

项目编号：dwa689

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：中山元动生物科技有限公司生物制造纤维素研发实验项目

建设单位（盖章）：中山元动生物科技有限公司

编制日期：2026年4月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1775206918000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	dwa689		
建设项目名称	中山元动生物科技有限公司生物制造纤维素研发实验项目		
建设项目类别	45-098专业实验室 研发(试验)基地		
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)	中山元动生物科技有限公司		
统一社会信用代码	91442000MAK0G8109P		
法定代表人(签章)	高在满		
主要负责人(签字)	陈炯霖		
直接负责的主管人员(签字)	吴全德		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	广州市碧航环保技术有限公司		
统一社会信用代码	91440106MA59CEHA8R		
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
林杰鹏	03520240544000000055	BH025859	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
林杰鹏	建设项目基本情况、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、建设项目工程分析、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH025859	

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: 林杰鹏



证件号码
性别
出生年月
批准日期
管理号



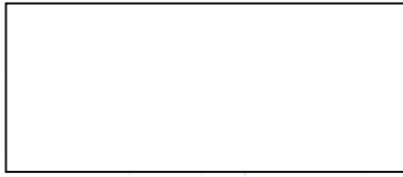
建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 广州市碧航环保技术有限公司（统一社会信用代码 91440106MA59CEHA8R）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中山元动生物科技有限公司生物制造纤维素研发实验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）的编制主持人为林杰鹏（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 03520240544000000055，信用编号 BH025859），主要编制人员包括林杰鹏（信用编号 BH025859）等 1 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)：广州市碧航环保技术有限公司

2026年4月30日





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	林杰鹏		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
202601	-	202604	广州市:广州市碧航环保技术有限公司	4	4	4
截止		2026-04-27 15:01, 该参保人累计月数合计		实际缴费4个月, 缓缴0个月	实际缴费4个月, 缓缴0个月	实际缴费4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

2026-04-27 15:01

网办业务专用章



一、建设项目基本情况

建设项目名称	中山元动生物科技有限公司生物制造纤维素研发实验项目			
项目代码	2603-442000-07-02-133888			
建设单位联系人		联系方式		
建设地点	中山市东区街道东园路 16 号一层之一			
地理坐标	(东经 113 度 24 分 35.261 秒, 北纬 22 度 33 分 4.255 秒)			
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展-98 专业实验室、研发(试验)基地—其他(不产生实验室废气、废水、危险废物的除外)	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批(核准/备案)部门(选填)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/	
总投资(万元)	2000	环保投资(万元)	40	
环保投资占比(%)	2%	施工工期	1 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	用地(用海)面积(m ²)	1000	
专项评价设置情况	专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否需要设置专项评价
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目厂界外500m范围内无环境空气保护目标,排放废气涉及《有毒有害大气污染物名录》的污染物	否
	地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水厂的除外);新增废水直排的污水集中处理厂	本项目实验综合废水经处理后回用于喷淋塔补充用水;生活污水经三级化粪池预处理达标后,通过市	否

			政管网排入中山市珍家山污水处理有限公司处理。 不涉及工业废水直排	
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目有毒有害和易燃易爆危险物质未超过临界量，Q值小于1	否
	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目由市政供水，不涉及河道取水	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不属于海洋工程建设项目	否
规划情况	无			
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	/			

其他符合性分析

1、产业政策相符性分析

本项目主要从事纤维素的研发实验,属于M7320工程和技术研究和试验发展。根据《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),本项目不属于目录所列的鼓励类、限制类和淘汰类,属于允许类。

根据国家发展改革委、商务部联合发布的《市场准入负面清单(2025年版)》,本项目不属于市场准入负面清单中的禁止准入类项目。

因此,本项目的建设符合国家产业政策。

2、用地性质相符性分析

本项目位于中山市东区街道东园路16号一层之一,项目选址不占用基本农田保护区、水源保护区、自然风景保护区等其他用途的用地。因此,该项目选址符合土地利用规划要求。

根据本项目所在地的不动产权证,所在建筑用途登记为工业,允许用于生产活动,同时结合中山市人民政府东区街道办事处出具的《关于白沙湾工业园用地情况说明》:“该地块一直作工业用途使用,我街道同意该地块继续作为工业用途使用”。因此,本项目主要从事纤维素的研发实验,与地块规划功能基本相符。

综合分析,本项目的选址是合理的。

3、项目与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》(中环规字(2021)1号)相符性分析

项目与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》(中环规字(2021)1号)文件相符性分析如下:

表1-1 项目与(中环规字(2021)1号)文件相符性分析

涉及条款	本项目	是否符合
第四条中山市大气重点区域(特指东区、西区、南区、石岐街道)原则上不再审批或备案新建、扩建涉VOCs产排的工业类项目。	本项目选址位于中山市东区街道,属于大气重点区域,但本项目属于M7320工程和技术研究和试验发展行业,属于研发实验项目,不属于工业类项目。	符合

<p>第五条全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。</p>	<p>本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展行业，属于研发实验项目，不属于工业类项目，且项目不使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂等原辅材料。</p>	<p>符合</p>
<p>第十条 VOCs 废气遵循“应收尽收，分质收集”的原则，收集效率不应低于 90%。由于技术可行性等因素，确实达不到 90%的，需在环评报告充分论述并确定收集效率要求。科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒。有行业要求的按相关规定执行。</p>	<p>本项目不涉及有机废气，实验工序产生的酸雾废气、发酵恶臭、颗粒物分别收集，经碱液喷淋塔装置处理，通过 15m 排气筒 DA001 高空排放。</p>	<p>符合</p>
<p>第十三条涉 VOCs 产排企业应建设适宜、合理、高效的治污设施，VOCs 废气总净化效率不应低于 90%。由于技术可行性等因素，确定达不到 90%的，需在环评报告中充分论证并确定处理效率要求。有行业要求的按相关规定执行。</p>	<p>项目不涉及有机废气，实验工序产生的酸雾废气、发酵气体、投料粉尘经碱液喷淋塔装置处理。</p>	<p>符合</p>
<p>第二十九条为鼓励和推进源头替代，对于使用低（无）VOCs 原辅材料的，且全部收集的废气 NMHC 初始排放速率 <3kg/h 的，在确保 NMHC 的无组织排放控制点任意一次浓度值 <30mg/m³，并符合有关排放标准、环境可行的前提下，末端治理设施不作硬性要求。</p>	<p>项目不涉及有机废气，实验工序产生的酸雾废气、发酵气体、投料粉尘经碱液喷淋塔装置处理。</p>	<p>符合</p>
<p>4、项目与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（中府[2024]52号）相符性分析</p> <p>结合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（中府[2024]52号），本项目位于东区街道重点管控单元（单元编码：ZH44200020002），根据文件要求及东区街道重点管控单元准入清单相关内容，本项目建设</p>		

与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（中府[2024]52号）符合性分析详见下表。

表 1-2 《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

管控纬度	条款细则	本项目相符性分析
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展总部经济、数字经济、现代商贸、文化创意等产业	本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展行业，属于研发创新项目
	1-2.【产业/禁止类】禁止建设炼油石化、炼钢炼铁、水泥熟料、平板玻璃、焦炭、有色冶炼、化学制浆、鞣革生皮制革、陶瓷（特种陶瓷除外）、铅酸蓄电池、印染、牛仔洗水、化工（水性除外）、危险化学品仓储（C5942 危险化学品仓储）、线路板、金属表面处理（包括电镀、阳极氧化、钝化、酸洗、磷化等）项目。	项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展行业，不属于产业禁止类、产业限制类项目
	1-3.【生态/综合类】本单元内属五桂山生态保护区的区域参照执行《中山市五桂山生态保护规划（2020）》分区分级管理	本项目选址不属于五桂山生态保护区范围内
	1-4.【水/禁止类】岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业	
	1-5.【大气/禁止类】环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）	本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展行业，属于研发实验项目，不属于工业类项目
	1-6.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉 VOCs 产排的工业类项目，相关豁免情形除外	
	1-7.【土壤/限制类】建设用地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。	本项目根据中山市自然资源一图通，项目用地为居住用地，地块用途未发生改变
能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】加快新能源汽车及其配套设施建设，鼓励利用现有加油（气）站，增加充电设施	本项目不属于新能源汽车及其配套设施建设行业，不属于国家已颁布清

		2-2.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备	洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业；不涉及新建锅炉、炉窑。
		2-3.【水/鼓励引导类】鼓励研发、应用节水技术与设施，提高水资源利用效率，推行节约用水，以节水促减污。鼓励企业采用先进技术、工艺和设备，增加工业水循环利用。鼓励促进工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工和生态景观等优先使用再生水	本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展行业，属于研发实验项目，不属于工业类项目。
		2-4.【土地资源/鼓励引导类】鼓励对用地面积不小于 6.67 公顷（折 100 亩）的连片街区内的旧厂房、旧村庄、旧城镇实施拆除重建、综合整治、局部拆建、局部加建、复垦修复、历史文化保护利用等活动	该项目不涉及对连片街区内的旧厂房、旧村庄、旧城镇实施拆除重建、综合整治、局部拆建、局部加建、复垦修复、历史文化保护利用等活动
	污染物排放管控	3-1.【水/鼓励引导类】①全力推进中山市中心组团黑臭（未达标）水体整治提升工程。②新区建设和旧城区改造，应当同步规划建设污水、雨水收集管网，实行雨污分流	项目管网设计已采用雨污分流。
		3-2.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代	项目建成后所产生的生活污水通过三级化粪池预处理后，进入中山市珍家山污水处理有限公司进行深度处理；实验废水经过自建废水处理设施处理后，全部回用于喷淋塔补充用水，不外排；实验工序产生的酸雾废气、发酵气体、投料粉尘经碱液喷淋塔装置处理，所产生的大气污染物经采取相应的防治措施后均能达标排放，符合污染物排放管控要求。
		3-3.【大气/限制类】涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代	
	环境风险防控	4-1.【土壤/综合类】加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染	本项目建成后实验室地面均做混凝土硬底化处理，对化学品暂存间、污水处理设施和危废暂存

	<p>4-2.【其他/综合类】生产、使用、储存危险物质或涉及危险工艺系统的项目应配套有效的风险防范措施，涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业应按规定编制突发环境事件应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p>	<p>区设置防渗措施，安排人员定期检查并加强管理，能够避免污染物进入地下水和土壤环境；本项目配套有效环境风险防范措施。</p>
--	---	---

综上所述，项目建设符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（中府[2024]52号）相关要求。

5、与《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10号）相符性分析

表1-3 《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10号）相符性分析

序号	环境准入要求	本项目	符合性
1	<p>加强高污染燃料禁燃区管理。在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。逐步推动珠三角高污染燃料禁燃区全覆盖，扩大东西两翼和北部生态发展区高污染燃料禁燃区范围。</p>	<p>本项目使用的能源为电能，不涉及使用高污染燃料。</p>	符合
2	<p>深化工业源污染治理。大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。开展原油、成品油、有机化学品等涉VOCs物质储罐排查，深化重点行业VOCs排放基数调查，系统掌握工业源VOCs产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施VOCs精细化管理。在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的VOCs全过程控制体系。大力推进低VOCs含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品VOCs含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高VOCs含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施VOCs排放企业分级管控，全面推进涉VOCs排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估，强化对企业涉VOCs生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。</p>	<p>本项目不涉及原油存储。项目不使用高VOCs含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂。项目不涉及有机废气，实验工序产生的酸雾废气、发酵气体、投料粉尘经碱液喷淋塔装置处理，由15m高排气筒DA001达标排放</p>	符合

	3	<p>深化水环境综合治理。坚持全流域系统治理，深入推进工业、城镇、农业农村、船舶港口四源共治，推动重点流域实现长治久清。深入推进水污染减排。推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。</p>	<p>本项目主要污水为生活污水以及实验废水，项目产生的生活污水通过三级化粪池预处理后，进入中山市珍家山污水处理有限公司进行深度处理；实验废水经过自建废水处理设施处理后，全部回用于喷淋塔补充用水，不外排，不会对纳污水体造成明显不良影响。</p>	符合
	4	<p>坚持防治结合，提升土壤和农村环境。强化土壤污染源头管控。结合土壤、地下水等环境风险状况，合理确定区域功能定位、空间布局和建设项目选址，严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和持久性有机污染物的建设项目。建立土壤污染重点监管单位规范化管理，机制，落实新（改、扩）建项目土壤环境影响评价、污染隐患排查、自行监测、拆除活动污染防治、排污许可等制度。深化涉镉等重点行业企业污染源排查整治，建立污染源排查整治清单，严格执行重金属污染物排放标准和总量控制要求</p>	<p>本项目可能对土壤及地下水环境造成污染的区域包括生产车间等区域，已经采取了防渗、防漏等土壤及地下水污染防治措施。项目不涉及重金属，也不涉及持久性有机污染物。</p>	符合
	5	<p>强化固体废物安全利用处置。强化固体废物全过程监管。建立工业固体废物污染防治责任制，持续开展重点行业固体废物环境审计，督促企业建立工业固体废物全过程污染防治责任制度和管理台账。完善固体废物环境监管信息平台，推进固体废物收集、转移、处置等全过程监控和信息化追溯工作。</p>	<p>项目产生的固废包括一般工业固废、危险废物及生活垃圾。其中一般工业固废由回收单位回收处理，危险废物由有资质的单位回收处理，生活垃圾交环卫部门清运。建设单位投产后将严格按照固废管理要求，落实企业内部台账登记、外部转移/转运登记等工作。</p>	符合

6	<p>加强重金属和危险化学品环境风险管控。持续推进重金属污染综合防控。推进涉重金属行业企业重点重金属减排,动态更新涉重金属重点行业企业全口径清单。严格重点重金属环境准入,对新、改、扩建涉重点重金属重点行业建设项目实施重点重金属“减量置换”或“等量替换”。加强危险化学品环境风险管控。优化涉危险化学品企业布局,对于危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施严格执行与居民区安全距离等有关规定合理布局,淘汰落后生产储存设施,推动城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。规范危险化学品企业安全生产,强化企业全生命周期管理,严格常态化监管执法,加强原油和化学物质罐体、生产回收装置管线日常监管,防止发生泄漏、火灾事故。严格废弃危险化学品安全处置,确保分类存放和依法依规处理处置,优化拓展石化区危险废物临时堆场布局,严防危险化学品陆源泄漏入海事故。全面加强废弃危险化学品等安全生产工作,着力防范化解安全风险,坚决遏制事故发生。</p>	<p>项目不涉及重金属原料,项目不构成重大危险源,建设单位将严格按照本环评提出的风险防范措施,加强环境风险管控,避免环境污染。</p>	符合
---	--	---	----

6、与《中山市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

表1-4 与《中山市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析表

项目	序号	要求	相符性说明
<p>落实“三线一单”,强化“1+56”布局管控</p>	<p>落实空间管控</p>	<p>以生态环境保护优先和产业布局优化为导向,按照中山市“三核两带一轴多支点”1 城市化战略格局和重大平台发展格局,落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单“三线一单”生态环境分区管控体系.....引导印染、牛仔洗水、化工(日化除外)、危险化学品仓储(C5942 危险化学品仓储)、线路板(C3982 电子电路制造且涉及电镀、蚀刻工序)、专业金属表面处理(国家、地方电镀标准及相关技术规范提及的按电镀管理的金属表面处理工艺)等污染行业须按要求集聚发展、集中治污,推动资源集约利用。严把“两高”项目环境准入,推动“两高”项目减污降碳.....环境质量不达标,且无法通过区域削减等替代措施腾出环境容量的区域,不得审批新增超标污染物的项目;跨行政区域河流交接断面水质未达到控制目标的,停止审批在该责任区域内增加超标水污染物排</p>	<p>本项目选址及产业布局符合“三线一单”要求,项目不属于两高项目;项目产生的生活污水通过三级化粪池预处理后,进入中山市珍家山污水处理有限公司进行深度处理;实验废水经过自建废水处理设施处理后,全部回用于喷淋塔补充用水,不外排。生活污水排放方式属于间接排放,最终纳污水体石岐河属于达标水体。项目与空间管控要求相符。</p>

			放的建设项目；供水通道、岐江河全域重点保障水域严禁新建废水排污口。	
	开展碳排放达峰行动	构建清洁低碳的能源供给结构	“十四五”期间严格落实中山市高污染燃料禁燃区政策，新建锅炉必须全部使用清洁能源。提高城市天然气利用水平。保障能源安全，完善基础设施建设。建设海上天然气高压供应管网和西气东输二线高压管网。新建区域天然气热电联产机组，新建区域分布式能源站，保障天然气供应能力……	本项目使用的能源均为电能，符合要求。
	加强工业污染源治理	积极推进VOCs综合治理	实施低 VOCs 含量产品源头替代工程，全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉及使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，鼓励建设低 VOCs 替代示范项目，全面使用符合国家、省要求的低 VOCs 含量原辅材料企业优先纳入正面清单和政府绿色采购清单。深入推进重点行业 VOCs 治理，开展含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查，制定重点行业挥发性有机物废气控制技术指引，引导企业使用适宜、高效的治理技术，逐步淘汰低效治理设施；企业 VOCs 废气应做到“应收尽收、分质收集”，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。实施 VOCs 排放全过程管控，VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，以及除全部采用低（无）VOCs 原辅材料或仅有高水溶性 VOCs 废气的项目外，仅采用单纯吸收/吸附治理技术（包括水喷淋+活性炭的处理工艺）的涉 VOCs 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，确保达到应有治理效果；推动油品储运销售体系安装油气回收自动监控系统。健全 VOCs 分级管控清单及更新机制，动态更新涉 VOCs 重点企业分级管理台账，分级管控，推动企业转型升级。	项目不涉及有机废气，实验工序产生的酸雾废气、发酵气体、投料粉尘经碱液喷淋塔装置处理，与要求相符。

	强化电 厂（含 垃圾焚 烧厂）、 工业锅 炉和窑 炉排放 治理	<p>.....推动锅炉、工业炉窑清洁能源改造，逐步淘汰生物质燃料，促进用热企业向集中供热管网覆盖范围集聚。推进工业锅炉污染综合治理，制定工业锅炉专项整治方案，实施分级管控，对全市范围内现有的254台生物质锅炉分批改造为天然气锅炉，10蒸吨及以上锅炉须安装在线监测设备并与环保部门联网；根据省工作要求，新建燃气锅炉应采取低氮燃烧技术或高效脱硝技术确保氮氧化物排放浓度达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）特别排放限值要求，并发布特别排放限值执行公告。开展工业炉窑专项整治，建立各类工业炉窑管理清单，实施工业炉窑大气污染综合治理，稳步推进炉窑分级管控。鼓励以天然气作为燃料的企事业单位采取低氮燃烧改造。</p>	本项目不涉及锅炉和窑炉的使用
深化水环 境综合治 理	持续推 进工业 污染防 治	<p>优化工业布局，严格按照“三线一单”生态环境分区管控要求，以“组团式布局”为发展方向，统筹考虑区域空间布局、产业基础、资源禀赋，形成差异化发展格局，促进跨镇街资源整合和产业集聚，形成新发展格局。积极推动工业企业入园入区，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。继续推进企业绿色生产，以传统工业绿色改造升级为重点，深入推进高耗能设备系统节能改造和流程工业系统节能改造，推进清洁生产审核行动，加快构建绿色制造体系，实现制造业高效清洁循环低碳发展。严格落实排污许可证管理要求，对新建、改建、扩建项目实行污染物排放等量或减量置换。基于实施排污许可证制度严格控制并逐步削减重点行业氮磷排放量，推动流域水质改善。积极探索提升中山市零星工业废水环境监管能力，探索建设中山市零星工业废水监管工作智慧管理体系。</p>	项目产生的生活污水通过三级化粪池预处理后，进入中山市珍家山污水处理有限公司进行深度处理；实验废水经过自建废水处理设施处理后，全部回用于喷淋塔补充用水，不外排。可减少对环境的影响。项目与相关要求相符。
<p>7、与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相符性分析</p> <p>表 1-5 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）-相符性分析</p>			
	控制环节	控制要求	项目情况 相符性

	VOCs 物料储存	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭；VOCs 物料储罐应密封良好。	项目不涉及含 VOCs 物料	符合
	VOCs 物料转移和输送	应采用管道密闭输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。粉状、粒状 VOCs 物料应当采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或者罐车进行物料转移。	项目不涉及含 VOCs 物料	符合
工艺过程 VOCs 无组织排放	含 VOCs 产品的使用过程	1、调配、涂装、印刷、粘结、印染、干燥、清洗等过程中使用 VOCs 含量大于等于 10% 的产品，其使用过程应当采用密闭设备或者在密闭空间内操作，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应当采取局部气体收集措施，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。 2、有机聚合物产品用于制品生产的过程，在混合/混炼、塑炼/塑化/熔化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	项目实验工序产生的酸雾废气、发酵气体、投料粉尘收集后经一套碱液喷淋塔装置处理后引至 15m 排气筒高空排放，满足要求。	符合
	其他要求	通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。		符合
VOCs 无组织废气收集处理系统	基本要求	废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应当符合 GB/T 16758 的规定。采用外部排风罩的，应当按 GB/T 16758、WS/T 757—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应当选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应当低于 0.3 m/s（行业相关规范有具体规定	项目实验工序产生的废气分别设置通风橱、集气罩收集，控制风速为 0.5m/s。	符合
	VOCs 排放控制要求			符合

			的,按相关规定执行);废气收集系统的输送管道应当密闭。		
	记录要求		企业应建立台帐,记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息,如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸附液 pH 值等关键运行参数。台帐保存期限不少于 3 年	本评价要求建设单位建立台帐记录相关信息,且台帐保存期限不少于 3 年	符合
污染物监测要求	有组织排放监测要求		1.企业应当按照环境监测管理规定的要求,设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台,按照排污口规范化要求设置排污口标志;2.排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T 16157、HJ 732、HJ/T 373、HJ/T 397 和国家有关规定执行。	本评价要求建设单位按相关要求开展污染物监测	符合
	无组织排放监测要求		1.对厂区内 VOCs 无组织排放进行监测时,在厂房门窗或者通风口、其他开口(孔)等排放口外 1 m,距离地面 1.5 m 以上位置处进行监测。若厂房不完整(如有顶无围墙),则在操作工位下风向 1 m,距离地面 1.5 m 以上位置处进行监测;2.厂区内 NMHC 任何 1 小时平均浓度的监测采用 HJ 604 规定的方法,以连续 1 小时采样获取平均值,或者在 1 小时内以等时间间隔采集 3~4 个样品计平均值。厂区内 NMHC 任意一次浓度值的监测,按便携式监测仪器相关规定执行;3.企业边界挥发性有机物监测按 HJ/T 55、HJ 194 的规定执行。		
<p align="center">8、与《广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)实施方案(2023—2025年)》相符性分析</p> <p>根据《广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)实施方案》(2023—2025年),要求如下:</p> <p>(二)强化固定源VOCs减排。</p> <p>10. 其他涉 VOCs 排放行业控制</p> <p>工作目标:以工业涂装、橡胶塑料制品等行业为重点,开展涉 VOCs 企业达标治理,强化源头、无组织、末端全流程治理。</p> <p>工作要求:加快推进工程机械、钢结构、船舶制造等行业低 VOCs</p>					

含量原辅材料替代,引导生产和使用企业供应和使用符合国家质量标准产品;企业无组织排放控制措施及相关限值应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准(GB37822)》、《固定污染源挥发性有机物排放综合标准(DB44/2367-2022)》和《广东省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》(粤环发〔2021〕4号)要求,无法实现低VOCs原辅材料替代的工序,宜在密闭设备、密闭空间作业或安装二次密闭设施;新、改、扩建项目限制使用光催化、光氧化、水喷淋(吸收可溶性VOCs除外)、低温等离子等低效VOCs治理设施(恶臭处理除外),组织排查光催化、光氧化、水喷淋、低温等离子及上述组合技术的低效VOCs治理设施,对无法稳定达标的实施更换或升级改造。(省生态环境厅牵头,省工业和信息化厅等参加)。

本项目实验工序产生的酸雾废气、发酵气体、投料粉尘经收集后引至“碱液喷淋塔装置”处理后经15m高排气筒DA001排放。符合上述要求。

9、项目与《中山市环保共性产业园规划》相符性分析

本项目位于中山市东区濠江西路北侧233号,《中山市环保共性产业园规划》规划实施后,按重点项目计划推进环保共性产业园、共性工厂建设,镇内其他区域原则上不再审批或备案环保共性产业园核心区、共性工厂涉及的共性工序的规模以下建设项目,规模以下建设项目是指产值小于2千万元/年的项目;对于符合镇街产业布局等相关规划、环保手续齐全、清洁生产达到国内或国际先进水平的规模以下技改、扩建、搬迁建设项目,经镇街政府同意后,方可向生态环境部门报批或备案项目建设。

本项目属于M7320工程和技术研究和试验发展行业,属于研发实验项目,不属于工业类项目,无需进入共性产业园。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1、项目由来</p> <p>中山元动生物科技有限公司（以下简称“建设单位”）拟在中山市东区街道东园路 16 号一层之一建设中山元动生物科技有限公司生物制造纤维素研发实验项目（以下简称“本项目”）。本项目总投资 2000 万元，占地面积 1000m²，建筑面积 1000m²，主要从事生物制造纤维素研发实验，为化妆品领域、先进制造业领域提供纤维素新材料。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）的有关要求和规定，本项目应执行建设项目环境影响评价的审批制度。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部令第 16 号），本项目属于“四十五、研究和试验发展-98 专业实验室、研发（试验）基地”，本项目实验室不包含 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室，实验过程会产生废气及废水，应编制环境影响报告表。</p> <p>2、工程内容及规模</p> <p>本项目位于中山市东区街道东园路 16 号一层之一，占地面积 1000m²，建筑面积 1000m²。建设内容包括主体工程、公共工程、储存工程和环保工程等，详见下表。项目总平面布置图见附图 4。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目工程组成内容</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">工程类别</th> <th style="width: 20%;">工程名称</th> <th style="width: 65%;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7" style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">种子区</td> <td style="text-align: center;">占地面积 20m²，主要进行种子液获取</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">检验区</td> <td style="text-align: center;">占地面积 61.75m²，主要进行产品理化性质检测</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">会议室</td> <td style="text-align: center;">占地面积 32.5m²，主要进行会议使用</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">均质区</td> <td style="text-align: center;">占地面积 35m²，主要进行物料复配后包装</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">发酵区</td> <td style="text-align: center;">占地面积 46m²，主要为微生物发酵制取纤维素</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">榨洗区</td> <td style="text-align: center;">占地面积 66m²，主要通过压榨与清洗实现物料内水体置换、减少杂质含量以达到清洗目的</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">烘干区</td> <td style="text-align: center;">占地面积 82.5m²，主要为真空烘干</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">储存工程</td> <td style="text-align: center;">原料室</td> <td style="text-align: center;">占地面积 26m²，主要为原辅材料的储存</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">成品室</td> <td style="text-align: center;">占地面积 36m²，主要为成品的储存</td> </tr> </tbody> </table>	工程类别	工程名称	内容	主体工程	种子区	占地面积 20m ² ，主要进行种子液获取	检验区	占地面积 61.75m ² ，主要进行产品理化性质检测	会议室	占地面积 32.5m ² ，主要进行会议使用	均质区	占地面积 35m ² ，主要进行物料复配后包装	发酵区	占地面积 46m ² ，主要为微生物发酵制取纤维素	榨洗区	占地面积 66m ² ，主要通过压榨与清洗实现物料内水体置换、减少杂质含量以达到清洗目的	烘干区	占地面积 82.5m ² ，主要为真空烘干	储存工程	原料室	占地面积 26m ² ，主要为原辅材料的储存	成品室	占地面积 36m ² ，主要为成品的储存
工程类别	工程名称	内容																						
主体工程	种子区	占地面积 20m ² ，主要进行种子液获取																						
	检验区	占地面积 61.75m ² ，主要进行产品理化性质检测																						
	会议室	占地面积 32.5m ² ，主要进行会议使用																						
	均质区	占地面积 35m ² ，主要进行物料复配后包装																						
	发酵区	占地面积 46m ² ，主要为微生物发酵制取纤维素																						
	榨洗区	占地面积 66m ² ，主要通过压榨与清洗实现物料内水体置换、减少杂质含量以达到清洗目的																						
	烘干区	占地面积 82.5m ² ，主要为真空烘干																						
储存工程	原料室	占地面积 26m ² ，主要为原辅材料的储存																						
	成品室	占地面积 36m ² ，主要为成品的储存																						

辅助工程	预留区域	占地面积501.45m ² ，基本为通道、待规划区域		
	工具间	占地面积 20m ² ，主要为工具储存使用		
	空压机组间	占地面积 18m ² ，主要为空压机房使用		
	制水间	占地面积 25m ² ，主要为纯水制备使用		
公共工程	供水工程	市政供水		
	排水工程	本项目厂区采用雨、污水分流制。雨水排入市政雨水管网。项目产生的生活污水通过三级化粪池预处理后，进入中山市珍家山污水处理有限公司进行深度处理；实验废水经过自建废水处理设施处理后，全部回用于喷淋塔补充用水，不外排；纯水制备浓水排入至市政管网，进入中山市珍家山污水处理有限公司处理进行深度处理。		
	供电工程	市政供电		
环保工程	废气	本项目实验过程产生的酸雾废气、投料粉尘、发酵恶臭收集后通过碱液喷淋塔装置处理后引至 15 米高排气筒排放（DA001）；破碎/粉碎粉尘经配套的布袋除尘器处理后无组织排放口；自建废水处理设施恶臭通过设施密闭并加强通风后无组织排放。		
	废水	项目产生的生活污水通过三级化粪池预处理后，进入中山市珍家山污水处理有限公司进行深度处理；实验废水经过自建废水处理设施处理后，全部回用于喷淋塔补充用水，不外排；纯水制备浓水作为清净下水直接排入市政污水管网。		
	噪声	选用低噪声设备，合理布局，设备进行隔声、减振等治理措施。		
	固废处理设施	生活垃圾	设置生活垃圾收集桶，生活垃圾定期交环卫部门清运处理	
		一般工业固废	建筑面积约 10m ² 。一般工业固废收集后暂存一般工业固废暂存间交回收单位回收处理。	
危险废物		建筑面积约 10m ² 。危险废物收集后暂存危废暂存间，定期交由有危险废物处理资质的单位处理。本项目危废暂存间需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。		

3、产品及规模

本项目主要产品详见下表 2-2。

表 2-2 本项目产品方案

序号	名称	年产量	备注
1	纤维素样品研发	600 批次	主要用于美容美肤，项目主要研发不同配置成分下纤维素样品产品效果。

注：每批次样品约 0.2t。

4、主要原辅材料

本项目的原辅材料见表 2-3。

表 2-3 本项目原辅材料一览表

物料	年使用量	形态	包装方式	最大储存量	使用工序
磷酸氢二钾(无水)	200kg	固态	瓶装	100kg	复苏、扩培
玉米浆提取物	75t	固态	瓶装	2t	复苏、扩培
盐酸	50L	液态	瓶装	50L	扩培
硫酸	50L	液态	瓶装	50L	扩培
酵母浸膏 LM808	10t	液态	瓶装	1t	复苏、扩培
大豆蛋白胨	5t	固态	桶装或袋装	1t	复苏、扩培
酵母提取粉 LP0021B	0.5t	固态	瓶装	0.2t	复苏、扩培
柠檬酸(无水)	2t	固态	桶装或袋装	0.3t	扩培、复配、均质
硫酸镁(无水)	220kg	固态	桶装或袋装	220kg	复苏、扩培
硫酸铵(无水)	2.5t	固态	桶装或袋装	0.5t	复苏、扩培
葡萄糖(无水)	15t	固态	桶装或袋装	1t	复苏、扩培
氢氧化钠(无水)	250kg	固态	瓶装或桶装	250kg	扩培；复配、均质；检测
过碳酸钠	4t	固态	桶装/袋装	0.5t	榨洗
溶菌酶	2.5t	液态	桶装	0.5t	榨洗
HEC	1t	固态	桶装/袋装	0.2t	复配、均质
CMC	1t	固态	桶装/袋装	0.2t	复配、均质
HPMC	1t	固态	桶装/袋装	0.2t	复配、均质
黄原胶	1t	固态	桶装/袋装	0.2t	复配、均质

主要原辅材料理化性质：

磷酸氢二钾(无水)：分子式为 K_2HPO_4 。呈白色粉末状的固体，无臭，味咸，易溶于水，水溶液呈弱碱性，微溶于乙醇。本项目作为无机缓冲剂、营养盐助剂，用于调节体系酸碱度、补充钾磷元素，保障反应体系稳定。

玉米浆提取物：为玉米深加工提取的复合有机营养粉末。呈黄色或黄白色粉末状的固体，具有轻微发酵香气，易溶于水，富含氨基酸、多肽、维生素及微量元素等营养成分。本项目作为有机氮源、营养补充剂，为微生物培养或生化反应提供全面营养底物。

酵母浸膏 LM808：为酵母细胞破壁提取的浓缩营养浸膏。呈无色澄清透明的液体，质地黏稠，无明显异味，易溶于水，富含核苷酸、氨基酸、B 族维生素等

活性物质。本项目作为优质有机氮源与生长因子，助力微生物增殖、提升生化反应效率。

大豆蛋白胨：为大豆蛋白经酶解、精制得到的多肽类混合物。呈浅黄色或褐色粉末状的固体，无异味，易溶于水，水溶液呈淡黄色，富含小分子肽与游离氨基酸。本项目作为主要有机氮源，广泛应用于微生物培养、发酵工艺，为菌体生长提供核心营养。

酵母提取粉 LP0021B：为高纯度酵母破壁提取的营养粉末。呈黄色粉末状的固体，气味清淡，易溶于水，营养成分高度浓缩，含丰富蛋白质、氨基酸及生长因子。本项目作为高效有机氮源与营养强化剂，适配精细化培养与生化反应场景。

柠檬酸(无水)：分子式为 $C_6H_8O_7$ 。呈无色晶体状的固体，无臭，味极酸，易溶于水、乙醇，水溶液呈强酸性。本项目作为酸度调节剂、螯合剂，用于调节体系 pH 值、络合金属离子，优化反应环境。

硫酸镁(无水)：分子式为 $MgSO_4$ 。呈白色结晶粉末状的固体，无臭，味微苦，易溶于水，不溶于乙醇，水溶液呈中性。本项目中无机镁盐、营养助剂，补充镁离子，参与生化反应与酶促过程，维持体系渗透压。

硫酸铵(无水)：分子式为 $(NH_4)_2SO_4$ 。呈白色结晶粉末状的固体，无臭，味咸，易溶于水，水溶液呈酸性，不溶于乙醇。本项目作为无机氮源，为微生物培养或生化反应提供速效氮素，同时可作为盐析助剂使用。

葡萄糖(无水)：分子式为 $C_6H_{12}O_6$ 。呈白色结晶粉末状的固体，无臭，味甜，极易溶于水，微溶于乙醇，水溶液呈中性。本项目作为核心碳源，为微生物发酵、生化反应提供能量底物，是工艺中的关键营养原料。

氢氧化钠(无水)：分子式为 $NaOH$ 。呈白色结晶性粉末状的固体，无臭，具有强腐蚀性，易溶于水并放出大量热量，水溶液呈强碱性，易潮解。本项目作为强碱调节剂，用于调节体系 pH 值、皂化反应、杂质去除等工艺环节。

过碳酸钠：分子式为 $2Na_2CO_3 \cdot 3H_2O_2$ 。呈白色结晶性粉末或颗粒状的固体，无臭，易溶于水，水溶液呈碱性，具有氧化性，遇水可释放活性氧。本项目作为氧化剂、漂白剂、杀菌助剂，用于氧化反应、物料净化等场景。

溶菌酶：为生物活性蛋白酶，属球状蛋白质类物质。呈淡黄色半透明的液体，

气味清淡，易溶于水，具有特异性裂解细菌细胞壁的生物活性，耐高温性较差。本项目作为生物酶制剂，用于菌体破壁、生物杀菌、纯化精制等工艺。

HEC（羟乙基纤维素）：属纤维素醚类高分子化合物。呈白色粉末状的固体，无臭无味，易溶于水形成透明黏稠胶体，具有良好的增稠、悬浮、稳定性，耐酸碱、耐盐性优异。本项目作为增稠剂、悬浮剂、稳定剂，调节体系黏度，保障物料分散均匀。

CMC（羧甲基纤维素钠）：属阴离子型纤维素醚。呈白色粉末状的固体，无臭无味，易溶于水形成黏稠胶体，具有增稠、黏结、保水、悬浮等特性。本项目作为增稠剂、乳化稳定剂、保水剂，优化体系流变性能，防止物料分层沉淀。

HPMC（羟丙基甲基纤维素）：属非离子型纤维素醚。呈白色粉末状的固体，无臭无味，溶于冷水形成透明黏稠液，具有良好的增稠、成膜、黏结、悬浮性能，耐温耐酸碱。本项目作为增稠剂、成膜剂、悬浮稳定剂，适配多场景工艺需求。

黄原胶：为微生物发酵制取的多糖类高分子化合物。呈淡黄色粉末状的固体，无臭，易溶于水形成高黏度胶体，具有优异的增稠、悬浮、耐温、耐酸碱及抗剪切性能。本项目作为高效增稠剂、悬浮稳定剂、乳化助剂，保障体系均一稳定。

5、主要设备

本项目主要生产设备详见下表。

表 2-4 项目生产设备一览表

序号	设备名称	型号/规格尺寸	数量 (台)	存放位置
1	摇床	700×500×470	1	种子间
2	超净工作台	1285×535×1580	1	种子间
4	负 80 冰箱	505×520×1165	1	种子间
5	紫外分光光度计	721G-100	1	理化室
6	灭菌锅	100L 灭菌锅	1	理化室
7	CIP 系统	100L	1	车间
8	1L 发酵罐	1L	1	实验室
9	5L 发酵罐	5L	1	种子间
10	10L 发酵罐	10L	1	实验室
11	200L 发酵罐	2300*1200*2200	1	车间
12	破碎机	820×545×840mm	1	车间

13	提升机	1850×600×2500mm、 1250×600×1750mm	2	车间
14	压榨机	2881×1193×1543mm	1	车间
15	卧式搅拌机	3750×1400×2300mm	1	车间
16	2L 均质机	2401×1480×2547	3	车间
17	烘干机	1640×1640×3160	2	车间
18	粉碎装料机组	5248×930×4000mm	1	车间
19	抽真空热合机	670×820×1680mm	1	车间
20	粉碎机	WF-130	1	车间
21	水分测定仪	XF505B	1	理化室
22	恒温培养箱	LC-HN-60BS	1	微限室
23	超净工作台	1285×535×1580	1	微限室
24	显微镜	油镜	1	理化室
25	粘度计	SN-NDJ-1	1	理化室
26	pH 计	PH50-5	1	理化室
27	白度计	WSB-2	1	理化室

6、公用工程

(1) 给水

本项目用水由市政供水管网提供，用水类型包括生活用水以及实验综合用水，总用水量约为 618.913t/a，其中生活用水量为 200t/a，实验综合用水量为 418.913/a。

(2) 排水

本项目排水采用雨、污分流制排水系统，外排废水主要为生活污水（178t/a）。和纯水制备浓水（49.838t/a），生活污水经三级化粪池预处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后通过市政管网排入中山市珍家山污水处理有限公司处理进行深度处理；实验废水经过自建废水处理设施处理，达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中工艺用水后，回用于喷淋塔补充用水，不外排；纯水制备浓水属于清净下水，直接排入市政污水管网。

(3) 供电供能

本项目由市电网提供电力，年用电量约为 6.8 万 kW·h，不设备用发电机等。

7、项目劳动定员及工作制度

本项目员工人数为 20 人，均不在项目内食宿，一天一班制，每天工作 8 小时，年工作 300 天。

8、项目地理位置及四至环境

本项目租用中山市东区街道东园路 16 号一层之一进行实验。项目所在建筑东面为广东中联建安实业有限公司，南面为中山市业隆机电有限公司，西面为皇家金堡门窗科技有限公司，北面为中山市建设工程质量检测中心有限公司。

本项目地理位置图见附图 1、四至图见附图 2、四至实景图见附图 3。

本项目为纤维素的研发实验。

1、纤维素研发实验工艺流程

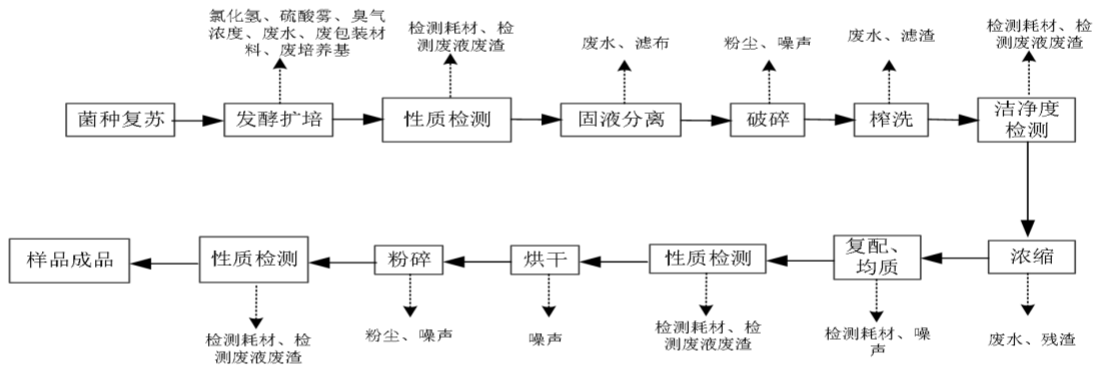


图2-1 纤维素研发实验工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

(1) **菌种复苏**：将保藏的菌种接种至种子间的摇床中，使休眠状态的微生物恢复活性与生长能力，为后续扩培提供健壮种子液。

(2) **扩培**：充分复苏后接入一级种子搅拌罐（1L），菌浓度达到目标后转移至移种瓶内；移种瓶经人员转运至发酵间，通过管道泵送的方式接入二级种子罐（5/10L），发酵完成后经管道接入三级种子罐(200L)。该过程会产生氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度、实验废水、实验固废。

(3) **性质检测**：对产出的纤维素抽样检测，进行固含量测定。该过程会产生实验固废。

(4) **固液分离**：采用过滤方式，将发酵液中的菌体与纤维素固相产物与发酵

工艺流程和产排污环节

上清液分离，收集固相物料进入后续工序。该过程会产生废水、实验固废。

(5) **破碎**：对收集的固相产物进行机械破碎，破坏团聚结构。该过程会产生粉尘、噪声。

(6) **榨洗**：对破碎后的纤维素进行压榨脱水，脱水后在搅拌机内进行漂洗，漂洗时添加过碳酸钠，去除残留培养基。该过程会产生废水、实验固废。

(7) **洁净度检测**：对产出的纤维素抽样检测，进行洁净度测定。该过程会产生实验固废。

(8) **浓缩**：通过加热浓缩，提高清洗后纤维素固含量。该过程会产生实验固废。

(9) **复配、均质**：对纤维素进行补水，添加保护剂（HEC、CMC、HPMC、黄原胶），充分混合后通过高压均质机处理，使各组分均匀分散，形成稳定的胶体体系，改善产品流变特性。该过程会产生实验固废以及噪声。

(10) **性质检测**：对产出的纤维素抽样检测，进行粘度测定。该过程会产生实验固废。

(11) **烘干**：将均质后的料液在烘干机（采用电能功能）内加热烘干，去除绝大部分水分，得到固态产物。该过程会产生噪声。

(12) **粉碎**：将干燥后的固态产物送入粉碎机，破碎至目标粒径范围，得到粉末状产品，提升产品溶解性与分散性。该过程会产生粉尘、噪声。

(13) **性质检测**：对产出的纤维素抽样检测，进行溶解度测定。该过程会产生实验固废。

注：项目实验过程中固液分离、榨洗过程均使用纯水，纯水由本项目纯水系统进行配置。

3、主要产污环节

根据前述的工艺流程及产污环节说明，该项目主要产生的污染源情况见下表。

表 2-5 本项目主要产污环节一览表

类别	污染环节	主要污染物
废水	纯水制备浓水	SS
	实验废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TP
	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TP

	废气	酸雾废气	氯化氢、硫酸雾
		恶臭气体	臭气浓度、氨、硫化氢
		投料、破碎、粉碎粉尘	颗粒物
	噪声	室内通风设备及实验仪器运行时	机械噪声
	固废	员工办公	生活垃圾
		纯水制备	废滤膜、废滤芯
		实验过程	废包装材料、废试剂瓶、实验废液、实验废渣、实验废弃耗材、废滤布、废培养基、废样品
		废水处理设施	污泥
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目为新建项目，不存在与项目相关的原有环境污染问题。</p>		

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

一、大气环境质量现状

1、空气质量达标区判定

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 修订版）》，该建设项目所在区域属二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准。

根据《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》，2023 年中山市城市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 和 CO 的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值中过渡阶段浓度限值二级标准要求，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值中过渡阶段浓度限值二级标准要求。故 2023 年中山市为环境空气质量不达标区。

表 3-1 2023 年中山市环境空气质量状况

污染物	年平价指标	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	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	8	150	5.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	56	80	70.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	60	58.33	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	72	120	60.00	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	30	66.67	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	42	60	70.00	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20.00	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均浓度的第 90 位百分位数	163	160	101.88	不达标

2、基本污染物环境质量现状

本项目位于环境空气二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值中过渡阶段浓度限值的二级标准要求。引用中山市生态环境局公布的中山市 2023 年

空气质量监测站点日均值数据，建设项目所在区域（张溪监测站）站点的基本污染物环境质量现状如下：

表 3-2 基本污染物环境质量现状

点位名称	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
张溪	SO ₂	年平均	60	40.5	67.5	/	达标
		24小时平均第98百分位数	150	8	5.33	0	
	NO ₂	年平均	40	23.3	58.25	/	达标
		24小时平均第98百分位数	80	62	77.5	0	
	PM ₁₀	年平均	60	23.3	38.83	/	达标
		24小时平均第95百分位数	120	82	68.33	0	
	PM _{2.5}	年平均	30	22.3	74.33	/	达标
		24小时平均第95百分位数	60	50	83.33	0	
	O ₃	日最大8h滑动平均值第90百分位数	160	168	105	5	超标
	CO	24小时平均第95百分位数	4000	800	20	0	达标

由表可知，SO₂年平均及24小时平均第98百分位数浓度、PM₁₀年平均及24小时平均第95百分位数浓度、PM_{2.5}年平均及24小时平均第95百分位数浓度、CO₂₄小时平均第95百分位数、NO₂年平均、NO₂24小时平均第98百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）表1环境空气污染物基本项目浓度限值中过渡阶段浓度限值的二级标准要求；O₃日最大8小时平均第90百分位数浓度超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）表1环境空气污染物基本项目浓度限值中过渡阶段浓度限值的二级标准要求。

为持续改善中山市大气环境质量，中山市将切实做好各类污染源监督管理。

一是对全市涉 VOCs、工业锅炉及炉窑等企业进行巡查，督促企业落实大气污染防治措施；二是加强巡查建筑工地、线性工程，督促施工单位严格落实“六个百分百”扬尘防治措施；三是抓好非道路移动机械监督执法，现场要求施工负责人做好车辆检查及维护；四是加强对餐饮企业、流动烧烤摊贩以及露天焚烧的管控，严防露天焚烧秸秆、垃圾等行为发生；五是加强油站、油库监督管理，对全市加油站和储油库的油气回收装置等设施进行油气密闭性检查；六是加大人员投入强化重点区域交通疏导工作，减少拥堵；七是联合交警部门开展柴油车路检工作，督促指导用车大户建立完善车辆使用台账。

3、特征污染物环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，需进行相应污染物环境质量现状分析。本项目特征污染物为氨、硫化氢、臭气浓度、硫酸雾、氯化氢、TSP。经查询《环境空气质量标准》（GB3095-2026），本项目涉及的特征污染物为 TSP，需开展环境现状质量调查或引用现有有效监测数据。因此本次评价在当季主导风向（根据中山气象网公布数据：项目所在区域主导风向为东南风）下风向，本次评价委托广东中鑫检测技术有限公司于 2026 年 3 月 21-23 日在项目西北侧厂界（距本项目约 275m）处进行的 TSP 环境空气现状监测，监测结果统计详见表 3-3、表 3-4，监测报告见附件 8。

表3-3 监测点位情况表

编号	监测点名称	监测因子	监测时间	相对厂址方位	相对厂界距离
G1	松苑中学侧	TSP	2026年3月21日-23日	西北面	275m

表3-4 项目TSP环境空气质量监测结果 单位：ug/m³

监测日期	监测点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准限值	监测浓度范围	最大浓度占标率(%)	超标频率(%)	达标情况
		经度	纬度							
2026	松苑	113.409377	22.553806	TSP	日	300	71~90	30	0	达

年3月 21日 -23日	中学 侧				均 值					标
--------------------	---------	--	--	--	--------	--	--	--	--	---

由上表可知，项目所在区域 TSP 能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值中二级标准要求。

二、地表水环境

本项目所在地区污水属于中山市珍家山污水处理有限公司处理服务范围。本项目纳污河道为石岐河。根据中府[2008]96号《中山市水功能区管理办法》及《中山市水功能区划》，石岐河为V类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准；桂洲水道为III类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；鸡鸦水道为II类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，洪奇沥水道为III类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。2023年水环境年报中表明，石岐河为V类水体标准，水质状况为中度污染，超标污染物为氨氮。



为改善石岐河的水质情况，中山市生态环境局已在“十四五”规划中提出要求：“加快未达标水体综合整治。整体推进全市水环境科学治理、源头治理和系统治理、流域治理，全力消除未达标水体。坚持系统推动水体整治，开展排口溯源分析，

厘清雨水、污水排口，分类整治排污口，实行定期巡查和挂账销号管理，加强排污口水质监测。深入优化水体整治工程方案。充分论证、科学制定控源截污、清淤、生态补水、河岸修复等治理路径，形成“一河一策”治理对策，优化完善工程设计方案，杜绝“过度设计”。至 2023 年底，基本完成中心组团未达标水体整治主体工程，已列入水功能区名录的河涌消除劣 V 类，其余河涌消除黑臭；到 2024 年底，基本完成非中心组团未达标水体整治主体工程，全市城镇建成区基本消除黑臭水体。由上可知，中山市政府及中山市生态环境局已积极制定未达标水体水质整治计划，计划实施后，石岐河水质情况将逐步提高，水环境质量将有所改善。

3、声环境

根据《声环境功能区划分技术规范（GB/T 15190-2014）及《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》的相关规定，本项目位于 2 类声环境功能区，项目北、南、东、西侧边界执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准。

项目周边 50 米范围内，无声环境保护目标，无需进行声环境质量现状监测。

4、生态环境

项目用地范围所在区域不涉及名胜古迹、野生动物保护区、饮用水森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区，无需进行生态现状调查。

5、电磁辐射

项目不涉及电磁辐射。

6、地下水、土壤环境

依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中关于免评价的相关规定，因本项目租用的已建楼房，地面已实施硬底化处理，不存在裸露的土壤地面，且不存在土壤和地下水的环境污染途径，本次评价无需开展地下水和土壤环境质量现状调查。

环境
保护
目标

1、大气环境保护目标

本项目厂界外 500m 范围内大气环境敏感点见表 3-5:

表3-5 主要环境保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对距离 /m
	X	Y					

	白沙湾村	0	-386	村庄	约 2000	大气 二级	南	386																											
	松苑中学	-77	182	学校	约 1500		西北	198																											
<p>注：以项目中心点为原点，正东方向为正 X 轴，正北方向为正 Y 轴建立直角坐标系。</p> <p>2、声环境保护目标</p> <p>根据对项目所在地的实地踏勘，项目厂界外 50m 范围内的无声环境保护目标。</p> <p>3、地下水环境保护目标</p> <p>本项目厂界外 500 米范围内不存在地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p>4、生态环境保护目标</p> <p>根据对项目所在地的实地踏勘，项目用地范围内无生态环境保护目标。</p>																																			
污 染 物 排 放 控 制 标 准	<p>1、水污染物排放标准</p> <p>本项目纯水制备浓水直接进入市政管网；项目生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，通过市政管网排入中山市珍家山污水处理有限公司处理；实验综合废水经自建废水处理设施处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中工艺用水后，回用于喷淋塔补充用水，不外排。</p>																																		
	<p style="text-align: center;">表 3-6 生活污水排放标准 单位：mg/L，pH 除外</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>标准</th> <th>pH</th> <th>COD_{cr}</th> <th>BOD₅</th> <th>SS</th> <th>氨氮</th> <th>总磷</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准</td> <td>6-9</td> <td>500</td> <td>300</td> <td>400</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 3-7 实验综合废水回用标准限值 单位：mg/L，pH 除外</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>标准</th> <th>pH</th> <th>COD_{cr}</th> <th>BOD₅</th> <th>SS</th> <th>氨氮</th> <th>总磷</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中工艺用水</td> <td>6.5-9.0</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>--</td> <td>5</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table>								标准	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	6-9	500	300	400	--	--	标准	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中工艺用水	6.5-9.0	50	10	--	5
标准	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷																													
广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	6-9	500	300	400	--	--																													
标准	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷																													
《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中工艺用水	6.5-9.0	50	10	--	5	0.5																													

2、大气污染排放标准

(1) 有组织废气排放执行标准

实验废气中的硫酸雾、氯化氢、颗粒物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)中第二时段二级标准排放限值及无组织监控浓度限值；

氨、硫化氢、臭气浓度有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值。

(2) 厂界无组织排放监控浓度限值

厂界硫酸雾、氯化氢、颗粒物无组织排放监控浓度执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值。

厂界氨、硫化氢、臭气浓度无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1厂界新扩改建二级标准。

表 3-8 本项目有组织废气排放标准

标准	污染物	有组织排放		无组织排放	
		最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	监控点	浓度限值 (mg/m ³)
《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中新扩改建项目厂界二级标准	氨	/	4.9	厂界,周界外浓度最高点	1.5
	硫化氢	/	0.33		0.06
	臭气浓度	/	2000 无量纲		20
广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)中第二时段二级标准排放限值及无组织监控浓度限值	硫酸雾	35	0.65*	厂界,周界外浓度最高点	1.2
	氯化氢	100	0.105*		0.20
	颗粒物	120	1.45*	厂界,周界外浓度最高点	1.0

注：*为排气筒未高出周围 200 m 半径范围的建筑 5 m 以上，应按其高度对应的排放速率限值的 50%执行。

3、噪声排放标准

本项目营运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)2类标准,具体限值见下表。

表 3-9 厂界环境噪声排放标准（单位：dB(A)）

标准类别	标准值	
	昼间	夜间
2 类	60	50

4、固体废弃物控制标准

（1）本项目产生的一般固体废物在厂内采用库房或包装工具贮存，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

（2）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行储存、转运和处置。

总量控制指标

1、废水总量控制指标

本项目纯水制备浓水直接进入市政管网；实验综合废水经自建废水处理设施处理后回用于喷淋塔补充用水用水，不外排；本项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政管网排入中山市珍家山污水处理有限公司处理，其总量从中山市珍家山污水处理有限公司处理总量中调配，故本项目无需设废水总量控制指标。

2、废气总量控制指标

本项目废气污染物主要大气污染因子为氯化氢、硫酸雾、臭气浓度、颗粒物，因此无需设置废气总量控制指标。

3、固废污染物总量控制指标

本项目固体废物不自行处理，所以不设置固体废物总量控制指标。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	根据现场勘察，项目租用已建成厂房，项目施工期主要为设备安装，施工期影响小，故本次评价不对施工期进行环境影响评价。
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施 运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p style="text-align: center;">（一）废气</p> <p>1、大气污染物产排情况</p> <p>本项目运营期间产生的废气主要为酸雾废气（氯化氢、硫酸雾）、粉尘及恶臭气体。</p> <p>（1）酸雾废气</p> <p>本项目酸雾废气主要源于实验过程中挥发性无机试剂的逸散，主要污染物包括盐酸挥发产生的氯化氢、硫酸挥发产生的硫酸雾。项目盐酸、硫酸使用配置试剂时均在通风橱内进行操作。根据《大气环境工程师实用手册》（王玉彬主编）第五章“挥发性液体蒸发量计算”规定，盐酸、硫酸等无机试剂的蒸发量可采用以下通用公式核算：</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $G_z = M(0.000352 + 0.000786V)P \cdot F$ </div> <p>式中：</p> <p>G_z——液体的蒸发量，kg/h；</p> <p>M——液体的分子量（盐酸 36，硫酸 98）；</p> <p>V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s，一般为 0.2~0.5m/s，本评价取 0.5m/s；</p> <p>P_H——相对于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。</p> <p>F——溶剂的敞露面积（m²），以不利情况估算，本评价选取最大直径（10cm）的容器作为计算对象，其最大则计算出有机溶剂敞露面积为0.0079m²。</p> <p>本项目酸雾废气的产生情况如下表所示：</p>

表4-1 实验酸雾废气产生情况

序号	原辅材料	M g/mol	V m/s	PH mmHg	F m ²	Gz kg/h	使用时间 h/a	实际挥发量 kg/a
1	硫酸	98	0.5	0.00766	0.0079	0.0000044	2400 (8h/d, 300d)	0.0106
2	盐酸	36	0.5	0.277	0.0079	0.000059	2400 (8h/d, 300d)	0.1416

注：挥发量保留4位小数点。

备注：①根据《化学化工物性数据手册-无机卷》中P209表3.6.2中盐酸中氯化氢在25℃下的蒸气分压为36.93Pa，经单位换算为0.277mmHg；P209表3.6.5中硫酸水溶液在25℃下的蒸气压力为1.021 Pa，经单位换算为0.00766 mmHg。

(2) 粉尘

①投料粉尘

本项目实验分析过程中使用到粉末状原辅料，物料整瓶/桶加盖运至操作区，人工少量在物料瓶/桶中使用物料勺进行取料，称量后使用，取料过程中基本在安静、无风的环境下进行，且人工勺取物料等过程动作一般较轻微，本项目使用的粉末原料量不大，产生的粉尘量较小。根据《环境影响评价实用技术指南》（李爱贞等编著）中建议的比例（第一章一第三节一污染源强的确定一第22页），粉尘产生量按粉状原料用量0.1‰~0.4‰估算（本项目取最大值0.4‰计）。项目使用的粉末原料用量为32.67t/a，因此投料粉尘产生量为0.0131t/a

②破碎/粉碎粉尘

项目在产品研发过程破碎以及粉碎工序中会产生少量粉尘，以颗粒物表征。本项目破碎以及粉碎产污参考《逸散性工业粉尘控制技术》中破碎工序粉尘产生系数0.05~0.25 kg/t-原料，结合本项目研发工艺流程情况，由于参与破碎工序的物料含水率较高（未进行脱水、干燥），因此破碎工序粉尘逸散较少，产污系数选取0.05kg/t-原料；参与粉碎工序的物料含水率较低（已进行脱水、烘干），产污系数选取0.25kg/t-原料。项目使用的粉末原料用量为32.67t/a，因此破碎粉尘产生量为0.0016t/a，粉碎粉尘产生量为0.0082t/a。

(3) 恶臭气体

①发酵恶臭

本项目实验过程扩培发酵体系恶臭来源有机氮源（玉米浆提取物、酵母浸膏LM808、大豆蛋白胨、酵母提取粉）以及硫酸铵，合计使用量为111t/a，使用过

程中会挥发产生恶臭气体挥发，以氨、硫化氢以及臭气浓度表征。本项目发酵过程恶臭气体氨、硫化氢产污系数参考《玉米秸秆纤维素乙醇发酵恶臭排放》（1999年发布）文献中纤维素发酵过程氨、硫化氢的产污系数，即：NH₃:0.078 kg/t 原料 H₂S:0.011 kg/t 原料（该文献与本项目产品相似，均为纤维素产品发酵生产，具备参考性），故项目发酵过程 NH₃ 产生量为 0.0073t/a，H₂S 产生量为 0.001t/a。

②污水站恶臭

本项目实验废水需要经自建废水处理系统达标排放，自建废水处理系统运行过程中由于污水中厌氧发酵过程形成的恶臭分解物，或曝气充氧和搅拌设备各种因素使得臭气的发生具有良好的条件，恶臭气体从液体转移到气体散发到空气中产生的臭味，以氨、硫化氢、臭气浓度表征。参考美国EPA对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理1g的BOD₅，可产生0.0031g的NH₃和0.00012g的H₂S。根据后文废水产污分析，项目恶臭废气产生情况详见下表所示。

表 4-2 项目污水站恶臭废气产生情况一览表

项目	处理设施	产污系数 g/g	BOD ₅ 产生量 t/a	BOD ₅ 排放量 t/a	BOD ₅ 去除量 t/a	废气产生量 t/a
氨	废水处理 站	0.0031	0.262	0.0262	0.2358	0.0007
硫化 氢		0.00012	0.262	0.0262	0.2358	0.00003

本项目污水处理系统基本密闭，且本项目污水量较小，项目污水处理系统产生的异味浓度极低，能够满足达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值中新扩改建项目二级标准要求。

（4）收集措施

1) 酸雾废气收集

本项目设有一个尺寸为 1200mm*750mm*2000mm 的通风橱，盐酸、硫酸使用配置试剂时均在通风橱内进行操作，使用过程产生的酸雾废气均经通风橱收集后引至后续废气处理设施进行处理。

根据《废气处理工程技术手册》（王纯、张殿印主编）：

通风橱理论风量按下式计算：

$$Q=F \times v$$

其中：Q—通风柜的计算风量，m³/s；

F—操作口面积，m²；

v—操作口平均风速，m/s，可取 0.5~1.5m/s。

表 4-3 项目通风橱排风量计算一览表

收集方式	规格尺寸	数量 (个)	操作口面 积 (m ²)	操作口平 均速度 (m/s)	总风量 (m ³ /h)
实验通风橱	1200*750*2000mm	1	0.96	0.5	1728

备注：①通风橱规格为 1200*750*2000mm，操作口高度 800mm，操作口面积：1.2m×0.8m=0.96m²。②为保证通风橱气流的抑制性，操作口评价速度取值 0.5m/s。

2) 投料粉尘、发酵恶臭收集

本项目涉及粉料原料投料的设施为发酵罐、卧式搅拌机，粉尘原料在投料过程中会产生粉尘逸散；同时，项目发酵罐在开盖投料以及出料过程中会有发酵恶臭废气产生。因此，本项目拟在粉料投料设施发酵罐、卧式搅拌机的投料口以及出料处设置集气罩进行粉尘以及恶臭废气的收集，根据《环境工程设计手册（修订版）》，排风罩收集污染源排风量按下式公式进行计算：

$$L = kPHv_x$$

式中：L——排风罩排风量，m³/s；

k——安全系数，一般取 k=1.4；

P——排风罩口敞开面的周长，m；

H——罩口至污染源的垂直距离，m；

v_x——污染源边缘控制风速，m/s。

表 4-4 项目集气罩风量计算一览表

收集位置	投料口尺寸	集气罩尺寸	集气罩数量 (个)	集气罩口敞开面的周长 (m)	罩口至污染源的垂直距离 (m)	控制风速 (m/s)	总风量 (m ³ /h)
1L 发酵罐投料口	Φ100mm	Φ200mm	1	0.628	0.2	0.5	226.08
5L 发酵罐投料口	Φ100mm	Φ200mm	1	0.628	0.2	0.5	226.08
10L 发酵罐投料口	Φ100mm	Φ200mm	1	0.628	0.2	0.5	226.08
200L 发酵罐投料口	Φ200mm	Φ400mm	1	1.256	0.2	0.5	452.16
卧式搅拌机投料口	Φ300mm	Φ600mm	1	1.884	0.2	0.5	678.24
投料口风量合计							1808.64

收集位置	出料口尺寸	集气罩尺寸	集气罩数量(个)	集气罩口敞开面的周长(m)	罩口至污染源的距 离(m)	控制风速(m/s)	总风量(m ³ /h)
1L 发酵罐出料口	Φ100mm	Φ200mm	1	0.628	0.2	0.5	226.08
5L 发酵罐出料口	Φ100mm	Φ200mm	1	0.628	0.2	0.5	226.08
10L 发酵罐出料口	Φ100mm	Φ200mm	1	0.628	0.2	0.5	226.08
200L 发酵罐出料口	Φ200mm	Φ400mm	1	1.256	0.2	0.5	452.16
卧式搅拌机出料口	Φ300mm	Φ600mm	1	1.884	0.2	0.5	678.24
出料口风量合计							1808.64
总计							3617.28

综上所述，项目设计的通风橱以及集气罩所需总风量 5345.28m³/h，为保证产生的废气能够充分收集，项目拟设计废气风机收集风量为 10000 的 m³/h。本项目采用通风橱和集气罩收集废气，其中通风橱属于半密闭型集气设备，且敞开口控制风速不小于 0.5m/s，收集效率取 65%；集气罩属于外部集气罩，且逸散点控制风速不小于 0.5m/s，收集效率取 30%；根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中“表 3.3-2 废气收集集气效率参考值”要求-“同一工序具有多种废气收集类型的，该工序按照废气收集效率最高的类型取值”。因此，本项目产生的废气采用通风橱和集气罩收集，废气收集效率按最高 65%计。

项目产生的酸雾废气、发酵恶臭废气以及投料粉尘经分别收集后，汇入一套碱液喷淋塔装置处理后引至 15 米高排气筒排放（DA001）。

3) 破碎/粉碎粉尘收集

本项目采用的破碎机以及粉碎机全自动密闭设备，破碎及粉碎过程均在加盖密闭设备内部空间进行，设备仅留产品进出口，设备本体自带固定排放口并直接与配套的布袋除尘设施风管连接，经除尘处理后无组织排放。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》中废气收集类型为：设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发，收集效率为 95%。因此，本项目破碎/粉碎粉尘配套的布袋除尘设施收集效率取 95%。

(5) 处理效率

1) 布袋除尘设施

本项目破碎/粉碎产生的粉尘经设备配套的布袋除尘设施处理后，于车间内无组织排放。根据《三废处理工程技术手册废气卷》（化工出版社）中袋式除尘器的除尘效率一般在 90%~99%，本项目保守估计，布袋除尘器对颗粒物的处理效率取 90%。因此，破碎/粉碎粉尘无组织排放量为 0.00142t/a（未收集的无组织量 0.00049t/a+处理后无组织量 0.00093t/a）。

2) 碱液喷淋设施

本项目拟设置一套“碱液喷淋塔”装置处理收集的实验过程的酸雾废气、发酵恶臭废气以及投料粉尘，处理后的废气通过 15m 排气筒高空排放。

①颗粒物处理效率

依据《环境工程设计手册（大气污染控制设计）》（魏先勋，1992）1.6.5 节，“常规湿式洗涤器对颗粒物去除效率范围 80%~95%”，本项目保守估计，喷淋塔对颗粒物的处理效率取 80%。

②氯化氢处理效率

根据《含氯化氢废气的处理与回收利用》（刘巧玲，2021(2017-23):226-228.）：“含酸废气由塔底进入以玻璃钢为材质，内装 PVC 波纹填料的吸收塔，在吸收塔中与上部喷淋水溶液逆向接触被吸收排入塔底，经耐酸循环泵，循环吸收。一级塔吸收率达 95%以上，多级塔吸收率达 97.5%左右”。按保守因素考虑，考虑本项目氯化氢废气排放量较小、排放浓度较低，碱液喷淋对氯化氢的处理效率取 50%。

③硫酸雾处理效率

根据《环境工程技术手册：废气处理工程技术手册》（王纯//张殿印），硫酸雾由于粒径较大，采用填料式净化器（喷淋塔）净化效率可以达到 90%~98%。考虑本项目硫酸雾废气排放量较小、排放浓度较低，碱液喷淋塔对硫酸雾的处理效率取 50%。

④恶臭气体（硫化氢、氨）处理效率

参考《调味品、发酵制品制造工业污染防治可行技术指南》（HJ 1303—2023），

调味品、发酵制品工业的吸收液通常为碱性吸收液，恶臭污染物的处理效率为60%~90%。考虑本项目恶臭废气排放量较小、排放浓度较低，因此碱液喷淋对硫酸雾的处理效率取60%。

根据以上废气源强分析可知，本项目废气污染源源强核算结果详见下表。

表 4-5 本项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放 时间 h
				核算 方法	废气 产生 量 m ³ /h	产生 浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	工艺	效率	核算 方法	废气 排放 量 m ³ /h	排放 浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a	
实验 车间	发酵 罐、 搅拌 机	有组 织	颗粒物	产污 系数 法	10000	0.3548	0.0035	8.515	碱液 喷淋 塔装 置	80%	产污 系数 法	10000	0.071	0.0007	1.703	2400
			氯化氢	产污 系数 法		0.0038	0.00004	0.092		50%	产污 系数 法		0.0019	0.00002	0.046	
			硫酸雾	产污 系数 法		0.0003	0.000003	0.0069		50%	产污 系数 法		0.0001	0.000001	0.0035	
			氨	产污 系数 法		0.1977	0.002	4.745		60%	产污 系数 法		0.0791	0.0008	1.898	
			硫化氢	产污 系数 法		0.0271	0.0003	0.65		60%	产污 系数 法		0.0108	0.0001	0.26	
			臭气浓度	类比 法		/	少量	少量		/	类比 法		/	少量	少量	
实验 车间、 污水 处理 站	发酵 罐、 搅拌 机、 破碎 机、	无组 织	颗粒物	产污 系数 法	/	/	0.0025	6.005	加强 通风 /布 袋除 尘器	/	产污 系数 法	/	/	0.0025	6.005	2400
			氯化氢	产污 系数 法	/	/	0.00002	0.0496		/	产污 系数 法	/	/	0.00002	0.0496	

粉碎机、 污水处理	硫酸雾	产污 系数 法	/	/	0.000002	0.0037	/	产污 系数 法	/	/	0.000002	0.0037
	氨	产污 系数 法	/	/	0.0014	3.255	/	产污 系数 法			0.0014	3.255
	硫化氢	产污 系数 法	/	/	0.0002	0.38	/	产污 系数 法			0.0002	0.38
	臭气浓度	产污 系数 法	/	/	少量	少量	/	产污 系数 法	/	/	少量	少量

2、污染治理技术可行性分析

项目废气可行技术分析见下表。

表 4-6 项目废气污染治理设施技术可行性分析

废气产生工序	污染物	采取的治理措施、工艺	是否可行技术	可行技术依据
实验废气	硫酸雾、氯化氢、颗粒物、硫化氢、氨、臭气浓度	碱液喷淋塔、袋式除尘器	是	《环境工程设计手册（大气污染控制设计）》（魏先勋，1992）、《含氯化氢废气的处理与回收利用》（刘巧玲，2021(2017-23):226-228.）、《环境工程技术手册：废气处理工程技术手册》（王纯//张殿印）、《调味品、发酵制品制造工业污染防治可行技术指南》（HJ 1303—2023）

综上，本项目实验废气采用碱液喷淋塔、布袋除尘工艺处理，属于污染防治可行技术。

3.排放口基本情况

表 4-7 排放口基本情况一览表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标/m		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气流速(m/s)	排气温度(°C)	其他信息
				X	Y					
1	DA001	废气排放口	硫酸雾、氯化氢、颗粒物、硫化氢、氨、臭气浓度	-60	-12	15	0.5	14.15	25	/

注：以项目中心点为原点，正东方向为正 X 轴，正北方向为正 Y 轴建立直角坐标系。

4.排放标准及达标排放分析

①有组织排放达标分析：项目废气有组织排放和达标情况见下表。

表 4-8 有组织排放标准及达标分析

排放	排	污染	排放源强	国家或地方污染物排放标准	排气	治	达
----	---	----	------	--------------	----	---	---

口编号	放口名称	物种类	排放浓度/mg/m ³	排放速率/kg/h	名称	浓度限值/mg/m ³	速率限值(kg/h)	筒高度(m)	理措施	标情况
DA001	废气排放口	颗粒物	0.071	0.0007	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段二级标准	120	1.45	15	碱液喷淋	达标
		氯化氢	0.0019	0.00002		100	0.105			
		硫酸雾	0.0001	0.000001		120	1.45			
		氨	0.0791	0.0008	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表2恶臭污染物排放标准值	/	4.9			
		硫化氢	0.0108	0.0001	/	0.33				
		臭气浓度	/	/	/	2000无量纲				

由上表可知:

DA001 排气筒中硫酸雾、氯化氢、颗粒物排放满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)中第二时段二级标准排放限值要求;氨、硫化氢、臭气浓度的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表2恶臭污染物排放标准值要求。

②无组织排放达标分析

项目未被收集的硫酸雾、氯化氢、颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度经加强车间内通风后,在车间内无组织排放,废气经过距离衰减及大气环境稀释后,项目厂界外硫酸雾、氯化氢、颗粒物无组织排放满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值;厂界外氨、硫化氢、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值中新扩改建项目二级标准要求。

5、非正常情况污染物排放源强核算

本评价仅考虑“碱液喷淋塔”装置在非正常情况条件下,处理效率下降到0时对环境的影响。其非正常工况下污染物排放量见下表。

表 4-9 非正常工况下废气排放量统计表

污染源	污染物	非正常排放浓度(mg/m ³)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间(h)	年发生频次(次/年)	措施
实验	颗粒物	0.3548	0.0035	0.5	2	设立管理专员

车间	氯化氢	0.0038	0.00004	0.5	2	维护各项环保措施的运行,定期检修,当废气处理设施发生故障时,立即停止相关生产环节
	硫酸雾	0.0003	0.000003	0.5	2	
	氨	0.1977	0.002	0.5	2	
	硫化氢	0.0271	0.0003	0.5	2	

6、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）的要求，本项目废气监测计划见下表：

表 4-10 本项目废气污染源监测计划一览表

监测点位	检测内容	监测频次	执行排放标准
废气排放口 (DA001)	硫酸雾、氯化氢、颗粒物	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)中第二时段二级标准排放限值
	氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值
厂界无组织	硫酸雾、氯化氢、颗粒物	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值
	氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界新扩改建二级标准限值

7.综合结论

2023 年中山市属于环境空气质量不达标区，主要超标因子为臭氧，本项目排放废气中不含有毒有害难降解的物质，最近的敏感点为项目西北面 198m 的松苑中学。项目废气主要为酸性废气、粉尘和生产恶臭，生产过程产生的酸性废气、投料粉尘和发酵恶臭经收集后通过碱液喷淋装置处理，破碎/粉碎粉尘经配套布袋除尘器处理，废气均可以得到有效的削减，经上述处理后，废气再经大气稀释、扩散，其排放浓度对周围大气环境的影响不大，环境质量可以保持现有水平。

(二) 废水

1、废水污染源强分析

本项目产生的废水主要为生活污水、实验室综合废水（实验仪器清洗废水、发酵罐清洗废水、灭菌锅冷凝水、实验室地面清洁废水、固液分离废水、榨洗废水）、纯水制备产生的浓水。

(1) 生活污水

本项目员工人数为 20 人，生活用水量参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）中的“国家行政机构（无食堂和浴室）”用水定额计算项目生活用水量，即按 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计，则生活用水量为 200t/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附 3 生活源一附表 生活源产排污系数手册：表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数，折污系数取 0.89，则生活污水产生量为 178t/a，生活污水主要污染因子为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 等。生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政管网排入中山市珍家山污水处理有限公司处理进行深度处理。

项目生活污水中 COD_{Cr} 、氨氮和总磷的产生浓度参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中《生活污染源产排污核算系数手册》表 1-1 五区的水污染物产生系数，由于该手册中未明确 BOD_5 、SS 的产生系数，生活污水中 BOD_5 、SS 的产生浓度参考《给排水设计手册》第五册《城镇排水》表 4-1 典型生活污水水质示例的低浓度；参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，参照表 2 二区一类居民生活污水、生活垃圾产生和排放系数（化粪池）可算出各污染物去除效率： COD_{Cr} 去除率为 20%， BOD_5 去除率为 21%， $\text{NH}_3\text{-N}$ 去除率为 3%，SS 去除效率参照环境手册-2.1 常用污水处理设备及去除率中给定的 30%；参考《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-9），三级化粪池对总磷的去除效率为 20%。

（2）实验综合废水

①实验仪器清洗废水

为保证实验仪器的整体整洁，实验过程中需对实验仪器进行清洗，实验仪器主要为试管、烧杯、培养皿等，项目的实验仪器清洗用水为纯水，实验仪器清洗用水包括第一、二、三次清洗用水。本项目样品需实验室配置试剂进行检测分析，合计 600 批/年。根据建设单位提供的资料，项目需要清洗器皿约 40 件/批，平均每件实验仪器第一次清洗用水量约为 40ml，第二次清洗用水量约为 100ml，第三次清洗用水量约为 200ml。实验仪器清洗用水及排水情况如下表所示：

表 4-11 实验仪器清洗废水产生情况表

清洗频次	用水情况	用水系数 (mL/件)	实验规模 (批/年)	实验仪器数量 (件/批)	用水量 (t/a)	产污系数	排水量 (t/a)	备注
第一次清洗	纯水	40	600	40	0.96	/	0.96	实验废液
第二次清洗	纯水	100	600	40	2.4	0.9	2.16	废水
第三次清洗	纯水	200	600	40	4.8	0.9	4.32	废水

根据上表，实验仪器第一次清洗废水量为 0.96t/a，此类废水作为实验废液，定期交由有危险废物处理资质的单位处理。实验仪器第二次清洗用水量为 2.4t/a，产污系数取 0.9，即第二次清洗废水产生量为 2.16t/a。实验仪器第三次清洗用水量为 4.8t/a，产污系数取 0.9，即第三次清洗废水产生量为 4.32t/a。实验仪器清洗废水主要含有的污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS、总磷。

因此，实验仪器第二、第三次清洗废水总产生量为 6.48t/a，该部分废水排入自建废水处理设施处理。

②发酵罐清洗废水

本项目每批次发酵实验结束后，需对发酵罐进行纯水清洗。项目每年需完成 600 批研发实验，根据建设单位提供的资料，发酵罐清洗主要根据设备罐体的规格确定，用水量约为罐体容积的 30%。发酵罐清洗用水及排水情况如下表所示：

表 4-10 发酵罐清洗废水产生情况表

设备规格 (L)	用水系数	每次用水量 (L/批)	实验规模 (批/年)	用水量 (t/a)	产污系数	排水量 (t/a)
1	30%	0.3	600	0.18	0.9	0.162
5	30%	1.5		0.9		0.81
10	30%	3		1.8		1.62
200	30%	60		36		32.4
合计				38.88	/	34.992

根据上表，发酵罐清洗废水产生量为 34.992t/a。实验仪器清洗废水主要含有的污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS、TP，该部分废水排入自建废水处理设施处理。

③灭菌锅冷凝水

本项目共配 1 台蒸汽灭菌锅，规格容量为 100L，用来对实验用含活性的溶液、器具、废液、培养基、耗材等进行高压蒸汽灭菌消毒。根据建设单位提供的资料，

灭菌锅用水量约为 60L/次，灭菌锅采用纯水作为介质，配带有循环水可利用系统，可将灭菌过程中产生的冷凝水循环使用，定期更换冷凝水，更换频次为每周一次，年工作时间按 300 天，则年更换次数约 60 次（每周按 5 天计算），则灭菌锅用水量约为 0.06m³/次（3.6m³/a），考虑到蒸汽散失等损耗，灭菌锅冷凝水产生系数取 0.9，则灭菌锅冷凝水产生量约为 0.054m³/次（3.24m³/a）。考虑到灭菌锅在运行过程中也会发生损耗，主要是排气降压损耗和蒸发损耗，每个周期的损耗量合计为 20%，损耗水量定期补充，补充水量为 0.0108m³/次（0.648m³/a），则灭菌总用水量为 4.248m³/a。由于高压灭菌过程蒸汽不会直接接触含活性物质，只接触容器表面，因此收集的蒸汽灭菌器冷凝水水质较为洁净，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷，该部分废水排入自建废水处理设施处理。

④实验室地面清洁废水

本项目实验室需要清洁的面积约为 342.05 平方米，清洁频次为每月 2 次，采用自来水清洁，合计每年清洁 24 次。参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），车间地面清洗用水定额为 2L/m²·次，根据建设单位提供资料，实验室内地板清洁采用拖地的形式，地面清洁主要使用拖布清洁（采用自来水），则本项目实验室地面清洁用水量为 16.42m³/a，产污系数取 0.9，则实验室地面清洁废水为 14.778 m³/a。该类废水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷，该部分废水排入自建废水处理设施处理。

⑤固液分离废水

项目固液分离工序产生废水主要为发酵液经过滤器分离后会产生过滤废水以及滤布定期冲洗废水，滤布冲洗用水过程均使用纯水。根据建设单位提供资料，发酵液过滤废水产生量为 0.08m³/批次，项目年研发实验批次为 600 次，故发酵液过滤废水产生量为 48m³/a；滤布清洗废水产生量为 0.1m³/次，年滤布清洗频次为 60 次，故滤布清洗废水产生量为 6m³/a。因此，固液分离工序废水总产生量为 54m³/a。该类废水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷，该部分废水排入自建废水处理设施处理。

⑥榨洗废水

项目榨洗工序产生废水主要为压榨脱水后产生的压榨废水以及漂洗过程产生

漂洗废水，用水过程均使用纯水。根据建设单位提供资料，压榨废水产生量为 0.025m³/批次，项目年研发实验批次为 600 次，故压榨废水产生量为 15m³/a；漂洗废水产生量为 0.06m³/批次，项目年研发实验批次为 600 次，故漂洗废水产生量为 36m³/a。因此，榨洗工序废水总产生量为 51m³/a。该类废水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷，该部分废水排入自建废水处理设施处理。

⑦碱液喷淋废水

本项目实验废气净化系统设置一套碱液喷淋塔，喷淋塔用水包括整体更新用水及蒸发损耗补充水两部分。项目设置的碱液喷淋塔设计风量为 10000m³/h，参考《大气污染控制工程（第二版）》（高等教育出版社，郝吉明马广大主编），喷淋水用量按液气比 5.0L/m³ 废气计算（酸雾吸收），则本项目喷淋塔喷淋水量为 50m³/h。喷淋液蒸发损耗量按总喷淋量 0.2% 计算，即损耗量为 0.8m³/d，需补充新鲜自来水量为 240m³/a（年工作天数按照 300 天计算）。循环一定时间后，杂质增多，溶液成分失效，需定期排放，约每个季度更换一次（即 3 个月），更换喷淋塔废水交由危险废物处置单位处置。根据建设单位提供的设计资料，项目喷淋塔配套循环水箱（直径 2m，水位高 0.65m）体积约为 2.041m³，则喷淋塔排水总量为 8.164m³/a，则废气喷淋塔用水量为 250.205m³/a。

⑧实验服清洗废水

实验结束后，穿过的实验服统一收集，每周清洗一次。根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），洗衣用水量标准为 40—80L/公斤干衣，本项目按 80L/公斤干衣计算。项目实验区员工 15 人，每周每人需清洗 2 件实验服，每件实验服重量约 300g，年工作按 50 周算，则需清洗的实验服约 450kg/a，则实验服清洗用水为 36t/a，排污系数以 0.9 计，则实验服清洗废水为 32.4t/a，主要污染因子为 CO_DCr、BOD₅、SS、NH₃-N、TP。该部分废水排入自建废水处理设施处理。

⑨实验配制用水（作为危废不外排）

本项目实验室实验过程中用到的固体药剂以及溶液等需要用纯水配制到所需要的浓度，在部分实验过程中需往样品中加入纯水进行溶解，根据建设单位提供资料，本项目预计实验纯水使用量约为 8m³/a。实验使用后的废试剂进入实验废液，作为危废委托有资质单位处理。

本项目为生物制造纤维素研发实验室项目，无规模化生产环节，实验全过程均为小试规模开展、实验用培养基配方精准，项目废水主要来源于固液分离、榨洗及各环节实验器皿清洗，不涉及重金属、难降解有机物等有毒有害物质，污染物核心为未完全利用的碳氮营养源、少量菌体残渣、纤维素固相碎屑及酸碱调节剂残留，实验综合废水（实验仪器清洗废水、发酵罐清洗废水、灭菌锅冷凝水、实验室地面清洁废水、固液分离废水、榨洗废水）污染物主要污染物以 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷表征。

综上，本项目实验综合废水合计产生量为 196.89t/a。

本项目实验综合废水污染物产生浓度均期刊研究等权威数据，各指标产生浓度及详细引用依据如下表所示：

表 4-12 实验综合废水产污系数一览表

污染物指标	文献中废水产生浓度(mg/L)	数据来源及详细引用依据	数据引用可行性
COD _{Cr}	800~1500	1. 黄钧, 杨航, 李毅军, 张云昭。厌氧好氧一体化生物反应器处理发酵废水的研究 [C]// 中国环境科学学会 2008 年学术年会论文集。重庆: 中国环境科学学会, 2008:605-611 (实验室小试装置实测, 反应器总容积 24L, 日处理量 10.1~50.4L, 与本项目小试规模一致); 2. 实验室模拟发酵废水水质参数研究 [Z]. 2024, 中国环境科学研究院。	1.项目引用来源的所有浓度数据均为实验室级小试规模实测值, 与本项目实验室研发的产污特征匹配; 2.项目引用来源数据均来自微生物发酵类研发实验, 与本项目菌种扩培、发酵的核心产污工艺一致, 污染物组成契合。
BOD ₅	400~800	黄钧, 杨航, 李毅军, 张云昭。厌氧好氧一体化生物反应器处理发酵废水的研究 [C]// 中国环境科学学会 2008 年学术年会论文集。重庆: 中国环境科学学会, 2008:605-611。	
氨氮 (NH ₃ -N)	15~40	1. 国检测试控股集团京诚检测有限公司生物发酵实验室污水处理项目验收报告 [R]. 国检测试控股集团京诚检测有限公司, 2021 (生物发酵实验室实际废水现场实测, 涵盖菌种扩培、发酵清洗全环节, 实验室规模与本项目匹配); 2. 李芳, 何曼妮, 郭行, 骆坚平。水解酸化 - 二级	

		AO 工艺处理屠宰废水研究 [J]. 环境生态学, 2020, 10:81-85,90。
SS (悬浮物)	50~200	1. 某生物发酵实验室污水处理项目验收报告 [R]. 国检测试控股集团京诚检测有限公司, 2021 (实验室废水实测, 悬浮物为少量菌体残渣, 无工程化生产的原料碎屑、大规模固相残渣); 2. 有效微生物菌剂处理淀粉糖废水的实验分析 [J]. 维普期刊, 2024。
总磷 (TP)	5~15	实验室模拟发酵废水水质参数研究 [Z]. 2024, 中国环境科学研究院

综上, 本项目产污系数参考对应文献的产生浓度系数并从严考虑, 即项目实验综合废水产生浓度为: COD_{Cr} 1500mg/L, BOD₅ 800mg/L, 氨氮 40mg/L, SS 200 mg/L, 总磷 15mg/L。

本项目拟自建废水处理设施处理产生的实验综合废水, 设计的废水处理设施处理工艺为: 混凝沉淀+A/O+MBR 膜工艺, 实验综合废水经自建废水处理设施处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2024) 中工艺用水后, 回用于喷淋塔补充用水用水, 不外排。

混凝沉淀: 参考《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》(HJ 2006), 混凝沉淀对污染物去除效率分别为 SS: 70%; COD: 15%; TP: 40%;

A/O: 根据《废水生物处理新技术-理论与应用》(沈耀良、王宝贞, 2000) 中“A/O (缺氧/好氧) 工艺的原理与设计”, A/O 对污染物去除效率分别为 COD_{Cr}: 85% - 95%, BOD₅: 90% - 98%, SS: 10% - 20%, NH₃-N: 90% - 99%, TP: 70% - 90%, 本项目从严取值, COD_{Cr}: 90%, BOD₅: 94%, SS: 15%, NH₃-N: 90%, TP: 80%;

MBR 膜: 根据《膜生物反应器(MBR)在污水再生深度处理中的工程应用》(文献: 10.3969/j.issn.1674-098X.2012.10.119-陈宏秋), MBR 处理对污染物去除效率分别为 COD_{Cr}: 70%, BOD₅: 90%, SS: 67%, NH₃-N: 80%, TP: 80%。

综上, 本项目采取的混凝沉淀+A/O+MBR 膜工艺对废水中各污染因子的综合处理效率见下表所示。

表 4-13 项目废水处理设施主要工艺处理效率情况表

废水	污染物	混凝沉淀处理效	A/O 处理效率	MBR 膜处理效	本项目综合处理
----	-----	---------	----------	----------	---------

类型		率		率	效率
实验 综合 废水	COD	/	85%	70%	96%
	BOD ₅	/	90%	90%	99%
	SS	80%	10%	67%	94%
	NH ₃ -N	/	90%	80%	98%
	TP	/	70%	67%	90%

(3) 纯水制备产生的浓水

本项目使用纯水主要为实验器具设备清洗/润洗用水、实验配制用水和灭菌锅用水，纯水由纯水系统制得，制备纯水过程会产生反渗透浓水。本项目纯水制备系统的纯水制备效率为 70%，即自来水经纯水系统过滤后约 70%制得纯水，剩余 30%成为浓水。其中，本项目用于实验仪器清洗水的纯水量为 8.16m³/a；发酵罐清洗水的纯水量为 38.88m³/a；用于灭菌锅的纯水用量为 4.248m³/a；用于固液分离的纯水用量为 6m³/a；用于榨洗的纯水用量为 51m³/a；用于实验过程试剂及培养基配制的纯水量为 8m³/a，项目合计纯水总用量为 116.288m³/a，可知制作纯水前需要自来水用量约为 166.126m³/a，则纯水制备系统浓水产生量为 49.838m³/a，浓水主要含无机盐类（钙盐、镁盐等）及其他矿物质，这部分废水直接排入至市政管网，进入中山市珍家山污水处理有限公司处理进行深度处理。

综上，本项目各类废水产排情况详见下表所示。

根据以上废水源强分析可知，本项目的废水污染源源强核算结果详见下表。

表 4-13 本项目废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放/回用				排放去向	
				核算方法	废水产生量/ (m ³ /a)	产生浓度/ (mg/L)	产生量/ (t/a)	工艺	效率/ %	核算方法	废水排放/回用量/ (m ³ /a)	排放/回用浓度/ (mg/L)		排放/回用量 (t/a)
办公生活	卫生间	生活污水	COD _{Cr}	产污系数法	178	285	0.0507	三级化粪池 厌氧	20	物料衡算法	178	228	0.0406	中山市 珍家山 污水处理 有限公司
			BOD ₅			110	0.0196		21			94.8	0.0169	
			SS			100	0.0178		30			70	0.0125	
			NH ₃ -N			28.3	0.005		3			27.4	0.0049	
			TP			4.1	0.0007		20			3.28	0.0006	
实验工序	实验车间	实验综合废水	COD _{Cr}	产污系数法	196.89	1500	0.2953	混凝沉淀 +A/O+MBR 膜	97	物料衡算法	196.89	45	0.0089	回用于 喷淋塔 补充用 水，不 外排
			BOD ₅			800	0.1575		99			8	0.0016	
			SS			200	0.0394		94			12	0.0024	
			NH ₃ -N			40	0.0079		98			1	0.0002	
			TP			15	0.003		98			0.3	0.0001	
纯水制备	纯水系统	纯水制备浓水	/	/	49.838	/	/	/	/	/	49.838	/	/	中山市 珍家山 污水处理 有限公司

2、水污染防治措施及可行性分析

(1) 水污染防治措施

本项目产生的生活污水通过三级化粪池预处理后，进入中山市珍家山污水处理有限公司进行深度处理；实验废水经过自建废水处理设施处理后，全部回用于喷淋塔补充用水，不外排；纯水制备浓水作为清净下水直接排入市政污水管网。

三级化粪池：三级化粪池的处理过程是：新鲜粪便由进粪口进入第一池，池内粪便开始发酵分解、因比重不同粪液可自然分为三层，上层为糊状粪皮，下层为块状或颗状粪渣，中层为比较澄清的粪液。在上层粪皮和下层粪渣中含细菌和寄生虫卵最多，中层含虫卵最少，初步发酵的中层粪液经过粪管溢流至第二池，而将大部分未经充分发酵的粪皮和粪渣阻留在第一池内继续发酵。流入第二池的粪液进一步发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和粪厚度比第一池显著减少。流入第三池的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭。第三池功能主要起储存已基本无害化的粪液作用。参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，参照表 2 二区一类居民生活污水、生活垃圾产生和排放系数（化粪池）可算出各污染物去除效率：COD_{Cr} 去除率为 20%，BOD₅ 去除率为 21%，NH₃-N 去除率为 3%，SS 去除效率参照环境手册-2.1 常用污水处理设备及去除率中给定的 30%；参考《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-9），三级化粪池对总磷的去除效率为 20%。

自建废水处理设施：项目废水处理设施采用混凝沉淀+A/O+MBR 膜工艺，主要原理为：废水进入调节池，进行均质均量，调节池中设置液位控制器，再经液位控制仪传递信号。污水通过提升泵打入混凝沉淀池，池内投加混凝剂和絮凝剂并配以搅拌后，形成较大的污泥颗粒物。经凝聚的污泥颗粒物在重力的作用下沉降入池底泥斗，并通过定期排泥得到去除。混凝沉淀后废水进入后续的 A/O 生化系统，根据微生物的氧气需求特性，在好氧和厌氧条件下，利用不同种类的微生物共同协作，完成废水中有机物和氮磷等污染物的去除过程。A/O 生化系统处理后进入 MBR 膜设施进行深度处理，MBR 膜工艺是将膜分离技术与传统活性污泥法生物处理技术有机结合的新型污水处理工艺，通过膜的高效截留作用替代传统二沉池，实现泥水高效分离，同时强化生物降解效果，是目前污水处理领域中高效、紧凑的主流工艺

之一。膜的高效截留作用彻底解决了传统工艺泥水分离不彻底、出水悬浮物高的问题，出水水质清澈，悬浮物（SS）和浊度接近零，可直接回用；膜的高效截留作用彻底解决了传统工艺泥水分离不彻底、出水悬浮物高的问题，出水水质清澈，可直接回用。根据《废水生物处理新技术-理论与应用》（沈耀良、王宝贞，2000）中“A/O（缺氧/好氧）工艺的原理与设计”，A/O对污染物去除效率分别为 COD_{Cr} : 85%–95%， BOD_5 : 90%–98%，SS: 10%–20%， NH_3-N : 90%–99%，TP: 70%–90%；参考《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》（HJ 2006），混凝沉淀对污染物去除效率分别为SS: 70%；COD: 15%；TP: 40%；根据《膜生物反应器(MBR)在污水再生深度处理中的工程应用》（文献：10.3969/j.issn.1674-098X.2012.10.119-陈宏秋），MBR处理对污染物去除效率分别为 COD_{Cr} : 70%， BOD_5 : 90%，SS: 67%， NH_3-N : 80%，TP: 80%。

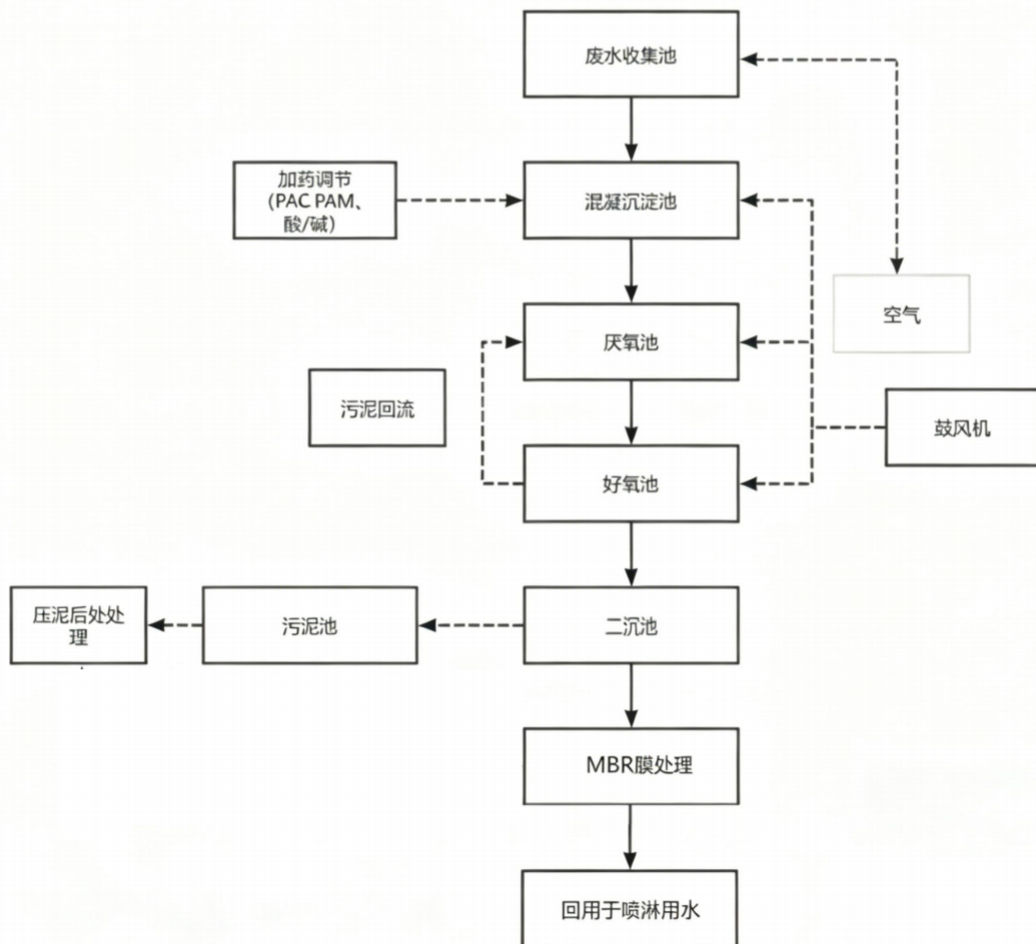


图 4-2 实验综合废水处理工艺流程图

同时，参考《排污许可证申请与核发技术规范水处理通用工序》（HJ 1120-2020）中表 A.1 污水处理可行技术参照表，本项目废水治理措施均属于推荐的可行技术。本项目污水治理措施可行性如下：

表 4-14 项目废水污染治理设施技术可行性分析

废水类型	污染物	项目措施	是否可行技术	可行性依据
生活污水	化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总磷	三级化粪池	是	《排污许可证申请与核发技术规范水处理通用工序》（HJ 1120-2020）中表 A.1 污水处理可行技术参照表
实验综合废水	化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总磷	混凝沉淀+A/O 生化+MBR 膜	是	

因此，本项目废水污染治理设施工艺属于可行技术。

（2）依托措施可行性分析

本项目所在地位于中山市珍家山污水处理有限公司处理纳污范围内，根据建设单位提供的园区排水证，该区域已完成市政管网铺设，故项目接入管网具有可行性。

珍家山污水处理厂位于沙溪镇秀山村市污水处理有限公司内，工程占地 4.93 公顷，建筑面积达 1.76 万 m³，工程服务范围包括西区、沙溪镇、南区的中心区，还有石岐区的安栏社区、联安社区，东区的库充、亨尾、博爱等社区等，服务面积将达 40km²，本项目在其服务范围内，且已接通管网，已取得城镇污水排入排水管网许可证。珍家山污水公司一期工程和二期工程废水来源于服务范围内的生活污水及少量工业废水，总处理规模为 20 万吨/天，其中工业废水处理量不高于 3000 吨/天。项目新增生活污水排放量为 0.59t/d，无生产废水外排，在珍家山污水公司的处理范围内，且余量充足可接纳本项目排放量，对周围环境影响较小。

综上所述，本项目运营期产生的生活污水经三级化粪池预处理后，其排水水质可以达到污水处理厂的进水水质标准，水量较小，不会对污水处理厂的正常运行造成不利影响。因此，本项目生活污水预处理后排入市政污水管网是可行的，排放标准达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，故生活污水对受纳水体影响较小。

综上所述，本项目污水依托中山市珍家山污水处理有限公司处理集中处理是可行，经该市政污水处理厂进一步处理达标后，对周围水环境影响很小。

(3) 回用可行性分析

本项目污染物浓度较高的实验室废水：实验仪器第一次清洗废水、试剂配制产生的废液，作为高浓度实验室废液倒入废液收集桶内，定期委托具有危险废物处理资质的单位回收处理。本次处理的为水质较为简单的实验仪器清洗废水、发酵罐清洗废水、灭菌锅冷凝水、实验室地面清洁废水、固液分离废水、榨洗废水、碱液喷淋废水，生产废水总产生量为196.89t/a，主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷。通过上文计算，项目实验综合废水经处理后满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中工艺用水，从水质上是可行的。

项目实验综合废水总产生量为 196.89t/a，经自建污水处理站处理达标后回用，回用水量 196.89t/a，通过上文分析，项目设置的喷淋塔需补充新鲜水量为 240m³/a，处理后的回用水小于喷淋塔需补充新鲜水，可完全消纳。同时，项目在污水处理设施末端设置了 1m³ 的回水池以及配备了 1 个 1m³ 的清水储存桶，废气处理设施反生故障时，可暂存约 3 天的水量。故本项目废水处理后回用于喷淋塔补充用水方案可行。

3、项目废水排放信息表

①废水类别、污染物及污染治理设施信息

表 4-15 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理工艺			
生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP	中山市珍家山污水处理有限公司处理	间断排放，排放期间流量稳定	TW001	三级化粪池	厌氧	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放口 <input type="checkbox"/> 清净下水排放口 <input type="checkbox"/> 温排水排放口 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
纯水制	/	中山市珍家山	间断排放，	/	/	/	DW002	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放

备浓水		污水处理有限公司处理	排放期间流量稳定						<input type="checkbox"/> 口 <input checked="" type="checkbox"/> 清净下水排放口 <input type="checkbox"/> 温排水排放口 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
-----	--	------------	----------	--	--	--	--	--	---

②废水排放口基本信息

表 4-16 废水间接排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/ (mg/L)
DW001	113.409642°	22.551388°	178	城镇污水处理厂	间断排放, 排放期间流量稳定	/	中山市珍家山污水处理有限公司处理	COD _{Cr}	50
								BOD ₅	10
								SS	10
								NH ₃ -N	5
							TP	0.5	
DW002	113.409604°	22.551351°	49.838	城镇污水处理厂	间断排放, 排放期间流量稳定	/	中山市珍家山污水处理有限公司处理	/	/

③废水污染物执行标准表

表 4-17 废水污染物排放执行标准表

排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
		名称	浓度限值/(mg/L)
DW001	COD _{Cr}	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	500
	BOD ₅		300
	SS		400
	NH ₃ -N		—
	TP		—

④废水污染物排放信息表

表 4-18 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
1	DW001	COD _{cr}	228	0.1353	0.0406
		BOD ₅	94.8	0.0563	0.0169
		SS	70	0.0417	0.0125
		NH ₃ -N	27.4	0.0163	0.0049
		TP	3.28	0.002	0.0006
全厂排放口合计		COD _{cr}			0.0406
		BOD ₅			0.0169
		SS			0.0125
		NH ₃ -N			0.0049
		TP			0.0006

4、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目水污染物监测计划表如下。

表 4-19 项目水污染物监测计划表项目

监测点位	排放方式	监测因子	监测频次	执行标准
生活污水排放口 (DW001)	间接排放	COD _{Cr}	1次/年	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
		BOD ₅		
		SS		
		氨氮		
		TP		
实验综合废水回用水池	不排放	COD _{Cr}	1次/年	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中洗涤用水标准
		BOD ₅		
		SS		
		氨氮		
		TP		

（三）噪声

1、源强

本项目主要噪声源为发酵罐、压榨机、破碎机等生产设备运行发出的噪声，生产过程中的叠加噪声平均声级为 65-85dB（A）。噪声特征以连续性噪声为主，间歇性噪声为辅，其主要噪声源见表 4-20，表 4-21。

表4-20 工业企业室内声源源强清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量（台）	声压级/距声源距离/ dB(A)/m	叠加值/dB(A)	声源控制措施	距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声				
							东	南	西	北	东	南	西	北			声压级/dB(A)				建筑物外距离(m)
																	东	南	西	北	
1	实验车间	灭菌锅	1	65/1	65	选用低噪声设备、墙体隔声	10	23	12	12	45	38	43	43	昼间	26	19	12	17	17	1
2		CIP系统	1	65/1	65		10	25	12	10	45	37	43	45			19	11	17	19	1
3		1L发酵罐	1	80/1	80		10	30	10	20	60	50	60	54			34	24	34	28	1
4		5L发酵罐	1	80/1	80		20	13	14	45	54	58	57	47			28	32	31	21	1
5		10L发酵罐	1	80/1	80		10	14	20	35	60	57	54	49			34	31	28	23	1
6		200L发酵罐	1	80/1	80		5	10	15	30	66	60	56	50			40	34	30	24	1
7		破碎机	1	85/1	85		30	30	10	20	55	55	65	59			29	29	39	33	1
8		压榨机	1	85/1	85		10	50	10	10	65	51	65	65			39	25	39	39	1
9		卧式搅拌机	1	85/1	85		10	40	10	10	65	53	65	65			39	27	39	39	1
10		均质机	3	80/1	84.8		10	30	10	20	65	55	65	59			39	29	39	33	1
11		烘干机	2	85/1	88		20	12	11	45	62	66	67	55			36	40	41	29	1
12		粉碎装料机组	1	85/1	85		10	12	20	35	65	63	59	54			39	37	33	28	1
13		抽真空热合机	1	75/1	75		13	10	15	20	53	55	51	49			27	29	25	23	1

1	4	粉碎	1	85/	85	3	3	1	2	5	5	6	5		2	2	3	3	1
		机		1		0	0	2	0	5	5	3	9		9	9	7	3	

表4-21 工业企业室内声源源强清单（室外声源）

序号	声源名称	数量/台	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时间/h
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	风机	1	-12	20	7.5	70	消声、减振	8

备注：生产车间以室内中心为原点（0，0），正东方向为X轴，正北方向为Y轴，建立相对坐标系。

（2）噪声影响分析

1) 预测评价内容

厂界噪声预测：预测厂界（东、南、西、北边界）噪声贡献值；

2) 预测模式

参考《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 A 的模式来进行预测。

（1）声级计算

将室内声源等效为室外声源，对各个生产设施分别进行等效计算。首先依据类比实测数据获得室内声级，然后按下式计算室外声级 L_{p2} 。

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} —室内声级；

TL—隔墙（或窗户）的传输损失；

L_{p2} —通过实测或类比资料获得相应的室外声级。

（2）计算各声源对预测点的贡献值

室内或室外各声源对预测点的贡献值按倍频带声压级计算。

$$L_p(r) = L_{p2} - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_2)$$

本项目暂不考虑大气吸收 A_{atm} 、地面效应 A_{gr} 以及其他多方面效应 A_{misc} 引起的衰减，则：

$$L_p(r) = L_{p2} - 20 \lg(r/r_2)$$

式中： $L(r)$ —距声源 r 处预测点噪声值，dB(A)；

L_{p2} —等效为室外声源所在处的噪声值，dB(A)；

r—预测点距噪声源距离，m；

r₂—等效为室外声源所在处距噪声源距离，m；

(3) 声压级合成

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：L_总—几个声压级的合成总声压级，dB(A)；

L_i—各声源的A声级，dB(A)；

同一受声点叠加背景噪声后的总噪声为：

$$(LA_{eq})_{\text{预}} = 10 \lg \left[10^{0.1(LA_{eq})_{\text{合}}} + 10^{0.1(LA_{eq})_{\text{背}}} \right]$$

式中：

(LA_{eq})_预——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB(A)；

(LA_{eq})_背——预测点预测时的环境噪声背景值，dB(A)；

(LA_{eq})_合——多个声源发出的噪声在同一预测受声点的合成噪声，dB(A)。

(3) 预测结果

根据上述预测模式，项目昼间厂界噪声情况详见表 4-22：

表4-22 采取治理措施后噪声预测结果

预测点	贡献值 dB(A)	标准限值 dB(A)	是否达标
	昼间	昼间	
东边界	47.3	60	达标
南边界	43.9	60	达标
西边界	47.6	60	达标
北边界	44.0	60	达标

综上所述，本项目噪声在采取合理布局、隔声、消音等措施后，昼间各侧厂界噪声贡献值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，则项目营运过程区域声环境质量可以满足功能区标准要求。

(3) 噪声监测计划

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），厂界环境噪声每季度至少开展一次监测。本项目边界噪声监测计划见下表：

表 4-23 项目噪声监测计划一览表

序号	类别	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
1	噪声监测	项目厂界外 1m 处	昼间等效连续 A 声级	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求

（四）固体废物

本项目产生的固体废物主要是生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

1、固体废物产生情况及去向

（1）员工生活垃圾

本项目生活垃圾主要是员工办公所产生，项目共有员工 20 人，年工作 300 天，生活垃圾量按 0.5kg/人 d 计算，则生活垃圾产生量为 3t/a，生活垃圾成分主要是废纸、废瓶罐及果皮等杂物，经统一收集后，交由环卫部门定期清运。

（2）一般工业固体废物

①废滤膜

本项目纯水制备过程中需要定期更换滤膜，更换周期为一年，产生量约 0.01t/a。废滤膜主要沉积了一些自来水中的钙镁离子、沙石等，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年）可知，废滤膜属于《固体废物分类与代码目录》中的 SW59 其他工业固体废物（废物代码为 900-099-S59），交由资源回收公司回收利用。

②废滤芯

本项目纯水制备过程中需要定期更换滤芯，更换周期为一年，产生量约 0.05t/a。属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年）可知，废滤芯属于《固体废物分类与代码目录》中的 SW59 其他工业固体废物（废物代码为 900-099-S59），交由资源回收公司回收利用。

③废包装材料

本项目购买玻璃器皿、试剂等实验耗材的过程中会产生废纸箱、废塑料等外包装材料，因本项目试剂均采用瓶装密封，试剂瓶外的外包装材料不沾染试剂，属于一般固体废物。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T198-2020），其代码为 732-000-07。预计其产生量约为 1t/a，外包装不沾染试剂，废包装材料属于《固体

《废物分类与代码目录》中的 SW17 可再生类废物（废物代码为 900-005-S17），交由资源回收公司回收利用。

（3）危险废物

①废试剂瓶

本项目运营过程中会产生一定量的空试剂瓶等废空容器，根据建设单位提供的资料，废试剂瓶产生量约为 0.5t/a。废试剂瓶属于《国家危险废物名录（2025 年版）》的 HW49 其他废物（废物代码：900-047-49），定期交由有资质单位处理。

②实验废液

本项目实验配制培养基、试剂等实验过程会产生少量的实验废液，主要成分为残留的实验试剂。根据前文分析，此部分含实验试剂的废液产生量约为 8.96t/a。实验废液属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW49 其他废物（废物代码：900-047-49），定期交由有资质单位处理。

③实验废渣

本项目榨洗等实验过程会产生少量的实验废渣，主要成分为残留的实验试剂，此部分实验废渣产生量约为 1.5t/a。实验废液属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW49 其他废物（废物代码：900-047-49），定期交由有资质单位处理。

④实验废弃耗材

项目运营期间，会产生少量的实验废弃耗材，主要包括在实验过程中使用过的一次性吸管、一次性容器、离心管、移液枪枪头等以及废手套、废抹布等耗材，根据建设单位提供的资料，废弃耗材产生量约 1t/a。废弃耗材属于《国家危险废物名录（2025 年版）》的 HW49 其他废物（废物代码：900-047-49），定期交由有资质单位处理。

⑤废滤布

本项目固废分离实验过程会产生少量的废滤布，此部分废滤布产生量约为 1.5t/a。废滤布属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW49 其他废物（废物代码：900-047-49），定期交由有资质单位处理。

⑥废培养基

本项目运营过程中，会产生一定量的废弃培养基等废空容器，产生量约 2t/a。

废培养基属于《国家危险废物名录（2025 年版）》的 HW49 其他废物（废物代码：900-047-49），定期交由有资质单位处理。

⑦废样品

本项目检测过程中会产生废样品，根据建设单位所提供的资料，废样品产生量约为 1t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废样品属于 HW49 其他废物，其代码为 900-047-49，收集后交由有资质单位处理。

⑧污泥

本项目拟采用自建废水处理设施对项目产生的实验综合废水进行预处理，废水处理设施主要工艺为“混凝沉淀+A/O”，沉淀部分会产生一定量的污泥。根据工程经验，污泥排放量按照下式进行计算：

$$Y=YT \times Q \times Lr$$

式中：Y——污泥产量，g/d；

Q——废水处理量，m³/d；

Lr——去除 SS 的浓度，mg/L；

YT——污泥产生系数，取 0.8。

本项目排入废水处理设施进行处理的实验室综合废水量为 196.89m³/a（0.6563t/d）。根据上文废水产排污情况可知，Lr 取 188mg/L。计算得出干污泥产生量为 0.0987t/a。根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）污泥含水率为 80%计，则本项目污泥产生量为 0.1234t/a。项目废水处理设施污泥属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW49 其他废物（废物代码：772-006-49）。

⑨碱液喷淋废水

本项目设置 1 个碱液喷淋塔处理产生的废气，为保证喷淋塔对废气的处理效率，喷淋塔储水箱内的喷淋用水每 3 个月更换一次，根据前文核算，喷淋塔废水产生量为 8.164t/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 其他废物，废物代码 900-047-49 的危险废物。妥善收集后交由有危险废物处理资质单位处理。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，项目危险废物产生情况汇总见下表：

表 4-24 本项目危险废物汇总表

序	危险	危险	危险废物代	产生	产生	形	主	有	产	危险	污
---	----	----	-------	----	----	---	---	---	---	----	---

号	废物名称	废物类别	码	量(吨/年)	工序及装置	态	要成分	害成分	废周期	特性	染防治措施
1	废试剂瓶	HW49	900-047-49	0.5	实验过程	固体	沾染的废液	沾染的废液	每天	T/C/I/R	交有危险废物处理资质的单位处理
2	实验废液	HW49	900-047-49	8.96	实验过程	液体	有机废液等	有机废液等	每天	T/C/I/R	
3	实验废渣	HW49	900-047-49	1.5	实验过程	固体	沾染的废液	沾染的废液	每天	T/C/I/R	
4	实验废弃耗材	HW49	900-047-49	1	实验过程	固体	沾染的废液	沾染的废液	每天	T/C/I/R	
5	废滤布	HW49	900-047-49	1.5	实验过程	固体	沾染的废液	沾染的废液	每天	T/C/I/R	
6	废培养基	HW49	900-047-49	2	实验过程	固体	沾染的废液	沾染的废液	每天	T/C/I/R	
7	废样品	HW49	900-047-49	1	实验过程	液体	废液等	废液等	每天	T/C/I/R	
8	污泥	HW49	772-006-49	0.1234	废水处理过程	固体	废液等	废液等	每年	T/C/I/R	
9	碱液喷淋废水	HW49	900-047-49	8.164	废气处理过程	液体	废液等	废液等	每3个月	T/C/I/R	

备注：T：毒性；C：腐蚀性；I：易燃性；R：反应性；In：感染性。

本项目营运期固体废物产生情况详见下表。

表 4-25 本项目固体废物产生情况一览表

工序/ 生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/ (t/a)	工艺	处置量/ (t/a)	
办公生活	/	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	3	委托处置	3	环卫部门定期清运
纯水制备	纯水制备系统	废滤膜	一般工业固体废物	类比法	0.01	委托处置	0.01	交资源回收公司回收利用
纯水制备	纯水制备系统	废滤芯	一般工业固体废物	类比法	0.05	委托处置	0.05	
实验过程	/	废包装材料	一般工业固体废物	类比法	1	委托处置	1	
实验过程	/	废试剂瓶	危险废物	类比法	0.5	委托处置	0.5	交有危险废物处理资质的单位处理
实验过程	/	实验废液	危险废物	类比法	8.96	委托处置	8.96	
实验过程	/	实验废渣	危险废物	类比法	1.5	委托处置	1.5	
实验过程	/	实验废弃耗材	危险废物	类比法	1	委托处置	1	
实验过程	/	废滤布	危险废物	类比法	1.5	委托处置	1.5	
实验过程	/	废培养基	危险废物	类比法	2	委托处置	2	
实验过程	/	废样品	危险废物	类比法	1	委托处置	1	
废水处理过程	废水处理设施	污泥	危险废物	系数法	0.1234	委托处置	0.1234	
废气处理过程	废气处理过程	碱液喷淋废水	危险废物	系数法	8.164	委托处置	8.164	

(4) 固体废物贮存方式、利用处置方式、环境管理要求

生活垃圾贮存管理要求：生活垃圾贮存场所必须符合国务院环境保护行政主管部门和国务院建设行政主管部门规定的环境保护和环境卫生标准；应当及时清运，逐步做到分类收集和运输，并积极开展合理利用和实施无害化处置。

一般工业固废贮存场所设置及环境管理要求：（1）贮存要求：按《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB 155622-1995)修改单的规定设置环保图形标志，并严禁危险废物和生活垃圾混入。（2）管理要求：①贮存、处置的设施、场所，必须符合国家环境保护标准；②应建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治工业固体废物污染环境的措施；③按照国务院环境保护行政主管部门的规定，向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门提供工业固体废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

危险废物的收集、临时贮存、运输、处置环境管理的具体要求如下：

A. 贮存设施污染控制要求

a. 贮存设施采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不露天堆放危险废物。

b. 贮存设施设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

c. 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

d. 贮存设施进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

e. 贮存设施采取技术和管理措施防止无关人员进入。

B. 容器和包装物污染控制要求

a. 容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

b. 容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

c. 使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

d. 容器和包装物外表面应保持清洁。

C. 贮存过程污染控制要求

a. 固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

b. 液态危险废物应装入容器内贮存。

c. 半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存。

d. 易产生 VOCs 和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

项目危废暂存间基本情况见下表：

表 4-26 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力/t	贮存周期
危险废物暂存点	废试剂瓶	HW49	900-047-49	车间东南侧	10m ²	胶桶密封贮存	0.5	1 年
	实验废液	HW49	900-047-49			胶桶密封贮存	8.96	1 年
	实验废渣	HW49	900-047-49			胶桶密封贮存	1.5	1 年
	实验废弃耗材	HW49	900-047-49			胶桶密封贮存	1	1 年
	废滤布	HW49	900-047-49			胶桶密封贮存	1.5	1 年
	废培养基	HW49	900-047-49			胶桶密封贮存	2	1 年
	废样品	HW49	900-047-49			胶桶密封贮存	1	1 年
	污泥	HW49	772-006-49			袋装密封贮存	0.1234	1 年
	碱液喷淋废水	HW49	900-047-49			胶桶密封贮存	8.164	1 年

综上所述，本项目产生的固体废物可以得到妥善处理，对周围环境不会产生明显影响。

五、地下水、土壤环境影响分析

本项目产生的大气污染物为颗粒物、氨、硫化氢、氯化氢、硫酸雾、臭气浓度，项目大气污染物不属于《两高司法解释的有毒有害物质》(法释(2016) 29 号)、《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》的公告(生环部公告 2019 年:第 4 号)、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 文件标准所述的土壤污染物

质，因此，项目排放的大气污染物没有土壤环境影响因子。

本项目租赁已建成厂房进行建设，厂区内地面均做好硬底化措施。项目内污废水管道已铺设完善，废水处理设施已做好底部硬底化措施，可有效防止污水下渗到土壤和地下水；项目产生的废气污染物经过有效处理后排放量不大，且不涉及大气沉降影响，对土壤和地下水影响不大；项目危废暂存间设于车间内部专门的贮存场所，且做好防风挡雨、防渗漏等措施，因此可防止污染物泄漏下渗到土壤和地下水。

本项目厂区按照规范和要求对生产车间等采取有效的防雨、防渗漏、防溢流措施，并加强对原料、产品运输的管理，采取源头控制和“分区防治”措施：

（1）按照一源头控制、分区防控、污染监控、应急响应，重点突出饮用水水质安全的原则确定。

（2）应对化学品仓库、危废仓库内采取防腐、防渗措施，使地面硬化和耐腐蚀，且表面无裂隙。

项目建成后，不存在大气沉降、地表径流等环境污染影响途径，厂区内做好源头控制和分区防治，项目厂区防渗措施见下表。

表 4-27 项目厂区防渗措施

序号	装置(单元、设施)名称	防渗区域及部位	识别结果	防渗措施
1	原料室、危废仓库、废水处理设施	地面、裙角	重点污染防治区	至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或者 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 的其他人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）
2	一般固体废物暂存间	地面	一般污染防治区	等效黏土防渗层 Mb ≥ 1.5 m， K $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s（或参照 GB16889 执行）
3	成品室	地面	一般污染防治区	

在厂区做好相关防范措施的前提下，本项目建成后对周边土壤、地下水的影响较小。

六、环境风险

为了找出事故隐患，提供切合实际的安全对策，使区域环境系统达到最大的安全度，将公众的健康和设备财产受到的危害降到最低水平。在经济开发项目中人们关心的危害有：对人、动物与植物有毒的化学物质，易燃易爆物质、危害生命财产的机械设备故障，构筑物故障，生态危害等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《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）和《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）的相关要求，应对可能产生重大环境污染事故的隐患进行环境风险评价

（1）评价依据

1) 风险物质

按照《建设项目环境风险评价技术导则》规定，风险评价首先要评价有害物质，确定项目中哪些物质是应该进行危险性评价的以及毒物危害程度的分级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量对化学品进行危险源辨识，本项目使用的原辅材料涉及风险物质的情况如下表所示。

表 4-28 危险物质风险识别表

序号	危险品名称	临界量(吨)	最大储量(L)	折算后最大储量(t)	贮存量占临界量比值 Q
1	盐酸	7.5	50	0.058	0.0077
2	硫酸	10	50	0.092	0.0092
3	氢氧化钠	5	/	0.25	0.05
4	实验废液	50	/	8.96	0.1792
5	废样品	50	/	1	0.02
6	污泥	50	/	0.1234	0.0025
7	碱液喷淋废水	50	/	8.164	0.1633
合计					0.4319

注：实验废液、废样品、污泥临界量参考建设项目环境风险评价技术导则（HJ/T-2018）的健康危险急性毒性物质（类别 2、类别 3）进行计算。

即贮存量占临界量比值 $Q=0.4319 < 1$ 。

（2）环境风险识别结果

1) 物质危险性识别

本项目生产过程中的原辅料如表2-3所示，使用的化学品具有一定的易燃易爆及有毒有害性质，存在一定的环境风险。其余生产物料不存在环境风险。

2) 污染物产排危险性识别

根据本项目污染物源强分析以及污染物产排分析，其主要风险识别如下：

- ①废气：废气事故排放，主要涉及酸性废气、生产恶臭、颗粒物的事故排放；
- ②废水：废水事故排放，主要涉及COD等污染物超标事故排放；
- ③固废：主要是本项目危险废物。其风险物质主要为实验废液等，均存放至本

项目的危废贮存间。

本项目环境风险识别如下表所示。

表4-29 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	可能受影响的环境敏感目标
1	实验车间	原料间	化学品燃烧产生的CO	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	周边敏感点
			硫酸、盐酸等	泄漏	厂区地下水、厂区
2		危废暂存间	危险废物	泄漏	厂区地下水
3	废气处理系统	废气处理系统	酸性废气、颗粒物、生产恶臭	事故排放	环境敏感点
4	废水处理系统	废水处理系统	COD、NH ₃ -N 等	事故排放	地表水

(3) 环境风险影响分析

1) 泄漏事故对环境的影响

本项目硫酸等物料均采用小型的瓶装/桶装进行贮存，由于泄漏量较小，根据同类项目应急处理经验，项目在化学品储存间周边放置桶装干沙和空置的铁桶，一旦发生泄漏事故，则立即采用干沙对泄漏化学品进行吸附，避免泄漏化学品进一步溢流和挥发，及时控制泄漏事故（一般10min左右可处置完毕），吸附后的干沙装入铁桶并密封，再委托交由具有危险废弃物处置的单位处置。

2) 废气处理系统事故排放的影响

当废气处理系统发生故障时，废气若不能达标排放，会对周围环境空气质量造成一定的影响，因为未经处理的废气中含有较多的颗粒物、酸雾废气等，可能对周围人民的身体健康造成危害。建设单位应认真做好设备的保养，定期维护、保修工作，使处理设施达到预期效果。

3) 废水处理系统事故排放的影响

当废水处理设施发生故障时，废水若不能达标排放，会对周围水环境质量造成一定的影响，因为未经处理的废水中含有COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TP，可能对周围人民的身体健康造成危害。建设单位应认真做好设备的保养，定期维护、保修工作，使处理设施达到预期效果。

(4) 环境风险防范措施及应急要求

1) 环境风险预防措施

①贮存过程风险防范措施

本项目原材料所用的均为供应商的原包装，原辅材料储存方式合理。贮存过程事故风险主要是因原料泄漏而造成的火灾、气体释放和水质污染等事故，是安全生产的重要方面。

A: 原料储存区地面设置了环保防渗地坪漆，储存区设有围堰，以防油漆等化学品泄漏。

B: 管理人员必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配合有关的个人防护用品。

C: 车间的布置必须符合《建筑设计防火规范》中相应的消防、防火防爆要求。

D: 在车间配备足量的泡沫、干粉等灭火器，由于各种化学品等引起的火灾不能利用消防水进行灭火，只能用泡沫、干粉等来灭火，用水降温。

②实验研发过程风险防范措施

A: 火灾风险以及事故性泄漏常与装置设备故障相关联。企业在该项目生产和安全管理中要密切注意事故易发部位，做好运行监督检查与维修保养，防患于未然。

B: 公司应组织员工认真学习贯彻国家相关规范，并将国家要求和安全技术规范转化为各自岗位的安全操作规程，并悬挂在岗位醒目位置，规范岗位操作，降低事故概率。

C: 必须组织专门人员每天每班多次进行周期性巡回检查，有跑冒滴漏或其他异常现象的应及时检修，必要时按照“生产服从安全”原则停车检修，严禁带病或不正常运转。

③废气处理设施事故防范措施

一旦造成事故排放时，就可能对车间的工人及周围环境产生影响。建设单位必须严加管理，杜绝事故排放事故的发生。本评价认为建设单位在建设期间应充分考虑通风换气口的位置设置，避免事故排放对工人造成影响，建议如下：

A: 预留足够的强制通风设施，车间正常换气的排风口通过风管经预留烟道引至楼顶排放。

B: 治理设施等发生故障，应及时维修，如情况严重，应停止生产直至系统运

作正常。

C: 定期对废气排放口的污染物浓度进行监测，加强环境保护管理。

D: 现场作业人员定时记录废气处理状况，如对废气处理设施的抽风机等设备进行点检工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间恢复相关工序。

④废水处理设施事故防范措施

A: 管网及泵站维护措施

废水处理系统的稳定运行与管网及泵站的维护关系密切。建设单位十分重视管网及泵站的维护及管理，为防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力，项目污水处理站设有专人负责，平日加强对机械设备的维护，一旦发生事故，厂区立马停产并及时进行维修，避免因此而造成的污水溢流入附近水体或土壤；

B: 加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患，当出现事故时立即停止生产，减少污水产生，并及时解决问题；

C: 当废水处理系统发生事故时，厂区立马停产，无新的废水产生，关闭污水排放口阀门；

D: 加强废水处理系统日常维护人员的基础理论知识和操作技能的培训；

⑤危险废物泄漏事故防范措施

在整个生产工艺过程中，涉及危险废弃物，公司对危废设有固定的储存点，由有资质单位定期处置；并在储存点的周围设置了围堰，防止废弃物外泄污染环境。危险废弃物的泄漏预防措施与化学品泄漏预防措施相同。危险废弃物泄漏应急措施如下：

A: 生产管理人员立即向生产单元负责人汇报，并由其通报应急指挥部；指挥长接报后，宣布进入应急状态；

B: 防止危险废物进入排水沟。用任何可能的方法收容洒落物，扫或铲到安全的地点，收集到的物质及其容器必须用安全的方法处理。严禁接触地下水道或者污水系统；

C: 出现暴雨时, 对危险废物暂存场周界采用围挡或防水沙包搭建临时防水工程, 防止雨水倒灌进入危险废物暂存区, 导致危险固体废物流失; 在危险废物暂存场周边开挖临时撇洪沟, 加大雨水的排泄, 减少雨水倒灌量;

D: 危险废物出现严重流失情况时, 应急指挥部应立即向上级部门报告。

(5) 分析结论

综上所述, 本项目环境风险主要来自于设备故障或操作失误等因素造成的原料泄漏。本项目化学品发生泄漏事故时, 泄漏的原料不会对周围人群生命和健康造成严重伤害, 但是会对所在区域水质造成一定影响。

建设单位须进一步加强风险管理, 严格风险管理机制, 落实本评价提出的环境风险防范措施和应急措施, 并应定期开展应急救援培训和演练, 一旦发生事故, 能够及时启动应急预案, 将风险事故的影响降到较低水平。在此基础上, 本项目环境风险是可防控的。

(七) 生态环境影响分析

本项目厂房已建成, 不新增用地, 项目所在厂区周边以工业企业为主, 且用地范围内无生态保护目标。

项目所排放的污染物量少, 而且不存在对土壤、植被等造成危害的污染物, 因此项目正常运营对生态基本没有影响。

(八) 电磁辐射

本项目不属于电磁辐射类项目, 故项目不会对周围环境造成电磁辐射影响。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	废气排放口（DA001）	硫酸雾、氯化氢、颗粒物、硫化氢、氨、臭气浓度	实验过程产生的酸雾、投料粉尘、发酵恶臭收集通过碱液喷淋塔装置处理后引至 15 米高排气筒排放（DA001）	实验废气中的硫酸雾、氯化氢、颗粒物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)中第二时段二级标准排放限值及无组织监控浓度限值；氨、硫化氢、臭气浓度有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。
	厂界无组织废气	硫酸雾、氯化氢、颗粒物、硫化氢、氨、臭气浓度	破碎粉尘经配套布袋除尘设施处理后无组织排放；加强车间通风	硫酸雾、氯化氢、颗粒物无组织排放监控浓度执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。氨、硫化氢、臭气浓度无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界新扩改建二级标准。
地表水环境	生活污水	COD _{Cr} BOD ₅ NH ₃ -N SS TP	经三级化粪池后排入市政污水管网，进入中山市珍家山污水处理有限公司处理	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
	实验综合废水	COD _{Cr} BOD ₅ NH ₃ -N SS TP	经自建废水处理设施后回用于喷淋塔补充用水，不外排	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中工艺用水
	纯水制备浓水	矿物质盐类	排入市政污水管网，进入中山市珍家山污水处理有限公司处理	/
声环境	设备噪声	Leq（A）	采用低噪声设备，并进行减振、隔声、消音等综合处理	边界四周边界噪声：昼间≤60dB（A）

电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾定期交由当地环卫部门清理；废滤膜、废滤芯、废包装材料属于一般固废，设置一般固废暂存间暂存，收集后交由资源回收公司回收利用；废试剂瓶、实验废液、实验废渣、实验废弃耗材、废滤布、废培养基、废样品、污泥、碱液喷淋废水属于危险废物，统一收集后暂存于危险废物暂存间，定期交由有相应危险废物处理资质的单位处理。			
土壤及地下水污染防治措施	<p>分区防渗：</p> <p>重点防渗区域（危险废物暂存间、原料间等）处要求基础防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$），或者 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 的其他人工材料（渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$）；</p> <p>一般防渗区域（一般固体废物暂存间等）等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$；</p> <p>非污染防治区（其他预留区域）一般地面硬化。</p>			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、本项目各风险单元分别设置了风险防范措施； 2、配备足够的应急器材，制定完善的应急措施。 			
其他环境管理要求	<p>建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规要求进行全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表，登记基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息。</p>			

六、结论

本项目在营运过程中会产生废气、废水、噪声、固体废物等，在全面落实本报告表提出的各项环境保护措施的基础上，切实做到“三同时”，并在营运期内持之以恒加强环境管理的前提下，从环境保护角度，本项目环境影响可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目分类	污染物名称	现有工程排放量(固体废物产生量)①t/a	现有工程许可排放量②t/a	在建工程排放量(固体废物产生量)③t/a	本项目排放量(固体废物产生量)④t/a	以新带老削减量(新建项目不填)⑤t/a	本项目建成后全厂排放量(固体废物产生量)⑥t/a	变化量⑦t/a
废气	颗粒物	0	0	0	0.0115	0	0.0115	+0.0115
	氯化氢	0	0	0	0.0019	0	0.0019	+0.0019
	硫酸雾	0	0	0	0.00017	0	0.00017	+0.00017
	氨	0	0	0	0.004	0	0.004	+0.004
	硫化氢	0	0	0	0.00053	0	0.00053	+0.00053
	臭气浓度	0	0	0	少量	0	少量	少量
废水	CODcr	0	0	0	0.0406	0	0.0406	+0.0406
	BOD ₅	0	0	0	0.0169	0	0.0169	+0.0169
	SS	0	0	0	0.0125	0	0.0125	+0.0125
	NH ₃ -N	0	0	0	0.0049	0	0.0049	+0.0049
	TP	0	0	0	0.0006	0	0.0006	+0.0006
生活垃圾	生活垃圾	0	0	0	3	0	3	+3
一般工业固体废物	废滤膜	0	0	0	0.01	0	0.01	+0.01
	废滤芯	0	0	0	0.05	0	0.05	+0.05
	废包装材料	0	0	0	1	0	1	+1
危险废物	废试剂瓶	0	0	0	0.5	0	0.5	+0.5
	实验废液	0	0	0	8.96	0	8.96	+8.96
	实验废渣	0	0	0	1.5	0	1.5	+1.5
	实验废弃耗材	0	0	0	1	0	1	+1
	废滤布	0	0	0	1.5	0	1.5	+1.5
	废培养基	0	0	0	2	0	2	+2

	废样品	0	0	0	1	0	1	+1
	污泥	0	0	0	0.1234	0	0.1234	+0.1234
	碱液喷淋废水	0	0	0	8.164	0	8.164	+8.164

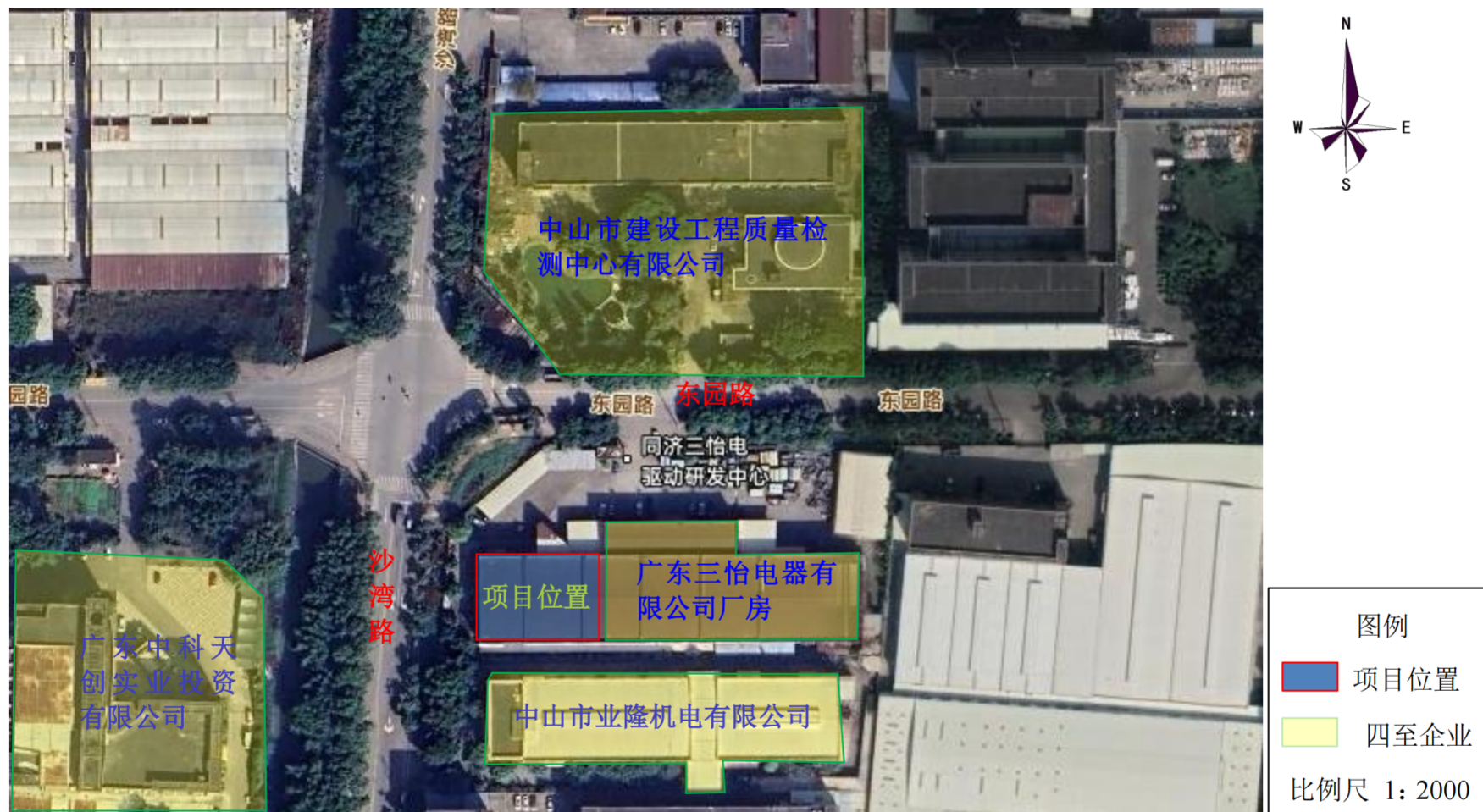
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图

中山市地图 (全要素版) 比例尺 1:193 000



附图1 项目地理位置图



附图 2 项目卫星四至图



东面：广东中联建安实业有限公司



南面：中山市业隆机电有限公司



西面：广东三怡电器有限公司厂房

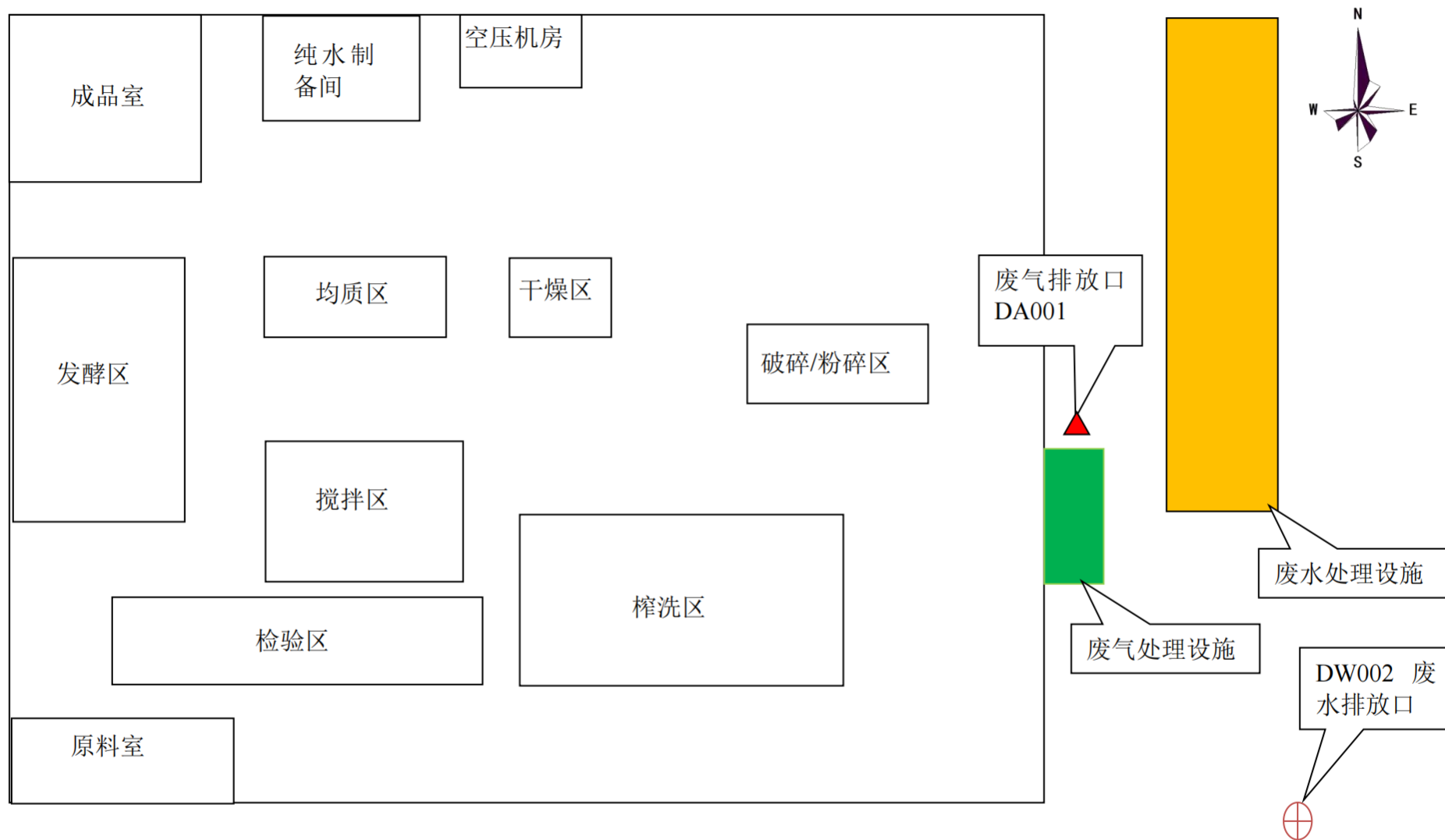


北面：中山市建设工程质量检测中心有限公司



项目现状

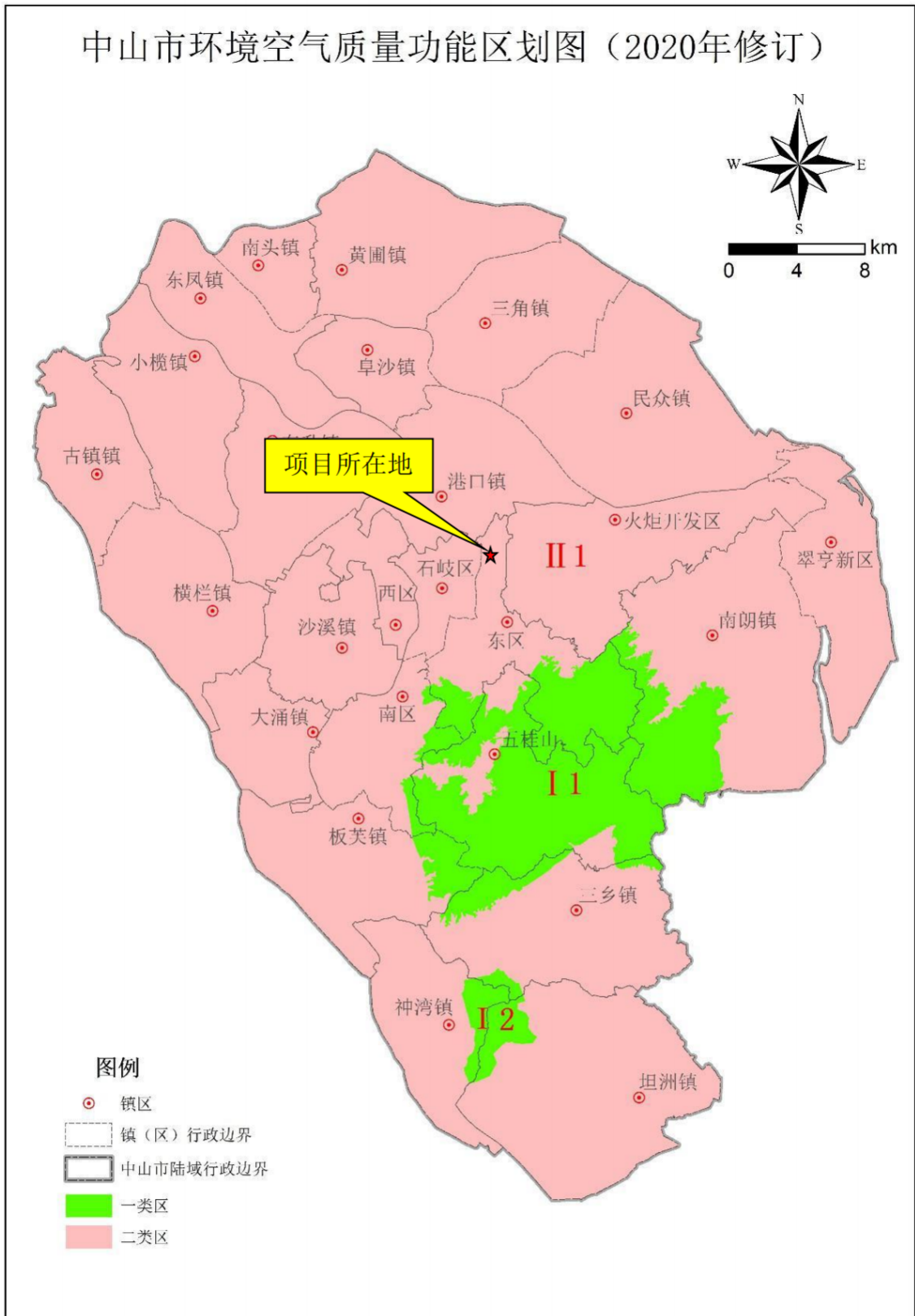
附图3 项目四至环境现状图



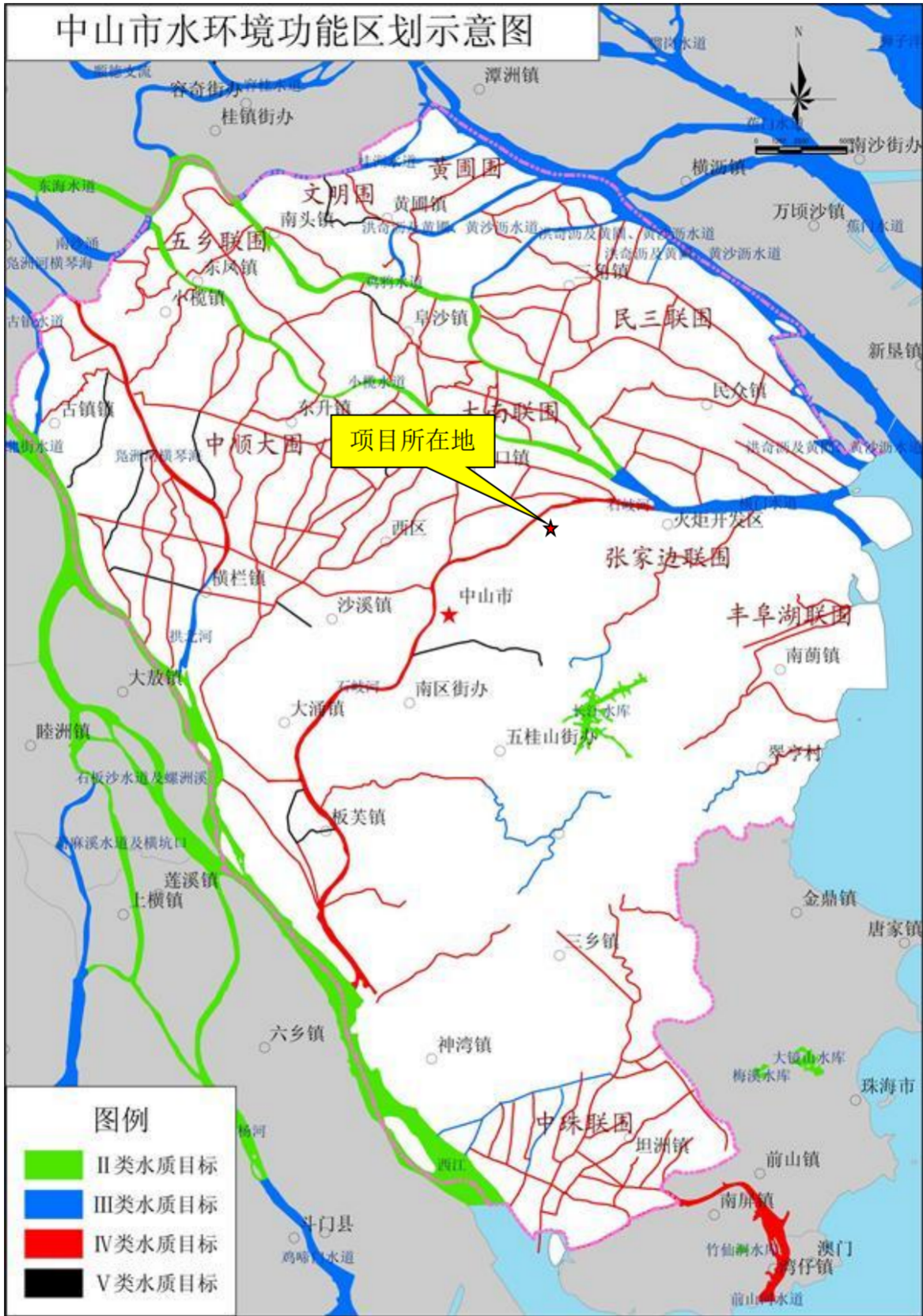
附图 4 项目平面布置图



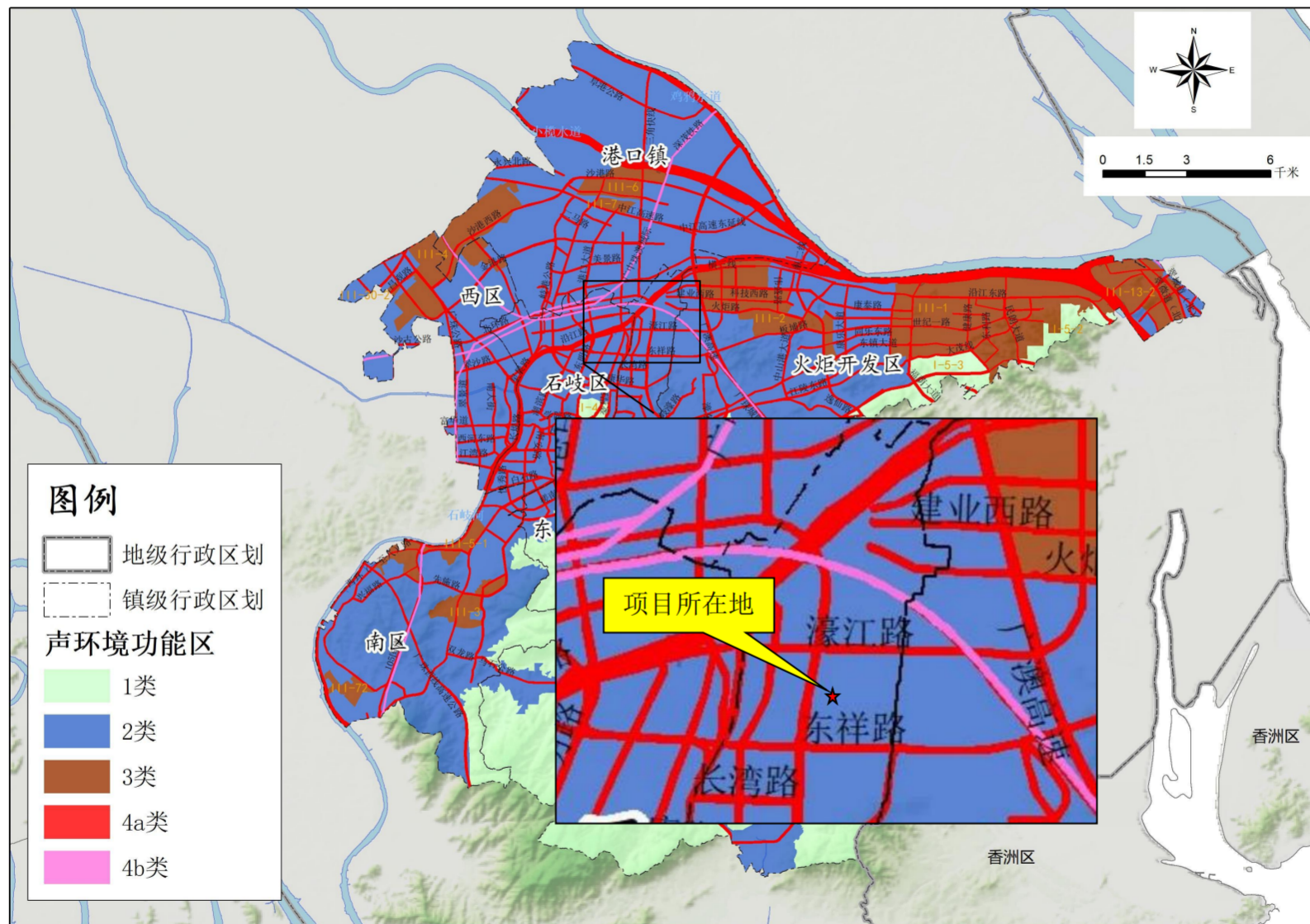
附图 5 评价范围敏感点图



附图 6 本项目所在环境空气区划图



附图7 本项目所在地地表水环境功能区划

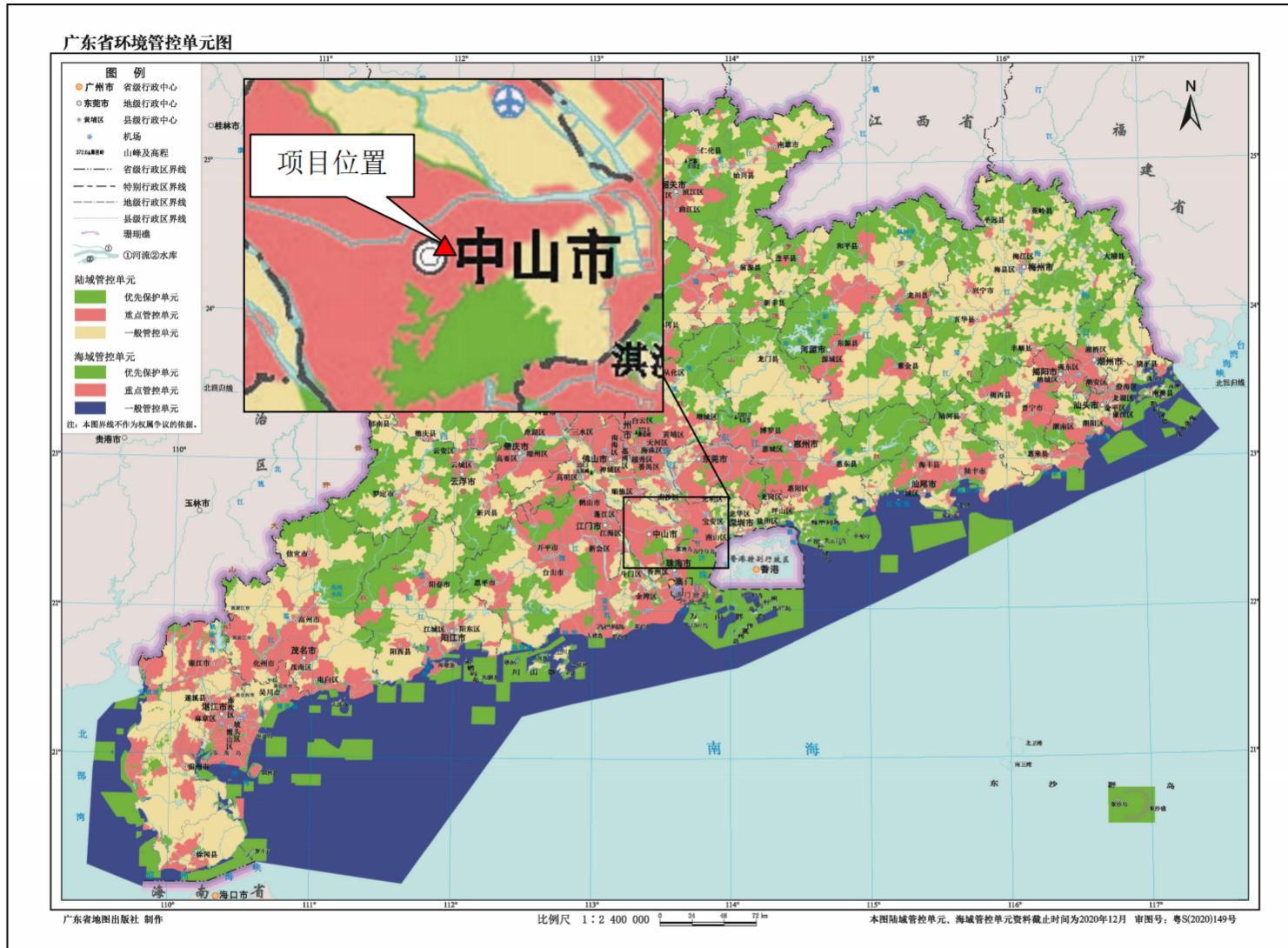


附图8 本项目所在声环境功能区划

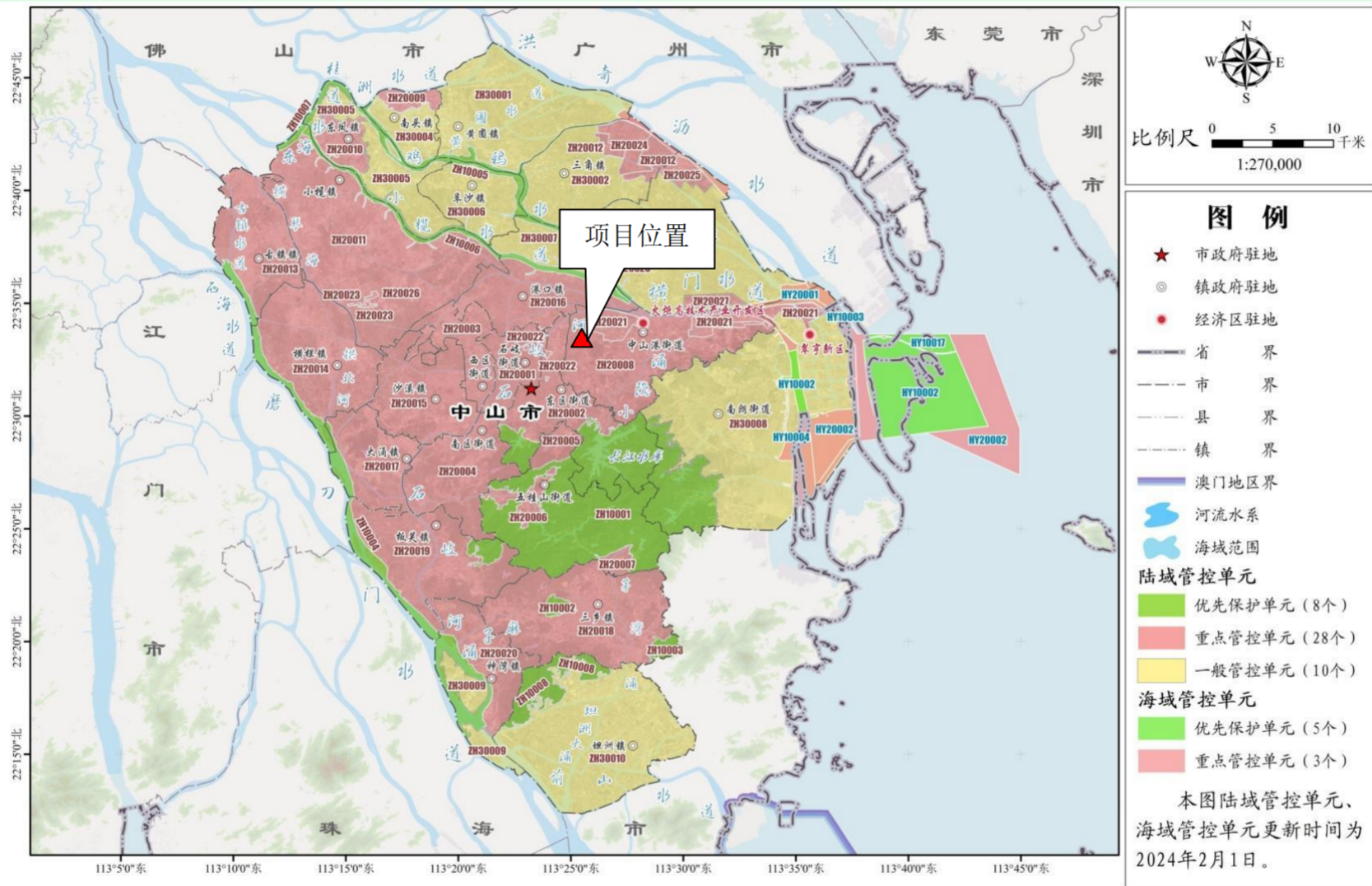
中山市饮用水水源保护区调整后范围图



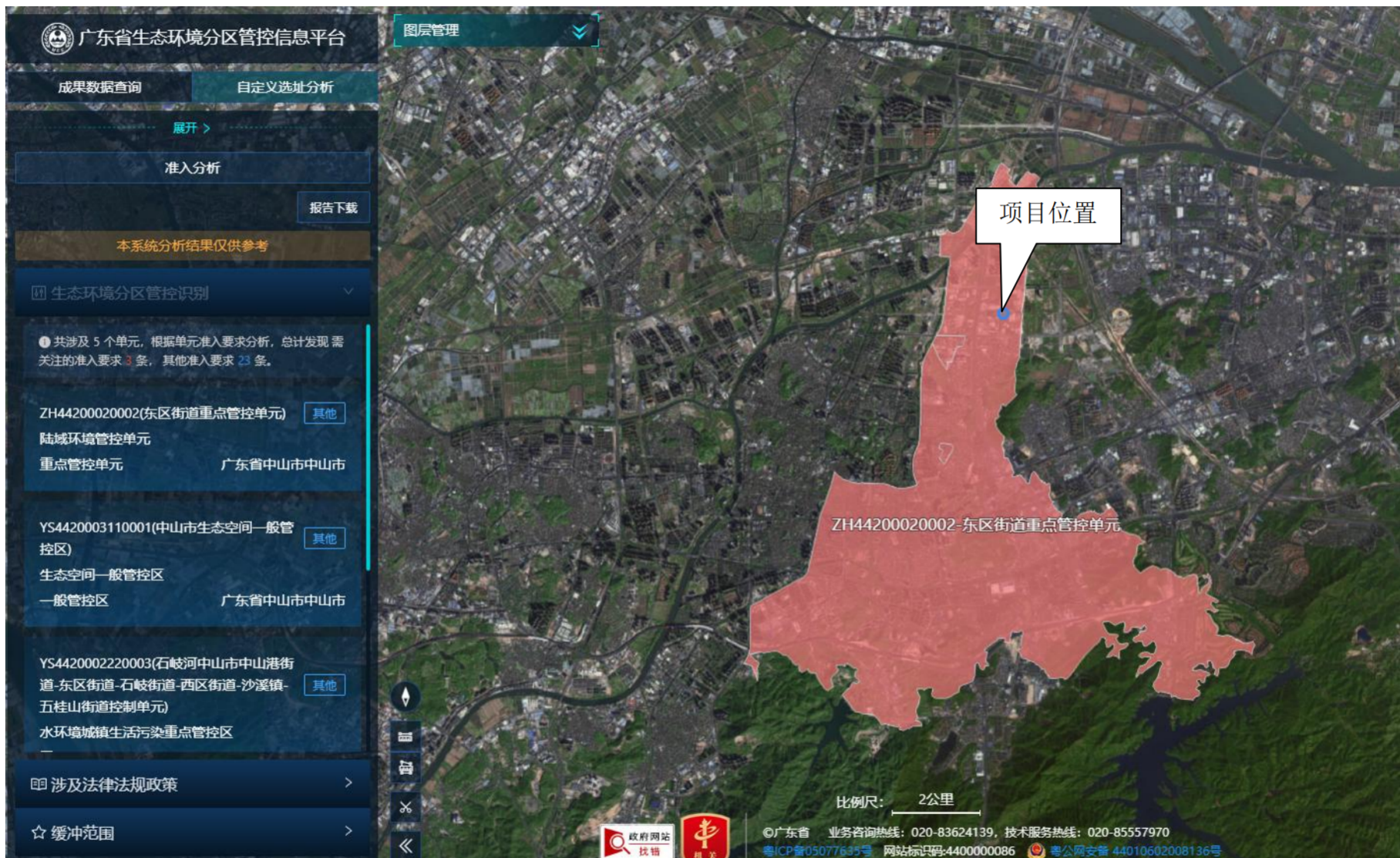
附图9 本项目与饮用水水源保护区的关系图



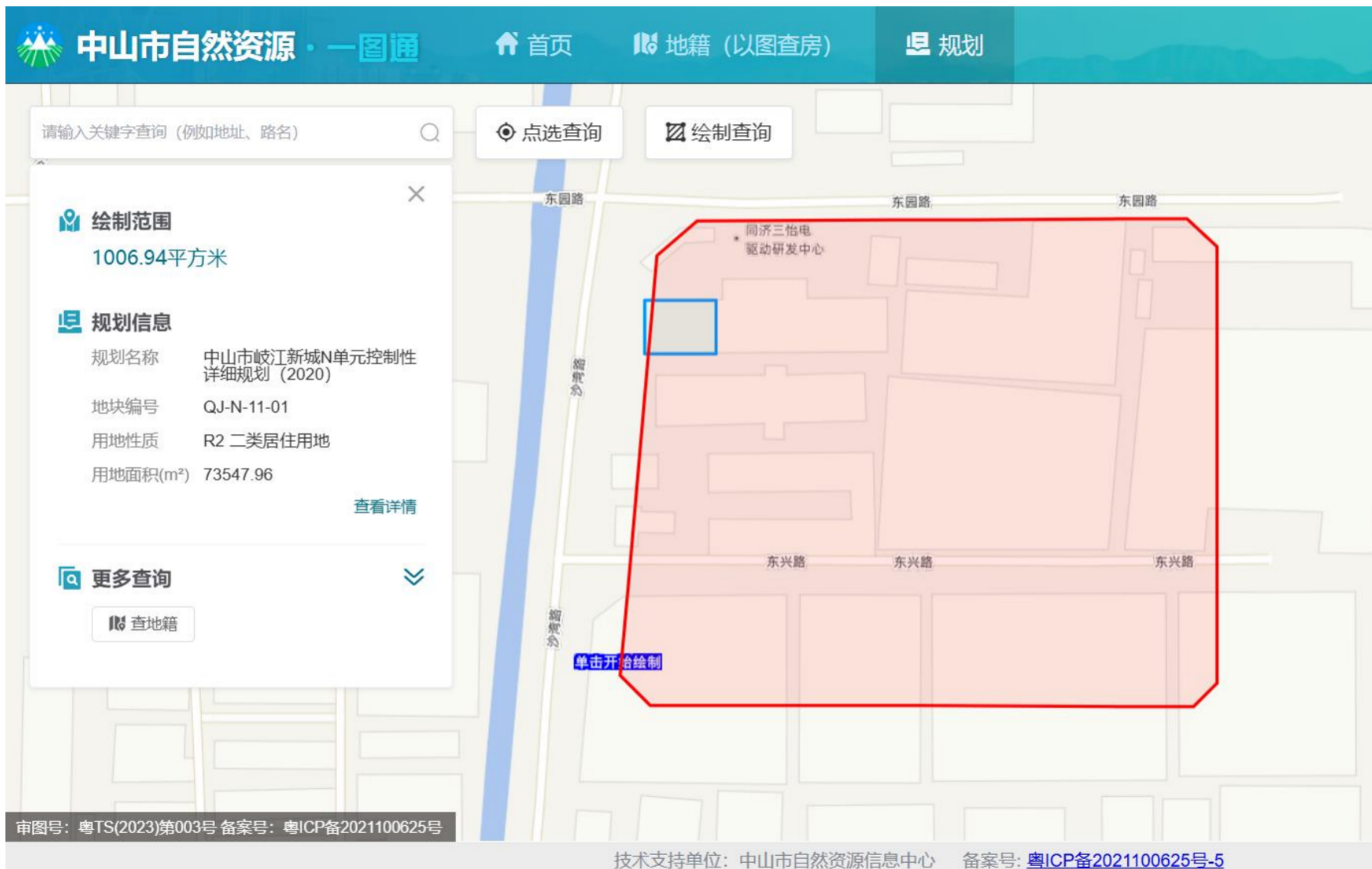
附图 10 广东省“三线一单”生态环境分区管控图



附图 11 中山市环境管控单元图



附图 12 广东省“三线一单”应用平台截图



附图 13 项目所在地用地规划截图



附图 14 大气环境现状监测点图