建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：汇聚智能装备（中山）有限公司新建项目

建设单位（盖章）：汇聚智能装备（中山）有限公司

编制日期：2025 年 11 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汇聚智能装备（中山）有限公司新建项目		
项目代码	2509-442000-04-01-240501		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	中山市南区马岭社区龙环丹荔路 17 号厂房 1 区		
地理坐标	（22 度 27 分 4.839 秒，113 度 20 分 5.398 秒）		
国民经济 行业类别	C3435 电梯、自动扶梯及升降机制造	建设项目 行业类别	三十一、通用设备制造业-69、物料搬运设备制造 343
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）	1000	环保投资（万元）	50
环保投资占比（%）	5	施工工期	/
是否开工建设	☑否 ☐是：_____	用地（用海） 面积（m^2）	10552
专项评价设置情况	无		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	/		

其他符合性分析

表 1. 合理性分析一览表

序号	规划/政策文件	涉及条款	本项目情况	是否符合
1	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	规定了鼓励类、限制类和淘汰类	项目不涉及淘汰类和限制类生产工艺和技术装备。	是
2	《市场准入负面清单（2025 年版）》	规定了禁止准入类和许可准入类事项	项目属于 C3435 电梯、自动扶梯及升降机制造行业，不属于禁止准入类和许可准入类。	是
3	中山市生态环境局关于印发《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》的通知中环规字〔2021〕1 号	中山市大气重点区域（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 产排工业项目。豁免情形：低排放量规模以上项目免于执行第四条、第五条、第六条之相关规定。一类空气功能区不得豁免。低排放量规模以上项目，新建项目是指 VOCs 排放量不大于 100 千克/年，且工业产值不小于 2 千万元/年的项目（工业产值测算以镇街证明为准）；扩建项目是指扩建部分产值不小于 2 千万元/年，同时单位产值 VOCs 排放量不大于 50 千克/千万元，且 VOCs 排放量不大于 2 吨/年的项目（单位产值 VOCs 排放量以去尾法取整千万元计算，年产值以纳税申报为准）	项目选址位于中山市南区，选址区域属于二类大气环境功能区，不在一类环境功能区内。根据中山市南区街道经济发展和科技统计局开具的“汇聚智能装备（中山）有限公司工业产值证明”本项目年产值约 2000 万元，VOCs 排放量约为 0.0951t/a，折算 VOCs 排放量约为 47.55 千克/千万元产值<50 千克/千万元产值，因此本项目属于低排放量规模项目，属于豁免情形。	是
		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；低（无）VOCs 原辅材料是指符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂，如未作定义，则按照使用状态下 VOCs 含量（质量比）低于 10%的原辅材料执行。无需加入有机溶剂、稀释剂等合并使用的原辅材料和清洗剂暂不作高低归类。	项目生产过程使用环氧树脂粉末涂料。环氧树脂粉末为粉末涂料，符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）中的 8.1 条款要求为低（无）VOCs 原辅材料 8.1 条款：粉末涂料、无机建筑涂料（含建筑无机粉体涂装材料）、建筑用有机粉体涂料产品中 VOC 含量通常很少，属于低挥发性有机化合物含量涂料产品。	是
		涂料、油墨、胶粘剂相关生产企业，其所有产生投产后的低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂产品产量比例原则上须达	项目不属于涂料、油墨、胶黏剂相关生产企业。	是

				到企业年总产品产量 60%、70%、85%以上。		
				对项目生产流程中涉及 VOCs 的生产环节或服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，废气经废气收集系统和（或）处理设施后排放。如经过论证不能密闭，则应采取局部气体收集处理措施。	本项目固化及液化石油气燃烧废气通过设备集气管直连+进出口集气罩收集，经两套水喷淋（除湿除雾）+二级活性炭吸附装置处理后，由两根 15m 排气筒有组织排放。	是
				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，除行业有特殊要求外，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。	项目涉 VOCs 废气为固化工序，固化废气经设备集气管直连+进出口集气罩收集，集气罩控制风速大于 0.3 米/秒，收集效率约 95%。	
				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，确实达不到 90%的，需在环评报告中充分论述并确定处理效率要求。有行业要求的按照相关规定执行。	项目由于 VOCs 产生量较少，产生浓度较低，固化及液化石油气燃烧废气一并经水喷淋（自带除湿除雾）+二级活性炭吸附处理，处理效率难以达到 90%，本项目二级活性炭对 VOCs 的处理效率取 50%。	是
		4	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）	VOCs 物料存储无组织排放控制要求	5.2.1.1VOCs 物料应当储存于密闭的容器、储罐、储库、料仓中。	本项目所使用的涉 VOCs 物料均采用密闭的容器储存，并存放于室内，含 VOCs 原辅材料在非取用状态时加盖保持密闭，含 VOCs 废料采用密闭的包装袋/桶进行转移，在非取用状态时加盖保持密闭。	是
					5.2.1.2 盛装 VOCs 物料的容器应当存放于室内，或者存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或者包装袋在非取用状态时应当加盖、封口，保持密闭。		
					5.2.1.3VOCs 物料储罐应当密封良好，其中挥发性有机液体储罐应当符合挥发性有机液体储罐控制要求、挥发性有机液体储罐特别控制要求和储罐运行维护要求等相关规定。		

					5.2.1.4VOCs 物料储库、料仓应当满足 3.7 对密闭空间的要求。		
				VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	5.3.1.2 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。	本项目所使用的环氧树脂粉末和废活性炭均采用密闭容器进行物料的运输和转移，且常温常压下不挥发，符合规定要求。	是
					5.3.1.3 对挥发性有机液体进行装载时，应当符合 5.3.2 规定。		
				工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	5.4.2.1VOCs 质量占比≥10%的含 VOCs 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。含 VOCs 产品的使用过程包括但不限于以下作业： a）调配（混合、搅拌等）； b）涂装（喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等）； c）印刷（平版、凸版、凹版、孔版等）； d）粘结（涂胶、热压、复合贴合等）； e）印染（染色、印花、定型等）； f）干燥（烘干、风干、晾干等）； g）清洗（浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。	本项目涉 VOCs 物料投放、使用均在设置局部气体收集范围内进行。项目建设后拟设置专人管理化学原料，并建立台账，记录含 VOCs 材料和产品的名称、使用量等信息。	是
					5.4.3 其他要求 5.4.3.1 企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 5.4.3.2 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。		是
				企业厂区	6.2 企业厂区内无组织排放监控点浓度应当执行表 3 厂区内	企业厂区内无组织排放监控点浓度执行广东省	是

				内及边界污染控制要求	VOCs无组织排放限值规定的限值。	地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3内VOCs无组织排放限值规定的限值。	
		5	《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）的通知》_（中府〔2024〕52号）附件5-南区街道重点管控单元准入清单（环境管控单元编码：ZH44200020004）	区域布局管控要求	1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展新能源、光电、智能装备、新材料、医疗器械等产业。	本项目属于C3435电梯、自动扶梯及升降机制造行业，不属于禁止类和限制类产业。	是
					1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。		
					1-3.【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。	本项目产业不属于印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业，不需要集聚发展、集中治污。	
					1-4.【生态/限制类】广东中山国家森林公园、中山北台地方级森林公园范围实施严格管控，按照《国家级森林公园管理办法》《广东省森林公园管理条例》及其他有关法律法规进行管理。	项目不在广东中山国家森林公园、中山北台地方级森林公园范围内。	
					1-5.【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。	项目不在马岭水库饮用水水源一级保护区和二级保护区内；项目不在环境空气质量一类功能区范围内。因此本项目符合南区重点管控单元准入清单中的区域布局管控的要求。	
					1-6.【水/鼓励引导类】未达到水质目标的饮用水水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域要建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。		
					1-7.【水/禁止类】①马岭水库饮用水水源一级保护区和二级保护区内，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染		

					防治条例》等相关法律法规实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。②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。		
					1-8.【水/限制类】严格限制重要水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式。	本项目不属于水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式。	
					1-9.【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）。	本项目不位于空气质量一类功能区	
					1-10.【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。	本项目位于主城区的南区，项目年产值约2000万元，VOCs排放量是0.0951t/a，折算VOCs排放量为47.55千克/千万元产值<50千克/千万元产值，因此本项目属于低排放量规模以上项目，属于豁免情形。	
					1-11.【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	本项目位于一类工业用地，不涉及该条例。	
				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。	本项目设备使用电能和液化石油气（自动线的烘干炉、固化炉及大、小面包炉），符合能源资源利用要求。	是
					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、炉窑只允许使用液化石油气、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。		

					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。	项目生产过程中遵循节水促减污规则。	
					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。	本项目不涉及。	
				污染物排放管控要求	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。	本项目生活污水纳入中山市污水处理有限公司进行处理，属于间接排放，不外排生产废水；不属于新增化学需氧量、氨氮排放的项目。项目新增氮氧化物约 0.48t/a 和挥发性有机物约 0.0951t/a，按总量指标审核及管理实施细则相关要求实行。	是
					3-2.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。		
					3-3.【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。		
				环境风险防控要求	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。	项目厂区范围内地面已全部硬底化，项目加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防止用地土壤和地下水污染。	是
					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。	单元内涉及储存和使用危险化学品，应采取有效的风险防范措施，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。涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》	

					所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，防止事故废水、危险化学品等直接排入周边水体。	
	6	选址合理性	/		根据“中山市自然资源·一图通”用地规划证明，本项目所在地为一类工业用地性质	是
	7	《中山市地下水污染防治重点区划定方案》	/		根据附图 8 中山市地下水污染防治重点区划定分区图可知，项目所在地属于一般区，按照相关法律法规、管理办法等开展常态化管理即可。	是
	8	《中山市环保共性产业园规划》2023 年 3 月	5.1.1（4）条入园项目须符合园区产业发展规划定位及产业布局。		本项目位于中山市南区马岭社区龙环丹荔路 17 号厂房 1 区，目前汽修产业环保共性产业园不属于已批环保共性产业园和可改造型环保共性产业园行列，选址待定；本项目主要从事电梯、自动扶梯及升降机制造，不属于所在镇街南区街道的环保共性产业园核心区产业定位的建设项目，不属于涉“共性工序”建设项目，因此本项目暂不在汽修产业环保共性产业园以内，与《中山市环保共性产业园规划》相符。	是
			10.2 完善政策支撑优化园区发展环境。鼓励环保共性产业园、共性工厂申报“中山市及以上重点建设项目”“重点工业项目”，镇街政府（办事处）结合环保共性产业园建设运行需求，在资金、土地、税收、科研、人才等方面给予必要的政策支持。本规划实施后，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。			
			南区街道的共性产业园为汽修产业环保共性产业园，其规划发展产业为汽修行业；主要生产工艺为钣金、喷涂。			

二、建设项目工程分析

建设内容

工程内容及规模：

一、环评类别判定说明

表 2.项目评价类别分类一览表

序号	行业类别	产品产能	工艺	对应名录条款	类别
1	C3435 电梯、自动扶梯及升降机制造	电梯轿厢 10000套/年	原料→开料→机加工→焊接→打磨→除油清洗→水洗→烘干→喷粉→固化→组装→成品	三十一、通用设备制造业中“69、物料搬运设备制造 343”中的“其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）	报告表
2		电梯井道件 5000套/年	配件→喷粉→固化→组装→成品		
3		电梯机房部件 5000套/年			

二、编制依据

1、国家法律法规、政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订））；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订，2018 年 10 月 26 日实施）；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 06 月 05 日起实施）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起实施）；

（7）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；

（8）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；

（9）《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（第 1 号修改单）（国统字〔2019〕66 号）；

（10）《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；

（11）《市场准入负面清单（2025 年版）》。

2、地方性法规、政策及规划文件

（1）《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）》；

（2）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》；

（4）《中山市水功能区管理办法》（中府（2008）96 号）；

（5）《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字（2020）1 号）；

（6）广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）；

（7）《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）的通知》；

（8）《中山市环保共性产业园规划》（中山市生态环境局，2023 年 3 月）。

3、技术规范

（1）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》。

三、建设项目建设内容

1、基本概况

汇聚智能装备（中山）有限公司位于中山市南区马岭社区龙环丹荔路 17 号厂房 1 区（项目中心位置 E：113°20′5.398″，N：22°27′4.839″），用地面积约 10552 平方米，总建筑面积约 11632 平方米，共有员工 60 人。该建设项目年工作时间 300 天，每天生产 8 小时，项目不设夜间生产。本项目总投资 1000 万元，其中环保投资为 50 万元，年产电梯轿厢 10000 套，电梯井道件 5000 套，电梯机房部件 5000 套。

2、建设项目工程组成及内容

表 3.项目工程组成一览表

工程类别	建设名称	建设内容		工程规模
主体工程	生产车间	综合楼 1、3 层	1F 为仓库、展厅区，3F 为办公室	项目租用一栋 5 层综合楼的 1、3 层（占地面积约 1080 平方米，建

		厂房 1	主要设有开料区、折弯区、冲床区、剪板区、焊接区等
		厂房 2	主要为表面处理喷涂区
		厂房 3	主要为成品仓
配套工程	办公室	位于综合楼 3 楼，供行政、技术、销售人员办公	
	仓库	位于生产车间内，用于存放原材料和成品	
	运输	公路运输	
公用工程	供水	由市政管网供给	
	供电	由市政电网供给	
环保工程	废水治理设施	生活污水	经三级化粪池预处理后进入市政管网排入中山市污水处理有限公司作深度处理，达标后排放到石岐河
		生产废水	除油废液交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；清洗废水、水喷淋废水委托给有处理能力的废水处理单位处理
	废气治理设施	激光切割废气	沉降后以无组织形式排放
		焊接废气	无组织形式排放
		打磨废气	沉降后以无组织形式排放
		喷粉废气	密闭收集后经滤芯过滤回收装置/滤芯过滤回收装置+布袋除尘后无组织排放
		固化及液化石油气燃烧废气	经设备集气管直连+进出口集气罩收集，经 2 套水喷淋（除湿除雾）+二级活性炭吸附装置处理后，由 2 根 15m 排气筒有组织排放
	固废处置措施	生活垃圾	交由环卫部门处理
		一般工业固废	设置一般工业固废暂存仓，集中收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理
		危险废物	设置危废仓，收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
	噪声污染防治	设备噪声	采用设备减振，合理布局等降噪措施

筑面积约 2160 平方米，总楼高约 23.4 米）和三个单层厂房（厂房 1 占地面积和建筑面积约 4819 平方米，厂房 2 占地面积和建筑面积约 2979 平方米，高均约 11.35 米；厂房 3 占地面积和建筑面积约 1674 平方米，高约 3.8 米）进行电梯部件生产，占地面积约 10552 平方米，建筑面积约 11632 平方米。

3、主要产品及产能

项目的产品产量见下表。

表 4. 产品产量一览表

序号	产品	年产量	产品规格
1	电梯轿厢	10000 套	根据客户要求定制，常规每套重量约为

			200-300kg，厚度为 1.2-6mm。本项目每套重量按 250kg 计，厚度按 4mm 计。
2	电梯井道件	5000 套	根据客户要求定制，常规每套重量约为 400-500kg，厚度为 5-6mm。本项目每套重量按 450kg 计，厚度按 6mm 计。
3	电梯机房部件	5000 套	根据客户要求定制，常规每套重量约为 300kg，厚度为 10mm。本项目每套重量按 300kg 计，厚度按 10mm 计。
注：电梯轿厢在厂内进行机加工、清洗、喷粉、固化、组装工序；电梯井道件、电梯机房部件则外购配件在厂内进行喷粉、固化、组装。			

4、主要原辅材料及用量

项目原材料用量见下表。

表 5.主要原辅材料及用量消耗一览表

序号	原辅料名称	物态	年用量（t/a）	最大暂存量（t/a）	所在工序	是否风险物质	临界量	备注
1.	不锈钢板	固态	1276.66	25	电梯轿厢原料	否	/	捆扎
2.	钢板	固态	1276.65	25		否	/	捆扎
3.	电梯井道件配件	固态	5000 套	50 套	原料	否	/	捆扎
4.	电梯机房部件配件	固态	5000 套	50 套	原料	否	/	捆扎
5.	无铅焊丝	固态	5	1	焊接	否	/	外购新料，25kg/袋
6.	液态氧气	液态	15 瓶	5 瓶		否	/	175L/瓶
7.	液态二氧化碳	液态	25 瓶	6 瓶		否	/	40L/瓶
8.	焊接保护混合气	气态	50 瓶	10 瓶		否	/	50L/瓶
9.	环氧聚脂粉	粉末	31.5	2	喷粉	否	/	外购新料，25kg/箱
10.	除油剂	液态	4.46	0.5	除油	否	/	外购新料，25kg/桶
11.	液压油	液态	0.2	0.1	设备保养与维护	是	2500	外购新料，25kg/桶
12.	机油	液态	0.2	0.1		是	2500	外购新料，25kg/桶
13.	液化石油气	气态	188.89	0.5	烘干、固化	是	10	50kg/瓶
注：现场储存 10 瓶液化石油气，故液化石油气的最大储存量为 0.5t/a。								

表 6.主要原辅材料及用量消耗一览表

序号	名称	理化性质
1	不锈钢板	不锈钢制成的金属板，表面光洁，不容易生锈，主要成分为碳 0.08%、锰 2%、磷 0.045%、硫 0.03%、硅 1%、铬 18%~20%、镍 8%~10.5%、其余为铁，密度约为 7.93g/cm^3。
2	钢板	固体板材，为 Q235 普通碳素结构钢，即 A3 钢，硫、磷含量分别

		在 0.035%~0.05%、碳含量在 0.06%~0.38%范围内的碳素结构钢。密度 7.85g/cm³，熔点 1493℃，沸点 2750℃。
3	无铅焊丝	主要成分为：C、Mn、Si、P、S、Als、Cr、Ni、Cu，不含铅等Ⅰ类重金属。
4	液态氧气	浅蓝色、无臭的液体，密度为 1.14 g/cm³，沸点-183℃，具有强氧化性和顺磁性，化学性质稳定但易与有机物发生剧烈反应。
5	液态二氧化碳	无色、无味、透明的液体，密度：0.7~1.0g/cm³ 之间（具体数值取决于温度和压力），沸点为-78.5℃，化学性质相对稳定，不易分解、不燃烧、不助燃，可以作为惰性介质。
6	焊接保护混合气	Ar-CO_2 的混合气体，主要用于碳钢和低合金焊接，Ar-CO,混合保护气可减少合金元素烧损，有助于提高焊缝的强度和冲击韧性。Ar-CO 是我国应用最广泛的焊接二元混合气体，其中 Ar 含量为 80%，CO_2 含量为 20%。
7	环氧树脂粉	无味粉末，密度为 1.2g/cm³，主要成分是环氧树脂（40%）、聚酯树脂（17%）、消光固化剂（3%）、沉淀硫酸钡（18%）、钛白粉（20%）、流平剂（1%）、颜料、助剂（1%）。不含一类重金属，属于非危险品，化学性质稳定。粉末涂料属于《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）中的低挥发性有机化合物含量涂料产品。
8	除油剂	无色液体，无刺激性气味，pH：11-12，沸点范围：110-120，密度：1.05-1.12g/cm³。主要成分是无机化合物（氢氧化钠）2%、分散剂（乙二胺四乙酸二钠盐）9%、渗透剂（偏硅酸钠）28%、金属缓蚀剂（聚氧乙烯辛烷基苯酚醚）11%、表面活性剂（月桂酰两性基乙酸钠）18%，水 32%。项目每千克除油剂清洗面积约为 35.5m²。
9	液压油	利用液体压力能的液压系统使用的液压介质，在液压系统中起着能量传递、抗磨、系统润滑、防腐、防锈、冷却等作用。液压油的成分是由高度提纯的矿物油 95%和添加剂 5%（主要为 N，N-二叔丁基对苯二酚和磷酸二羟基二丁基酯等抗氧化剂）组成混合物，非易燃物质但可燃。黄褐色透明液体，特有气味，无刺激性，密度：800-900kg/m³（20℃）；不溶于水，溶于醇、醚、酮、脂、烃等大部分有机溶液。
10	机油	密度约为 0.91×10³kg/m³，能对设备起到润滑减磨、辅助冷却降温、密封防漏、防锈防蚀、减震缓冲等作用。机油由基础油和添加剂两部分组成。基础油是润滑油的主要成分，决定着润滑油的基本性质，添加剂则可弥补和改善基础油性能方面的不足，赋予某些新的性能，是润滑油的重要组成部分。

5、主要生产设备

项目主要生产设备详见下表。

表 7.主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	数量	所在工序	备注
1.	剪板机	QC12K-4X2500	1 台	开料	电 能
2.	激光切割机	/	3 台		电 能

	3.	刨槽机	/	1 台	刨槽	机加工	电 能
	4.	折弯机	/	7 台	折弯		电 能
	5.	冲床	/	9 台	冲压		电 能
	6.	送料机	/	1 台	辅助冲压		电 能
	7.	滚压机	/	1 台	滚压		电 能
	8.	摇臂钻床	/	2 台	钻孔		电 能
	9.	攻丝机	/	1 台	攻丝		电 能
	10.	电动卷板机	/	1 台	卷板		电 能
	11.	气保焊机	/	16 台	焊接		电 能
	12.	打磨机	/	4 台	打磨		电 能
	13.	铁线调直机	/	1 台	辅助设备		电 能
	14.	空压机	/	1 台	辅助设备		电 能
	15.	人工组装线	/	2 条	组装		/
	16.	压铆机	/	2 台			电 能
	17.	拉铆钉枪	/	2 把			/
	18.	气动压力机	DTDN-100	1 台			电 能
	自 动 表 面 处 理						
	19.	自动表面处理喷粉线	/	1 条	喷粉	线上含 2 个喷粉房，单室尺寸：长 7.95m，宽 5m，高 3.1m；每个喷粉房配 2 个工位、2 把喷枪。处理的工件主要为电梯轿厢。	
		每条线所含设备					
		预除油池	喷淋式，水池尺寸：L4×W1.2×H1m（有效水深 0.8m）	1 个	除油	/	
		除油池	喷淋式，水池尺寸：L1.6×W1.1×H1m（有效水深 0.8m）	1 个	除油	/	
		清洗池 1	喷淋式，水池尺寸：L2×W1.2×H1m（有效水深 0.8m）	1 个	水洗	/	
		清洗池 2	喷淋式，水池尺寸：L2×W1.2×H1m（有效水深 0.8m）	1 个	水洗	/	

	清洗池 3	喷淋式，水池尺寸：L1.2×W1×H1m（有效水深 0.8m）	1 个	水洗	/
	烘干炉	16×2.1×3.2 米，烘干水分	1 台	烘干	自动线共用一套燃烧机（45 万大卡），液化石油气为燃料
	固化炉	45×2.1×3.2 米，喷粉后固化	1 台	固化	
手动表面处理					
20.	喷粉房	单室尺寸：长 6m，宽 6m，高 2.6m	1 个	喷粉	小面包炉配套使用，每个喷粉房配 2 个工位、2 把喷枪，处理的工件主要为电梯机房部件配件。
		单室尺寸：长 9m，宽 6m，高 5m	2 个		大面包炉配套使用，每个喷粉房配 2 个工位、2 把喷枪，处理的工件主要为电梯井道件配件。
	小面包炉	9×3×3 米	1 台	喷粉、固化	燃液化石油气，配套一台 20 万大卡燃烧机，处理的工件主要为电梯机房部件。
	大面包炉	9×5×5 米	1 台		燃液化石油气，配套一台 20 万大卡燃烧机；处理的工件主要为电梯井道件。

注：1、以上生产设备及生产工艺均不在国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类或限制类，符合相关的产业政策要求，符合国家有关法律法规和政策规定。

2、本项目除备注燃液化石油气外的设备，其余所用的生产设备均以电能为能源。

3、核算：

表 8.　生产线产能核算一览表

生产线名称	数量	生产线运行参数				理论产能（件）
		输送线传输速度（m/min）	每米区间范围内挂具数量（个）	单一挂具产品量（个）	运行时间（h/a）	
自动表面处理喷粉线	1 条	1.2	1	1	2400	172800

注：①本项目自动表面处理喷粉线处理的工件主要为电梯轿厢，每套电梯轿厢包含有壁板、顶板等配件，大概有 14 个配件组成，实际需清洗、喷涂的工件产能（10000×14=140000 件）约为理论产能的 81.02%，申报合理。

表 9.　产品面积核算表

产品名称	材质	单套产品质量 kg	产能 套/年		总质量 t/a	厚度 mm	密度 kg/m³）	表面积 m²	喷粉和清洗面	需清洗的工件面积 /m²	需喷粉的工件面积 /m²
电梯轿厢	不锈钢板	250	5000	10000	1250	4	7930	39407.31	双面	78814.63	78814.63
	钢板	250	5000		1250	4	7850	39808.92	双面	79617.83	79617.83
电梯井道件	/	450	5000	5000	2250	6	7850	47770.70	双面	/	95541.40
电梯机房部件	/	300	5000	5000	1500	10	7850	19108.28	双面	/	38216.56
合计					6250	/	/	146095.21	/	158432.46	292109.42

注：①电梯轿厢产品分为不锈钢板材质和钢板材质，比例约为 1:1。

②项目电梯轿厢（不锈钢板材质）的表面积约为 1250t÷7930kg/m³÷0.004m≈39407.31m²、

电梯轿厢（钢板材质）的表面积约为 1250t÷7850kg/m³÷0.004m≈39808.92m²、

电梯井道件的表面积约为 2250t÷7850kg/m³÷0.006m≈47770.70m²、

电梯机房部件的表面积约为 1500t÷7850kg/m³÷0.01m≈19108.28m²。

③电梯井道件、电梯机房部件为外购配件在厂内进行喷粉、固化，无需清洗。

表 10.　粉末涂料用量情况表

产品	喷粉房	原料名称	涂装厚度μm	涂装面积 ㎡	密度 g/cm³	利用率%	年用量（t）	
电梯轿厢	自动线	环氧树脂粉	85	158432.46	1.2	96.16	16.81	31.08
电梯机房部件	小面包炉		85	38216.56	1.2	96.16	4.05	
电梯井道件	大面包炉		85	95541.4	1.2	95.31	10.22	

注：1、据建设单位提供的资料，产品喷涂厚度约为 85μm，本项目产品喷粉为双面喷粉；

2、实际生产情况会有一定量的损耗，本次环评中喷粉按照 31.5 吨/年进行申报（按产品涂装面积比例，其中电梯轿厢、电梯机房部件、电梯井道件所使用的环氧树脂粉分别为 17.07t/a、4.13t/a、10.3t/a）；

3、树脂粉末初次上粉率为 75%，喷粉粉尘在喷漆房内被密闭收集，收集效率为 90%；自动表面处理喷粉线和小面包炉配套喷粉房收集的粉尘经滤芯过滤回收装置+袋式除尘器二级回收处理后无组织排放，综合处理效率保守取值 99%；收集粉尘的回用率约 95%，故粉末综合利用率为 75%+(1-70%)×90%×99%×95%≈96.16%。大面包炉配套喷粉房收集的粉尘经滤

芯过滤回收装置回收处理后无组织排放，保守取值 95%，收集粉尘的回用率约 95%，则粉末综合利用率为 75%+(1-70%)×90%×95%×95%≈95.31%。

表 11.　粉末涂料喷枪用量核算一览表

设备	原料名称	数量（个）	喷涂速度 g/min	工作时间 h	年用量 t
喷枪	环氧树脂粉	10	26	2400	37.44

注：根据上表，喷粉工序理论最大喷粉量为 37.44，项目申报 31.5t/a，占最大喷粉量的 84.13%，综上所述，项目喷粉用量申报合理。

6、人员与生产制度

项目全厂劳动定员 60 人，厂内不设宿舍和食堂。全年工作 300 天，每天工作时间为 8 小时（8:00-12:00，14:00-18:00），不涉及夜间生产。

7、给排水情况

厂区用水由市政管网直接供水，全厂用水主要分为生活用水和生产用水（表面处理清洗线用水和水喷淋用水）。

（1）生活给排水

项目全厂劳动定员 60 人，厂内不设宿舍和食堂，根据《广东省用水定额》（DB44/T1461.3-2021）表 A.1 服务业用水定额表，参考“国家行政机构-办公室-无食堂和浴室-先进值”按生活用水量 10m^3/人·a 计；生活用水量约为 60×10=600 吨/年，生活污水排污系数取 0.9，故生活污水产生量约 540t/a。生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，最后进入中山市污水处理有限公司处理达标后排放到纳污河道石岐河。

（2）生产给排水

①表面处理清洗线给排水

项目设有 1 条除油清洗线，连接方式如下图所见；除油、清洗池更换方式为整槽更换，除油清洗规模、更换用水量情况见下表所示。

除油清洗线连接方式示意简图：

表 12.　表面处理清洗线给排水情况表

槽体名称	数量	尺寸	有效容积 m^3	更换频率	年更换次数	整槽更换水量 t/a	补充水量 t/a	总用水量 t/a	总排水量 t/a	备注
预除油池	1	4×1.2×1m（有效水深 0.8m）	3.84	半年更换一次	2	7.68	57.6	65.28	7.68	废液
除油池	1	1.6×1.1×1m（有效水深 0.8m）	1.41	半年更换一次	2	2.816	21.12	23.94	2.82	废液
清洗池 1	1	2×1.2×1m（有效水深 0.8m）	1.92	3 天更换一次	100	192	28.8	220.8	192	废水
清洗池 2	1	2×1.2×1m（有效水深 0.8m）	1.92	3 天更换一次	100	192	28.8	220.8	192	废水
清洗池 3	1	1.2×1×1m（有效水深 0.8m）	0.96	4 天更换一次	75	72	14.4	86.4	72	废水
除油合计						10.5	78.72	89.22	10.5	废液
清洗合计						456	72	528	456	废水
合计						466.5	150.72	617.22	466.5	/

注：
1、补水量为每天的蒸发量和工件带走水量，按水池有效容量的 5%计算；
2、项目生产的电梯轿厢合计清洗面积约为 158432.46m^2。由上数据可得，该产品清洗总用水量为 528t/a，则单位面积的用水量约为 3.33L/m^2>3L/m^2，用水量和更换频次能满足生产的需求。
3、项目除油清洗过程除油剂与水的比例约为 1:19，则除油剂用量约为 89.22÷20≈4.46t/a，新鲜水量约为 84.76t/a。
4、废液收集后定期交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理，废水收集后委托给有处理能力的废水处理单位处理。

②水喷淋给排水

项目设有 2 套水喷淋塔设施。喷淋塔水箱有效尺寸分别为：2m×1.2m×0.4m（有效容积 0.96m^3）、2.3m×1.5m×0.4m（有效容积 1.38m^3），合计有效容积为 2.34m^3，定期补充损耗量，损耗水量按有效容积的 5%计算，则喷淋塔补每天补充水量约 0.117t/d（35.1t/a）。为维护水喷淋装置，提高废气净化效率，定期更换水池中的废水，更换频率为半年一次，则水喷淋总用水为 2.34×2+35.1=39.78t/a，其中新鲜补充水为 35.1t/a，废水产生量为 4.68t/a，生产废水委托给有处理能力的

废水处理机构处理。

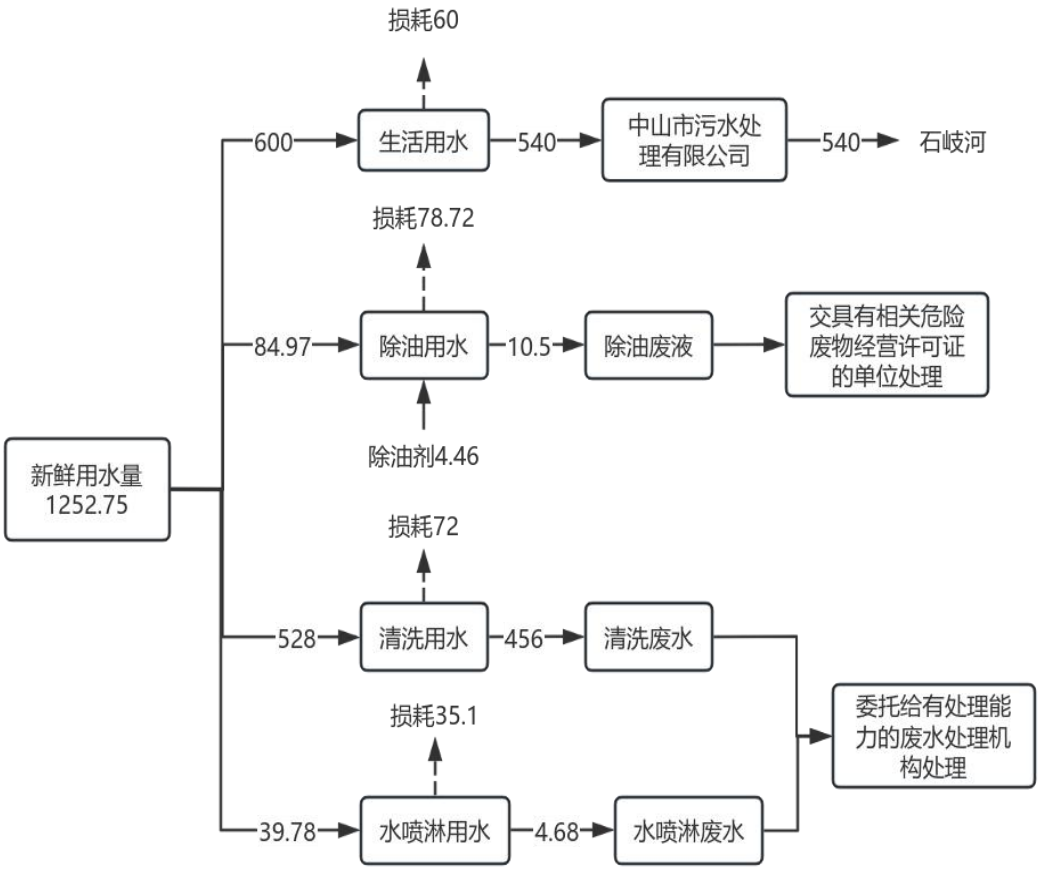


图 2 项目全厂水平衡图 t/a

8、项目能耗情况

本项目自动表面处理喷粉线设有 1 台烘干炉和 1 台固化炉进行烘干、固化，两者共用一个燃烧机，以液化石油气为燃料；手动表面处理设有 2 台面包炉，分别配套一个燃烧机，均以液化石油气为燃料。根据企业提供资料，项目液化石油气年用量可见下表。

表 13. 项目液化石油气用量核算表

设备	燃烧机数量	额定加热大卡/台	热效率%	运行时间h	平均低位发热量kcal/kg	液化石油气用量	
烘干炉和固化炉（自动线）	1 个	450000 kcal/h	90%	2400	12000	100000kg/a	42553.19m^3/a
小面包炉	1 个	200000 kcal/h	90%	2400	12000	44444.44kg/a	18912.53m^3/a

大面包炉	1 个	200000 kcal/h	90%	2400	12000	44444.44kg/a	18912.53m^3/a

注：1、参考《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）表 A.1 液化石油气的平均低位发热量为 12000kcal/kg。

2、液化石油气密度为 2.35kg/m^3，本项目液化石油气合计年使用量约 188.89 吨（80378.25m^3/a）。

综上，项目的主要资源和能源消耗量详见下表：

表 14. 项目主要资源和能源消耗一览表

名称	年用量	备注
新鲜用水量	1252.75t/a	市政给水管网供水
电	15 万度	市政供电
液化石油气	188.89t/a	供气公司供气

9、项目平面布局情况

根据项目建设规划，项目租用一栋 5 层综合楼的 1、3 层和 3 栋单层厂房，主要设有办公区、机加工区、表面处理喷粉线区和成品仓等。详见附图 4。

结合项目所在地四周情况，项目最近敏感点为东北面厂界外 289m 处的香山天地，项目排气筒 G1 位于厂房 2 的西面，与香山天地的距离约为 428m，G2 位于厂房 2 的南面，与香山天地的距离约为 367m。根据后文分析，项目排气筒排放浓度较低，经过扩散，对香山天地影响较小。项目冲床、空压机等高噪声设备主要放置在厂区中间或西面，靠近最近敏感点的主要是办公区、仓库，开料区、组装区以及大面包炉放置区。经过选用低噪设备，合理布局，对声源进行隔声、减振的措施，且项目与最近敏感点之间隔有道路和厂房，设备产生的噪声经厂房车间隔声和自然距离衰减后，设备产生的噪声对敏感点影响不大，故平面布置情况相对合理。

10、项目四至情况

项目选址位置北面为广东理丹电子科技股份有限公司，东面为逸东机械和中山通艺工艺制品有限公司，南面为中泰厂房和广东远慧建设有限公司（在建厂房），西面为山边。项目地理位置情况详见附图 1，卫星四至情况详见附图 2。

工艺流程

项目工艺流程图

（1）电梯轿厢、电梯井道件、电梯机房部件生产工艺流程：

和产排污环节

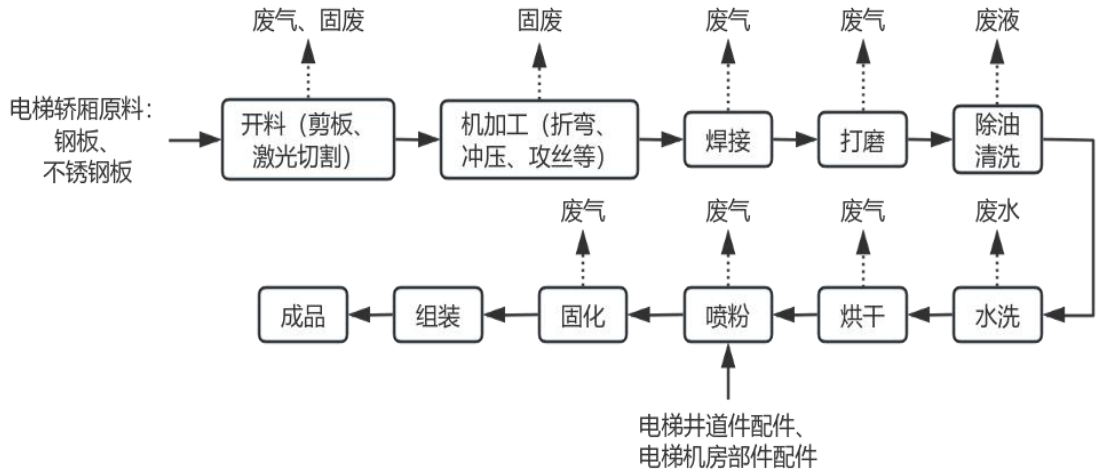


图 3 电梯轿厢、电梯井道件、电梯机房部件生产工艺流程图

生产工艺简述：

开料：使用剪板机、激光切割机对钢板、不锈钢板进行开料，加工成电梯轿厢所需的形状。该过程会产生少量固体废物和激光切割废气，年工作时间为 2400h。

机加工：将开料好不同尺寸、形状的材料使用机加工设备（冲床、折弯机、攻丝机等）进行加工，压出或折弯出所需的形状和孔洞。该过程会产生少量固体废物，年工作时间为 2400h。

焊接：使用气保焊机对钢板、不锈钢板进行焊接，制造出电梯轿厢毛坯。该过程产生会少量焊接废气。本工序年工作时间按 2400h 计算。

打磨：电梯轿厢毛坯进入自动表面处理喷粉线前需使用打磨机对工件部分边角或焊接点位进行打磨处理，以除去工件表面的不平整，提高工件的表面光洁度。该过程会产生少量打磨废气，年工作时间 2400h。

除油清洗：除油主要是利用除油剂对油脂的皂化和乳化作用，将工件表面油污去除的过程。项目包含预除油和除油清洗，该过程会产生除油废液，年工作时间为 2400h。

水洗：对工件表面进行喷淋，清洗工件表面沾有的溶液，防止各槽体之间相互污染。项目设有 3 道自来水清洗工序，该过程会产生清洗废水，年工作时间为 2400h。

烘干：利用烘干炉对水洗后的工件进行烘干，去除工件表面残留的水分。该

	过程采用液化石油气燃烧进行加热，故产生少量燃烧废气，年工作时间为 2400h。 **喷粉：**烘干后的电梯轿厢工件和外购的电梯机房部件、电梯井道件配件分别进入自动表面处理喷粉线、小面包炉、大面包炉配套的喷粉房，供粉器自动、连续、均匀地将环氧聚酯粉输送到静电喷枪进行喷粉作业。喷粉过程，少量环氧聚酯粉不能附着在工件表面，经粉末回收装置收集喷粉原料回用。此过程会产生少量喷粉废气，年工作时间为 2400h。 **固化：**喷粉处理后的工件进入分别进入自动表面处理喷粉线的固化炉、小面包炉、大面包炉内进行烘烤固化处理。项目固化温度一般控制在 180-220℃，烘烤固化时间一般为 15-20min。固化炉、小面包炉和大面包炉均采用液化石油气作为燃料进行加热，故该过程会产生少量固化废气和液化石油气燃烧废气，年工作时间为 2400h。 **组装：**组装工序为人工组装，不产生废气，年工作时间为 2400h。
与项目有关的原有环境污染问题	建设项目为新建项目，故不存在原有污染问题，相关的污染源排放是周围厂企所产生废水、废气、固废及噪声等。

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、环境空气质量现状

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 修订版）》（中府函〔2020〕196 号印发），该建设项目所在区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

（1）空气质量达标区判定

根据中山市生态环境局发布的《中山市 2023 年大气环境质量状况公报》，中山市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物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》（GB3095-2012）二级标准，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）评价，中山市为城市环境空气质量不达标区。具体见下表。

表 15.　区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m3）	标准值（μg/m3）	占标率（%）	达标情况
SO_2	98 百分位数日平均质量浓度	8	150	5.33	达标
	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
NO_2	98 百分位数日平均质量浓度	56	80	70.00	达标
	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
PM_{10}	95 百分位数日平均质量浓度	72	150	48.00	达标
	年平均质量浓度	35	70	50.00	达标
$PM_{2.5}$	95 百分位数日平均质量浓度	42	75	56.00	达标
	年平均质量浓度	20	35	57.14	达标
O_3	90 百分位数 8h 平均质量浓度	163	160	101.88	超标
CO	95 百分位数日平均质量浓度	800	4000	20.00	达标

为改善大气污染状况，中山市生态环境局已在“十四五”规划中提出要求：“深入推进臭氧污染防控。优化大气环境监测网络。积极推进 VOCs 综合治理。强化电厂（含垃圾焚烧厂）、工业锅炉和窑炉排放治理。”其中“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。”

（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，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。项目位于南区街道，本次评价选择南区监测站点数据，根据《中山市 2023 年空气质量监测站日均值数状况公报》中南区站的监测站数据，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 的监测结果见下表。

表 16.　污染物环境质量现状评价表

点位名称	监测点坐标/m		污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m³	评价标准 μg/m³	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
南区监测站	南区站		SO_2	24 小时平均第 98 百分位数	8	150	6.7	0	达标
				年平均	4.7	60	/	/	
			NO_2	24 小时平均第 98 百分位数	52	80	102.5	0.27	达标
				年平均	19.6	40	/	/	
			PM_{10}	24 小时平均第 95 百分位数	68	150	69.3	0	达标
				年平均	30.8	70	/	/	
			$PM_{2.5}$	24 小时平均第 95 百分位数	36	75	73.3	0	达标
				年平均	17.1	35	/	/	
			O_3	8 小时平均第 90 百分位数	161	160	144.4	10.14	超标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数	700	4000	27.5	0	达标

由上表可知，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$的年平均浓度值和日均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；CO 24 小时平均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；O_3日最大 8 小时平均第 90 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

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；二是加强巡查建设工地、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；五是加强加油站和储油库的监督管理，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。

采取上述措施后，中山市环境空气质量会逐步得到改善。

（3）补充评价范围内污染物环境质量现状评价

①本项目的特征污染因子为总悬浮颗粒物（TSP）、非甲烷总烃、TVOC、SO_2、NO_X、臭气浓度、烟气黑度，根据《建设项目环境影响报告表编制指南》（污染影响类）提到“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提供有效的现状监测数据”，本项目的特征污染物非甲烷总烃、TVOC、SO_2、NO_X、臭气浓度、烟气黑度，在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中无质量标准且无地方环境空气质量标准，故不再展开现状监测。

②本项目 TSP 引用《中山市德茂压电陶瓷材料有限公司新建压电陶瓷生产项目》环境现状监测数据，监测单位为广东乾达检测技术有限公司，于 2024 年 01 月 18 日～01 月 24 日在中山市德茂电子科技有限公司所在地东南面 1416mm 布设的环境空气监测点位（马岭社区 A2），位于本项目东南面约 2496 米处。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），近 3 年内大气环境监测数据具有有效性，中山市德茂电子科技有限公司新建压电陶瓷生产项

目检测报告监测时间针对于本项目具有时效性，评价范围的直径/边长小于 5km，各监测点位在评价范围内，因此引用中山市德茂电子科技有限公司新建压电陶瓷生产项目检测报告，各监测点位数据具有时效性，结果如下所示。

表 17. 补充监测点位基本信息

监测点位名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方向	相对厂界距离/m
马岭社区 A2	113°21′30.347″	22°27′32.759″	TSP	2024.01.18-01.24	东北面	2496

表 18. 补充污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准（mg/m³）	监测浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
马岭社区 A2	113°21′30.347″	22°27′32.759″	TSP	日均值	0.3	0.101~0.116	38.67	0	达标

由以上监测结果看出，本项目周边的 TSP 现状监测结果符合达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，表示该区域大气环境良好。

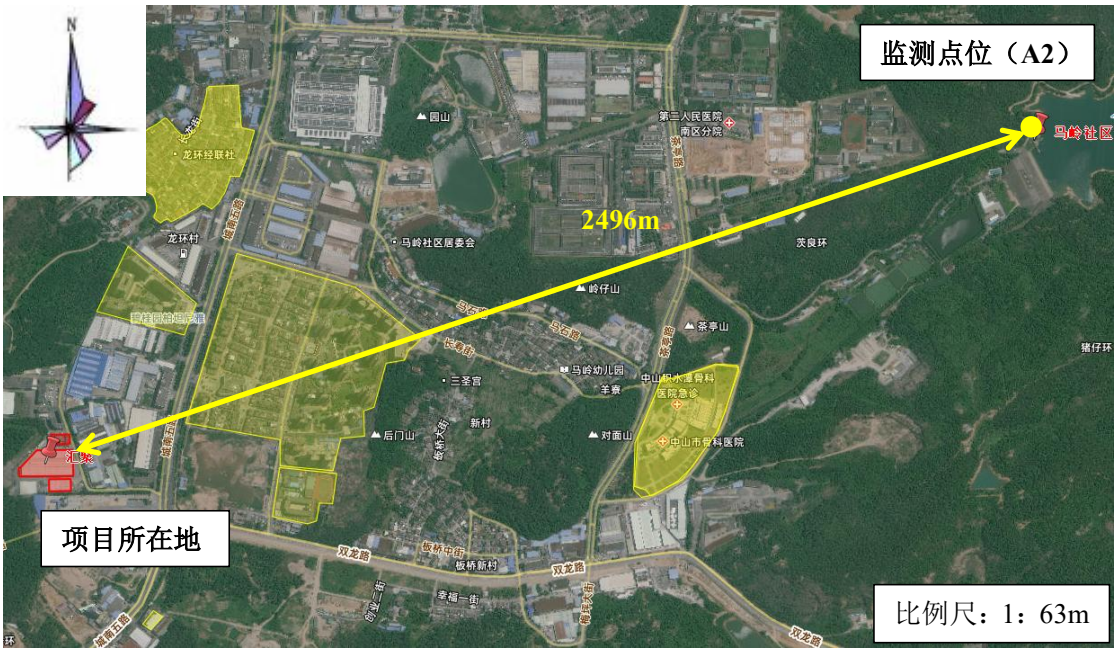


图 5 项目大气监测点位引用图

二、地表水环境质量现状

项目生活污水经配套的三级化粪池预处理后经市政管网进入中山市污水处

理有限公司进行处理达标后排放至石岐河。根据《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96 号），石岐河属于IV类水质功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。

根据《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》，2023 年石岐河达到V类水质标准，水质状况为中度污染，主要污染指标为氨氮、溶解氧。与 2022 年相比，石岐河水质无明显变化。

2、地表水

2023 年鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、中心河、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道水质类别均为 II 类，水质状况为优。前山河、兰溪河、泮沙排洪渠、海洲水道水质类别均为III类，水质状况为良好。石岐河水质类别为 V 类，水质状况为中度污染，主要污染物为氨氮、溶解氧。与上年相比各河道水质均无明显变化。具体水质类别见表 1。

表 1　2022 年地表水各水道水质类别

各水道	鸡鸦水道	小榄水道	磨刀门水道	横门水道	东海水道	洪奇沥水道	黄沙沥水道	中心河	前山河水道	海洲水道	兰溪河	泮沙排洪渠	石岐河
水质类别	II	II	II	II	II	II	II	II	III	III	III	III	V
主要污染物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	氨氮、溶解氧

图 6 2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）截图

根据《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》，2023 年石岐河达到V类水质标准，表明石岐河水质达不到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。针对石岐河现状进行水体整治工作，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、源头治理系统治理、流域治理，全力消灭未达标水体。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，全市城镇建

成区基本消除黑臭水体。

三、声环境质量现状

根据《中山市声环境功能区划方案（2022 年修编）》，项目属于 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

本项目为新建项目，且项目厂界外 50 米范围内没有声环境保护目标，因此不需进行声环境现状监测。

四、地下水环境质量状况

项目所在地 500m 范围内无集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区；项目不开采地下水，也不进行地下水的回灌。项目生产过程主要产生的污染物为颗粒物、非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度、SO_2、NO_X、烟气黑度，不涉及重金属污染工序；项目存在垂直下渗污染源：部分生活污水可能下渗污染地下水或危险废物泄漏进而污染地下水。项目厂房车间内地面已全部进行硬底化，且针对不同区域已进行不同的防渗处理。做好上述措施后地下水垂直入渗影响不大。综合分析，本项目不开展地下水环境质量现状监测。

五、土壤环境质量现状

项目生产过程中主要产生的大气污染物为颗粒物、非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度、SO_2、NO_X、烟气黑度，无重金属污染因子产生，经相应治污设施处理达标后排放，项目产生的生产废水为清洗废水、水喷淋废水，集中收集后托委给有废水处理能力的废水处理机构处理，无外排生产废水产生。本项目存在的垂直下渗污染途径：主要为颗粒物、非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度、SO_2、NO_X、烟气黑度废气大气沉降污染土壤，液态化学品、液态危险废物、生产废水泄漏污染土壤。

项目所在范围内地面已全部进行混凝土硬底化，根据生态环境部“关于土壤破坏性监测问题”的回复，“根据建设项目实际情况，如果项目场地已经做了防腐防渗（包括硬底化）处理无法取样，可不取样监测，但需详细说明无法取样原因”。根据广东省生态环境厅对“建设项目用地范围已全部硬底化，还要不要凿开采样”的回复，“若建设用地范围已全部硬底化，不具备采样监测条件的，可

采取拍照证明并在环评文件中体现，不进行厂区用地范围的土壤现状监测”。根据现场勘察，项目车间内已全部采取混凝土硬底化。因此项目不具备占地范围内土壤监测条件，不进行厂区土壤环境现状监测。

六、生态环境质量现状

本项目无新增用地，不进行生态环境现状调查。

环境保护目标

1、大气环境保护目标

表 19. 建设项目大气环境敏感点一览表

序号	名称	方位		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
1	碧桂园柏坦尼雅	113°20′11.428″	22°27′17.739″	居民区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准	二类	东北	331
2	龙环茶城公寓	113°20′18.380″	22°27′19.748″	居民区			东北	485
3	香山天地	113°20′18.226″	22°27′8.856″	居民区			东北	289
4	中山市南区第三幼儿园	113°20′25.796″	22°27′3.989″	学校			东	509
5	中山市南区马岭小学	113°20′25.410″	22°27′0.590″	学校			东	505
6	力高公寓	113°20′14.673″	22°26′51.938″	居民区			东南	369

2、水环境保护目标

水环境保护目标是在本项目建成后周围的河流水质不受明显的影响，本项目产生的生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，最终进入中山市污水处理有限公司达标处理后排放到纳污河道石岐河；清洗废水和水喷淋废水集中收集后托委给有废水处理能力的废水处理机构处理，不外排；故项目对周边水环境影响不大，项目评价范围内无饮用水源保护区等水环境敏感点。

3、声环境保护目标

声环境保护目标是确保该项目建成及投入使用后其周围的声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。项目周围 50 米范围内无

声环境敏感点。

4、地下水环境保护目标

本项目厂界外 500m 范围内无地下水集中饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

5、生态环境保护目标

项目用地范围内无生态环境保护目标。

污染物排放控制标准

1、大气污染物排放标准

表 20. 项目大气污染物排放标准

废气种类	排气筒编号	污染物	排气筒高度 m	最高允许排放浓度 mg/m³	最高允许排放速率 kg/h	标准来源
固化及液化石油气燃烧废气	G1、G2	颗粒物	15	30	/	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
		SO_2		200	/	
		NO_X		300	/	
		烟气黑度		1（林格曼级）	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准
		TVOC		100	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
		非甲烷总烃		80	/	
		臭气浓度		2000（无量纲）		《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	/	非甲烷总烃	/	4.0	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准
		颗粒物		1.0		
		SO_2		0.4		
		NO_X		0.12		
		臭气浓度		20（无量纲）		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值
厂区	/	非甲烷总烃	/	6（监控点处 1h 平均	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》

内无组织废气				浓度值）		（DB44/2367-2022）表 3 区内 VOCs 无组织排放限值
				20（监控点处任意一点的浓度值）		
		颗粒物		5（监控点处 1h 平均浓度限值）	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 其他炉窑-无组织排放烟（粉）尘最高允许浓度排放限值

2、水污染物排放标准

表 21. 项目水污染物排放标准单位：mg/L，pH 无量纲

废水类型	污染因子	排放限值	排放标准
生活污水	pH 值	6-9	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
	CODcr	≤500	
	BOD_5	≤300	
	SS	≤400	
	NH_3-N	--	

3、噪声排放标准

项目运行期内厂界噪声：四周厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值。

表 22. 工业企业厂界环境噪声排放限值
单位：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
0 类	50	40
1 类	55	45
2 类	60	50
3 类	65	55
4 类	70	55

4、固体废物控制标准

一般固体废物储存场所要求：一般工业固体废物其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。

危险废物在厂内贮存须符合《国家危险废物名录》（2025 年版）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

总量控制	项目控制总量如下： （1）水：项目生活污水≤540 吨/年，经厂房配套三级化粪池预处理后排入市政污水管网，汇入中山市污水处理有限公司集中深度处理，无需申请 COD_{Cr}、氨

指标	氮总量指标,。 （2）气：氮氧化物总量控制指标为 0.48t/a，挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）总量控制指标为 0.0951t/a。 注：每年按工作 300 天计。

四、主要环境影响和保护措施

<table>
<tr><td>施工期环境保护措施</td><td>项目为已建成厂房，施工期主要为生产设备安装，对周围环境影响较小，故不对其施工期环境影响进行评价。</td></tr>
<tr><td>运营期环境影响和保护措施</td><td>

一、废气

1、激光切割废气

项目开料工序使用剪板机、激光切割机对钢板、不锈钢板进行开料，加工成电梯轿厢所需的形状；该过程激光切割会产生少量烟尘，其主要污染物成分为颗粒物。颗粒物参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37，431-434 机械行业系数手册产排污系数表”中 04 下料-下料件-钢板、铝板、铝合金板、其它金属材料-等离子切割-颗粒物产污系数取 1.10kg/t-原料计算。项目年开料原料约 2553.31 吨，其中 60%的原料（即 2553.31×60%=1531.99t/a）会进行激光切割，年工作时间为 2400 小时，故颗粒物产生量为 1.685t/a，由于切割颗粒较大，在工位附近沉降，沉降约 80%，沉降后以无组织排放形式排放，颗粒物排放可达到广东省地方标准《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，对车间内以及周围大气影响较小。

表 23. 激光切割废气排放情况一览表

<table>
<tr><th colspan="2">车间</th><th>激光切割</th></tr>
<tr><td colspan="2">污染物</td><td>颗粒物</td></tr>
<tr><td colspan="2">产生量 t/a</td><td>1.685</td></tr>
<tr><td colspan="2">沉降量 t/a</td><td>1.348</td></tr>
<tr><td rowspan="3">无组织</td><td>沉降率%</td><td>80</td></tr>
<tr><td>排放量 t/a</td><td>0.337</td></tr>
<tr><td>排放速率 kg/h</td><td>0.14</td></tr>
<tr><td colspan="2">工作时间 h</td><td>2400</td></tr>
</table>

2、焊接废气

</td></tr>
</table>

焊接过程中有烟尘产生（以颗粒物表征）。本项目采用气保焊机，焊接产生颗粒物参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37，431-434 机械行业系数手册产排污系数表”中 09 焊接-实芯焊丝-二氧化碳保护焊、埋弧焊、弧焊-颗粒物产污系数取 9.19kg 原料计算。本项目使用焊丝为 5t/a，则产生焊接烟尘量约为 0.046ta。焊接工序年工作时间按 2400 小时/年计算。焊接工序废气以无组织排放形式排放，颗粒物排放可达到广东省地方标准《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，对车间内以及周围大气影响较小。

表 24. 焊接工序废气排放情况一览表

车间		焊接工序
污染物		颗粒物
产生量 t/a		0.046
无组织排放	排放量 t/a	0.046
	排放速率 kg/h	0.0192
工作时间 h		2400

3、打磨废气

项目需要对工件进行打磨，该工序生产过程的会产生粉尘。项目主要打磨为工件部分边角或焊接点位不平整处，约为原材料的 10%，约为 2553.31×10%≈255.33 吨/年。打磨粉尘参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37，431-434 机械行业系数手册产排污系数表”中 06 预处理-干式预处理件-钢材（含板材、构件等）、铝材（含板材、构件等）铝合金（含板材、构件等）、铁材、其它金属材料-抛丸、喷砂、打磨、滚筒-颗粒物产污系数 2.19 千克/吨-原料，粉尘产生量为 2.19×255.33×0.001≈0.559t/a。由于打磨颗粒较大，在工位附近沉降，沉降约 80%，沉降后以无组织排放形式排放，颗粒物排放可达到广东省地方标准《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，对车间内以及周围大气影响较小。

表 25. 打磨工序废气排放情况一览表

车间	打磨工序
污染物	颗粒物

产生量 t/a		0.559
沉降量 t/a		0.447
无组织	沉降率%	80
	排放量 t/a	0.112
	排放速率 kg/h	0.047
工作时间 h		2400

4、喷粉废气

产污情况：根据建设单位提供的作业参数可知，工件初次上粉率约为 75%，且前文分析，项目电梯轿厢、电梯机房部件、电梯井道件在喷粉工序所使用的环氧树脂粉分别为 17.07t/a、4.13t/a、10.3t/a，则所产生的粉尘量分别为 4.27t/a、1.03t/a、2.575t/a。

收集治理情况：本项目设有 5 个喷粉房，整个喷粉房密闭收集，粉尘逸出量较少，收集效率为 90%；滤芯过滤回收器对粉末的处理效率为 95%，布袋除尘对粉末的处理效率为 99%，二级回收综合处理效率保守取值为 99%，回收后的粉尘 95%可继续回用于喷粉工序；喷粉房密闭性较好，未收集的粉尘可在喷粉房内沉降，沉降效率为 80%。喷粉废气密闭收集后经滤芯过滤后无组织排放，或经滤芯过滤+布袋除尘后无组织排放。经处理后，颗粒物无组织排放满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准，对周围环境影响不大。

收集合理性分析：根据（《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氨化物减排量核算方法的通知（粤环函【2023】538 号）》中表 3.3-2 摘录全密封设备/空间中单层密闭负压集气效率为 90%，喷粉工序中喷粉房呈负压状况，本项目收集效率取 90%合理。）

表 26. 喷粉废气产排情况一览表

工序	产品	污染物	产生情况			无组织		
			产生量 t/a	滤芯回收量/滤芯+布袋回收量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	沉降量 t/a	排放速率 kg/h
喷粉	电梯轿厢	颗粒物	4.27	3.8046	1.7792	0.0931	0.3723	0.0388
	电梯机房部件		1.03	0.9177	0.4292	0.0225	0.0898	0.0094
	电梯井道件		2.575	2.2016	1.0729	0.0747	0.2987	0.0311

合计	7.875	6.9239	3.2813	0.1903	0.7608	0.0793
注：工作时间 2400h						

5、固化及液化石油气燃烧废气

①固化废气

产污情况：项目喷粉使用原料为环氧聚酯粉末，喷粉固化工序会产生有机废气，主要污染物为非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度。参照《喷塑行业污染物源强估算及治理方法探讨》（王世杰等）中的产排污系数，固化过程有机废气产生速率按 3‰~6‰计算，本项目按 6‰计。项目自动线配套的喷粉房合计年使用环氧树脂粉约 17.07t，综合利用率为 96.16%，则挥发性有机物产生量为 17.07×6‰×96.16%≈0.098t/a；小面包炉配套的喷粉房合计年使用环氧树脂粉约 4.13t，综合利用率为 96.16%，则挥发性有机物产生量为 4.13×6‰×96.16%≈0.024t/a；大面包炉配套喷粉房年使用环氧树脂粉约 10.3t/a，综合利用率为 95.31%，则挥发性有机物产生量为 10.3×6‰×95.31%≈0.059t/a，工作时间 2400h。

②液化石油气燃烧废气

产污情况：项目自动表面处理喷粉线设有一个烘干炉和一个固化炉，手动表面处理设有两个面包炉，均以液化石油气作为燃料，工作时间为 2400h。

液化石油气燃烧过程主要污染物为 NOx、SO_2、颗粒物和烟气黑度。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37，431-434 机械行业系数手册产排污系数表”中 14 涂装-液化石油气工业炉窑的产污系数，项目液化石油气燃烧废气污染物产污详见下表：

表 27. 燃液化石油气工业锅炉产排污系数

原料名称	污染物指标		产污系数	产生量 t/a		
				自动线	小面包炉	大面包炉
液化石油气	废气	工业废气量	33.4m³/m³-原料	1421276.55m³	631678.5m³	631678.5m³
		颗粒物	0.00022kg/m³-原料	0.0094	0.0042	0.0042
		二氧化硫	0.000002Skg/m³-原料	0.0085	0.0038	0.0038
		氮氧化物	0.00596kg/m³-原料	0.254	0.113	0.113
		烟气黑度	<1（林格曼级）			

注：①根据前文分析，项目自动线液化石油气年使用量约 42553.19m³，大、小面包炉液化石油气年使用量均约 18912.53m³。

②S——收到基硫分（取值范围 0-100，燃料为气体时，取值范围>=0）。本项目液化石油气中基硫分以最大值 S=100 计。

综上所述，固化及液化石油气燃烧废气中，自动线挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）的产生量为 0.098t/a，颗粒物的产生量为 0.0094t/a，二氧化硫的产生量为 0.0085t/a，氮氧化物的产生量为 0.254t/a；小面包炉挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）的产生量为 0.024t/a，颗粒物的产生量为 0.0042t/a，二氧化硫的产生量为 0.0038t/a，氮氧化物的产生量为 0.113t/a；大面包炉挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）的产生量为 0.059t/a，颗粒物的产生量为 0.0042t/a，二氧化硫的产生量为 0.0038t/a，氮氧化物的产生量为 0.113t/a。

收集治理情况：项目自动表面处理喷粉线设有一个烘干炉和一个固化炉，手动表面处理设有大、小面包炉，均设集气管道直接与各炉内部连接收集，设备除了出入口敞开外，其他各面均围蔽，并在进、出口设置集气罩，加强对外溢废气的收集，形成一个负压空间。自动线和小面包炉的固化及液化石油气燃烧废气汇入同一套水喷淋装置（自带除湿除雾）+二级活性炭吸附装置处理后，由 15 米高排气筒 G1 高空达标排放，风量为 20000m³/h。而大面包炉的固化及液化石油气燃烧废气汇入一套水喷淋装置（自带除湿除雾）+二级活性炭吸附装置处理后，由 15 米高排气筒 G2 高空达标排放，风量为 15000m³/h。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》粤环函〔2023〕538 号中表 3.3-2 VOCs 认定收集效率表中“设备有固定的排放管（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 95%”，因此固化及液化石油气燃烧废气的收集效率为 95%；水喷淋对颗粒物的处理效率保守取值 70%；由于有机废气浓度较低，二级活性炭吸附装置处理效率按 50%计；年工作时间为 2400h。

收集合理性分析：建设单位拟在自动线的烘干炉和固化炉以及大、小面包炉设集气管道直接与各炉内部连接收集，并在其进出口设置集气罩。

a.设备管道直连风量计算：自动线的烘干炉和固化炉，以及大、小面包炉的排气口分别设置一根直径 0.2m 的风管收集废气，共四根，根据排放量计算公式：

$$Q=v\times F\times 3600$$

式中，Q-排放量，m^3/h；

v-工作孔口吸入气流速度，m/s；

F-工作孔口截面积，m^2。

b.集气罩风量计算：根据《三废处理工程技术手册》（化学工业出版社）进行核算，在较稳定状态下，产生轻微的扩散速度，有害气体的集气罩风速可取0.25m/s~0.5m/s；依据以下经验公式计算得出每个集气罩所需的风量Q。

$$Q=0.75（10x^2+F）Vx$$

其中：F—集气罩口面积，m；

x—控制点与罩口的距离，m；

Vx—断面平均风速，m/s。

表 28.　各设备风量计算一览表

设备名称	集气罩数量/个	集气罩面积/m	集气罩口至污染源的距离/m	控制风速 m/s	理论风量 m^3/h	燃液化石油气产生的烟气量 m^3/h
烘干炉	1	1.68	0.3	0.5	3483	592.2
固化炉	1	1.68	0.3	0.5	3483	
小面包炉	2	2.4	0.3	0.5	8910	263.2
大面包炉	2	4	0.3	0.5	13230	263.2
设备名称	**风管数量/条**	**风管直径/m**	**风管截面积/m^2**	**气流速度 m/s**	**理论风量 m^3/h**	/
烘干炉	1	0.2	0.0314	8	904.32	/
固化炉	1	0.2	0.0314	8	904.32	/
小面包炉	1	0.2	0.0314	8	904.32	/
大面包炉	1	0.2	0.0314	8	904.32	/

注：①自动线的烘干炉和固化炉均为一个口进、出件，故分别只需设一个集气罩。
②风速根据《环境工程设计手册》中工业厂房机械通风-支管-钢板及塑料风管中取值为2~8，本项目保守取值为8m/s。
③自动线、小面包炉、大面包炉液化石油气燃烧过程的工业废气量分别为1421276.55m^3、631678.5m^3、631678.5m^3，每年工作时间为2400h，则烟气量分别为592.2m^3/h、263.2m^3/h、263.2m^3/h。

综上所述，G1排气筒固化及液化石油气燃烧废气所需收集风量为3483×2+89102+904.32×3+592.2+263.2=19444.36m^3/h，考虑管道收集沿程风力损

失，设计风量按照理论计算风量向上取整，故本项目 G1 设计风量为 20000m³/h；G2 排气筒固化及液化石油气燃烧废气所需收集风量为 13230+904.32+263.2=14397.52m³/h，考虑管道收集沿程风力损失，设计风量按照理论计算风量向上取整，故本项目 G2 设计风量为 15000m³/h。设计风量大于所需风量，符合废气处理技术要求，能满足正常的收集生产需求。

表 29. 固化及液化石油气燃烧废气产排情况一览表

排气筒编号		G1				G2			
排放因子		挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）	SO_2	NOx	颗粒物	挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）	SO_2	NOx	颗粒物
产生工序		固化	液化石油气燃烧			固化	液化石油气燃烧		
总抽风量 m³/h		20000				15000			
有组织排放高度m		15				15			
年工作时间h		2400							
产生量（t/a）		0.122	0.0123	0.367	0.0136	0.059	0.0038	0.113	0.0042
有组织	收集率	95%				95%			
	产生量（t/a）	0.116	0.0117	0.349	0.0129	0.056	0.0036	0.107	0.004
	产生速率（kg/h）	0.048	0.005	0.145	0.005	0.023	0.002	0.045	0.002
	产生浓度（mg/m³）	2.415	0.243	7.264	0.269	1.557	0.1	2.982	0.111
	治理措施	设备管道直连、进出口集气罩收集+水喷淋（自带除湿除雾）+二级活性炭装置处理+15m 排气筒							
	去除率	50%	/	/	70%	50%	/	/	70%
	排放量（t/a）	0.058	0.0117	0.349	0.0039	0.028	0.0036	0.107	0.0012
	排放速率（kg/h）	0.024	0.005	0.145	0.002	0.012	0.002	0.045	0.0005
	排放浓度（mg/m³）	1.207	0.243	7.264	0.081	0.778	0.100	2.982	0.033
无组织	排放量（t/a）	0.0061	0.0006	0.018	0.0007	0.003	0.0002	0.006	0.0002
	排放速率（kg/h）	0.0025	0.0003	0.0076	0.0003	0.0012	0.0001	0.0024	0.0001

综上所述，废气经收集处理后，非甲烷总烃、TVOC 达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标佳》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排

放限值；颗粒物、SO_2、NOx 达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求；烟气黑度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。厂界无组织废气中非甲烷总烃、颗粒物、SO_2、NOx 排放符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无织排放标准；臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值；对周围环境影响不大。

表 30. 排气筒一览表

排放口编号	废气类型	污染物种类	排放口地理坐标		治理措施	是否为可行技术	排气筒高度（m）	风量 m^3/h
			经度	纬度				
G1	固化及液化石油气燃烧废气（自动线、小面包炉）	非甲烷总烃、TVOC、颗粒物、SO_2、NOx、烟气黑度、臭气浓度	113°20′2.876″	22°27′4.163″	水喷淋（自带除湿除雾）+二级活性炭吸附	是	15	20000
G2	固化及液化石油气燃烧废气（大面包炉）	非甲烷总烃、TVOC、颗粒物、SO_2、NOx、烟气黑度、臭气浓度	113°20′6.323″	22°27′3.979″	水喷淋（自带除湿除雾）+二级活性炭吸附	是	15	15000

表 31. 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
一般排放口					
1	G1	挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）	1.207	0.024	0.058
		颗粒物	0.081	0.002	0.0039
		SO_2	0.243	0.005	0.0117
		NOx	7.264	0.145	0.349
		烟气黑度	<1（林格曼级）		
		臭气浓度	少量		

2	G1	挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）	0.778	0.012	0.028
		颗粒物	0.033	0.0005	0.0012
		SO_2	0.1	0.002	0.0036
		NOx	2.982	0.045	0.107
		烟气黑度	<1（林格曼级）		
		臭气浓度	少量		
一般排放口合计		挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）			0.086
		颗粒物			0.0051
		SO_2			0.0153
		NOx			0.456
		烟气黑度			<1（林格曼级）
		臭气浓度			少量
有组织排放总计					
有组织排放总计		挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）			0.086
		颗粒物			0.0051
		SO_2			0.0153
		NOx			0.456
		烟气黑度			<1（林格曼级）
		臭气浓度			少量

表 32.　大气污染物无组织排放量核算表

序号	污染源	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	浓度限值/（mg/m³）	
1	生产车间	固化及液化石油气燃烧	非甲烷总烃	车间抽排风	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准	4.0	0.0091
			颗粒物			1.0	0.0009
			SO_2			0.4	0.0008
			NOx			0.12	0.024
			臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值	≤20（无量纲）	少量
2		激光切割	颗粒物		广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	1.0	0.337

3		焊接	颗粒物			1.0	0.046
4		打磨	颗粒物			1.0	0.112
5		喷粉	颗粒物			1.0	0.1903
无组织排放总计							
无组织排放总计				非甲烷总烃		0.0091	
				颗粒物		0.6862	
				SO_2		0.0008	
				NOx		0.024	
				臭气浓度		少量	

表 33. 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织年排放量/（t/a）	无组织年排放量/（t/a）	年排放量/（t/a）
1	挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）	0.086	0.0091	0.0951
2	颗粒物	0.0051	0.6862	0.6913
3	SO_2	0.0153	0.0008	0.0161
4	NOx	0.456	0.024	0.48
5	臭气浓度	少量	少量	少量

表 34. 污染源非正常排放量核算表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度（mg/m³）	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）	应对措施
G1 固化及液化石油气燃烧废气	废气处理设施故障导致集气效率下降至 0%，废气处理设施的效率降至 0%	挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）	2.415	0.048	/	/	停产检修
		颗粒物	0.269	0.005			
		SO_2	0.243	0.005			
		NOx	7.264	0.145			
		烟气黑度	/	/			
		臭气浓度	/	/			
G1 固化及液化石油气燃烧废气		挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）	1.557	0.023	/	/	停产检修
		颗粒物	0.111	0.002			
		SO_2	0.1	0.002			
		NOx	2.982	0.045			
		烟气黑度	/	/			
		臭气浓度	/	/			

2、各环保措施的技术经济可行性分析

（1）水喷淋装置：

参照《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）中表 A.6 表面处理（涂装）排污单位废气污染防治推荐可行性技术，水喷淋属于推荐可行性技术。水喷淋废气净化塔工作原理：当其有一定进气速度的含尘气体经进气管进入后，冲击水层并改变了气体的运动方向，而尘粒由于惯性则继续按原方向运动，其中大部分尘粒与水粘附后便停留在水中，在冲击水浴后，有一部分尘粒随气体运动，与冲击水雾并与循环喷淋水相结合，在主体内进一步充分混合作用，此时含尘气体中的尘粒便被水捕集，尘水经离心或过滤脱离，因重力经塔壁流入循环池，净化气体外排。喷淋塔装置具有布水均匀、塔内构件少、运行阻力小、接触面积大、气液传质效果好等优点。

（2）布袋除尘器：

布袋除尘工作原理：布袋除尘是利用棉、毛或人造纤维等加工的滤布捕集尘粒过程。布袋除尘的过程分为两分阶段：首先是含尘气体通过清洁滤布，这时起捕尘的主要是纤维，清洁滤布由于孔隙率很大，故除尘率不高；其后，当捕集的粉尘量不断增加，一部分粉尘嵌入到滤料内部，一部分覆盖在表面上形成一层粉尘层，在这一阶段中，含尘气体的过滤主要依靠粉尘层进行，这时粉尘层起着比滤布更为重要的作用，它使除尘效率大大提高，且布袋除尘器还耐高温。

（3）滤芯除尘器回收装置可行性分析：

参照《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）中表 A.6 表面处理（涂装）排污单位废气污染防治推荐可行性技术，滤芯除尘属于布袋除尘的一种，滤芯回收装置主要由上箱体、中箱体、灰斗、卸灰系统、喷吹系统和控制系统等几部分组成，可采用多种进气分室结构。含尘烟气由进风口经中箱体下部进入灰斗:部分较大的尘粒由于惯性碰撞、自然沉降等作用直接落入灰斗，其它尘粒随气流上升进入各个袋室。经滤芯过滤后，尘粒被阻留在滤芯外侧，净化后的气体由滤芯内部进入箱体，再通过提升阀、出风口排入大气。

（4）活性炭吸附装置

参照《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）表 C.1 铁路运输设备及轨道交通运输设备制造排污单位废气污染防治推荐可行技术参考表，使用活性炭吸附属于可行技术。

活性炭是一种很细小的炭粒，有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔--毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，所以能与气体（杂质）充分接触，当这些气体（杂质）碰到毛细管就被吸附，起到净化作用。

《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）中 6.3.3.3 采用蜂窝状吸附剂时，气体流速宜低于 1.2m/s；废气停留时间保持 0.5-1s；装填厚度不宜低于 600mm。本项目活性炭吸附装置具体参数和计算公式如下：

$S=L\times W$

$V=Q/3600/S/n$

$T=H/V$

$m=S\times n\times d\times \rho$

其中 m-活性炭的装载量，吨；

S-活性炭过滤面积，m^2；

L-活性炭箱体的长度，m；

W-活性炭箱体的宽度，m；

H-活性炭箱体的高度，m；

V-过滤风速，m/s；

Q-风量，m^3/h；

T-停留时间，s；

ρ-活性炭密度 kg/m^3；

n-活性炭层数，层；

d-活性炭单层厚度，m。

表 35. 活性炭吸附装置参数表

设备名称	二级活性炭吸附装置参数（G1）	二级活性炭吸附装置参数（G2）
Q设计风量m^3/h	20000	15000
活性炭箱数量（个）	2	2

单级活性炭装置	活性炭箱尺寸（长L×宽W×高H·m）	2.05×1.35×1.58	1.85×1.05×1.65
	活性炭层尺寸（m）	2×1.2×0.6	1.8×1×0.6
	活性炭类型	蜂窝状	蜂窝状
	活性炭层厚度（m）	0.6	0.6
	活性炭层层数（层）	2	2
	活性炭堆积密度（kg/m³）	350	350
	过滤风速（m/s）	1.157	1.157
	停留时间（s）	0.518	0.518
	活性炭一次填充量（t）	2×2×1.2×0.6×350×0.001≈1.008	2×1.8×1×0.6×350×0.001≈0.756
二级活性炭一次填充量（t）		2.016	1.512
更换频次（次/年）		4	4
活性炭总装填量（t）		8.064	6.048
废活性炭产生量（t）		8.122	6.076
备注：根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》，活性炭对有机废气的吸附比例为 15%，本项目设 2 套二级活性炭吸附装置，选用蜂窝状活性炭。G1 VOCs 削减量=0.116×50%≈0.058t/a，则活性炭年更换量=VOCs 削减量÷活性炭吸附比例=0.058÷15%≈0.387t。G2 VOCs 削减量=0.056×50%≈0.028t/a，则活性炭年更换量=VOCs 削减量÷活性炭吸附比例=0.028÷15%≈0.187t。			

3、大气环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）附录 A、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），本项目污染源监测计划见下表。

表 36. 有组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
G1、G2	非甲烷总烃	1 次/年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
	TVOC		
	颗粒物	1 次/年	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
	SO_2		
	NOx		
	烟气黑度		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准
	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

表 37.　无组织废气监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	非甲烷总烃	1 次/半年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准
	颗粒物		
	SO_2		
	NOx		
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值
厂区内	非甲烷总烃	1 次/年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
	颗粒物		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 其他炉窑-无组织排放烟（粉）尘最高允许浓度排放限值

大气环境影响分析

综上，根据项目所在区域的空气环境质量现状、补充的特征污染物环境质量现状可知，项目所在区域环境空气质量为不达标区，不达标因子为 O_3。本项目产生的污染因子主要为非甲烷总烃、TVOC、颗粒物、SO_2、NOx、臭气浓度，不会产生 O_3，距离本项目较近的敏感点为东北面厂界外 289m 处的香山天地。项目产生的废气污染物落实相应的治理设施后，对附近的敏感点影响不大。

①有组织排放污染防治措施

本项目固化及液化石油气燃烧废气经设备集气管直连+进出口集气罩收集，经两套水喷淋（除湿除雾）+二级活性炭吸附装置处理后，由两根 15m 排气筒（G1、G2）组织排放。其中非甲烷总烃、TVOC 达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标佳》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值；颗粒物、SO_2、NOx 达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求；烟气黑度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

②无组织排放废气污染防治措施

未被收集的废气经过自然沉降、加强车间通风，无组织排放。厂界无组织废气中非甲烷总烃、颗粒物、SO_2、NOx 排放符合广东省地方标准《大气污染物排

放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准；臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值。厂区内非甲烷总烃可达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 区内 VOCs 无组织排放限值；颗粒物可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 其他炉窑-无组织排放烟（粉）尘最高允许浓度排放限值。项目所排放的废气污染物落实相应的治理措施后，对东北面的香山天地影响不大，对周围环境影响不大。

二、废水

1、废水产排情况

（1）生活污水

项目全厂劳动定员 60 人，不设食宿，根据《广东省用水定额》（DB44/T1461.3-2021）表 A.1 服务业用水定额表，员工不在厂内食宿，参考“国家行政机构-办公室-无食堂和浴室-先进值”按生活用水量 10m³/人·a 计；生活用水量约为 60×10=600 吨/年，生活污水排污系数取 0.9，本项目生活污水产生量约 540t/a。根据行业生产经验，生活污水产生的污染物分别为 pH6-9、COD_{Cr}≤250mg/L、BOD_5≤150mg/L、SS≤150mg/L、NH_3-N≤25mg/L。本项目属于中山市污水处理有限公司的纳污范围，生活污水经化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入市政污水管网，经市政污水管网进入中山市污水处理有限公司处理达标后外排到石岐河。因此本项目排放的污水对水体水质的影响较小。

生活污水依托集中污水处理厂的可行性分析

中山市污水处理有限公司位于沙溪镇秀山村，南面是石岐河，占地面积约 30 公顷。三期扩建工程总投资 9.78 亿元，建成后将服务 8 大片区，涵盖沙溪、南区、西区、东区、石岐、五桂山。项目所在地纳入中山市污水处理有限公司的处理范围之内，中山市污水处理有限公司日处理污水 5 万吨/日，足以容纳本项目的生活污水量。中山市污水处理有限公司一期工程投产以来，平均日处理污水量由投产初期的 5 万立方米增加到目前近 10 万立方米，对改善中山市石岐河水质、保护中山水环境发挥了重要作用。该工程处理规模：$10\times10^4m^3/d$，处理工艺：氧化沟，

所需主要设备：水泵、鼓风机、离心式浓缩脱水机、刮泥机，占地面积：5hm^2。中山市污水处理有限公司二期项目总投资为 1.4 亿元人民币，项目规模为日处理量 10 万立方米，主要负责处理城区部分区域的生活污水。

在处理工艺上，这个项目采用与一期工程相同的微曝氧化沟生物处理工艺，但在个别的部位做了调整，采用了比过去一期工程更先进的方式。例如氧化沟的曝气方式。原来是采用表面曝气的，现在随着科技的发展，水上曝气变为水下曝气。大大提高了曝气率和节约了能源。中山市污水处理有限公司二期工程建成后，对水环境、对石岐河的水质也能起到一个很好的净化作用。项目生活污水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，满足中山市污水处理有限公司的纳污要求，具备纳污可行性。本项目生活污水量 540t/a（1.8t/d），约仅占中山市污水处理有限公司日处理能力（100000t/d）的 0.0018%，在污水处理厂的处理能力之内，本项目生活污水经市政管网进入中山市污水处理有限公司是可行的。

综上所述，从中山市污水处理有限公司的服务范围、处理规模、处理工艺和水质要求来说，项目生活污水排入中山市污水处理有限公司处理是可行的。

（3）生产废水

生产废水主要为清洗废水 456t/a 和水喷淋废水 4.68t/a。

表 38. 本项目生产废水污染物水质情况类比一览表（单位：mg/L，pH 为无量纲）

废水类型	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	石油类	氟化物	LAS
文献取值	8-9	200-300	/	40-600	/	20-30	10-12	/
本项目清洗废水和水喷淋废水混合后水质	7-9	500	250	35	25	30	15	40

备注：①LAS、BOD_5 和氨氮这三个因子的浓度结合工程实际进行取值；

②因本项目清洗废水和水喷淋废水混合后转移处理，且清洗废水量远大于水喷淋废水量，故本项目清洗废水和水喷淋废水混合后水质污染物浓度产污情况结合实际情况和参考《喷粉前处理线清洗废水处理工程实例》（杨靖、黄焕转，佛山市腾源环保科技有限公司）中数值。

喷粉前处理线清洗废水处理工程实例

文_杨靖　黄焕转　佛山市腾源环保科技有限公司

摘要：本文主要介绍了广东某抽油烟机制造有限公司的"喷粉前处理生产线清洗废水处理工艺的工程实例。处理工艺主要是物化混凝沉淀处理 + 气浮 +MBR 生化反应处理，并对该处理工艺工程进行总结。

关键词："喷粉前处理线；清洗废水；MBR

Engineering Example of Cleaning Wastewater Treatment in Powder Spraying Pretreatment Line

YANG Jing　HUANG Huan-zhuan

[Abstract] This paper mainly introduces the engineering example of cleaning wastewater treatment process of dusting pretreatment production line of a lampblack machine manufacturing Co., Ltd. in Guangdong. The treatment process is mainly physicochemical coagulation sedimentation + air flotation + MBR biochemical reaction treatment, and the treatment process engineering is summarized.

[Key words] powder spraying pretreatment line; cleaning wastewater; MBR

1 项目概况

广东某抽油烟机制造有限公司为增加产品产量实行技术改造，将增加一条自动喷粉线。产品喷粉前需要经过表面前处理，前处理线生产工艺为"手工上件→水洗 1→热水洗→预脱脂→主脱脂→水洗 2→水洗 3→陶化→纯水洗 1→纯水洗 2→纯水直喷自动吹水→人工吹水→ 水分烘干→ 自然冷却 → 去往喷粉固化"。本项目清洗废水来源于水洗、脱脂后水洗、陶化后水洗等工艺溢流产生的废水。该项目清洗废水的污染特性是主要含油脂类物质，可生化性较差，主要污染因子是 COD_{cr}、SS、氟化物、石油类等。

2 废水排放规模、原水水质及排放标准

2.1 废水排放规模

根据该公司所属集团下其他分公司同样生产线的实际运行情况，该种前处理线清洗废水产生量为 $4m^3/h$，每天运行 8h，总水量为 $32m^3/d$。

2.2 原水水质及排放标准（见表1）

清洗废水	pH	CODcr	氟化物	SS	石油类
原水水质	8～10	200～300mg/L	10～12mg/L	400～600mg/L	20～30mg/L
排放标准	6～9	90mg/L	10mg/L	20mg/L	5.0mg/L

3 污水处理工艺

3.1 清洗废水处理工艺

清洗废水处理工艺选择通过物化混凝沉淀调节废水 pH 及去除水中大部分表面活性剂和油脂，再通过生化 + 膜生物反应器（MBR）降低 CODcr 和出水 SS，一部分达标排放，一部分前处理回用。

3.2 清洗废水处理工艺流程（见图1）

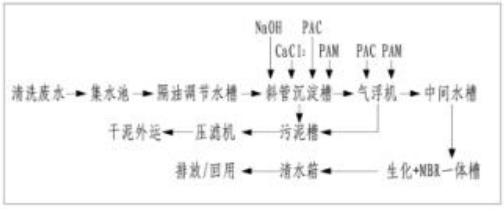


图 1 工艺流程图

3.3 清洗废水处理工艺流程说明

清洗废水采用"物化混凝沉淀 + 气浮 + 生化 +MBR"的处理工艺路线。

3.3.1 混凝沉淀

首先废水经集水池收集，通过水泵提升至隔油调节箱均质均量，然后被泵送至反应沉淀一体池的反应区，通过加入 NaOH 调整 pH 以及加入 $CaCl_2$、PAC、PAM 药剂反应，去除 COD_{cr}、SS、氟化物、LAS 和石油类等。$CaCl_2$ 除了有破乳作用外，另外可提高 PAC 的稳定性，增加絮凝能力。

3.3.2 气浮

斜管沉淀槽上清液自流进入气浮处理机，通过 NaOH 调整 pH 以及加入 $CaCl_2$、PAC、PAM 药剂反应，去除石油类及表面活性剂等物质，废水经加药反应后，形成污泥随水流进入气浮机分离区，在无数微细溶气气泡作用下，实现泥水高效分离，污泥定期排至污泥池储存，清水则进入中间水箱。

生产废水处理可行性分析

项目生产废水合计产生量为 460.68t/a，收集后定期交由有废水处理能力的单位处理。项目设置 2 个 $5m^3$ 的废水暂存设施，储存水量不超过最大容积量 80%计，存储量 8t，平均每天需委外转移的生产废水约为 1.54t/d，存储时间为 5 天，转移频率为 60 次/年。

表 39.　废水处理机构情况一览表

单位名称	地址	处理废水类别及能力	余量	接纳水质要求
广东一能环保技术有限公司	中山市小榄镇胜龙天胜围（东升污水处理厂左侧）	收集处理化工、实验室、科研机构等废水；涂料、印刷废水；金属表面处理废水、喷涂喷漆废水；研磨、纯水制备等废水、一般废水，处理能力约 424.476 吨/日。	约 240t/d	pH 值 2.5~11 COD_{Cr}≤20000mg/L BOD_5≤4000mg/L SS≤600mg/L 石油类≤200mg/L 氨氮≤160mg/L TP≤30mg/L TN≤180mg/L LAS≤80mg/L 总铜≤80mg/L 总铁≤30mg/L 总铝≤30mg/L

可依托性分析：广东一能环保技术有限公司主要收集处理工业废水。

1、收集范围为：中山范围内收集及处理生产废水，收集处理化工实验室、科研机构等废水；涂料、印刷废水；金属表面处理废水、喷涂喷漆水；研磨、纯水制备等废水、一般废水。鉴于本项目而言，本项目生产废水主要为清洗废水和水喷淋废水，属于其收集范围内的一般性工业废水，在收集范围上是合适的。

2、处理能力：收集及处理生产废水 240 吨/日，本项目生产废水量一次转移量约 7.7 吨/次，约占广东一能环保技术有限公司处理能力的 3.21%，就处理能力而言，不会对广东一能环保技术有限公司的废水处理能力造成较大负荷，在处理能力上是可行的。

表 40.　与《中山市零散工业废水管理工作指引》相符性分析

要求		本项目情况	相符性
2.1污染防治要求	零散工业废水的收集、储存设施不得存在滴、漏、渗、溢现象，不得与生活用水、雨水或者其它液体的收集、储存设施相连通。 禁止将其他危险废物、杂物注入零散工业废水中，禁止在零散工业废水收集、储存设施内预设暗口或者安装旁通阀门，禁止在地下铺埋偷排暗管或者铺设偷排暗渠。 零散工业废水产生单位应定期检查收集及储存设备运行情况，及时排查零散工业废水污染风险。	本项目产生的清洗废水和水喷淋废水，通过明管直接接入废水暂存设施中混合储存，不与生活用水、雨水或者其它液体的收集、储存设施相连通，无设置暗扣或旁桶阀。	相符
2.2管道、储存设施建设要求	零散工业废水的储存设施的建造位置应当便于转移运输和观察水位，设施底部和外围及四周应当做好防渗漏、防溢出措施，储存容积原则上不得小于满负荷生产时连续5日的	项目废水储存最大容积约8t，废水产生处设置明管与废水收集池直连；满负荷生产时连	相符

	废水产生量；废水收集管道应当以明管的形式与零散工业废水储存设施直接连通；若部分零散工业废水需回用的，应另行设置回用水暂存设施，不得与零散工业废水储存设施连通。	续5日的废水产生量为1.54×5≈7.7t，小于废水暂存桶最大容积。	
2.3计量设备安装要求	零散工业废水产生单位应对产生零散废水的工序安装独立的工业用水水表，不与生活用水水表混合使用；在储存设施中安装水量计量装置，监控储存设施的液位情况，如有多个储存设施，每个设施均需安装水量计量装置；在适当位置安装视频监控，要求可以清晰看出储存设施及其周边环境情况。所有计量监控设施预留与生态环境部门进行数据联网的接口，计量设备及联网应满足中山市生态环境局关于印发《2023年中山市重点单位非浓度自动监控设备安装联网工作方案》的通知中技术指南的要求。	本项目应根据要求设置工业用水水表，在废水收集桶设置计量装置，并在废水存放区域安装视频监控。	相符
2.4废水储存管理要求	零散工业废水产生单位应定期观察储存设施的水位情况，当储存水量超过最大容积量80%或剩余储存量不足2天正常生产产水量时，需及时联系零散工业废水接收单位转移。如遇零散工业废水接收单位无故拒绝收运的，应及时向属地生态环境部门反馈。	本项目生产废水产生量为460.68t/a，设置规格为2个5m^{3}的废水暂存设施情况下，则一年转移60次，能够满足要求。	相符
4.1 转移联单管理制度	零散工业废水接收单位和产生单位应建立转移联单管理制度。在接收零散工业废水时，与零散工业废水产生单位核对转移量、转移时间等，填写转移联单。转移联单第一联和第二联副联由零散工业废水产生单位和接收单位分别自留存档；产生单位应建立零散工业废水管理台账，如实记录日生产用水量、日废水产生量、日存储废水量与转移量和转移时间等台账信息，并每月汇总情况填写	项目建成后拟设置专人管理生产废水转移，并建立台账，记录转移量、转移时间日生产用水量、日废水产生量、日存储废水量与转移量和转移时间等台账信息，填写转移联单、台账并存档。	相符
4.2 废水管理台账	零散工业废水产生单位每月 10 日前将上月的《零散工业废水产生单位废水产生转移台账月报表》报送所在镇街生态环境部门。	项目建成后拟设置专人每月 10 日前将上月的《零散工业废水产生单位废水产生转移台账月报表》报送所在镇街生态环境部门	相符

本项目废水污染物排放信息表如下。

表 41. 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 a	污染物种类 b	排放去向 c	排放规律 d	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	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH COD_{Cr} BOD_5 SS NH_3-N	进入中山市污水处理有限公司	间断排放，排放期间流量稳定	DW001-1	三级化粪池	预处理	DW001-1	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

表 42. 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万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 b	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/（mg/L）
1	DW001-1	E113°20′5.209″	N22°27′3.967″	0.054	进入中山市污水处理有限公司	间断排放，排放期间流量稳定	/	中山市污水处理有限公司	pH COD_{Cr} BOD_5 SS NH_3-N	pH6-9 CODcr≤40mg/L BOD_5≤10mg/L SS≤10mg/L NH_3-N≤5mg/L

表 43. 废水污染物排放执行标准表

序号	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 a	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	COD_{Cr}	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	500
		BOD_5		300
		SS		400
		NH_3-N		/
		pH		6-9

表 44. 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/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001（生活污水）	流量	/	1.8	540
		pH	6-9	/	/
		COD_{Cr}	250	0.00045	0.135
		BOD_5	150	0.00027	0.081
		SS	150	0.00027	0.081
		NH_3-N	25	0.000045	0.0135
2	生产废水	定期委托给有处理能力的废水处理机构处理			
全厂排放口合计		流量			540
		pH			/
		COD_{Cr}			0.135
		BOD_5			0.081
		SS			0.081
		NH_3-N			0.0135

综上所述，外排废水对纳污水体及周边水环境影响不大。

三、噪声

本项目生产过程中生产设备、通风设备在运行时、原材料和成品的搬运过程中产生一定的噪音，项目工作时间为昼间，夜间不从事生产。本项目噪声污染主要来自机械设备。产生噪音源均位于厂房内，声源强度一般在 70-85dB(A)。

表 45. 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

序号	设备名称	数量	声源类型	噪声源	噪声源强	
					核算方法	噪声值/dB(A)
1.	剪板机	1 台	频发	室内	类比	75
2.	激光切割机	3 台	频发	室内	类比	70
3.	刨槽机	1 台	频发	室内	类比	75
4.	折弯机	7 台	频发	室内	类比	75
5.	冲床	9 台	频发	室内	类比	85
6.	送料机	1 台	频发	室内	类比	70

7.	滚压机	1 台	频发	室内	类比	80
8.	摇臂钻床	2 台	频发	室内	类比	80
9.	攻丝机	1 台	频发	室内	类比	85
10.	电动卷板机	1 台	频发	室内	类比	75
11.	气保焊机	16 台	频发	室内	类比	75
12.	打磨机	4 台	频发	室内	类比	85
13.	铁线调直机	1 台	频发	室内	类比	70
14.	空压机	1 台	频发	室内	类比	85
15.	人工组装线	2 条	频发	室内	类比	70
16.	压铆机	2 台	频发	室内	类比	75
17.	拉铆钉枪	2 把	频发	室内	类比	75
18.	气动压力机	1 台	频发	室内	类比	80
19.	自动表面处理喷粉线	1 条	频发	室内	类比	75
20.	小面包炉	1 个	频发	室内	类比	75
21.	大面包炉	1 个	频发	室内	类比	75
22.	风机	2 个	频发	室内	类比	85

噪声处理措施分析：

①选用低噪声设备和工作方式，并采取设备与地面接触部位采用减震垫和隔震橡胶降低设备在运行时的噪声，同时经过隔声板、消音棉等必要减震减噪声处理，把噪声污染减小到最低程度，由《环境保护实用数据手册》可知，减震和隔声措施等隔声量为 5-8dB(A)，本项目取值 6dB(A)；

②根据《环境工程手册——环境噪声控制卷》（高等教育出版社），单层板和双层板隔声量大约 20.5-45.7dB(A)，单层与双层墙隔声量大约为 30.3-52.6dB(A)，由于厂房设有窗户和门，玻璃隔音有所下降，因此项目隔音取值为 25dB(A)。

项目 50 米内无敏感点，为营造更好的工作环境，噪声防治对策应该从声源上降低噪声传播和途径上降低噪声两个环节着手，要求做到以下几点：

（1）对于各种生产设备，除选用噪声低的设备外还应合理地安装、布局，较高噪声设备均安置在厂房内，应安装减振垫、减振基座等，尽量布置于厂房中间；

（2）投入使用后应加强对设备的日常检修和维护，保证各设备正常运转，以免由于故障原因产生较大噪声，同时加强生产管理，教育员工文明生产，减少人

为因素造成的噪声，合理安排生产，夜间不生产；

（3）车间生产过程中门窗紧闭，加上自然距离的衰减，使生产设备产生的机械噪声得到有效的衰减；

（4）本项目废气治理措施风机设置在室外，室外的通风设备安装减振垫，风口软接等措施，通过消声、减振加上自然距离衰减等综合处理最大程度减少对周边声环境的影响；

（5）在原材料和成品的搬运过程中，要轻拿轻放，避免大的突发噪声产生会对周围环境造成影响；对于各类运输车辆产生的噪声，安排昼间运输。

在落实好以上降噪措施后，项目厂界外 1 米处的昼间噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间噪声限值 60dB(A)，夜间噪声限值 50dB(A)）。该项目运营对环境的影响不大。

表 46.　噪声监测计划

序号	监测点位	监测频次	排放限值	执行排放标准
1	厂界	1 次/季度	昼间≤60dB(A)； 夜间≤50dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

四、固体废物

1、固体废物产生情况

项目产生的固体废弃物主要为生活垃圾、一般固体废物和危险废物。

（1）生活垃圾：

本项目员工人数为 60 人，生活垃圾产生系数按 0.5kg/（d·人），则生活垃圾产生量为 9t/a（30kg/d），生活垃圾交由环卫部门处理。

（2）一般固体废物：

本项目产生的一般固体废物均交由有一般工业固废处理能力的单位处理。

①一般废包装物：主要为无铅焊丝和环氧树脂粉的原料包装物；项目无铅焊丝年用量为 5 吨，包装规格均为 25kg/袋，则废包装袋约有 200 个，单个包装袋重量按 10g；环氧树脂粉年用量为 31.5 吨，包装规格均为 25kg/箱，则废包装箱约有 1260 个，单个包装箱重量按 100g；则一般废包装物的产生量为 0.128t/a。

②金属边角料和金属碎屑：项目金属边角料产生量约为原材料的 2%，项目钢

板、不锈钢板年用量为 2553.31 吨，则产生金属边角料约为 51.066 吨/年；开料工序沉降的金属碎屑产生量为 1.348t/a；打磨工序沉降的金属碎屑产生量为 0.447t/a。项目合计产生金属边角料和金属碎屑 51.066+1.348+0.447=52.861t/a。

③废布袋：布袋一年更换一次，一次产生量约 0.01t/a，废布袋产生量约 0.01t/a。

④废滤芯：滤芯一年更换两次，一次产生量约 0.1t/a，则废滤芯产生量约 0.1×2=0.2t/a。

⑤废环氧树脂粉末：主要包括回收装置中未被利用及地面沉降的环氧树脂粉末。根据前文喷粉废气产排情况分析，项目回收装置中未被利用的环氧树脂粉末产生量=(3.8046+0.9177)×(1-96.16%)+2.2016×(1-95.31%)≈0.2846t/a；地面沉降的环氧树脂粉末产生量约为 0.7608t/a，则废环氧树脂粉末的产生量约为 1.045t/a。

⑥水喷淋沉渣：项目废气处理设施水喷淋底部沉渣，根据上文废气分析可知，被收集的颗粒物约为 0.0129×70%+0.004×70%≈0.012t/a，考虑沉渣中易蒸发，含水率约 50%，则水喷淋沉渣的产生量为 0.012÷(1-50%)≈0.024t/a。

（3）危险废物

本项目产生的危险废物均交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

①废机油：生产设备维修保养过程会产生少量废机油，机油年用量约 0.2t，危废的产生量约为用量的 50%，则废机油的产生量约为 0.1t/a。

②废液压油：生产设备维修保养过程会产生少量废液压油，液压油年用量约 0.2t，危废的产生量约为用量的 50%，则废液压油的产生量约为 0.1t/a。

③废含油包装桶：项目机油年用量为 0.2t/a，包装规格为 25kg/桶，则废机油包装桶 8 个，单个包装桶重量按 1kg 计；液压油年用量为 0.2t/a，包装规格均为 25kg/桶，则液压油包装桶 8 个，单个包装桶重量按 1kg 计；则废含油包装桶产生量约为 0.016t/a。

④废除油剂包装桶：项目除油剂合计年用量为 4.46t/a，包装规格为 25kg/桶，则废除油剂包装桶约 179 个，单个包装桶重量按 1kg 计，则废除油剂包装桶产生量约为 0.179t/a。

⑤废抹布和手套，项目生产过程及设备维修过程会产生废抹布及手套，废抹布产生量为 100 条，每条废抹布重 50g；废手套产生量为 100 对，每对废手套重

100g，则废抹布及手套产生量为 0.015t/a。

⑥除油废液：根据前文核算，项目除油废液的产生量为 10.5t/a。

⑦废活性炭：本项目废活性炭来自 2 套二级活性炭吸附设施，对废气进行吸附处理，G1 二级活性炭吸附有机废气的 VOCs 削减量=0.116×50%≈0.058t/a，则活性炭年更换量=VOCs 削减量÷活性炭吸附比例=0.058÷15%≈0.387t，单级活性炭填充量为 1.008t，考虑到实际运行，为保证吸附效果，活性炭三个月更换一次，年更换量=1.008×2×4=8.064t/a。有机废气吸附量为 0.058t，则废活性炭产生量约为 8.122t/a。

G2 二级活性炭吸附有机废气的 VOCs 削减量=0.056×50%≈0.028t/a，则活性炭年更换量=VOCs 削减量÷活性炭吸附比例=0.028÷15%≈0.187t，单级活性炭填充量为 0.756t，考虑到实际运行，为保证吸附效果，活性炭三个月更换一次，年更换量=0.756×2×4=6.048t/a。有机废物吸附量为 0.028t，则废活性炭产生量约为 6.076t/a。

综上，废活性炭的产生量合计为 14.198t/a。

表 47. 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	产生周期	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-249-08	0.1	设备维护	液态	矿物油	矿物油	T，I	不定期	交由具有相关危险废物经营许可证的单位收运处理
2	废液压油	HW08	900-249-08	0.1		液态	矿物油	矿物油	T，I	不定期	
3	废含油包装桶	HW08	900-249-08	0.016		固态	矿物油	矿物油	T，I	不定期	
4	废除油剂包装桶	HW49	900-041-49	0.179	项目生产	固态	有机物	有机物	T/In	不定期	
5	废抹布和手套	HW49	900-041-49	0.015		固态	矿物油	矿物油	T/In	不定期	

6	除油废液	HW17	336-064-17	10.5		液态	有机物	有机物	T/C	不定期	
7	废活性炭	HW49	900-039-49	14.198	废气治理	固态	有机废气	有机废气	T	不定期	

注：危险特性包括腐蚀性（C）、毒性（T）、易燃性（I）、反应性（R）和感染性（In）。

2、环境管理要求

一般工业固废采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施；不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，根据《广东省固体废物污染环境防治条例》，产生固体废物的单位和个人均有防治固体废物污染的责任，应当减少固体废物的产生，综合利用固体废物，防止固体废物污染环境。产生固体废物的单位和个人应当按有关规定分类贮存固体废物，自行处置或者交给有固体废物经营资格的单位集中处理。项目产生的一般工业固废放置在一般固体废物暂存处，交有一般工业固废处理能力的单位处理。

危险废物暂存场应严格安装《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求进行设置及管理。

对于危险废物管理要求如下：

（1）危险废物的容物和包装物以及收集、暂存、转移、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；

（2）禁止企业随意倾倒、堆置危险废物；

（3）禁止将危险废物混入非危险废物中收集、暂存、转移、处置，收集、贮存转移危险废物时，严格按照危险废物特性分类进行。

（4）按照相关规范要求做到防渗、防漏等措施。

因此，采取上述处理措施后，固废经妥善处理，对周围环境影响较小，符合环境保护局有关固体废物应实现零排放的规定，项目对周围环境影响不大。通过合理处理处置措施，项目产生的固体废物尽可能资源化，减少其对周围环境的影响。

表 48. 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	用地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险仓	废机油	HW08	900-249-08	车间内	15m^2	桶装	15t	半年
2		废液压油	HW08	900-249-08			桶装		半年
3		废含油包装桶	HW08	900-249-08			桶装		半年
4		废除油剂包装桶	HW49	900-041-49			桶装		半年
5		废抹布和手套	HW49	900-041-49			桶装		半年
6		除油废液	HW17	336-064-17			桶装		半年
7		废活性炭	HW49	900-039-49			桶装		半年

五、地下水、土壤环境影响分析及防治措施

本项目厂区地面不存在裸露土壤地面，为混凝土地面。

本项目对土壤的影响主要表现为液态原材料、危险废物、生产废水、除油清洗线废水泄漏可能会泄漏至外环境，或项目废气处理设施发生非正常工况排放，导致大量未经处理的污染物通过大气沉降的方式进入土壤，对项目周边的土壤环境造成不良影响。

本项目对地下水的影响主要为液态原材料、危险废物和生产废水泄漏通过土壤间歇入渗或连续入渗，造成地下水污染。

为防止对项目对所在区域土壤及地下水产生污染，本项目采取以下防控措施：

①对于生活垃圾，建设单位日产日清，尽量减少垃圾渗滤液的产生，同时对堆放点做防腐、防渗措施，避免垃圾渗滤液对地下水产生污染。

②生活污水化粪池采用高标号混凝土防渗防漏，污水管道选用优质管材，严格按照施工工艺施工。

②加强对工业三废的治理，开展回收利用，减少污染物的排放量；厂区所有地面采取水泥混凝土进行硬化，可使一般污染区各单元防渗层渗透系数≤10^{-7}cm/s。加强废气处理设施检修、维护，使大气污染物得到有效处理，确保各污染物达标排放；定期查看危险废物的储存情况，杜绝其发生泄漏现象。

③危险废物暂存场要求按《广东省固体废物污染环境条例》及《危险废物贮

存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单及生态环境部公告 2013 年第 36 号修改单中的有关规定设计、建设、运行，做好安全防护、环境监测及应急措施，地面为耐腐蚀、防渗透、防破裂的硬化地面，并配套防雨淋、防晒、防流失、隔离围堰等措施，以防止危险废物或其淋滤液渗入地下或进入地表水体而污染地下水。

④原料堆放区（液态化学品存放区）、生产废水暂存区、清洗区：作防渗防漏处理，设置围堰；化学品分类密封贮存，记录化学品出入库台账，严格控制废水贮存量，定期转移废水、检修废水暂存设施，配备吸附棉、干粉灭火器等应急物资，以防止液态化学品、生产废水和除油清洗线废水渗入地下或进入地表水体而污染地下水。

⑤分区控制：根据建设项目实际情况，项目不开采地下水，也不进行地下水的回灌。根据不同区域进行不同等级的防渗要求。

重点防渗区：包括危废仓、原料堆放区（液态化学品存放区）、生产废水暂存区、清洗区，应对地表进行严格的防渗处理，渗透系数＜10^{-10}cm/s，以避免渗漏液污染地下水。危废仓同时配套防雨淋、防晒、防流失等措施，原料堆放区（液态化学品存放区）、生产废水暂存区、清洗区设置围堰；

一般防渗区：主要为车间其他区域（除重点防渗区以外的地面）的生产功能单元，对地表铺 10～15cm 的水泥进行硬化，防渗措施达到一般防渗区的等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s 防渗技术要求；

简单防渗区：主要为上述区域外的其他区域，不采取专门针对地下水污染的防治措施要求，进行一般的地面硬化处理即可。

对可能产生土壤污染、地下水污染的各项途径采取源头控制、分区防控，确保防渗漏措施到位、围堰到位，可避免对土壤、地下水环境产生影响。在做好上述各项防控措施，运营期加强对废气处理设施的维护和保养，加强对危险废物贮存场的管理，在严格按照规章制度管理的基础上，若发生非正常情况可做到及时发现、及时停止生产、及时修复，短时间内不会对区域土壤、地下水产生明显的不良影响。因此，不需要制定土壤和地下水跟踪监测计划。

七、环境风险影响分析

1、风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1 中所规定的突发环境事件风险物质和危险化学品，项目使用的机油、液压油、液化石油气均属于环境风险物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）附录 C，单元存储器在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，单元内储存多种物质按下式计算：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按照下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q=\sum\frac{q_i}{Q_i}=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1，q2……qn--每种危险物质实际存在量，t。

Q1，Q2……Qn—每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

表 49. 涉企业风险物质与临界量比值表

序号	物质名称	最大储存量 q（t）	临界量 Q（t）	比值
1	机油	0.1	2500	0.00004
2	废机油	0.1	2500	0.00004
3	液压油	0.1	2500	0.00004
4	废液压油	0.1	2500	0.00004
5	液化石油气	0.5	10	0.05
6	除油废液	5.25	100	0.0525
项目 Q 值∑				0.10266

注：①根据《汽车涂装废水处理工程实例》（西藏神州瑞霖环保科技股份有限公司工程部，北京 100081 赵风云，陈国军，刘欣，吴琼，邢会娟）和《汽车电泳磷化废水综合处理工艺》（张林生，鞠宇平，王鑫，张宁远，张雪辉，徐蕴静）中的情况，表面处理废液和表面处理池沉渣的 CODcr 最高为 6000mg/L。因此本项目除油废液 CODcr 最高<6000mg/L，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中 CODcr≥10000mg/L 的有机废液。

②项目使用的除油剂是以偏硅酸钠、氢氧化钠为主的碱性除油剂，原材料中不含氮源，项目除油废液中氨氮主要来源于工件表面残留物，氨氮浓度较低，根据经验，项目除油废液中氨氮浓度约 100~300mg/L<2000mg/L，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中 NH_3-N 浓度≥2000mg/L 的有机废液。

③除油废液临界量参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.2 所危害水环境物质（急性毒性类别 1）临界量 100 吨。项目产生除油废液为 10.5t/a，

半年转运一次，故其最大储存量 5.25t/a。

由上表可知，本项目的涉环境风险物质数量与临界量比值为 Q=0.10266<1，故无须设置环境风险专项评价。

2、结合本项目的工程特征，潜在的风险事故识别如下表所示。

表 50. 生产过程风险源识别表

危险目标	事故类型	事故引发可能原因及后果	措施
原料仓（液态化学品堆放区）	泄露	化学品储存桶破损、人为操作失误，导致化学品泄漏；污染周边水、土壤、大气环境	加强巡查，门口设置围堰，配备消防沙等应急物资
危废仓	泄漏	装卸或存储过程中某些危险废物可能会发生泄漏可能污染地下水，或可能由于恶劣天气影响，导致雨水渗入等	加强巡查，分类桶装储存，门口设置围堰，配备消防沙等应急物资，定期清运
废气处理设施	废气事故排放	设备故障，或管道损坏，会导致废气未经有效收集处理直接排放，影响周边大气环境	加强检修维护，确保废气收集系统的正常运行
清洗区	泄漏	水池破损、人为操作失误，导致废水泄漏	加强对人员操作能力管理，定期检查水池情况
废水暂存区	泄漏	生产废水收集系统出现故障，人为操作失误，导致生产废水泄漏	加强对人员操作能力管理，定期检查生产废水收集设施
易燃物质	火宅伴生次生风险	包装破损、人为操作失误，导致易燃物质泄漏，遇明火发生火灾	加强对人员操作能力管理，车间配备灭火器、消防沙等消防应急设备，车间门口设置围堰

3、风险防范措施

1）废气事故排放风险的防范措施

根据对本项目产生废气经有效收集处理后排放，对周围环境的影响较小。但是，当废气治理设施发生故障情况，可能会对环境空气质量造成一定的影响。导致废气治理设施运行故障的原因主要有：抽风设备故障、人员操作失误、处理装置故障等。

建设单位必须严加管理，杜绝事故排放的事故发生。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。现场作业人员定时记录废气抽排放系统及收集排放系统，并派专人巡视，废气处理系统出现故障，立即停止生产，切断废气来源，维修正常后再恢复生产，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相关工序。

2）危废仓、原料堆放区（液态化学品存放区）、生产废水暂存区和清洗区泄漏的环境风险防范措施

项目原料堆放区（液态化学品存放区）、生产废水暂存区和清洗区地面进行防渗处理，门口设置门槛；危废仓按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行建设。项目所产生的危险废物要严格管理，集中收集，分类处理，严格按照要求暂存，交由有危险废物处理资质的单位回收处理。通过以上防治措施后，可以阻止泄漏物料溢出。一旦出现泄漏事故，应急措施主要是断源（减少泄出量）、隔离（将事故区域与其他区域隔离，防止扩大、蔓延及连锁反应，降低危害）、回收（及时将泄漏、散落废物收集）、清污（消除现场泄漏物，处理已泄出化学品造成的后果），组织人员撤离及救护。

3）火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物环境风险防范措施

①消防废水收集

根据项目位置及周边情况，企业配置事故废水收集与储存设施，项目生产车间门口设置缓坡或消防沙，发生突发环境事故时可将消防废水截留于生产车间内暂存，后交由有资质的公司处理。

②消防浓烟的处置

对于火灾时产生的大量有毒有害烟气，利用消防栓对其进行喷淋覆盖，减少浓烟的扩散范围及浓度，产生的消防废水通过车间门口的缓坡或消防沙，拦截在车间内，配套事故废水收集桶收集后，交由有资质的公司处理。

项目潜在的危险有害因素有泄漏、火灾、爆炸、废气和废水事故排放。建设单位对影响环境安全的因素，采取安全防范措施，制订事故应急处置措施，将能有效地防止事故排放的发生；一旦发生事故，依靠事故应急措施能及时控制事故的蔓延。只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强环保、安全管理，落实环境风险防范措施，同时企业配备应急物资，加强隐患排查，可有效控制项目环境风险影响。

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	固化及液化石油气燃烧废气	非甲烷总烃	经设备集气管直连+进出口集气罩收集，经两套水喷淋（除湿除雾）+二级活性炭吸附装置处理后，由两根15m排气筒有组织排放	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
		TVOC		
		颗粒物		《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）中的重点区域限值要求
		SO_2		
		NOx		
		烟气黑度		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值
	激光切割废气	颗粒物	无组织排放	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27－2001）第二时段无组织排放标准
	焊接废气	颗粒物	无组织排放	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27－2001）第二时段无组织排放标准
	打磨废气	颗粒物	无组织排放	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27－2001）第二时段无组织排放标准
	喷粉废气	颗粒物	密闭收集后经滤芯过滤或滤芯过滤+布袋除尘回收处理后无组织排放	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27－2001）第二时段无组织排放标准
	厂界	非甲烷总烃	无组织排放	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准
		颗粒物		

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="3"></td><td>SO_2</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>NOx</td></tr>
<tr><td>臭气浓度</td><td>《恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值</td></tr>
<tr><td rowspan="2">厂区内</td><td>非甲烷总烃</td><td rowspan="2">无组织排放</td><td>广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值</td></tr>
<tr><td>颗粒物</td><td>《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 其他炉窑-无组织排放烟（粉）尘最高允许浓度排放限值</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水环境</td><td>生活污水</td><td>pH
CODcr
BOD_5
SS
NH_3-N</td><td>经三级化粪池预处理后通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司处理</td><td>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</td></tr>
<tr><td>生产废水</td><td>/</td><td>委托给有处理能力的废水处理机构处理</td><td>不外排，符合环保要求</td></tr>
<tr><td>声环境</td><td colspan="2">1、原材料以及产品的运输过程中产生的交通噪声；
2、生产设备在生产中产生约 70~85dB(A)的噪声</td><td>选对噪声源采取适当隔音、降噪措施，使得项目产生的噪声对周围环境不造成影响</td><td>四周厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB123481-2008）中 2 类标准限值</td></tr>
<tr><td rowspan="6">固体废物</td><td>办公生活</td><td>生活垃圾</td><td>环卫部门清运处理</td><td rowspan="6">符合环保要求，对周围环境不造成明显影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">一般固废</td><td>一般废包装物</td><td rowspan="5">交有一般工业固废处理能力的单位处理</td></tr>
<tr><td>金属边角料和金属碎屑</td></tr>
<tr><td>废布袋</td></tr>
<tr><td>废滤芯</td></tr>
<tr><td>废环氧树脂</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="9"></td><td rowspan="2"></td><td>粉末</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="9"></td></tr>
<tr><td>水喷淋沉渣</td></tr>
<tr><td rowspan="7">生产过程</td><td>废机油</td><td rowspan="7">交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理</td></tr>
<tr><td>废液压油</td></tr>
<tr><td>废含油包装桶</td></tr>
<tr><td>废除油剂包装桶</td></tr>
<tr><td>废抹布和手套</td></tr>
<tr><td>除油废液</td></tr>
<tr><td>废活性炭</td></tr>
<tr><td>土壤及地下水污染防治措施</td><td colspan="4">建设单位运营期应加强对废气处理设施的维护和保养，设置专人管理，若发生非正常工况排放可做到及时发现，及时修复，短时间非正常工况排放污染物不会对周边土壤环境造成影响。
①对于生活垃圾，建设单位日产日清，尽量减少垃圾渗滤液的产生，同时对堆放点做防腐、防渗措施，避免垃圾渗滤液对土壤产生污染。
②源头控制：加强对工业三废的治理，开展回收利用，减少污染物的排放量；危险废物暂存间和生产车间进行硬化处理，防止污染物入渗进入地下水中；消除生产设备中的跑、冒、滴、漏现象。
③分区控制：根据建设项目实际情况，项目不开采地下水，也不进行地下水的回灌。根据不同区域进行不同等级的防渗要求。</td></tr>
<tr><td>生态保护措施</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>环境风险防范措施</td><td colspan="4">①强化操作员工风险意识，进行广泛系统的培训，使相关操作人员熟悉自己岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急情况下都能随时对突发事故进行控制，能及时、正确地实施相关应急措施；
②加强生产设备检修维护，并加强液态化学品贮存区消防物资及应急物资的配备；
③危废仓、原料堆放区（液态化学品存放区）、生产废水暂存区和清洗区铺设混凝土地面并采取防渗、防泄漏、设置围堰等措施，需配备</td></tr>
</table>

	足够的与储存物品危险性能相适应的消防器材，在显眼的地方做好警示标识，四周设置围堰，防止发生泄漏时外流； ④对于火灾时产生的大量有毒有害烟气，利用消防栓对其进行喷淋覆盖，减少浓烟的扩散范围及浓度，产生的废水截留在车间内，待结束后，交由有资质的公司处理。
其他环境管理要求	/

六、结论

综合各方面分析评价，本项目的生产设备、产品和生产工艺均符合国家相关产业政策，具有一定的清洁生产水平，投产后产生的“三废”污染物较少等。经评价分析，该项目实施后，在采取严格的科学管理和有效的环保治理手段后，产生的污染物能够做到达标排放，减少污染物的排放，从而减少项目对周边环境的影响，能基本维持周边环境质量现状，满足该区域环境功能要求。本项目的建设和投入使用后，对促进项目所在地经济发展有一定的意义，只要建设单位严格执行“三同时”的管理规定，同时切实落实好本项目环境影响评价报告表中的环保措施，确保项目投产后的正常运行，保证项目建成投入后所排放的各类污染物对项目所在地周围环境不会造成明显的影响，从而保证了项目所在地的环境质量。因此，从环保角度来看，该项目的建设是可行的。

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）t/a①	现有工程许可排放量t/a②	在建工程排放量（固体废物产生量）t/a③	本项目排放量（固体废物产生量）t/a④	以新带老削减量（新建项目不填）t/a⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）t/a⑥	变化量 t/a ⑦
废气	挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）	/	/	/	0.0951	0	0.0951	+0.0951
	颗粒物	/	/	/	0.6913	0	0.6913	+0.6913
	SO_2	/	/	/	0.0161	0	0.0161	+0.0161
	NO_X	/	/	/	0.48	0	0.48	+0.48
废水	生活污水量	/	/	/	540	0	540	+540
	COD_{cr}	/	/	/	0.135	0	0.135	+0.135
	BOD_5	/	/	/	0.081	0	0.081	+0.081
	SS	/	/	/	0.081	0	0.081	+0.081
	NH_3-N	/	/	/	0.0135	0	0.0135	+0.0135
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	9	0	9	+9
一般工业固体废物	一般废包装物	/	/	/	0.128	0	0.128	+0.128
	金属边角料和金属碎屑	/	/	/	52.861	0	52.861	+52.861
	废布袋	/	/	/	0.01	0	0.01	+0.01
	废滤芯	/	/	/	0.2	0	0.2	+0.2
	废环氧树脂粉末	/	/	/	1.045	0	1.045	+1.045
	水喷淋沉渣	/	/	/	0.024	0	0.024	+0.024
危险废物	废机油	/	/	/	0.1	0	0.1	+0.1

	废液压油	/	/	/	0.1	0	0.1	+0.1
	废含油包装桶	/	/	/	0.016	0	0.016	+0.016
	废除油剂包装桶	/	/	/	0.179	0	0.179	+0.179
	废抹布和手套	/	/	/	0.015	0	0.015	+0.015
	除油废液	/	/	/	10.5	0	10.5	+10.5
	废活性炭	/	/	/	14.198	0	14.198	+14.198

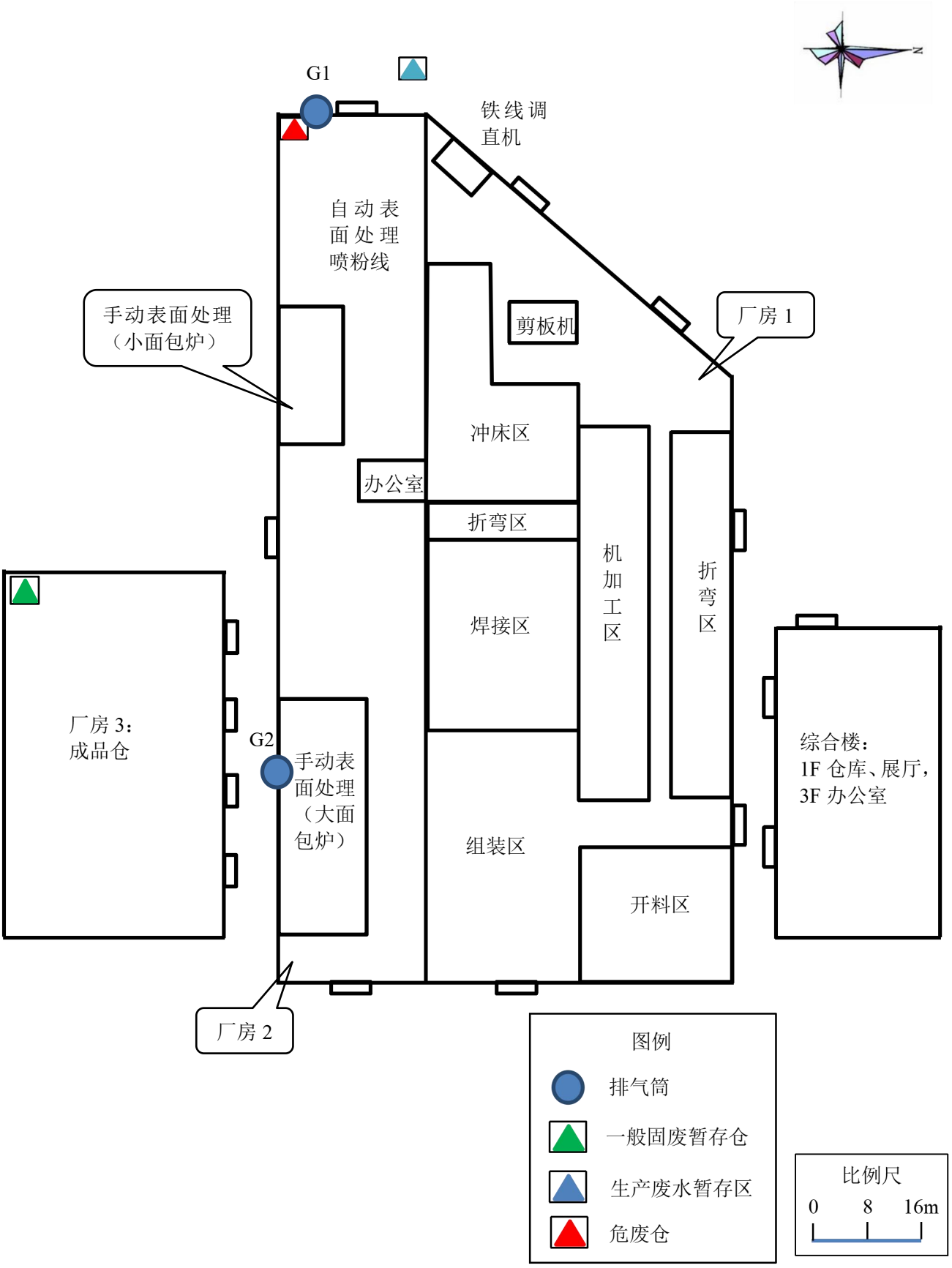
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

南区街道地图（全要素版） 比例尺 1:36 000
N
沙溪镇
西区街道
石岐街道
东区街道
沙溪镇
大涌镇
五桂山街道
板芙镇
南区街道
项目所在地
港园村
中兴村
汇源社区
涌头村
溪角社区
虎逊村
悦来南社区
博爱社区
迎阳社区
桥岗社区
城南社区
环城社区
濠涌村
良都社区
金钟水库
大涌镇
兴涌社区
马岭社区
马岭水库
北溪社区
湖洲村
板芙社区
板芙村
白溪村
图 例
镇级行政中心
村（居）委
村庄
收费站
镇级行政区界
高速公路及编号
国道及编号
省道及编号
街道
水域
建成区
注：本图界线不作为权属争议的依据，资料截止时间为2023年10月。
审图号：粤TS（2023）第029号
中山市自然资源局 监制
广东省地图院 编制

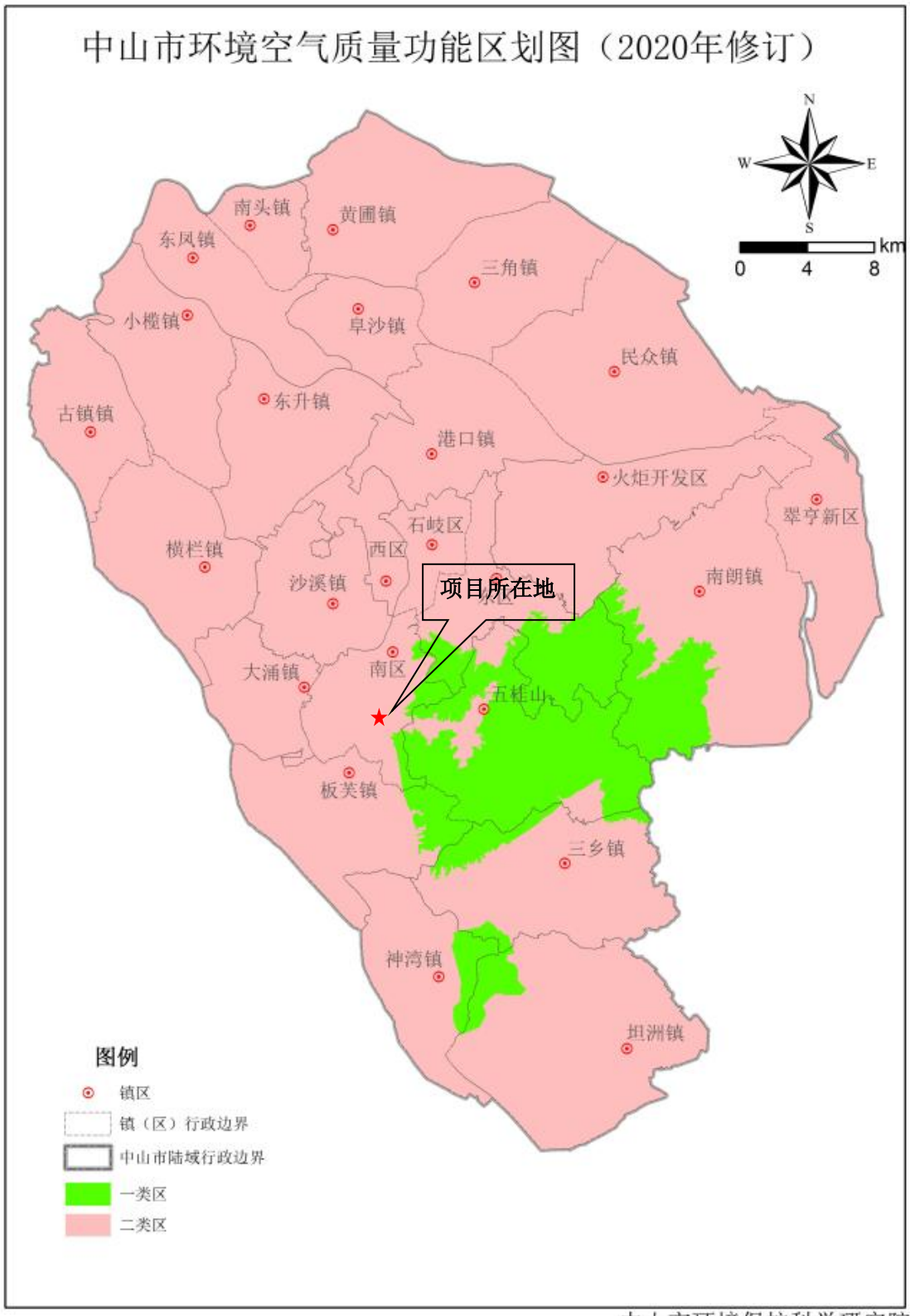
附图 1 项目地理位置图

广东理丹电子科技股份有限公司
逸东机械
山边
汇聚
项目所在地
中山通艺工艺制品有限公司
西奥电梯(中国)有限公
中泰厂房
广东远慧建设有限公司
（在建厂房）
大南公路
城南五路
N
图例
项目所在地
周边企业
比例 1：20m

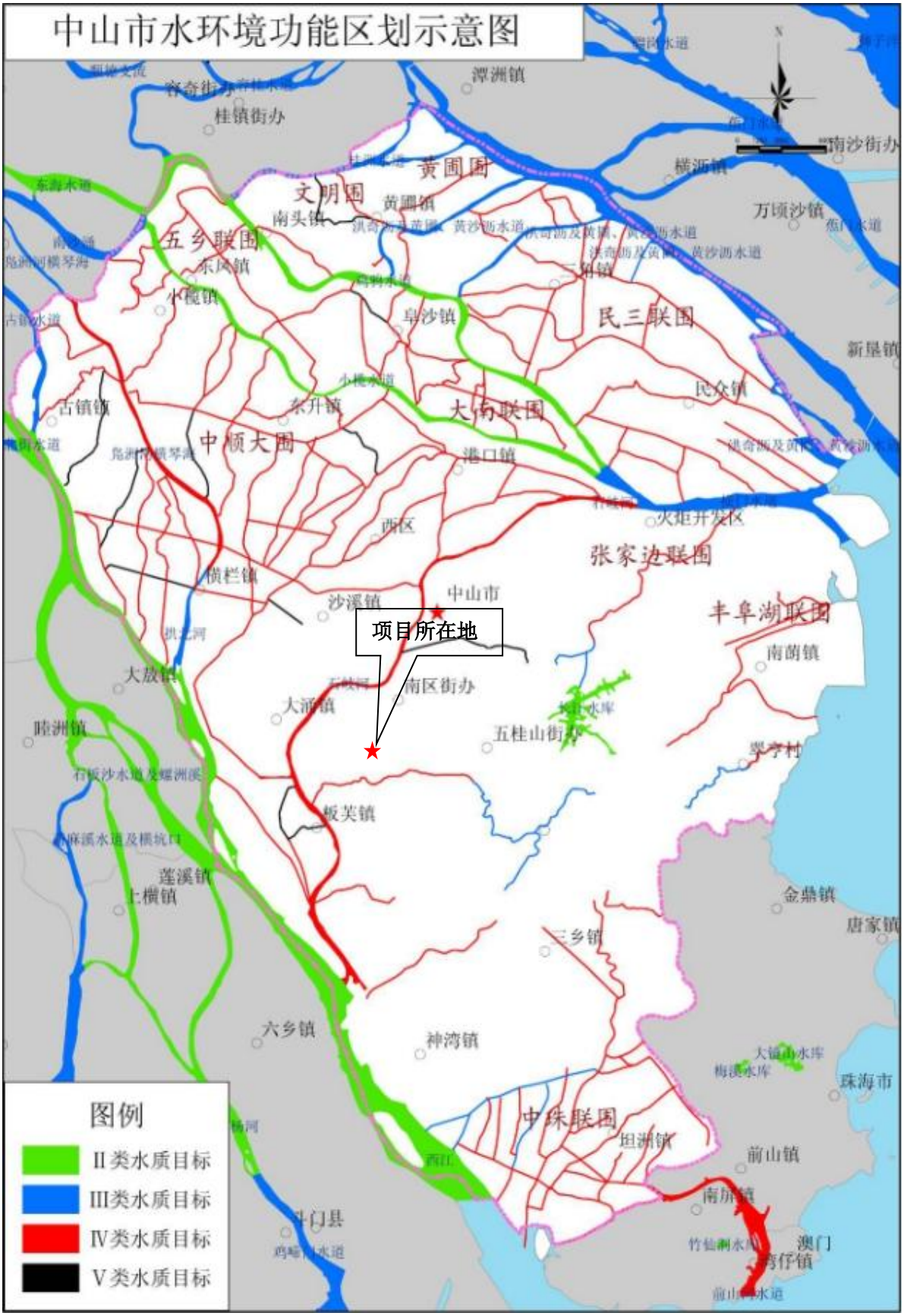
附图 2 项目卫星四至图


G1
铁线调
直机
自动表
面处理
喷粉线
手动表面处理
（小面包炉）
剪板机
厂房 1
冲床区
办公室
折弯区
机
加
工
区
折
弯
区
焊接区
厂房 3：
成品仓
G2
手动表
面处理
（大面
包炉）
组装区
开料区
综合楼：
1F 仓库、展厅，
3F 办公室
厂房 2
图例
排气筒
一般固废暂存仓
生产废水暂存区
危废仓
比例尺
0
8
16m

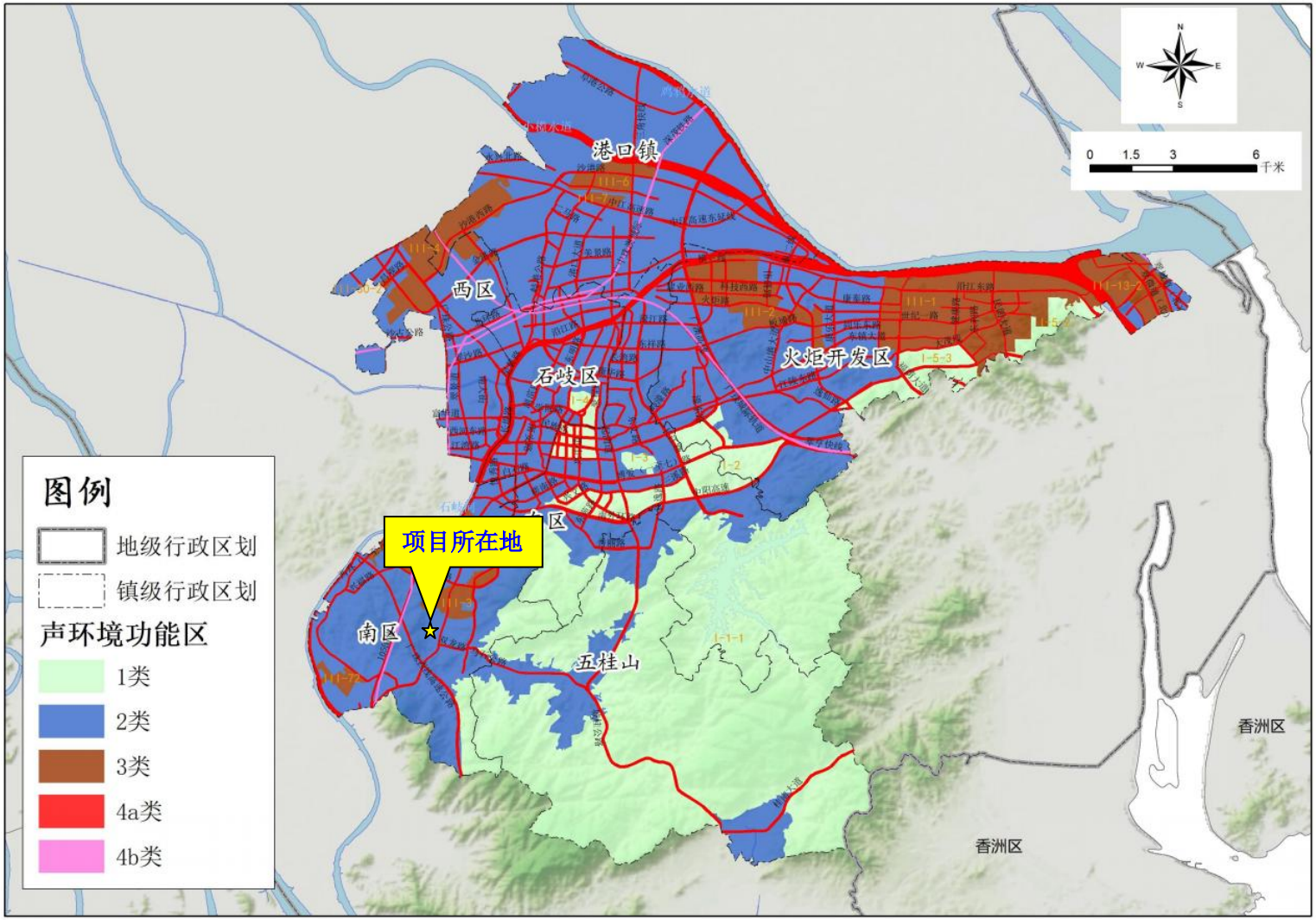
附图 3 车间平面布置图


中山市环境空气质量功能区划图（2020年修订）
N
W
E
S
km
0
4
8
南头镇
黄圃镇
东凤镇
三角镇
小榄镇
阜沙镇
民众镇
东升镇
古镇镇
港口镇
火炬开发区
翠亨新区
石岐区
横栏镇
西区
沙溪镇
项目所在地
南朗镇
大涌镇
南区
五桂山
板芙镇
三乡镇
神湾镇
坦洲镇
图例
镇区
镇（区）行政边界
中山市陆域行政边界
一类区
二类区
中山市环境保护科学研究院

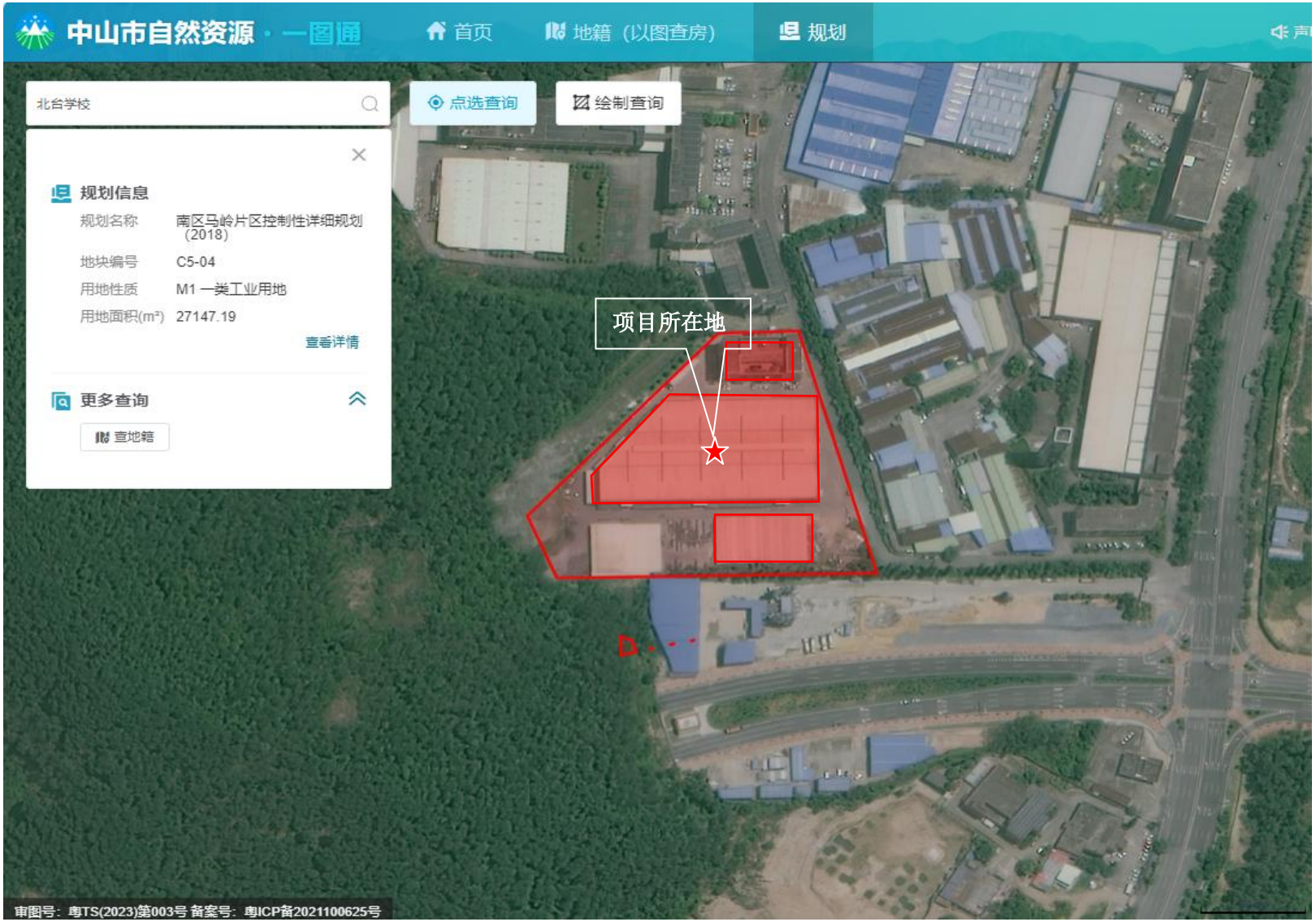
附图 4 大气功能区划图


中山市水环境功能区划示意图
项目所在地
图例
II类水质目标
III类水质目标
IV类水质目标
V类水质目标
黄圃圈
文明圈
五乡联圈
民三联圈
大南联圈
中顺大圈
张家边联圈
丰阜湖联圈
中珠联圈
桂镇街办
南头镇
黄圃镇
东凤镇
小榄镇
阜沙镇
民众镇
东升镇
古镇镇
港口镇
西区
横栏镇
沙溪镇
中山市
南区街办
大涌镇
五桂山街办
南蓢镇
翠亨村
大敖镇
陆洲镇
板芙镇
蓬溪镇
三乡镇
六乡镇
神湾镇
金鼎镇
唐家镇
珠海市
坦洲镇
前山镇
南屏镇
澳门
湾仔镇
斗门县
横沥镇
万顷沙镇
新垦镇
南沙街办
火炬开发区

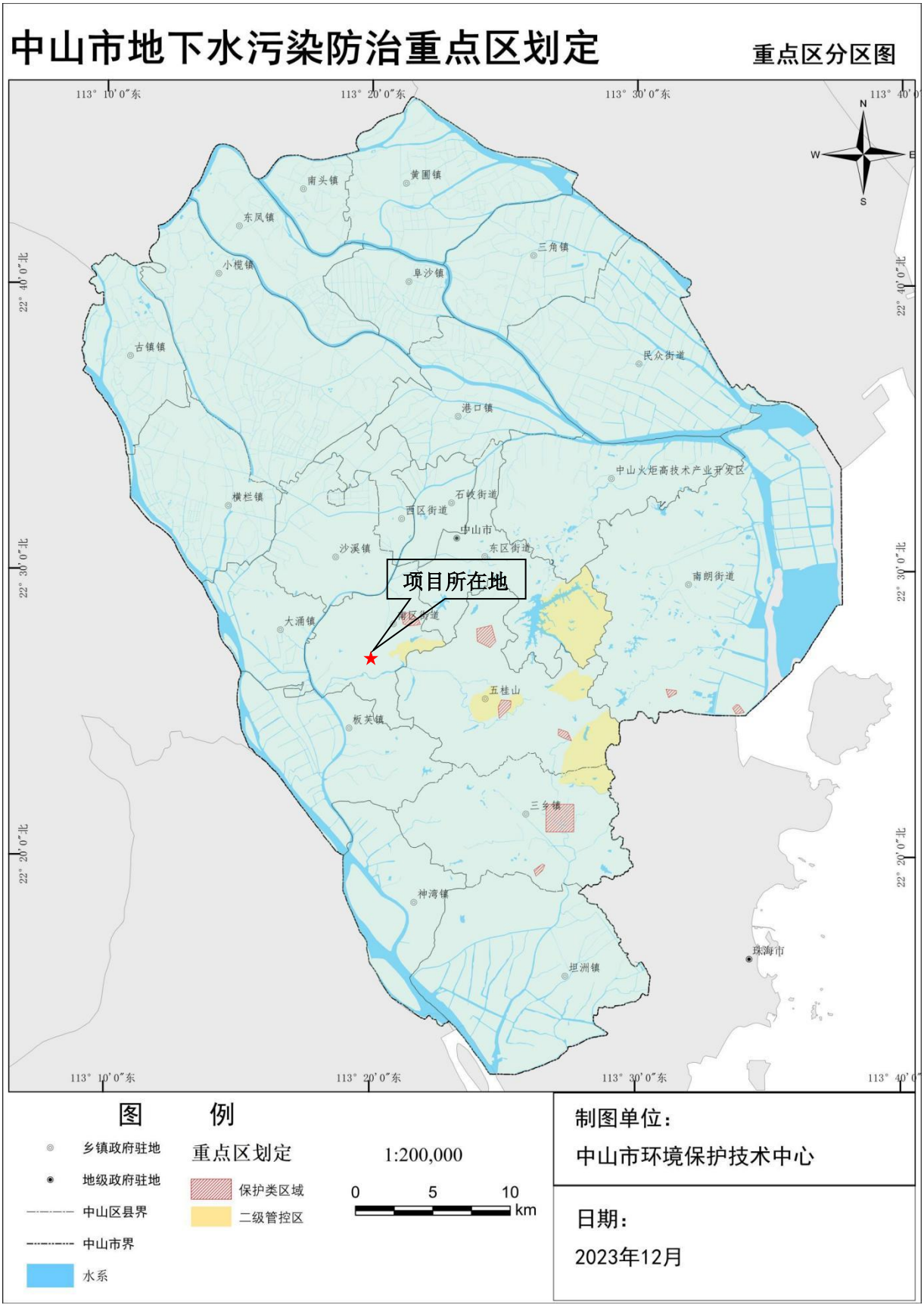
附图 5 水功能区划图



附图 6 声环境功能区划图

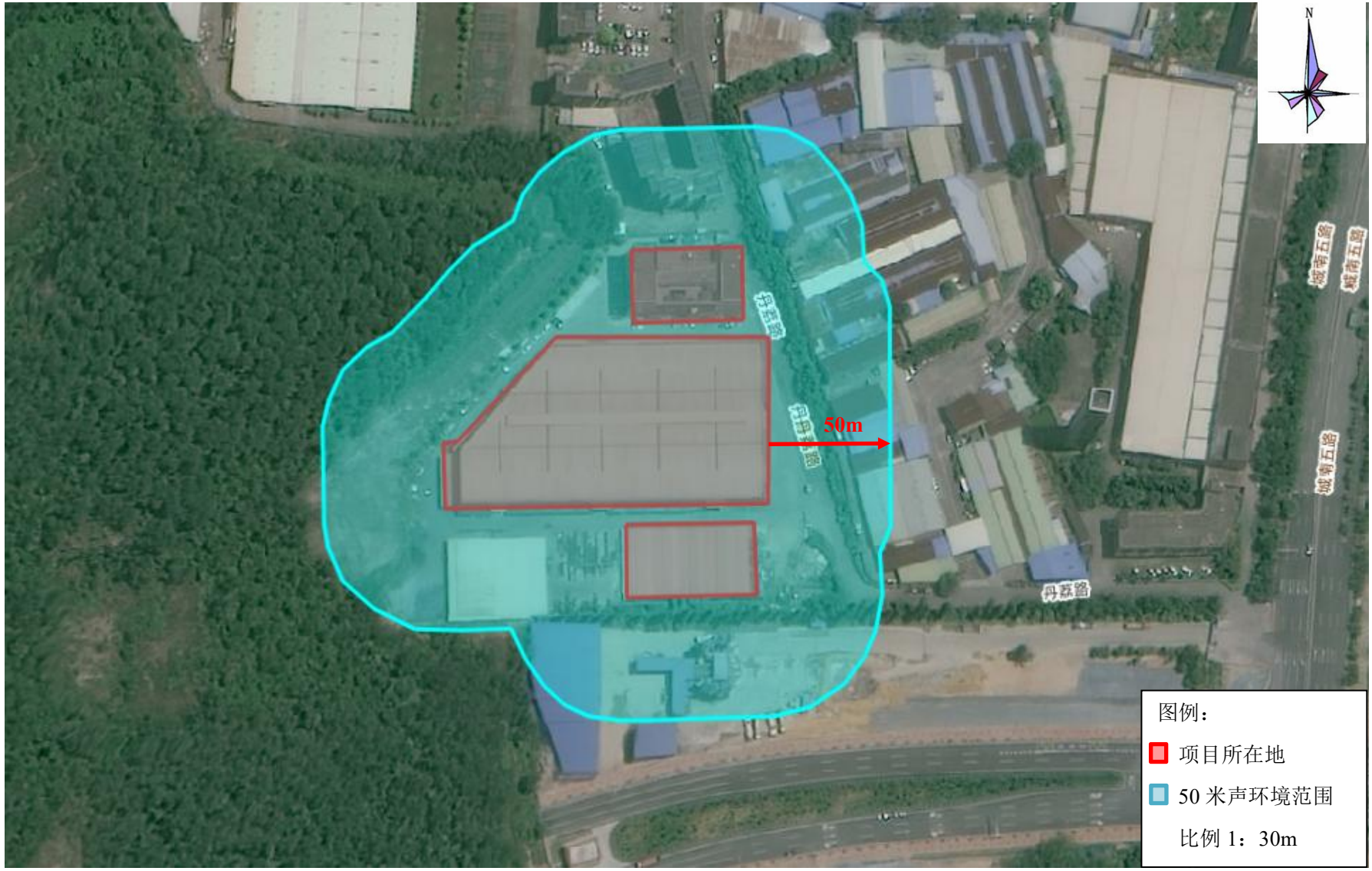


附图 7 中山市自然资源·一图通

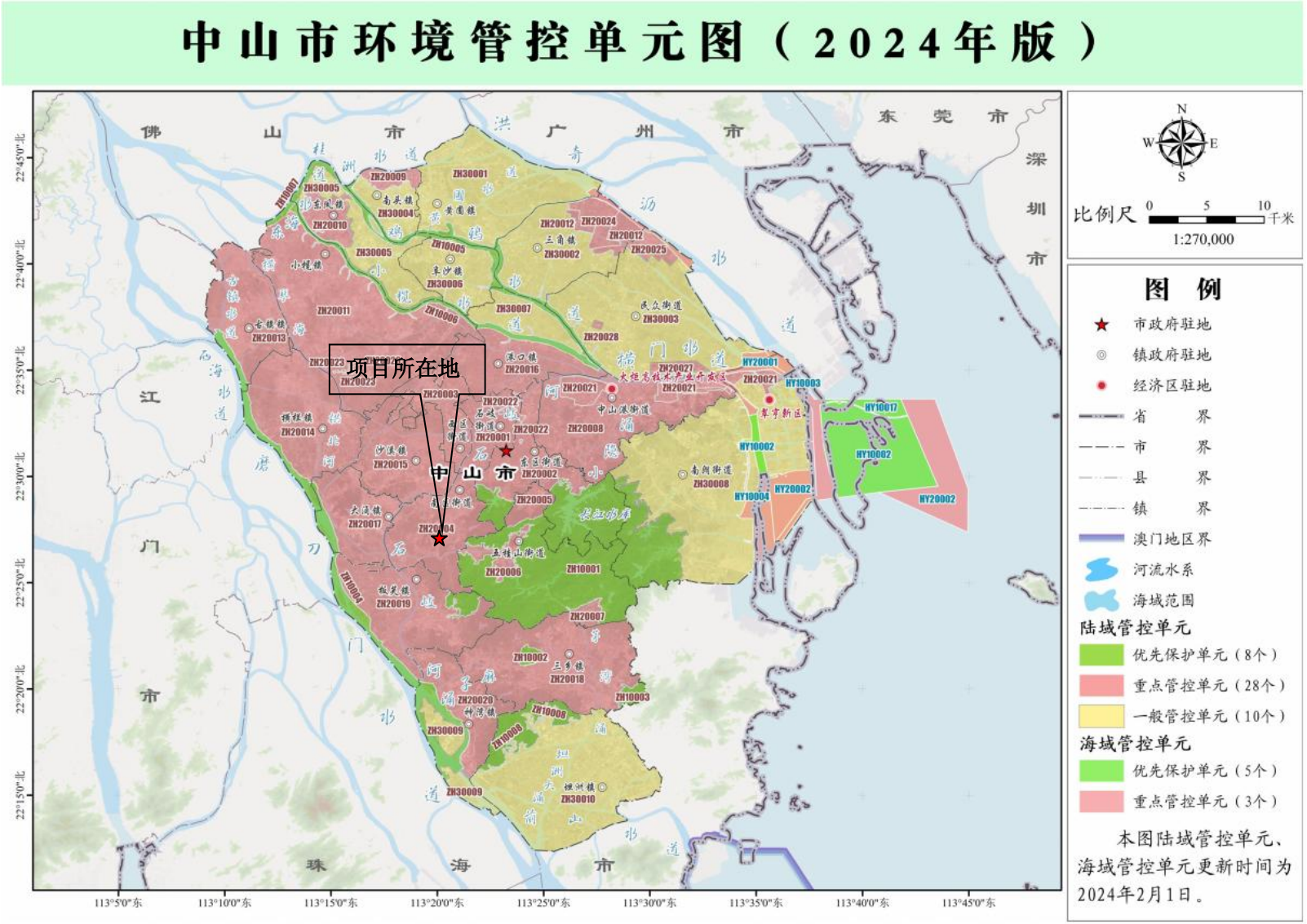


附图 8 中山市地下水污染防治重点区划定图

附图 9 建设项目 500m 范围内环境保护目标范围图



附图 10 建设项目声环境敏感范围图



附图 11 项目所在环境管控单元图

环 评 委 托 书

中山金粤环保工程有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）等有关规定，我单位 汇聚智能装备（中山）有限公司新建项目 ，需编制环境影响 报告表，现委托贵单位进行本项目环境影响评价工作。

特此委托

委托单位（盖章）： 汇聚智能装备（中山）有限公司

2025年 6 月 30 日