高

6.2.1.4 预测结果与分析

储能电站本期建成后的厂界噪声预测结果见表 6.2-4，环境保护目标预测结果见表 6.2-5，本期产生的噪声贡献值等声级线图见图 6.2-2。

根据表 6.2-4 预测结果，本项目储能电站建成投运后，厂界噪声贡献值为 32.5dB(A)~44.0dB(A)，满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

根据表 6.2-5 预测结果，本项目储能电站建成投运后，环境保护目标处昼间噪声预测值为 42.3~45.3dB(A)，夜间噪声预测值为 40.4~42.2dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

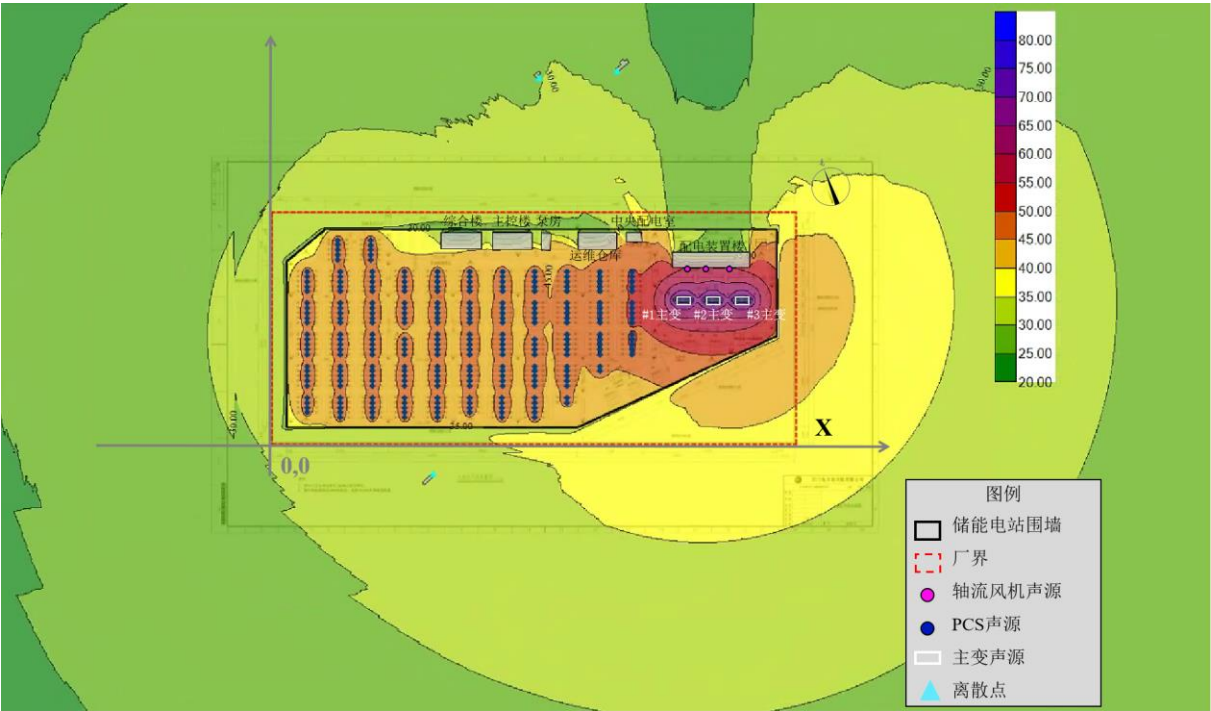


图 6.2-2 储能电站运行期噪声贡献值等值线示意图

表 6.2-4 储能电站运行期厂界噪声预测结果表

厂界四周线接收点	噪声最大贡献值 dB(A)	标准限值 dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
东侧厂界	44.0	55	45	达标	达标
北侧厂界	36.6	55	45	达标	达标
西侧厂界	32.5	55	45	达标	达标
南侧厂界	39.2	55	45	达标	达标

表 6.2-5 声环境保护目标噪声预测结果与分析达标表

序号	声环境保护目标名称	噪声贡献值 dB(A)	噪声现状值 dB(A)		噪声预测值 dB(A)		较现状增量 dB(A)		噪声标准 dB(A)		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	新会裕丰生态柑场	29.9	42	40	42.3	40.4	0.3	0.4	55	45	达标	达标
2	南朗村柑果场看护房	33.2	45	41	45.3	41.7	0.3	0.7	55	45	达标	达标
3	南朗村张姓养殖看护房	28.8	44	42	44.1	42.2	0.1	0.2	55	45	达标	达标

6.2.2 输电线路声环境影响分析

架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。一般来说，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和下雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而产生电晕放电，电晕放电的效应之一则产生了线路的可听噪声。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），500kV 架空线路的声环境影响采用类比分析的方法进行声环境影响分析。

6.2.2.1 类比对象选取的原则

本期工程架空线路存在 2 种典型架设方式，分别为：

- ①500kV 同塔单回架空线路（500kV 储能电站至圭峰站线路）；
- ②500kV 同塔双回架空线路（500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段）。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。因此本次采用类比方法分别对上述 2 种架设方式进行声环境影响预测。

6.2.2.2 类比对象

根据上述类比原则及本项目线路规模及环境条件，本次评价选取 500kV 罗北乙线作为本工程 500kV 单回线路的类比对象，选取 500kV 上博甲乙线作为本项目 500kV 同塔双回线路的类比对象。类比对象的可比性分析见表 6.1-4。

6.2.2.3 类比监测

(1) 500kV 单回架空线路

①监测布点

500kV 罗北乙线 95#~96#铁塔之间的档距中央弧垂最低位置处中心线对地投影为起点，沿垂直于线路方向，间距 5m 顺序测至边导线投影外 50m 处，监测断面示意图具体见图 6.1-3。

②监测单位、时间及气象条件

监测单位：广东智环创新环境科技有限公司

监测时间：2025 年 11 月 17 日

天气情况：阴（无雨雪、无雷电、无雾），温度 20.4~25.0° C，湿度 53.0~57.4%，风速 1.8~3.6m/s。

③监测方法、仪器

监测方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

监测仪器：见表 6.2-6 所示。

表 6.2-6 声级计/声校准器检定情况表一览表

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
出厂编号	00311178（声级计）/1007936（声校准器）
仪器型号	AWA6228+/AWA6221A
频率范围	10Hz~20kHz/1000Hz±2%
量程	声级计：21dB~133dB(A)；声校准器：94/114.0dB(A)
检定单位	广州计量检测技术研究院
证书编号	SX202500160/SX202500246
检定有效期	2026 年 01 月 12 日/2026 年 01 月 13 日

④监测工况

监测期间工况详见表 6.1-8。

⑤监测结果

500kV 罗北乙线声环境类比监测结果详见表 6.2-7。

表 6.2-7 500kV 罗北乙线声环境类比监测结果

点位编号	测量位置	噪声[dB(A)]	
		昼间	夜间
500kV 罗北乙线 95#~96#塔段单回架空线路声环境监测断面（线高 16m）			

*1	线行中心	46	42
*2	线行中心投影处北侧 8m (北侧边导线投影处)	45	42
*3	北侧边导线投影外 5m	46	43
*4	北侧边导线投影外 10m	45	42
*5	北侧边导线投影外 15m	45	42
*6	北侧边导线投影外 20m	46	42
*7	北侧边导线投影外 25m	47	43
*8	北侧边导线投影外 30m	47	42
*9	北侧边导线投影外 35m	46	42
*10	北侧边导线投影外 40m	46	43
*11	北侧边导线投影外 45m	45	42
*12	北侧边导线投影外 50m	45	42

类比监测结果表明，500kV 罗北乙线 95#~96#塔段单回架空线路声环境监测断面的噪声监测结果为昼间 45dB(A)~47dB(A)，夜间 42dB(A)~43dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求，且类比对象线路下方与导线不同距离噪声监测值无明显变化趋势，正常带电运行对沿线声环境影响较小。

⑥类比监测评价结论

通过与相应类型类比对象监测结果可知，本项目 500kV 储能电站至圭峰站线路建成投运后，架空线路运行期噪声对周围环境的影响能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 1 类标准限值要求。

（2）500kV 双回架空线路

①监测布点

本次类比监测主要监测 500kV 上寨~博罗同塔双回甲乙线 156#~157#铁塔之间断面的离地面 1.2m 高度处的噪声值，监测以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，沿垂直于线路方向，间距 5m 顺序测至边导线投影外 50m 处，监测断面示意图具体见图 6.1-4。

②监测单位、时间及环境条件

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

监测时间：2021 年 10 月 9 日

天气情况：阴，温度 24-29° C，湿度 75-80%，风速 0.5-1.0m/s。

③监测方法、仪器

监测方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

监测仪器：见表 6.2-8 所示。

表 6.2-8 声级计/声校准器检定情况表一览表

生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	09015070（声级计）/09019151（声校准器）
仪器型号	HS5660C/HS6020
频率范围	10Hz~20kHz/1000Hz±2%
量程	声级计：25dB-130dB(A)；声校准器：94dB(A)
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202130163/SSD202005947
检定有效期	2022 年 3 月 8 日/2021 年 11 月 08 日

④监测工况

监测期间工况详见表 6.1-11。

⑤监测结果

500kV 上博甲乙线声环境类比监测结果详见表 6.2-9。

表 6.2-9 500kV 上博甲乙线声环境类比监测结果

点位编号	测量位置	噪声[dB(A)]	
		昼间	夜间
500kV 上博甲乙线同塔双回线路 156#~157#铁塔之间断面（线高 15m）监测值			
LN01	弧垂最低位置（线高 15m）线路 中心地面投影处	44	42
LN02	中心线投影处外 5m	43	42
LN03	中心线投影处外 10m	43	41
LN04	中心线投影处外 15m	42	41
LN05	中心线投影处外 20m	43	41
LN06	中心线投影处外 25m	42	40
LN07	中心线投影处外 30m	42	41
LN08	中心线投影处外 35m	43	41
LN09	中心线投影处外 40m	44	40
LN10	中心线投影处外 45m	43	41
LN11	中心线投影处外 50m	41	40
LN12	中心线投影处外 55m	42	40
LN13	中心线投影处外 60m	41	40

类比监测结果表明，运行状态下 500kV 上博甲乙线同塔双回线路运行状态下 156#~157#铁塔之间断面周边噪声水平昼间为 41dB(A)~44dB(A)，夜间为 40dB(A)~42dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求，且类比对象线路下方与导线不同距离噪声监测值无明显变化趋势，正常带电运行对沿线声环境影响较小。

⑥类比监测评价结论

通过与相应类型类比对象监测结果可知，本项目 500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 段改造完成后，架空线路运行期噪声对周围环境的影响能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 1 类标准限值要求。

6.2.2.4 环境保护目标处噪声预测分析

根据前述类比监测和分析结果可知，本工程架空线路运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献。

本评价环境保护目标处的声环境分别利用 500kV 罗北乙线、500kV 上博甲乙线的断面监测结果进行预测分析。拟建线路声环境保护目标预测结果见表 6.2-10。

从预测结果可知，本工程 500kV 输电线路建成后，线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献，各声环境保护目标处噪声预测值，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

表 6.2-10 本工程输电线路沿线环境保护目标声环境影响预测结果一览表

敏感目标 编号	敏感目标	影响源	预测条件			噪声现状 值 dB(A)		类比监测 值 dB(A)		噪声贡献 值 dB(A)		预测值 dB(A)		标准限值 dB(A)		是否 达标	
			与线路边导线 距离	声环境 功能	与其他线路 包夹/并行	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		
①	新会裕丰生态 柑场	鼓峰丙丁 线、储能 电站至圭 峰站线路	鼓峰丙丁线北 侧 16m	1 类	鼓峰丙丁线 与储能电站 至圭峰站线 路包夹	42	40	42	41	基本不构 成增量贡 献	47	44	55	45	是		
			储能电站至圭 峰站线路西侧 49m					45	42								
③	南朗村张姓养 殖看护房		鼓峰丙丁线南 侧 24m	1 类		44	42	42	40		47	44	55	45	是		
			储能电站至圭 峰站线路东侧 15m					45	42								
④	南朗村梁姓柑 场看护房		鼓峰丙丁线北 侧 49m	1 类		42	38	41	40		46	44	55	45	是		
			储能电站至圭 峰站线路西南 侧 13m					45	42								
⑥	南朗村梁姓养 殖看护房		鼓峰丙丁 线	鼓峰丙丁线北 侧 10m		1 类	/	42	/		43	41	43	41	55	45	是
⑦	南朗村邓姓养 殖看护房		鼓峰丙丁 线	鼓峰丙丁线北 侧 44m		1 类	/	41	40		43	41	43	41	55	45	是

敏感目标 编号	敏感目标	影响源	预测条件			噪声现状 值 dB(A)		类比监测 值 dB(A)		噪声贡献 值 dB(A)		预测值 dB(A)		标准限值 dB(A)		是否 达标
			与线路边导线 距离	声环境 功能	与其他线路 包夹/并行	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	
⑧	奕享果园看护 房	鼓峰丙丁 线	鼓峰丙丁线南 侧 40m	1 类	/	40	38	44	40	基本不构 成增量贡 献		44	40	55	45	是
备注：（1）类比监测值选取类比监测断面中距离相近的监测结果； （2）噪声预测值因线路工程运行基本不构成增量贡献，故预测值选取现状值和类比监测结果值较大者； （3）受两条输电线路包夹影响的敏感目标，以两条输电线路类比监测值的叠加值作为预测值。																

6.3 地表水环境影响分析

6.3.1 储能电站工程

储能电站运行期对水环境产生影响的主要运行期站内值班人员产生的生活污水，根据《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）规定并结合项目特点，按国家机关有食堂有浴室先进值 $15\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计算，则储能电站用水量为 $0.41\text{m}^3/\text{d}$ （ $150\text{m}^3/\text{a}$ ）。生活污水产生系数按 0.9 计，则生活污水产生量约 $0.369\text{m}^3/\text{d}$ ，污水量较少。

储能电站内设有生活污水经一体化污水处理设施，设计处理能力 $1\text{m}^3/\text{h}$ 。生活污水进入污水调节池，由调节池内的污水提升泵提升后送入一体化污水处理设施，经过处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准限值，回用于站区绿化，不外排，对周围水体水质及水环境不产生影响。

（1）处理工艺可行性分析

根据设计资料，站内配套的一体化污水处理设施包括调节池、缺氧池、好氧池、沉淀池、清水池。地埋式一体化污水处理设备采用 A/O 处理工艺。

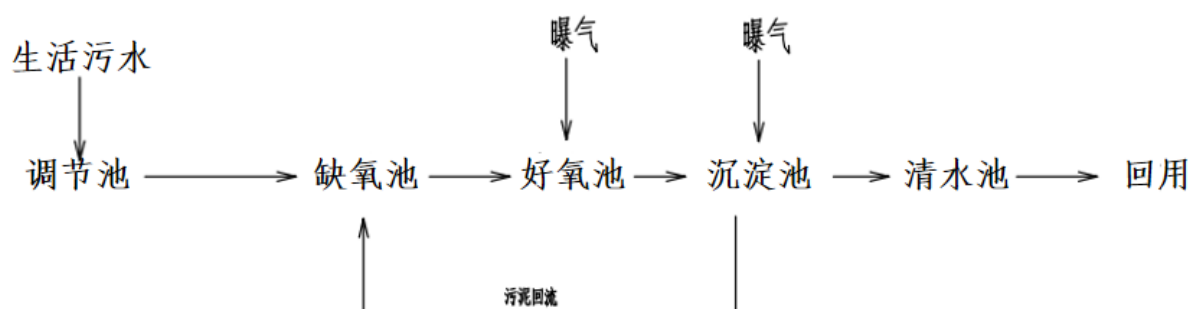


图 6.3-1 一体化污水处理设备工艺流程图

储能电站本期工程值班人员产生的生活污水属于易生化处理的污水，本工程拟采用的一体化污水处理设备，具有较高的生化处理工艺抗冲击能力，且操作简单，处理效果稳定，生活污水经一体化污水处理设备处理后， BOD_5 、氨氮等污染物得到有效降解，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准限值，回用于站区绿化，不外排。

（2）绿化回用水量可行性分析

根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018）中 4.0.6 条，浇洒绿地给水量可按浇洒面积以 $1.0\sim 3.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计算。根据可研设计，储能电站内绿化面积为 8850m^2 ，则绿化用水量为 $8.85\sim 26.55\text{m}^3/\text{d}$ ，完全有能力消纳站内产生的生活污水。

综上，本项目站址内的生活污水可通过站内的地埋式一体化污水处理设施处理，处理后的尾水，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准限值，回用于站区绿化等，不外排，对周围水体水质及水环境不产生影响，是可行的。本工程运行期生活污水无直接纳污水体，对周围地表水环境无影响。

6.3.2 线路工程

输电线路运行期不产生生产废水和生活污水，对线路沿线地表水体水质和水环境不产生影响。

6.4 固体废物环境影响分析

6.4.1 储能电站工程

本项目运营期固体废物主要包括储能电站管理运营人员生活垃圾、污泥、废磷酸铁锂电池、废铅蓄电池、变压器检修少量含油抹布、变压器检修废油。

（1）生活垃圾

储能电站管理运营人员运营期产生的生活垃圾量以 $1\text{kg}/\text{人} \cdot \text{d}$ 计，拟建项目运营期劳动定员 10 人，将产生生活 3.65 垃圾 t/a。由垃圾箱集中收集后定期运送至环卫部门指定位置综合处置，禁止随意丢弃。

（2）污泥

本项目化粪池及污水处理设施污泥产生量参照根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019），污泥产生量按 $0.8\text{kg}/\text{m}^3$ 污水计，则污泥产生量为 $0.0007\text{t}/\text{d}$ ， $0.25\text{t}/\text{a}$ 。污泥委托第三方单位清掏运至环卫部门指定位置综合处置，禁止随意丢弃。

（3）废磷酸铁锂电池

根据《废电池污染防治技术政策》，磷酸铁锂储能电池一般不含有毒有害成分，环境危害性较小，废旧磷酸铁锂储能电池的收集、贮存、处置执行一般工业固体废物的相关管理要求。根据可研资料，磷酸铁锂离子储能系统设计寿命约为 20 年，如运营过程中出现故障，则立即通知厂家进行维修或则更换，不在站区贮存。

（4）废铅蓄电池

储能电站配电设备区电气设备采用铅酸蓄电池作为控制负荷和动力负荷等供电的直流电源，根据项目可行性研究报告，每台变压器配备蓄电池约 200 块，日常运行和检修时均不会有酸性液体排出，该类蓄电池的使用寿命一般在 8~10 年左右。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅酸电池属于编号为 HW31 的含铅废物，代码为 900-

052-31。升压站正常运行时不会产生废铅蓄电池，仅在蓄电池故障、失效及其他原因无法使用时以及电池使用寿命终了时产生。铅酸蓄电池待使用寿命到期后或者发生故障时，通知有资质厂家及时更换，更换的废旧蓄电池交由有资质厂家收集、清运处置，不在站内储存。

（5）变压器事故废油

储能电站正常情况下无废变压器油及含油污水产生，检修或发生事故时可能会产生废变压器油的泄漏，主要污染物为石油类。根据《国家危险废物名录》（生态环境部令第15号），废油及油水混合物属危险废物，废物类别代码为HW08，废物代码为900-220-08。本项目主变基座四周设有事故油坑，油坑通过埋地排油管道与事故油池相连，站区发生事故排油时，废油及油水混合物通过油坑汇集进入埋地排油管道，最终排至事故油池贮存，待事故结束后交由具有危险废物处置资质的单位处置，废油及油水混合物均不外排。

6.4.2 线路工程

输电线路运行期不产生固体废弃物和危险废物，对周围环境不产生影响。

6.5 生态环境影响分析

项目工程建成后，永久占地内植被完全被破坏，取而代之的是站址及塔基硬化地面及其辅助设施，形成建筑用地类型。本项目站址占地主要为园地，原有植被种类单一（新会柑），而塔基占地面积较小，因此项目的建设不会对区域植物资源及其物种多样性造成明显影响。本项目运营期不会产生新的生态扰动，施工期产生的生态影响在运营期处于自然恢复状态。

项目工程运营期线路正常运行，对线下植物资源无影响，也不会对区域植被群落造成连续分割，不会使工程沿线林地产生边缘效应。根据调查资料，本次生态评价范围内未调查发现有迁徙物种的重要生境及其迁徙路线，线路运行不会影响线行下方动物生境，对动物资源无明显影响。

输电线路运行期维护活动主要为线路巡检，巡检人员主要在已有道路活动，且例行巡检间隔时间长，现场巡检的频次很低，巡检活动对区域生态环境的扰动很小。

因此工程运行期对生态环境的影响很小。

6.6 环境风险分析

（1）风险源调查

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020），本项目只需对变压器事故情况下漏油时可能的环境风险进行简要分析。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等资料，升压站的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”的风险物质，本项目储能电站新建 3 台主变压器，每台主变压器内油量约 116t。

（2）风险潜势初判和风险评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质及工艺系统危险性（P）的分级，按下式计算危险物质数量与临界量的比值 Q ：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品实际存储量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q > 1$ 时，将 Q 值划分为：a. $1 \leq Q < 10$ ；b. $10 \leq Q < 100$ ；c. $Q \geq 100$ 。

表 6.6-1 环境风险物质与临界量的比值结果

序号	危险物质名称	CAS	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	Q 值	是否构成重大危险源
1	变压器油	/	348	2500	0.1392	否

根据计算 $Q=0.1392 < 1$ ，环境风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当环境风险潜势为 I 时评价工作等级属简单风险，因此，本项目环境风险评价只需进行简单分析。

（3）变压器油泄露风险影响分析

本工程运行期主要的环境风险为主变压器内变压器油在事故并失控状态下形成的油泥和油水混合物，产生危险废物，如果处置不当，会对周边环境产生一定的污染。

1) 变压器的运行维护及检测

变压器油注入变压器后，不用更新，使用寿命与设备同步。而变压器的维护是在设备的整个服役期间经常需要进行的工作。变压器维护工作的主要目的是保证其运行条件良好，绝缘不过热，不受潮。

一般运行工况下，站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再决定是否需做过滤或增补变压器油。整个过程无漏油、跑油现象产生，亦无废弃油产生。

2) 事故变压器油环境风险分析

从上述分析可知，变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏污染环境。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会 部令第 36 号），废变压器油为废矿物油与含矿物油废物，属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为（T，I）。为防止事故时造成事故油污染，依据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的规定“户外单台总油量为 1000kg 以上的电气设备，应当设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积按油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。”即按最大一台主变压器的油量，设一座事故油池，变压器下设置储油坑并铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连，事故油池内设有虹吸管，对事故油池内的油水进行分离。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾，然后交由有资质的单位处理。

（4）环境风险防范措施

1) 设置事故油收集设施

项目按照设计规范要求建设有效容积约 135m³ 的事故油池一座，本工程安装投运的单台 500MVA 变压器主变油量约 116t（变压器油密度为 0.895t/m³，换算为容量约为 129.6m³），同时每台变压器下均设置有油坑，油坑的边界均大于变压器外廓每边各 1m，事故油坑与事故油池相连接。事故油池的有效容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中接入油量最大的一台设备油量的 100%贮油要求。亦满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)“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、防等措施和设施。一发生泄漏，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”的要求。此外，事故油池采用抗等级较高的

混凝土建造，一旦设备发生事故时排油或漏油，事故油进入油池后，应短时间内便由具备资质的单位进行回收处置，确保事故油不会外泄或污染土壤和地下水。

2) 事故油处置要求

主变压器油为石油的一种分馏产物，属于危险废物，应交由具有危险废物处理资质的单位回收处理。

3) 建立报警系统

针对储能电站主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，与监控设施联网，一旦发生主变压器事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

4) 防止进入周围水体

如果发生主变压器设备损坏等事故漏油，含油污水将渗流入下方铺有鹅卵石层的集油坑，然后经排油管道进入事故油池内，由于矿物油与池内预留雨水或消防用水不相容且油的比重大于水，静置一段时间后矿物油浮于上部，到达一定重量后将下方的水经虹吸管压出，出水管的高度保证了始终有少量清水留存事故油池底部以隔离矿物油不外排；同时一但发生主变压器、高压电抗器漏油等事故，将启动预警机制立即关闭虹吸管道阀门，防止含油污水外溢；经油水分离后的废矿物油（可能含少量雨水或消防水）由建设单位委托有资质的单位抽排外运回收处置，不外排。另外为防止事故漏油外溢的情况，在站内雨水总排放口设置切换阀门，并设可将截流后事故油引至事故油池的污水管道。

为减少绝缘油外泄事故的风险，建议加强管理，落实相应的环境风险控制措施和设施，运行期对事故油池定期巡检，维持正常运行。采取上述风险防范措施后，储能电站升压区绝缘油泄漏的几率很小，即使意外泄露也能得到有效控制。

(4) 环境风险应急预案

为预防运行期储能电站的事故风险，应根据具体情况依据《中华人民共和国突发事件应对法》、《国家突发环境事件应急预案》、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》等的要求，集合相关规程、规范和行业标准，以及工程实际情况，编制突发环境事件应急预案。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

本工程初步设计阶段拟采取的环保措施详见 3.5 章节。

本工程拟采取的主要环保设施、措施见表 7.1-1，工程典型生态保护措施典型设计图见附图 13~附图 15。工程环保措施和设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和管理。

建设项目环境保护工作涉及的相关方包括建设单位、环评单位、设计单位、施工单位、运行管理单位等，负责在工程建设的各阶段对其环境保护设施、措施进行落实。

表 7.1-1 汇宁时代江门储能电站项目采取的主要环境保护设施、措施一览表

序号	环境要素	措施分类	环保设施、措施		责任单位
一、初步设计阶段					
1	总体要求	主体措施	(1) 本项目工程的初步设计、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，并在施工合同内涵盖环境保护设施建设内容与配置相应资金情况。 (2) 项目选址选线已经避让了居民密集区、城市规划区，避让饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等敏感区域。 (3) 为落实报告书提出的环境保护措施和设施意见，建议将环境保护设计评审纳入工程设计审查工作中。		
2	电磁环境	主体措施	站址区	①500kV 配电装置采用户内 GIS 设备方案。 ②通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，从而保证地面工频电场符合标准。 ③对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，降低静电感应的影响。	设计单位
			输电线路	①优化路径，避让城镇规划区、开发区、居民区等重要区域，将区域环境影响控制在最低限度。 ②为保证线路下方人员的正常活动，非居民区（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）线路下方工频电场强度按小于 10kV/m 设计，线路邻近居民房屋处的工频电场强度限制在 4kV/m 以下。 ③新建线路工程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。 ③架空线路工程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。 ④确定导线与地面、建筑物、树木、公路、河流及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行。 ⑤合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。	
3	声环境	主体措施	站址区	①声源控制：设计上从控制声源的角度降低噪声影响，严格按照国网采购标准选用符合要求的低噪声设备。参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录 B.1 声源数值，500kV 油浸自冷/风冷主变压器，距离设备 1.0m 处的声压级应不超过 72.4dB(A)，声功率级应不超过 95.5dB（A）。 ②优化总平面布置，充分利用站内建构筑物的隔、挡作用，将站内建筑物合理布置，各功能区分开布置。 ③在站区加强植树绿化，设置一定高度的围墙，以衰减降低噪声。 ④升压站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。	设计单位

序号	环境要素	措施分类	环保设施、措施		责任单位
			输电线路	合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。	
4	地表水环境	主体措施	站址区	储能电站的生活污水经收集后汇入站区内埋地式污水处理装置处理后用于站区的绿化浇洒，不外排。	设计单位
			输电线路	输电线路跨河段在架线施工过程采取有效的环保措施，施工作业场所应尽量远离河道。对施工场地堆放土石区域做好拦挡措施，以避免泥土流失到河道中；禁止阴雨天在河流两侧施工作业。施工人员可利用站区施工营地已设施的污水处理设施处理施工期生活污水。	
5	生态环境	主体措施	站址区	站区采用绿化、生态护坡、站外浆砌石排水沟、临时排水沟、土工布等措施，站内道路路面硬化；站区排水采用分流制排水系统。通过以上措施减少水土流失。	设计单位
			输电线路	①在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。 ②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。 ③线路工程施工建设临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。 ④线路设计尽量减少对集中林区的土地占用，线路通过林区时，用高杆塔按跨越方式考虑，尽量避免砍伐或少砍伐树木。 ⑤塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失，保护生态环境。 ⑥对塔基进行绿化优化设计，对边坡、塔基周边范围等进行全面绿化。设计应选择适宜的乡土树种及草灌，根据不同区域的地貌分别种植常绿植物或速生乔木，局部考虑植草坪，采用多种树木组合。 ⑦施工方案应对施工场地进行合理设计，并充分利用周边已有道路作为项目的施工道路。 ⑧项目新建线路工程施工建设不单独设置取土场、排土场和施工营地。	
6	固体废物	主体措施	储能电站站内设置垃圾收集桶等收集装置用以收集生活垃圾。		设计单位
二、施工阶段					

序号	环境要素	措施分类	环保设施、措施		责任单位
7	施工前核查	环评措施	原环境保护部办公厅于 2016 年 8 月以环办辐射[2016]84 号文印发了《输变电建设项目重大变动清单（试行）》：“输变电建设项目发生清单中一项或一项以上，且可能导致不利环境影响显著加重的，界定为重大变动，其他变更界定为一般变动。”因此，建设单位在项目开工建设前应当对工程最终设计方案与环评方案进行梳理对比，构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批，一般变动只需备案。		建设单位
8	生态环境	环评措施	站址区	<p>避让措施：项目选址已经避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区域。</p> <p>减缓措施：①新建储能电站施工期需将剥离的表层土（10~30cm）集中堆放并用土工布临时遮挡维护，待施工期结束后用作场地、边坡及路基回填、植被恢复等。②新建储能电站施工场地尽量利用站区现有道路及空地，施工土石方临时堆土就近集中堆放并用土工布遮挡维护，并尽量用于场地、边坡及路基回填、植被恢复等。③新建储能电站建设过程中，在填方区做好边坡防护，在边坡区坡底布设编织袋拦挡；为防止水流携带泥沙对排水系统和接纳水体的淤积，项目施工过程中应设置沉沙池沉积泥沙，防止水土流失。</p> <p>恢复措施：施工期结束后对站区临时占地进行植被恢复，采用本土植被，防止外来物种入侵。</p>	施工单位
			输电线路	<p>避让措施：塔基施工建设应最大限度的保护山体自然状态，与周围自然环境相协调。</p> <p>减缓措施：①项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。塔基基础开挖，除部分土方用于基础回填外，多余土方在用地范围内就地摊平回填处理。施工过程中要做好临时堆土的遮挡防护，同时就地摊平回填处理的土方需压实处理，避免发生水土流失。②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。③严格按照施工红线进行施工，尽量避免对林地造成破坏。施工人员活动及材料运输，严格按照划定的施工范围实施，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。④避开雨天进行开挖施工，减少水土流失。⑤鸟类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。⑥加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。</p> <p>恢复措施：①施工期结束后及时对施工场区进行植被恢复，可根据评价区生态环境特点以及植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。②植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。可利用工程建设的机会，尤其是对塔基开挖区域等存在的薇甘菊、鬼针草等外来入侵植物，可采取连根铲除的方式进行破坏。同时采用本土物种进行植被恢复和边坡绿化。③施工结束后及时对施工迹地进行土地整治与生态恢复，塔架施工产生的防腐材料、包装材料等要及时收集运离并妥善处置，避免对其水质和土壤产生污染，应及时恢复临时占地原有土地使用功能后，并加强后期维护。④塔基基础拆除前需对现场进行围蔽，需进行破碎拆除至地下 1m 以下，拆除后确保地面无异物，并及时进行绿化恢复，恢复原有使</p>	

序号	环境要素	措施分类	环保设施、措施		责任单位
				用功能。	
9	声环境	环评措施	站址区	①根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任；施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。 ②施工开始后根据站区总体规划，尽早设立围墙，利用站区围墙的隔声作用，降低工程施工噪声对周围环境的影响。 ③选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放，运输车辆在途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。 ④合理安排施工时间。建议施工尽量安排在白天进行，且尽量避免午休时间施工，依法禁止夜间施工。 ⑤因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ⑥储能电站施工时，合理布置施工机械，尽量远离围墙。 ⑦严格按照施工规范要求，制定施工计划，严格控制施工时间、避免同一时间集中使用高噪声设备。 ⑧在建筑施工工地显著位置悬挂《建筑施工现场标牌》，载明工程项目名称、施工单位名称、施工单位负责人姓名、工程起止日期、建筑施工污染防治措施和联系电话等事项，及时妥善处理市民噪声污染投诉。	施工单位
			输电线路	①根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任；施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。 ②合理规划施工场地布设，合理制定每个塔基的施工方，加强工程设施、降噪设施的维护保养，特别是使用钻孔灌注桩基础的塔位，钻孔打桩等高噪声设备施工设备要尽量远离声环境保护目标，且安排在白天施工，禁止夜间施工。 ③针对机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点，可采取合理安排施工工序等措施加以缓解。施工期间，应禁止夜间（22:00-次日 6:00）进行施工作业，避免在昼间午休时间（12:00-14:00）进行高噪声施工，避免高噪声设备同时运行。 ④设置施工围挡，降低工程施工噪声对周围环境的影响。 ⑤优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。 ⑥优先使用商品混凝土，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噪声。	

序号	环境要素	措施分类	环保设施、措施		责任单位
10	大气环境	环评措施	站址区	①在施工现场主要道路以及储能电站基础施工、土方作业施工区等产生扬尘污染的部位进行洒水抑尘，洒水区域需有效覆盖防尘区域，干燥天气应增加洒水次数。 ②储能电站临时施工场地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施，车辆出场时应当将车轮、车身清洗干净。 ③站址场平剥离的表土直接装入编织袋，用来在表土堆放区砌筑临时拦挡墙，防止表土裸露堆放引起扬尘。土石方开挖后尽快回填，不能及时回填的采用土工布覆盖。临时堆放的土石料等细散颗粒材料和易扬尘材料集中堆放并用土工布覆盖。 ④施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，围挡高度不低于 2.5m。围挡或者围墙底部设置硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施；对于特殊地点无法设置围挡、围栏以及防溢座的，设置警示牌，并采取洒水等防尘措施。 ⑤车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒。 ⑥使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。	施工单位
			输电线路	①位于平地的塔基施工时，在塔基施工区设置临时封闭围挡，并设置警示牌。塔基施工时，在施工区域加强洒水降尘，特别是位于丘陵山区的塔基，应加密洒水频次，保持施工面湿润，避免高处扬尘随风飘到周边村庄，影响区域大气环境。 ②车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒。 ③车辆进出村庄附近时，限制车速，减少车辆扬尘。 ④车辆进出较为频繁的泥结路面，在大风干燥的时，进行洒水降尘。 ⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 ⑥施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。	
11	固体废物	环评措施	①在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并分别运送至城市管理部门、环卫部门指定位置处理。 ②储能电站施工土石方临时堆土集中堆放并用土工布遮挡维护，尽量用于场地回填，剩余的弃土方根据各相关地市管理规定，运至指定的建筑垃圾消纳场消纳；线路塔基开挖产生的临时土方，在塔基附近集中堆放、覆盖，施工结束后在塔基附近找平、绿化。 ③塔基基础拆除前需对现场进行围蔽，需进行破碎拆除至地下 1m 以下，拆除后确保地面无异物，拆除产生废弃土方及废旧杆塔、导地线及金具等固体废物。对于废旧杆塔、导地线及金具等材料，须由当地供电部门及时进行专业回收、处置；废弃土石方根据各相关地市管理规定，运至指定的建筑垃圾消纳地消纳。 ④施工过程产生的建筑垃圾、剩余物料等一般固废，应单独收集堆放，并送往城市管理部门指定的专门垃圾处理处置场进行处理，		施工单位

序号	环境要素	措施分类	环保设施、措施		责任单位
			不得混入生活垃圾一并处理；施工人员生活垃圾由环卫部门清运处理。 ⑤施工期如果发生漏油事故产生的废吸油毡，属于危险废物，暂存于密封包袋物内及时交危废资质单位处理。		
12	地表水环境	环评措施	站址区	①储能电站在开挖区周边设置截水沟，场地内部设置永临结合的排水沟，使得降水能够及时排出 ②施工期修筑临时隔油池、沉淀池，各种施工作业产生的少量施工废水经隔油、沉淀池收集处理后回用于周边绿化或施工场地路面洒水，不外排。 ②施工人员生活污水利用施工营地临时化粪池收集后委托环卫部门定期清运，不外排。 ④加强对含油设施的管理，加强设备维护保养和巡查，防止油料跑、冒、滴、漏，避免油类物质进入土壤和河流。	施工单位
			输电线路	①线路工程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。 ②合理安排工期，避免雨天进行开挖作业，临时堆土应配备苫布等物资，对开挖后的裸露开挖面、临时推土及时用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。 ③线路工程施工生产废水，在线路施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用，经泥浆沉淀池沉淀处理后，上清液回用于施工场地抑尘或周边绿化，沉淀泥浆干化后回用于工程填方。文明施工、防止漫排。	
三、运行阶段					
13	电磁环境	环评措施	①在储能电站周围设实体围墙和绿化带。 ②定期巡检，保证站内高压设备、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。 ③建设单位应在危险位置建立警示和防护指示标志，避免意外事故。 ④做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，严格执行巡回检查制度，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中公众曝露控制限值要求		建设单位
					建设单位
14	声环境	环评措施	站址区	①在储能电站周围设实体围墙和绿化带。 ②优化设备选型，选用低噪声的设备。 ③加强设备的运行管理，定期对站内电气设备进行检修，减少因设备陈旧或故障产生的噪声。 ④工程建成后应进行竣工环境保护验收监测及可能的纠纷仲裁时的声环境监测，若出现噪声超标，应分析原因，并及时采取加装隔声屏障等噪声防治措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的限值要求，环境保护目标满足所在区域声环境功能区要求。	建设单位

序号	环境要素	措施分类	环保设施、措施		责任单位
			输电线路	①输电线路运行期噪声影响较小，对导线和金具等采取要求较高的加工工艺，防止由于导线缺陷处或毛刺处的空气电离产生的电晕，降低输电线路运行时产生的可听噪声水平。 ②加强线路沿线巡查，确保线路正常运行，发现线路异常或事故及时上报、检修。	建设单位
15	地表水环境	环评措施	新建储能电站内设置一体化生活污水处理设施，运行期站内值班人员产生的生活污水经过处理后用于站区绿化，不外排。		建设单位
16	固体废物	环评措施	①储能电站值班人员生活垃圾集中存放于站内垃圾箱并由当地环卫部门定期清运。 ②化粪池及污水处理站污泥委托第三方单位清掏运至环卫部门指定位置综合处置。 ③储能电站蓄电池存放在地面经过防渗处理的蓄电池室内。蓄电池组需定期巡视和维护，一般巡视维护间隔周期为 3 个月，维护时无废物产生和排放；蓄电池寿命周期为 8~10 年，经专业人员试验后判定需要更换的铅蓄电池由厂家或有资质的单位上门进行回收处理，不在站内临时贮存。 ④磷酸铁锂电池使用寿命到期或者发生故障时，通知有资质的单位及时更换，更换的废磷酸铁锂电池交由更换单位带走，不在站区贮存。 ⑤储能电站设置集油坑、事故油池及连接管线。主变压器事故排油时，含油污水首先下渗至下方铺设有鹅卵石层的集油坑，然后经排油管道进入事故油池内，经油水分离后的废矿物油（可能含少量雨水或消防水）由建设单位委托有相应资质的单位回收处置，不外排。本工程事故油池有效容积 135m ³ ，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求。		建设单位
17	生态环境	环评措施	站址区	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，落实站内绿化。	建设单位
			输电线路	进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生存环境；强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的生态系统的破坏。	
18	环境风险	环评措施	①本项目每台主变压器下方均应设置事故油坑，并配套建设埋地排油管道和主变事故油池（有效容积为 135m ³ ）。事故油池应配有油水分离装置，事故油池及其油坑、排油管道等配套收集设施均为地下布设，并落实防渗漏处理。 ②建设单位应及时签订危险废物处置委托合同。站区发生事故排油时，废油及油水混合物应通过油坑汇集进入埋地排油管道，最终排至事故油池贮存，待事故结束后交由具有危险废物处置资质的单位处置，废油及油水混合物均不外排。 ③事故收油系统应该与储能电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。 ④制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。		建设单位

7.2 环境保护设施、措施论证

本工程设计拟采取的环境保护措施是根据 500kV 交流输电工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定，并在大量工程实例设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，在目前已投产的 500kV 交流输变电工程得到普遍采用。本项目工程根据项目特点采取上述同类环境保护措施，在技术上具备可行性、有效性和可靠性。

本项目建设单位有健全的管理架构和良好的经济实力，在管理上和经济上能保证上述环境保护设施、措施的实施和落实。本项目工程采取上述环境保护措施，在经济上具备可行性和可靠性。

因此，本次评价提出的环境保护设施、措施在技术上和经济上均有可行性。本项目建设单位必须确保各项配套环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本项目总动态投资为 309241 万元，其中环保投资约 450 万元，环保投资占总投资比例约 0.15%。

表 7.3-1 本项目工程环境保护设施、措施投资估算一览表

序号	项目名称	费用（万元）
一	新建储能电站工程	310
1	站区绿化、边坡挡土墙	150
2	生活污水处理装置	10
3	集油坑、事故油池	20
4	施工期临时环保措施（排水沟、沉砂池、洒水抑尘、土工布遮盖、临时隔声屏、施工场地清理等）	80
5	固体废物处置（生活垃圾、建筑垃圾、弃土等）	50
二	500kV 线路工程	60
1	林木补偿费	30
2	植被恢复费	20
3	施工期临时环保措施（沉砂池、洒水抑尘、土工布遮盖、临时隔声屏、施工场地清理等）	10
三	其他费用	80
1	施工期环境管理	55
2	环境监测	25
环保投资合计		450

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

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

项目施工期环境管理机构由建设单位、施工单位和监理单位派员共同组成，其中建设单位负责环境管理工作的统一领导和组织，施工单位负责具体建设生产活动中的环境管理工作，监理单位负责对施工单位环境工作的监督。

项目可不单独设置独立的环境管理机构，但应在管理机构内配备必要的专职管理人员 1~2 人，具体负责和落实项目运行期的环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并要求监理单位配备专业的环境监理人员。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。建设期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数。
- (6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(8) 监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，环保设施等各项保护工程同时完成。

(9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地生态环境主管部门。

8.1.3 竣工环境保护验收

本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运行前，建设单位应按照《建设项目环境保护管理条例》的相关规定及时进行竣工环境保护自主验收。竣工环境保护验收的内容见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

序号	验收对象		验收内容	验收要求
1	相关资料、手续		项目是否经核准，相关批复文件（包括环评批复等）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。	相关资料、手续需齐备
2	各类环境保护设施是否按报告中要求落实		落实工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果，如架空线路导线对地高度是否按规程以及本环评要求的线高设计；施工期是否限制了夜间施工及存在施工扰民问题，是否采取了定期洒水等抑尘措施，施工固体废物是否及时清运、施工废水是否妥善处理、施工迹地是否恢复，具体见表 7.1-1。	环保设施应按照本报告及环评批复的要求落实
3	环境保护设施安装质量		落实工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果。	符合国家和有关部门的规定
4	环境保护设施正常运转条件		各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	正常运转
5	污染物排放达标情况		工频电场、工频磁场、噪声排放等是否满足评价标准要求。	达标排放
6	生态保护措施		是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处置等生态保护措施。	满足本报告提出的要求
7	环境监测	电磁环境	电磁环境敏感目标处、输电线路沿线正常运行状态下工频电场强度、工频磁感应强度达标情况。	执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。
8		声环境	输电线路沿线正常运行状态下声环境的达标情况。	

序号	验收对象		验收内容	验收要求
				能区排放限值；环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声环境功能区排放限值。
9		生态环境	按照生态影响恢复措施进行植被恢复。	是否按照环评生态影响恢复措施的原则和具体要求进行植被恢复，并根据基本原则评估生态恢复效果。
10	环境保护敏感点环境影响验证		监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。	一般变动应进行备案，重大变动部分应重新环评

8.1.4 运行期环境管理

本工程为电化学储能电站工程，运行期由广州汇宁时代新能源发展有限公司进行管理。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划。

（2）建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测，生态调查数据档案，并定期向当地生态环境主管部门申报。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境敏感目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地生态环境主管部门申报。

（4）定期对线路沿线生态环境进行巡查，如出现水土流失、植被恢复不到位等情况，应及时进行治理和恢复。

（5）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等。

8.1.5 环境管理培训

在工程开工前，建设单位应组织对与工程项目有关的主要单位和人员，包括设计单位、监理单位、施工单位、运行管理单位等，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环

境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.1-2。

表 0-1 环境保护培训计划

项目	培训对象	培训内容	培训形式及措施
环境保护管理培训	建设单位或负责运营的单位、施工单位、其他相关单位人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定	定期召开会议，加强设计单位、环评单位、建设单位及施工单位之间以及各单位内部的交流，加强相关法律法规、制定环境保护管理措施，推广最佳实践和典型案例。
水土保持和野生动植物保护	施工相关单位人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录 6.其他有关的地方管理条例、规定	定期召开会议，加强对施工人员相关法律、法规特别是施工期生态保护措施的宣传，提高施工人员法律意识；要求施工人员在活动较多和较集中的区域设置生态环境保护警示牌、严格控制施工范围，尽量减少临时占地面积等。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测和环境调查。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

(1) 电磁环境监测

1) 监测因子：工频电场、工频磁场

2) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行。

3) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测。

4) 监测频次：各拟定点位监测一次。

(2) 噪声

1) 监测因子：等效连续 A 声级。

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

3) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测。

4) 监测频次：各拟定点位昼间和夜间各监测一次。

(3) 生态环境

在工程运行前后的施工扰动范围内，土地利用、施工迹地的恢复情况等。

8.2.2 监测点位布设

根据本工程特性，选取迁改后的输电线路沿线代表性点位和本工程环评阶段的环境敏感目标进行现状监测。

表 8.2-1 环境监测计划一览表

序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测点位	监测方法	监测时间及频次
1	工频电场	工频电场强度, kV/m	储能电站围墙外 5m、输电线路电磁衰减断面、电磁环境保护目标。	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理要求进行监测。
2	工频磁场	工频磁感应强度, μT			
3	噪声	等效连续 A 声级	储能电站厂界、输电线路沿线噪声排放，噪声环境敏感目标。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理要求进行监测。

8.2.3 监测技术要求

项目运行期周边的工频电场、工频磁场和噪声环境监测工作可委托相关单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域相符合，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）以及环境保护主管部门对于建设项目竣工环保验收监测的相关规定。

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法要求；监测单位应对监测成果的有效性负责。

9 环境影响评价结论

9.1 工程概况

汇宁时代江门储能电站项目位于江门市新会区古井镇南朗村，本项目拟建设一座预装式储能电站，标称容量为 1.3GW/2.6GWh，项目包含储能预制舱、主控楼、配电楼、500 千伏升压站、综合楼及其它附属设施等，并新建一条 500 千伏输电线路接入圭峰变电站。总占地 16.1214hm²，其中储能电站占地面积约 14.6097hm²，线路塔基占地约 0.1413hm²，施工临时占地约 1.3703hm²。

项目动态总投资 *** 万元，其中环保投资 *** 万元，占总投资的 *** %。本工程计划于 2026 年 12 月建成投运。

9.2 环境质量现状

9.2.1 电磁环境现状

本工程拟建储能电站四侧测点的监测结果为工频电场强度 1.1V/m~4.3V/m，工频磁感应强度 $1.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $3.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；拟建输电线路沿途线下测点的监测结果为工频电场强度 14V/m~ $1.0 \times 10^3 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度 0.15 μT ~4.3 μT ；电磁环境敏感建筑物处测点的监测结果为工频电场强度 20V/m~ $7.2 \times 10^2 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度 0.18 μT ~3.3 μT 。监测结果表明，所有测点监测值结果均满足《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 4kV/m，磁感应强度 100 μT 。

9.2.2 声环境质量现状

根据现状监测数据，拟建储能电站四侧厂界测点的噪声监测结果为昼间 39dB(A)~41dB(A)，夜间 38dB(A)~40dB(A)；拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路线下测点的噪声监测结果为昼间 40dB(A)~42dB(A)，夜间 37dB(A)~38dB(A)；声环境敏感建筑物处测点的噪声监测结果为昼间 40dB(A)~45dB(A)，夜间 38dB(A)~42dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求；500kV 鼓峰丙丁线（拟改造段）线下测点的噪声监测结果为昼间 43dB(A)，夜间 40dB(A)。满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准限值要求。总体而言，本项目工程拟建地声环境现状良好。

9.2.3 生态环境现状

项目所在地主要土地利用类型为林地、园地，评价区植被多以人工栽培的经济树种、园林树种、农业作物为主，植物物种多样性低，区域植被生态质量现状水平较低。评价

区域不涉及国家及地方重点保护植物、珍稀濒危植物，亦不涉及古树名木；不涉及国家及地方重点保护野生动物、濒危野生动物、特有野生动物物种的主要栖息地和生境。综合分析，评价范围生态环境现状质量水平不高，生态系统已受到较强的人为干扰影响，但具备恢复良好生态的较优越条件，只要落实水土保持措施，通过合理可持续发展，区域生态系统有较好的改良趋势。

9.2.4 地表水环境现状

根据江门市生态环境局发布的《2025 年第三季度江门市全面推行河长制水质季报》（2025.10.23）：“第三季度，已开展监测的 194 个水质考核断面中，水质达标断面 143 个，达标断面比率为 73.7%；劣 V 类断面 1 个，劣 V 类断面比率为 0.5%。水质优良断面 126 个，优良断面比率为 64.9%。区域水环境现状良好。

9.2.5 环境空气现状

根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》。项目所在的新会区六项污染物指标中，除 O₃ 不达标外其余五项指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，因此工程所在区域为大气环境不达标区。

本工程为电化学储能项目，运营期不产生工艺废气，不会对所在区域的空气质量造成明显的影响。

9.3 环境影响评价主要结论

9.3.1 施工期环境影响评价结论

9.3.1.1 施工期生态环境影响评价结论

本项目拟建站址和线路工程所在区域受人为干扰影响严重，植被组成主要为人工栽培物种，不涉及国家及地方重点保护植物、珍稀濒危植物，亦不涉及古树名木，生态质量现状水平较低。本项目站址和线路工程占地较少，工程施工不会对区域植物资源和动物资源造成明显影响，不会影响其生物多样性。只要在建设期间严格落实生态保护措施和水土保持措施，本项目工程建设对所在区域生态环境质量的影响程度在可接受范围内。

9.3.1.2 施工期声环境影响评价结论

在站场土建施工过程中，应在厂界设置施工隔声屏或围墙，采取调整作业时间、合理布局噪声源位置、改进工艺、禁止夜间进行施工活动等方法来减少施工噪声对环境敏感点的影响。

线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，塔基施工时间短，夜间不施工，不会对周围环境保护目标产生明显影响，此外，工程所在地区主要为农村地区，受运输噪声影响的人口相对少，且分布较为分散距离相对较远，因此，线路施工中的运输噪声对周围环境影响可接受。

在架线施工过程中，各牵张场内的牵引机、张力机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，但牵张场一般距居民点较远，且各施工点施工量小，施工时间短，不会对周围环境敏感点产生明显影响。

9.3.1.3 施工扬尘影响评价结论

本项目施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。储能电站施工期采取合理组织、设置车辆冲洗设施、施工弃土弃渣集中合理堆放和覆盖、定期洒水抑尘、设置围墙或者硬质围挡、进出场地的车辆应限制车速等措施。线路施工采取合理组织、临时堆土合理堆放和覆盖、定期洒水抑尘、车辆应限制车速等措施。施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

因此，建设单位在确定施工单位时，合同中明确要求施工单位在施工过程中，采取相应的防治污染的措施，减小由于输电线路施工建设给环境带来的影响。

9.3.1.4 施工期固体废物环境影响评价结论

施工人员生活垃圾集中收集后及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置，对环境不会产生新的影响。本项目塔基产生的挖方全部回填至塔基区，就地平整。储能电站平场产生的弃方运至当地政府指定的合法弃土场处理，站场施工期产生的建筑施工垃圾运至政府指定渣场处置。

因此，本项目施工期产生的各固体废物均有相应的处置方式，不直接排放至外界环境，项目认真落实各固废的处置，所产生的固体废物对环境造成的影响降至可以接受的程度，对外界环境影响不明显。

9.3.1.5 施工期地表水环境影响评价结论

施工过程中产生的少量生产废水，在施工场地附近设置简易沉砂池，生产废水经沉淀处理后回用，不外排；施工人员产生的生活污水，经施工营地设置的化粪池收集处理后，定期通过吸粪车运至污水处理厂处理，禁止乱排。因此，施工期废污水不会对当地地表水环境造成影响。

9.3.2 运行期环境影响评价结论

9.3.2.1 电磁环境影响评价结论

（1）储能电站

通过类比预测，储能电站建成投产后，储能电站围墙外产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

（2）输电线路

1）单回线路电磁环境预测结果分析

根据电磁环境影响预测结果，本项目拟建单回架空线路（500kV 储能电站至圭峰站线路）在设计导线最小对地距离为 17m 时，离地 1.5m 高的工频电场强度预测值不满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4kV/m；但能满足磁感应强度 100 μ T 以及架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

2）双回线路电磁环境预测结果分析

根据电磁环境影响预测结果，本项目拟建同塔双回架空线路（500kV 鼓峰丙丁线 N146-N148 改造段）在设计导线最小对地距离为 36m 时，离地 1.5m 高的预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

3）单回与双回线路并行段电磁环境预测结果分析

根据电磁环境影响预测结果，本项目 500kV 单回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段在采用设计导线最小对地距离时，离地 1.5m 高的工频电场强度预测值不满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4kV/m；但能满足磁感应强度 100 μ T 以及架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

4）双回与双回线路并行段电磁环境预测结果分析

根据电磁环境影响预测结果，本项目 500kV 同塔双回架空线路与 500kV 同塔双回架空线路并行段在采用设计导线最小对地距离时，离地 1.5m 高的预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即

电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

5) 交叉跨越线路

根据多项类似工程的实测结果表明，交叉跨越线路下方的电磁环境主要是受下层线路的电磁环境影响水平决定的，相关叠加效应不显著。根据前述电磁环境影响预测结果表明：新建单回架空线路导线最小对地高度为 17m 时，线路下方距地面 1.5m 处的电磁环境影响可满足工频电场强度 10kV/m 的控制限值，导线最小对地高度为 19m 时，线路下方距地面 1.5m 处的电磁环境影响可满足工频电场强度 4kV/m 的控制限值。因此，本可以预测项目拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 鼓峰甲乙线交叉跨越区域评价范围内距地面 1.5m 处的工频电场可小于 10kV/m；拟建 500kV 储能电站至圭峰站线路与 500kV 鼓峰丙丁线交叉跨越区域评价范围内距地面 1.5m 处的工频电场可小于 4kV/m，评价范围内的 1 层电磁环境敏感保护目标可满足工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

6) 架空线路电磁环境控制措施

①单回线路电磁环境控制措施

本项目拟建 500kV 单回线路经过其他地区时，只需达到 17m 的设计最小对地高度即可；经过居民区时，应控制导线与 1 层坡顶、1 层平顶/2 层坡顶敏感目标之间距离分别大于 9m 和 10m。或采用抬升底层导线最小对地距离至 19m 或 20m 的方案，保证沿线电磁环境敏感目标处的电磁环境达标。

②单回线路与双回线路并行段电磁环境控制措施

本项目拟建 500kV 单回线路与双回线路并行段经过其他地区时，单回架空线路只需达到 17m 的设计最小对地高度即可；经过居民区时，应控制导线与 1 层坡顶、1 层平顶/2 层坡顶敏感目标之间距离分别大于 12m 和 13m。或采用抬升底层导线最小对地距离至 20m 或 21m 的方案，保证沿线电磁环境敏感目标处的电磁环境达标。

7) 电磁环境敏感目标预测结果

本工程拟建线路在满足设计要求的最小线路高度的前提下，线路附近的电磁环境敏感目标处均能满足工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 100 μ T 的公众曝露限值要求，不需采取电磁环境控制措施。

因此，拟建 500kV 架空线路按照下导线与沿线环境保护目标的垂直高差不低于本次评价提出的预测高度进行建设，环境保护目标处电磁环境预测结果均可低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值要求。

9.3.2.2 声环境影响评价结论

通过模式预测，新建储能电站建成投产后，站址厂界外的声环境影响满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求（即昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ ），周边保护目标声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

根据类比监测和分析结果可知，拟建架空线路运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，线路工程建成后对沿线声环境基本不构成增量贡献，沿线声环境仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求；根据类比分析结果可以预测声环境保护目标处的声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

综上，项目工程建成后运行，不会对工程周围声环境及声环境敏感目标造成明显影响。

9.3.2.3 生态环境影响评价结论

项目工程建成后，永久占地内植被完全被破坏，取而代之的是站址及塔基硬化地面及其辅助设施，形成建筑用地类型。本项目站址占地主要为园地，原有植被种类单一（新会柑），而塔基占地面积较小，因此项目的建设不会对区域植物资源及其物种多样性造成明显影响。本项目运营期不会产生新的生态扰动，施工期产生的生态影响在运营期处于自然恢复状态。

项目工程运营期线路正常运行，对线下植物资源无影响，也不会对区域植被群落造成连续分割，不会使工程沿线林地产生边缘效应。根据调查资料，本次生态评价范围内未调查发现有迁徙物种的重要生境及其迁徙路线，线路运行不会影响线行下方动物生境，对动物资源无明显影响。

输电线路运行期维护活动主要为线路巡检，巡检人员主要在已有道路活动，且例行巡检间隔时间长，现场巡检的频次很低，巡检活动对区域生态环境的扰动很小。

因此工程运行期对生态环境的影响很小。

9.3.2.4 水环境影响评价结论

储能电站内设置有生活污水处理系统，运行期站内工作人员产生的生活污水经处理后用于站区绿化，不外排。输电线路运行期不产生生产废水和生活污水，对线路沿线地表水体水质和水环境不产生影响。

9.3.2.5 环境空气影响评价结论

本项目运行期无废气产生，不会对周围环境空气造成不良影响。

9.3.2.6 固体废物影响评价结论

本项目储能电站运行期站内值班人员产生生活垃圾交当地环卫部门定期清运处理；化粪池和生活污水处理设施产生的污泥委托第三方单位清掏运至环卫部门指定位置综合处置；如运营过程中因故障产生废磷酸铁锂电池，则立即通知厂家进行维修或则更换，不在站内贮存；废变压器油（HW08）、废铅蓄电池（HW31）交由有危险废物处理处置资质的单位回收处置。输电线路运行期无固体废物产生，对周围环境不产生影响。

9.3.2.7 环境风险影响评价结论

储能电站本期新建3台主变压器，单台主变压器最大含油量约116t（129.6m³），本项目在站区东北角新建事故油池一座，有效容积135m³，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求。为减少绝缘油外泄事故的风险，建议加强管理，落实相应的环境风险控制措施和设施，运行期对事故油池定期巡检，维持正常运行。采取上述风险防范措施后，储能电站升压区绝缘油泄漏的几率很小，即使意外泄露也能得到有效控制。

为预防运行期储能电站的事故风险，应根据具体情况依据《中华人民共和国突发事件应对法》、《国家突发环境事件应急预案》、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》等的要求，集合相关规程、规范和行业标准，以及工程实际情况，编制突发环境事件应急预案。

9.4 环境保护措施分析

本工程环境保护措施详见7.1章节。

本工程各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的，因此在技术上合理、可操作性强。同时，这些污染防治措施在设计、施工阶段就已充分考虑

了从设计的源头减少污染源强及其影响范围，有效避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费，既保护了环境，又节约了经费，在技术上可行、经济上合理。

9.5 环境管理与监测计划

本环评提出项目须落实以下环境管理措施，包括：设置环境管理组织机构；施工期环境管理；竣工环境保护验收；运行期环境管理、环境保护培训；公众协调等。根据导则要求，本环评提出明确的项目环境监测计划，包括监测点位布设以及监测技术要求。

9.6 公众意见采纳情况

在项目环评编制过程中，项目按《环境影响评价公众参与办法》要求开展了项目环境影响评价信息公开，包括：

（1）第一阶段：在确定项目环评报告书编制单位并签订委托书后 7 天内，进行首次环境影响评价信息公开，并向广大公众征求意见。公示时间为 2025 年 9 月 22 日，公示方式是在项目当地网站进行网络平台公开，公示内容包括建设项目名称、建设地点、建设内容等基本情况，建设单位名称和联系方式，环境影响报告书编制单位的名称和联系方式，公众意见表的网络链接，提交公众意见表的方式和途径等。

（2）第二阶段：在项目环境影响报告书征求意见稿完成后，进行环境影响报告书征求意见稿公示。公示时间为 2025 年 11 月 7 日~2025 年 11 月 20 日（10 个工作日），公示方式包括：在项目当地网站进行网络平台公开，在《南方都市报》进行报纸公示（刊登 2 次），以及在项目环境影响评价区域内的南朗村村委会信息公告栏进行张贴公示。公示内容包括环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径以及公众提出意见的起止时间等。

（3）第三阶段：报批前报批稿公示，公示时间为 2025 年 11 月 24 日。项目在向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，在网络平台-“五邑信息”网站上公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

在项目环评公众参与公示期间，建设单位设专人负责受理公众意见反馈。公示期间，建设单位均未收到公众对建设项目的建议或意见，无相应的反对意见，因此，本评价对公众意见无未采纳情况。

9.7 结论

本项目汇宁时代江门储能电站项目，已被列入广东省 2025 年重点建设项目。项目符合国家和省、市相关法律法规和产业政策，符合区域“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

项目在施工建设过程中会产生施工污废水、施工扬尘、施工噪声以及生态环境影响等，在运营过程会产生电磁环境影响和噪声污染，对此项目将落实相应的治理措施和保护措施，确保污染物达标排放，保护周围环境保护目标。只要项目工程建设单位严格按国家相关规范进行建设，落实污染防治、电磁环境保护以及生态恢复措施，生产建设时加强管理，控制污染和风险，可使项目建设对环境影响减少到最低限度，确保项目所在区域环境质量符合目标要求。

因此，从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

附表 1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期直接、间接影响	短期可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期直接影响	短期可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期直接影响	短期可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期直接影响	短期可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期直接、间接影响	短期可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	无	无	无
自然景观	景观多样性、完整性等	无	无	无
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	无	无	无
.....

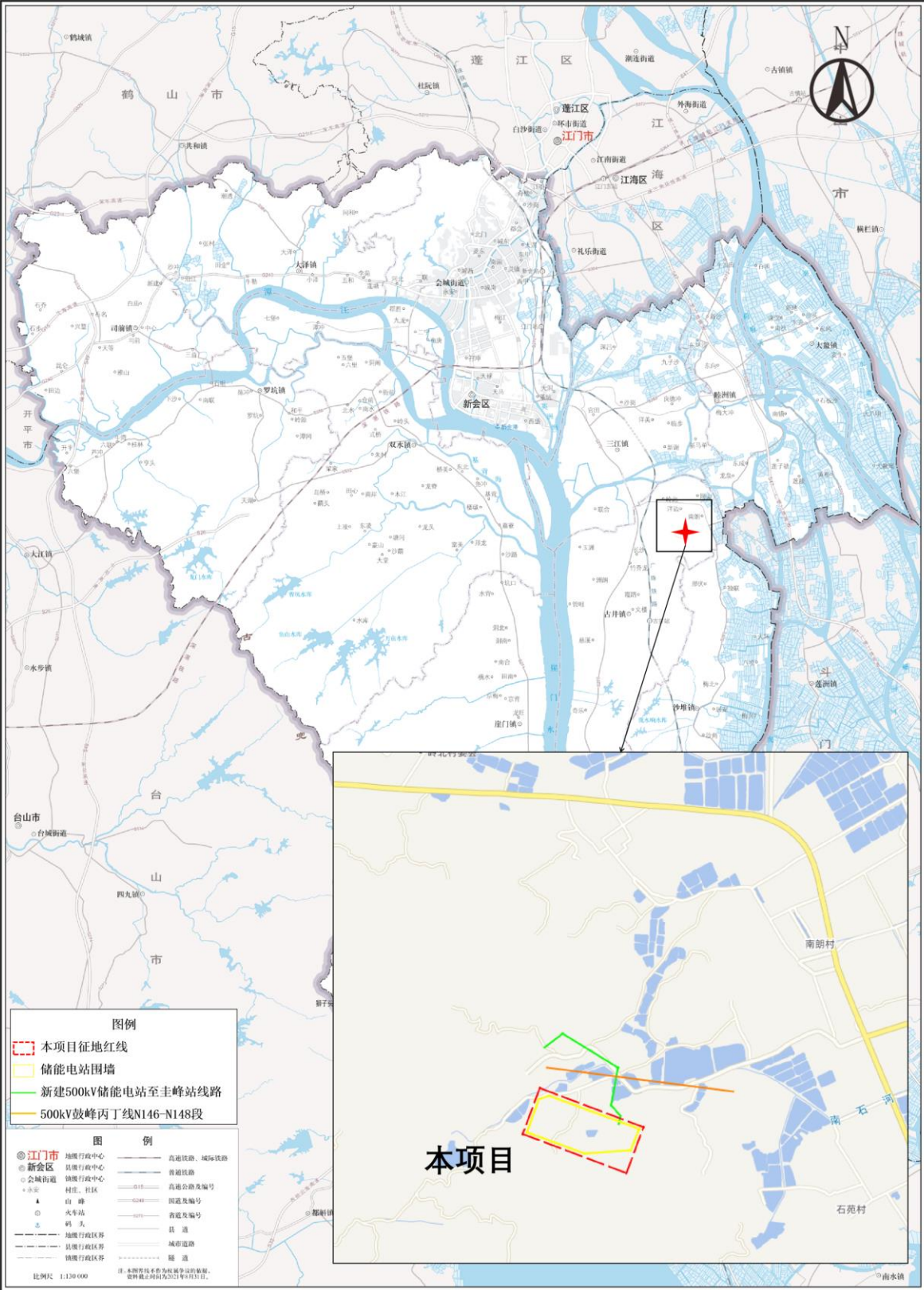
工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他√
	影响方式	工程占用√；施工活动干扰√；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ）
		生境□（ ）
		生物群落□（ ）
		生态系统√（土地利用、植被、动物 ）
		生物多样性□（ ）
		生态敏感区□（ ）
		自然景观□（ ）
自然遗迹□（ ）		
其他√（非生物因子如水土流失等）		
评价等级	一级□ 二级□ 三级√ 生态影响简单分析□	
评价范围	陆域面积：(1.8664) km ² ；水域面积：() km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集√；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法√；其他□
	调查时间	春季√；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他√
	评价内容	植被/植物群落√；土地利用√；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他√
生态影响预测与评价	评价方法	定性√；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他√
生态保护对策措施	对策措施	避让√；减缓√；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规√；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他√
评价结论	生态影响	可行√；不可行□

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

附表 3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
范围	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/> 已有资料 <input type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响 预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200 m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标 处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测计 划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input checked="" type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标 处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）		监测点位数：（8 个）		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

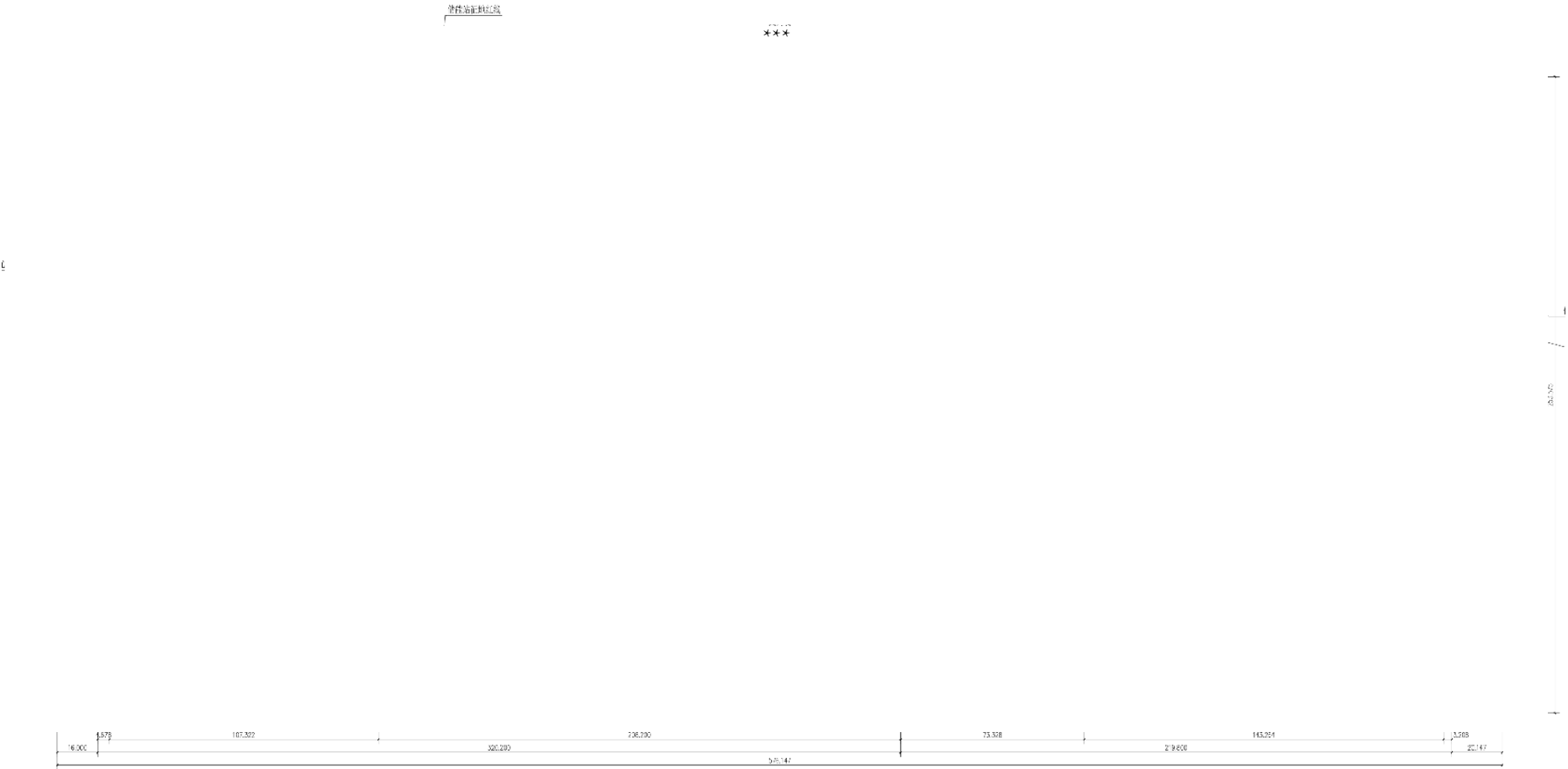
附图 1 项目地理位置图
新会区地图



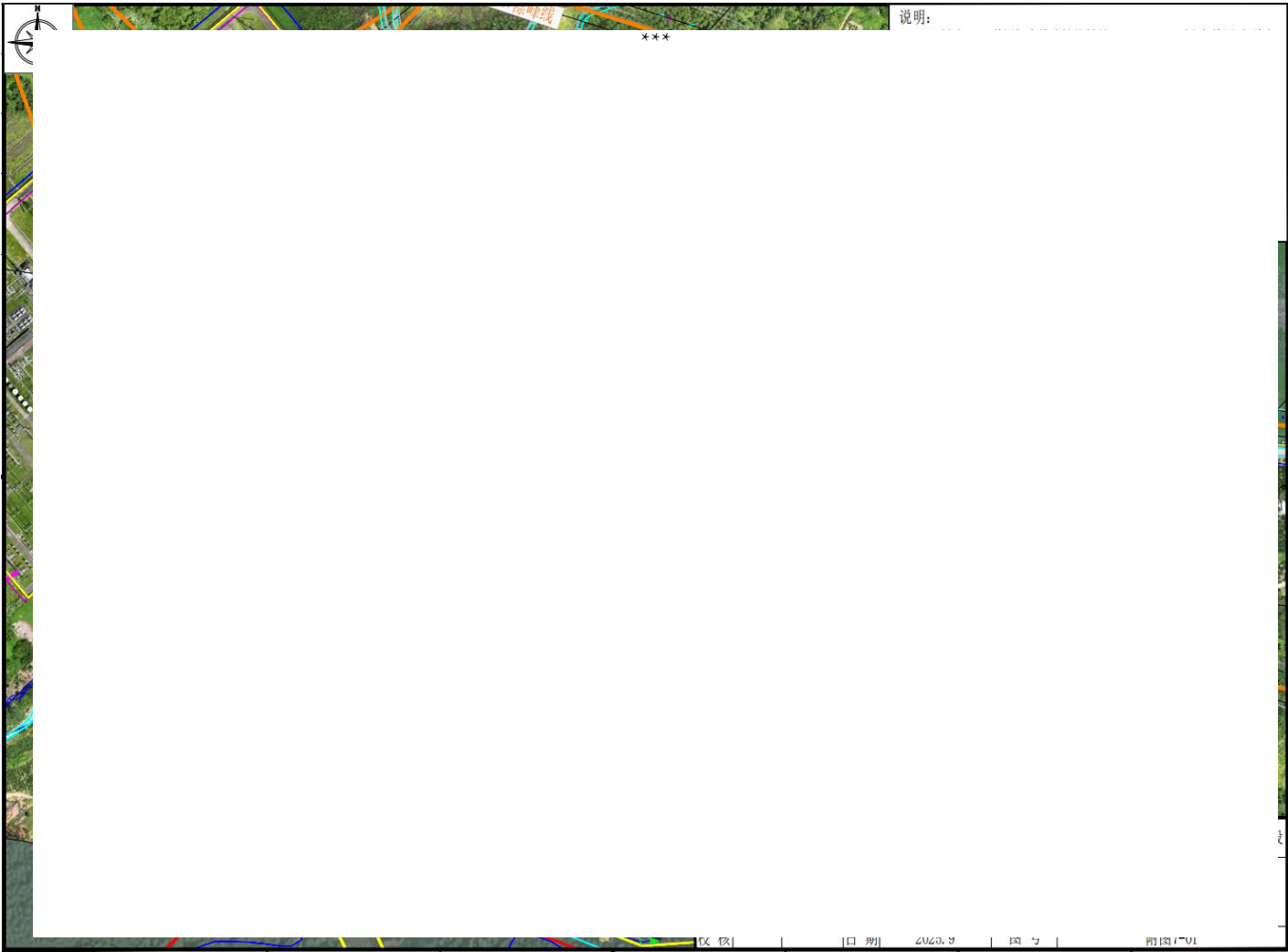
审图号：粤S（2021）205号

广东省自然资源厅 监制

附图 2 储能电站总平面布置图

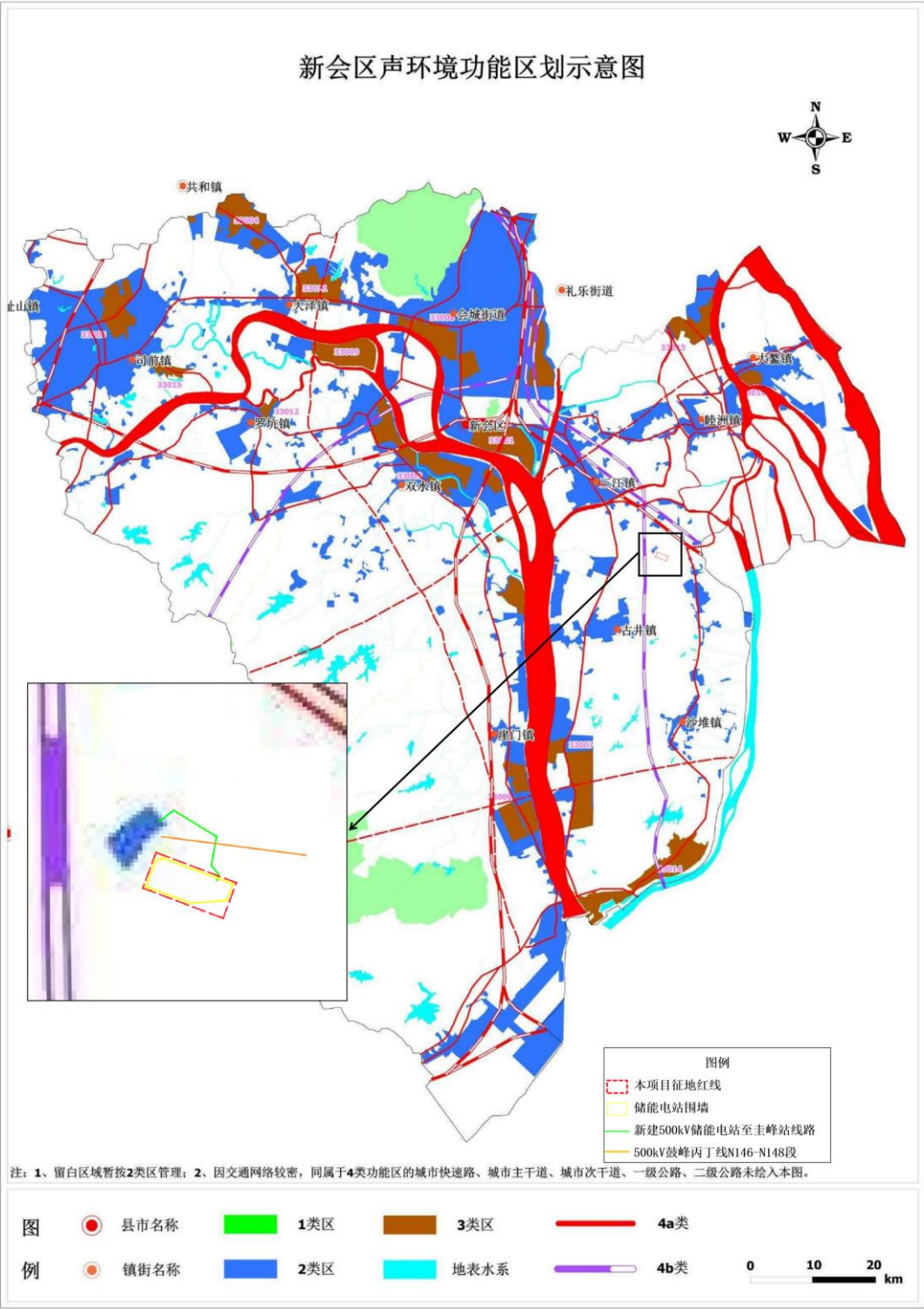


附图 3 线路路径图



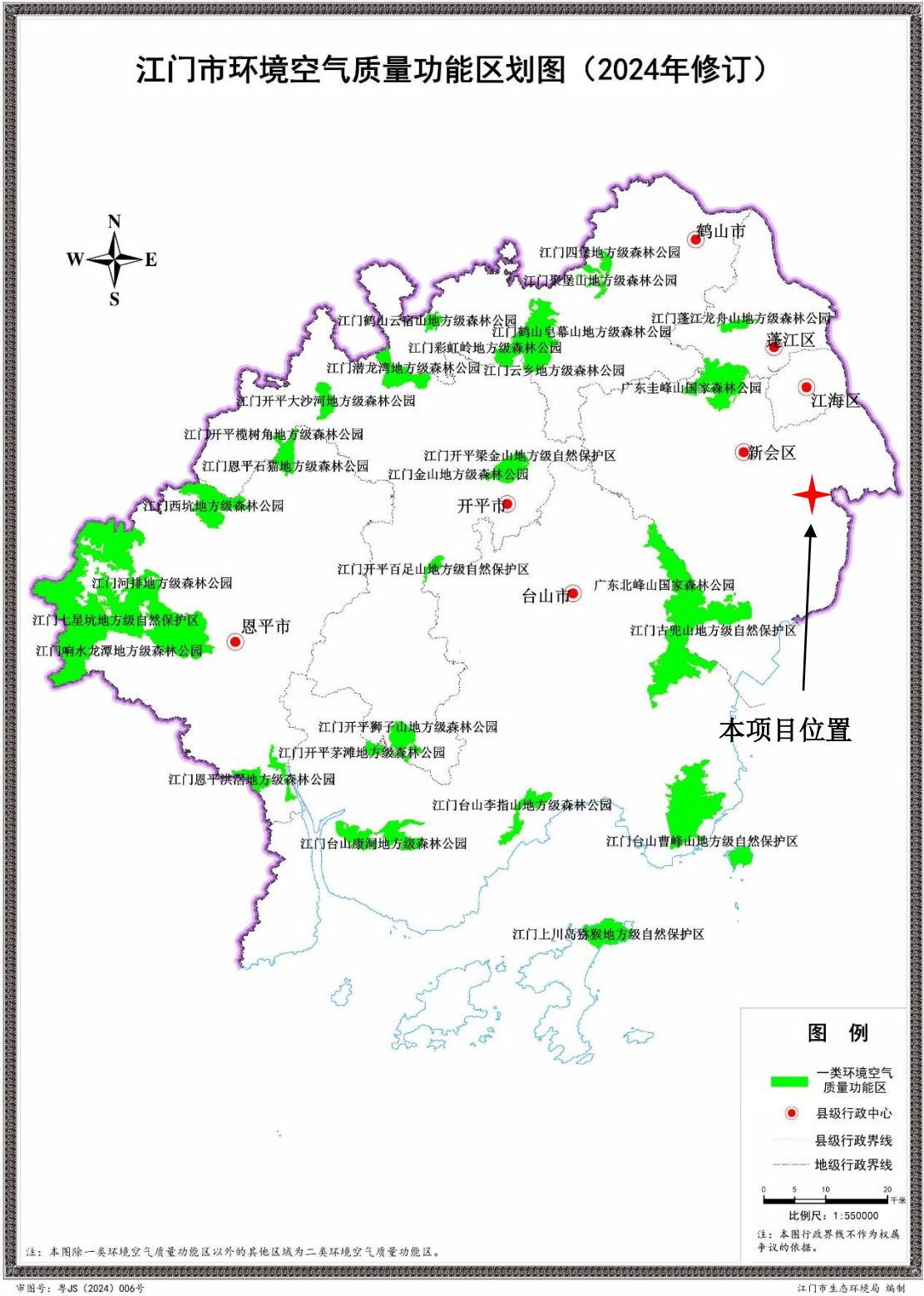
附图 4 江门市新会区声环境功能区划图

附图 7：新会区声环境功能区划示意图

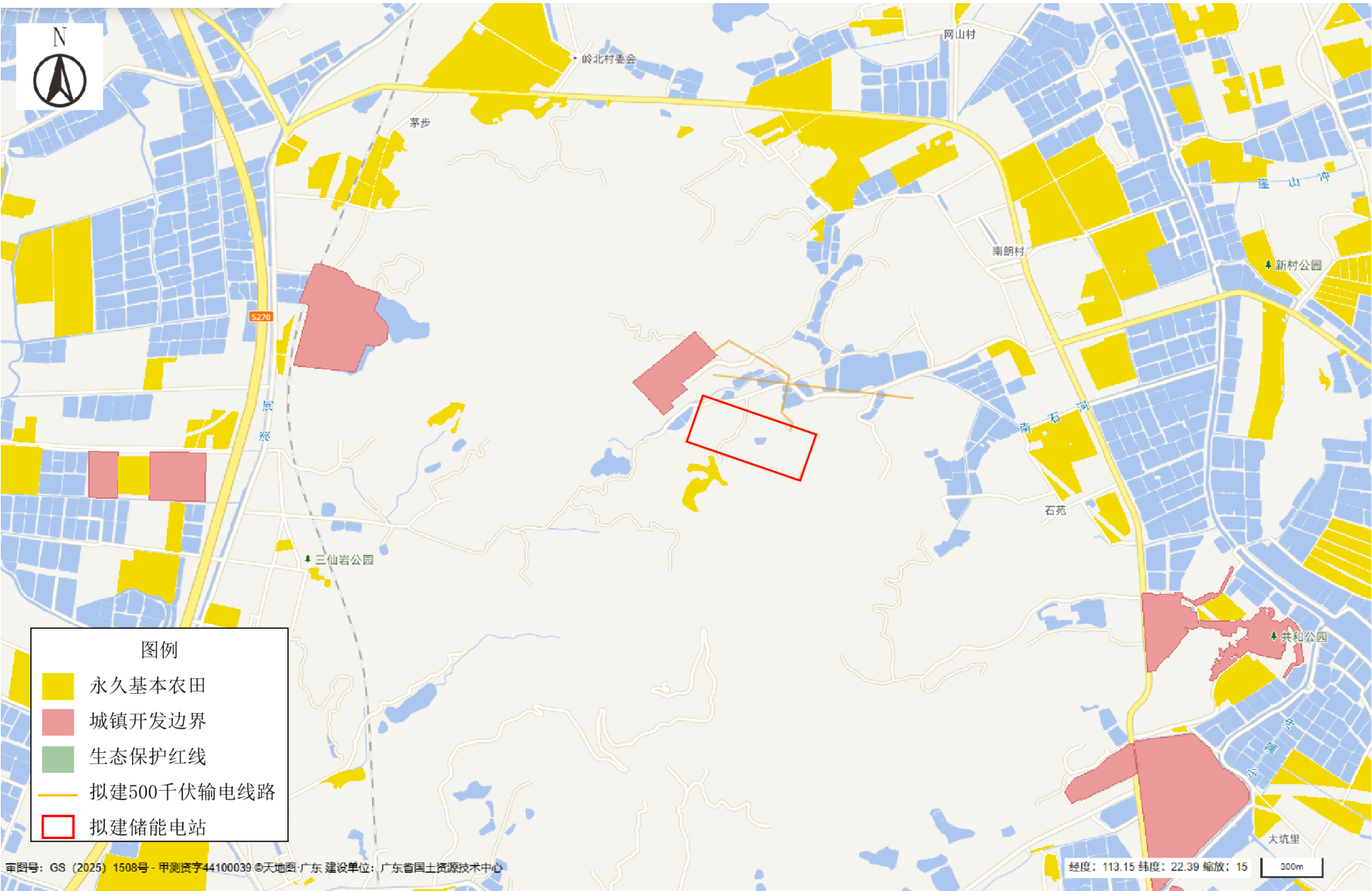


附图 5 大气环境功能区划图

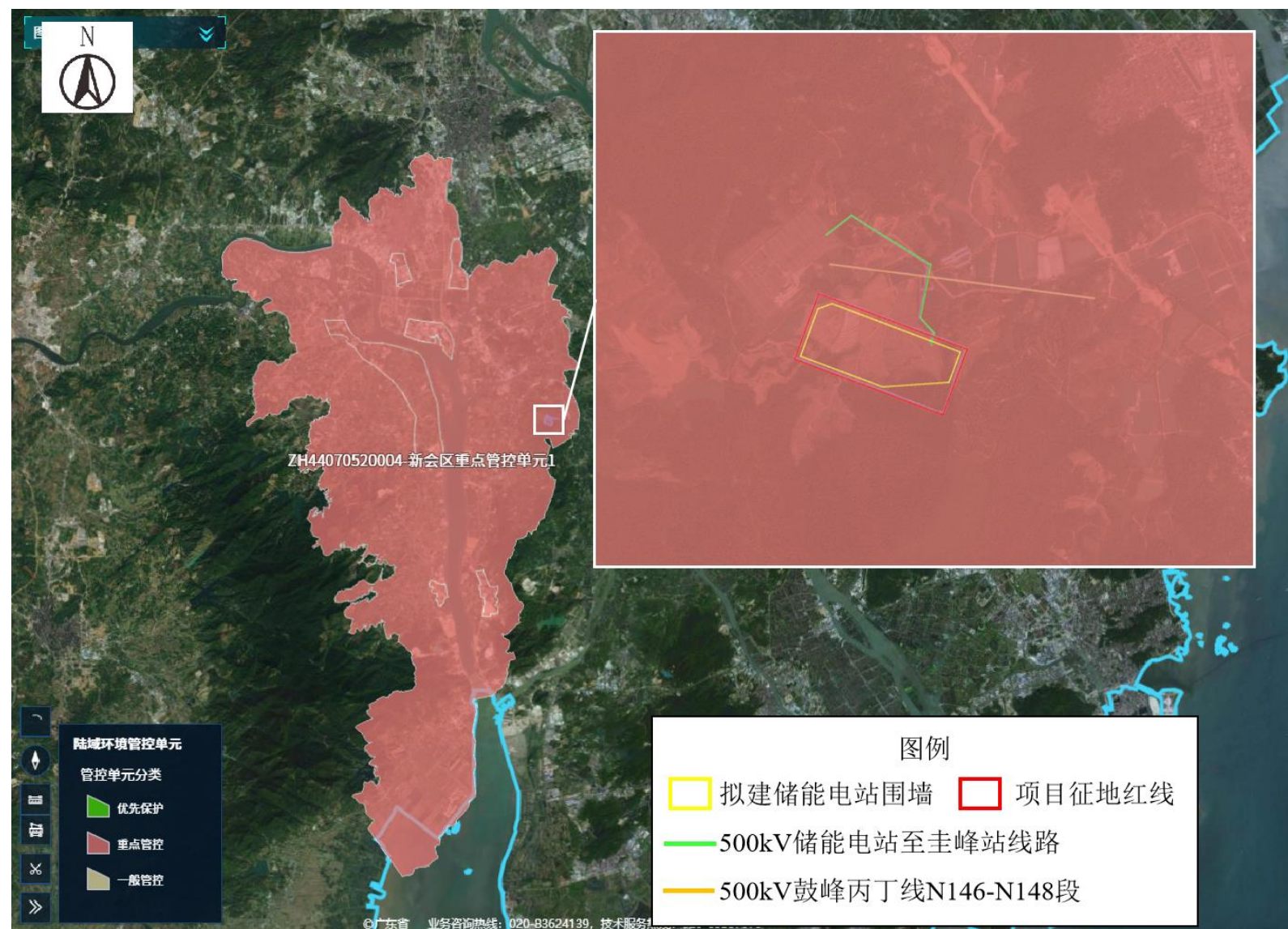
江门市环境空气质量功能区划图



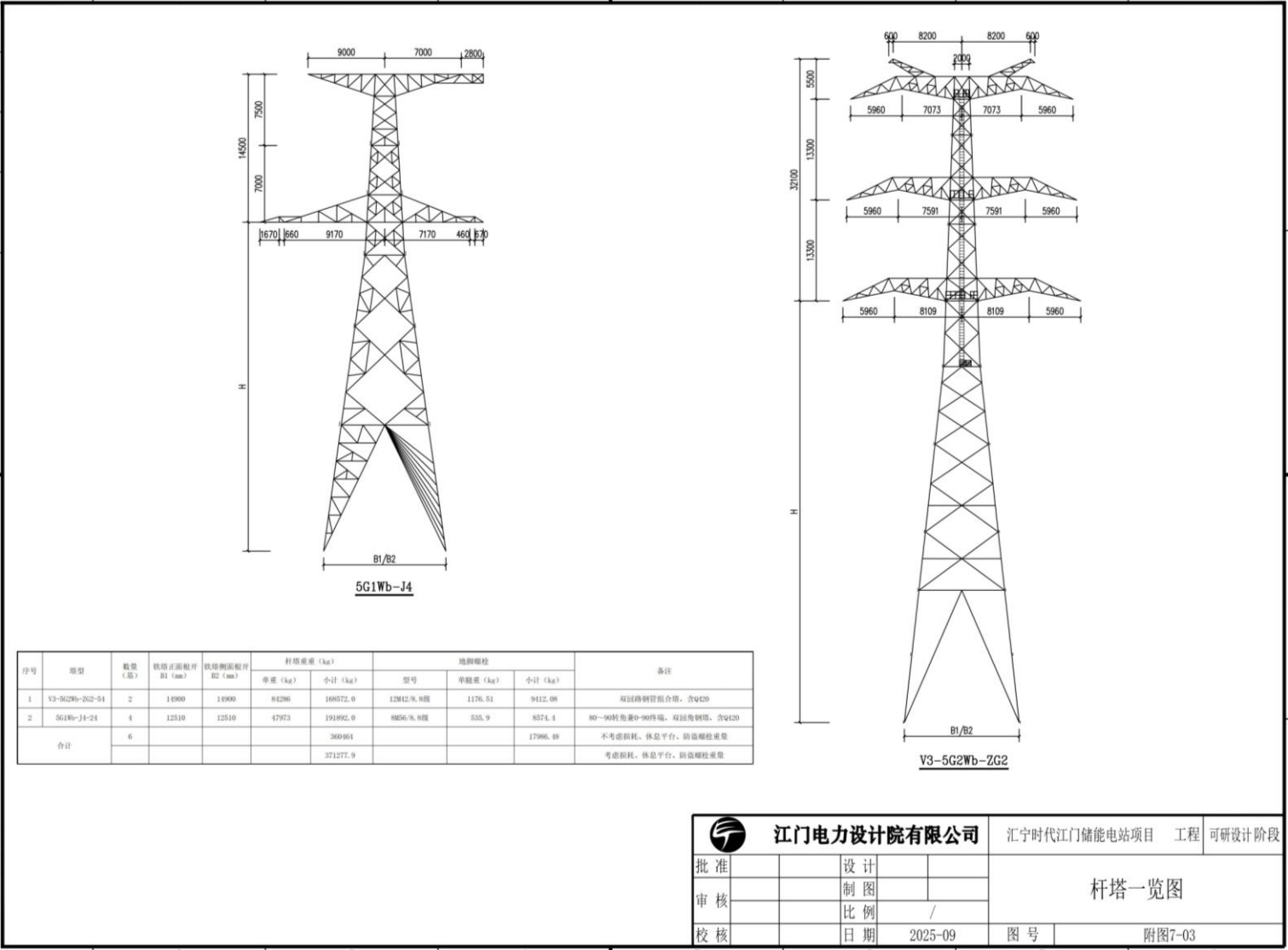
附图 6 本项目与“三区三线”相对位置关系示意图



附图 7 江门市环境管控单元图



附图 8 本项目杆塔一览表



附图 9 本项目评价范围示意图



附图 10-1 环境保护目标分布图（一）



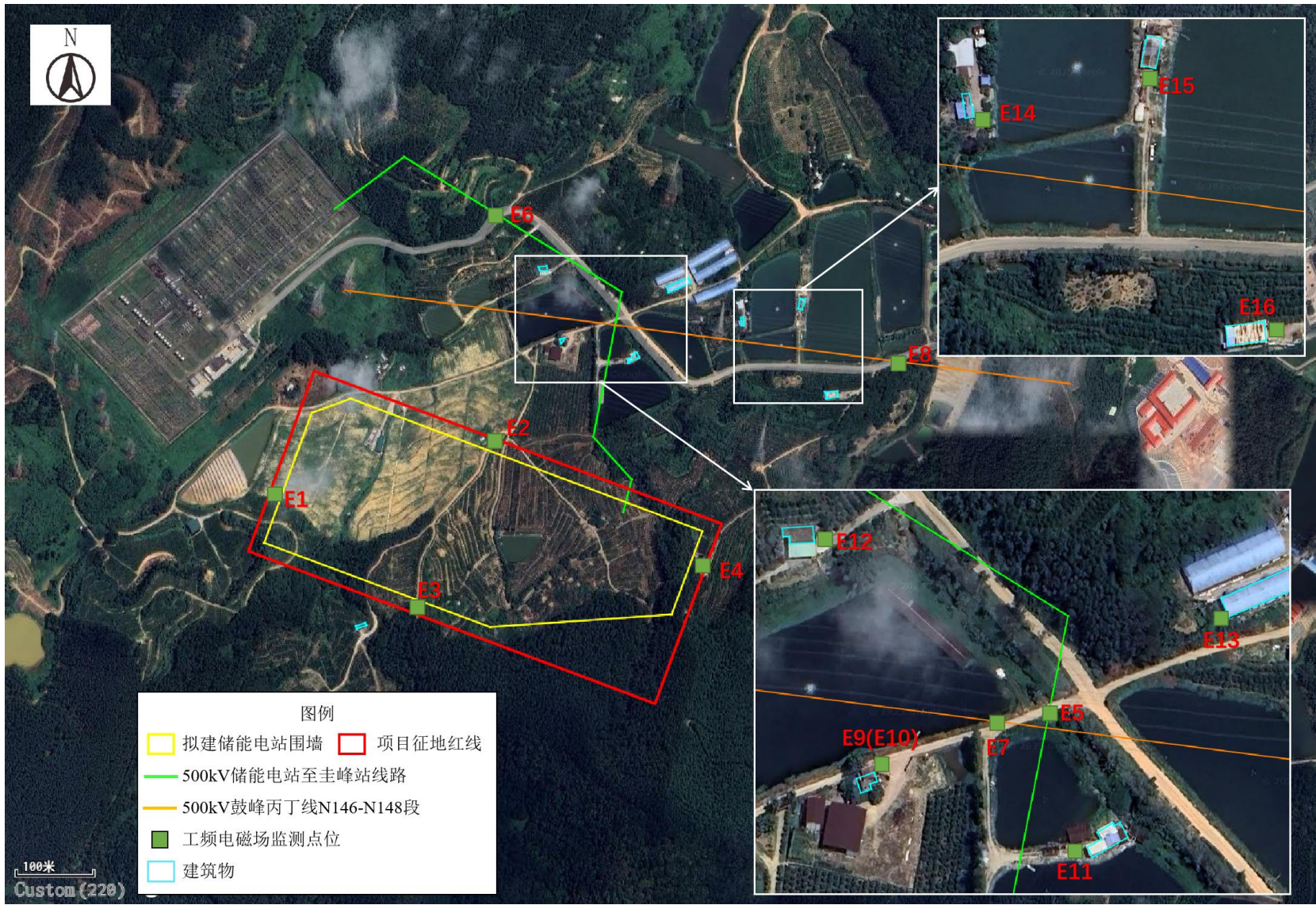
附图 10-2 环境保护目标分布图（二）



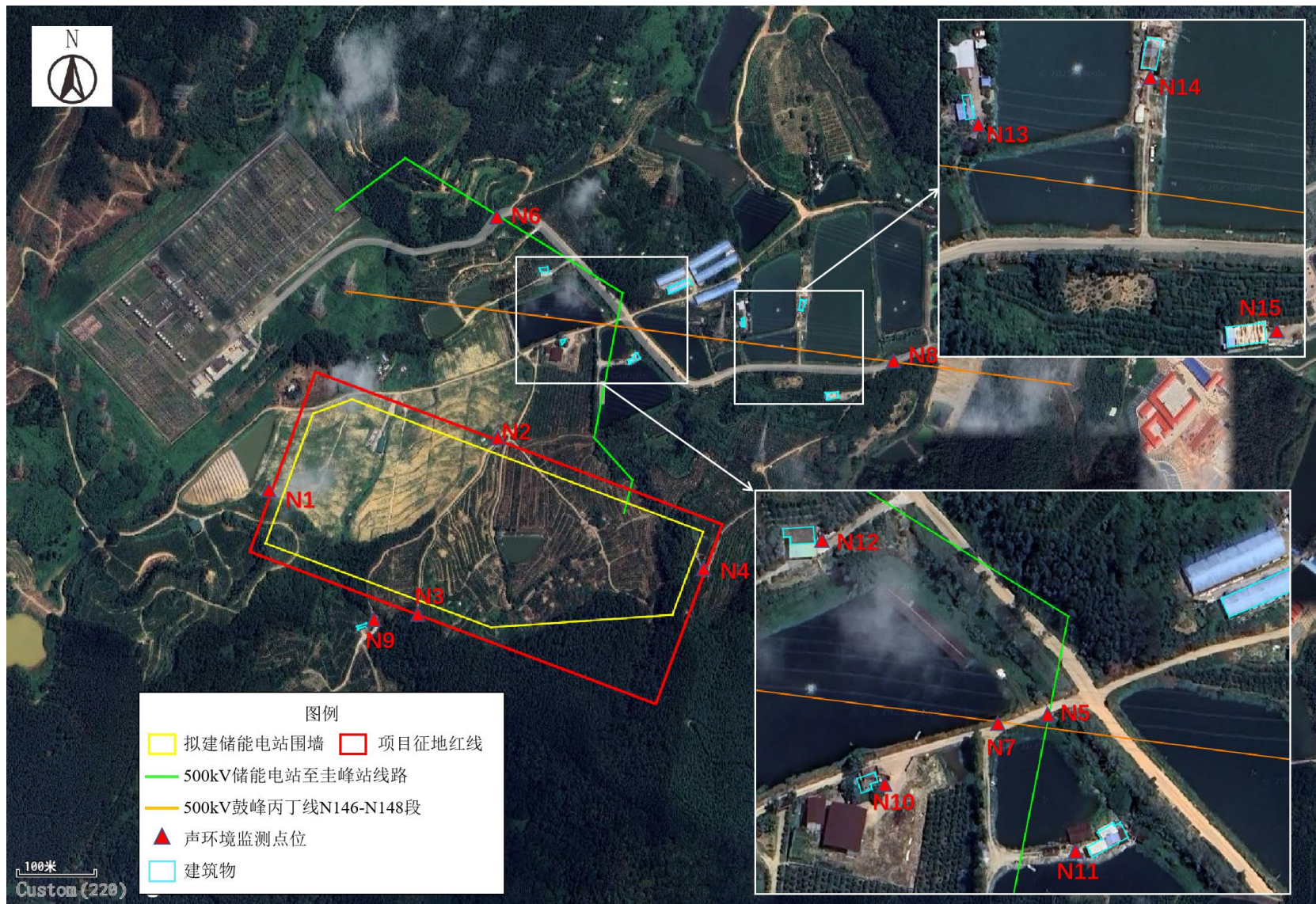
附图 10-3 环境保护目标分布图（三）



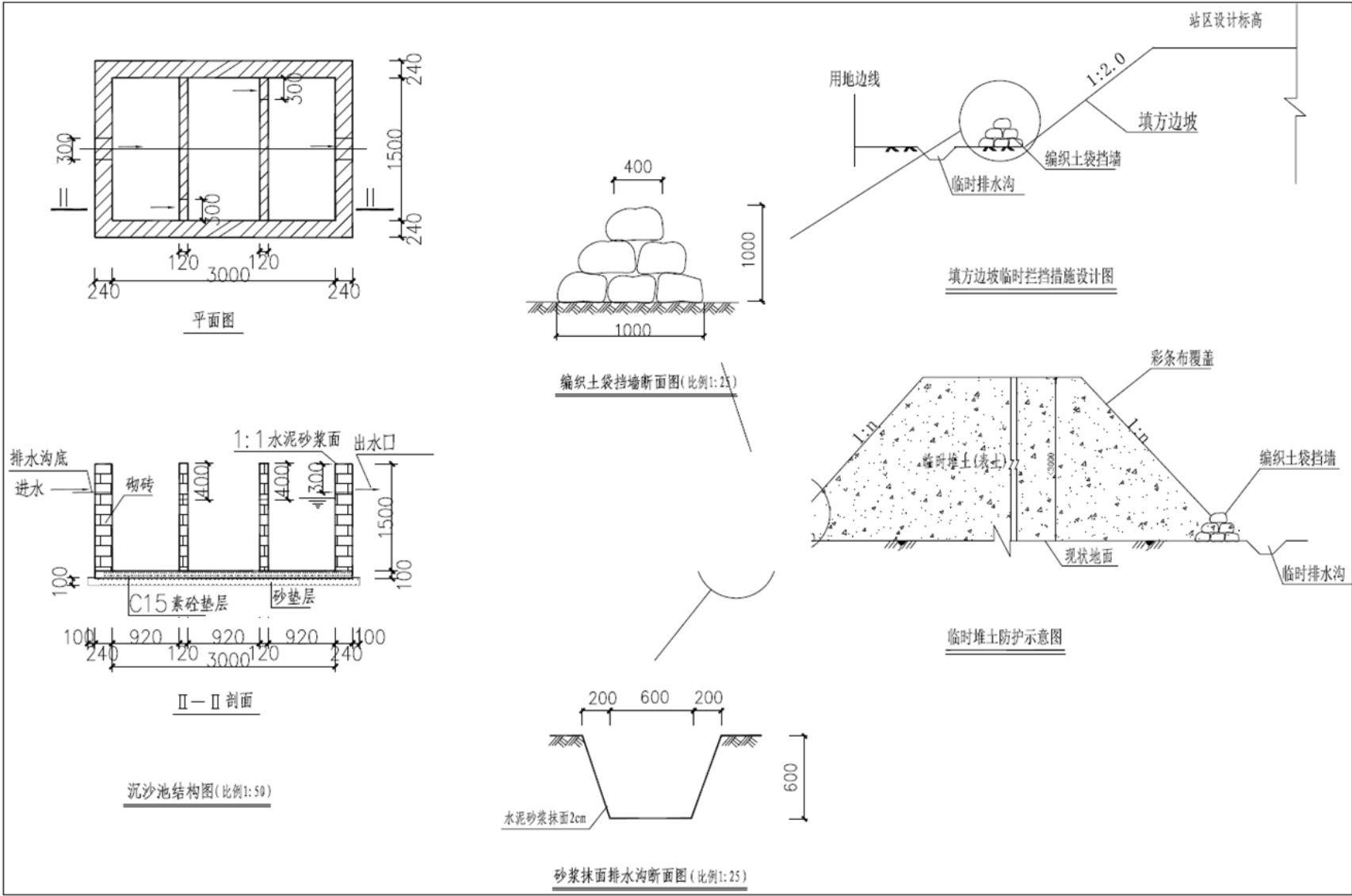
附图 11 本项目电磁环境现状监测布点图



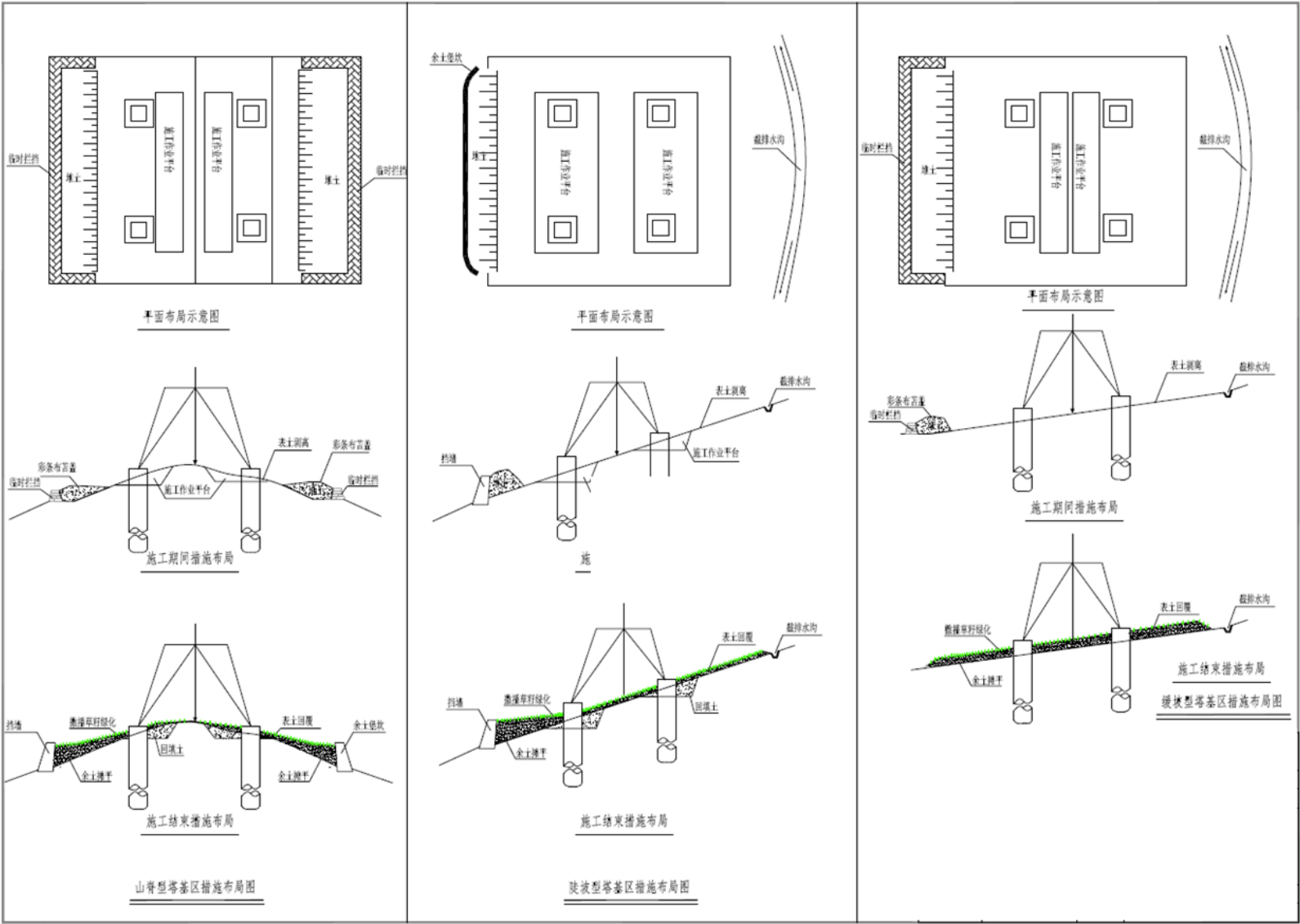
附图 12 本项目声环境现状监测布点图



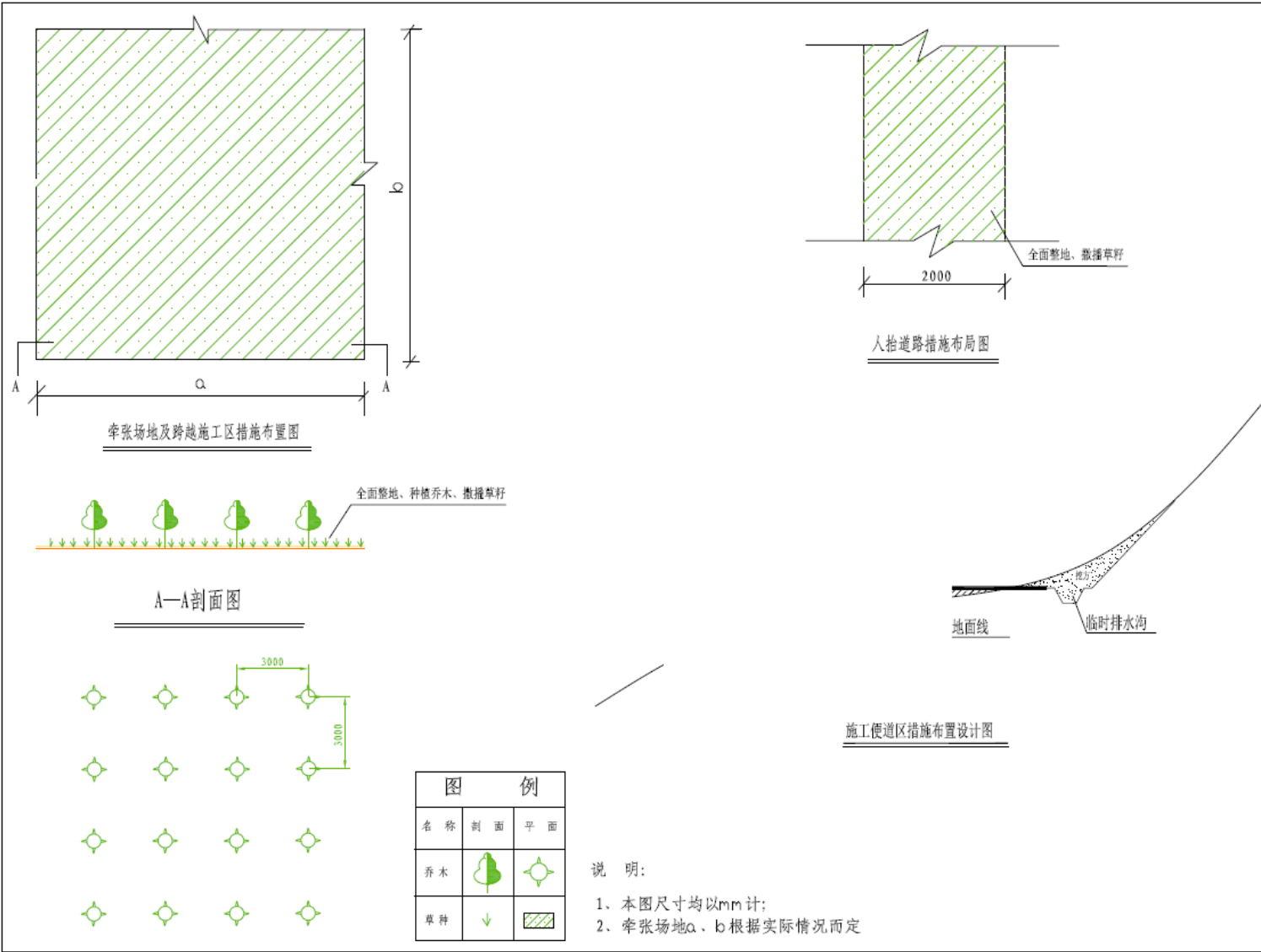
附图 13 项目站址区生态保护措施典型设计图



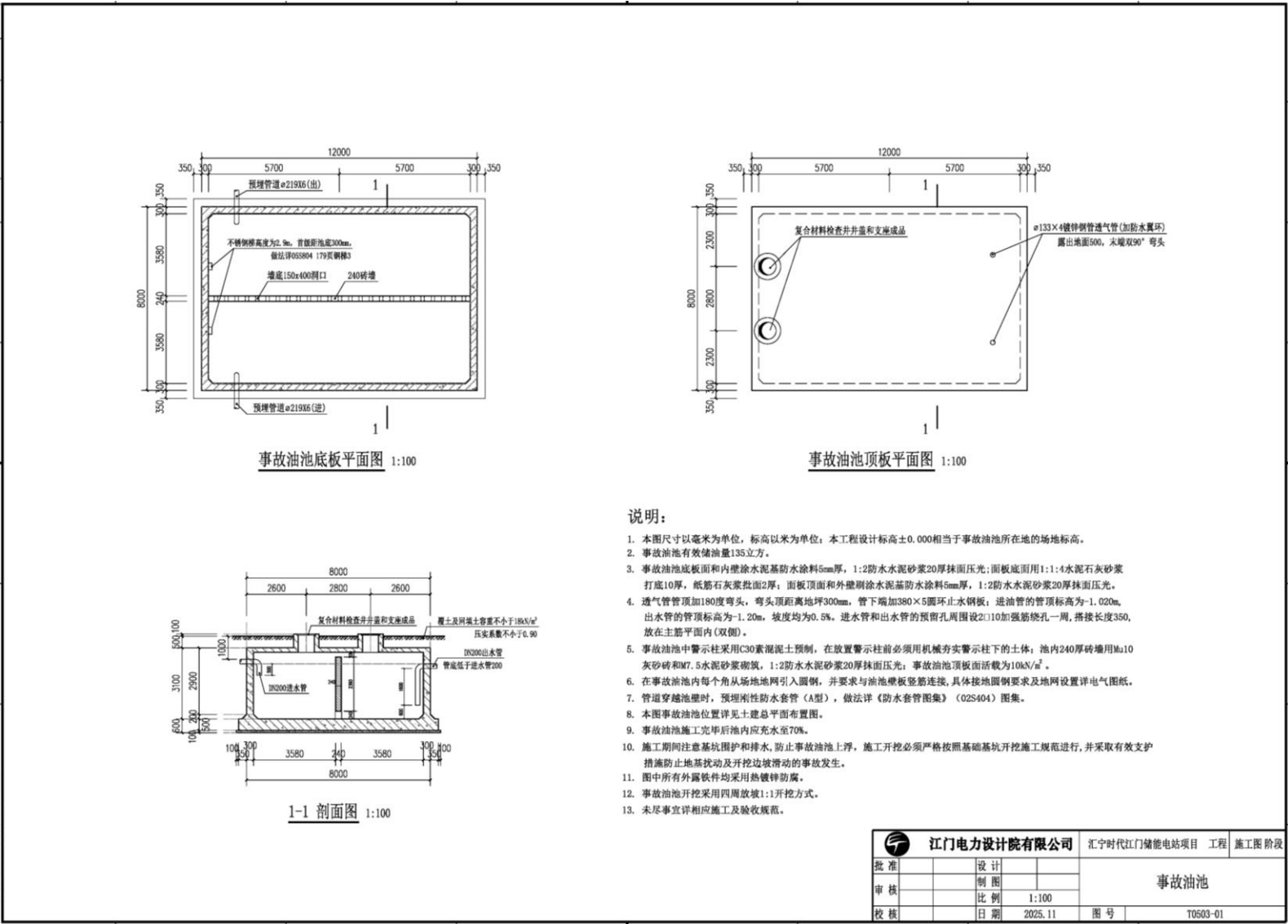
附图 14 项目塔基区生态保护措施典型设计图



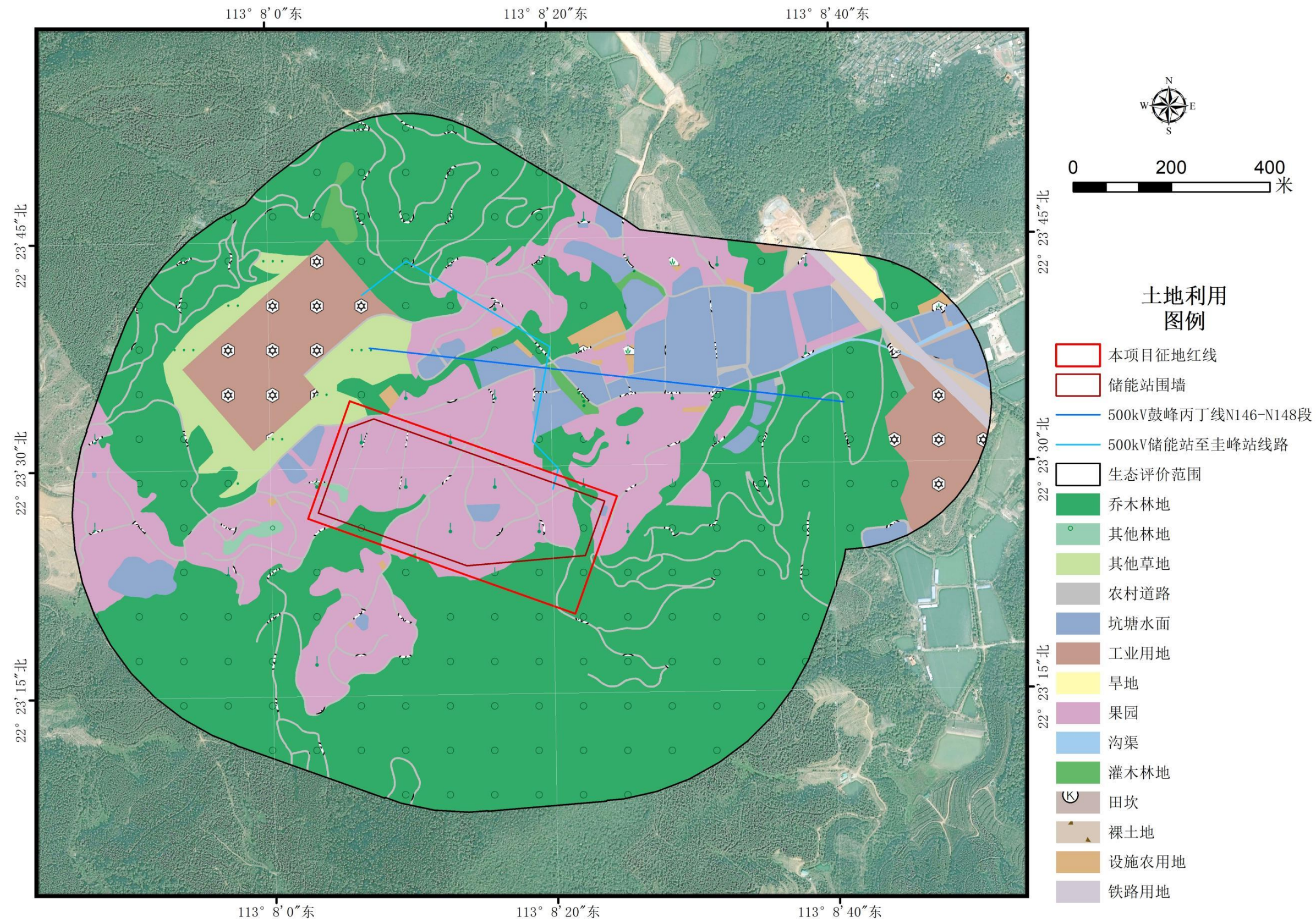
附图 15 项目牵张场、施工道路生态保护措施典型设计图



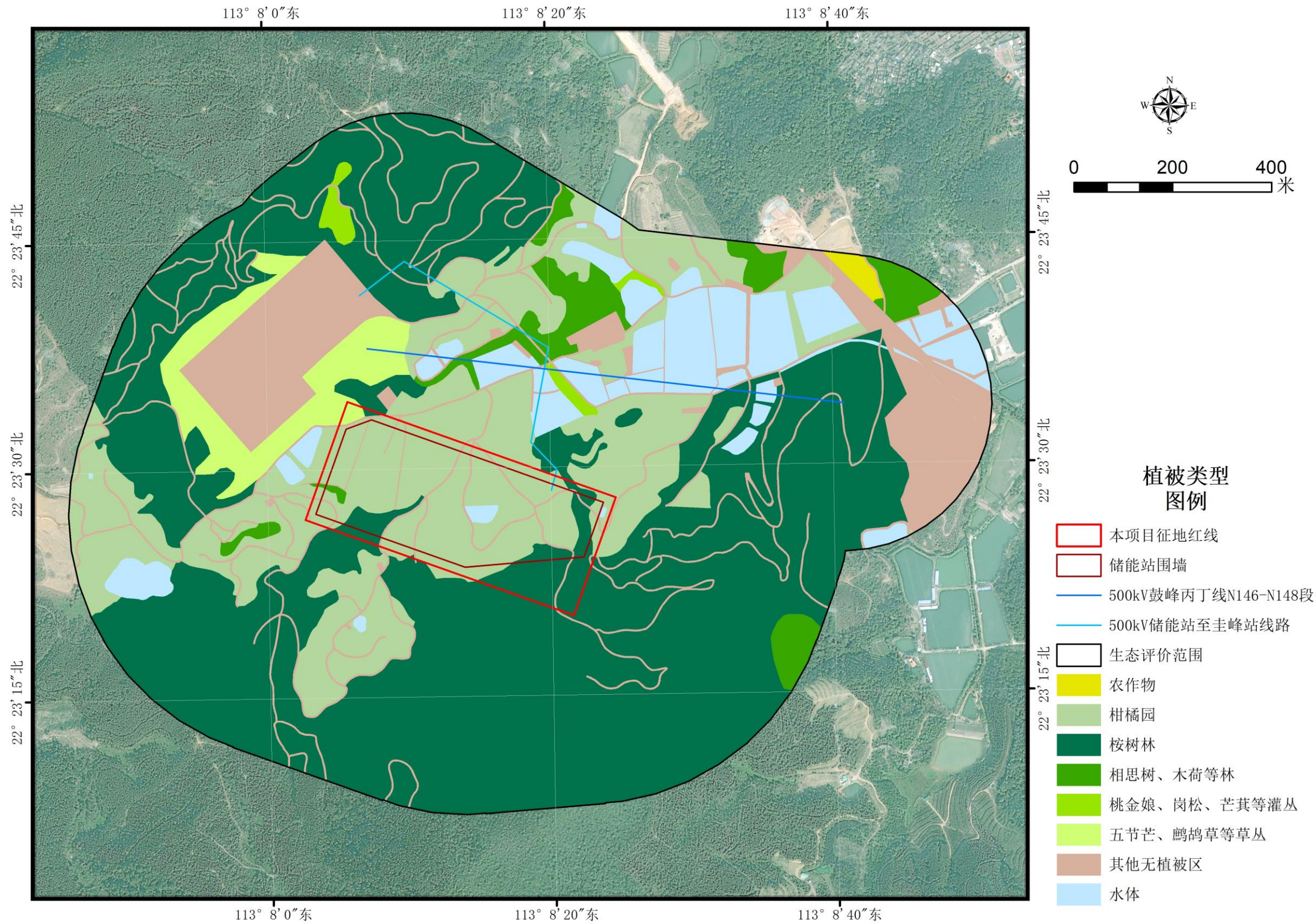
附图 16 项目事故油池设计图



附图 17 本项目土地利用现状图



附图 18 本项目现状植被类型图



附件 1 广州汇宁时代新能源发展有限公司《汇宁时代江门储能电站项目环境影响评价技术咨询委托书》

汇宁时代江门储能电站项目环境影响评价技术咨询
委托书

广东智环创新环境科技有限公司：

我司计划在广东省江门市新会区古井镇南朗村建设汇宁时代江门储能电站项目，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，该工程需编制环境影响报告书。经我司研究决定，委托贵司对本工程进行环境影响评价技术咨询工作，请贵司收到本委托书后立即开展相关工作。

特此委托。

广州汇宁时代新能源发展有限公司（盖章）



2025 年 9 月 19 日

附件 2 《广东省发展改革委关于下达广东省 2025 年重点建设项目计划的通知》
(粤发改重点〔2025〕90 号)

广东省发展和改革委员会文件

粤发改重点〔2025〕90 号

广东省发展改革委关于下达广东省 2025 年
重点建设项目计划的通知

省有关单位，各地级以上市发展改革局（委）：

《广东省 2025 年重点建设项目计划》业经省十四届人大三次会议审议通过。2025 年我省共安排省重点项目 1500 个，总投资 9.3 万亿元，年度计划投资 1 万亿元；安排开展前期工作的省重点建设前期预备项目 1008 个，估算总投资 3.4 万亿元。现将计划下达给你们，请认真贯彻执行。

请各地各部门指导项目单位，对标对表目标任务，严格依法依规完善各类审批手续，科学有序加快推进项目建设。按照国家 and 省关于做好扩大有效投资工作要求，省重点项目以月度为周期进行调度，请于每月 5 日前通过广东省固定资产投资项目管理系
统（<https://tzxm.gd.gov.cn/xmk>）报送项目进展情况。

— 1 —

附件：广东省 2025 年重点建设项目计划表



投资单位：万											
序号	项目名称	建设内容及规模	建设起止年限	总投资	到2024年底累计完成投资	2025年投资计划			项目单位	项目所在地	备注
						小计	主要建设内容	新增生产能力			
	新开工项目共2项			1629342		90000					
1	韶关新丰抽水蓄能电站	装机容量240万千瓦	2025-2030	825777		40000	地下厂房通风洞、交通洞、引水施工支洞		南方电网调峰调频发电有限公司工程建设管理分公司	韶关市	
2	广东岑田抽水蓄能电站	装机容量120万千瓦	2025-2032	803565		50000	通风洞、道路、征地及移民		深能（河源）蓄能综合开发有限公司	河源市	
(6)	新型储能项目(共5项)			852000		195000					
	新开工项目共5项			852000		195000					
1	广东省新型储能创新中心产学研协同创新基地项目	建设总容量300MW/600MWh的储能站	2025-2026	250000		100000	土建		广东新型储能国家研究院有限公司	广州市	
2	广东省新型储能创新中心顺德实证基地项目	建设总容量200MW/210MWh的储能站	2025-2026	45000		35000	土建		广东新型储能国家研究院有限公司	佛山市	
3	广东华电汕尾华侨管理区新型电化学储能电站项目	建设总容量1000MW/2000MWh的储能站	2025-2026	60000		35000	土建、电路		华电国际电力股份有限公司广东分公司	汕尾市	
4	汇宁时代江门储能电站项目	装机容量1.36GW/2.66GWh	2025-2027	450000		10000	土建、设备安装		广州汇宁时代新能源发展有限公司	江门市	
5	广东省新型储能创新中心揭阳实证基地项目	装机容量100MW/210MWh	2025-2026	47000		15000	前期工作、土建		广东大唐国际潮州发电有限责任公司	揭阳市	
(7)	石油天然气项目(共12项)			4410869	2103615	565450					
	投产项目共7项			2668425	1534378	395450					
1	广东省天然气管网“县县通”及电厂专线工程	建设天然气骨干网河源-河源、兴宁-和平-连平等项目	2022-2025	249662	136540	46000					