

项目编号: 4ee484

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 永安发电厂独立储能

建设单位 (盖章)

中能科技 (中山) 有限公司

编制日期: 202

月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4ee484		
建设项目名称	永安发电厂独立储能		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	中科中能		
统一社会信用代码	91442000		
法定代表人 (签章)	朱国庆		
主要负责人 (签字)	倪维强		
直接负责的主管人员 (签字)	倪维强		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广东华韬		
统一社会信用代码	91440111		
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
聂			
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
聂	生态环境现状、保护目标及评价标准、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论		
麦	建设项目基本情况、建设内容、生态环境影响分析、电磁环境影响专题评价		

目 录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 9 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 21 -
四、生态环境影响分析	- 34 -
五、主要生态环境保护措施	- 53 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 63 -
七、结论	- 68 -
永安发电厂独立储能电磁环境影响专题评价	- 69 -
附图 1：项目地理位置图	- 83 -
附图 2：项目四至图	- 84 -
附图 3：项目电磁环境、声环境、生态环境评价范围及环境保护目标图	- 85 -
附图 4：项目平面布置图	- 86 -
附图 5：项目鸟瞰图	- 87 -
附图 6：项目出线间隔断面图	- 88 -
附图 7：项目所在地环境空气质量功能区划图	- 89 -
附图 8：中山市小榄镇声环境功能区划图	- 90 -
附图 9：项目所在地水环境功能区划图	- 91 -
附图 10：中山市生态功能区划图	- 92 -
附图 11：中山市地下水污染防治重点区划定	- 93 -
附图 12：中山市自然资源“一图通”	- 94 -
附图 13：中山市环境管控单元图	- 95 -
附图 14：广东省生态环境分区管控信息平台（陆域环境重点管控单元）	- 96 -
附图 15：广东省生态环境分区管控信息平台（生态空间一般管控区）	- 97 -
附图 16：广东省生态环境分区管控信息平台（水环境城镇生活污染重点管控区）	- 98 -
附图 17：广东省生态环境分区管控信息平台（大气环境弱扩散重点管控区）	- 99 -
附图 18：广东省生态环境分区管控信息平台（高污染燃料禁燃区）	- 100 -
附图 19：电磁环境、声环境监测布点图	- 101 -
附图 20：广东省“三区三线”专题图	- 102 -
附件 1：环评委托书	- 103 -

附件 2：法人证书	- 104 -
附件 3：法人身份证	- 105 -
附件 4：中山市自然资源局小榄分局关于申请中山市小榄镇永宁股份合作经济联合社用地建设情况的复函	- 106 -
附件 5：广东省企业投资项目备案证	- 107 -
附件 6：中山市永安电力有限公司环保手续	- 108 -
附件 7：引用监测报告	- 125 -
附件 8：监测报告	- 133 -

一、建设项目基本情况

建设项目名称	永安发电厂独立储能		
项目代码	86		
建设单位联系人	倪	联系方式	1
建设地点	中山市小榄镇永宁社区永宁联岗路 117 号永安发电厂内		
地理坐标	场址中心（ E 113 度 11 分 50.713 秒， N 22 度 39 分 56.964 秒 ）		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	19898m ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	5	环保投资（万元）	
环保投资占比（%）	0.	施工工期	4 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）和《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求，各项专项评价具体设置原则见下表。		
	表 1-1 专项评价设置原则表及本项目对比说明		
	专项设置类别	设置原则	本项目情况
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金	项目不涉及，不开展专项评价	否

		属污染的项目		
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	项目不涉及，不开展专项评价	否
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	项目不涉及，不开展专项评价	否
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	项目不涉及，不开展专项评价	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	项目不涉及，不开展专项评价	否
	环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	项目不涉及，不开展专项评价	否
	电磁环境影响专题评价	《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）附录 B “应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行”	项目属于输变电工程，需要设置电磁环境影响专题评价	是
综上所述，本项目属于输变电工程，需设置电磁环境影响专题评价。				
规划情况	本项目不属于《中山市电网专项规划（2019—2035年）》中的项目。			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	无			

其他符合性分析	一、与产业政策相符性分析 根据国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）可知，本工程属于其中“第一类 鼓励类—四、电力-2、电力基础设施建设”，符合国家产业政策； 根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于禁止或许可准入事项。项目的建设符合国家产业政策要求。 二、与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》（中府〔2024〕52号）、中山市人民政府关于印发《〈中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）〉更新调整内容清单》的通知（中府函〔2026〕126号）相符性分析 本项目位于中山市小榄镇永安发电厂内，属于《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》（中府〔2024〕52 号）、《〈中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）〉更新调整内容清单》的通知（中府函〔2026〕126 号）中的小榄镇重点管控单元（编码：ZH44200020011），相符性分析见下表和附图 13-18。			
	表 1-2 项目与中山市“三线一单”相符性分析			
	小榄镇重点管控单元（编码：ZH44200020011）管控要求			
	管 控 维 度	管 控 要 求	本 项 目 情 况	相 符 性
	区 域 管 控 布 局	1-1、【产业/鼓励引导类】①鼓励发展智能家居、新一代信息技术、5G、高端装备制造、新材料等产业，推动工业设计等生产性服务业发展。②推进金属表面处理聚集区建设,实现产业集聚发展,加大环境治理力度,提高集中治污水平。	本工程为电网基础设施项目，不属于限制、禁止类产业	符合
		1-2、【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。		符合
		1-3、【产业/限制类】新建印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业的建设项目入园分片集中管理且应符合园区产业发展方向，新建、扩建“两高”石化、化工、焦化项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产、仓储经营、有储存经营（构成重大危险		符合

		源)的建设项目,禁止在市政府规划的用于危险化学品储存的专门区域外新建、扩建有储存经营(不构成重大危险源)的建设项目(运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站(包括制氢加氢一体站)、港口(铁路、航空)危险化学品建设项目,危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目,国家、省、市重点项目及其配套项目除外)。		
		1-4、【水/禁止类】岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。	本工程为电网基础设施项目	符合
		1-5、【大气/鼓励引导类】鼓励五金制造、家具制造集聚发展,加快建设“VOCs环保共性产业园”,鼓励配套建设溶剂集中回收、活性炭集中再生工程,提高VOCs治理效率。	本项目不属于产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目	符合
		1-6、【大气/限制类】①原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低(无)VOCs涂料、油墨、胶黏剂原辅材料的工业类项目,相关豁免情形除外。		符合
		1-7、【土壤/综合类】①禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目,严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目,已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施,积极采用新技术、新工艺,加快提标升级改造,防控土壤污染。	根据“中山市自然资源局·一图通”,本项目所在地用地规划为工业用地,建设地块无用途变更,不属于土壤限制类项目。	符合
		1-8、【土壤/限制类】建设用地区块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。		符合
	能源资源利用	2-1、【能源/限制类】①提高资源能源利用效率,推行清洁生产,对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业,新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉(集中供热单位建设用于供热系统补充的分散锅炉除外)。③新、改、扩建锅炉、炉窑应采用清洁能源,原则上不使用生物质燃料。	本项目为输变电工程,为电能输送项目,无需使用锅炉等供热能源。	符合
	污染物排放管	3-1、【水/鼓励引导类】全力推进岐江河流域本单元内未达标水体综合整治工程,零星分布、距离污水管网较远的行政村,可结合实际情况建设分散式污水处理设施。	本项目为输变电工程,为电能输送项目,运营期间无工业废水、废气排放,生活污水经预处理后排入市政污水管	符合
		3-2、【水/限制类】①涉新增化学需氧		相符

	控	量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。②小榄镇污水处理厂、东升污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者。	网。	
		3-3、【水/综合类】①增强港口码头污染防治能力。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。②推进养殖尾水资源化利用和达标排放。		相符
		3-4、【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。②VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。		相符
		3-5、【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。	本工程为电网基础设施项目，不属于造成土壤污染的项目。	符合
	环境 风险 防控	4-1、【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。	本项目为输变电工程，为电能输送项目，运营期间无工业废水、废气排放，不属于造成土壤污染的项目。 本项目设置拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。本项目环境风险事故发生概率较低，在落实相关防范措施后，项目生产过程的环境风险总体可控。	符合
		4-2、【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。		符合
		4-3、【风险/综合类】建立企业、集聚区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能		相符

		力。																		
综上所述，本项目符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》（中府〔2024〕52号）、《〈中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）〉更新调整内容清单》的通知（中府函〔2026〕126号）的要求。 三、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析 本工程属于输变电建设项目，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析见下表。 表 1-3 本工程与（HJ1113-2020）相符性分析一览表 <table><tr><th colspan="2">内容</th><th>本工程情况</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td>选址选线</td><td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>本项目选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。</td><td>符合</td></tr><tr><td>设计</td><td>变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。</td><td>本工程设置了足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。因此，本项目符合相关要求。</td><td>符合</td></tr><tr><td>施工</td><td>1、声环境 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。 2、生态环境保护 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。 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。 3、水环境保护： 施工期间禁止向水体排放、倾</td><td>1、声环境 施工过程中拟采取合理安排施工进度、施工场界设立围蔽设施、合理安排施工时间、合理布局施工现场等措施，使场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。 环境噪声污染的建筑施工作业时间安排在白天，同时禁止在午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声作业。 2、生态环境保护 施工结束后，及时清理施工现场，拟对可绿化地表采取撒播草籽栽植灌木等绿化措施。 3、水环境保护 施工期间不向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，不排放未经处理的钻浆等废弃物。</td><td>符合</td></tr></table>					内容		本工程情况	符合性分析	选址选线	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。	本项目选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	符合	设计	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程设置了足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。因此，本项目符合相关要求。	符合	施工	1、声环境 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。 2、生态环境保护 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。 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。 3、水环境保护： 施工期间禁止向水体排放、倾	1、声环境 施工过程中拟采取合理安排施工进度、施工场界设立围蔽设施、合理安排施工时间、合理布局施工现场等措施，使场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。 环境噪声污染的建筑施工作业时间安排在白天，同时禁止在午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声作业。 2、生态环境保护 施工结束后，及时清理施工现场，拟对可绿化地表采取撒播草籽栽植灌木等绿化措施。 3、水环境保护 施工期间不向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，不排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合
内容		本工程情况	符合性分析																	
选址选线	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。	本项目选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	符合																	
设计	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程设置了足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。因此，本项目符合相关要求。	符合																	
施工	1、声环境 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。 2、生态环境保护 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。 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。 3、水环境保护： 施工期间禁止向水体排放、倾	1、声环境 施工过程中拟采取合理安排施工进度、施工场界设立围蔽设施、合理安排施工时间、合理布局施工现场等措施，使场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。 环境噪声污染的建筑施工作业时间安排在白天，同时禁止在午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声作业。 2、生态环境保护 施工结束后，及时清理施工现场，拟对可绿化地表采取撒播草籽栽植灌木等绿化措施。 3、水环境保护 施工期间不向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，不排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合																	

	倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 4、大气环境保护 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。 5、固体废物处置 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	4、大气环境保护 项目对施工期大气环境进行了分析，并根据 HJ/T 393 的规定提出相关的环境保护措施。 5、固体废物处置 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时平整清理施工现场。	
运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。	运行期间设有专职管理人员对设施进行维护和运行管理、巡查和检查。	符合

四、与《中山市地下水污染防治重点区划定方案》相符性分析

本工程与《中山市地下水污染防治重点区划定方案》的相符性分析见下表和附图11。

表 1-4 本工程与《中山市地下水污染防治重点区划定方案》相符性分析一览表

内容	相符性分析	是否相符
根据地下水资源保护和污染防治管理需要，将地下水污染防治重点区分为保护类区域和管控类区域，按照水源保护和污染防治的紧迫程度进行分级，提出差别化对策建议。划分结果为： ①中山市地下水污染防治重点区包括保护类区域和管控类区域两种。 ②保护类区域：中山市无地下水型饮用水水源，有 8 个特殊地下水资源区域，其中 6 个为在产矿泉水企业，2 个为地热田地热水区域。在产矿泉水企业包括：南区文笔山饮用天然矿泉水、五桂山镇双合山饮用天然矿泉水、富山清泉饮用水天然矿泉水、南朗镇翠	本项目拟建于中山市小榄镇永安发电厂内，属于一般区，项目不使用地下水，且站内地面均硬底化，因此项目建设符合相关要求。	是

	宝饮用天然矿泉水、三乡镇五龙饮用天然矿泉水；2 个地热田地热水区域包括虎池围地热田地热水、三乡镇雍陌（中山温泉）地热田地热水。将 8 个特殊地下水资源区域保护区纳入中山市地下水污染防治重点区中的保护类区域，分区类型为“其他”。 ③管控类区域：基于中山市地下水功能价值评估、地下水脆弱性评估结果，扣除保护类区域，划定管控类区域，并根据中山市地下水污染源荷载评估结果划分一级管控区和二级管控区。中山市地下水污染防治管控类区域内无污染源高荷载区域，故管控类区域均为二级管控区。主要分布于五桂山街道、南区街道、东区街道和三乡镇。 一般区：一般区为保护类区域和管控类区域以外的区域。按照相关法律法规、管理办法等开展常态化管理。		
	综上所述，本项目符合《中山市地下水污染防治重点区划定方案》的要求。 五、与土地利用总体规划相符性 本项目位于中山市小榄镇永安发电厂内，根据中山市自然资源“一图通查询（附图12），项目所在地为工业用地，与土地利用总体规划相符。 项目周围无国家重点保护的文物、古迹，无名胜风景区、自然保护区等，项目选址符合环境功能区划的要求。		

二、建设内容

地理位置	项目选址于中山市小榄镇永安发电厂内，场址中心点地理位置坐标为 E 113 度 11 分 50.713 秒，N 22 度 39 分 56.964 秒。储能电站场界北面毗邻田地，西面毗邻中山市永安电力有限公司厂房，南面隔联岗路（约 29m）为厂房，东面 3m 外为工业厂房。其地理位置图见附图 1，四至情况详见附图 2，站区平面布置情况详见附图 4。
项目组成及规模	一、环评类别判定说明 本项目包括储能工程、变电工程。因储能工程不在《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定的范畴中，本次评价按照变电工程的判断评价等级根据中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017 年月 21 日修订）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）和生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等环保法律法规的相关规定，属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程”中“其他（100 千伏以下除外）”，因此，本项目的建设执行环境影响报告表的审批制度。 二、编制依据 （1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版 2015 年 1 月 1 日起施行）； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）； （3）《中华人民共和国电力法》（修订版 2015 年 4 月 24 日实施，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正） （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日起执行，2017 年 6 月 27 日修订）； （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修订）； （6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日实施）； （7）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日）； （8）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起执行）； （9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）

	2020 年 4 月 29 日修订)； (10) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》(2017 年 10 月 1 日起执行)； (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)； (12) 《产业结构调整指导目录》(2024 年本，2024.2.1 施行)； (13) 《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》(粤环〔2011〕14 号)； (14) 《中山市环境空气质量功能区划(2020 年修订版)》； (15) 《中山市环境保护局关于〈印发中山市声环境功能区划方案(2021 年修编)〉的通知》(中环〔2021〕260 号)； (16) 《中山市水环境保护条例》(2019 年修订)； (17) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)； (18) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)； (19) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)； (20) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)； (21) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)； (22) 《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016)； (23) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)； (25) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)； (26) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)； (27) 《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)； (28) 《环境空气质量标准》(GB3095-2016)； (28) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)； (29) 广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)； (30) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》(环办环评〔2020〕33 号)； (31) 《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》(中府〔2024〕52 号)； (32) 广东省《用水定额第 3 部分：生活》(DB 44/T 1461.3-2021)； (33) 《广东省固体废物污染环境防治条例》；
--	--

		容量为±29MVar，户外布置。 5) 储能升压站部分厂用电采用双电源供电，一路电源（主供电源）引自本电站 35kV 母线，另一路电源（备用电源）引自永安电厂 10kV 侧，经专用站用变压器降压至 0.4kV。本项目升压站选用的厂用变压器容量为 2500kVA，备用变选用 2500kVA，厂用电采用 0.4kV 级电压供电。
	送出线路	本项目储能系统经升压至 220kV 后，采用 1 回 220kV 送出线路，接入 220kV 永安电厂间隔，线路路径长度为 100m，敷设线路均位于储能站红线内。送出线采用 FY-YJLW03-Z-127/220-1×1400mm ² 电缆。
	对侧升压站扩建间隔	在永安发电厂 220kV 配电装置楼东侧超扩建 1 个进线间隔，进线间隔母线与永安电厂 220kV 母线连接。扩建间隔由本项目配套提供。
公用工程	供电	采用双电源供电，一路电源（主供电源）引自本电站 35kV 母线，另一路电源（备用电源）引自永安电厂 10kV 侧，经专用站用变压器降压至 0.4kV。
	给水	采用市政管网供水方式。
	排水	采用雨污分流排水系统，雨水排入站外市政雨水管网，生活污水经三级化粪池进行预处理后，由市政污水管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理。
环保工程	废水治理措施	本项目运行期无生产废水产生，废水为运行期值守人员的生活污水，生活污水经三级化粪池进行预处理后，由市政污水管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理。
	事故漏油收集处理系统	设埋地式事故油池 1 座，有效容积约 50m ³ ，用于收集主变事故状态下排出的绝缘冷却油。主变压器下方设储油坑，储油坑通过地下管网与事故油池相连。
	消防	设一体化箱泵消防设施基础和一座有效容积≥216m ³ 的消防水池

2、主体工程

（1）储能单元

本项目建设 1 座 100MW/200MWh 电化学储能电站，全站共有 20 个储能单元。即磷酸铁锂电池 5MW/10MWh 储能单元共 20 套，每个储能单元共设 2 套电池预制舱。每 5 套 5MW/10MWh 储能单元采用“手拉手”构成 1 个储能子系统，储能子系统容量为 25MW/50MWh，储能子系统经 35kV 电缆连接至储能升压站 35kV 母线，共有 4 回储能馈线。

综上所述，本工程共有 4 回储能馈线接入 35kV 母线。

（2）升压站

升压站本期建设 1 台 220kV 变压器，容量 1×120MVA。

①主变压器选型

本工程本期选用 1 台容量为 120MVA，三相、双绕组、自然油自冷型油浸式低损耗有载调压电力变压器。主要电气参数如下：

型号：SZ20-120000/220，1 台

型式：120/120MVA，220kV

电压等级：230/37kV

阻抗电压：Ud=14%

联接组别：YN，d11

冷却方式：ONAN

本变压器采用有载分接开关。

220kV 中性点设备采用中性点成套设备直接接地。

②220kV 配电装置

采用户外 GIS 设备。出线间隔避雷器与单相电压互感器采用敞开式设备。项目建设包括 1 个出线间隔（含断路器）、1 个主变进线间隔（含断路器）、1 个母线 PT 间隔共 3 个间隔，同时预留 1 个备用出线间隔及 1 个主变进线间隔。

（3）送出线路

①线路规模

项目储能站位于永安电厂内，储能区通过 35kV 集电线路汇集后接入 220kV 升压站，通过主变升压至 220kV，最终以 1 回 220kV 线路接入 220kV 永安电厂。线路路径长度为 100m，位于储能电站红线内，埋设敷设的形式，新建电线截面选择 $1 \times 1400\text{mm}^2$ 。

②线路路径描述

本项目新建 220kV 送出线路 1 回，采用全电缆敷设方式，路径全长约 0.1km。电缆自储能升压站 220kV 出线间隔引出后，沿站区电缆沟向西敷设，最终接入永安电厂 220kV 配电装置楼东侧扩建间隔。线路路径均在储能站红线范围内。

本工程线路路径走向见附图 4。

③导线选型

工程导线采用截面积为 $1 \times 1400\text{mm}^2$ 的导体（FY-YJLW03-Z-127/220- 1×1400 ）。

（4）对侧升压站扩建间隔

本期在永安电厂 220kV 配电装置楼东侧超扩建 1 个 220kV 进线间隔，220kV 配电装置母线通过穿墙套管经导线与储能电站新建管型母线连接。

表 2-2 主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
----	----	----	----	----

1	站址总用地面积 (1.1+1.2)	hm ²	1.9898	/
1.1	站区围墙内用地面积	hm ²	1.948	/
1.2	其他用地面积	hm ²	0.0418	/
2	电缆沟长度	m	61	600mm×600mm 钢筋混凝土电缆沟
		m	448	1000mm×1000mm 钢筋混凝土电缆沟
		m	75	2200mm×2200mm 钢筋混凝土电缆沟
3	站内新建道路面积	m ²	3165	/
4	站内碎石地面	m ²	5300	/
5	操作小道及检修地坪	m ²	300	/
6	场地 C15 混凝土换填量	m ³	500	/
7	消防一体化设施基础	m	17.00m×6.00m	/
8	一及二次预制舱基础	m	33.00m×12.24m	/
9	储能电池舱基础	/	12.216m×2.438m, 共 20 座	/
10	PCS 预制舱基础	/	10.50m×3.20m, 钢筋混凝土箱式基础, 共 20 座	/
11	防火墙	m	111	0.25m (宽)×4.7m (高), 钢筋混凝土框架结构, 灰砂砖填充墙, 钢筋混凝土条形基础
12	主变防火墙	m	11.6	0.25m (宽)×8.5m (高), 钢筋混凝土框架结构, 灰砂砖填充墙, 钢筋混凝土条形基础
13	独立避雷针	座	4	钢管式避雷针, 高 35m, 独立基础
14	户外 GIS 基础	座	1	钢筋混凝土板式基础
15	SVG 设备基础	座	1	钢筋混凝土结构
16	油色谱基础	座	1	钢筋混凝土基础, 预埋地脚螺栓
17	局放柜基础	座	1	钢筋混凝土基础, 预埋地脚螺栓
18	户外检修箱基础	座	5	钢筋混凝土基础, 预埋地脚螺栓
19	避雷器及 PT 支架	座	8	单柱式, $\phi 300 \times 6$ 钢管杆 4m 高, 基础 1.4×1.4×1.0
20	电缆终端头支架	座	6	单柱式, $\phi 300 \times 6$ 钢管杆 4m 高, 基础 1.4×1.4×1.0
21	中性点支架	座	1	单柱式, $\phi 300 \times 6$ 钢管杆

				4m 高, 基础 1.4×1.4×1.0
22	母线桥支架	座	2	单柱式, $\phi 300 \times 6$ 钢管杆 4m 高, 基础 1.4×1.4×1.0
23	不锈钢围栏	m	258	1.8m 高
24	桩基础	m	7102	PHC400
25	扩建间隔二次预制舱基础	m	7.200m×5.00m	/

3、公用工程

(1) 供电

储能电站采用双电源供电, 一路电源 (主供电源) 引自本站 35kV 母线, 另一路电源 (备用电源) 引自永安电厂 10kV 侧, 经专用站用变压器降压至 0.4kV。

(2) 给排水情况

①给水系统

项目用水主要为员工生活用水, 来源于市政供水管网, 用水量为 $0.137\text{m}^3/\text{d}$ ($50\text{m}^3/\text{a}$)。

②排水系统

本项目排水为雨污分流制, 雨水口就近排入场区的室外雨水管网, 统排入场区雨水管网, 经雨水泵加压排出。

本项目生活污水产生量为 $0.12\text{m}^3/\text{d}$ ($45\text{m}^3/\text{a}$), 经三级化粪池进行预处理后, 由市政污水管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理。

储能电站正常运行工况下无生产废水。主变附近设置事故油池一座, 储能电站在突发性事故下发生漏油等事故污水, 变压器油坑排水经事故排油管排至事故油池, 在事故油池内设置隔油设施, 收集后委托有相关资质单位进行处理。

(3) 消防

本工程设室外消火栓、电池舱内设气体自动灭火系统、喷水冷却灭火系统、消防砂箱以及干粉灭火器。室外消防给水管道在站内形成环网, 消防水泵采用自灌吸水。消防水源引用市政用水。

项目设一体化箱泵消防设施基础和一座有效容积 $\geq 216\text{m}^3$ 的消防水池。

在储能区设置室外消防给水系统, 与升压站共用室外消火栓并配置消防水带、水枪和消防扳手。

储能装置配置移动式灭火器, 同时在室外配置若干消防沙箱及消防铲、桶等灭

	火器材。并且在储能区配置消防斧用于应急开门，同时为了火灾时便于人员疏散及救火，配置若干正压式呼吸器，放置在专用设备柜内。 储能区箱变及站用变配电室采用移动式灭火器。 储能装置设置全淹没式全氟己酮气体灭火系统，并设置可燃气体报警系统和烟感或吸气式感烟探测器。 4.劳动定员及工作制度 运营期拟配置运行维护人员 5 人，年工作 365 天，两班制，均不在项目内食宿。 5、工程实施时间段 项目拟于 2026 年 7 月开工建设，2026 年 11 月竣工，建设周期约 4 个月。若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。
总平面及现场布置	一、平面布置 1、储能电站工程平面布置 本工程建设场地位于永安发电厂内，与永安发电厂厂房相邻。本工程建设场地由北至南分别为对侧升压站扩建间隔区域和升压站区域、本期储能区域、远期储能预留区域。升压站区域包含主变基础、一次及二次预制舱基础、220kV 主变等设施，并设置消防一体化设施和在主变附近设置事故油池。 本期储能区域分为四个分区，每个分区由 5 个电池舱和 5 个 PCS 舱组成；每个储能分区由 4m 宽站内道路分隔，布置有电池舱、升压舱和电缆沟、避雷针等设备设施。远期储能预留区域本次拟做绿化处理。 项目总平面布局图见附图 4。 2、输电线路路径走向 本项目新建 220kV 送出线路 1 回，采用全电缆敷设方式，路径全长约 0.1km。电缆自储能升压站 220kV 出线间隔引出后，沿站区电缆沟向西敷设，最终接入永安电厂 220kV 配电装置楼东侧扩建间隔。线路路径均在储能站红线范围内。 二、施工现场布置 1、施工营地的布设 本工程施工高峰期施工人员人数为 10 人，施工人员就近租用当地民房，不另行设置施工营地。

2、交通运输

本工程不设施工便道。选址地处人类活动频繁区，工程建设材料及设备可通过周边联岗路、中山西环高速、广佛江珠高速等运往项目场地内。

3、工程占地及土石方平衡

工程永久占地为拟建储能电站，占地面积19898m²。施工期占地均在项目范围内进行，不新增临时占地，用地现状为荒地。

项目总挖方量约207.66m³。由于现状地面标高与永安发电厂标高存在差距，施工期间需在施工范围内进行回填，将场地填至永安发电厂基面标高，回填需求总量为12650.32m³。项目挖方将优先用于场地回填及平整，实现土方资源的最大化场内利用，不能利用方作为弃方全部运至指定弃土场。

表 2-3 主要技术经济指标表土石方平衡

挖方 (m ³)	填方 (m ³)	外购方 (m ³)	弃方 (m ³)
207.66	12650.32	12500	57.34

一、施工工艺

储能站工程整体施工工艺包括基础及场坪施工、建筑工程施工、电缆管沟铺设、电气设备的安装、电缆铺设、电池集装箱吊装等，具体工艺流程及产污环节见下图。

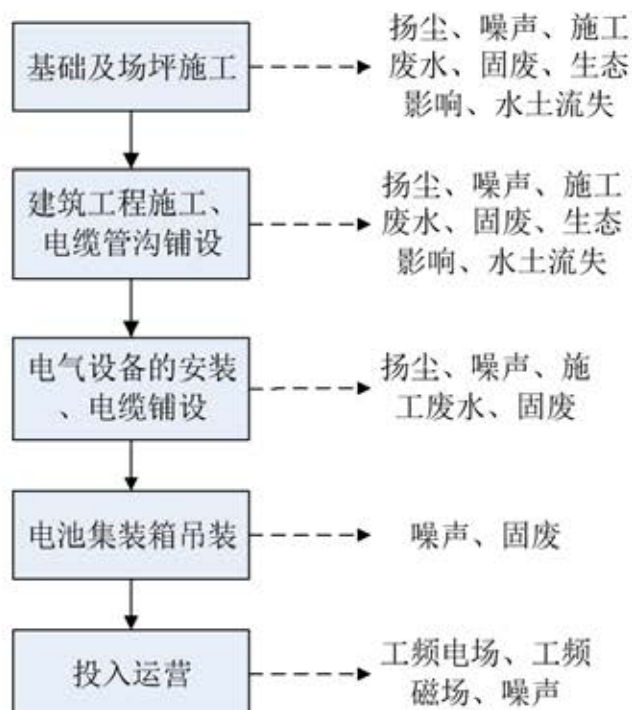


图 2-1 施工工艺流程及产污环节图

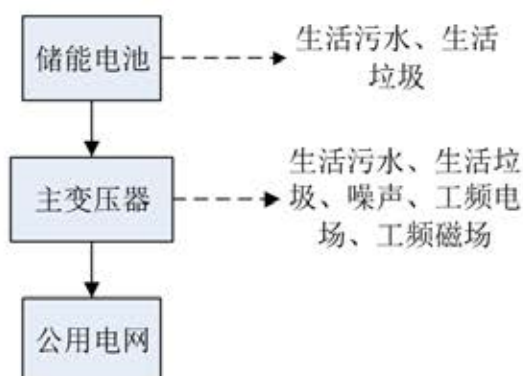


图 2-2 运行期工艺流程及产污环节图

(1) 基础及场坪施工

升压站场地由推土机配合人工施工相结合的方法进行。然后将场地压实，场地施工要达到设计要求。升压站内建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配合人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后，检验合格，方可进行基础混凝土施工及回填。

施工方案	(2) 建筑工程施工、电缆管沟铺设 主体构筑物均为预制舱式结构。 先进行地基处理，使承载力达到设计要求；然后进行钢筋砼基础施工；砼强度达到允许强度后进行舱体吊装。围墙为条形基础，人工开挖，现场砂浆搅拌、人工砌筑。围墙为实体围墙。电气施工须与土建配合，如接地网敷设、电缆管沟铺设等可与土建同步进行。电缆沟施工按“开挖→垫层→绑扎钢筋→支模→浇筑混凝土→拆模→回填”流程进行。 (3) 电气设备的安装、电缆铺设 主变压器的安装程序为：施工准备--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。电气设备的安装必须严格按照设计要求、设备安装说明、电气设备安装规程及验收规范进行，及时进行测试、调试，确保电气设备的安装质量和试车一次成功；电缆敷设采用机械牵引与人工辅助相结合的方式，敷设过程中控制牵引速度、保持弯曲半径满足规范要求，关键部位专人监护，避免损伤电缆。 (4) 电池集装箱吊装 磷酸铁锂电池集装箱的主要用途是将电池、BMS、通讯监控、消防、智能辅助系统等设备有机地集成到1个标准的单元中，该标准单元拥有自己独立的供电系统、温度控制系统、隔热系统、阻燃系统、火灾报警及可燃气体探测系统、视频监控系统、安全逃生系统、应急系统、消防系统和防爆泄压系统等自动控制和安全保障系统，配备二氧化碳灭火器。电池集装箱系统必须具备优异的可维修性和可更换性，方便设备维护、维修和更换。柜面的布置应整齐、简洁、美观。柜面上部应设测量表计、故障信号显示装置、指示灯、按钮等。进出线要求：柜体进出线采用下进下出的引线及连接方式。电池预制舱防护等级不低于IP54且在电池预制舱在寿命期限内（5年内）具备无限次满载吊装强度。 (5) 运营方案 储能电站的作用就是在用电低谷期，把富余的电能储存起来，在用电高峰的时候，再将储存的电能输出使用，减少电能的浪费。充电时，系统将电能通过主变压器，储能变流器将交流电转化为直流电，通过储能电池的充电过程，将电能储存在电池电解液内。放电时，通过储能电池的放电过程，将直流电经过储能变流器转化
------	---

	为交流电，再经过主变压器通过配电装置将电能输送到电网。在无调峰要求时可以提供调相、备用、黑启动、需求响应等多种辅助服务。 4、产污分析 施工期对环境产生的污染如下： ①生态环境：基础及场坪施工、建筑工程施工等施工活动中造成的土地占用、植被破坏、水土流失等。 ②施工噪声：各施工阶段的施工机械运行产生的噪声。 ③施工扬尘：各施工阶段土建施工及设备材料运输过程中产生。 ④施工废水：各施工阶段土建施工及设备材料运输过程中产生的施工废水。 ⑤固体废物：各施工阶段施工过程中产生的建筑垃圾、多余土方及施工人员产生的生活垃圾等。 本工程运行期对环境产生的污染如下： ①工频电场、工频磁场 储能站在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。 ②噪声 储能站噪声主要是设备运行产生的噪声。 ③生活污水、生活垃圾 员工办公产生的生活污水、生活垃圾。 5、施工组织 （1）施工营地 项目不设施工营地。 （2）施工时序及建设周期 施工前期，先进行场坪及基础土建施工，然后进行建筑工程施工，最后进行电气设备的安装、电缆铺设和电池集装箱吊装的顺序实施。 本项目计划于 2026 年 7 月开工建设，2026 年 11 月竣工，建设周期约 4 个月。若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	(一) 环境功能区划	
	表 3-1 项目选址区域环境功能属性表	
	功能区类别	功能区分类及执行标准
	地表水环境功能区	纳污水体为横琴海，最后汇入小榄水道。根据《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号）及《中山市水功能区划》，横琴海为Ⅳ类水体、小榄水道为Ⅱ类水体，分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类、Ⅱ类标准
	环境空气功能区	根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）》（中府函〔2020〕196 号），本项目所在区域为环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值的二级标准
	声环境功能区	根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》（中环〔2021〕260 号），项目选址位于声环境 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
	生态功能区划	根据《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》（中府〔2024〕52 号），项目位于小榄镇重点管控单元（编码：ZH44200020011），不涉及生态保护红线。 根据《中山市生态功能区划》（中府办〔2019〕10 号），项目位于区域“小榄-古镇-横栏-东升北部城市副中心人居保障生态功能区”
	是否涉及基本农田保护区	不涉及
	是否涉及水库库区	不涉及
	是否涉及饮用水源保护区	不涉及
	是否涉及风景名胜保护区	不涉及
	是否污水处理厂纳污范围	是，中山市小榄水务有限公司污水处理分公司
	是否人口密集区	否
	(二) 生态环境现状	
	1、生态功能区规划情况	
	(1) 主体功能区规划	
	根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120 号），项目所在中山市为国家级优化开发区域。该区域的主体功能定位为通过粤港澳的经济融合和经济一体化发展，共同构建有全球影响力的先进制造业和现代服务业基地，南方地区对外开放的门户，我国参与经济全球化的主体区域，探索科	

学发展模式试验区，深化改革先行区，全国科技创新与技术研发基地，全国经济发展的重要引擎，辐射带动华南、中南和西南地区发展的龙头，是我国人口集聚最多、创新能力最强、综合实力最强的三大区域之一。世界先进制造业和现代服务业基地，加强与港澳的产业合作，打造先进制造业基地，发展与香港国际金融中心相配套的现代服务业，推动“广深港”科技金融示范带建设，建设国际航运、物流、贸易、会展、旅游和创新中心；对外开放的重要国际门户，全面提升经济国际化水平，推进与港澳紧密合作，共同打造亚太地区最具活力和国际竞争力的城市群；全国重要的经济中心，成为带动环珠江三角洲和泛珠三角区域发展的龙头，带动全国发展更为强大的引擎。

本工程为电网基础设施建设项目，建成后可优化电网架构，为当地的经济发展提供电力资源，符合主体功能区划。

(2) 生态功能区规划

根据《中山市生态功能区划》（中府办〔2019〕10号）：中山市生态功能区划包括9个一级生态区，21个生态亚区，59个生态功能区，其中生态调节功能区27个、产品提供功能区13个，人居保障功能区19个。本项目位于小榄-古镇-横栏-东升北部城市副中心人居保障生态功能区。详情见下表。工程与中山市生态功能区划相对位置关系见附图10。

表 3-2 工程选址生态功能分区表

编号	生态功能区划名称	主要生态问题	生态保护方向	本工程相符性分析
4302	小榄-古镇-横栏-东升北部城市副中心人居保障生态功能区	城镇建设开发迅速，工业生产活动剧烈，城镇环境尤其是水污染压力巨大，环保基础设施建设不够完善，城镇生态功能低下，人居环境质量有下降趋势。	1.以生态环境承载力为基础，合理规划城市发展规模、调整产业方向，建设生态城市，优化产业结构，发展循环经济，提高资源利用效率。 2.加快城市环境保护基础设施建设，加强城乡环境综合整治。 3.城镇发展坚持以人为本，从长计议，节约资源，保护环境，科学规划。	本工程为输变电功能，该工程有利于经济的发展，属于基础设施建设，项目不占用居住用地。

2、生态环境现状

本项目用地不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、基本农田保护区、文物保

护单位等各类环境敏感区。

站址附近主要的植被为景观棕榈树、芒果树、榕树等乔木以及道路景观植物等，草本主要是人工种植的草地、五节芒、百花鬼针草、芭蕉等，均为常见植物，未发现国家重点野生保护植物和古树名木。但由于人为干扰强度较大，整体植被群落结构不稳定，植被生态质量属于中等偏下水平，总体生态环境质量水平不高，不适宜大动物以及对环境要求高的动物生存，动物种类整体以常见物种为主。

项目影响范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。项目环境影响范围不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的第三条（一）类环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地。



图3-1 选址及周边植被实景图

（二）大气环境质量现状

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）》（中府函〔2020〕196

生态环境现状

号),项目所在地属环境空气二类功能区,执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2026)过渡阶段浓度限值的二级标准。

(1) 空气质量达标区判定

根据《中山市 2025 年大气环境质量状况公报》,中山市二氧化硫年平均浓度和日平均浓度(第 98 百分位数)、二氧化氮年平均浓度和日平均浓度(第 98 百分位数)、细颗粒物年平均浓度和日平均浓度(第 95 百分位数)、可吸入颗粒物年平均浓度和日平均浓度(第 95 百分位数)、一氧化碳日平均浓度(第 95 百分位数)、臭氧 8 小时平均质量浓度(第 90 百分位数)均达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2026)过渡阶段浓度限值的二级标准,项目所在区域为空气质量达标区。

表 3-3 2025 年中山市环境空气质量主要指标

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
SO ₂	98 百分位数日平均质量浓度	8	150	5.3%	达标
	年平均质量浓度	6	60	10.0%	达标
NO ₂	98 百分位数日平均质量浓度	57	80	71.3%	达标
	年平均质量浓度	22	40	55.0%	达标
PM ₁₀	95 百分位数日平均质量浓度	76	120	63.3%	达标
	年平均质量浓度	33	60	55.0%	达标
PM _{2.5}	95 百分位数日平均质量浓度	50	60	83.3%	达标
	年平均质量浓度	20	30	66.7%	达标
O ₃	90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	157	160	98.1%	达标
CO	95 百分位数日平均质量浓度	700	4000	17.5%	达标

注:标准值为《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段浓度限值的二级标准。

(2) 基本污染物环境质量现状

项目位于小榄镇,属环境空气二类功能区,SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准限值。小榄镇设空气质量监测站点,采用中山小榄站的监测数据。根据《中山市 2025 年空气质量监测站日均值数据》中山小榄的监测站数据,SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 的监测结果见下表。

表 3-4 2025 年小榄镇环境空气质量主要指标

站点名称	监测站坐标		污染物	年评价指标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y							

中山 小榄	113°15'46.37"	22°38'42.30"	SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	150	14	11.3	0	达标
				年平均	60	8.1	/	/	达标
			NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	80	79	116.3	1.92	达标
				年平均	40	27.9	/	/	达标
			PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	120	39	390.8	1.39	达标
				年平均	60	47.3	/	/	达标
			PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	60	18.3	143.3	1.11	达标
				年平均	30	21.5	/	/	达标
			O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	114.9	140.6	8.52	达标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	700	30	0	达标

由表可知，SO₂ 的 24 小时平均第 98 百分位数及年平均浓度、NO₂ 的 24 小时平均第 98 百分位数及年平均浓度、PM₁₀ 的 24 小时平均第 95 百分位数及年平均浓度、PM_{2.5} 的 24 小时平均第 95 百分位数及年平均浓度、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值。

（三）地表水环境质量现状

本项目生活污水经三级化粪池预处理达标后经市政污水管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理，尾水排放到横琴海，再汇入小榄水道。

根据《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号）及《中山市水功能区划》，横琴海是Ⅳ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准；小榄水道是Ⅱ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

根据中山市生态环境局发布《2024 年水环境年报》，2024 年小榄水道达到Ⅱ类水质，水质状况为优。

2024年水环境年报

信息来源：本网 中山市生态环境局 发布日期：2025-07-15 分享：

1、饮用水

2024年中山市有2个城市集中式饮用水源地和1个备用水源地。其中，全禄水厂和大丰水厂两个饮用水源地水质均符合地表水环境质量Ⅱ类标准，水质为优，水质达标率为100%；备用水源长江水库水质符合地表水环境质量Ⅰ类标准，水质为优，水质达标率为100%，营养状态处于贫营养级别。

2、地表水

2024年小榄水道、鸡鸦水道、磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道、兰溪河、中心河、东海水道、黄沙沥和海洲水道达到Ⅱ类水质，水质为优；前山河水道达到Ⅲ类水质，水质为良；石岐河和洋沙排洪渠达到Ⅳ类水质，水质为中度污染，无重度污染河流。与2023年相比，小榄水道、鸡鸦水道、磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道、中心河、东海水道、黄沙沥水道、前山河水道水质均无明显变化。石岐河、兰溪河、海洲水道水质有所好转，洋沙排洪渠水质有所变差。

3、近岸海域

2024年中山市近岸海域监测点位为1个国控点位（GDN20001）。根据监测结果，春夏秋三季无机氮平均浓度为1.59mg/L，水质类别为劣四类，主要污染物为无机氮，同比下降18.9%，水质有所改善。（注：中山市近岸海域的监测数据来源于广东省生态环境监测中心。）

图 3-2 2024 年水环境年报截图

（四）声环境质量现状

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》（中环〔2021〕260 号），项目所在地属 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

为了解项目选址四周声环境现状情况。项目委托广东鸿晟检测评价咨询有限公司于 2026 年 6 月 1 日对本项目选址四周进行监测（监测报告编号为 HST20260032），监测方案及监测结果如下表所示。

表 3-5 声环境现状监测布点

类型		监测点编号	监测点名称	点位数	监测位置	功能区
拟建储能站	站址	G1	拟建站址西侧	1	建筑前 1m	3 类
	站址	G2	拟建站址南侧	1	建筑前 1m	3 类
	站址	G3	拟建站址东侧（永安发电厂边界东侧）	1	建筑前 1m	3 类
	站址	G4	拟建站址北侧	1	建筑前 1m	3 类
	站址	G5	拟建站址中心点	1	建筑前 1m	3 类
	站址	G6	拟建站址进线间隔（永安发电厂配电装置楼东侧）	1	建筑前 1m	3 类
永安发电厂	站址	G7	永安发电厂北侧	1	建筑前 1m	3 类
	站址	G8	永安发电厂西侧	1	建筑前 1m	3 类
	站址	G9	永安发电厂南侧	1	建筑前 1m	3 类

表 3-6 声环境监测数据（单位：dB（A））

点位 序号	检测点位	检测日期	检测结果（Leq dB（A））			
			昼间结 果	昼间限 值	夜间结 果	夜间限 值
G1	拟建站址西侧	2026-06-01	62	≤65	54	≤55
G2	拟建站址南侧	2026-06-01	62	≤65	52	≤55
G3	拟建站址东侧（永安发 电厂边界东侧）	2026-06-01	59	≤65	48	≤55
G4	拟建站址北侧	2026-06-01	50	≤65	45	≤55
G5	拟建站址中心点	2026-06-01	59	≤65	54	≤55
G6	拟建站址进线间隔（永 安发电厂配电装置楼东 侧）	2026-06-01	56	≤65	51	≤55
G7	永安发电厂北侧	2026-06-01	51	≤65	46	≤55
G8	永安发电厂西侧	2026-06-01	61	≤65	54	≤55
G9	永安发电厂南侧	2026-06-01	63	≤65	54	≤55

监测结果表明，项目选址四周昼间、夜间噪声能满足达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中3类标准要求。

（五）电磁环境现状

项目委托广东鸿晟检测评价咨询有限公司对选址四周及电磁环境保护目标现状电磁环境进行监测（监测内容见电磁专题评价）。

监测结果表明，项目选址四周及电磁环境保护目标的工频电场强度及工频磁感应强度现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中50Hz时的公众暴露控制限值（电场强度4000V/m、磁感应强度100μT）的要求。

（六）地下水、土壤环境质量现状

本工程建成后不会对地下水、土壤环境质量造成不良影响，因此无需开展质量现状调查。

1、与本项目相关的原有污染源情况

本工程为新建项目，不涉及与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。根据现场调查及现状监测结果，本项目评价范围内的电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求。

2、原有项目环保执行情况

与本项目有关的输变电工程为永安发电厂。2015 年 10 月，中山市环境保护科学研究院编制完成《中山市永安电力有限公司热电联产技改扩建项目环境影响报告表》，2015 年 12 月 22 日，取得了中山市环境保护局关于《中山市永安电力有限公司热电联产技改扩建项目环境影响报告表》的批复（中环建表〔2015〕42 号）；该项目进行分期验收，2016 年 12 月 1 日取得了中山市环境保护局《关于中山市永安电力有限公司热电联产技改扩建项目一期竣工环境保护验收意见的函》（（中山）环境监测（工）字〔2016〕718 号），完成了一期的验收。

2017 年 4 月 24 日，中山市环境保护科学研究院有限公司编制完成了《中山市永安电力有限公司热电联产项目配套燃料供应设施扩建项目》，于 2018 年 3 月 1 日取得了中山市环境保护局《关于中山市永安电力有限公司热电联产项目配套燃料供应设施扩建工程环境影响报告表的批复》（中环建表〔2018〕0002 号）。于 2019 年 4 月 9 日通过中山市永安电力有限公司组织开展的竣工环境保护自主验收会议，对中山市永安电力有限公司热电联产技改扩建项目（二期）、中山市永安电力有限公司热电联产项目配套燃料供应设施扩建项目进行验收，取得了验收组通过意见。永安发电厂环保手续详见附件 6。

一、评价因子

1、主要环境影响评价因子

表 3-7 项目主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, 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、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD _{Cr} 、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、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

注: pH值无量纲。

2、其他环境影响因子

施工期: 扬尘、固体废物

运行期: 固体废物。

二、环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《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 声环境》(HJ2.4-2021)和《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)的要求确定本项目的环境影响评价范围。

表 3-8 各环境要素的评价等级及评价范围

环境要素	工程内容	判定依据	评价范围
电磁环境	储能电站220kV升压站, 220kV地下电缆	220kV变电站, 户外式; 地下电缆	储能电站: 站界外40m; 220kV地下电缆: 管廊两侧边缘各外延5m (水平距离)
生态环境	储能电站220kV升压站, 选址不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中规定生态敏感区	变电站、换流站、开关站、串补站、接地极生态环境影响评价范围为站场边界或围墙外500m内	站场边界或围墙外500m内
声环境	项目所处的声环境功	《环境影响评价技术导则声环境》	储能电站站界外

	能区为3类地区，建成后噪声增量变化不大	（HJ2.4-2021）：5.1.4建设项目所处的声环境功能区为GB 3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3 dB(A)以下(不含3 dB(A))，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。 5.2.1二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。 结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的相关规定，“明确厂界外50米范围内声环境保护目标”。	50m
地表水	生活污水经预处理排入市政污水管网	/	/

3、环境保护目标

（1）生态环境保护目标

根据项目可行性研究报告，结合现场踏勘结果，本项目选址不占用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的法定生态保护区（包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域）、重要生境（包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地及野生动物迁徙通道等）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。

（2）地表水环境敏感目标

项目选址不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标。

（3）电磁环境、声环境保护目标

本工程声环境评价范围为储能站界外 50m 内，此范围内无声环境保护目标；电磁环境评价范围为储能站界外 40m 内，本工程电磁环境保护目标情况见下表。

表 3-9 本工程评价范围内电磁环境保护目标一览表

序号	名称	功能	评价范围内规模	建筑楼层、高度、房屋结构	与工程的位置关系	影响因子	影响源
1	厂房 1	工厂	约 50 人，为工厂厂房	9 层平顶，高约 27m	南侧 29m	E、B	储能电站
2	厂房 2	工厂	约 50 人，为工厂厂房	9 层平顶，高约 27m	南侧 29m	E、B	储能电站

3	厂房 3~8	工厂	约 40 人, 为 工厂厂房	6 栋单层坡顶, 高约 6m	东侧 3m	E、B	储能电 站
4	永安发 电厂厂 房	工厂	约 5 人, 为 工厂厂房	2 层平顶, 高约 8m	西侧 39m	E、B	储能电 站

注：1、表中 E—工频电场、B—工频磁场。

2、对电磁环境保护目标的保护要求：满足国家相关控制标准的限值要求。

评价标准	1、环境质量标准 (1) 电磁环境 根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014), 50Hz 频率下, 环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m, 工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT。 (2) 环境空气 根据《中山市环境空气质量功能区划(2020 年修订)》(中府函〔2020〕196 号), 本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区, 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2026) 过渡阶段浓度限值的二级标准。 (3) 地表水 本项目纳污水体为横琴海, 横琴海最终汇入小榄水道。横琴海为IV类水体、小榄水道为II类水体, 分别执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类、II类标准。 (4) 声环境 根据《中山市声环境功能区划方案(2021 年修编)》(中环〔2021〕260 号), 项目选址位于声环境 3 类区, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。 2、污染物排放标准 (1) 噪声 施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025) 中规定的环境噪声排放限值, 即昼间$\leq$70dB (A), 夜间$\leq$55 dB (A)。 运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准, 即昼间$\leq$65dB (A), 夜间$\leq$55dB (A)。 (2) 废气 施工期施工扬尘执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二段无组织排放浓度限值(颗粒物$<1.0\text{mg}/\text{m}^3$)。 运行期无大气污染物排放。 (3) 废水 施工人员就近租用民房, 其生活污水依托租住房屋的三级化粪池预处理; 施工废水经沉沙预处理后可全部回用(洒水抑尘), 不外排。运营期生活污水经三级化
------	---

粪池进行预处理后，经市政污水管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理。

表 3-10 水污染物排放执行标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

废水类型	排放标准	pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
生活污水	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	6-9	500	300	400	/

（4）固体废物

本项目为输变电建设项目，施工期建筑垃圾、生活垃圾、弃土方应分别收集堆放，建筑垃圾、生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点妥善处置；多余土方由施工单位统一运至政府指定的弃土场处置；泥浆按指定地点填埋。

本项目固体废物同时需满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《广东省固体废物污染环境防治条例》等要求规定。危险废物执行《国家危险废物名录（2025 年版）》以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（5）电磁环境排放标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众暴露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众暴露控制限值为 100μT。

其他

不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、施工期环境污染的主要环节、因素

本工程施工期生态破坏、环境污染因素见下表。

表 4-1 施工期环境影响因子及其主要污染工序表

影响因子	主要污染工序及产生方式
施工噪声	1.施工期在场地平整、填方、基础施工阶段等产生的噪声，机械设备产生的施工噪声为主要的噪声源。 2 运输车辆行驶期间产生的噪声；
施工废气	1.基础开挖、场地平整和建筑施工产生的扬尘，临时材料和临时土方的堆放产生的扬尘，建筑装修材料的运输与装卸以及施工车辆行驶产生的扬尘； 2 施工机械和运输车辆运行过程中产生的尾气。
施工废水	1.施工人员生活污水； 2.施工产生的泥浆水； 3.施工机械及运输车辆冲洗水； 4.雨水冲刷开挖面及裸露场地产生的含泥废水。
施工固体废物	1. 施工过程中产生的弃土、弃渣、泥浆、建筑垃圾； 2.施工人员的生活垃圾。
水土流失和植被破坏	1.土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失； 2.材料堆放场临时占地会对附近造成破坏。

二、生态环境影响分析

本工程建设会占用一定面积的土地，使评价范围内的土地利用现状发生变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，因此对本区域生态完整性具有一定影响。本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地、对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

1、土地占用

项目位于永安发电厂内，不涉及永久基本农田。工程占地为永久占用土地，占地现状为荒地，用地规划为工业用地，项目的实施对当地的土地利用结构、生态系统影响相对较小。

2、植被破坏

本工程项目占地和施工扰动将破坏和压毁植被，破坏项目范围内的植被及其生境，降低评价区的植被覆盖率，其影响范围局限于项目范围内和施工活动区，项目占地范围内及周边以人工植被为主，主要为周边居民利用闲置土地种植的石榴、香蕉等农作物，不涉及重点保护动植物或古树名木大树分布。

因此本工程的施工建设不会对当地植物保护造成不良影响。

3、对动物的影响

本项目所在地受人为活动影响较明显，根据现场踏勘及查阅资料，项目占地范围内及周边未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地，动物主要为鼠类、蛙类以及爬行类等常见物种，因此本工程的施工建设不会对区域动物造成不良影响。

4、水土流失

本项目在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置会导致水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期避开雨天土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大限度地减少水土流失。

综上，本项目建设对周围生态环境的影响很小。

二、声环境影响分析

1、声源

工程建设期在场地平整、填方、基础施工、设备安装等阶段，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来源于各种施工机械设备产生的噪声，使用的主要机械有挖掘机、推土机、商砼搅拌车等。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备的声源声压级见下表。

表 4-2 施工期常见施工设备的声源声压级（单位：dB(A)）

施工阶段	机械类别	测点距施工机械距离 (m)	声级 (dB (A))
基础开挖(场地准备、开挖)	液压挖掘机	10	78
	推土机	10	80
	轮式装载机	10	85
	运输车辆	10	76

主体施工(材料运输、建筑施工)	商砼搅拌机	10	82
	混凝土振捣机	10	75
	运输车辆	10	76
设备安装	起重机	10	76
	施工作业	10	76
	运输车辆	10	76

2、施工期噪声影响分析

施工机械产生的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 A.3.1.1 点声源的几何发散衰减相关规定。如下所示:

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

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。

对两个以上多个声源同时存在时,其预测点总声压级采用下面公式:

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

式中: L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

T —用于计算等效声级的时间, s;

N —室外声源个数;

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M —等效室外声源个数;

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间各施工设备的噪声(取最大值)随距离的衰减变化情况,具体结果详见下表。

表 4-3 施工期各施工阶段的噪声随距离衰减变化情况（不采取防治措施）单位：dB（A）

施工阶段	机械类别	测点距施工机械距离(m)	声级(dB(A))	运行时间(小时/日)	等效连续 A 声级							
					衰减距离 m							
					10	20	25	50	60	100	150	200
基础开挖（场地准备、开挖）	液压挖掘机	10	78	6	72	66	64	58	56	52	48	46
	推土机	10	80	6	74	68	66	60	58	54	50	48
	轮式装载机	10	85	4	77	71	69	63	62	57	54	51
	运输车辆	10	76	4	68	62	60	54	53	48	45	42
主体施工（材料运输、建筑施工）	商砼搅拌机	10	82	3	73	67	65	59	57	53	49	47
	混凝土振捣机	10	75	3	66	60	58	52	50	46	42	40
	运输车辆	10	76	5	69	63	61	55	54	49	46	43
设备安装	起重机	10	76	2	65	59	57	51	50	45	42	39
	施工作业	10	76	3	67	61	59	53	51	47	43	41
	运输车辆	10	76	4	68	62	60	54	53	48	45	42

同时，考虑到在不同施工阶段，可能存在不同施工设备同时作业的情景，按照不同施工阶段典型施工设备组合，计算不同施工阶段多台施工设备同时运行时的声环境影响，各施工阶段典型施工设备组合见下表。

表 4-4 各施工阶段多台设备同时运转噪声随距离衰减变化情况 单位：dB(A)

施工阶段	施工机械组合		衰减距离 m							
			10	20	25	50	60	100	150	200
基础开挖	挖掘机×1、装载机×1	不围蔽	78	72	70	64	63	58	55	52
		围蔽	73	67	65	59	58	53	50	47
主体施工	商砼搅拌机×1、混凝土振捣机×1、运输车辆×1	不围蔽	75	69	67	61	59	55	52	49
		围蔽	70	64	62	56	54	50	47	44
设备安装	起重机×1、施工作业×1、运输车辆×1	不围蔽	72	66	64	58	56	52	48	46
		围蔽	67	61	59	53	51	47	43	41

为降低施工期对周围环境的噪声影响，施工单位应合理规划施工时间，避免高噪声设备同时使用，合理安排施工场地，同时在施工场地边缘设置不低于 2.5m 彩钢板围蔽（隔声量在 5-10dB(A)，预测取 5dB(A)）。本项目施工期仅在昼间进行，

不开展夜间作业。根据预测，在采取施工围挡等隔声措施后，昼间施工噪声在距离施工场界约 20m 处可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中昼间噪声限值要求，即：昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ 。

为避免昼间施工对周边环境产生噪声影响，建议施工单位，进一步优化施工场地布置，液压挖掘机等高噪声设备尽量设置在远离人群聚集区的一侧，同时合理规划施工时间和安排施工场地，禁止午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声施工作业，在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高的围挡，缩短高噪声设备施工作业时间，施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，必要时对施工设备增设移动式隔声屏障措施，进一步减小施工的噪声影响。

综上所述，本工程施工期可能会对周围的声环境产生不良影响，但施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。

三、大气环境影响分析

施工期大气环境的影响主要为施工扬尘和施工机械的尾气。

1、扬尘影响分析

基础开挖、场地平整和建筑施工会产生扬尘，临时材料和临时土方的堆放会产生扬尘，建筑装修材料的运输与装卸以及施工车辆行驶会产生扬尘。但总体上，由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放，而且受施工方式、施工机械和气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段尤其是土建施工，基础开挖、土石方运输会产生扬尘。若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染较为突出。土建施工、基础开挖、车辆运输等产生的扬尘将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

有关研究表明，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，对减少空气的 TSP 含量非常有效。据估算，采用工地洒水的措施并规定在积尘路面减速行驶，清洗车轮和车体，用帆布覆盖易起扬尘的物料等，工地扬尘可减少 70%。

2、施工机械的尾气影响分析

施工机械和运输车辆一般以柴油为动力，使用过程中会产生尾气。施工机械和运输车辆产生的废气污染物主要为 CO、NO_x、HC，产生量较少，只要加强管理，不会对周围环境空气产生明显影响。

总之，施工期间不可避免会对附近空气质量产生一定程度的影响，但考虑本项

施工期生态环境影响分析	目所处区域雨量充沛，气候湿润，有利于扬尘沉降，土壤湿润，能阻止尘土飞扬。因此，施工期带来的粉尘污染在采取适当环保措施后，可有效降低对周围环境空气产生的影响。 四、固体废物环境影响分析 施工期固体废物主要为施工过程中产生的弃土、弃渣、泥浆、建筑垃圾和施工人员活动产生的生活垃圾。 (1) 废弃土石、弃渣、泥浆 根据工程土石方平衡后，本工程弃土量约 57.34m³，废弃土石、弃渣运往指定的余泥渣土受纳场堆放或委托具备相关资质的单位接收，用于其他合法用途。泥浆按指定地点填埋。本工程不设置专门的弃土场。 (2) 建筑垃圾 本项目施工过程中产生的废边角料等，在施工现场设置建筑废物临时堆场并树立标识牌，采取进行防雨、防泄漏处理，清运至政府部门指定的建筑垃圾堆放场所。 (3) 生活垃圾 施工人员活动产生生活垃圾，按高峰期人数 10 人，生活垃圾以人均每天产生量 1.0kg 计，则生活垃圾产生量为 10.0kg/d。生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置，不得就地填埋或焚烧。 本工程施工期较短，在采取相应环保措施的基础上，施工过程中产生的固体废物不会对周围环境产生不良影响。 五、废水环境影响分析 本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。 1、生活污水 施工人员生活污水包括施工人员的盥洗水、厕所冲刷水等，施工人员就近租用民房，其生活污水依托租住房屋的三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，经市政污水管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理达标后排入横琴海。施工期产生的生活污水包括施工人员的盥洗水、厕所冲刷水等，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油等，浓度分别为 285mg/L、260mg/L、260mg/L、28.3mg/L、50mg/L。本项目施工总人数约 10 人。参照广东省《用水定额第 3 部分：生活》
--------------------	---

(DB44/T1461.3-2021)表2居民生活用水定额表中的农村居民1区用水定额150L/(人.d)计算,污水产生系数以0.9计,施工人员生活用水量为1.5t/d、生活污水量为1.35t/d。

2、施工废水

施工废水主要包括:雨水冲刷开挖面及裸露场地产生的含泥废水、施工机械及运输车辆冲洗水、基础施工产生的泥浆水等。

(1) 雨水冲刷开挖面及裸露场地产生的含泥废水

暴雨冲刷地表径流影响施工现场地表植被或覆盖物被破坏后,水土保持功能大大降低,暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等,会夹带大量泥沙,废水进入水体后会造成水体SS浓度的增高,对受纳水体水质会产生一定的影响。因此在施工场地的雨水汇水处应开挖二级沉砂池,雨水经沉淀后再排入周边水体,可将径流雨水带来的影响降至最低。

(2) 施工机械及运输车辆冲洗水

施工机械、车辆清洗废水主要来自机械设备冲洗废水、机械设备跑、冒、滴、漏的油污、砂石料的冲洗废水及露天机械经雨水冲刷后产生的污水等,主要含有悬浮物和石油类等污染物,其中SS一般约300~1500mg/L,石油类一般约10~50mg/L。工程施工使用各类施工机械、车辆约10台,每台冲洗水量以0.08m³/d计,废水产生量为用水量的90%,则施工区冲洗水产生量为0.72m³/d。施工机械设备冲洗废水经隔油、沉淀处理后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水,不外排,不会对周边环境产生明显影响。

(3) 施工产生的泥浆水

施工泥浆废水主要为初期雨水冲刷施工场地等形成的废水,工程所需混凝土采用商购,基本不产生混凝土冲洗废水,施工废水主要污染物为SS、pH等。在施工现场设置一定容量的沉砂池,把施工泥浆废水汇集入沉砂池充分沉淀后,上清水用于施工场地及施工道路洒水、喷淋。

施工期间禁止将施工废水和生活废水直接排入周边地表水体中。施工期间应加强环境管理,严禁施工废水乱排、乱流,做到文明施工。

本工程施工期较短,在采取相应环保措施的基础上,施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

运营期生态环境影响分析	项目储能站包括变电工程。在运营期，输变电工程的作用为变电和送电，项目本身不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物。 本项目投运后，主要环境影响因子为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物，具体见下表。		
	表 4-5 运行期环境影响因子及其主要污染工序表		
	序号	影响因子	主要污染工序
	1	工频电场、工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，变电站电气设备附近会产生工频电场、工频磁场。
	2	噪声	站内的变压器运行会产生电磁性或机械性噪声、PCS预制舱散热噪声。
	3	生活污水	生活污水经化粪池预处理后，排入市政污水管网。
	4	生活垃圾	生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理
	5	废变压器油	本期新建主变1台，其单台主变压器油量约34t，体积约38m 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不小于50m ³ 。
	6	废蓄电池	储能电站磷酸铁锂蓄电池和变电站蓄电池。磷酸铁锂电池需要更换时，将提前通知供应商，不暂存，直接由供应商进行回收。变电站废旧蓄电池直接委托有资质单位进行更换、收集和处理，不暂存。
	一、生态环境影响 输变电建设项目运行期主要进行电能的转换和传输，无其他生产和建设活动，本工程运行期的主要环境影响因子为工频电磁场和噪声，不会对工程所在区域植被生长的生态环境造成直接影响。 二、电磁环境影响预测与评价 本次电磁环境影响按照导则要求进行了专题评价，在此仅作结论性分析。 项目储能电站电磁环境影响预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中，即工频电场强度$\leq 4000\text{V/m}$、工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$的要求。从电磁环境影响角度，本工程的建设是可行的。 三、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》（HJ 24-2020），“对于变电站、换流站、开关站、串补站的声环境影响预测，可采用 HJ 2.4 中的工业声环境影响预测计		

算模式进行”，本项目为储能站项目，因此需要分析噪声源为变电站主变运行噪声、PCS 预制舱散热噪声等。拟建主变与电站围墙的距离、站内声源参数见下表。

表 4-6 声源与边界距离表

序号	项目	与厂界之间的距离（m）			
		东	南	西	北
1	主变压器	50.8	154	38.7	32.9
1	PCS 预制舱	7.8	72	8.4	74

表 4-7 220kV 储能电站主变声源参数表

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	主变压器	-23.65	46.51	1.2	65.2/1	低噪声设备、基础减振	连续
2	PCS 预制舱	-29.38	-8.21	1.2	70/1		连续
3	PCS 预制舱	-30.02	-2.14	1.2	70/1		连续
4	PCS 预制舱	-27.88	-14.91	1.2	70/1		连续
5	PCS 预制舱	-26.16	-19.97	1.2	70/1		连续
6	PCS 预制舱	-24.66	-25.68	1.2	70/1		连续
7	PCS 预制舱	-22.74	-32.45	1.2	70/1		连续
8	PCS 预制舱	-21.24	-38.37	1.2	70/1		连续
9	PCS 预制舱	-19.53	-43.65	1.2	70/1		连续
10	PCS 预制舱	-32.16	6.08	1.2	70/1		连续
11	PCS 预制舱	17.84	7.56	1.2	70/1		连续
12	PCS 预制舱	19.92	3.06	1.2	70/1		连续
13	PCS 预制舱	23.29	-7.85	1.2	70/1		连续
14	PCS 预制舱	26.65	-20.7	1.2	70/1		连续
15	PCS 预制舱	22.53	-3.36	1.2	70/1		连续
16	PCS 预制舱	16.56	14.48	1.2	70/1		连续
17	PCS 预制舱	13.5	20.69	1.2	70/1		连续
18	PCS 预制舱	24.79	-14.2	1.2	70/1		连续
19	PCS 预制舱	30.29	-31.97	1.2	70/1		连续
20	PCS 预制舱	28.31	-26.19	1.2	70/1		连续
21	PCS 预制舱	-33.44	12.48	1.2	70/1		连续

备注：①声源源强参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）数据；②以站址中心点为原点，正东方向为X轴，正北方向为Y轴。

1、参数选取

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 户外声传播衰减

中可知：

(a) 点声源的几何发散衰减模式

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

式中： $L_p(r)$ — r 处点声源的声级，dB(A)

$L_p(r_0)$ — r_0 处点声源的声级，dB(A)

r 、 r_0 —距点声源的距离，m。

(b) 面声源几何发散衰减规律

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：中心轴线上的几何发散衰减可近似如下：当 $l < a/\pi$ 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 $l > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。

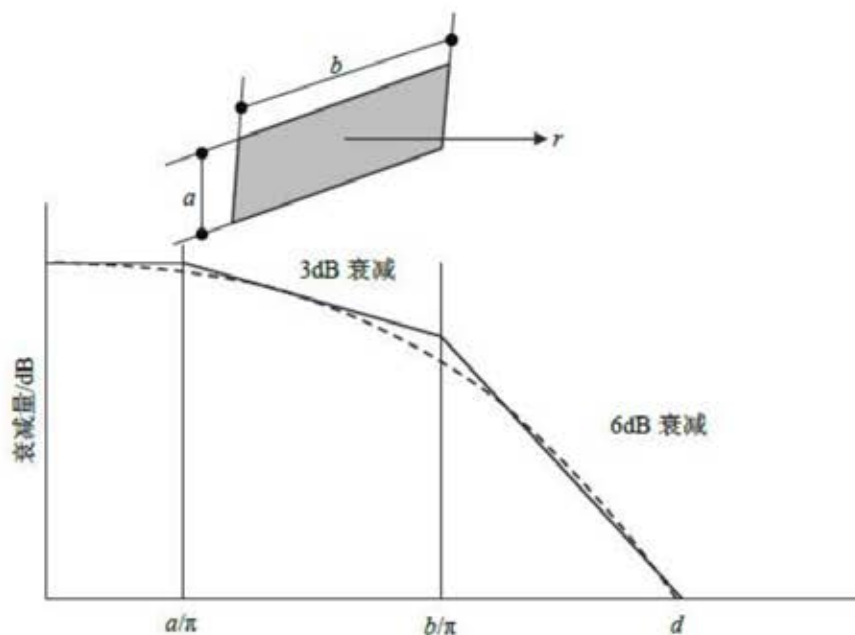


图 4-1 长方形面源中心轴线上的衰减特性

本项目的主变长 12m，宽 9.6m，高 3.5m，声压级为 65.2dB(A)，其中距离最近的北厂界的距离为 32.9m，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 户外声传播衰减中可知，本次预测点最近距离 $r=32.9$ （北厂界） $\geq b/\pi$ （ $12/3.14=3.8$ ），因此本次预测主变压器可视为点声源。

本项目单个 PCS 预制舱长 10.5m，宽 3.2m，声压级为 70dB(A)，其中距离最近的东厂界的距离为 7.8m，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）

附录 A 户外声传播衰减中可知， $r=7.8$ （东厂界） $\geq b/\pi$ （ $3.2/3.14=1$ ），因此本次预测单个 PCS 预制舱可视为点声源。

本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。

2、预测结果

本变电站工程为新建项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“进行厂界声环境影响评价时，新建建设项目以噪声贡献值作为评价量”，项目厂界噪声预测结果情况如下。

表 4-8 厂界噪声预测结果一览表

厂界四周线接收点	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))		达标情况
	贡献值	标准限值	贡献值	标准限值	
储能电站北厂界	32	≤65	32	≤55	达标
储能电站东厂界	41	≤65	41	≤55	达标
储能电站南厂界	31	≤65	31	≤55	达标
储能电站西厂界	45	≤65	45	≤55	达标



图 4-2 噪声贡献值等声值线图

根据上述理论预测结果，储能电站建成投运后，厂界噪声贡献值为31dB(A)~45dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)），对周边环境敏感点的影响较小。

四、大气环境影响分析

本工程运行期无大气污染物排放，不会对周围大气环境造成不良影响。

五、地表水环境影响分析

1、废水污染源分析

项目共设员工5人，年工作365天，员工均不在厂内食宿。根据广东省《用水定额第3部分：生活》（DB44/T 1461.3—2021）中国行政机构（922）办公楼（无食堂和浴室）先进值用水定额为10m³/（人·a）计算，则项目生活用水总量为0.137m³/d（年工作365天，即50m³/a），生活污水产污系数按0.9计算，生活污水产生量为0.120m³/d（45m³/a）。

项目生活污水的主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N。其中，COD_{Cr}、NH₃-N产生浓度依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021年6月11日，生态环境部印发）中《生活源产排污核算系数手册》的表1-1五区的城镇生活源水污染物产生系数（广东属于五区），分别为285mg/L、28.3mg/L；BOD₅、SS产生浓度依据《建筑中水设计标准》（GB50336-2018）表3.1.7建筑物排水污染浓度表中“办公楼、教学楼综合BOD₅、SS的浓度均为195~260mg/L”，本评价按最大值260mg/L计算。

本项目生活污水经三级化粪池进行预处理，根据《关于印发第三产业排污系数（第一批、试行）的通知》（粤环〔2003〕181号文），一般生活污水化粪池污染物去除率：COD_{Cr} 15%、BOD₅ 9%、NH₃-N 3%；SS去除效率参考《从污水处理探讨化粪池存在必要性》（程宏伟等），污水经化粪池12h~24h沉淀后，可去除50%~60%的悬浮物，本项目取保守值50%。

表4-9 运营期生活污水产排情况一览表

工序	污染物	废水产生量 t/a	污染物产生情况		处理措施	污染物排放		处理效率 %
			产生浓度 mg/L	污染物产生量 t/a		排放浓度 mg/L	排放量 t/a	
生活污水	COD _{Cr}	45	285	0.013	三级化粪池处理	244	0.011	15%
	BOD ₅		260	0.012		244	0.011	9%
	SS		260	0.012		133	0.006	50%

	NH ₃ -N		28.3	0.001		21.6	0.00097	3%
本项目生活污水经三级化粪池进行预处理后，经市政污水管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理，尾水排放到横琴海。 2、依托污水处理设施的可行性评价 中山市小榄水务有限公司污水处理分公司一期和二期设计处理能力为 14 万吨/日，三期设计处理能力为 10 万吨/日，现状一期、二期和三期均已投入使用，现状处理能力为 22 万吨/日。中山市小榄水务有限公司污水处理分公司一期和二期污水工艺包括粗格栅→泵房→细格栅→沉砂池→CASS 池→提升泵房→高效沉淀池→V 型滤池→消毒池；三期污水处理工艺：粗格栅→进水泵房→细格栅间→曝气沉砂池→A2O 生物反应池→二沉池→混合反应池→砂滤池→紫外线消毒，处理效果稳定，出水水质可达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准以及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严者。 本项目的生活污水排放量为 0.12m³/d，仅占中山市小榄水务有限公司污水处理分公司日处理能力（220000m³/d）的 0.00005%，所占比例较小，本项目生活污水排入污水处理厂不会对污水处理厂造成影响，因此依托中山市小榄水务有限公司污水处理分公司集中处理无论是技术还是经济上都是可行的。 六、固体废物影响分析 站区运行期产生的固体废物主要是值守人员产生的生活垃圾，检修产生的废弃磷酸铁锂电池、定期更换产生的废蓄电池以及事故状态产生的废变压器油，其中废蓄电池、废变压器油为危险废物。 1、生活垃圾 全站共有 5 人配置运行维护及值守人员，产生的生活垃圾按 1.0kg/（人·d）计，则生活垃圾产生量为 5kg/d（1.825t/a，365d）。变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经分类收集后，交由环卫部门处理。 2、一般固体废物 本项目建设规模为 100MW/200MWh，采用磷酸铁锂电池储能系统。全站共配置 20 个预制舱式储能单元，每个单元容量为 5MW/10MWh。每个储能单元包含 4992 个电芯（52 个/模组 × 8 模组/簇 × 12 簇/单元），本期 20 个储能单元共计使用电芯 99840 个，单颗电芯重量按 5.56kg 计算，则单次废储能电池产生量约为 555 吨。								

磷酸铁锂电池储能系统设计使用寿命为 20 年，寿命到期后立即通知厂家进行维修更换，更换分批次，拆解的废电池直接由有资质的单位运出厂区，不在厂区贮存。

磷酸铁锂电池属于主流锂离子电池。根据《关于废旧锂电池收集处置有关问题的复函》（环发函〔2014〕1621 号）中“废旧锂电池不属于危险废物。退役锂电池的收集、贮存、处置应参照一般工业固体废物的相关环境管理与污染防治要求，防止污染环境”。根据《废电池污染防治技术政策》（原环境保护部公告 2016 年第 82 号）可知，列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定为危险废物的废电池按照危险废物管理。项目采用的磷酸铁锂电池，经查《国家危险废物名录（2025 年版）》，退役磷酸铁锂电池未列入名录内。综上，本项目退役的废磷酸铁锂电池不属于危险废物范畴，参照一般工业固体废物的相关环境管理与污染防治要求。

3、危险废物

（1）危险废物产生源

在事故失控情况下，泄漏的变压器油流经变压器下方的集油池，经事故排油管排入事故油池，废变压器油属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的危险废物，编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-220-08，交由具有危险废物经营许可证的单位处理。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。危险废物汇总见下表。

表 4-10 项目危险废物汇总一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/次）	形态	主要成分	有毒成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废变压器油	HW08	900-220-08	34	液态	废矿物油	废矿物油	不定期	T,I	交由具有危险废物经营许可证的单位处理

注：由于废变压器油一般在发生风险事故时产生，故产生量不定，此处为单次事故最大产生量。

（2）危险废物暂存及处置

变压器内存有变压器油，用于变压器的绝缘、降温，在事故状态可能发生泄漏。

主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，及时交由具有危险废物经营许可证的单位处理。

事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求建设和维护使用。事故油池、排油管等设施均为地下布设，上面有混凝土盖板，可防风、防雨、防晒。站区内设有雨污分流系统，暴雨期间，雨水经雨污分流系统收集，经站区专用雨水管道排往市政雨水管网，不影响事故油池正常运行。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，如发生主变压器漏油风险事故，可经地下排油管进入事故油池暂存。通过采取上述措施后，危险废物贮存过程中对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标可能造成的影响较小。

表 4-11 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m ²	贮存方式	贮存能力 t	贮存周期
事故油池	废变压器油	HW08	900-220-08	厂区北面	20	池内暂存	45	不定期

注：事故油池有效容积为 50m³，变压器油密度约 0.895×103kg/m³，则废油贮存能力为 45t。

七、环境风险分析

环境风险评价应以突发事件导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急监测要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

1、风险源调查

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）“8.5 环境风险分析对变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求”。

2、环境风险潜势初判

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）要求，对变压器在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析。

本项目单台变压器冷却油最大储存量为 34t，对照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），环境事件风险物质矿物质油类临界值为 2500t，并按下式对危险物质数量与临界值比值计算。

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中: $q_1, q_2, \dots, q_n$ 为每种危险物质的最大存在总量, t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ 为每种危险物质的临界量, t。

表 4-12 风险物质 Q 值计算结果表

危险物质名称	环境风险事故	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	q_n/Q_n
变压器油	其他类物质及污染物	34	2500	0.0136

$Q=0.0136<1$, 判定本项目环境风险潜势为 I, 环境风险评价等级为简要分析。

3、环境敏感目标调查

本项目拟建储能电站位于永安发电厂内, 站址周边 500m 范围内无饮用水源保护区、文物古迹、风景名胜区、特殊地下水资源(如热水矿泉水、温泉等)等, 站址周边 500m 范围内主要为当地村居民。

4、环境风险识别

①物质危险性识别

本项目存在的危险物质主要为变电站内变压器油。变压器油是电气绝缘用油的一种, 是石油的一种分馏产物, 其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物, 其绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。

②生产过程潜在危险识别

根据国内已建成 220kV 变电站的运行情况, 除非设备年久失修老化, 变压器发生事故并产生漏油的概率极小。另外变压器一般情况下 3 年左右检修一次, 且在进行检修时变压器油有专用工具收集并贮存在预先准备好的容器内, 在检修工作完毕后, 再将油回放至变压器内, 因此基本不会发生变压器油泄漏。

根据设计方案, 储能电站运行期正常情况下, 无变压器油及油污水产生, 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。如果发生变压器损坏等事故漏油, 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在事故油池底部以隔离矿物油不外排; 同时一旦发生变压器漏油等事故, 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。综上, 本项目的环境风险因子为变压器油,

主要风险单元为主变压器。

5、环境影响分析

变电站的环境风险主要来自变压器发生故障时变压器油的泄漏。变压器油是石油的一种分馏产物，它的主要成分是烷经、环烷族饱和经等化合物，为浅黄色透明液体，变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。

变压器油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中的危险废物，如果处置不当，会对当地环境产生一定危害。

本项目拟建主变 1 台，最大油量约 34t，体积约为 38m³（变压器油密度约 0.895×10³kg/m³）。拟建事故油池有效容积为 50m³，能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）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，并能将事故油池排至总事故贮油池。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。

正常情况下变压器油不外排，仅在事故和检修过程中的失控状态下才可能造成变压器油的泄漏。本项目站内设置一个事故油池，一旦排油或漏油，所有的油水将通过油槽到达事故油池，事故油池初始状态储满水，主变、高抗起火，启动水喷雾系统，大量绝缘油、油水混合物从入口流入油池内，经静置分离，油浮于上部，水沉于底部。

储能电站每天安排人员巡视，一旦发现排油或漏油，使油面下降到低于油位计的指示限度，对变压器构成严重威胁时，应立即将变压器停运，立即与值班调度员联系，报告事故情况。尽快限制事故的发展，脱离故障设备，解除对人身和设备的威胁。同时，废旧变压器油和含油废水由具有相应资质的单位回收处理。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	1、环境制约因素分析		
	本项目选址不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地、饮用水水源保护区等环境敏感区。 根据环境质量现状监测结果，本项目选址周边电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值要求；选址周边噪声现状满足相应评价标准要求。 因此，本项目的建设没有环境制约因素。		
	2、环境影响程度分析		
	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址合理性分析见下表。		
	表 4-13 选址合理性分析对照表		
	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关条款	本项目选址	符合性
	1.工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	无规划文件	符合
	2.输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区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。	本项目选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	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保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目拟建站址不涉及自然保护区等环境敏感区，终期进出线走廊规划不会进入自然保护区、饮用水水源保护区。	符合
	4.户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为输变电工程，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	符合
	5.原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	6.变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程选址位于永安发电厂内荒地，充分利用发电厂区内闲置土地资源，有效减少了土地占用，保护生态环境。	符合
本项目选址不涉及国家公园、自然保护区、基本农田、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、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以及重要物种、其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间和饮用水源保护区等。

同时根据上表可知，本工程选址符合《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，因此本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本工程施工量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境的影响降至最低。 一、施工期生态环境保护措施 1、土地占用减缓措施 本工程用地不涉及永久基本农田、生态保护红线等，为切实减小项目占地对周边生态环境的影响，提出以下补充和优化环境保护措施： （1）建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量。 （2）开挖多余的土石方禁止随意堆置，施工结束后对施工地貌进行恢复，并及时进行植被恢复。 （3）工程施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。 （4）工程施工占用草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。 （5）本工程施工单位合理堆放施工材料，做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，边坡坡脚处采用编织袋拦挡等，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏。 （6）施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。 2、植被破坏减缓措施 （1）对于永久占地造成的植被破坏，建设单位应在施工完成后对可绿化面积及时进行绿化恢复。对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少施工人员对植被的践踏和损毁，合理堆放弃土、弃渣，施工完毕后及时对裸露的场地进行绿化或硬化。 （2）加强对施工人员的教育和管理，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁施工人员随意踩踏植被，禁止向项目周边随意弃置废弃物，避免对植被自然生长产生不良影响。 （3）项目施工时应将开挖处的上层熟土和下层生土分开堆放、保存，回填时应按照原土层的顺序回填，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。
-------------	---

(4) 植被恢复时,应根据当地土壤和气候条件,选择当地乡土植物进行恢复,尽量避免采用外来物种。

本工程施工对生态环境的影响范围较小,且是短暂的。工程施工完成后,在立即采取植被恢复等措施后对生态环境的影响也将逐渐减弱,区域生态环境将得到恢复。因此在采取上述生态保护措施后,项目的建设施工不会对周边生态环境造成明显影响。

3、水生生态保护措施

本项目不涉及占用河道等水域面积,但为保护周边水生生态环境,施工期应采取以下措施:

(1) 严禁向河道等自然水体倾倒废渣,保护好地表水体周边区域内生态环境,避免对水生生物造成二次影响。

(2) 施工废水,不得直接排入地表水体。

(3) 做好工程施工管理,避免施工废水的泄漏。

(4) 施工过程筑路材料、填方,如不妥善放置,遇暴雨冲刷会进入附近地表水,影响水质,本项目多余土方全部运至指定弃土场。

4、水土保持措施

(1) 施工过程中应做到“边开挖、边外运、边防护”,及时采取护坡防护措施;同步设置临时排水沟及沉淀池,加强施工管理,合理安排施工时序,尽量避免在雨季进行大规模土方作业。

(2) 尽量缩短施工期,减少土地裸露时间。

(3) 塔基在施工过程中将生、熟土分开堆放,回填时先回填生土,再将熟土置于表层(有利于施工完成后进行植被恢复,防止水土流失)。

(4) 施工区域施工完成后及时硬化,恢复原有用地类型;可绿化面积应在施工后及时恢复植被,如撒播草籽等,绿化美化区域环境。

采取以上措施后,施工期对水土流失的影响将减小,其影响随着施工结束而逐渐恢复。

二、施工期声环境保护措施

为降低施工期噪声对周边环境的影响,施工单位应采取以下环保措施:

(1) 施工单位应加强施工期的环境监管工作,落实文明施工;

(2) 在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高的围挡，缩短高噪声设备施工作业时间，施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，必要时对施工设备增设移动式隔声屏障措施，进一步减小施工的噪声影响；

(3) 合理布置施工设备，高噪声设备不集中作业，高噪声作业区应远离人群聚集区的一侧。合理安排施工作业时间，禁止午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声施工作业；

(4) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输道路，靠近居民住宅区时，车辆应限速行驶，禁止鸣笛；

(5) 液压挖掘机、重型运输汽车等产生噪声的施工机械进场必须先试车，确定润滑良好，各紧固件无松动，无不良噪声后方可投入使用，施工期间定期对机械设备进行维护保养，从源头减小施工噪声影响。

通过以上分析，在采取上述措施后，本工程施工期的噪声对周围声环境的影响有限，随着施工期的结束其对周围的影响也随之消失。

三、施工期大气环境保护措施

本项目施工废气主要为扬尘、施工机械尾气等。本项目根据自身工程特点来设置施工期大气环境污染的主要措施，主要防治措施如下。

1、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。

2、施工时，应使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。

3、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；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

4、加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放。

5、进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

6、施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，并采用土工布覆盖。

7、对裸露施工面等施工场地及临时堆土应及时洒水抑尘。

8、运输车辆在经过运输道路沿线环境保护目标时，应减速慢行，减少扬尘的产生。

9、施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地燃烧。

10、工程建设应落实施工工地“6个100%要求”：施工现场100%围蔽，工地砂土、物料100%覆盖，工地路面100%硬地化，施工作业100%洒水，出工地车辆100%冲净车轮车身，长期裸土100%覆盖或绿化。

采取上述环境保护措施后，本工程在施工期不会对附近区域环境空气质量造成明显不良影响。

四、施工期固体废物环境保护措施

为减少施工期固体废物堆放和运输过程中对环境的不利影响，建议采取如下措施：

1、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，并委托当地环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点妥善处置，使工程建设产生的垃圾得到妥善处置。

2、施工单位应在施工场地内设置专用的堆放场地用来堆放建筑垃圾，并委托环卫部门及时清运。

3、施工期间施工开挖的土石方应及时回填严实，施工结束后多余土方由施工单位统一运至政府指定的弃土场处置，施工结束后进行绿化；泥浆按指定地点填埋。

4、加强施工期环境管理，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。

5、施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾应集中堆放，委托当地环卫部门定期清运。建议施工期设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集。

在做好上述环保措施的基础上，可以使工程建设产生的固体废物处于可控制状态，不会对周围环境产生不良影响。

五、施工期水环境保护措施

1、施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。

2、本项目施工废水包括雨水冲刷开挖面及裸露场地产生的含泥废水、施工机械及运输车辆冲洗水、施工产生的泥浆水。施工期生活污水依托租住房屋的三级化粪池预处理，施工废水通过设置简易沉砂池澄清处理后，上清液用于喷洒降尘，沉淀的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，

	以避免受降雨直接冲刷。 3、施工时，施工单位应加强对车辆和施工设备的管理，严禁在水体附近冲洗器械及车辆。 4、施工人员生活污水利用租住房屋污水处理设施进行处理。 5、为防止施工工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染，散料表面应覆盖防水布，堆场四周需用沙袋围挡，作为临时性防护措施。 六、施工期环保措施责任单位及实施效果 本项目施工期采用的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，由建设单位负责监督，施工单位具体实施，确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	一、生态保护措施 本工程为输变电工程，工程对生态的影响主要表现在施工期对土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业引起的水土流失等。运营期对生态的影响不大，但应做好以下恢复及补偿措施： 1、工程施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复； 2、完善施工期未实施到位的植被保护措施，确保植被覆盖率和存活率。维修时尽量减少植被破坏，及时采取水土保持措施。 3、项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。 4、定期对生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。 二、电磁环境保护措施 为了减轻运营期电磁辐射对周边环境的影响，应采取以下措施： 1、主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响； 2、定期巡检，保证设备运行良好； 3、建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。 采取以上电磁环境保护措施后，项目对周边的电磁环境影响较小。

三、噪声环境保护措施

为了减轻运营期噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：

- 1、按照设计规范合理布局站内电气设备，主变压器布置远离厂区围墙；
- 2、选用低噪声的设备；
- 3、采取修筑封闭围墙以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。

在采取以上措施后，可以使项目运行期的噪声排放处于可控制状态，不会对周围环境产生不良影响。

四、废水污染防治措施

本项目储能电站正常运行工况下无工业废水产生，仅有巡检人员少量的生活污水排放，产生的生活污水经化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，经市政污水管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理达标后排入横琴海。

在采取上述措施后，项目运行期不会对周边水环境产生明显的不利影响。

五、固体废物污染防治措施

为了减轻运营期间固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：

- 1、生活垃圾在站内收集后，由环卫部门定期清运；
- 2、本项目设备检修时产生废弃的磷酸铁锂电池由有资质的单位运出厂区，不在厂区贮存；
- 3、废变压器油属于危险废物，变压器内存有变压器油，用于变压器的绝缘、降温，在事故状态可能发生泄漏。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，废变压器油及时交由具有危险废物经营许可证的单位处理。
- 4、事故油池应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

六、环境风险防范措施

本工程环境风险为主变事故油处理不当可能引发的环境污染。

- 1、变压器事故漏油分析变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成分有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，根据《国家危险废物名录（2025年版）》，变压器事故时产生的废变压器油属于危险废物。

	2、环境风险防范措施本工程应制定环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施： ①建立报警系统针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，建议主变压器设置专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。 ②防止进入外环境为了防止变压器油泄漏至外环境，本工程设有容量不小于50m³的总事故油池，可以满足变压器绝缘油在发生事故失控泄漏时不外溢至外环境。每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池。进入事故油池中的废油由建设单位委托具有相应资质的单位进行回收处理。 事故油池、排油管等设置均为地下布设，上面有混凝土盖板，站区内设有雨污分流系统。暴雨期间，雨水经雨污分流系统收集，经站区专用雨水通道外排，不影响事故油池正常运行。 （3）应急预案 ①运行人员、工作人员在巡视设备中，发现变压器油发生泄漏时，要及时汇报调度和通知相关班组进行抢修，并加强对变压器油箱的油位监视。 ②如果油位下降快，应立即向调度汇报，申请退出变压器，并设好围栏、悬挂标识牌，疏散现场财物，并向主管生产的单位领导汇报。 ③一旦发生变压器油泄漏，不得有明火靠近，且严格按相关的消防管理制度执行。 ④检修单位应指定专人负责抢修现场指挥，运行单位积极配合。 ⑤运行人员应加强对设备的监督和巡视。 ⑥做好安全措施后，检修单位及时组织抢修人员进行查漏。堵漏：在抢修过程中，应具备下列措施：抢修前，要确认事故泄漏油池是否能蓄油，如情况异常应采取相应措施，严防事故油外漏而造成环境污染；抢修过程严格按规程执行。 ⑦抢修结束后，应清理泄漏现场，尽快恢复供电，并交代运行维护的注意事项。在落实上述环境风险防范措施后，项目的环境风险是可控的。 七、运行期环保措施责任单位及实施效果
--	---

	本项目运行期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运行期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。
其他	1 环境管理 (1) 环境管理及监督计划 根据项目所在区域的环境特点，在建设单位和运行单位分设环境管理部门，配备相应专业管理人员各 1 人。 环境管理人员的职能为： ①制定和实施各项环境监督管理计划； ②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案； ③检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行； ④协调配合上级主管部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。 (2) 环境管理内容 ①施工期 施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘、降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果，并进行有关环保法规的宣传，对相关工作人员进行环保培训。 ②竣工环境保护验收 根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目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。 本项目正式投产运行前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：a.实际项目建设内容及变动情况；b.环境敏感目标基本情况及变动情况；c.环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况；d.环境质量和环境监测因子达标情况；e.环境管理与监测计划落实情况；

f.环境保护投资落实情况。

③运行期

落实有关环保措施，做好储能站的维护和管理，定期巡检，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立监测数据档案；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，增强工作人员的环保意识。

二、环境监测

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

1、监测技术要求及依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

2、监测点位布设

环境监测计划见下表。

表 5-1 环境监测计划一览表

序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频率
1	工频电场	工频电场强度, kV/m	站区界外 5m、环境保护目标处	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	在竣工投运后一年内，结合竣工环境保护验收监测 1 次，正式运行后纳入环境保护监督监测计划；
2	工频磁场	工频磁感应强度, μT			
3	噪声	等效连续 A 声级	站区界外 1m	《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）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ113-2020）	有群众投诉时应委托有资质的单位进行监测，并编制监测报告。

备注：监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

三、竣工环境保护验收

根据《中华人民共和国环境保护法》，建设项目中防治污染的设施，应当与主

	体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工后，建设单位应按照国家环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行自主验收。根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020），竣工环境保护验收内容见下表。		
	表 5-2 工程竣工环保验收内容一览表		
	序号	验收对象	验收内容
	1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
	2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
	3	环境保护相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
	4	各项环境保护措施落实情况及标识	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及其实施效果。
	5	环境保护设施正常运转条件	各项环境保护设施是否有合格的操作人员、操作制度。
	6	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
	7	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、弃土弃渣的处理等生态保护措施。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
	8	环境敏感区处环境影响因子验证	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处理等生态保护措施。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
环保投资	本工程总投资 50000 万元，其中环境保护投资 43 万元，占工程总投资的 0.086%，具体见下表。		
	表 5-3 本工程环境保护投资估算表		
	序号	项目	投资估算（万元）
	1	施工期固废处置费	20
	2	施工期大气污染防治措施（散体材料、临时堆土的覆盖、堆场及车辆进出时洒水等）	8
	3	施工期简易沉淀池、排水沟等	5
	4	噪声治理费用	5
	5	生态恢复补偿费用	5
	合计		43

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1)建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求,严格控制开挖范围及开挖量。 (2)开挖多余的土石方禁止随意堆置,施工结束后对施工地貌进行恢复,并及时进行植被恢复。 (3)工程施工期临时用地应永临结合,优先利用荒地、劣地。 (4)工程施工占用草地,应做好表土剥离、分类存放和回填利用。 (5)本工程施工单位合理堆放施工材料,做好施工拦挡,施工裸露区域采用彩条布覆盖,边坡坡脚处采用编织袋拦挡等,并在施工后认真清理和恢复的基础上,不会发生土地恶化、土壤结构破坏。 (6)施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。	恢复永久占地未固化处和所有临时占地的原有生态功能。	定期养护,确保植被恢复率	/
水生生态	(1)严禁向河道等自然水体倾倒废渣,保护好地表水体周边区域内生态环境,避免对水生生物造成二次影响。 (2)施工废水,不得直接排入地表水体。 (3)做好工程施工管理,避免施工废水的泄漏。	施工废水,不得直接排入地表水体	/	/

	(4) 施工过程筑路材料、填方，如不妥善放置，遇暴雨冲刷会进入附近地表水，影响水质，本项目多余土方全部运至指定弃土场。			
地表水环境	1、施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。 2、本项目施工废水包括雨水冲刷开挖面及裸露场地产生的含泥废水、施工机械及运输车辆冲洗水、施工产生的泥浆水。施工期生活污水依托租住房屋的三级化粪池预处理，施工废水通过设置简易沉砂池澄清处理后，上清液用于喷洒降尘，沉淀的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。 3、施工时，施工单位应加强对车辆和施工设备的管理，严禁在水体附近冲洗器械及车辆。 4、施工人员生活污水利用租住房屋污水处理设施进行处理。 5、为防止施工工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染，散料表面应覆盖防水布，堆场四周需用沙袋围挡，作为临时性防护措施	施工期废污水不对周边地表水环境产生污染影响	生活污水经化粪池预处理后，排入市政污水管网。	不对周边地表水环境产生污染影响
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 施工单位应加强施工期的环境监管工作，落实文明施工； (2) 在施工场地边缘设置不低于 2.5m	《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)， 昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。	1、按照设计规范合理布局站内电气设备，主变压器布置远离厂区围墙；	运行期声环境符合国家相应标准要求。

	高的围挡，缩短高噪声设备施工作业时间，施工单位应选用低噪声机械设备或带隔声、消声设备，必要时对施工设备增设移动式隔声屏障措施，进一步减小施工的噪声影响； （3）合理布置施工设备，高噪声设备不集中作业，高噪声作业区应远离人群聚集区的一侧。合理安排施工作业时间，禁止午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日6:00）进行高噪声施工作业； （4）加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输道路，靠近居民住宅区时，车辆应限速行驶，禁止鸣笛； （5）液压挖掘机、重型运输汽车等产生噪声的施工机械进场必须先试车，确定润滑良好，各紧固件无松动，无不良噪声后方可投入使用，施工期间定期对机械设备进行维护保养，从源头减小施工噪声影响。		2、选用低噪声的设备； 3、采取修筑封闭围墙以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。	
振动	/	/	/	/
大气环境	1、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。 2、施工时，应使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。 3、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；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。	减轻扬尘污染	/	/

	4、加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。 5、进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 6、施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，并采用土工布覆盖。 7、对裸露施工面等施工场地及临时堆土应及时洒水抑尘。 8、运输车辆在经过运输道路沿线环境保护目标时，应减速慢行，减少扬尘的产生。 9、施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地燃烧。 10、工程建设应落实现场“6个100%要求”：施工现场100%围蔽，工地砂土、物料100%覆盖，工地路面100%硬地化，施工作业100%洒水，出工地车辆100%冲净车轮车身，长期裸土100%覆盖或绿化。			
固体废物	1、明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾、弃土方应分别收集堆放。 2、施工单位应在施工场地内设置专用的堆放场地用来堆放建筑垃圾，并委托环卫部门及时清运。 3、施工期间施工开挖的土石方应及时回填严实，施工结束后多余土方由施工单位统一运至政府指定的弃土场处置，施工结束后进行绿化；泥浆按指定地点填埋。 4、加强施工期环境管理，在工程施工前	无害化处理，不会对周围环境产生明显影响	1、生活垃圾在站内收集后，由环卫部门定期清运； 2、本项目设备检修时产生废弃的磷酸铁锂电池由有资质的单位运出厂区，不在厂区贮存； 3、废变压器油属于危险废物，变压器内存有变压器油，用于变压器的绝缘、降温，在事故状态可能发生泄漏。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用	无害化处理，不会对周围环境产生明显影响

	应做好施工机构及施工人员的环保培训。 5、施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾应集中堆放，委托当地环卫部门定期清运。建议施工期设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集。		以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，废变压器油及时交由有资质单位处置。	
电磁环境	/	/	1、主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响； 2、定期巡检，保证设备运行良好； 3、建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度<100μT的要求
环境风险	/	/	设置事故油池，进入事故油池中的废油由建设单位委托具有相应资质的单位进行回收处理	事故油池设置防渗措施，容量满足相应要求，环境风险可控
环境监测	/	/	站区边界工频电场、工频磁场及噪声监测	监测结果均满足国家标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目的建设可保证当地电力系统的运行安全，降低电网运行风险。本工程符合国家产业政策、中山市城市规划以及中山市“三线一单”生态环境分区管控方案。项目建设施工、运行所产生的工频电磁场、噪声、废水及固体废物等对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。

因此，从生态环境角度而言，本项目的建设是可行的。

永安发电厂独立储能电磁环境影响专题评价

建设单位:

技(中山)有限公

编制单位:

竟技术有限公司

2020 年 8 月



1 前言

本项目新建一座容量 100MW/200MWh 磷酸铁锂电池储能电站，主要由四部分组成，分别为储能系统、储能升压站、送出线路、对侧扩建间隔。储能区通过 35kV 集电线路汇集后接入 220kV 升压站，通过主变升压至 220kV，最终以 1 回 220kV 线路接入 220kV 永安电厂，路径长度约 100m，位于储能站红线内；另外，本项目包含 220kV 永安电厂超规模扩建 1 个 220kV 间隔。

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

2 编制依据

2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改施行）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (6) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

2.2 技术导则、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

2.3 其他

- (1) 《永安发电厂独立储能可行性研究报告》（广东瑞能设计咨询有限公司）。
- (2) 《永安发电厂独立储能初步设计说明书》（广东瑞能设计咨询有限公司）。

3 评价因子

本项目电磁环境评价因子见下表所示：

表 1 本项目的电磁环境影响评价因子

评价阶段	环境要素	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	电场强度	V/m	电场强度	V/m
		磁感应强度	μT	磁感应强度	μT

4 评价标准

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

5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见下表。

表 2 本工程电磁环境影响评价等级

电压等级	类型	条件	评价工作等级
220kV	变电站	户外式	二级
220kV	输电线路	地下电缆	三级

由上表可知，本项目的电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价范围见下表。

表 3 本工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220kV	变电站：站界外 40m
		地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)

7 环境保护目标

本工程电磁环境评价范围内电磁环境保护目标情况见下表。

本工程评价范围内电磁环境保护目标情况见下表。

表 4 本工程评价范围内电磁环境保护目标一览表

序号	名称	功能	评价范围内规模	建筑楼层、高度、房屋结构	与工程的位置关系	影响因子	影响源	与工程相对位置关系图	现状照片
1	厂房 1	工厂	约 50 人，为工厂厂房	9 层平顶，高约 27m	南侧 29m	E、B	储能电站		
2	厂房 2	工厂	约 50 人，为工厂厂房	9 层平顶，高约 27m	南侧 29m	E、B	储能电站		

序号	名称	功能	评价范围内规模	建筑楼层、高度、房屋结构	与工程的位置关系	影响因素	影响源	与工程相对位置关系图	现状照片
3	厂房3~8	工厂	约40人，为工厂厂房	6栋单层坡顶，高约6m	东侧3m	E、B	储能电站		

序号	名称	功能	评价范围内规模	建筑楼层、高度、房屋结构	与工程的位置关系	影响因素	影响源	与工程相对位置关系图	现状照片
4	永安发电厂厂房	工厂	约5人，为工厂厂房	2层平顶，高约8m	西侧39m	E、B	储能电站		

注：1、表中 E—工频电场、B—工频磁场。

2、对电磁环境保护目标的保护要求：满足国家相关控制标准的限值要求。

3、对侧扩建间隔区域西侧为永安发电厂配电装置楼，本次需在其墙面标高 20.20m 处开洞，用于母线穿墙接入。该配电装置楼为项目配套工程设施，不纳入电磁环境敏感目标。

8 电磁环境现状评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）可知，变电站电磁环境评价范围为站界外 40m 范围内，新建储能站评价范围内存在电磁环境保护目标。

为了解电磁环境现状调查和满足影响预测、评价的需要。本次环评采用现场监测的办法来评价项目所在地的电磁环境，根据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）相关要求，电磁环境敏感目标主要包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，敏感目标的电磁环境现状调查以定点监测为主；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。

项目委托广东鸿晟检测评价咨询有限公司于 2026 年 6 月 1 日对站址中心、四周及敏感目标情况进行监测（监测报告编号为 HST20260032），送出线路路线较短且位于储能电站红线范围内，故送出电路的电磁环境质量现状监测以储能电站的电磁环境质量现状为参考。电磁环境敏感点的监测点位选取在距离项目最近的位置。因此，本次监测点位符合要求，且具有代表性。

（1）测量仪器

测量仪器相关参数详见下表。

表 5 测量仪器相关参数表

检测类别	检测项目	检测方法	使用仪器/型号	方法检出限
电磁辐射	工频电场强度、磁感应强度	《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》 DL/T 988-2023	便携式场强仪 BHTY2010A	/

（2）监测布点

具体监测布点情况详见下表和附图 19。

表 6 拟建储能站电磁环境监测布点

站址	类型	监测点编号	监测点名称	点位数	监测位置
拟建储能站	站址	A1	拟建站址西侧	1	边界外 5m
	站址	A2	拟建站址南侧	1	边界外 5m
	站址	A3	拟建站址东侧（永安发电厂边界东侧）	1	边界外 1m
	站址	A4	拟建站址北侧	1	边界外 5m

站址	类型	监测点 编号	监测点名称	点位数	监测位置
	站址	A5	拟建站址中心点	1	/
	站址	A6	拟建站址进线间隔（永安发电厂配电装置楼东侧）	1	建筑前 1m
永安发电厂	站址	A7	永安发电厂北侧	1	边界外 5m
	站址	A8	永安发电厂西侧	1	边界外 5m
	站址	A9	永安发电厂南侧	1	边界外 5m
拟建储能站、永安发电厂	代表性电磁环境保护目标	A10	厂房 1	1	建筑前 1m
	代表性电磁环境保护目标	A11	厂房 2	1	建筑前 1m
	代表性电磁环境保护目标	A12	厂房 3	1	建筑前 1m
	代表性电磁环境保护目标	A13	厂房 4	1	建筑前 1m
	代表性电磁环境保护目标	A14	厂房 5	1	建筑前 1m
	代表性电磁环境保护目标	A15	厂房 6	1	建筑前 1m
	代表性电磁环境保护目标	A16	厂房 7	1	建筑前 1m
	代表性电磁环境保护目标	A17	厂房 8	1	建筑前 1m
	代表性电磁环境保护目标	A18	永安发电厂建筑 1	1	建筑前 1m

注：A3 拟建站址东侧 3m 外为厂房，因此在站址东侧 1m 处布点。

（3）监测结果

项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见下表。

表 7 电磁环境现状测量结果

点位序号	检测点位	检测结果		标准限值	
		工频电场 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	工频电场 (V/m)	磁感应强度 (μ T)

A1	拟建站址西侧	0.39	0.0886	4000	100
A2	拟建站址南侧	18.04	0.4412		
A3	拟建站址东侧(永安发电厂边界东侧)	0.39	0.0904		
A4	拟建站址北侧	0.95	0.2132		
A5	拟建站址中心点	1.82	0.0986		
A6	拟建站址进线间隔(永安发电厂配电装置楼东侧)	0.36	0.1402		
A7	永安发电厂北侧	1.25	0.1104		
A8	永安发电厂西侧	9.72	0.1198		
A9	永安发电厂南侧	44.89	0.3632		
A10	厂房 1	0.75	0.0994		
A11	厂房 2	0.84	0.1010		
A12	厂房 3	1.74	0.1696		
A13	厂房 4	0.45	0.0912		
A14	厂房 5	0.39	0.0900		
A15	厂房 6	0.42	0.0858		
A16	厂房 7	0.40	0.1034		
A17	厂房 8	0.39	0.0948		
A18	永安发电厂建筑 1	0.35	0.1000		

注：A9 永安发电厂南侧受南面道路三相电路的影响，导致数值偏大。

根据监测结果可知，拟建项目四周及环境保护目标监测点的工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众暴露控制限值。

9 电磁环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程电磁环境影响评价工作等级为二级，因此，本工程新建储能站电磁环境影响预测采用类比监测的方式进行分析。

9.1 新建储能站电磁环境影响预测评价

9.1.1 预测方法

本专题对储能电站的电磁环境影响进行类比监测的方式进行评价。

9.1.2 类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）中条文 8.1.1.1 选择类比对象的相关内容，类比对象的建设规模、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、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似，并列表述其可比性。

9.1.3 类比对象

根据类比原则，选定已运行的清远清城区白庙地块 200MW/400MWh 独立储能电站扩建项目作为类比预测对象，类比分析本项目包含的 220 千伏储能站运行期的电磁环境影响，具体类比情况如下表所示。

表 8 220kV 储能站类比主要技术指标对照表

主要指标	类比项目	本项目	可比性
电压等级	220kV	220kV	具有可比性
主变数量及容量	1×120MVA	1×120MVA	具有可比性
布置形式	主变户外，GIS 设备户外布置	主变户外，GIS 设备户外布置	具有可比性
架线形式	架空出线	架空—电缆混合线路出线	具有可比性
电气形式	母线接线	母线接线	具有可比性
所在区域	乡村平地	乡村平地	具有可比性
运行情况	正常运行	/	/

本项目 220kV 储能升压站与清远清城区白庙地块 200MW/400MWh 独立储能电站扩建项目电压等级相同，而工频电场仅和运行电压、变电站布置型式等相关。根据上述相似性分析可知，本项目 220kV 储能站与清远清城区白庙地块 200MW/400MWh 独立储能电站扩建项目电压等级、主变容量基本一致，布置型式本项目为户外 GIS，因此对于工频电场，选择清远清城区白庙地块 200MW/400MWh 独立储能电站扩建项目作为类比预测对象具有可行性。

9.1.4 类比测量

电磁环境类比监测报告见附件 7。

1、测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

2、检测单位、测量仪器

监测单位：广东鸿晟检测评价咨询有限公司

监测时间：2026 年 3 月 30 日

表 9 类比项目电磁环境检测仪器信息表

名称	型号规格	器具编号	测量范围	证书编号	校准单位
手持式场强仪	BHYT2010A	HS-C-29	磁场：1pT~1mT 电场： 0kV/m~30kV/m	WWD202600755、 WWD202600777	华南国家计量测试中心（广东省 计量科学研究院）

3、测量点位

共布设 8 个点位，分别布置在储能电站站址周围，监测布点图见下图。

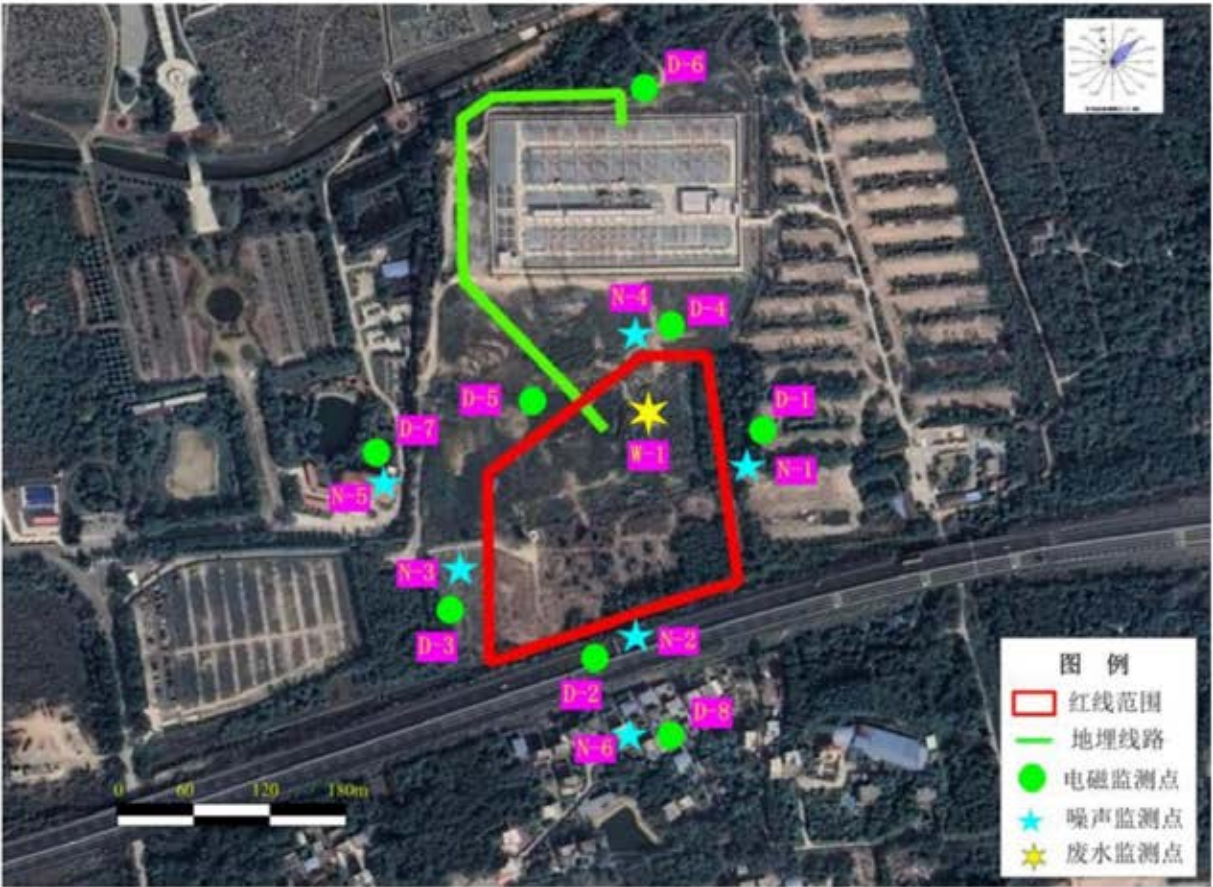


图 1 类比项目监测点位图

4、类比项目监测期间工况

表 10 类比项目电磁环境监测期间运行负荷表

名称	监测时间	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）	无功功率（Mar）
主变压器	2026 年 3 月 30 日	75~559	227~231	-228~264	-30~4

5、测量结果

类比项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见下表。

表 11 类比项目电磁环境现状测量结果表

序号	监测点位	2026 年 3 月 30 日			
		工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (μ T)
		检测结果（昼间）		检测结果（夜间）	
D1	厂界东面外 5m 处	3.970	0.089	3.809	0.096
D2	厂界东面外 5m 处	2.226	0.084	2.575	0.083
D3	厂界东面外 5m 处	21.23	0.131	19.54	0.131
D4	厂界东面外 5m 处	21.23	0.131	19.54	0.131
D5	输电线路接入储能 电站处	436.3	0.207	450.4	0.565
D6	输电线路接入 220kV 职教城站处	15.18	0.112	14.77	0.093
D7	清远市孖龙山陵园	1.831	0.132	1.778	0.108
D8	榕树围	3.434	0.158	3.45	0.177
标准值		4000	100	4000	100

由以上测量结果可知，清远清城区白庙地块 200MW/400MWh 独立储能电站扩建项目储能电站围墙外、输电线路接入处及敏感目标各监测点工频电场强度在 1.778V/m~450.4V/m，工频磁感应强度在 0.083 μ T~0.565 μ T。各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 时的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。

9.1.5 新建储能电站电磁环境影响评价

清远清城区白庙地块 200MW/400MWh 独立储能电站扩建项目建设规模、电压等级、电器布置形式、占地面积、架线型式等均与拟建变电站相类似。因此以清远清城区白庙地块 200MW/400MWh 独立储能电站扩建项目类比本工程储能电站投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

通过类比监测可以预测，本项目投产后，围墙外工频电磁场预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

9.1.6 电磁环境敏感目标影响评价

由类比监测结果可知，项目 220kV 储能电站建成后，站外电磁环境水平能满足相应评价标准。根据变电站电磁环境影响因子随距离增加而迅速减小的特性，预测本项目建成后的变电站对电磁环境敏感目标的电磁环境影响强度均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 时的公众曝露控制限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）的要求。

综上所述，本项目建成后在四周站界和电磁环境敏感目标处的工频电场和工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 时的公众曝露控制限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）的要求。

9.2 送出线路电磁环境影响评价分析

本项目拟建永安发电厂独立储能电磁环境影响专项评价项目，220kV 变电站电磁环境影响评价等级为二级，地下输电线路电磁环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。

本项目储能系统经升压至 220kV 后，采用 1 回 220kV 送出线路，接入 220kV 永安发电厂，线路路径长度为 100m，位于储能电站红线内，埋设敷设的形式，新建电线截面选择 1 $\times$ 1400mm²。由于线路导线设有屏蔽层，在屏蔽层作用下，按照静电屏蔽和静磁屏蔽原理，电缆外部基本无工频电场，仅存在工频磁场，对外界环境影响程度很小。

电缆敷设于地下电缆沟中，电缆沟道的介电常数与空气差别很大，大地的电导率相对于空气来说是导体，即电缆线路置于一个导体的包围中间，大地屏蔽了电磁产生的任何电场，所以电缆线路产生的工频电场基本不会对地面环境保护目标产生影响。

对于电缆线路产生的工频磁场来说，虽然大地不是铁磁材料，但是其磁导率也比空气大很多，当输电线路产生的磁场遇到电缆沟时，就有一部分被屏蔽了。另外安装放置电缆时将同一回路的导线尽量靠近布放，在电缆线路三相平衡的条件下，其对外的电流就很小，故对外的磁场影响很小。

参考清远清城区白庙地块 200MW/400MWh 独立储能电站扩建项目在输电线路接入处的电磁监测数据可知，其工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 时的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。

因此，埋地电缆线路在运行期基本不会对环境造成不良影响。

9.3 对侧永安发电厂 220kV 配电装置扩建间隔电磁环境影响评价分析

本工程在永安发电厂 220kV 配电装置站内扩建 1 个 220kV 进线间隔，本次扩建不改变站内主变、主母线等原有电气设备的布置；本期超规模扩建间隔接入备用位置即可，不增加主变容量，不改变电压等级。

工频电磁场主要是配电装置等高压部件因自身电压电流及通过耦合在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生的。间隔内带电装置相对较少，其产生的工频电磁场很小，因此，升压站间隔扩建后，工频电磁场基本维持在现状水平，厂界工频电磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求。

10 电磁环境保护措施

1、主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响；

2、定期巡检，保证设备运行良好；

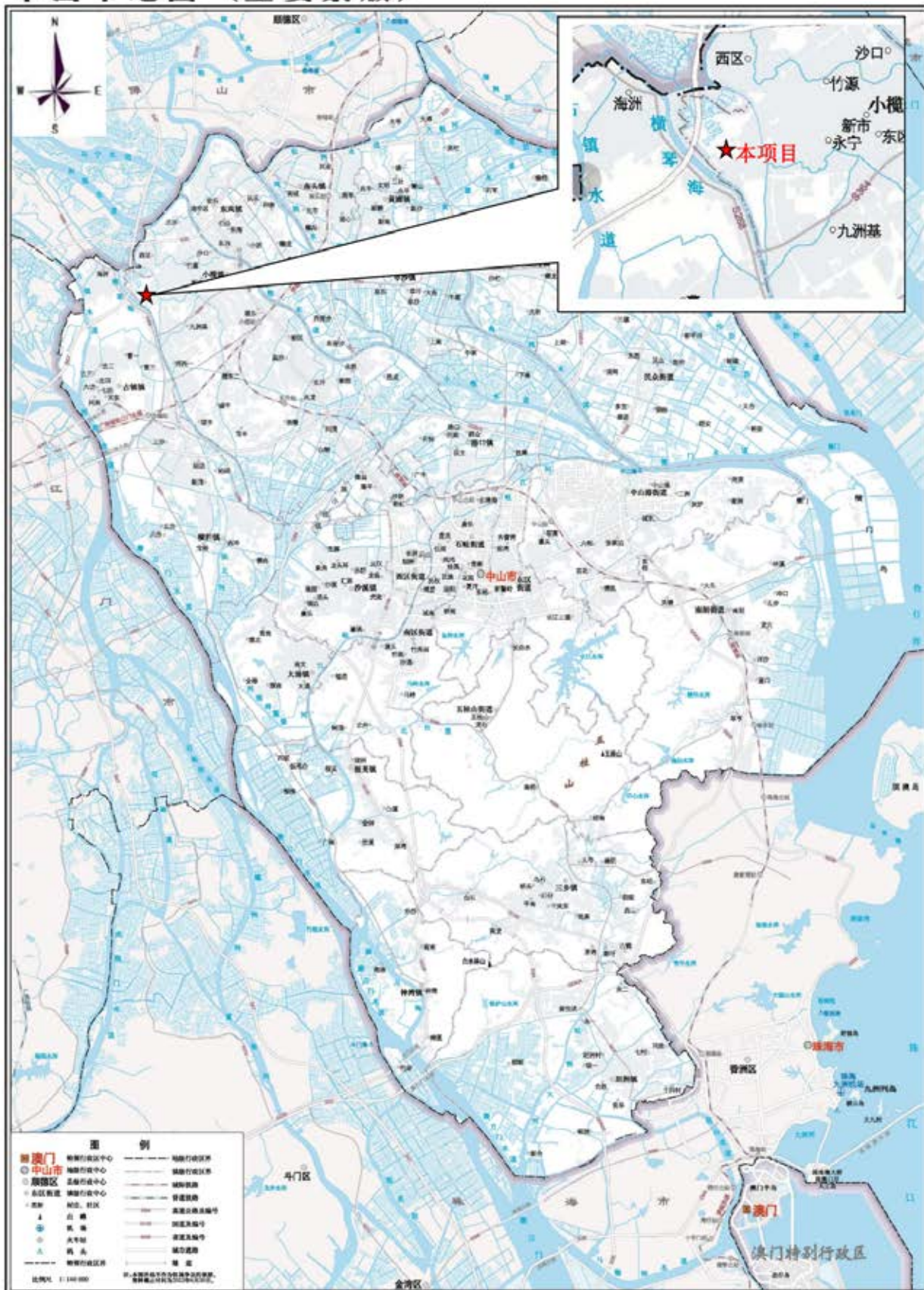
3、建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。

11 电磁环境影响评价结论

在采取上述措施后，本工程产生的电磁环境影响均满足《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。从电磁环境影响角度，本工程的建设是可行的。

附图 1: 项目地理位置图

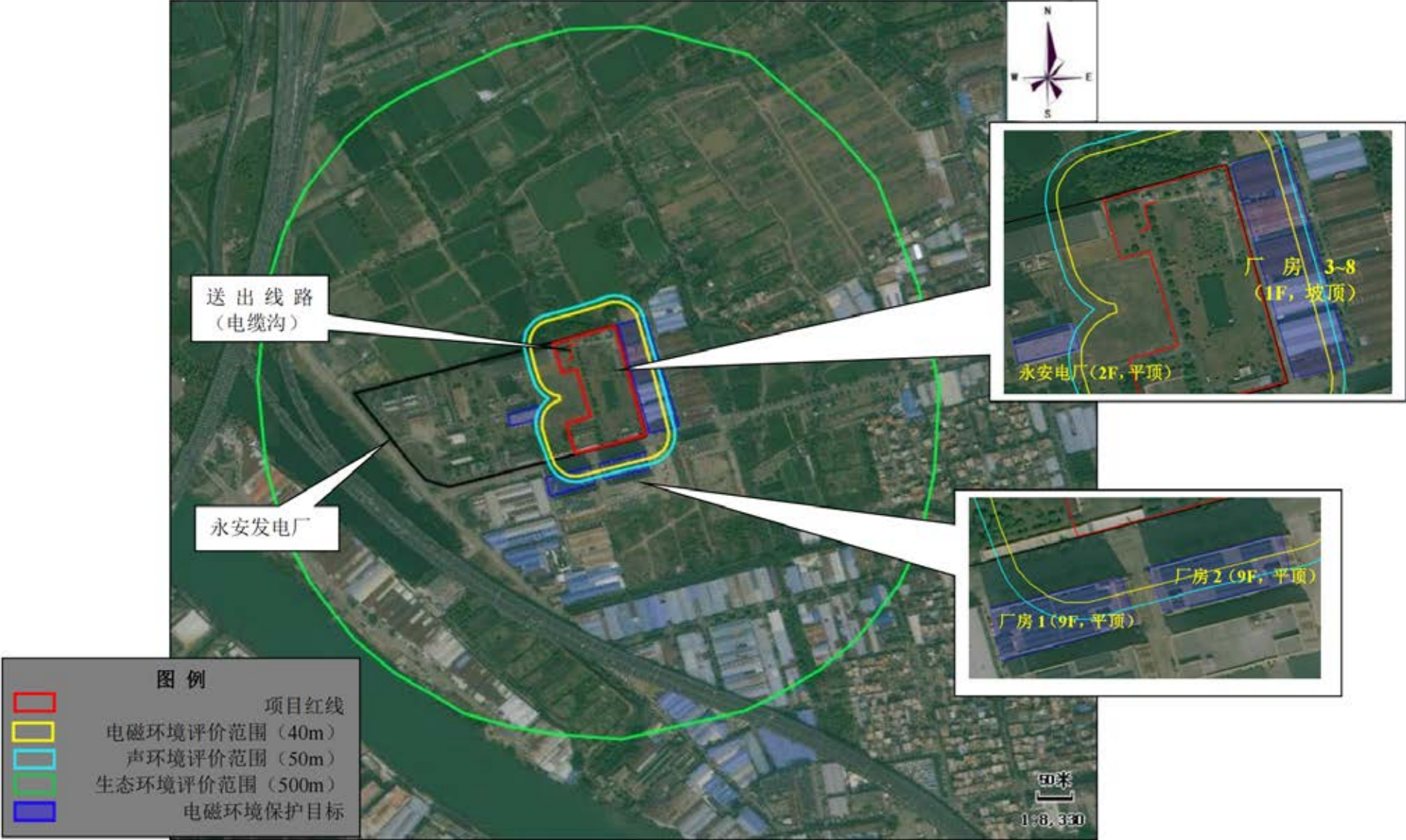
中山市地图 (全要素版)



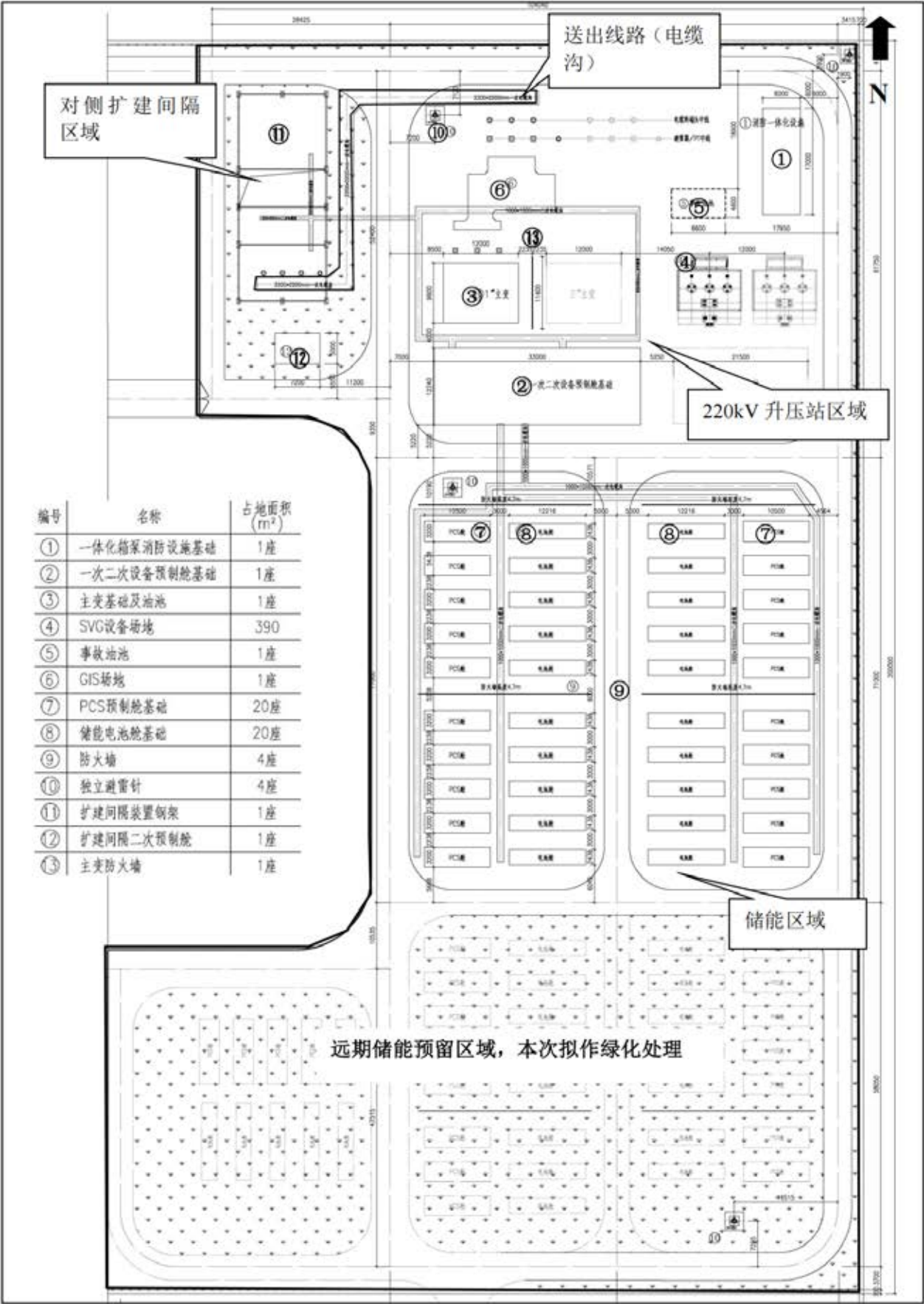
附图 2：项目四至图



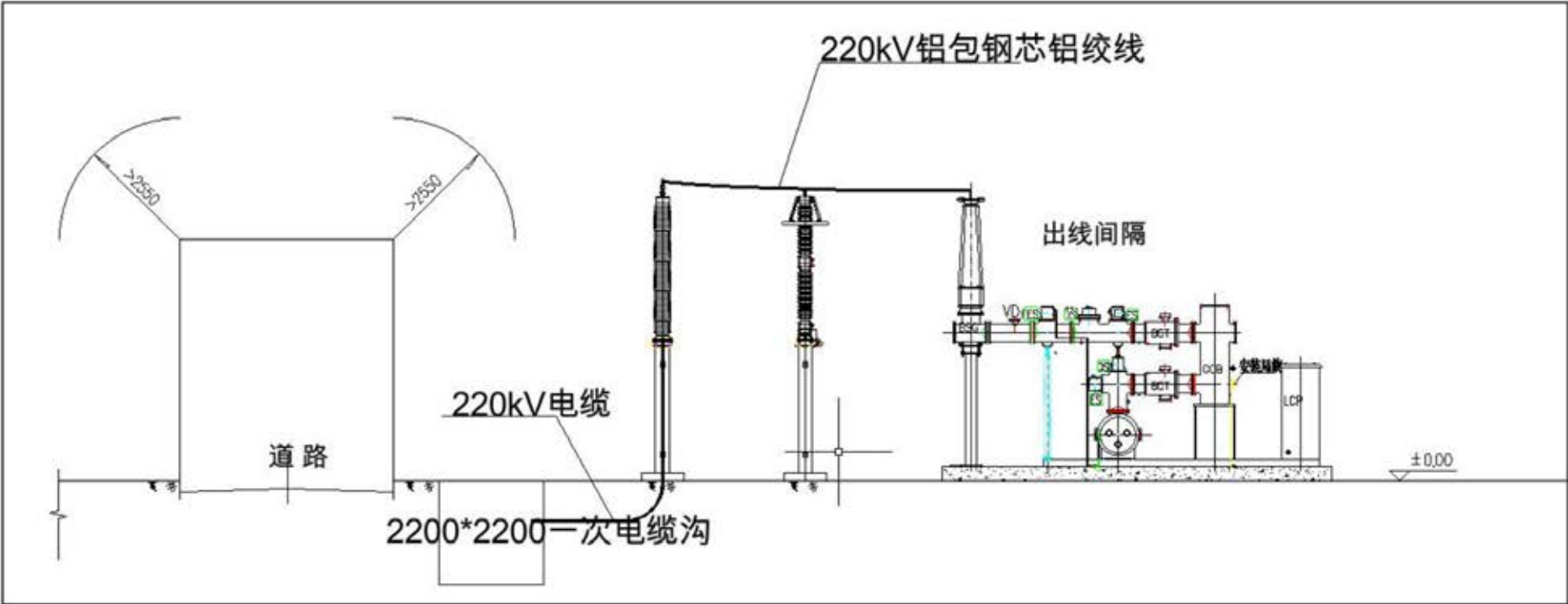
附图 3：项目电磁环境、声环境、生态环境评价范围及环境保护目标图



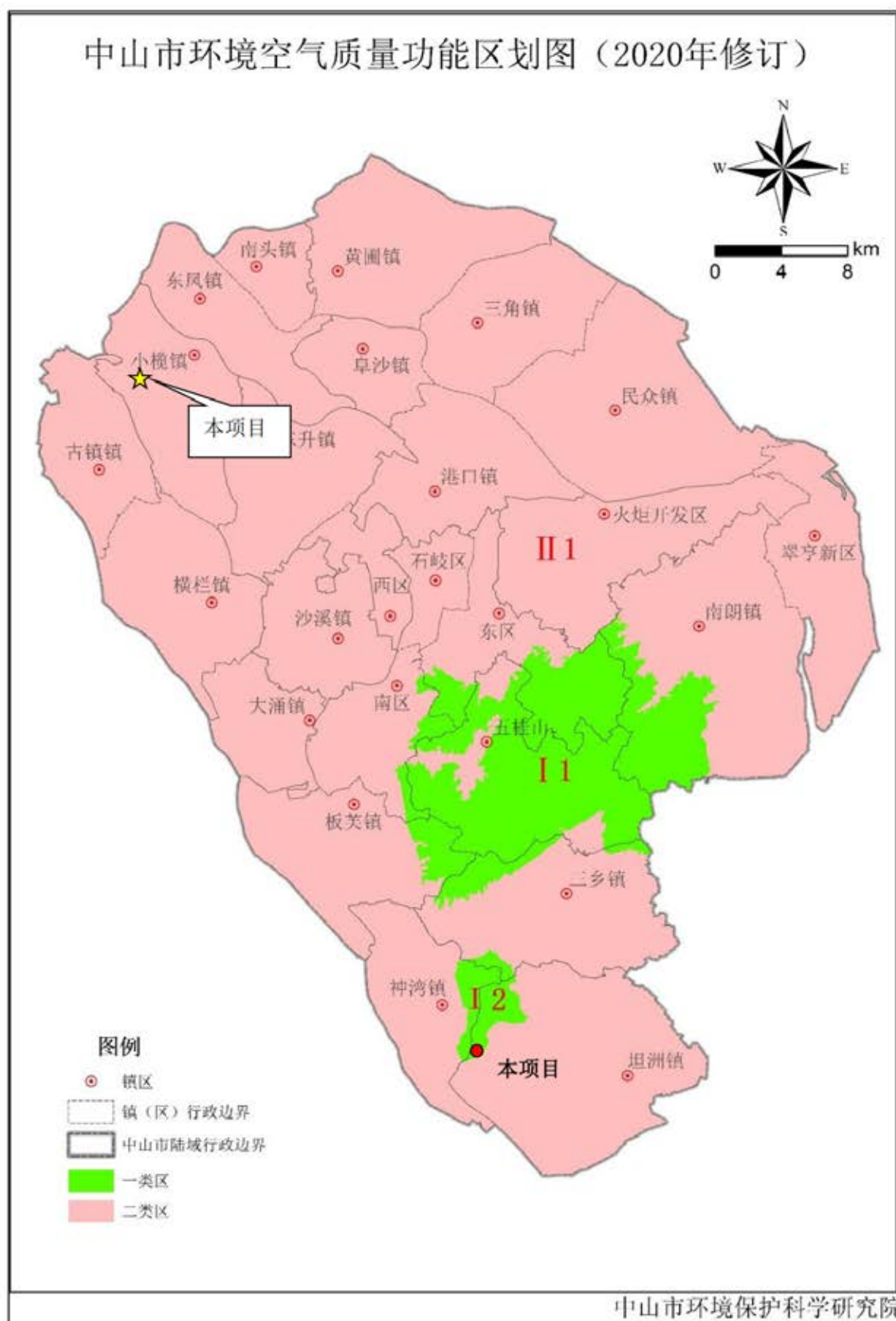
附图 4：项目平面布置图



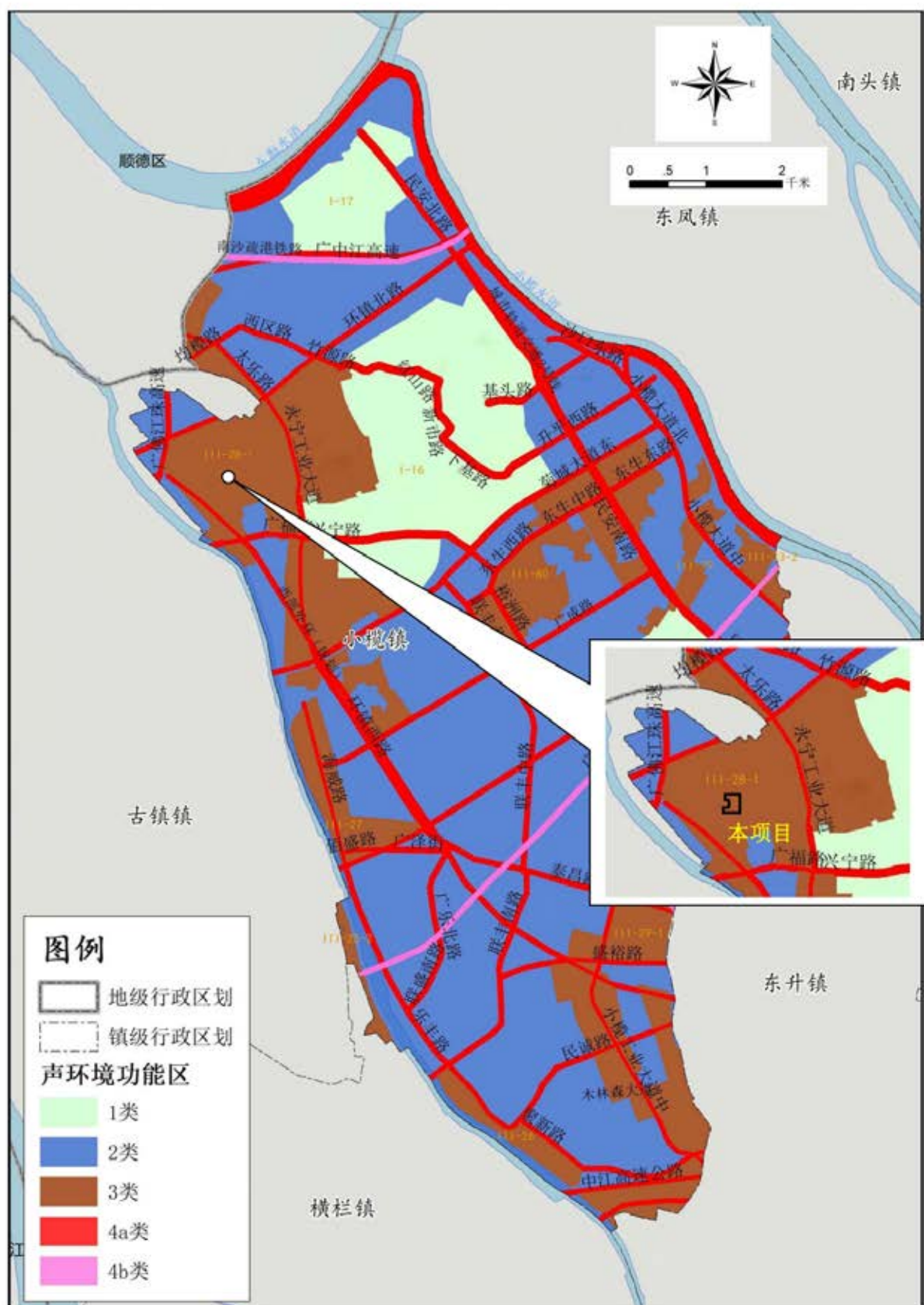
附图 6：项目出线间隔断面图



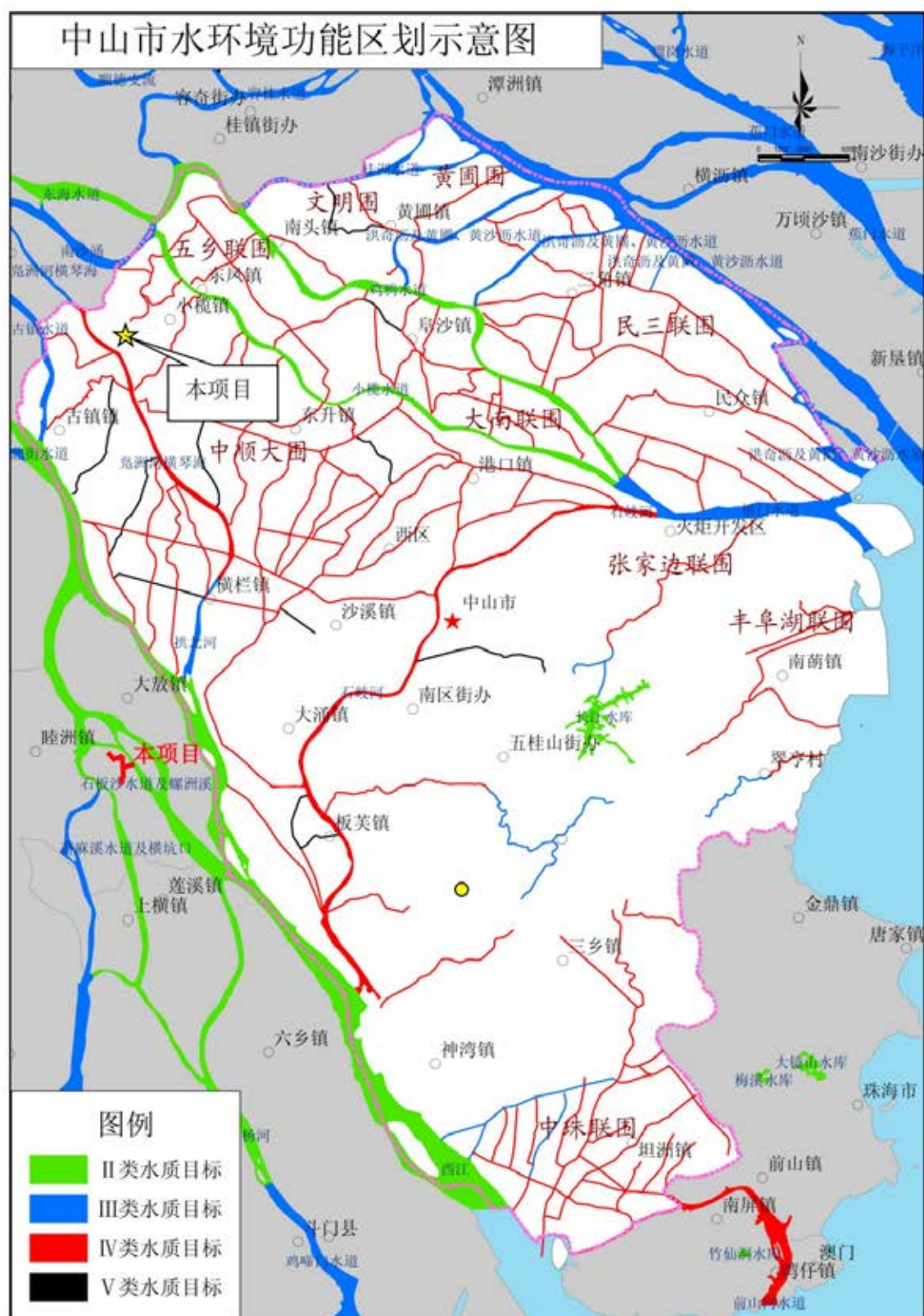
附图 7：项目所在地环境空气质量功能区划图



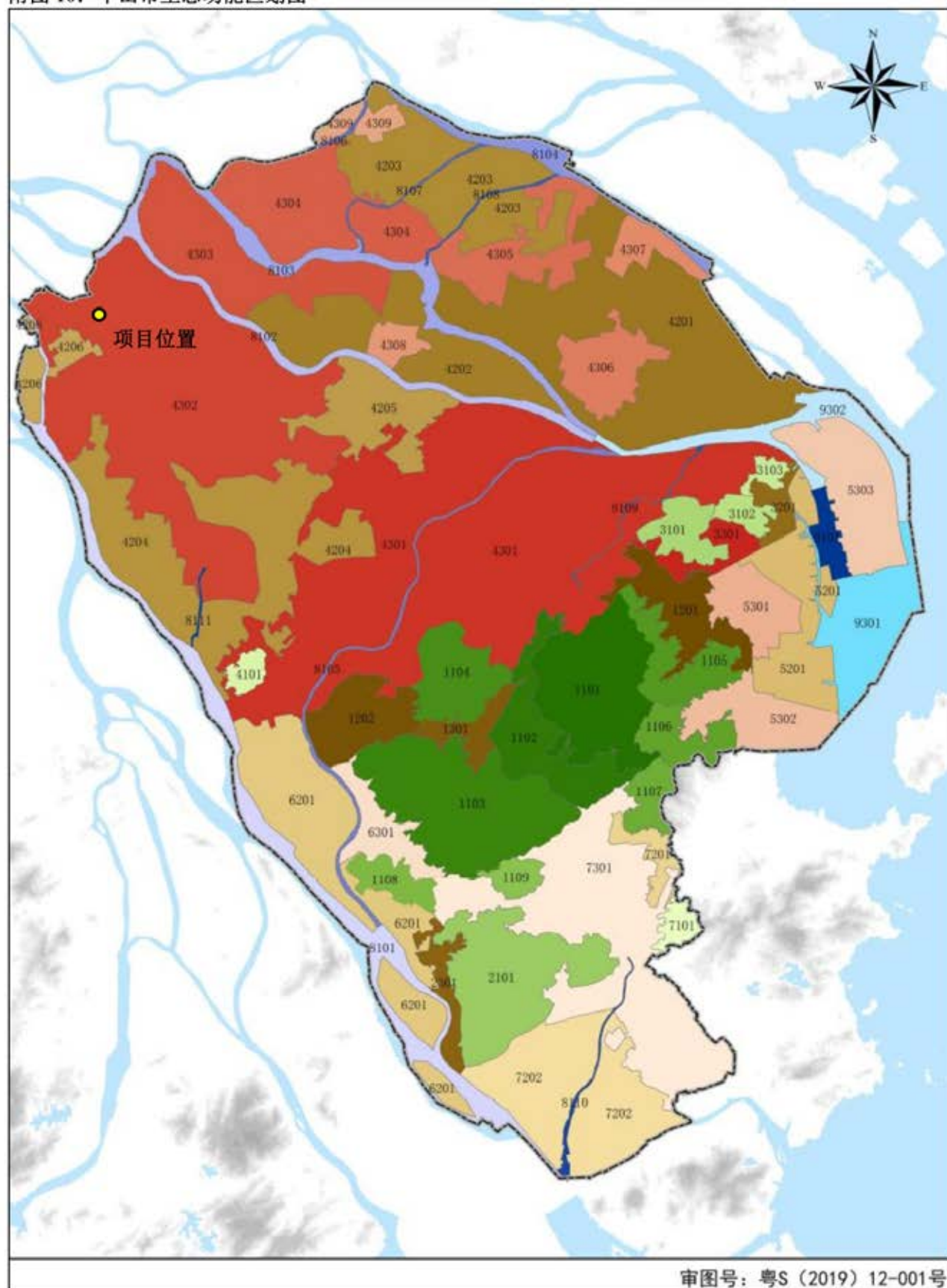
附图 8：中山市小榄镇声环境功能区划图



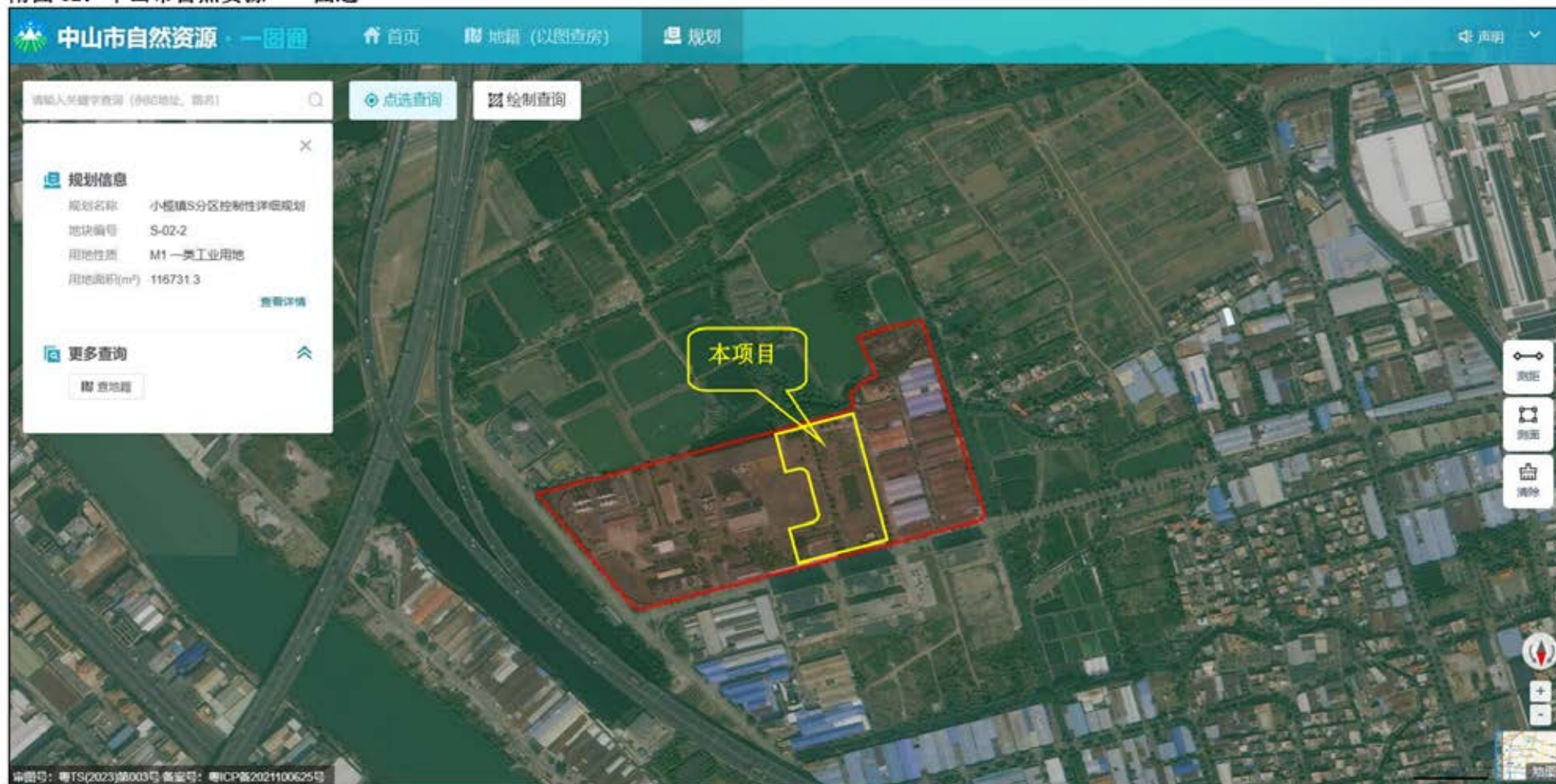
附图 9：项目所在地水环境功能区划图



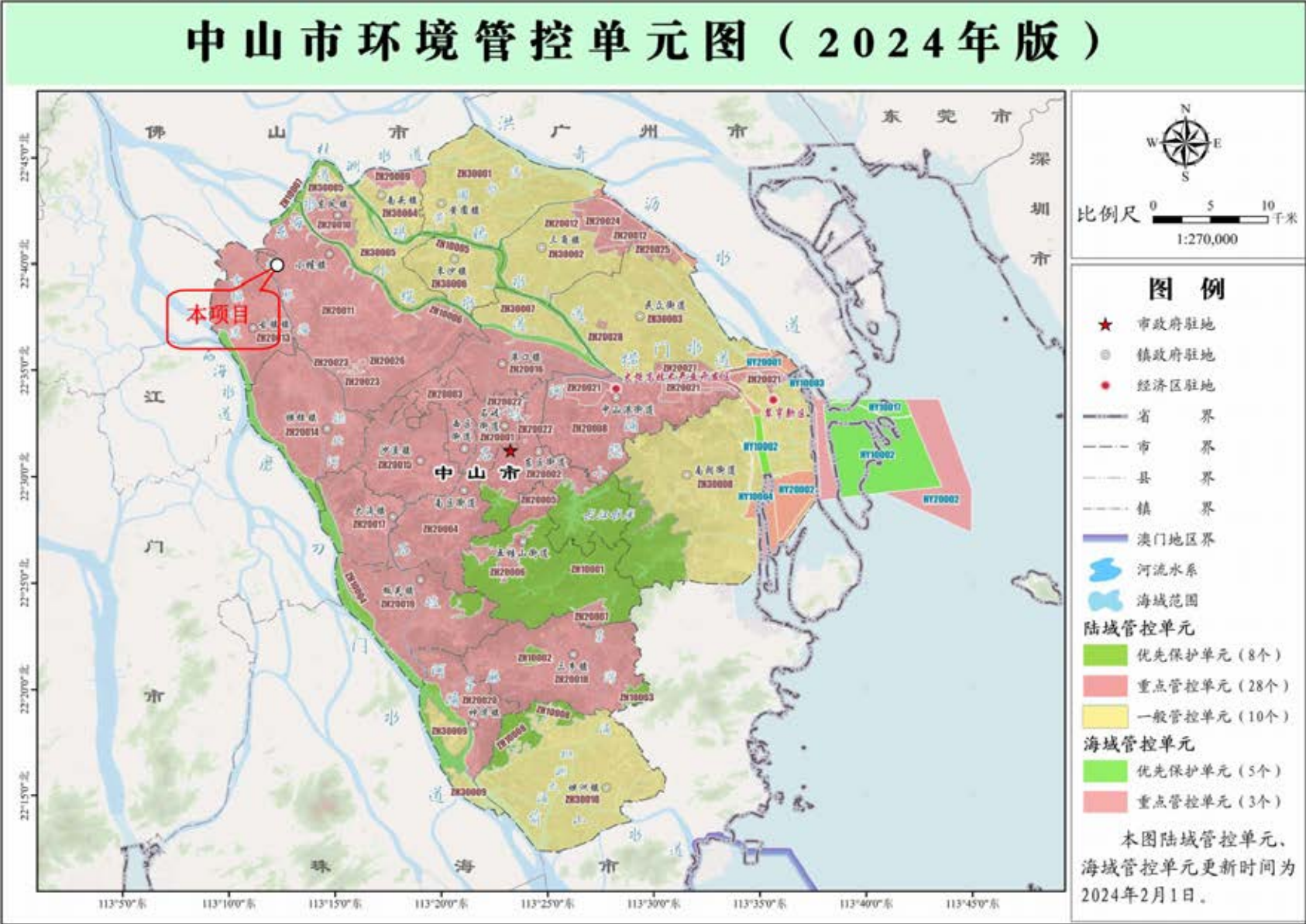
附图 10：中山市生态功能区划图



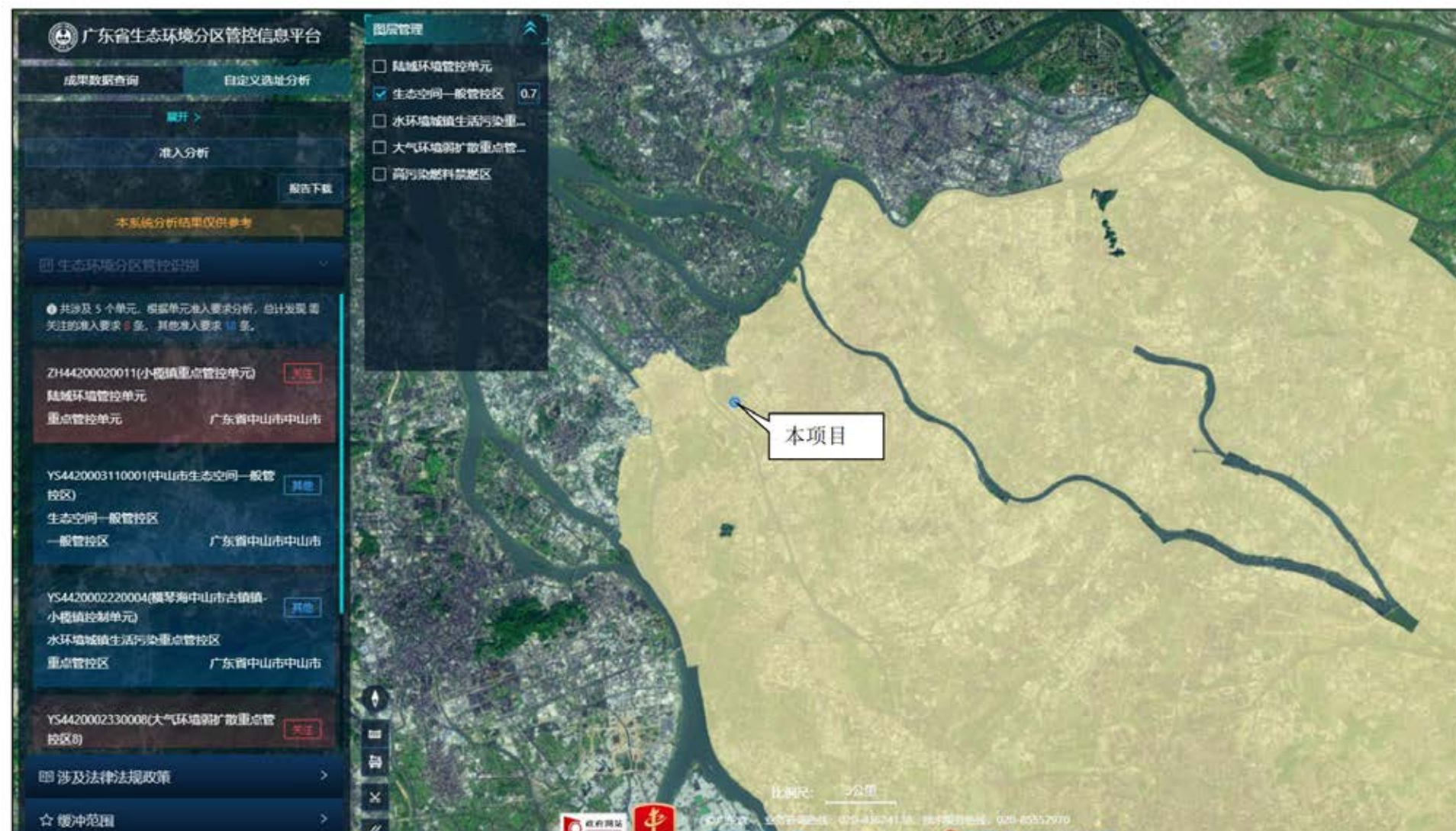
附图 12：中山市自然资源·一图通



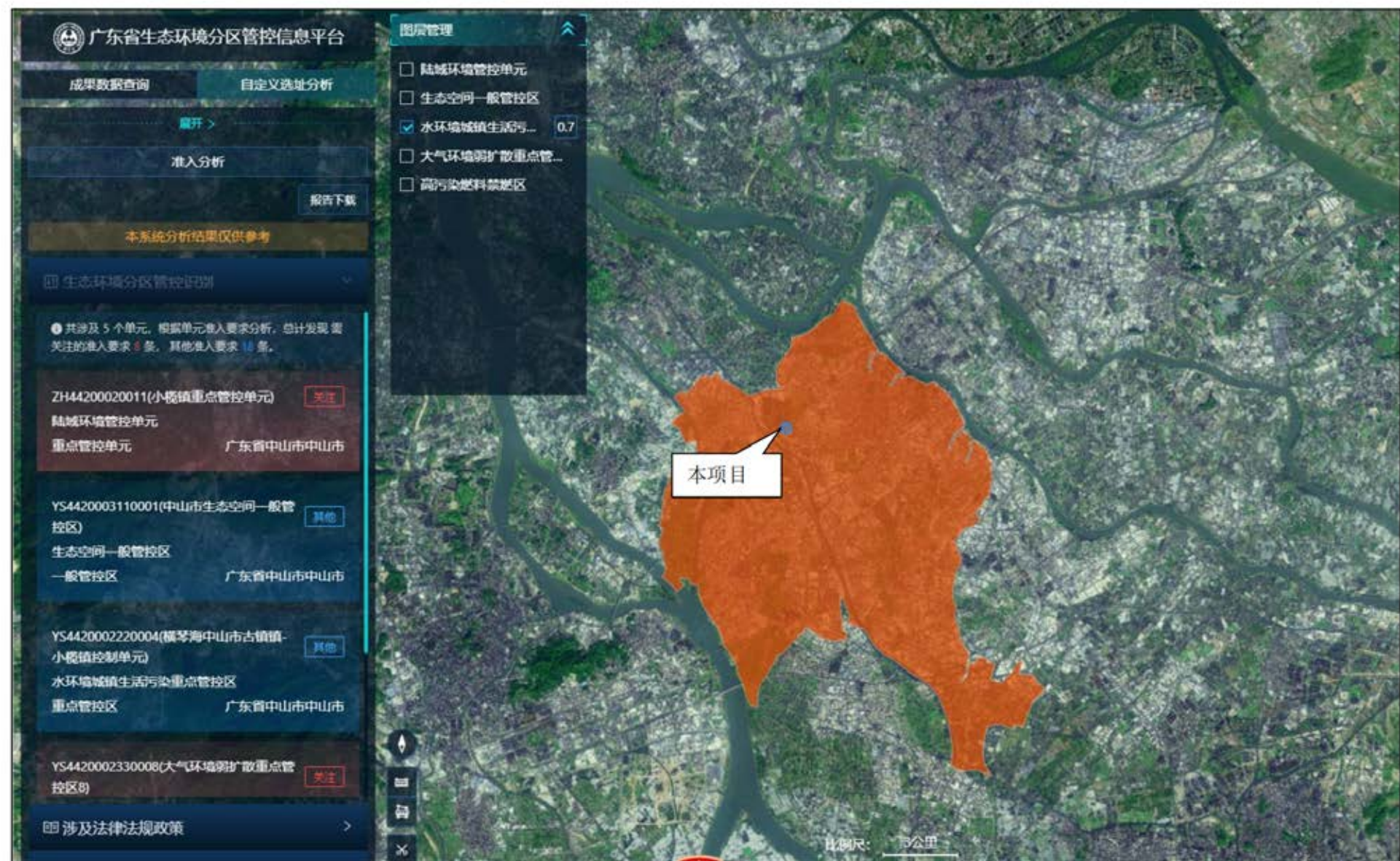
附图 13: 中山市环境管控单元图



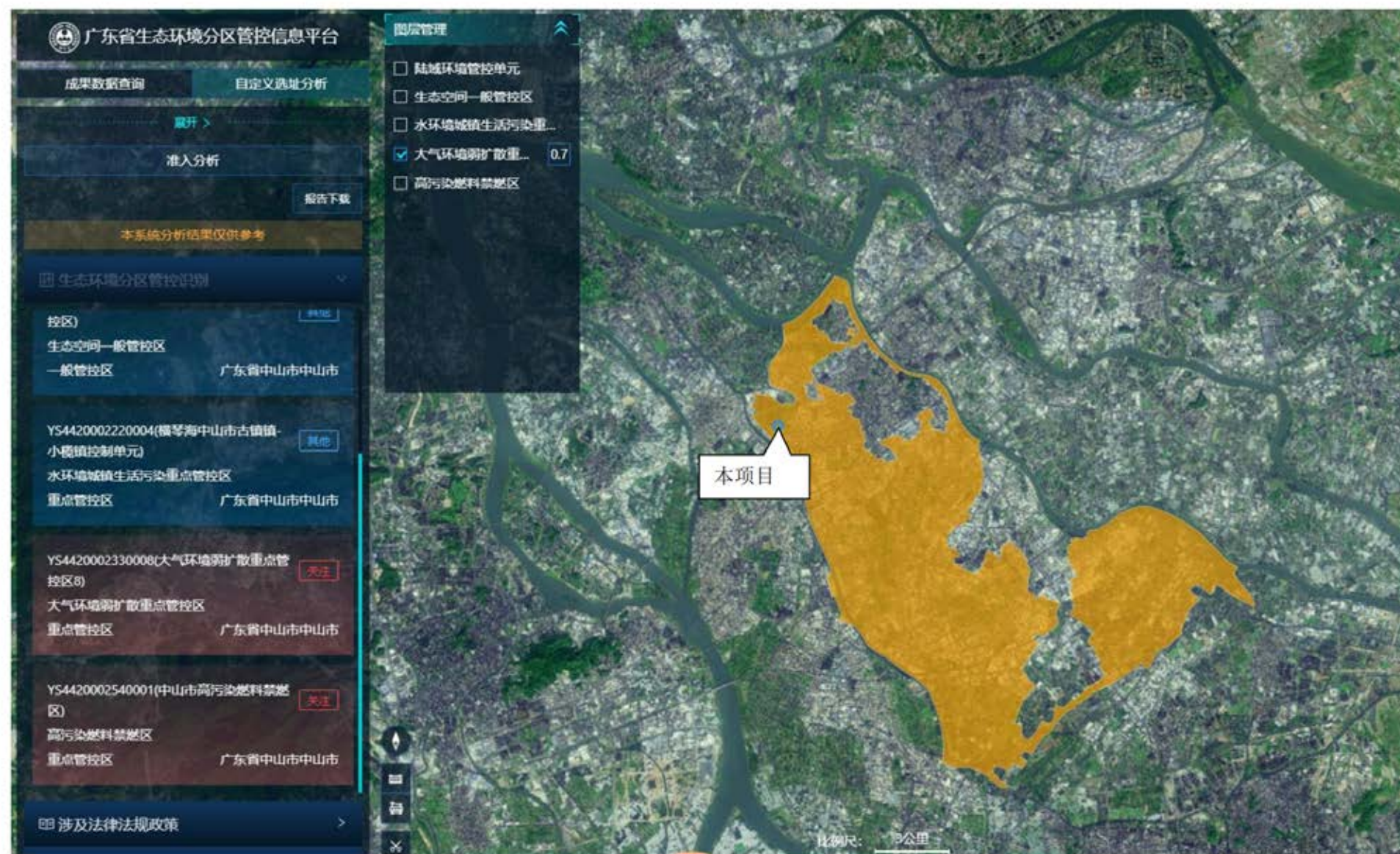
附图 15：广东省生态环境分区管控信息平台（生态空间一般管控区）



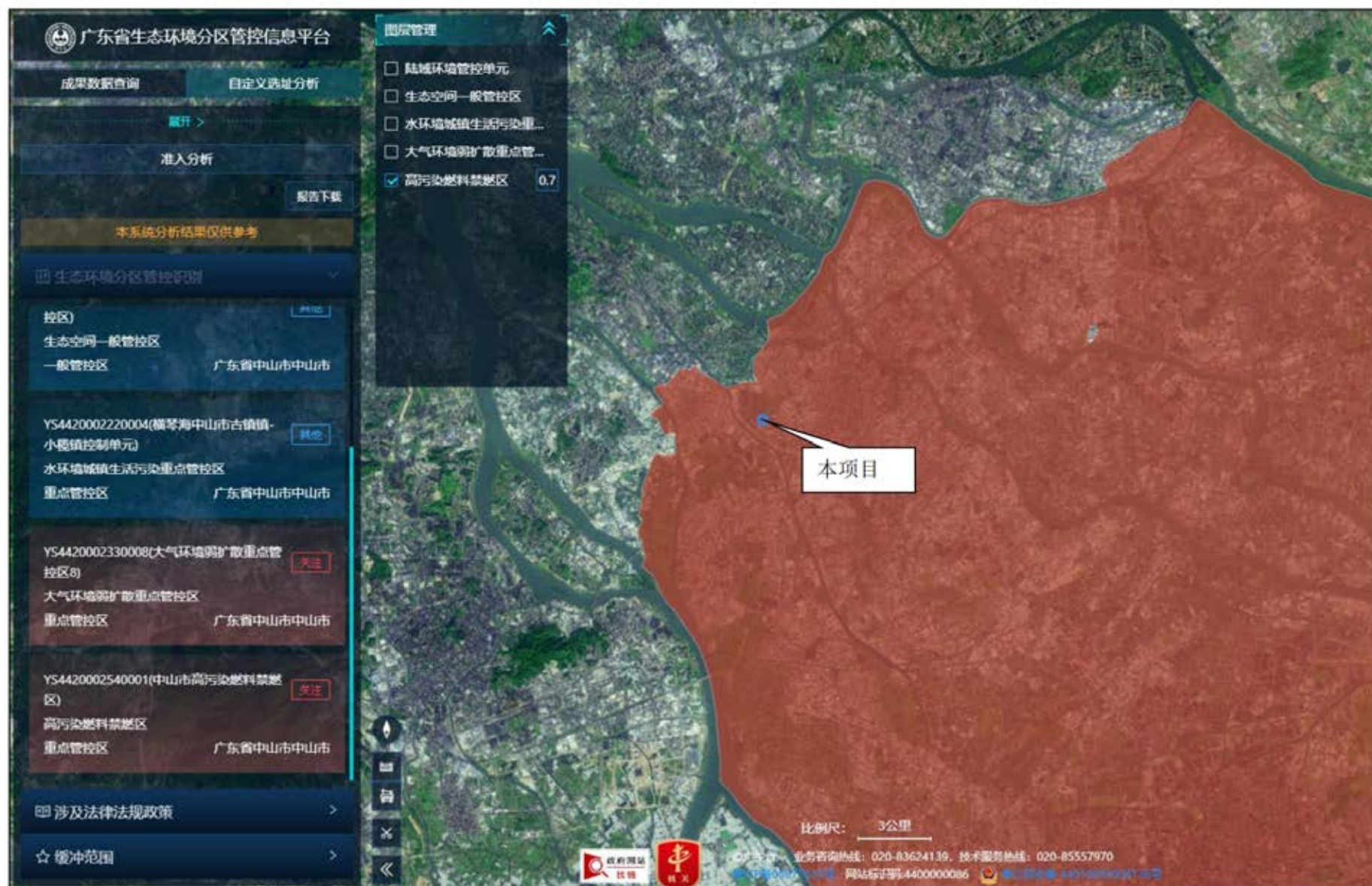
附图 16：广东省生态环境分区管控信息平台（水环境城镇生活污染重点管控区）



附图 17：广东省生态环境分区管控信息平台（大气环境弱扩散重点管控区）



附图 18：广东省生态环境分区管控信息平台（高污染燃料禁燃区）



附图 19: 电磁环境、声环境监测布点图



附图 20：广东省“三区三线”专题图

