

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 中山市三角镇福凯智能半导体项目

建设单位 (盖章): 中山市福凯科技有限公司

编制日期: 2026年8月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	356e19
建设项目名称	中山市三角镇福凯智能半导体项目
建设项目类别	30—067金属表面处理及热处理加工
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）	中山市福凯科技有限公司
统一社会信用代码	
法定代表人（签章）	
主要负责人（签字）	
直接负责的主管人员（签字）	
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中山市长江环保工程有限公司
统一社会信用代码	91442000MA536E4A7U
三、编制人员情况	
1 编制主持人	
姓名	
马俊宇	
2 主要编制人员	
姓名	
马俊宇	
丘慧斌	

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	12
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	41
四、主要环境影响和保护措施	51
五、环境保护措施监督检查清单	100
六、结论	104

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中山市三角镇福凯智能半导体项目		
项目代码	2102-442000-04-01-515379		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	中山市三角镇汇智路 16 号 A 栋 101 室		
地理坐标	(东经: 113°27'0.866", 北纬: 22°42'2.075")		
国民经济行业类别	C3872 照明灯具制造; C3360 金属表面处理及热处理加工	建设项目行业类别	三十五、电气机械和器材制造业 38--77、照明器具制造 387--其他; 三十、金属制品业 33-67. 金属表面处理及热处理加工-其他(年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外)
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)	26000	环保投资(万元)	100
环保投资占比(%)	0.38	施工工期	/
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____	用地面积(m ²)	21487.90
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称: 中山市三角镇高平工业区; 规划审批文件: 中山市人民政府《关于设立三角镇高平工业聚集地的复函(中府办函[1998]39号)》		
规划环境影响评价情况	《中山高平化工区扩建项目环境影响报告书》, 中山大学环境科学研究所、中山市环境科学研究所, 2001年7月; 《关于中山高平化工区扩建项目环境影响报告书审批意见的函》(粤环函		

	[2001]735 号)，2001年10月22日； 《关于中山市三角镇高平化工区综合防治漂印染区调整》（中山市三角镇人民政府、中山市环境保护技术中心，2025年9月）。
规划及规划环境影响评价符合性分析	与高平化工区规划、规划环评及审查意见的相符性分析： 根据广东省环境保护局审批的《关于中山高平化工区扩建项目环境影响报告书审批意见的函》（粤环函[2001]735号）及《中山高平工业区扩建环境影响报告书》（中山大学环境科学研究所，中山市环境科学研究所，2001年），规划环评的批复内容如下： （1）同意中山高平化工区在中山市三角镇高平管理区原有规模的基础上扩建。扩建后，化工区总占地面积666.67hm²，规划建设五金加工区（26.67 hm²）、电子及线路板工业区（46.67 hm²）、纺织与印染工业区（376.67 hm²）、公用工程工业区（14.33 hm²）和综合加工工业区（125.67hm²，含二次制革项目、化工工业项目、纺织漂/印染项目、电子线路板项目和造纸项目等）。此外尚设有仓储、公共服务、贸易和房地产等用地（13.33 hm²）。 根据《中山三角高平化工区环境影响后评价报告书》及《广东省环境保护厅关于责令限期整改中山三角高平化工区环境问题的通知》（粤环函[2014]213号），可利用的剩余土地情况：根据三角镇人民政府及高平化工区主管部门的意见，结合区域环境质量现状和化工区的实际情况，高平化工区将维持目前园区面积666.67hm²，不再新征土地，引进的企业将布局在化工区现有的空地内，以最新的中山市三角镇土地利用总体规划指导化工区的发展。 中山市生态环境局已对《关于中山市三角镇高平化工区综合纺织漂印染区调整》进行了复函；根据《中山高平化工区综合漂/印染区产业功能调整变动说明》（中山市三角镇人民政府、中山市环境保护技术中心，2025年9月），中山高平化工区西北侧的综合漂/印染区调整为综合加工区开发建设。该片区为综合加工二区，产业定位由纺织漂/印染业，调整为纺织漂/印染业、高端装备制造业、电子信息制造业，以及现代制造业中轻无污染行业。 本项目位于中山市三角镇汇智路16号，位于高平化工区的综合加工二区内，根据《中山市自然资源·一图通》，项目所在地块为二类工业用地，符合中山市三角镇土地利用规划要求。 （2）高平工业区应做好总体规划和环境保护规划，优化产业结构，控制重污染企业的建设，严格限制在化工区内新建电镀企业。严禁已列入国家淘汰目录的落后设备和工艺的企业及禁止的项目在区内建设，应实行污染物集中控制与点源治理相结

	合，采用清洁生产技术，最大限度地减少污染物的排放量。 （3）禁止引进国家明令禁止建设的、对环境和资源均造成较大危害的“十五小”项目。对于化工区内每一家企业，禁止引进国家明令淘汰的、对环境和资源均造成较大危害的落后工艺和落后设备。 （4）鉴于化工区内布局有居民集中生活区，本期扩大建设范围内禁止引进皮革原皮加工工业（二次制革或者半成品皮加工工业例外）和制浆造纸工业（无浆造纸工业例外）。 （5）化工区废水应分类处理达标，尽可能循环回用，确需排放的按报告书拟定的三个排污口分类集中排放，未经批准不得新设排污口，排污口应按规范设置，并安装在线自动监测装置。废水排放执行国家《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-1989）一级标准中较严的指标。 本项目主要从事照明灯具制造，不属于电镀、皮革原皮加工工业企业及制浆造纸工业企业，不属于国家淘汰目录的落后设备和工艺的企业及禁止的项目，不属于国家明令禁止建设的、对环境和资源均造成较大危害的“十五小”项目。项目生产工艺和设备均不属于禁止引进国家明令淘汰的、对环境和资源均造成较大危害的落后工艺和落后设备。项目生活污水经三级化粪池处理达标后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理，生产废水经自建废水处理站出后达标后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理，不新设排污口。 综上所述，本项目建设与高平化工区规划、规划环评及审查意见的相符。
--	---

1、政策符合性分析

表 1. 政策相符性分析一览表

序号	规划/政策文件	涉及条款	本项目	是否符合
1.	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	/	本项目生产工艺和生产的的产品均不属于规定的鼓励类、限制类和淘汰类。	是
2.	《市场准入负面清单（2025 年版）》	/	本项目为照明灯具制造行业，不属于禁止准入类，属于许可准入类。	是
3.	《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》	/	本项目为照明灯具制造行业，不属于引导逐步调整退出的产业和引导不再承接的产业。	是
4.	选址合理性	/	根据中山市自然资源一图通，本项目位于二类工业用地	是

5.	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	第四条 中山市大气重点区域（东区、西区、南区、石岐街道）不再审批（或备案）新建、扩建涉总VOCs产排工业项目	本项目选址位于三角镇，不属于大气重点区域（东区、西区、南区、石岐街道）范围；选址区域属于二类大气环境功能区，不在一类环境功能区	是
		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、胶黏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。	根据《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）中8.1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，因此项目使用环氧树脂粉末涂料为低VOCs含量涂料，符合要求。 根据硅胶胶水VOC检测结果为ND，考虑最不利因素，取检出限1g/kg作为最大挥发量，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）中表3本体型胶粘剂VOC含量限量中有机硅类（<100g/kg）。 本项目生产过程中使用的水性油墨VOCs含量为5%，符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）中表1水性油墨-网印油墨挥发性有机化合物限值的要求（VOCs≤30%），属于低VOCs油墨，符合要求。	是
		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。	由于各有机废气产生工序位于不同车间，且各有机废气产生工序所在车间较大，若采取整体密闭收集会因风量过大导致污染物稀释排放。因此，本项目固化废气、碳化废气、脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉和碳化炉的天然气燃烧废气采取设备密闭管道直连+进出口集气罩收集，收集效率为95%。 熔融、压铸废气、熔炉天然气燃烧废气经外部集气罩收集，收集效率为30%；保温炉天然气燃烧废气经设备密闭管道直连收集，收集效率为95%。 回流焊、点胶及烘干、丝印后烘干废气经设备密闭管道直连收集，收集效率为95%；注塑和丝印废气采取外部集气罩收集，收集效率为30%。	是
		第十三条 涉VOCs产排企业应建设适宜、合理、	本项目固化废气、碳化废气、脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉、碳化炉	是

		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。有行业要求的按相关规定执行。 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。	天然气燃烧废气收集后经水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附处理后由 1 根 18m 排气筒 G1 排放。由于项目 VOCs 产生浓度减低，故二级活性炭 VOCs 的处理效率取 50%。 熔融、压铸废气、熔炉和保温炉天然气燃烧废气收集后经水喷淋处理后由 1 根 15m 排气筒 G2 排放； 回流焊、点胶及烘干、注塑、丝印及烘干废气收集后由 1 根 50m 排气筒 G3 直接排放。 其中，G2 和 G3 排气筒的有机废气的初始排放速率<3kg/h，且本项目可以确保 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，故 G2 和 G3 排气筒末端治理设施对有机废气不作硬性要求。	
6.	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。	本项目 VOCs 物料采用密闭的包装物存放且存放于室内；含 VOCs 的危险废物采用密闭包装袋封装后暂存在危废间。非使用状态下，涉 VOCs 的原辅材料及固废保持密闭状态。	是
		VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求：①液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。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。②粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、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、容器或罐车进行物料转移。	本项目液态 VOCs 物料、含 VOCs 危险废物、采用密闭的包装袋或容器进行物料转移。	是
		废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T16758、AQ/T4274-2016 规定的方法测量控制风速，测量点	本项目设置的外部集气罩开口面最远处控制风速不应低于 0.3m/s。	是

		应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。		
7.	《中山市环保 共性产业园规 划》2023 年 3 月	根据《中山市环保共性产业园规划》，中山市三角镇内已批准有高平化工区环保共性产业园，规划发展产业主要为新一代信息技术、高端装备、生物医药、以半导体为主的新材料；三角镇五金配件产业环保共性产业园，规划发展产业主要为高端表面处理产业(家电、汽车、摩托车类配件金属表面处理)。 1、高平化工区环保共性产业园共性工序：表面处理：酸洗、磷化、钝化、阳极氧化、陶化、硅烷化、线路板、喷涂；生物制药：发酵、提取。 2、三角镇五金配件产业环保共性产业园共性工序：阳极氧化、酸洗、磷化、喷粉、喷漆、电泳、电解、线路板、染黑。 3、三角镇五金制品产业环保共性产业园共性工序：1)表面处理(酸洗、碱洗、表调、磷化、陶化、化学抛光、蚀刻、钝化(无铬钝化)、阳极氧化、发黑、电解、水转印、真空镀膜、浸渗、电泳、表面涂装)；2)多层 PCB 线路板制造(有内层氧化、减薄蚀刻、黑化、钻孔、去黑化、掩模制作、显影、剥膜、防焊、外型形成、有机涂覆切片、倒角、研磨、修正、抛光、树脂合成与胶液配制、玻璃纤维布上胶与烘干、溶铜等)。	本项目位于中山市三角镇，主要从事照明灯具生产制造，主要生产工艺除油、陶化、封闭、钝化、除锈、表调、磷化、喷粉、固化、熔融、压铸、注塑、丝印、烘干、碳化、机加工、焊接、打磨等。本项目投产后预计产值大于两千万/年，根据中山市三角镇经济发展和科技统计局出具的证明，本项目属于三角镇规上工业项目，因此本项目可在园区外建设。	是
8.	与《中山市地下 水污染防治重	《中山市地下水污染防治重点区划定方案》中指	本项目不属于保护类区域和管控类区域，属于一般区。应按照相关法律	是

点区划定方案》 相符性分析	出中山市地下水污染防治重点区划分包括保护类区域、管控类区域和一般区，节选如下。 划分结果 中山市地下水污染防治重点区划分结果包括保护类区域和管控类区域两种，重点区面积总计47.448km²，占中山市总面积的2.65%。 （一）保护类区域 中山市地下水污染防治保护类区域面积共计6.843km²，占全市面积的0.38%，分布于南区街道、五桂山街道、南朗街道、三乡镇。 （二）管控类区域 中山市地下水污染防治管控类区域面积约40.605km²，占全市总面积的2.27%，均为二级管控区，分布于五桂山街道、南区街道、东区街道和三乡镇。 （三）一般区 一般区为保护类区域和管控类区域以外的区域。 管控要求 一般区管控要求按照相关法律法规、管理办法等开展常态化管理。	法规、管理办法等开展常态化管理。因此，本项目建设符合《中山市地下水污染防治重点区划定方案》中的相关要求。	
------------------	--	--	--

2、与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》中府（2024）52号及其更新调整内容清单中府函（2026）126号相符性分析

《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》中府（2024）52号及其更新调整内容清单	环境管控单元名称及编码：三角镇重点管控单元 ZH44200020012	环境管控单元名称及编码：三角高平化工区重点管控单元 ZH44200020024	本项目情况	是否相符
	区域布局管控要求：			
	1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展新一代信息技术、智能家电、精密制造等先进制造业，检验检测等现代服务业。 1-2. 【产业/禁止类】禁止	1-1. 【产业/鼓励引导类】①鼓励五金加工（含电镀）、电子及线路板、高端纺织印染、化工、高端装备制造等产业。②鼓励发展与现有园区产业相协调，与现有印	本项目不属于产业/鼓励引导类、限制类及禁止类项目。 根据《低挥发性有机化合物含量涂料	是 是

中府函 (2026) 126 号	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】新建印染、牛仔洗水、鞣革、线路板、专业金属表面处理（“C3360 金属表面处理及热处理加工”中的国家、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）等污染行业的建设项目入园分片集中管理且应符合园区产业发展方向，新建、扩建“两高”石化、化工、焦化项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学产品生产、仓储经营、有储存经营（构成重大危险源）的建设项目，禁止在市政府规划的用于危险化学品种储存的专门区域外新建、扩建有储存经营（不构成重大危险源）的建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站（包括制氢加氢一体站）、港口（铁路、航空）危险化学品种建设项目，危险化学品种输送管道以及危险化学品种使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目及其配套项目除外）。 1-4. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-5. 【土壤/综合类】①禁止在农用地优先保护区建设重点行业项目，严格控制优先保护区周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好	染、电镀和电子信息产业相配套的下端相关产业，完善和延伸化工区的产业链。优化产业结构，鼓励发展排污量少、环境风险小、产值高、技术含量高的工业项目，逐步淘汰传统的高耗能、高排污量、低产出的落后行业。 1-2. 【产业/限制类】①根据电镀、化工、印染等产业具体的生产工艺和技术路线，将企业的产值、税收与排污量挂钩，建立单位排污量经济贡献量化指标，制定最低入园标准。②禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品种生产、仓储经营、有储存经营（构成重大危险源）的建设项目，禁止在市政府规划的用于危险化学品种储存的专门区域外新建、扩建有储存经营（不构成重大危险源）的建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站（包括制氢加氢一体站）、港口（铁路、航空）危险化学品种建设项目，危险化学品种输送管道以及危险化学品种使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目及其配套项目除外）。 1-3. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-4. 【土壤/鼓励引导类】鼓励企业采用先进适用技术和生产工艺、替代原料，对涉重金属落后产能进行改造，促进重点污染物的减排。 1-5. 【土壤/综合类】严格重点行业企业准入管理，新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。	产品技术要求》（GB/T38597-2020）中 8.1 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，因此项目使用环氧树脂粉末涂料为低 VOCs 含量涂料，符合要求。根据硅胶胶水 VOC 检测结果为 ND，考虑最不利因素，取检出限 1g/kg 作为最大挥发量，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）中表 3 本体型胶粘剂 VOC 含量限量中有机硅类（< 100g/kg）。本项目生产过程中使用的水性油墨 VOCs 含量为 5%，符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）中表 1 水性油墨-网印油墨挥发性有机化合物限值的要求（VOCs≤30%），属于低 VOCs 油墨，符合要求。 本项目用地范围内不涉及农用地优先保护区，不涉及重金属污染物排放。本项目地块用途为工业用地，不涉及变更住宅、公共管理与公共服务用	是 是
---------------------------------	---	---	---	-------------------

	污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。②严格重点行业企业准入管理，新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。 1-6. 【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。	1-6. 【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。	地，无需进行土壤污染状况调查。	
能源资源利用要求：				
	2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新、改、扩建锅炉、炉窑应采用清洁能源，原则上不使用生物质燃料。	2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新、改、扩建锅炉、炉窑应采用清洁能源，原则上不使用生物质燃料。 2-2. 【水/限制类】电镀行业中水回用率力争达到60%以上。鼓励印染行业生产用水重复利用率应达到40%以上。	本项目所在区域不属于集中供热区。本项目不涉及使用锅炉。项目脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉、碳化炉、中央熔炉、燃气炉、燃气保温炉、双蓄热燃气保温炉均以天然气为能源，其余生产设备均以电为能源，天然气和电能均属于清洁能源。	是
污染物排放管控要求：				
	3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进民三联围流域三角镇部分未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施 3-2. 【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。	3-1. 【水、气/限制类】严格污染物总量控制，实行污染物削减替代。建设项目须明确重金属污染物排放总量来源。 3-2. 【水/限制类】园区水主要污染物排放总量不得突破最新规划环评核定的污染物排放总量管控要求。 3-3. 【大气/限制类】①园区大气主要污染物排放总量不得突破最新规划环评核定的污染物排放总量管	本项目生活污水经三级化粪池处理达标后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理。生产废水经自建废水处理站出后达标后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理。项目废水排放在该污水厂	是 是

	3-3. 【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。	控要求。②涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。	处理余量内，不增加化学需氧量、氨氮排放总量。	
	3-4. 【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。②VOCs年排放量30吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。		本项目不涉及养殖尾水。	是
			本项目新增挥发性有机物、氮氧化物排放总量分配按中山市《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》执行。	是
			3-5. 【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。	本项目不涉及农药使用。
环境风险防控要求：				
	4-1. 【水/综合类】单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。	4-1. 【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。	本项目不属于《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》中的所列行业类别。建成后按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案分类管理办法》及最新要求进行突发环境事件应急预案备案。项目不属于土壤环境污染重点监管工业企业，项目环境风险事故发生概率较低，落实相关防范措施后，生产过程的环境风险总体可控。	是
				是
	4-2. 【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。	4-2. 【土壤/综合类】①加强区域土壤污染的环境风险管控，加强土壤污染排查、治理和修复工作。②园区内企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。		

		4-3. 【固废/综合类】强化危险废物处置单位的环境风险源监控,提升危险废物监管能力,利用信息化手段,推动全过程跟踪管理。 4-4. 【风险/综合类】建立企业、园区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系,建立事故应急体系,落实有效的事故风险防范和应急措施,成立应急组织机构,加强环境应急管理,定期开展应急演练,提高区域环境风险防范能力。		
--	--	--	--	--

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. 环评类别判定表

序号	国民经济行业类别	产品产能	工艺	对名录的条款	敏感区	类别
1	C3872 照明灯具制造	照明灯具 200 万件	①冷轧板配件：冷轧板、切割、机加工、焊接、打磨、预除油、水洗、主除油、水洗、陶化、水洗、封闭、水洗、烘干、喷粉、固化； ②铝型材配件：铝型材、切割、机加工、焊接、打磨、除油、超声波除油、水洗、钝化、水洗、烘干、喷粉、固化、铝型材配件； ③钣金配件：铁板、切割、机加工、焊接、打磨、除油、水洗、除锈、水洗、磷化、水洗、烘干、喷粉、固化； ④铝合金配件：铝锭、熔融、压铸、打磨、预除油、水洗、主除油、水洗、陶化、水洗、封闭、水洗、烘干、喷粉、固化； ⑤PCB 配件：PBC 板、刷锡膏、贴片、回流焊、点胶、装透镜、烘干、测试；⑥塑料配件：塑料粒、注塑、自然冷却、丝印、烘干； ⑦照明灯具生产冷轧板配件+铝型材配件+钣金配件+铝合金配件+PCB 配件+塑料配件、组装、测试； ⑧喷粉挂具、碳化、干净挂具。	三十五、电气机械和器材制造业 38--77、照明器具制造 387--其他	无	报告表
2	C3360 金属表面处理及热处理加工		三十、金属制品业 33-67. 金属表面处理及热处理加工-其他（年用非溶剂型低VOCs含量涂料10吨以下的除外）	无	报告表	

二、编制依据

(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 年修正）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；

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

- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）；
- (8) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (9) 国家发展改革委 商务部 市场监管总局关于印发《市场准入负面清单（2025 年版）》的通知（发改体改规〔2025〕466 号）；
- (10) 中华人民共和国工业和信息化部公告 2018 年第 66 号《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》；
- (11) 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）；
- (12) 建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）；
- (13) 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

三、项目建设内容

1、项目基本信息

中山市福凯科技有限公司拟建于中山市三角镇汇智路 16 号 A 栋 101 室(项目中心位置：东经：113°27'0.866”，北纬：22°42'2.075”)，项目总投资为 26000 万元，环保投资 100 万元，本项目用地面积 21487.90 平方米，建筑面积为 44833.85 平方米，项目建成后预计年产照明灯具 200 万件。

2、工程组成一览表

表 3. 厂区内建筑物技术指标

序号	建筑物名称		层数	高度(m)	用地面积(m²)	建筑面积(m²)	结构形式
1	宿舍楼		11	41.30	1246.17	10773.47	钢筋混凝土结构
2	厂房一		10	48.70	3027.58	29006.37	钢筋混凝土结构
3	厂房二	车间 1	1	11.7	2500	2500	钢结构
		车间 2	3	15.3	2500	7500	钢结构
4	门卫室		1	4	54.01	54.01	钢筋混凝土结构
5	空地、绿化		/	/	12160.14	/	/

6	合计	/	/	21487.9	49833.85	/
项目组成及工程内容见下表。						
表 4. 工程组成一览表						
工程类别	建设内容		工程内容			
主体工程	厂房一（用地面积 3027.58m ² ，总建筑面积 29006.37m ² ，厂房总高度 48.70m）		1 楼布局为成品仓库			
			2~5 楼为预留发展区			
			6 楼布局为原辅材料仓库			
			7 楼布局为 SMT 区（包含有刷锡膏、贴片、回流焊、点胶、装透镜、烘干）、注塑和丝印区、组装区、办公室			
			8 楼为组装区、老化测试区、检验区、包装区、包材放置区、尾数放置区、成品放置区、备料区、办公室			
			9 楼为预留发展区			
			10 楼为办公室			
	厂房二（用地面积 5000m ² ，总建筑面积 10000m ² ）	车间 1（用地面积 2500m ² ，总建筑面积 2500m ² ，厂房总高度 11.7m）	布局为熔融、压铸区，机加工、焊接、打磨区			
		车间 2（用地面积 2500m ² ，总建筑面积 7500m ² ，厂房总高度 15.3m）	1 楼布局为手动除油钝化线和手动除油除锈表调磷化先，2 楼布局为上下件区，3 楼布局为自动除油陶化封闭喷粉线和手动喷粉线			
辅助工程	食堂、宿舍		用地面积 1246.17m ² ，总建筑面积 10773.47m ² ，总高度 41.30m，其中 1 楼为食堂，其余楼层为员工宿舍			
	门卫室		用地面积 54.01m ² ，总建筑面积 54.01m ² ，总高度 4m，供门卫休息办公			
公用工程	供电		由市政电网供给			
	用水		由市政水网供给			
环保工程	废气处理措施	喷粉废气	经滤旋风+芯除尘处理后无组织排放			
		固化废气、碳化废气、脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉、碳化炉天然气燃烧废气	采取设备管道直连+进出口集气罩收集，经水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附处理后由 1 根 18m 排气筒（G1）排放。			
		熔融、压铸废气、熔炉和保温炉天然气燃烧废气	熔融、压铸废气、熔炉天然气燃烧废气经外部集气罩收集、保温炉天然气燃烧废气经设备管道直连收集，收集后经水喷淋处理后由 1 根 15m 排气筒（G2）排放。			
		回流焊废气、点胶及烘干废气、注塑废气、	回流焊废气、点胶及烘干废气、丝印后烘干废气经设备密闭管道收集、注塑废气和丝印废气经外部集			

		丝印及烘干废气	气罩收集后由 1 根 50 米排气筒（G3）排放
		切割废气	无组织排放
		机加工废气	无组织排放
		焊接废气	无组织排放
		打磨废气	无组织排放
		组装废气	无组织排放
		镭射废气	无组织排放
		废水处理站废气	无组织排放
		食堂油烟	运水烟罩收集经油烟净化器处理后由 1 根 43m 排气筒（G4）有组织排放
	废水处理措施	生活污水	经三级化粪池处理后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司
		生产废水	经自建废水处理站处理后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司
	噪声处理措施	企业选用低噪声设备，对设备进行合理的布局与安装，选用隔音性能好的门窗，做好隔声、消声、减震等处理工作	
	固废处理措施	生活垃圾	交由环卫部门处理
		一般工业固废	设置一般工业固废仓库，收集后交由有一般固体废物处理能力的单位处理
		危险废物	设置危废仓库，收集后交由有相关危险废物经营许可证的单位处理

2、主要产品及产能

表 5. 产品及产量一览表

产 品	年 产 量
照明灯具	200 万件

3、主要原辅材料及用量

表 6. 主要原辅材料消耗一览表

序号	原材料	性状	年用量 (t)	最大暂存量 (t)	是否为风险物质	临界量 (t)	储存包装形式	所在工序
1.	冷轧板（厚度 0.002m）	固态	719.233	20	否	/	/	冷轧板配件原材料
2.	铝型材（厚度 0.003m）	固态	606	20	否	/	/	铝型材配件原辅材料
3.	铁板（厚度 0.002m）	固态	505	20	否	/	/	钣金件原辅材料
4.	铝锭（ADC12）	固态	1213.373	100	否	/	/	铝合金配件原辅材料

5.	塑料粒 (PA66)	固态	3.037	1	否	/	25kg/袋	塑料配件原辅材料
6.	PCB 板	固态	200 万件	5 万件	否	/	/	PCB 配件原辅材料
7.	电子元器件	固态	200 万件	5 万件	否	/	/	组装
8.	透镜	固态	200 万个	5 万个	否	/	/	组装
9.	锡膏	液态	3	0.5	否	/	5kg/桶	刷锡膏
10.	硅胶胶水	液态	2	0.5	否	/	25kg/桶	点胶
11.	锡条	固态	2	0.5	否	/	25kg/袋	组装
12.	环氧树脂粉末	粉末	130	20	否	/	25kg/袋	喷粉
13.	除油剂	液态	21	4	否	/	25kg/桶	除油
14.	陶化剂	液态	3.5	1	否	/	25kg/桶	陶化
15.	封闭剂	液态	4.5	1	否	/	25kg/桶	封闭
16.	钝化剂	液态	2	2	否	/	25kg/桶	钝化
17.	磷化剂	液态	2	1	否	/	25kg/桶	磷化
18.	除锈剂	液态	2	1	否	/	25kg/桶	除锈
19.	表调剂	粉末	0.2	0.2	否	/	25kg/袋	表调
20.	水性油墨	液态	0.06	2	否	/	5kg/桶	丝印
21.	丝印网版	固态	150 块	150 块	否	/	/	丝印
22.	薄膜（聚乙烯）	固态	8000 卷	200 卷	否	/	/	包装
23.	脱模剂	液态	2.4	1	否	/	25kg/桶	压铸
24.	机油	液态	0.2	0.2	是	2500	200kg/桶	设备维护
25.	切削油	液态	2t	0.2	是	2500	200kg/桶	机加工
26.	液压油	液态	2t	0.2	是	2500	200kg/桶	机加工
27.	天然气	气态	126.38	0.0025	是	（甲烷）10	/	燃料

表 7. 主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	理化性质
1.	冷轧板	本项目外购冷轧板新料，银灰色金属光泽，强度高、刚性好，主要成分为碳<0.15%、硅<0.35%、锰<0.35%，其余为铁，不含一类重金属。密度为 7.85t/m ³ ，熔点约 1450~1510℃。
2.	铝型材	本项目外购铝型材新料，银白色金属光泽，质软、延展性极好，主要成分为硅<0.2%、铁<0.3%、铜<0.1%、锰<1%、锌<0.1%，其余为铝，不含一类重金属。密度为 2.7t/m ³ ，熔点约 660℃。
3.	铁板	本项目外购铁板新料，银灰色金属光泽，强度高、刚性好，主要成分为碳<0.12%、硅<0.435%、锰<0.001%，其余为铁，不含一类重金属。密度为 7.85t/m ³ ，熔点约 1538℃。

4.	铝锭 (ADC12)	本项目使用的铝锭为新料,牌号为 ADC12, Al-Si-Cu 系铝合金,熔点为 580℃,沸点为 2520℃,密度 2.68g/cm ³ 。主要成分为 Si(9.5~11.5%)、Cu (2.0~3.0%)、Mg (0.10%)、Fe (≤1.0%)、Zn (≤1.40%) 和 Al (余量), 不含一类重金属。铝合金锭熔融、压铸温度未达到各个组分的气化温度, 因此本项目不考虑其重金属烟尘的产生。
5.	PCB 板	本项目外购 PCB 板。
6.	电子元器件	电子元器件: 指电阻、电容、变压器、IC 等。
7.	塑料粒 (PA66)	本项目外购塑料粒为 PA66, 即聚己二酰己二胺, 俗称尼龙-66, 乳白色或半透明颗粒, 是一种热塑性树脂, 由己二酸和己二胺缩聚制成, 分子量一般为 1.5 万~2 万, 熔点范围为 150 至 250℃。该材料不溶于一般溶剂, 仅溶于间苯甲酚等强质子供体溶剂, 密度为 1.1-1.15g/cm ³ , 沸点 452℃ (760mmHg), 热分解温度为 >350℃。机械强度和硬度较高, 刚性大, 耐燃性能突出, 抗张强度可达 104MPa。
8.	环氧树脂粉末	主要成分为环氧树脂 45%、聚酯树脂 45%、填料 5%、颜料 3%、其它添加剂 2%, 不含有一类重金属, 密度为 1.5g/cm ³ 。属于非危险品, 化学性质稳定。
9.	除油剂	主要成分为食用碳酸钠 20%、五水偏硅酸钠 35%、苯磺酸钠 10%、EDTA 四钠 25%、水 10%, 比重 1.05, pH 值为 13-14, 为碱性除油剂。对矿物油、植物油、防锈油脂、切削油、拉伸油均有优异清洗效果, 且除油能力持久。氢氧化钠除油污的原理是通过其强碱性与油脂中的脂肪酸和杂质发生化学反应, 将油脂乳化并分解为水溶性产物, 从而达到清洁的效果。不含有一类重金属。
10.	陶化剂	硅烷偶联剂 18%, 缓冲剂 (主要为弱碱性胺类) 11.5%, 防锈剂 (主要为柠檬酸钠和亚硫酸钠) 6%, 络合剂 (主要成分为柠檬酸) 1.5%, 其余为水。pH 值约为 9-10.5; 不含有一类重金属。
11.	封闭剂	无色至黄色液体, 无味; 沸点 100℃, 密度 1.00-1.10g/cm ³ (25℃)。主要成分为钼酸钠 10%、烯基磺酸钠 15%、其余为水。封闭剂是一种常用于工业领域的产品, 用于填充和封闭金属表面的小孔。不含有一类重金属。
12.	钝化剂	主要成分为氟锆酸 25%、氟锆酸钾 25%、氟钛酸钾 20%、氟化钾 10%、水 20%。绿色液体, 无刺激气味, pH 值为 6~7 (5%的水溶液), 密度 1.05g/mL。不含有一类重金属。
13.	除锈剂	主要成分为氯离子 15%、氟离子 10%、草酸 35%、柠檬酸 35%、缓蚀剂 (苯骈三氮唑) 1%、水 4%。浅黄色液体, 有轻微刺鼻气味, 易溶于水, pH 值 2~3, 密度 1.1g/mL。不含有一类重金属。
14.	磷化剂	主要成分为氧化锌 35%、硝酸 10%、磷酸 40%、水 15%。浅绿色液体、无刺鼻气味、易溶于水。不含有一类重金属。
15.	表调剂	主要成分为磷酸肽 60%、磷酸氢二钠 40%, 白色粉末、无气味, pH 值 8-9 (3%的水溶液)。
16.	水性油墨	主要成分为颜料 10%、水性丙烯酸树脂 50%、水 30%、甘油 (沸点 290.9℃) 2%、蜡 (沸点 >300℃) 3%、乙醇 (沸点 78.4℃) 5%, 密度 1.3g/cm ³ 。挥发成分为乙醇, 挥发分为 5%, 符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》(GB38507-2020) 中表 1 水性油墨-网印油墨挥发性有机化合物限值的的要求 (VOCs≤30%), 属于低 VOCs 涂料。
17.	锡膏	本项目使用无铅锡膏, 主要成分为锡 99%、银 0.3%、铜 0.7%, 熔点 227℃, 密度 4.0~5.5g/cm ³ 。

18.	硅胶胶水	主要成分为羟端基聚二甲基硅氧烷 30%~50%、有机聚硅氧烷（聚二甲基硅氧烷）5%~10%、交联剂（甲基三甲氧基硅烷，沸点 102.5℃）5%~10%、碳黑 0.1~5%、补强填料（碳酸钙）30%~50%、粘接力促进剂（3-氨基丙基三乙氧基硅烷）1%~5%、钛络合物（二异丙氧二（乙氧乙酰乙酰）合钛）1%~5%。黑色膏状物，轻微气味，闪点：>250℃（闭口杯），蒸汽压：<5mm（25℃），密度：1.5g/cm³。 根据监测报告，硅胶的 VOC 检测结果为 ND，考虑最不利因素，取检出限 1g/kg 作为最大挥发量。项目硅胶胶水满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）中表 3 本体型胶粘剂 VOC 含量限量中有机硅类（<100g/kg）要求
19.	锡条	本项目使用无铅锡条，银白色固体，熔点 227℃，主要成分为锡 99.32%、铜 0.68%。
20.	脱模剂	主要成分为去离子水 62%、矿物油（800℃）20%、聚乙烯蜡（250℃分解）5%、脂肪醇与环氧乙烷缩合物（200℃分解）5%、壬基酚与环氧乙烷缩合物（200℃分解）5%、脂肪酸 3%（200℃分解）。脱模剂使用温度约 600℃，该温度下挥发成分为聚乙烯蜡、脂肪醇与环氧乙烷缩合物、壬基酚与环氧乙烷缩合物、脂肪酸，按照最不利情况考虑挥发分取 18%。
21.	机油	密度约为 0.91×10 ³ （kg/m ³ ），能对发动机起到润滑减磨、辅助冷却降温，由基础油和添加剂组成，本项目所用机油为矿物质机油，用于刷润滑油工序和日常设备维护。不含挥发性有机物。
22.	切削油	一种高性能的半合成金属加工液，具有防锈、清洗、极压性能，适用于金属加工、切削等过程中作为冷却液使用。其主要化学成分包括：水、基础油（矿物油、植物油、合成酯或它们的混合物）、表面活性剂、防锈添加剂（环烷酸锌、石油磺酸钠（亦是乳化剂）、石油磺酸钡、苯并三唑，山梨糖醇单油酸酯、硬脂酸铝）、极压添加剂（含硫、磷、氯等元素的极性化合物）、摩擦改进剂（减摩剂或油性添加剂）、抗氧化剂。本项目所用切削液沸点 340℃，无挥发性。
23.	液压油	琥珀色液体，相对密度为 0.881g/cm ³ ，闪点>204℃，是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。

4、主要生产设备

表 8. 主要设备一览表

序号	设备名称	型号	数量	工序	所在位置
1.	自动除油陶化封闭喷粉线		1 条	/	位于厂房二车间 2 的 3 楼
用于处理冷轧板配件，包含	预除油池	L10000*W1300*H2400mm, 有效水深 2200mm	1 个	除油	
	主除油池	L14000*W1300*H2400mm, 有效水深 2200mm	1 个	除油	
	水洗 1 池	L8000*W1300*H2400mm, 有效水深 2200mm	1 个	水洗	
	水洗 2 池	L8000*W1300*H2400mm, 有效水深 2200mm	1 个	水洗	
	水洗 3 池	L8000*W1300*H2400mm, 有效水深 2200mm	1 个	水洗	
	陶化池	L14000*W1300*H2400mm, 有效	1 个	陶化	

			水深 2200mm			
		水洗 4 池	L8000*W1300*H2400mm，有效水深 2200mm	1 个	水洗	
		水洗 5 池	L8000*W1300*H2400mm，有效水深 2200mm	1 个	水洗	
		封闭池	L8000*W1300*H2400mm，有效水深 2200mm	1 个	封闭	
		脱水烘干炉	用天然气，总燃烧功率 40 万大卡	1 台	烘干	
		喷粉房	尺寸均为 L5000*W1500*H2300mm，每个喷粉房含 1 个喷粉柜，喷枪 6 把	2 个	喷粉	
		粉末固化炉	用天然气，总燃烧功率 75 万大卡	1 台	固化	
	2.	手动除油钝化线		1 条	/	位于厂房二车间 2 的 1 楼
	用于处理铝型材配件和铝合金配件，包含	除油池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	除油	
		超声波除油池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	超声波除油	
		水洗 1 池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	水洗	
		钝化池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	钝化	
		水洗 2 池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	水洗	
		水洗 3 池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	水洗	
	3.	手动除油除锈表调磷化线		1 条	/	位于厂房二车间 2 的 1 楼
	用于处理钣金配件，包含	除油池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	除油	
		水洗 1 池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	水洗	
		除锈池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	除锈	
		水洗 2 池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	水洗	
		表调池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	表调	
		磷化池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	磷化	
		水洗 3 池	L2200*W1400*H1100，有效水深 1000mm	1 个	水洗	
	4.	手动喷粉线		1 条	/	位于厂房二车间 2 的 3 楼
	包含	喷粉房	尺寸均为 L5000*W1500*H1900mm，每一个喷粉房含 1 个喷粉柜，喷枪 6 把	2 个	喷粉	
		粉末固化炉	用天然气，总燃烧功率 40 万大	1 台	固化	

		卡			
5.	面包炉	用天然气，燃烧功率均为 10 万大卡	2 台	固化	
6.	碳化炉	用天然气，燃烧功率 10 万大卡	1 台	碳化	
		用天然气，燃烧功率 5 万大卡	1 台		
7.	45 度角切割机	使用电能	4 台	切割	
8.	激光切割机	使用电能	4 台		
9.	单片切割机	使用电能	3 台		
10.	台式钻床	使用电能	8 台		
11.	台式冲压机	使用电能	5 台		
12.	折弯机	使用电能	4 台		
13.	冲床	使用电能	15 台		
14.	车床	使用电能	10 台		
15.	钻床	使用电能	3 台		
16.	铣床	使用电能	4 台		
17.	双头车床	使用电能	2 台		
18.	刀塔数控车床	使用电能	5 台		
19.	拉丝机	使用电能	2 台		
20.	两方向铣面机	使用电能	1 台		
21.	半自动螺丝机	使用电能	3 台		
22.	数控移位三面钻攻一体机	使用电能	1 台	机加工	
23.	卧式双头车边专用机	使用电能	1 台		
24.	油压机	使用电能	4 台		
25.	震动研磨机	使用电能，容量 1.5m ³	1 台		
26.	CNC 机器	使用电能，500T	6 台		
		使用电能，640T	11 台		
		使用电能，700T	27 台		
		使用电能，850T	2 台		
27.	气动冲床	使用电能，1T	1 台		
		使用电能，1.5T	1 台		
28.	油压冲床	使用电能，30T	1 台		
		使用电能，40T	1 台		
29.	碰焊机	使用电能	5 台	焊接	
30.	激光焊接机	使用电能	6 台		
31.	打磨平台	使用电能	5 台	打磨	
32.	打磨机	使用电能	8 台		

位于厂
房二车
间 1

	33.	电熔化炉	使用电能	3 台	熔融	位于厂 房二车 间 1
	34.	中央熔炉	用天然气，800KW	1 台		
	35.	燃气炉	用天然气，320KW	2 台		
			用天然气，450KW	2 台		
	36.	卧式冷室压铸机	使用电能，400T	2 台	压铸	
	37.	压铸冲边机	使用电能，50T	2 台		
	38.	压铸机	使用电能，800T	1 台		
			使用电能，700T	1 台		
			使用电能，630T	1 台		
			使用电能，450T	1 台		
			使用电能，400T	2 台		
	39.	自动冷室取件机	使用电能	2 台	熔融压 铸配套 辅助设 备	
	40.	自动喷雾机	使用电能	2 台		
	41.	天车起重机	使用电能，5T	1 台		
			使用电能，10T	1 台		
			使用电能，15T	1 台		
	42.	自动给汤机	使用电能	2 台		
	43.	燃气保温炉	用天然气，90KW	4 台		
	44.	双蓄热燃气保温炉	用天然气，90KW	1 台		
	45.	螺杆空压机	使用电能	2 台		
	46.	铝液自动配汤线	使用电能	1 台		
	47.	全自动产品传送线	使用电能	3 台		
	48.	脱模剂回收环保线	使用电能	1 台		
	49.	连杆式伺服喷雾机	使用电能	1 台		
	50.	五连杆给汤机	使用电能	1 台		
	51.	不锈钢运输线	使用电能	1 台		
	52.	颗粒机	使用电能	1 台		
	53.	伺服取件机	使用电能	1 台		
	54.	机架夹治具	使用电能	1 台		
	55.	研磨废水处理再利用设备	使用电能，两个 1.5~3m³ 的沉淀池	1 台	废水处 理	厂房一 7 楼
	56.	全自动印刷机	使用电能	2 台	刷锡膏	
	57.	全自动贴片机	使用电能	6 台	贴片	
	58.	回流焊	使用电能	4 台	回流焊	

	59.	点胶机	使用电能	2 台	点胶	厂房一 8 楼
	60.	全自动透镜机	使用电能	3 台	装透镜	
	61.	组装线	使用电能，每条线包含一批电批和电烙铁	6 条	组装	
	62.	注塑机	使用电能，2T	2 台	注塑	
	63.		使用电能，5T	1 台		
	64.	丝印机	使用电能	3 台	丝印	
	65.	自动灌胶机	使用电能	1 台	点胶	
	66.	自动打胶机	使用电能	4 台		
	67.	打胶机	使用电能	8 台		
	68.	镭射机	使用电能	5 台	镭射	
	69.	组装线	使用电能，每条线包含一批电批和电烙铁	12 条	组装	
	70.	老化线	使用电能	6 条	老化	
	71.	打包机	使用电能	6 台	包装	
	72.	过膜机	使用电能	2 台		
	73.	自动封箱机	使用电能	6 台		
	74.	自动螺杆机	使用电能	15 台	辅助设备	
	75.	线材一体机	使用电能	4 台		
	76.	LED 电力节能测试仪	使用电能	4 台	测试	厂房一 7 楼或 8 楼
	77.	LED 驱动电源输入特性测试仪	使用电能	1 台		
	78.	安规综合测试仪	使用电能	1 台		
	79.	安全性能综合测试仪	使用电能	2 台		
	80.	变频电源	使用电能	6 个		
	81.	变压器	使用电能	1 台		
	82.	便携式电量测量仪	使用电能	2 个		
	83.	带表卡尺	使用电能	3 个		
	84.	弹簧冲击锤	使用电能	1 个		
	85.	电参数测量仪	使用电能	1 台		
	86.	电子秤	使用电能	5 台		
	87.	调压器	使用电能	4 台		
	88.	多路温度测试仪	使用电能	1 台		
	89.	反射率测定仪	使用电能	1 台		
	90.	钢卷尺	使用电能	2 个		

	91.	钢网张力计	使用电能	1 个		
	92.	功率计	使用电能	6 个		
	93.	光谱分析仪	使用电能	1 台		
	94.	恒温加热台	使用电能	6 个		
	95.	积分球	使用电能	4 个		
	96.	接地点检盒	使用电能	2 个		
	97.	接地电阻测试仪	使用电能	4 台		
	98.	接地电阻测试仪点检器	使用电能	2 台		
	99.	接地电阻仪点检器	使用电能	2 台		
	100.	静电手环测试仪	使用电能	2 台		
	101.	绝缘电阻点检盒	使用电能	2 个		
	102.	绝缘电阻点检仪	使用电能	2 台		
	103.	绝缘耐压测试仪	使用电能	2 台		
	104.	烙铁温度计	使用电能	6 个		
	105.	炉温测试仪	使用电能	2 台		
	106.	模拟运输振动机	使用电能	2 台		
	107.	耐压测试仪点检器	使用电能	4 台		
	108.	人体综合测试仪	使用电能	4 台		
	109.	色差仪	使用电能	2 台		
	110.	数显卡尺	使用电能	16 个		
	111.	数显扭矩仪	使用电能	4 台		
	112.	数显推拉力计	使用电能	2 个		
	113.	数字功率计	使用电能	14 个		
	114.	涂层测厚仪	使用电能	2 台		
	115.	万用表	使用电能	12 个		
	116.	微电脑电热板	使用电能	2 个		
	117.	温湿度计	使用电能	6 个		
	118.	直流稳压电源	使用电能	20 个		
	119.	直流源	使用电能	32 个		
	120.	指针式推拉力计	使用电能	2 个		
	121.	指针式温湿度计	使用电能	2 个		

注：1、本项目所用设备均不在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》淘汰类、限制类。								
原辅材料用量核算：								
表 9. 喷粉和前处理面积核算一览表								
名称	工件量（t/a）	密度（t/m ³ ）	厚度（m）	单面面积（m ² ）	双面面积(m ²)			
冷轧板配件	700	7.85	0.002	44585.99	89171.98			
铝合金配件	1200	2.68	0.003	149253.73	298507.46			
铝型材配件	400	2.7	0.003	49382.72	98765.44			
钣金件	500	7.85	0.002	31847.13	63694.26			
注：①工件量指经过切割、机加工、焊接、打磨后的工件数量。 ②项目冷轧板 719.233t/a、铝型材 606t/a、铁板 505t/a，共 1830.233t/a。切割废气产生量 9.7t/a、打磨废气产生量 0.401t/a、废金属边角料产生量 18.302t/a、含切削油金属碎屑产生量 1.83t/a。根据物料守恒，项目冷轧板配件、铝型材配件和钣金件的产量为 1800t/a，其中冷轧板配件为 700t/a、铝型材配件为 600t/a、钣金件为 500t/a。 ③项目铝锭用量为 1213.373t/a。熔融、压铸废气产生量为 1.24t/a、铝渣产生量为 12.134t/a。根据物料守恒，项目铝合金配件产量为 1200t/a。								
金属工件数量核算：								
表 10. 项目金属工件数量核算一览表								
名称	工件量（t/a）	平均单件重量（kg）	工件数量（万件/a）					
冷轧板配件	700	1.0	70					
铝合金配件	1200	1.2	100					
铝型材配件	400	0.4	100					
钣金件	500	0.25	200					
①环氧树脂粉末用量核算：								
表 11. 环氧树脂粉末用量核算一览表								
名称	总喷涂面积（m ² ）	喷粉厚度（m）	粉末密度（g/cm ³ ）	利用率	固含量	年用量（t/a）	合计（t/a）	申报用量（t/a）
冷轧板配件	89171.98	0.00015	1.5	95.65%	100%	20.98	129.41	130
铝型材配件	98765.44	0.00015	1.5	95.65%	100%	23.23		
钣金件	63694.26	0.00015	1.5	95.65%	100%	14.98		
铝合金配件	298507.46	0.00015	1.5	95.65%	100%	70.22		
注：①根据《喷塑行业污染物源强估算及治理方法探讨》（中国环境管理干部学院学报第 26 卷 第 6 期 2016 年 12 月）P74-77，塑粉首次附着率按 70%计，密闭负压车间收集效率为 90%，则环氧树脂粉末利用率=1-[(1-70%)×(1-90%)+(1-70%)×90%×(1-95%)]=95.65%。 ②项目环氧树脂粉末用量为 129.41t/a，考虑一定的损耗，本项目申报用量为 130t/a。								
②喷粉喷枪产能匹配性分析：								
表 12. 喷粉喷枪产能匹配性分析一览表								
设备	涂料品种	数量（支）	喷涂速度（g/min）	工作时间（h）	理论喷涂量（t）	申报用量（t）	生产效率	

喷枪	环氧树脂粉末	24	40	2400	138.24	130	94%	
注：根据上表，喷粉工序理论喷涂量为 138.24t/a，环氧树脂粉末申报用量为 130t/a，占最大喷粉量的 94%，故项目喷枪产能与环氧树脂粉末申报用量匹配。								
③压铸机产能核算：								
表 13. 压铸机产能核算一览表								
原料	压铸机	数量（台）	单个模具压铸量（kg）	单模生产时间（s）	年工作 时间(h)	理论年产量（t）	合计（t/a）	申报用量（t/a）
铝合金锭	50T	2	0.35	100	2400	60.5	1310	1213.373
	400T	4	2.8	180		537.6		
	450T	1	3.4	200		146.9		
	630T	1	5.2	250		179.7		
	700T	1	6.1	280		188.2		
	800T	1	7.3	320		197.1		
注：项目压铸机的理论产能为 1310t/a，铝合金锭申报用量为 1213.373t/a，占理论产能的 93%，故压铸机产能设置合理。								
④塑料粒用量核算：								
表 14. 塑料粒用量核算一览表								
设备	型号	数量（台）	单台单次注射量（g）	单次成型时间（s）	年工作 时间（h）	塑胶粒用量（t）	设计产能（t）	塑料粒申报用量（t/a）
注塑机	2T	2	15	35	600	1.85	3.29	3.037
	5T	1	30	45	600	1.44		
注：本项目仅少量产品需按照客户要求添加塑胶配件，故塑料粒用量较少。								
⑤丝印油墨用量核算：								
表 15. 水性油墨用量核算一览表								
原辅材料	数量/件	单件丝印面积（m ² ）	丝印厚度（μm）	水性油墨密度（g/cm ³ ）	附着率	固含量	年用量（t/a）	申报用量（t/a）
水性油墨	50000	0.02	25	1.3	95%	65%	0.05	0.06
注：本项目仅少量产品需按照客户要求要求进行丝印，故水性油墨用量较少。								
⑥碳化炉产能匹配性分析：								
表 16. 碳化炉产能匹配性分析一览表								
设备名称	数量（台）	单台单次处理数量（个）	单台单次处理时间（h）	日工作时间（h）	日最大处理量（个）	日实际处理量（个）	处理率	
碳化炉	2	100	4	4	800	710	89%	
注：①本项目挂具使用后需进行碳化处理，每天碳化一次，每次碳化时间为 4h。②本项目碳化炉日最大处理量为 800 个挂具，根据企业提供资料，项目两条喷粉线总长度为 710m，挂具间距为 1m，故项目实际挂具为 710 个，占日最大处理量的 89%，故碳化炉产能匹配。								

⑦自动除油陶化封闭线产能核算：

表 17. 自动除油陶化封闭喷粉线产能核算一览表

名称	数量	生产线运行参数				理论产能（万件）	实际处理量（万件）	生产效率
		输送线传输速度（m/min）	挂具间距（m）	单个挂具工件数量（个）	年工作时间（h）			
自动除油陶化封闭喷粉线	1 条	3.5	1	4	2400	201.6	170	84%

注：项目自动除油陶化封闭喷粉线理论产能为 201.6 万件/年，冷轧板配件和铝合金配件实际处理量为 170 万件/年，占理论产能的 84%，故产能设置合理。

⑦手动除油钝化线和手动除油除锈表调磷化线产能核算：

表 18. 手动除油钝化线和手动除油除锈表调磷化线产能核算一览表

生产线	功能池	单池处理时间（s）	池体数量（个）	总处理时间（s）	每批次每个池处理数量（件）	年工作时间（h）	理论产能（万件）	实际处理量（万件）	生产效率
手动除油钝化线	除油池	120	2	720	100	2400	120	100	83%
	钝化池	120	1						
	水洗池	120	3						
手动除油除锈表调磷化线	除油池	120	1	840	200	2400	205.71	200	97%
	除锈池	120	1						
	表调	120	1						
	磷化池	120	1						
	水洗池	120	3						

注：①项目手动除油钝化线理论产能为 120 万件/年，铝型材配件实际处理量为 100 万件/年，占论产能的 83%，故产能设置合理。

②项目手动除油除锈表调磷化线理论产能为 205.71 万件/年，钣金件实际处理量为 200 万件/年，占论产能的 97%，故产能设置合理。

⑧震动研磨机产能核算：

表 19. 震动研磨机产能核算一览表

设备	有效容积（m ³ ）	每批次处理数量（件）	每批次处理时间（min）	年工作时间（h）	理论处理量（万件）	实际处理量（万件）	生产效率
----	-----------------------	------------	--------------	----------	-----------	-----------	------

震动研磨机	1.5	30	5	2400	86.4	74	86%
注：项目仅部分工件需进行震动研磨，根据企业提供资料，工件处理量约占冷轧板配件、铝型材配件和钣金件的 20%，即 74 万件，占理论处理量 86%，故产能设置合理。							

5、人员及生产制度

项目共设员工 380 人，员工在厂内食宿。工作时间为 300 天，每天工作 8 小时（8:00~12:00，13:30~17:30），不涉及夜间生产，年工作 2400 小时。

6、给排水情况

（1）生活用水

本项目设有员工 380 人，根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461.3-2021）表 A.1 服务业用水定额表-办公楼有食堂和浴室先进值 15m³/人.a 计，生活用水量约为 5700 吨/年，排污系数取 0.9，则生活污水排放量为 5130t/a。生活污水经三级化粪池处理后，由市政污水管道进入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理。

（2）生产用水

①前处理线用水：

本项目各前处理线的功能池连接方式、清洗方式、尺寸如下所示。

1、自动除油陶化封闭清洗线（喷淋式）

```

冷轧板配件、铝合金配件 → 预除油 → 水洗1 → 主除油 → 水洗2 → 水洗3 → 陶化 → 水洗4 → 封闭 → 水洗5

```

2、手动除油钝化清洗线（浸泡式）

```

铝型材配件 → 除油 → 超声波除油 → 水洗1 → 钝化 → 水洗2 → 水洗3

```

3、手动除油酸洗表调磷化清洗线（浸泡式）

```

钣金件 → 除油 → 水洗1 → 除锈 → 水洗2 → 表调 → 磷化 → 水洗3

```

表 20. 各功能池尺寸一览表

序号	功能池名称	清洗方式	尺寸（mm）	数量	工序	有效水深
1	自动除油陶化封闭喷粉线			1 条		
包含	预除油	喷淋式	L10000*W1300*H2400	1 个	除油	2.2m
	水洗 1	喷淋式	L8000*W1300*H2400	1 个	水洗	2.2m
	主除油	喷淋式	L14000*W1300*H2400	1 个	除油	2.2m
	水洗 2	喷淋式	L8000*W1300*H2400	1 个	水洗	2.2m
	水洗 3	喷淋式	L8000*W1300*H2400	1 个	水洗	2.2m
	陶化	喷淋式	L14000*W1300*H2400	1 个	陶化	2.2m

		水洗 4	喷淋式	L8000*W1300*H2400	1 个	水洗	2.2m
		封闭	喷淋式	L8000*W1300*H2400	1 个	封闭	2.2m
		水洗 5	喷淋式	L8000*W1300*H2400	1 个	水洗	2.2m
	2	手动除油钝化线			1 条	/	/
	包含	除油	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	除油	1.0m
		超声波除油	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	除油	1.0m
		水洗 1	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	水洗	1.0m
		钝化	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	钝化	1.0m
		水洗 2	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	水洗	1.0m
		水洗 3	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	水洗	1.0m
	3	手动除油除锈表调磷化线			1 条	/	/
	包含	除油池	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	除油	1.0m
		水洗池 1	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	水洗	1.0m
		除锈池	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	除锈	1.0m
		水洗池 2	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	水洗	1.0m
		表调池	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	表调	1.0m
		磷化池	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	磷化	1.0m
		水洗池 3	浸泡式	L2200*W1400*H1100	1 个	水洗	1.0m

各前处理线用排水情况如下：

表 21. 各前处理线用排水情况一览表

序号	设备名称	有效容 积 (m ³) /一次用 水量(t)	整槽更 换次数 (次/a)	更换水 量 (t/a)	补充水 量 (t/a)	总用水 量 (t/a)	废液/废 水量(t/a)	用水方式
1	自动除油陶化封闭喷粉线							
包含	预除油	28.6	2	57.2	429	486.2	57.2	自来水+ 除油剂
	水洗 1	22.88	60	1372.8	343.2	1716	1372.8	自来水
	主除油	40.04	2	80.08	600.6	680.68	80.08	自来水+ 除油剂
	水洗 2	22.88	50	1144	343.2	1487.2	1144	自来水
	水洗 3	22.88	30	686.4	343.2	1029.6	686.4	自来水
	陶化	40.04	2	80.08	600.6	680.68	80.08	自来水+ 陶化剂
	水洗 4	22.88	50	1144	343.2	1487.2	1144	自来水
	封闭	22.88	2	45.76	343.2	388.96	45.76	自来水+ 封闭剂
	水洗 5	22.88	30	686.4	343.2	1029.6	686.4	自来水
	合计			5296.72	3689.4	8986.12	5296.72	/
2	手动除油钝化线							

包含	除油	3.08	2	6.16	46.2	52.36	6.16	自来水+除油剂
	超声波除油	3.08	2	6.16	46.2	52.36	6.16	自来水+除油剂
	水洗 1	3.08	50	154	46.2	200.2	154	自来水
	钝化	3.08	2	6.16	46.2	52.36	6.16	自来水+钝化剂
	水洗 2	3.08	30	92.4	46.2	138.6	92.4	自来水
	水洗 3	3.08	20	61.6	46.2	107.8	61.6	自来水
	合计			326.48	277.2	603.68	326.48	/
3	手动除油除锈表调磷化线							
包含	除油	3.08	2	6.16	46.2	52.36	6.16	自来水+除油剂
	水洗 1	3.08	50	154	46.2	200.2	154	自来水
	除锈	3.08	2	6.16	46.2	52.36	6.16	除锈剂
	水洗 2	3.08	30	92.4	46.2	138.6	92.4	自来水
	表调	3.08	2	6.16	46.2	52.36	6.16	自来水+表调剂
	磷化	3.08	2	6.16	46.2	52.36	6.16	自来水+磷化剂
	水洗 3	3.08	30	92.4	46.2	138.6	92.4	自来水
合计			363.44	323.4	686.84	363.44	/	
注：项目补充用水量按照有效容积的 5%计，补充用水量=有效容积×5%×300 天。								

表 22. 各前处理工序用排水情况汇总表

工序	用水量（t/a）	补充量（t/a）	废液量/废水量（t/a）
除油	1323.96	1122	155.76
陶化	680.68	600.6	80.08
封闭	388.96	343.2	45.76
除锈	52.36	46.2	6.16
钝化	52.36	46.2	6.16
表调	52.36	46.2	6.16
磷化	52.36	46.2	6.16
水洗	7673.6	1993.2	5680.4

由上表可知，清洗废水产生量为 5680.4t/a，收集后排入自建废水处理站处理达标后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司；产生除油废液 155.76t/a、陶化废液 80.08t/a、封闭废液 45.76t/a、除锈废液 6.16t/a、钝化废液 6.16t/a、表调废液 6.16t/a、磷化废液 6.16t/a，收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

单位面积清洗用水量核算：

表 23. 单位面积清洗用水量核实一览表

基材类型	前处理线	单次清洗面积 (m ²)	清洗次数	总清洗面积 (m ²)	总清洗用水量 (t/a)	单位面积清洗用水量 (L/m ²)
冷轧板配件	自动除油陶化封闭喷粉线	38216.56	4	356687.92	8986.12	5.8
铝合金配件		298507.46	4	1194029.84		
铝型材配件	手动除油钝化线	148148.14	2	197530.88	603.68	3.1
钣金件	手动除油除锈表调磷化线	63694.26	3	191082.78	686.84	3.6

前处理药剂用量核算：

表 24. 各前处理药剂用量核算一览表

药剂名称	处理能力 (m ² /kg)	配件类型	单次清洗面积 (m ²)	清洗次数	总清洗面积 (m ²)	年用量 (t/a)	申报用量 (t/a)
除油剂	50	冷轧板	38216.56	2	76433.12	20.67	21
		铝合金	298507.46	2	597014.92		
		铝型材	148148.14	2	296296.28		
		钣金件	63694.26	1	63694.26		
陶化剂	100	冷轧板	38216.56	1	38216.56	3.37	3.5
		铝合金	298507.46	1	298507.46		
封闭剂	80	冷轧板	38216.56	1	38216.56	4.21	4.5
		铝合金	298507.46	1	298507.46		
钝化剂	90	铝型材	148148.14	1	148148.14	1.65	2
磷化剂	100	钣金件	191082.78	1	191082.78	1.91	2
除锈剂	100	钣金件	191082.78	1	191082.78	1.91	2
表调剂	1000	钣金件	191082.78	1	191082.78	0.19	0.2

②水喷淋用水：项目共设 2 套水喷淋处理措施，有效容积约 2m³，喷淋用水循环使用，定期捞渣，水喷淋废水 1 个月更换一次，则产生水喷淋废水 48t/a。由于蒸发损耗喷淋塔需每天补充用水，每天补充量为有效容积的 5%，则补充水量为 60t/a。综上所述，项目水喷淋总用水量为 108t/a。

③研磨用水：项目设 1 台震动研磨机，研磨废水经废水处理再利用设备沉淀过滤处理后循环使用，设备水槽有效容量为 1.5m³。整槽更换频次为每月一次（年更换按 12 次计），则研磨用水量为 18t/a。由于蒸发损耗，需每天补充蒸发用水，

补充水量约为有效容积的 5%，则补充水量为 22.5t/a。因此，项目研磨总用水量为 40.5t/a，产生研磨废水 18t/a，经自建废水处理站处理达标后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司。

④冷却用水：项目设有 1 台冷却塔，碳化炉需要间接冷却，冷却水循环使用，不外排。冷却塔配备一个有效容积为 2m³ 的水池，首次用水量为 2t。由于蒸发损耗，需每日补充蒸发用水，补充量按水池有效容积 5%计，则补充用水量为 30t/a。冷却总用水量为 32t/a。

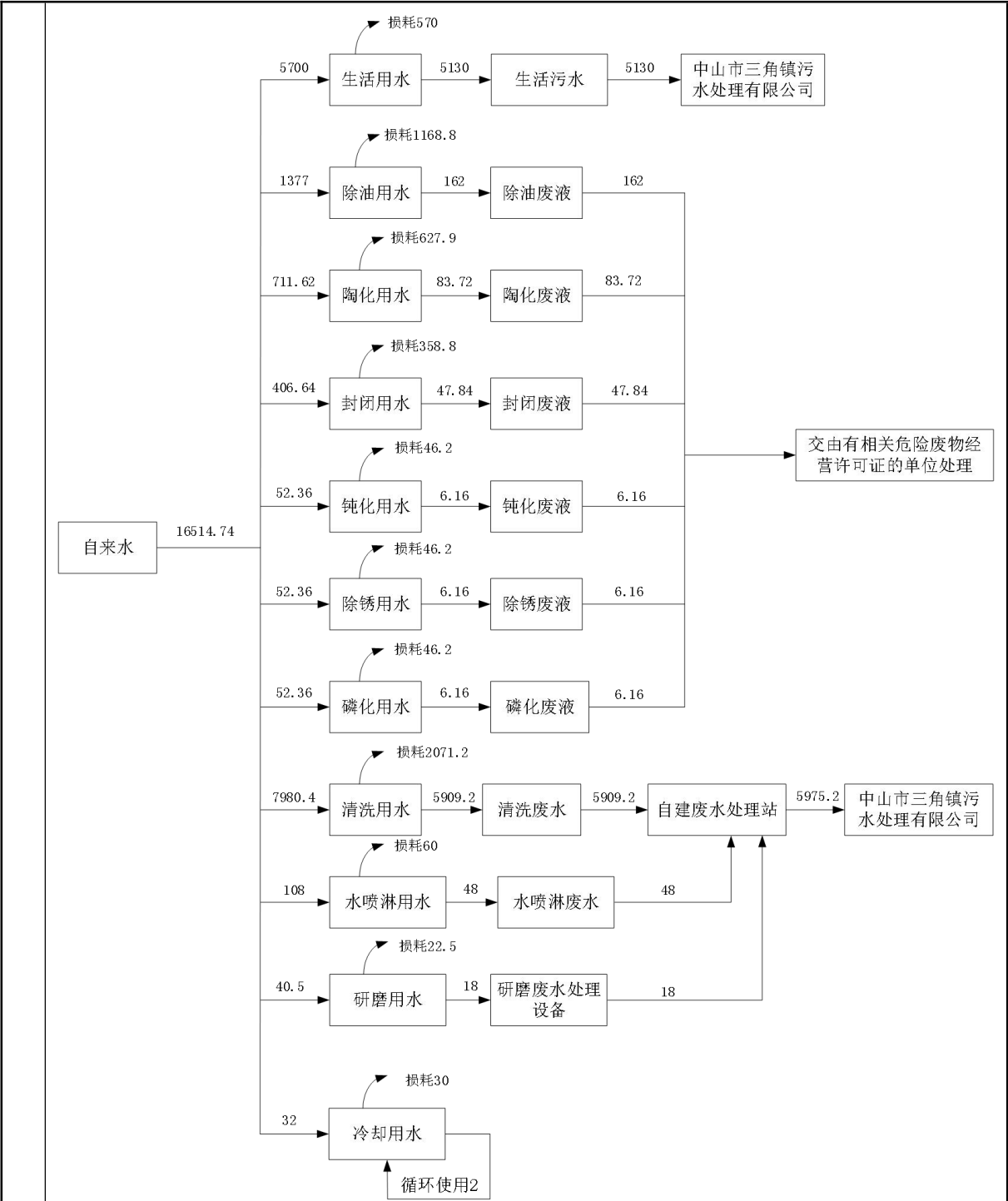


图 2 全厂水平衡图（单位：t/a）

7、能耗情况及计算过程

表 25. 主要能源以及资源消耗一览表

名称	年用量	备注
水	16514.74 吨	市政管网供水
电	400 万度	市政电网供电

天然气		126.38 万 m ³		燃气管网供给		
天然气用量核算：						
项目以天然气为燃料的设备情况如下所示：						
表 26. 天然气用量核算一览表						
设备	数量 (台)	总燃烧容 量 (kcal/h)	热效率	工作时间 (h/a)	天然气热值 (kcal/m ³)	天然气用量 万 (m ³ /a)
脱水烘干炉	1	400000	90%	2400	8505	12.54
粉末固化炉	1	750000	90%	2400	8505	23.52
	1	400000	90%	2400	8505	12.54
面包炉	2	100000	90%	2400	8505	6.27
中央熔炉 (800kw)	1	688032	90%	2400	8505	21.57
燃气炉 (320kw)	2	275212.8	90%	2400	8505	17.26
燃气炉 (450kw)	2	387018	90%	2400	8505	24.27
燃气保温炉 (90kw)	4	77403.6	90%	1200	8505	4.85
双蓄热燃气 保温炉 (90kw)	1	77403.6	90%	1200	8505	1.21
碳化炉	1	100000	90%	1200	8505	1.57
	1	50000	90%	1200	8505	0.78
合计						126.38
注：①1kw=860.04kcal；②天然气热值取值依据为《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）表 A.1 中天然气的热值为 7700~9310kcal/m ³ ，本项目取中间值 8505kcal/m ³ 进行核算；③天然气用量=设备数量×单台设备燃烧容量÷热效率×工作时间÷天然气热值。						

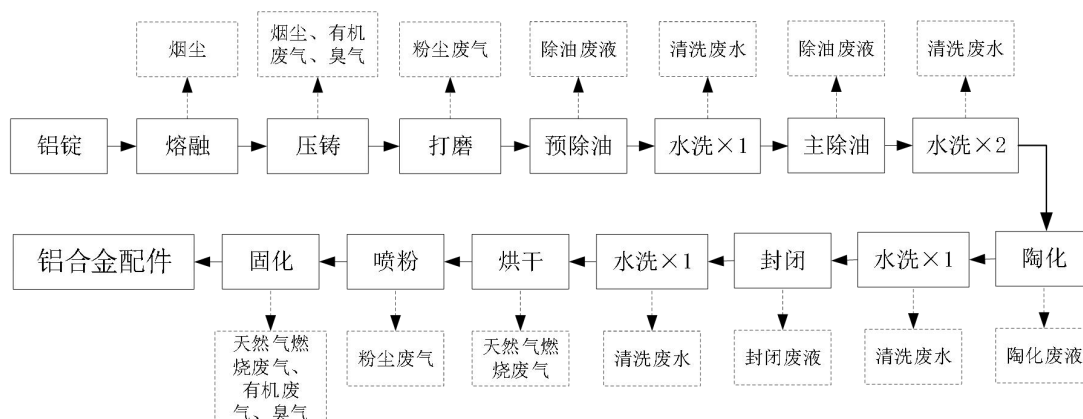
8、平面布局情况

本项目设有两栋厂房，其中厂房一为一栋 10 层高钢筋混凝土结构厂房，1 楼为成品仓，2~5 楼和 9 楼为预留发展车间，6 楼布局为原辅材料仓库，7 楼为 SMT 车间、组装车间，8 楼为办公室和组装车间、测试车间，10 楼为办公室，厂房二分为车间 1 和车间 2，其中车间 1 为一栋 1 层钢结构厂房，主要布局为机加工、切割、焊接、打磨、熔融、压铸等工序；车间 2 为一栋 3 层钢结构厂房，1 楼布局为手动前处理线，2 楼布局为上下件区域，3 楼布局为自动前处理线和喷粉线。

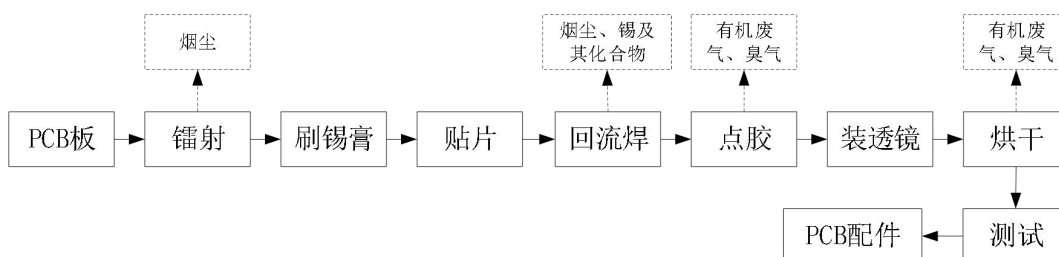
项目周边 50 米内无声环境敏感点，周边 500 米范围内无大气环境敏感点。项目生产过程中产生废气经有效收集和处理后达标排放，对周边大气环境影响不大。综上所述，本项目平面布局相对合理，平面布置情况详见附图 3。



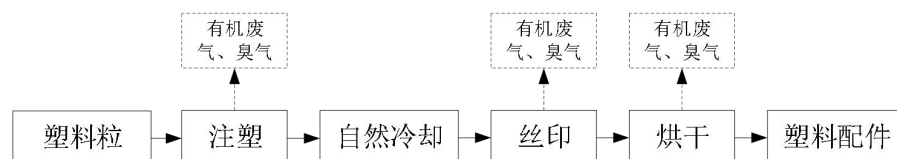
4、铝合金配件生产工艺



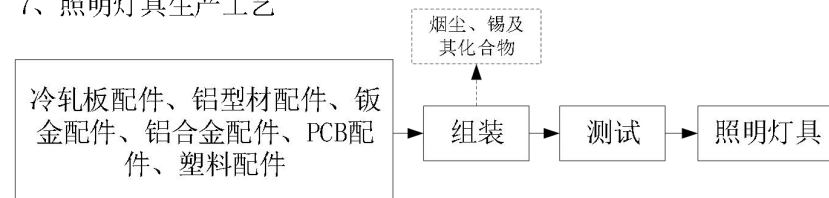
5、PCB配件生产工艺



6、塑料配件生产工艺



7、照明灯具生产工艺



(1) 冷轧板配件、铝型材配件、钣金配件、铝合金配件生产工艺说明：

切割：利用切割机（45 度角切割机、单片切割机、激光切割机）对冷轧板、铝型材、铁板金属基材按照产品要求进行切割，切割过程中会产生粉尘废气。该工序年工作时间为 2400h。

机加工：利用钻床、车床、铣床、折弯机等机械对金属材料进行机加工，机加工过程中使用切削油，故机加工过程中不会产生粉尘废气，但由于工件加工过程中发热，导致切削油蒸发，会产生少量有机废气和臭气。该工序年工作时间为 2400h。

	焊接：本项目焊接方式分为碰焊和激光焊接，碰焊是一种通过电阻加热和压力将金属工件端面永久连接的高效焊接技术，无需使用焊料。激光焊接是一种利用高能量密度激光束作为热源，实现高效、精密焊接的先进技术，无需使用焊接材料。焊接过程中会产生少量烟尘，产生量极少，仅进行定性分析。该工序年工作时间为 2400h。 打磨：利用打磨机对焊点、边角进行打磨光滑、平整，打磨过程中会产生少量粉尘废气。该工序年工作时间为 2400h。 除油、除油后水洗：除油是指利用除油剂（碱性）对油脂的皂化和乳化作用，将工件表面油污去除的过程。为确保工件表面足够清洁，冷轧板工件采取常温喷淋的方式除油，经预除油和主除油后需要通过两次常温喷淋水洗。钣金工件、铝型材工件和铝合金工件采取常温浸泡的方式除油，除油后均通过一次常温浸泡水洗。除油过程需使用除油剂，除油池内液循环使用，定期补充损耗。该工序会产生除油废液和清洗废水，项目所用金属成分不含一类重金属，故无一类重金属产生，年工作时间为 2400h。 陶化、陶化后水洗：陶化液可使金属工件表面形成一层致密的纳米薄膜，以增强后续涂装工艺的结合力及工件的耐腐蚀性能。冷轧板工件采取常温喷淋的方式陶化，经陶化后的工件需要通过两次常温喷淋水洗。陶化需要使用陶化剂，陶化池内液循环使用，定期补充损耗。该工序会产生陶化废液和清洗废水，项目所用金属成分不含一类重金属，故无一类重金属产生，年工作时间为 2400h。 封闭、封闭后水洗：冷轧板工件采取常温喷淋的方式封闭，经封闭后的工件需要通过一次常温喷淋水洗。封闭需要使用封闭剂，封闭池内液循环使用，定期补充损耗。该工序会产生封闭废液和清洗废水，项目所用金属成分不含一类重金属，故无一类重金属产生，年工作时间为 2400h。 钝化、钝化后水洗：钝化使金属表面形成致密保护膜，有效隔离基体金属与腐蚀性环境，大幅降低腐蚀速率，显著提高金属耐腐蚀和抗氧化能力。铝型材工件和铝合金工件采取常温浸泡的方式钝化，经钝化后的工件需要通过两次常温浸泡水洗。钝化需要使用钝化剂，钝化池内液循环使用，定期补充损耗。该工序会产生钝化废液和清洗废水，项目所用金属成分不含一类重金属，故无一类重金属
--	--

	产生，年工作时间为 2400h。 除锈、除锈后水洗：除锈剂与金属表面的锈层反应，使其溶解和剥离。钣金工件采取常温浸泡的方式除锈，除锈后通过一次常温浸泡水洗。除锈需要使用除锈剂，除锈池内液循环使用，定期补充损耗。本项目除锈剂中为草酸、柠檬酸，属于低挥发酸，且使用过程中加水稀释，常温常压下不易挥发，故没有酸雾产生。该工序会产生除锈废液和清洗废水，项目所用金属成分不含一类重金属，故无一类重金属产生。该工序年工作时间为 2400h。 表调：利用胶体微粒（磷酸肽）在金属表面均匀吸附形成高密度晶核，迫使后续磷化结晶细密生长，从而获得致密、均匀且附着力强的磷化膜。钣金工件采取常温浸泡的方式表调，表调后无需清洗。表调需要使用表调剂，表调池内液循环使用，定期补充损耗。该工序会产生表调废液，项目所用金属成分不含一类重金属，故无一类重金属产生，年工作时间为 2400h。 磷化、磷化后水洗：磷化是金属表面通过化学反应，在酸性溶液中诱导形成不溶性结晶转化膜的过程。钣金工件采取常温浸泡的方式磷化，磷化后通过一次常温浸泡水洗。磷化需要使用磷化剂，磷化池内液循环使用，定期补充损耗。该工序会产生磷化废液和清洗废水，项目所用金属成分不含一类重金属，故无一类重金属产生，年工作时间为 2400h。 烘干：所有金属工件经前处理后进入脱水烘干炉烘干水分，脱水烘干炉使用天然气，烘干温度约 120℃。该工序会产生天然气燃烧废气，年工作时间为 2400h。 喷粉、固化：喷粉又称固体喷塑或静电喷涂，采用的粉体为环氧树脂粉末涂料，经静电喷涂吸附在工件表面，再经高温（以天然气为能源，工作温度约 180-220℃）烘烤后固定在工件表面的一种工艺。喷粉房构成：由柜体、静电喷枪、滤芯、高压抽风机、反吹气压储气罐、集尘桶 6 大部分组成。供粉系统把压缩空气与粉筒内的粉体充分混合后成为流体状并通过粉泵输送到喷枪中；喷枪的枪体内带有高压发生器，它可以在枪尖处产生高达 10 万伏的电压，将枪尖附近区域的空气电离，从喷枪中喷出的粉体通过该电离区域时带上负电荷，通过电场力的作用粉体被吸附到接地的工件表面，并形成一层粉膜；然后通过风机产生负压，将喷粉柜内未吸附在工件表面的粉体吸入自动回收系统，经过配套滤芯+布袋除尘用于粉末
--	--

	回收后送回供粉系统循环使用，过滤后气体外排，因此静电喷涂外排气体中含有粉体的量极少。喷粉、固化过程产生少量粉尘、有机废气、恶臭气体、天然气燃烧废气。喷粉、固化工序年工作时间为 2400h。 熔融、压铸：将铝锭放入熔炉中，熔融成金属液体。熔炉使用天然气，熔炉熔融温度约为 660℃，熔融过程会产生烟尘废气，天然气燃烧会产生天然气燃烧废气，年工作时间 2400h。铝液在高压条件下填充型腔，并且在高压下成型、凝固而获得铸件。压铸前在模具的内表面喷洒脱模剂，使压铸过程铝液填充流畅，利于成型和保证压铸后取出压铸件，同时也起到保护模具的作用。压铸过程会产生烟尘废气、有机废气和恶臭气体，该工序年工作时间 2400h。 保温：燃气保温炉主要作用是对熔体进行保温，保证熔体温度一直保持在熔融温度范围内，保证连续或半连续铸造生产过程的稳定进行，保证每一模压铸的铝液温度一致、成分均匀，稳定产品力学性能和外观；其次不用反复重新熔化冷料，相比频繁启停更加节能。保温炉以天然气为能源，保温过程会产生烟尘废气和天然气燃烧废气，保温炉年工作时间 1200h。 (2) PCB 配件生产工艺说明： 镭射：利用镭射机对 PCB 板进行镭射加工，会产生少量烟尘。该工序年工作时间 2400h。 刷锡膏：对 PCB 板面上刷一层锡膏，刷锡膏为常温作业，未进行加热，锡膏常温下难挥发，因此无废气产生。该工序年工作时间为 2400h。 贴片：在刷锡膏的板面上放置电子元器件，为常温作业，未进行加热，锡膏常温下难挥发，因此无废气产生。该工序年工作时间为 2400h。 回流焊：回流焊内部有一个加热电路，将空气加热到足够高的温度后吹向已经贴片机贴好元件的线路板，让元件两侧的焊料融化后与主板粘结。回流焊使用锡膏，会产生颗粒物（锡及其化合物）和恶臭气体。该工序年工作时间为 2400h。 点胶、烘干：在元器件或 PCB 板上涂覆硅胶胶水，起到固定、绝缘或保护作用，点上硅胶胶水后的工件放入烘干设备进行烘干，烘干温度为 80℃，用电进行加热。点胶和烘干过程会产生有机废气和恶臭气体。该工序年工作时间为 2400h。 装透镜：对点胶后的工件通过人工扭螺丝的方式进行安装透镜，保护灯具的
--	--

内部元件，该过程无废气产生，年工作时间为 2400h。 测试：对工件进行电压、电流等测试，该过程无废气产生，年工作时间为 2400h。 （3）塑料配件生产工艺说明： 注塑、自然冷却：塑料粒经管道进入注塑机，注塑温度约 280℃，高于 PA 塑料粒的熔融温度（265℃），低于 PA 塑料粒的热分解温度（350℃），注塑后自然冷却。该过程会产生有机废气、氨和恶臭气味，只有少部分产品需要按照客户要求添加塑料配件，因此注塑年工作时间为 600h。 丝印、烘干：将塑料工件置于丝印机中印刷图案，丝印采用水性油墨，丝印后置于烘干机内以 80℃左右温度烘干，烘干机使用电能。丝印及烘干过程会产生有机废气和恶臭气味，只有少部分产品需要按照客户要求添加塑料配件，因此丝印、烘干年工作时间为 600h。 （4）照明灯具生产工艺说明： 组装：人工将冷轧板配件、铝型材配件、钣金配件、铝合金配件、PCB 配件、塑料配件通过扭螺丝和点焊、碰焊的方式组装成产品。使用电烙铁进行组装过程使用锡条，会产生少量的颗粒物（锡及其化合物），该工序年生产时间为 2400h。 测试：对工件进行老化等测试，该过程无废气产生，年工作时间为 2400h。 8、挂具处理工艺流程 <pre>graph LR; A[喷粉挂具] --> B[碳化炉内炉腔保温碳化
（间接加热）]; B --> C[碳化炉第二燃烧室焚
烧废气（直接燃烧）]; C --> D[干净挂具]; B -.-> E[燃烧废气、有机
废气、臭气]; C -.-> F[燃烧废气、有机
废气、臭气];</pre> 流程图详细描述：该流程图展示了挂具处理的全过程。它始于一个名为“喷粉挂具”的方框，一个向右的箭头将其连接到第二个方框“碳化炉内炉腔保温碳化（间接加热）”。从该方框上方，一个虚线箭头指向一个虚线框，框内文字为“燃烧废气、有机废气、臭气”。接着，一个向右的箭头从第二个方框连接到第三个方框“碳化炉第二燃烧室焚（直接燃烧）”。同样，从第三个方框上方，一个虚线箭头指向另一个虚线框，框内文字为“燃烧废气、有机废气、臭气”。最后，一个向右的箭头从第三个方框指向第四个方框“干净挂具”。 碳化炉有两个加热系统以及温度、烟雾控制系统。在第一加热系统，将炉腔加热到一定温度范围（350~450℃），由控制系统自动控制炉内气氛（低氧负压状态，无明火），使金属挂件上粉末涂料在间接加热条件下逐步碳化脱落，此碳化过程会产生少量的废气。当碳化产生的废气进入第二燃烧系统，经高温（800~900℃）充分处理后转化成 CO₂、水蒸气等组分组成的混合气体通过烟囱排出。炉内剩下的是挂具和少量不受温度影响的无机物，这些无机物已经成为粉状，
--

	在处理过程中已从挂具上掉入炉底，定期清理。本项目所处理的金属挂具表面有机涂层主要为环氧树脂粉末涂料（分子式为$(C_{11}H_{12}O_3)_n$），由于所用原料环氧树脂粉末涂料不含有氯，因此不会产生二噁英。碳化炉年运行时间 1200h。
与项目有关的原有环境问题	本项目为新建项目，不存在与本项目有关的原有环境污染源问题。

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、水环境质量现状

本项目生活污水经预处理后经市政污水管道排入中山市三角镇污水处理有限公司集中处理达标后排放到洪奇沥水道。根据《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96号）可知，纳污水体洪奇沥水道的功能区划Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

为了解项目所在地区的地表水环境质量现状，本次评价引用中山市生态环境局政务网发布的《2024年水环境年报》中关于洪奇沥水道达标情况的结论进行论述，详见下图。



根据中山市生态环境局政务网发布的《2024年水环境年报》中关于洪奇沥水道的描述可知，2024年洪奇沥水道水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，水质状况为优。综上所述，洪奇沥水道水质达标。

二、环境空气质量现状：

1、空气质量达标区判定

根据《中山市 2024 年大气环境质量状况公报》，中山市 2024 年环境空气质量监测数据统计结果见下表。

表 27. 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	过渡阶段标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	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	百分位数日平均 质量浓度	54	80	67.50	达标
	年平均质量浓度	22	40	55.00	达标
PM ₁₀	百分位数日平均 质量浓度	68	120	56.67	达标
	年平均质量浓度	34	60	56.67	达标
PM _{2.5}	百分位数日平均 质量浓度	46	60	76.67	达标
	年平均质量浓度	20	30	66.67	达标
O ₃	百分位数 8h 平均 质量浓度	151	160	94.38	达标
CO	百分位数日平均 质量浓度	800	4000	20.00	达标

由上表可知，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》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求，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》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求，项目所在区域为达标区。

(2) 基本污染物环境质量现状

本项目位于三角镇，属于环境空气二类功能区，根据项目位置及中山市环境空气自动监测站的分布情况，选取距离本项目最近的站点——民众站 2024 年连续 1 年的监测数据对区域基本污染物环境质量现状分析，其基本污染物监测统计结果见下表。

表 28. 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 μg/m ³	现状浓度 (μg/m ³)	最大浓度 占标率%	超标 频率 %	达标 情况
民众站	SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	150	12	9.3	0	达标
		年平均	60	8.3	/	/	达标
	NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	80	60	105	0.27	达标
		年平均	40	25.2	/	/	达标
	PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	120	89	105.8	0.27	达标
		年平均	60	44.7	/	/	达标
	PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	60	38	138.3	0.82	达标
		年平均	30	19.4	/	/	达标
	O ₃	8 小时平均第 90 百分位数	160	170	152.5	12.88	超标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	800	25	0	达标
由表可知，SO₂24 小时平均第 98 百分位数及年平均浓度、NO₂、24 小时平均第 98 百分位数浓度年平均浓度、PM₁₀24 小时平均第 95 百分位数及年平均浓度、PM_{2.5}24 小时平均第 95 百分位数及年平均浓度、CO24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求，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》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求，项目所在区域环境空气质量一般。 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。”经采取上述措施后，项目所在地的区域环境空气质量将得到改善。

（3）其他污染物环境质量现状

项目特征因子为非甲烷总烃、TVOC、总 VOCs、氨、锡及其化合物、臭气浓度和 TSP，由于非甲烷总烃、TVOC、总 VOCs、氨、锡及其化合物、臭气浓度无国家、地方环境质量标准，故不进行其他污染物环境质量现状的调查。

项目所在地区 TSP 现状引用《中山市梓建建材洗沙工程项目》的环境空气质量现状监测数据（报告编号：CNT202304696），监测单位于 2023 年 10 月 24 日-2023 年 10 月 26 日对环境进行监测，监测数据所在范围符合评价区域范围内要求，监测数据时间符合 3 年内有效，连续 3 天的要求，即本次环境空气质量现状监测数据引用有效。环境空气现状监测布点情况见下图，具体监测结果见下表。



图 2 大气引用点位图

表 29. 其他污染物环境质量现状（监测结果）表							
监测点位	污染物	平均时间	评价标准/(mg/m ³)	监测浓度范围/(mg/m ³)	达标情况	相对厂方位	相对厂界距离/m
G1 中山市梓建建材洗沙工程项目所在地下风向十米处	TSP	24h 均值	0.3	0.071-0.078	达标	东北面	1900

从监测结果看，TSP 日均值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级浓度限值的要求。表明项目所在地大气质量状况良好。

四、声环境质量现状：

本项目厂界外 50 米范围内不存在声环境保护目标，因此无需监测声环境质量现状。

五、土壤和地下水环境：

本项目土壤和地下水可能造成污染的途径有：废气大气沉降、液态化学品泄漏下渗及一般固体废物和危险废物渗滤液下渗。项目不开采地下水，生产过程不涉及重金属污染工序，项目厂区内地面均为混凝土硬化地面，无裸露土壤，一般固体废物和危险废物暂存间做好防腐防渗措施，正常工况下不存在地面径流和垂直下渗污染源，项目 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源保护区、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。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”。根据现场勘查，所在地范围内已全部采取混凝土硬地化。因此不具备占地范围内土壤监测条件，不进行厂区地下水及土壤环境现状监测。

六、生态环境

本项目所在地不属于生态敏感区，用地范围内无生态自然保护区、无珍稀濒

	危动植物，且生产厂房已建成，故不开展生态环境质量现状调查。																																			
环境保护目标	1、地表水环境保护目标 本项目评价范围内无饮用水源地保护地等水环境敏感点。 2、地下水环境保护目标 本项目厂界外 500 米范围内没有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。 3、大气环境保护目标 本项目厂界外 500 米处范围内无大气环境保护目标。 4、声环境保护目标 本项目厂界外 50 米处范围内无声环境保护目标。 5、地下水保护目标 本项目厂界外 500 米范围内无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。 6、生态环境保护目标： 本项目厂房已建成，天然植被已不存在，无生态保护目标。																																			
污染物排放控制标准	1、水污染排放标准 表 30. 生活污水排放标准 <table><tr><th>废水类型</th><th>污染因子</th><th>排放限值（mg/L）</th><th>排放标准</th></tr><tr><td rowspan="6">生活污水</td><td>BOD₅</td><td>300</td><td rowspan="6">广东省地方标准《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001)中第二时段三级标准</td></tr><tr><td>COD_{Cr}</td><td>500</td></tr><tr><td>氨氮</td><td>---</td></tr><tr><td>SS</td><td>400</td></tr><tr><td>pH</td><td>6-9（无量纲）</td></tr><tr><td>TP</td><td>/</td></tr></table> 表 31. 生产废水排放标准 <table><tr><th>废水类型</th><th>污染因子</th><th>广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》 (DB44/1597-2015)表 2 珠三角排放限值（其中 COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类按表 1 珠三角限值的</th><th>中山市三角镇污水处理有限公司设计进水水质标准（mg/L）</th><th>《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)表 1 中的 B 级标准（mg/L）</th><th>较严值（mg/L）</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						废水类型	污染因子	排放限值（mg/L）	排放标准	生活污水	BOD ₅	300	广东省地方标准《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001)中第二时段三级标准	COD _{Cr}	500	氨氮	---	SS	400	pH	6-9（无量纲）	TP	/	废水类型	污染因子	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》 (DB44/1597-2015)表 2 珠三角排放限值（其中 COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类按表 1 珠三角限值的	中山市三角镇污水处理有限公司设计进水水质标准（mg/L）	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)表 1 中的 B 级标准（mg/L）	较严值（mg/L）						
废水类型	污染因子	排放限值（mg/L）	排放标准																																	
生活污水	BOD ₅	300	广东省地方标准《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001)中第二时段三级标准																																	
	COD _{Cr}	500																																		
	氨氮	---																																		
	SS	400																																		
	pH	6-9（无量纲）																																		
	TP	/																																		
废水类型	污染因子	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》 (DB44/1597-2015)表 2 珠三角排放限值（其中 COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类按表 1 珠三角限值的	中山市三角镇污水处理有限公司设计进水水质标准（mg/L）	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)表 1 中的 B 级标准（mg/L）	较严值（mg/L）																															

		200%执行) (mg/L)			
生产 废水	pH	6-9 (无量纲)	6-9 (无量纲)	6.5-9.5	6-9 (无量纲)
	COD _{Cr}	160	250	500	160
	BOD ₅	/	125	350	125
	SS	60	150	400	60
	氨氮	30	25	45	25
	总磷	2.0	3.5	8	2.0
	总氮	40	/	70	40
	石油类	4.0	/	15	4.0
	氟化物	20	/	20	20
	LAS	/	/	20	20
	总铝	2.0	/	/	2.0
	总铁	2.0	/	10	2.0

2、大气污染物排放标准

表 32. 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/m ³	最高允许排放速率 kg/h	标准来源
固化废气、碳化废气、脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉和碳化炉的天然气燃烧废气	G1	非甲烷总烃	18	80	/	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		100	/	
		颗粒物		30	/	
		SO ₂		200	/	《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56号)重点区域排放标准值较严值
		NO _x		300	/	
		林格曼黑度		1 级	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表 2 中干燥炉、窑二级标准
		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
熔融、压铸废气、熔炉和保温炉天然气燃烧废气	G2	颗粒物	15	30	/	《铸造工业大气污染物排放标准》(GB 39726-2020)表 1 大气污染物排放限值要求
		SO ₂		100	/	
		NO _x		400	/	
		非甲烷总烃		80	/	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
		TVOC		100	/	

							发性有机物排放限值
			林格曼黑度		1 级	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中干燥炉、窑二级标准
			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
	回流焊废气、点胶及烘干废气、注塑废气、丝印及烘干废气	G3	非甲烷总烃	50	70	/	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、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 4 大气污染物排放限值与广东省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1 大气污染物排放限值中的较严值
			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
			氨		30	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 4 大气污染物排放限值
			总 VOCs		80	2.55	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 排气筒 VOCs 排放限值II时段排放限值
			锡及其化合物		8.5	1.9	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准
			颗粒物		120	24.5	
			臭气浓度		40000（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
	食堂油烟	G4	油烟	43	2.0	/	《饮食业油烟排放标准标准（试行）》（GB18483-2001）
	厂界无组织废气	/	非甲烷总烃	/	4.0	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 9 企业边界大气污染物浓度限值及广东省地方标准《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较严值

			颗粒物		1.0		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监控浓度限值
			SO ₂		0.4		
			NO _x		0.12		
			锡及其化合物		0.04		
			总 VOCs		2.0		
			氨		1.5		
			硫化氢		0.06		
			臭气浓度		20（无量纲）		
厂区内无组织废气	/	非甲烷总烃	/	6（监控点处 1h 平均浓度值）	/	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	
				20（监控点处任意一点的浓度值）			
		颗粒物	5（监控点 1h 平均浓度值）		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 其他炉窑浓度		
注：根据广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）、广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010），由于本项目 G3 排气筒不能满足高出周围 200m 半径范围内的最高建筑 5m 以上，因此颗粒物、锡及其化合物、总 VOCs 排放速率限值按 50%执行。 根据广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》表 2 排气筒 VOCs 排放限值II时段总 VOCs 最高允许排放速率为 5.1kg/h，广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准 50m 排气筒对应锡及其化合物的最高允许排放速率为 3.8kg/h，颗粒物对应的最高允许排放速率为 49kg/h，则本项目总 VOCs 执行的排放速率为 2.55kg/h，锡及其化合物执行的排放速率为 1.9kg/h，颗粒物执行的排放速率为 24.5kg/h。							
3、噪声排放标准							
表 33. 《工厂企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准							
厂界		执行标准		限值（单位：dB(A)）			
厂界		3类区		昼间≤65dB(A)夜间≤55dB(A)			
4、固体废物控制标准							

	(1) 危险废物执行《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)。 (2) 一般固废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。
总量控制指标	1、大气 本项目挥发性有机物排放量为 0.512t/a，氮氧化物排放量为 1.4592t/a，需申请总量控制指标。 注：年工作时间按 300 天计算。 2、水污染物总量控制指标 本项目生活污水经三级化粪池预处理后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理，生产废水经自建废水处理站处理后排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理，故不需另外申请总量控制指标。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施：

建设单位使用已建成厂房进行生产，不存在厂房施工对周围环境的影响。

运营期环境影响和保护措施：

一、水环境影响分析

(1) 生活污水：项目所在地已纳入中山市三角镇污水处理有限公司的处理范围之内，项目生活污水产生量为 5130t/a，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，排入市政污水管网进入中山市三角镇污水处理有限公司处理达标后排放。

表 34. 生活污水污染物产排情况一览表

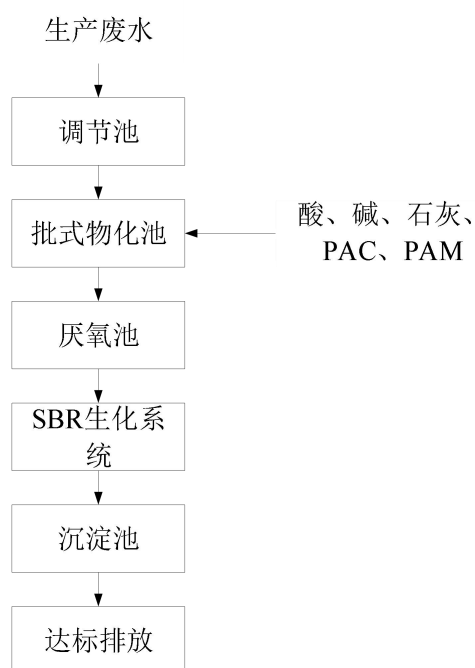
项目		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP
生活污水 (5130t/a)	产生浓度 (mg/L)	6-9	250	150	150	25	5
	产生量 (t/a)	/	1.283	0.770	0.770	0.128	0.026
	排放浓度 (mg/L)	6-9	225	135	135	22	2
	排放量 (t/a)	/	1.154	0.693	0.693	0.113	0.010

中山市三角镇污水处理厂规划总面积 50 亩，设计处理能力为 40000t/d。一期工程自 2007 年 12 月开工建设，于 2009 年 6 月建成并投产运营，投资额为 5910 万元，主要对高平工业区内的大型工厂、大型楼盘及居住密集型的出租屋的纯生活污水进行收集，采用国内先进的微曝氧化沟处理工艺。二期工程也于 2010 年 3 月完工投入使用，采用先进的 SBR 污水处理工艺，投资额为 2700 万元。管网将覆盖高平区二期及建成区及新区，主管沿南三公路铺设，长度为 8.5 公里，支管长度为 3.5 公里，其中还有一座提升泵站。中山市三角镇污水处理厂自 2009 年正式投入运行以来，污水处理设备运转良好，平均处理污水量为 40000t/d。项目所在区域在中山市三角镇污水处理厂纳污范围内，相关污水收集管网已铺设完善。

本项目生活污水排放量为 17.1t/d，仅占中山市三角镇污水处理有限公司处理量的 0.043%。因此，本项目生活污水对中山市三角镇污水处理有限公司接纳量的影响很小，不会造成明显的负荷冲击，故本项目生活污水经三级化粪池处理达标后排入市政污水管网是可行的。

(2) 生产废水：项目生产废水主要为清洗废水产生量为 5680.4t/a、水喷淋废水

产生量为 48t/a、研磨废水 18t/a，共 5746.4t/a，经自建废水处理站处理后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司处理。项目生产废水水质情况采用类比分析，具体类比情况如下。



废水处理流程说明：

调节池：生产废水先进入调节池进行均量和均质，避免废水浓度过高对后续工艺造成冲击负荷，为后续工艺稳定运行提供保障。

批式物化池：通过投加酸、碱调节 pH 值，同时投加石灰、PAC、PAM 去除悬浮物、重金属、氟化物等污染物，降低废水毒性和后续生化负荷。反应机理：石灰遇水发生反应生产熟石灰，熟石灰在水中解离产生大量 OH^- ，金属离子与 OH^- 结合，生成难溶于水的金属氢氧化物沉淀，从而出去废水中的金属离子。PAC 水解后生成大量高价阳离子（如 Al^{3+} ），这些离子会进入胶体颗粒的扩散层，压缩双电层厚度，降低颗粒表面的 Zeta 电位，削弱颗粒间的静电斥力，使颗粒更容易相互靠近、碰撞。PAC

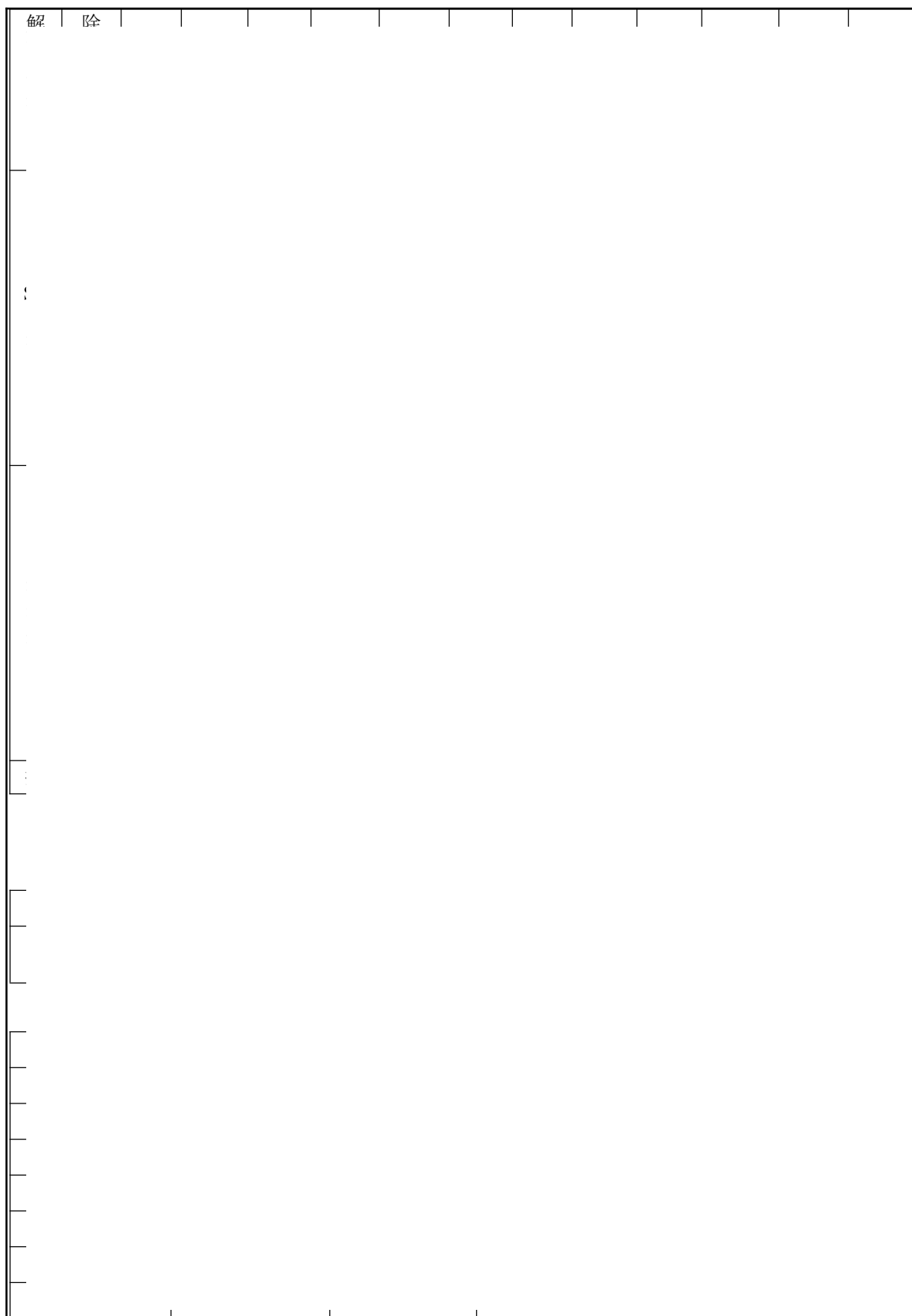
投加后，水中原本分散的、肉眼不可见的微小颗粒（如金属氢氧化物、胶体有机物），在快速搅拌下迅速脱稳，形成细小的“矾花”。

厌氧池：利用厌氧微生物降解高浓度有机物，提高废水可生化性。反应机理：将废水中难降解的大分子有机物（COD 等）分解为小分子有机物，大幅降低废水浓度。

SBR 生化系统：利用池内活性污泥中的微生物，在时间上交替营造缺氧、好氧、静置环境，依次实现：有机物降解、氨氮硝化、总氮反硝化、生物除磷，再通过静止沉淀实现泥水分离，无需单独设二沉池。反应机理：①持续曝气，好氧菌分解 COD，有机物氧化为 CO_2 、 H_2O ；②硝化作用将氨氮转化为亚硝酸盐、硝酸盐；③进水缺氧段+反应段间歇缺氧，总氮被反硝化生成氮气逸出；④厌氧释磷→好氧吸磷，随剩余污泥排放去除总磷。

沉淀池：固液分离，去除生化系统出水中的活性污泥和悬浮絮体。利用重力沉降，使水中的悬浮颗粒（如污泥絮体）下沉至池底，上清液澄清。池底污泥可回流至生化系统或排入污泥处理单元，上清液达标后排放。

小	△	/	10/0	10/0	50/0	0/0	0/0	0/0	55/0	0/0	0/0	0/0	0/0
---	---	---	------	------	------	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----



综上所述，本项目生产废水自建废水处理站处理后，水污染物浓度可达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角限值（其中 COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类按表 1 珠三角限值的 200%执行）、中山市三角镇污水处理有限公司进水标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中的 B 级标准较严值后，排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理，对周边水环境影响不大。

表 38. 废水类别、污染物及污染治理设施信息表											
序号	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	污染治理设施工艺	是否为可行技术			
1	生活污水	pH COD _{Cr} BOD ₅ SS NH ₃ -N TP	中山市三角镇污水处理有限公司	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	WS-1	生活污水治理措施	三级化粪池	是	WS-01	☒ 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
2	生产废水	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、总氮、石油类、LAS、总铁、总铝、氟化物	中山市三角镇污水处理有限公司	间断排放，排放期间流量稳定	WS-2	生产废水治理措施	隔油+批式物化+厌氧+SBR+沉淀	是	WS-02	☒ 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 39. 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	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 (生活)	/	/	0.5130	进入城市污水	间断排放，排	工作期间	中山市三角镇	pH、COD _{Cr} 、	pH 6-9 COD _{Cr} ≤40

	污水)				处理厂	放期间 流量不 稳定且 无规 律, 但 不属于 冲击型 排放		污水处 理有限 公司	BOD ₅ 、 SS、 NH ₃ -N、 TP	BOD ₅ ≤10 SS≤10 NH ₃ -N≤5 TP≤0.5
2	DW002 (生产 废水)	/	/	0.57464	进入城 市污水 处理厂	间断排 放, 排 放期间 流量稳 定	工作期 间	中山市 三角镇 污水处 理有限 公司	pH 值、 COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -N、总 磷、总氮、 石油类、 LAS、总铁、 总铝、氟化 物	pH 6-9 COD _{Cr} ≤40 BOD ₅ ≤10 SS≤10 NH ₃ -N≤5 总磷≤0.5 总氮≤15 石油类≤1 LAS≤0.5 总铝≤/ 总铁≤/ 氟化物≤/

表 40. 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	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	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		/
2	DW002	pH	广东省地方标准《电镀水污染 物排放标准》 (DB44/1597-2015) 表 2 珠三 角限值 (其中 COD _{Cr} 、SS、氨 氮、总氮、总磷、石油类按表 1 珠三角限值的 200%执行)、 中山市三角镇污水处理有限公 司进水标准和《污水排入城镇 下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 表 1 中的 B 级标准较严值	6~9
		COD _{Cr}		160
		BOD ₅		125
		SS		60
		NH ₃ -N		25
		总磷		2.0
		总氮		40
		石油类		4.0
		氟化物		20
		LAS		20
		总铝		2.0
		总铁		2.0

表 41. 废水污染物排放信息表 (新建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (t/d)	排放量 (t/a)
----	-------	-------	-------------	------------	-----------

1	DW001 (生活污水)	流量	/	17.10	5130
		CODcr	225	0.003847	1.154
		BOD ₅	135	0.002310	0.693
		SS	135	0.002310	0.693
		NH ₃ -N	22	0.000377	0.113
		TP	2	0.000034	0.010
2	DW002 (生产废水)	流量	/	19.15	5746.4
		CODcr	160	0.003063	0.919
		BOD ₅	125	0.002393	0.718
		SS	60	0.001150	0.345
		NH ₃ -N	30	0.000573	0.172
		总磷	2.0	0.000037	0.011
		总氮	40	0.000767	0.23
		石油类	4.0	0.000080	0.024
		LAS	20	0.000383	0.115
		氟化物	20	0.000383	0.115
		总铝	2.0	0.000037	0.011
		总铁	2.0	0.000037	0.011
全厂排放口合计	流量	/			10876.4
	CODcr				2.073
	BOD ₅				1.411
	SS				1.038
	NH ₃ -N				0.285
	总磷				0.021
	总氮				0.230
	石油类				0.024
	LAS				0.115
	氟化物				0.115
	总铝				0.011
	总铁				0.011

(3) 环境保护措施与监测计划

本项目生活污水经三级化粪池处理达标后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理，生产废水经自建废水处理站出后达标后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理。项目不直接排放废水，故不设自行监测计划。

（4）水环境影响结论

本项目生活污水经三级化粪池处理达标后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理，生产废水经自建废水处理站出后达标后由市政污水管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理。项目不直接排放废水，因此，项目产生的废水对周围的水环境质量影响不大。

二、大气环境影响分析

（1）喷粉废气

根据《喷塑行业污染物源强估算及治理方法探讨》（中国环境管理干部学院学报第26卷第6期2016年12月）P74-77，塑粉首次附着率按70%计，项目环氧树脂粉使用量为130t/a，则产生的粉尘量为39t/a。

喷粉在喷粉房内进行，产生的粉尘采取密闭负压车间收集，经旋风+滤芯除尘器处理后无组织排放。经旋风+滤芯除尘器处理后的环氧树脂粉末全部回用于生产，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）》中表3.3-2密闭负压车间收集效率为90%，旋风+滤芯除尘器除尘效率以95%计。由于喷粉粉尘粒径较大，容易沉降于喷粉室内，逸散粉尘约有60%的粉尘自然沉降在地面，剩余的40%以无组织形式排放。喷粉工序年工作时间为2400h。

环氧树脂粉末利用率=1-[(1-70%)×(1-90%)+(1-70%)×90%×(1-95%)]=95.65%。

表 42. 喷粉废气产排情况一览表

排放方式		颗粒物
年工作时间（h）		2400
收集效率（%）		90
粉尘车间沉降率（%）		60
处理效率（%）		95
产生情况	产生量（t/a）	39
	产生速率（kg/h）	16.250
排放情况	滤芯除尘器收集处理量（t/a）	33.345
	收集处理后无组织排放量（t/a）	1.755
	未收集的量（t/a）	3.9
	沉降量（t/a）	2.340
	沉降后的无组织排放量（t/a）	1.560

	合计无组织排放量 (t/a)	3.315
	无组织排放速率 (kg/h)	1.381

喷粉废气经收集处理后，颗粒物排放浓度可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB4427-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值，对周边大气环境影响不大。

(2) 固化废气和天然气燃烧废气

① 固化废气

项目使用的环氧树脂粉末涂料，属于热固性粉末涂料，固化过程中会产生少量有机废气，主要污染物为 TVOC、非甲烷总烃和臭气浓度。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 33 金属制品业-14 涂装：粉末涂料，喷塑后烘干，挥发性有机物的产污系数 1.20（千克/吨-原料）计算，其固化工序非甲烷总烃产污系数为 1.2kg/t-原料，项目使用环氧树脂粉末 130t/a，根据前文计算得利用率约为 95.65%，利用量为 124.345t/a，则项目喷粉固化非甲烷总烃产生量约为 0.149t/a。

② 碳化废气

碳化炉主要将厂内产生的金属挂具上的环氧树脂粉末进行碳化，由于所用原料环氧树脂粉末涂料（分子式为 $(C_{11}H_{12}O_3)_n$ 不含有氯，因此不会产生二噁英；因此碳化废气主要为有机废气、臭气浓度，其中有机废气以非甲烷总烃、TVOC 表征，碳化炉废气类比《安徽酷豆丁儿童用品有限公司喷涂流水线挂具循环利用技改项目》竣工环境保护验收监测报告。

表 43. 碳化工序有机废气污染物类比性分析一览表

类型	安徽酷豆丁儿童用品有限公司喷涂流水线挂具循环利用技改项目	本项目	结论
产能	处理金属挂具 7.5t/a	处理金属挂具 21.3 万个/a（710 个/天），约 255.6t/a（单个挂具重约 1.2kg）	产品类型相同
工序	含粉末涂料的金属挂具→热洁炉脱塑→冷却→完成	含粉末涂料的金属挂具→碳化炉冷却→成品	相似
原料	含粉末涂料的金属挂具（不沾染危险废物，主要成分为环氧树脂粉末）	含粉末涂料的金属挂具（不沾染危险废物，主要成分为环氧树脂粉末）	相似
设备配置	热洁炉 1 台	碳化炉 2 台（同种设备不用叫法）	相似
	主燃室+主烘室+副燃室	主燃室+主烘室+副燃室	相似
	操作温度：350°C-900°C	操作温度：350°C-900°C	相似

废气收集方式	高温热洁炉运行时为全封闭状态，直接于设备上方接通废气收集管道，收集效率 90%			高温热洁炉运行时为全封闭状态，排口管道直连且进出口设置集气罩收集，收集效率 90%			相似
收集处理方式	热洁炉经设备内部燃烧出口处后经烟囱排放			碳化炉废气、天然气燃烧废气拟设置管道直连+进出口集气罩收集后有组织排放			相似
作业工况	使环境温度达到一定值（约为 400℃）后，挂具上表面的涂层（主要是喷粉后遗留下的环氧树脂）在高温下逐渐分解，产生的废气在副燃烧室内在更高的温度（900℃）进行二次燃烧			使环境温度达到一定值（约为 400℃）后，挂具上表面的涂层（主要是喷粉后遗留下的环氧树脂）在高温下逐渐分解，产生的废气在副燃烧室内在更高的温度（900℃）进行二次燃烧			相似
结论							可类比
检测点位	排气筒高度（m）	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	排放浓度（mg/m ³ ）	排放速率（kg/h）
热洁炉废气处理设施出口	15	2021.6.22	非甲烷总烃	第一次	FQ-1-1-1	2.97	1.24×10 ⁻³
				第二次	FQ-1-1-2	3.12	1.50×10 ⁻³
				第三次	FQ-1-1-3	3.73	1.35×10 ⁻³
		2021.6.23	非甲烷总烃	第一次	FQ-2-1-1	3.24	1.35×10 ⁻³
				第二次	FQ-2-1-2	3.77	1.57×10 ⁻³
				第三次	FQ-2-1-3	3.30	1.12×10 ⁻³

表 44. 热洁炉工序废气污染物产生环节一览表

原料名称	污染物名称	产污系数	本项目废气产生量	依据
含粉末涂料的金属挂具	非甲烷总烃、TVOC	根据验收监测报告，取排放速率最大值为0.00157kg/h，未设有处理措施，验收状态下工况为86%，年工作时间为600h，处理量为7.5t/a），因此产污系数为：0.00157×600÷86%÷90%÷7.5=0.1623kg/t	0.1623×255.6÷1000=0.041t/a	安徽酷豆丁儿童用品有限公司喷涂流水线挂具循环利用技改项目

③脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉、碳化炉天然气燃烧废气

项目脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉、碳化炉以天然气为燃料。天然气燃烧过程中会产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和烟气黑度。污染物产生系数参照《排放源统计调查产排污系数核算方法和系数手册》33 金属制品业-14 涂装中的天然气工业炉

窑产污系数。产污系数及污染物产生量详见下表。

表 45. 天然气燃烧废气及污染物产生情况一览表

脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉天然气用量 (m³/a)	污染因子	单位	产污系数	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)
42.33 万	废气量	Nm³/m³-原料	13.6	5756880m³/a	2399m³/h
	二氧化硫	kg/m³-原料	0.000002S	0.085	0.035
	氮氧化物	kg/m³-原料	0.00187	0.792	0.330
	颗粒物	kg/m³-原料	0.000286	0.121	0.050
注：①根据《天然气》（GB17820-2018），总硫（以硫计）≤100mg/m³，故 S=100。②脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉年工作 2400h。					
碳化炉天然气用量 (m³/a)	污染因子	单位	产污系数	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)
2.35 万	废气量	Nm³/m³-原料	13.6	319600m³/a	266m³/h
	二氧化硫	kg/m³-原料	0.000002S	0.005	0.004
	氮氧化物	kg/m³-原料	0.00187	0.044	0.037
	颗粒物	kg/m³-原料	0.000286	0.007	0.006
注：①根据《天然气》（GB17820-2018），总硫（以硫计）≤100mg/m³，故 S=100。碳化炉年工作 1200h。					

④废气收集及治理

本项目喷粉后固化废气、碳化废气、天然气燃烧废气均采取设备管道直连+进出口集气罩收集，收集后经水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附处理后由 1 根 18m 排气筒（G1）有组织排放。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）》，管道直连收集+进出口集气罩收集，收集效率为 95%。参考广东省《家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》中表 4 典型治理技术的经济成本及环境效益，单级活性炭对有机废气的治理效率可达 50%-80%，本项目取 50%，则二级活性炭对有机废气的治理效率： $1 - (1 - 50\%) \times (1 - 50\%) = 75\%$ ，由于固化、碳化工序有机废气产生浓度较低，故二级活性炭对有机废气处理效率保守取 50%。参考《环境影响评价实用技术指南》（第 2 版）中“表 1-11 各类除尘器可达到的设计除尘效率 η ”可知，喷淋洗涤塔除尘效率可达 75%-90%，本项目取 75%。

⑤收集风量核算：

A、进出口集气罩风量核算：项目设有 1 台脱水烘干炉、2 台粉末固化炉，每个炉进口和出口各设置 1 个集气罩，共 6 个集气罩；2 台面包炉和 2 台碳化炉进出口设置 1 个集气罩，共 4 个集气罩。综上，共设置 10 个集气罩，参考《三废处理工程技术手册》（废气卷），集气罩计算公式为：

$$Q=3600 \times 0.75 (10X^2+F) \times V_x$$

Q——单个集气罩风量，m³/h；

X——集气罩至污染源的距离，m；

F——罩口面积，m²；

V_x——控制风速，m/s。

表 46. 各炉集气罩尺寸一览表

设备名称	设备尺寸 (mm)	集气罩尺寸 (m)	罩口面积 (m ²)
脱水烘干炉	L39500*W2300*H2550	2.3×0.6	1.38
粉末固化炉	L45000*W2300*H2550	2.3×0.6	1.38
	L21500*W3300*H1700	3.3×0.6	1.98
面包炉	/	2×0.6	1.2
碳化炉	L2600*W2000*H3000	2×0.6	1.2

集气罩距离污染源距离 X=0.2m，控制风速取 0.3m/s，则风量核实详见下表。

表 47. 集气罩风量核算一览表

设备名称	集气罩数量 (个)	X 集气罩距离污染源距离 (m)	F 罩口面积 (m ²)	V _x 控制风速 (m/s)	Q 风量 (m ³ /h)
脱水烘干炉	2	0.2	1.38	0.3	2883.6
粉末固化炉	2	0.2	1.38	0.3	2883.6
	2	0.2	1.98	0.3	3855.6
面包炉	2	0.2	1.2	0.3	2592
碳化炉	2	0.2	1.2	0.3	2592
合计					14806.8

B、管道风量：废气在管道的流速约 10m/s，管道的管径约 15cm，设备管道直连废气收集所需的风量为 $Q=3600AV_0$ （A：管道面积；V₀：废气在管道的流速）。本项 1 台脱水烘干炉和 2 台粉末固化炉各设有 2 条集气管道，2 台面包炉和 2 台碳化炉各设有 1 条集气管道，共 10 条集气管道。则风量 $Q=3600 \times 3.14 \times 0.075m \times 0.075m \times 10m/s \times 10=6358.5m^3/h$

C、天然气燃烧烟气：天然气燃烧产生的烟气量为 $2399\text{m}^3/\text{h}+266\text{m}^3/\text{h}=2665\text{m}^3/\text{h}$ 。

综上，总收集风量为 $23830.3\text{m}^3/\text{h}$ ，考量风量损耗，本项目设计总风量取 $25000\text{m}^3/\text{h}$ 。

表 48. 固化废气和粉末固化炉、脱水烘干炉、面包炉天然气燃烧废气产排污情况一览表

污染物		非甲烷总烃、TVOC	烟尘（颗粒物）	二氧化硫	氮氧化物
收集效率		95%	95%	95%	95%
处理效率		50%	75%	0	0
产生量（t/a）		0.149	0.121	0.085	0.792
有组织	收集量（t/a）	0.142	0.115	0.081	0.752
	收集速率（kg/h）	0.059	0.048	0.034	0.313
	收集浓度（mg/m ³ ）	2.360	1.920	1.360	12.520
	排放量（t/a）	0.030	0.012	0.034	0.313
	排放速率（kg/h）	0.013	0.005	0.014	0.130
	排放浓度（mg/m ³ ）	0.520	0.200	0.560	5.200
无组织	排放量（t/a）	0.007	0.006	0.004	0.040
	排放速率（kg/h）	0.003	0.003	0.002	0.017
总抽风量（m ³ /h）		25000			
年运行时间（h）		2400			
排气筒编号		G1			

表 49. 碳化废气和碳化炉天然气燃烧废气产排污情况一览表

污染物		非甲烷总烃、TVOC	烟尘（颗粒物）	二氧化硫	氮氧化物
收集效率		95%	95%	95%	95%
处理效率		50%	75%	0	0
产生量（t/a）		0.041	0.007	0.005	0.044
有组织	收集量（t/a）	0.039	0.0067	0.0048	0.0418
	收集速率（kg/h）	0.033	0.006	0.004	0.035
	收集浓度（mg/m ³ ）	1.320	0.240	0.160	1.400
	排放量（t/a）	0.017	0.0015	0.0040	0.0350
	排放速率（kg/h）	0.014	0.001	0.003	0.029
	排放浓度（mg/m ³ ）	0.560	0.040	0.120	1.160
无组织	排放量（t/a）	0.002	0.0003	0.0002	0.0022
	排放速率（kg/h）	0.002	0.0003	0.0002	0.0018
总抽风量（m ³ /h）		25000			
年运行时间（h）		1200			
排气筒编号		G1			

表 50. 排气筒 G1 废气污染物产排污情况汇总一览表

污染物	非甲烷总烃、	烟尘（颗粒物）	二氧化硫	氮氧化物
-----	--------	---------	------	------

		TVOC			
产生量 (t/a)		0.190	0.128	0.090	0.836
有组织	收集量 (t/a)	0.181	0.1217	0.0858	0.7938
	收集速率 (kg/h)	0.092	0.054	0.038	0.348
	收集浓度 (mg/m³)	3.680	2.160	1.520	13.920
	排放量 (t/a)	0.047	0.0135	0.038	0.348
	排放速率 (kg/h)	0.027	0.006	0.017	0.159
	排放浓度 (mg/m³)	1.080	0.240	0.680	6.360
无组织	排放量 (t/a)	0.009	0.0063	0.0042	0.0422
	排放速率 (kg/h)	0.005	0.0033	0.0022	0.0188
总抽风量 (m³/h)		25000			
排气筒编号		G1			

由上表可知，固化废气、碳化废气和脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉和碳化炉的天然气燃烧废气经收集处理后，外排非甲烷总烃、TVOC 排放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 1 挥发性有机物排放限值，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）第二时段无组织监控浓度限值与《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）重点区域排放标准值较严值，SO₂、NO_x 排放可达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）重点区域排放标准值，烟气黑度可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中二级标准，臭气浓度排放可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 排气筒恶臭污染物排放标准，对周边环境影响较小。

(3) 熔融压铸废气、熔炉和保温炉天然气燃烧废气

① 熔融压铸废气

项目熔融、压铸过程会产生少量烟尘废气，以及压铸过程使用的水性脱模剂由于高温产生有机废气，主要污染物为颗粒物、非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度。

项目设有 3 台电熔化炉，使用电能。熔融过程中颗粒物的产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》C33 金属制品业—01 铸造-熔炼（感应电炉/电阻炉及其他）颗粒物产污系数为 0.525kg/t—产品，项目电熔化炉产量为 450t/a，则电熔化炉颗粒物产生量为 0.236t/a。

项目设有 1 台中央熔炉、4 台燃气熔炉，使用天然气为燃料。熔融过程中颗粒物

的产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》C33 金属制品业—01 铸造-熔炼（燃气炉）颗粒物产污系数为 0.943kg/t—产品，项目燃气熔炉产量为 750t/a，则燃气熔炉颗粒物产生量为 0.707t/a。

压铸过程中颗粒物的产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》C33 金属制品业—01 铸造-金属液造型/浇注颗粒物产污系数为 0.247kg/t—产品。项目压铸件产量为 1200t/a，则压铸过程颗粒物的产生量约为 0.296t/a。

项目水性脱模剂的使用量为 2.4t/a，有机挥发分为 18%，则非甲烷总烃、TVOC 产生量为 0.432t/a。

综上，项目熔融和压铸工序颗粒物总产生量约为 1.239t/a，非甲烷总烃、TVOC 的产生量为 0.432t/a。

②熔炉和保温炉天然气燃烧废气

1 台中央熔炉、4 台燃气熔炉、5 台燃气保温炉使用过程中会产生天然气燃烧废气，主要污染物为烟尘、NO_x、SO₂。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中-33 金属制品业-14 涂装中的天然气工业炉窑产污系数，则项目天然气燃烧废气污染物产生情况详见下表。

表 51. 天然气燃烧废气产污系数一览表

设备	天然气用量 (m ³ /a)	污染因子	单位	产污系数	产生量 (t/a)
熔炉	63.10 万	废气量	Nm ³ /m ³ -原料	13.6	8581600Nm ³ (3576m ³ /h)
		二氧化硫	kg/m ³ -原料	0.000002S	0.126
		氮氧化物	kg/m ³ -原料	0.00187	1.180
		颗粒物	kg/m ³ -原料	0.000286	0.180
保温炉	6.06 万	废气量	Nm ³ /m ³ -原料	13.6	824160Nm ³ (687m ³ /h)
		二氧化硫	kg/m ³ -原料	0.000002S	0.012
		氮氧化物	kg/m ³ -原料	0.00187	0.113
		颗粒物	kg/m ³ -原料	0.000286	0.017

注：根据《天然气》（GB17820-2018），总硫（以硫计）≤100mg/m³，故 S=100。

③废气收集及治理情况：熔融、压铸废气、熔炉天然气燃烧废气经外部集气罩收集、保温炉天然气燃烧废气经管道密闭收集，收集后经水喷淋处理后由 1 根 15m 排气筒（G2）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）》中外部集气罩收集效率为 30%，设备密闭管道收集效率取 95%。参考《环境影响评价实用技术指南》（第 2 版）中“表 1-11 各类除尘器可达到的设计除尘效率η”可知，喷

淋洗涤塔除尘效率可达 75%-90%，本项目取 75%。

根据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 $<3\text{kg/h}$ 的，在确保 NMHC 的无组织排放点任意一次浓度值 $<30\text{mg/m}^3$ ，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。”

由上表可知，排气筒 G2 有机废气产生量为 0.432t/a ，产生速率 $0.18\text{kg/h}<3\text{kg/h}$ ，无组织排放点任意一次浓度值远 30mg/m^3 ，故本项目 G2 排气筒对有机废气不设末端治理设施。

④收集风量核算：

A、集气罩风量：8 台熔炉上方设置矩形集气罩尺寸为长 $1.5\text{m}\times$ 宽 1.5m ；10 台压铸机上方设置矩形集气罩尺寸为长 $0.8\text{m}\times$ 宽 0.8m 。参考《三废处理工程技术手册（废气卷）》（化学工业出版社）排气量计算公式，集气罩排风量按以下公式进行计算：

$$Q=3600\times 0.75\left(10X^2+F\right)\times V_x$$

式中：

Q——单个集气罩风量， m^3/h ；

X——集气罩至污染源的距离，m；

F——实际集气罩的罩口面积， m^2 ；

V_x ——控制风速， m/s 。

熔炉集气罩：集气罩距离污染源距离均为 0.2m ，罩口面积 $=1.5\times 1.5=2.25\text{m}^2$ ，控制风速取 0.3m/s ，则设计风量为 $3600\times 0.75\times\left(10\times 0.2\text{m}\times 0.2\text{m}+2.25\text{m}^2\right)\times 0.3\text{m/s}\times 8=17172\text{m}^3/\text{h}$ 。

压铸机集气罩：集气罩距离污染源距离均为 0.2m ，罩口面积 $=0.8\times 0.8=0.64\text{m}^2$ ，控制风速取 0.3m/s ，则设计风量为 $3600\times 0.75\times\left(10\times 0.2\text{m}\times 0.2\text{m}+0.64\text{m}^2\right)\times 0.3\text{m/s}\times 10=8424\text{m}^3/\text{h}$ 。

B、管道风量：废气在管道的流速约 10m/s ，管道的管径约 20cm ，设备管道直连废气收集所需的风量为 $Q=3600AV_0$ （A：管道面积； V_0 ：废气在管道的流速）。本项

5 台保温炉各设有 1 条集气管道,共 5 条集气管道。则风量 $Q=3600 \times 3.14 \times 0.1\text{m} \times 0.1\text{m} \times 10\text{m/s} \times 5=5652\text{m}^3/\text{h}$ 。

C、天然气燃烧烟气：天然气燃烧产生的烟气量为 $3576\text{m}^3/\text{h}+687\text{m}^3/\text{h}=4163\text{m}^3/\text{h}$ 。

综上，熔融压铸废气、熔炉和保温炉天然气燃烧废气总收集风量为 $17172+8424+5652+4163=35411\text{m}^3/\text{h}$ ，考量风量损耗，本项目设计总风量取 $36000\text{m}^3/\text{h}$ 。

表 52. 熔融、压铸废气、熔炉和保温炉天然气燃烧废气产排情况一览表

工序		熔融、压铸		熔炉天然气燃烧			保温炉天然气燃烧		
污染物		颗粒物	非甲烷总 烃、TVOC	烟尘 （颗粒 物）	二氧 化硫	氮氧 化物	烟尘 （颗粒 物）	二氧 化硫	氮氧 化物
收集效率		30%	30%	30%	30%	30%	95%	95%	95%
处理效率		75%	0	75%	0	0	75%	0	0
产生量（t/a）		1.239	0.432	0.180	0.126	1.180	0.017	0.012	0.113
有 组 织	收集量 （t/a）	0.372	0.130	0.054	0.038	0.354	0.016	0.011	0.107
	收集速率 （kg/h）	0.155	0.054	0.023	0.016	0.148	0.013	0.009	0.089
	收集浓度 （mg/m³）	4.306	1.500	0.639	0.444	4.111	0.361	0.250	2.472
	排放量 （t/a）	0.039	0.130	0.006	0.016	0.148	0.003	0.009	0.089
	排放速率 （kg/h）	0.016	0.054	0.003	0.007	0.062	0.003	0.008	0.074
	排放浓度 （mg/m³）	0.444	1.500	0.083	0.194	1.722	0.083	0.222	2.056
无 组 织	排放量 （t/a）	0.867	0.302	0.126	0.088	0.826	0.001	0.001	0.006
	排放速率 （kg/h）	0.361	0.126	0.053	0.037	0.344	0.001	0.001	0.005
总抽风量 （m³/h）		36000							
年运行时间 （h）		2400					1200		
排气筒编号		G2							

表 53. 熔融、压铸废气、熔炉和保温炉天然气燃烧废气产排情况汇总表

污染物		非甲烷总烃、TVOC	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
产生量（t/a）		0.432	1.436	0.138	1.293
有组织	收集量（t/a）	0.130	0.442	0.049	0.461
	产生速率（kg/h）	0.054	0.191	0.025	0.237
	产生浓度（mg/m ³ ）	1.500	5.306	0.694	6.583

	排放量 (t/a)	0.130	0.048	0.025	0.237
	排放速率 (kg/h)	0.054	0.022	0.015	0.136
	排放浓度(mg/m ³)	1.500	0.610	0.416	3.778
无组织	排放量 (t/a)	0.302	0.994	0.089	0.832
	排放速率 (kg/h)	0.126	0.415	0.038	0.349
排气筒 编号	G2				

熔融、压铸废气和天然气燃烧废气经收集治理后，外排 NO_x、SO₂ 和颗粒物达到《铸造工业大气污染物排放标准》（GB 39726-2020）表 1 大气污染物排放限值要求；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准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值要求；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，对环境的影响不大。

(4) 回流焊废气、点胶及烘干废气、注塑废气、丝印废气

① 回流焊废气

项目回流焊使用锡膏，回流焊过程产生废气，主要污染物为颗粒物、锡及其化合物和臭气浓度，回流焊参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 38-40 电子电气行业系数手册中焊接--无铅焊料、助焊剂--回流焊中，颗粒物（锡及其化合物）的产污系数 3.638×10^{-1} （克/千克-焊料）计算，项目回流焊锡膏使用量为 3t/a，则回流焊颗粒物、锡及其化合物产生量为 0.0011t/a。

② 点胶及烘干废气

项目点胶工序使用硅胶胶水 2t，根据硅胶胶水 VOC 检测报告，挥发量以 1g/kg 计，计得挥发产生非甲烷总烃、TVOC 量为 0.002t/a，另产生少量的恶臭，以臭气浓度来表征。

③ 注塑废气

注塑成型过程中会产生少量有机废气和恶臭，主要污染物为非甲烷总烃、氨和臭气浓度。参照《广东省塑料制品与制造业、人造石制造业、电子原件制造业挥发性有机化合物排放系数使用指南》表 4-1，塑料制品与制造业成型工序 VOCs 产生系数为 2.368kg/t-原料。项目塑料粒（PA66）使用量 3.037t/a，则非甲烷总烃产生量为 0.007t/a。由于注塑温度低于塑料粒的热分解温度，故氨、臭气浓度产生量极少，因此仅进行定

性分析。

④丝印及烘干废气

项目使用水性油墨 0.06t/a，使用过程会产生少量有机废气和臭气，主要污染物为非甲烷总烃、总 VOCs 和臭气浓度。根据水性油墨成分，水性油墨挥发分为 5%，则丝印及烘干的非甲烷总烃、总 VOCs 产生量为 0.003t/a。参考《印刷工业污染防治可行技术指南》（HJ1089-2020）表 C.1 印刷生产 VOCs 产污环节及产生量占比，印刷工序（网版印刷）VOCs 占比 10%~20%，本项目取 20%，即水性油墨丝印非甲烷总烃、总 VOCs 产生量为 0.0006t/a；丝印后烘干工序非甲烷总烃、总 VOCs 占比为 80%，则丝印后烘干非甲烷总烃、总 VOCs 产生量为 0.0024t/a。

⑤废气收集及治理情况：本项目回流焊、点胶及烘干废气采取设备密闭管道收集；注塑、丝印废气拟采取外部集气罩收集；烘干废气采取设备密闭管道收集。以上废气收集后直接由 1 根 50 米排气筒（G3）有组织排放，参考《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》中表 3.3-2，设备密闭管道收集效率为 95%，外部集气罩收集效率为 30%，管道密闭收集效率为 95%。有机废气、颗粒物、锡及其化合物的处理效率为 0%。

根据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 $<3\text{kg/h}$ 的，在确保 NMHC 的无组织排放点任意一次浓度值 $<30\text{mg/m}^3$ ，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。”

由上表可知，排气筒 G3 有机废气产生量为 0.013t/a，产生速率 $0.018\text{kg/h}<3\text{kg/h}$ ，无组织排放点任意一次浓度值远 30mg/m^3 ，故本项目 G3 排气筒不设末端治理设施。

⑥收集风量核算：

A、集气罩风量：3 台注塑机和 3 台丝印机上方均设置 1 个圆形集气罩收集，集气罩尺寸为直径 0.3m。参考《三废处理工程技术手册（废气卷）》（化学工业出版社）排气量计算公式，集气罩排风量按以下公式进行计算：

$$Q=3600\times 0.75(10X^2+F)\times V_x$$

式中：

Q——单个集气罩风量，m³/h；

X——集气罩至污染源的距离，m；

F——实际集气罩的罩口面积，m²；

V_x——控制风速，m/s。

集气罩距离污染源距离均为 0.2m，控制风速取 0.3m/s，则设计风量为 $3600 \times 0.75 \times (10 \times 0.2\text{m} \times 0.2\text{m} + 3.14 \times 0.15 \times 0.15\text{m}^2) \times 0.3\text{m/s} \times 6 = 2287.4\text{m}^3/\text{h}$ 。

B、烘干炉管道风量：废气在管道的流速约 10m/s，管道的管径约 0.1m，设备管道直连废气收集所需的风量为 $Q=3600AV_0$ (A:管道面积；V₀：废气在管道的流速)。项目 1 台烘干炉，设置 1 条收集管道；4 台回流焊和 2 台点胶机，每台设备设置 1 条收集管道，共 7 条收集管道。则废气收集所需风量为 $Q=3600 \times 3.14 \times 0.05 \times 0.05 \times 10 \times 7 = 1978.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

综上，废气总收集风量为 $2287.4 + 1978.2 = 4265.6\text{m}^3/\text{h}$ ，考量风量损耗，本项目设计总风量取 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 。

表 54. G3 排气筒废气产排情况一览表

工序		回流焊	点胶及烘干	注塑	丝印	丝印后烘干	有机废气合计
污染物		颗粒物（锡及其化合物）	非甲烷总烃、TVOC	非甲烷总烃	非甲烷总烃、总 VOCs	非甲烷总烃、总 VOCs	（非甲烷总烃、总 VOCs）
收集效率		95%	95%	30%	30%	95%	/
产生量（t/a）		0.0011	0.003	0.007	0.0006	0.0024	0.013
产生速率（kg/h）		0.0005	0.001	0.012	0.001	0.004	0.018
有组织	收集量（t/a）	0.0010	0.0029	0.0021	0.0002	0.0023	0.0075
	收集速率（kg/h）	0.0004	0.0012	0.0035	0.0003	0.0038	0.0088
	收集浓度（mg/m ³ ）	0.080	0.240	0.700	0.060	0.760	1.76
	排放量（t/a）	0.0010	0.0029	0.0021	0.0002	0.0023	0.0075
	排放速率（kg/h）	0.0004	0.0012	0.0035	0.0003	0.0038	0.0088
	排放浓度（mg/m ³ ）	0.080	0.240	0.700	0.060	0.760	1.76
无组织	排放量（t/a）	0.0001	0.0001	0.0049	0.0004	0.0001	0.0055
	排放速率	0.00004	0.00004	0.0082	0.0007	0.0002	0.00914

织	(kg/h)						
总抽风量 (m³/h)		5000	5000	5000	5000	5000	/
年运行时间 (h)		2400	2400	600	600	600	/
排气筒编号	G3						

由上表可知，非甲烷总烃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 1 挥发性有机物排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 4 大气污染物排放限值与广东省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表 1 大气污染物排放限值中的较严值；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准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值；氨可达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 4 大气污染物排放限值；总 VOCs 可达到广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 排气筒 VOCs 排放限值II时段排放限值；锡及其化合物、颗粒物可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准；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，对周边大气环境影响不大。

(5)切割废气

项目冷轧板、铝型材、铁板切割过程中会产生金属粉尘，主要污染物为颗粒物。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“33-37,431-434 机械行业系数手册” - “04 下料”-锯床、砂轮切割机切锯，颗粒物产生系数 5.30kg/t-原料。本项目冷轧板年用量 719.233t/a、铝型材年用量 606t/a、铁板年用量 505t/a，则颗粒物产生量为 9.700t/a。由于金属粉尘密度较大，且车间有围墙阻隔，故大部分金属粉尘扩散一段时间后沉降于设备周边，沉降率按 60%考虑，则沉降量为 5.82t/a，经沉降后无组织排放，则无组织排放量为 3.88t/a，无组织排放速率为 1.617kg/h，外排颗粒物浓度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浓度限值。

(6)机加工废气

项目金属工件机加工过程中使用切削油，因此不会产生粉尘废气。但由于工件加工过程中发热，导致切削油蒸发，会产生少量有机废气和臭气，主要污染物为非甲烷

总烃和臭气浓度。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“33-37,431-434 机械行业系数手册”-“07 机械加工”，原料为切削液（切削油），有机废气的产污系数为 5.64 kg/t-原料。本项目切削油使用量为 2t/a，则非甲烷总烃产生量为 0.011t/a。产生的废气经加强车间通风后无组织排放，金属工件机加工年工作时间为 2400h，则无组织排放的非甲烷总烃排放速率为 0.005kg/h。外排非甲烷总烃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浓度限值，臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值，对周边大气环境影响不大。

(7)焊接废气

本项目焊接工序采用碰焊、激光焊接的方式进行焊接，不使用焊条，颗粒物产生量极少，因此仅进行定性分析，经加强车间通风后无组织排放，外排颗粒物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，对周围环境影响不大。

(8)打磨废气

项目部分五金工件需要对焊接后的焊点进行打磨，其中打磨数量约为金属原料用量的 10%，项目冷轧板年用量 719.233t/a、铝型材年用量 606t/a、铁板年用量 505t/a，则打磨原料数量为 183.02t。打磨工序颗粒物参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中机械行业系数手册：干式预处理粉尘产物系数按 2.19kg/(t-原料)计算。则打磨废气的产生量为 0.401t/a。经加强车间通风后无组织排放，工作时间为 2400h，排放速率为 0.167kg/h，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，对周围环境影响不大。

(9)组装废气

电烙铁使用过程中会产生烟尘，主要污染物为颗粒物、锡及其化合物。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 38-40 电子电气行业系数手册中焊接--无铅焊料--手工焊中，颗粒物（锡及其化合物）的产污系数 4.023×10^{-1} （克/千克-焊料）计算，项目使用锡条 2t/a，则颗粒物、锡及其化合物产生量为 0.0008t/a，经加强车间通风后无组织排放，工作时间为 2400h，则排放速率为 0.0003kg/h，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，对周围环境影响不大。

(10) 镭射废气

项目对 PCB 板进行镭射过程中会产生少量烟尘，主要污染物为颗粒物。由于镭射加工面积较小，时间较短，故废气产生量较少，本次评价仅进行定性分析。经加强车间通风后无组织排放，外排颗粒物浓度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，对周围环境影响不大。

(11) 废水处理站废气

项目设有 1 个废水处理站用于处理生产废水，废水处理过程中会产生少量恶臭，主要污染物为 H₂S、氨、臭气浓度，由于产生较少，故本次评价仅进行定性分析，经过加强通风后无组织排放，外排 H₂S、氨、臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值，对周边环境的影响不大。

(12) 食堂油烟

本项目食堂使用液化石油气作为燃料，燃烧时产生的烟气透明。厨房作业时产生的油烟主要是动植物油脂过热裂解、挥发与水蒸气一起挥发出来的烟气。

项目拟设基准炉头数 4 个，每个炉头风量按 1500m³/h 计，则本项目油烟的产生量为 6000m³/h。炉头按平均每天工作 4h、全年 300 天计算，用餐人数为 380 人，根据厨房用油平均耗油系数 15g/（人·天），烹饪过程中食用油的挥发率为 3%，则油烟的产生量为 0.051t/a。

产生的油烟拟采取运水烟罩收集设置油烟净化器处理，收集效率取 30%。根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型规模最低去除效率为 75%。本项目食堂油烟的产生情况如下：

表 55. 食堂油烟产排情况一览表

风量 (m ³ /h)	产生情况			有组织排放情况			无组织	
	浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
6000	7.167	0.051	0.043	0.500	0.004	0.003	0.036	0.030

食堂油烟采取运水烟罩收集经油烟净化器处理后，由 1 根 43m 排气筒（G4）排

放，油烟排放浓度可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）（油烟浓度 $\leq 2.0\text{mg/m}^3$ ）。

表 56. 大气污染物有组织排放核算表

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	非甲烷总烃、 TVOC	1.080	0.027	0.047
2.		颗粒物	0.240	0.006	0.0135
3.		二氧化硫	0.680	0.017	0.038
4.		氮氧化物	6.360	0.159	0.348
5.		臭气浓度	/	/	/
6.	G2	非甲烷总烃、 TVOC	1.500	0.054	0.130
7.		颗粒物	0.610	0.022	0.048
8.		二氧化硫	0.416	0.015	0.025
9.		氮氧化物	3.778	0.136	0.237
10.		臭气浓度	/	/	/
11.	G3	非甲烷总烃、 TVOC、总 VOCs	1.760	0.0088	0.0075
12.		颗粒物、锡及其 化合物	0.080	0.0004	0.001
13.		氨	/	/	/
14.		臭气浓度	/	/	/
15.	G4	油烟	1.833	0.011	0.013
一般排放口合 计		有机废气（非甲烷总烃、TVOC、总 VOCs）			0.1845
		颗粒物（含锡及其化合物）			0.0625
		二氧化硫			0.063
		氮氧化物			0.585
		臭气浓度			/
		氨			/
		油烟			0.013
有组织排放总 计		有机废气（非甲烷总烃、TVOC、总 VOCs）			0.1845
		颗粒物（含锡及其化合物）			0.0625
		二氧化硫			0.063
		氮氧化物			0.585
		臭气浓度			/
		氨			/

		油烟					0.013	
表 57. 大气污染物无组织排放量核算表								
序号	排放口编号	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(μg/m³)		
1.	/	喷粉	颗粒物	无组织排放	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	1000	3.315	
2.	/	固化废气、碳化废气、粉末固化炉、脱水烘干炉、面包炉、碳化炉天然气燃烧	非甲烷总烃		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	4000	0.009	
3.	/		颗粒物			1000	0.0063	
4.	/		二氧化硫			400	0.0042	
5.	/		氮氧化物			120	0.0422	
6.	/		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）	/	
7.	/	熔融、压铸、熔炉和保温炉天然气燃烧	非甲烷总烃		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	4000	0.302	
8.	/		颗粒物			1000	0.994	
9.	/		二氧化硫			400	0.089	
10.	/		氮氧化物			120	0.832	
11.	/				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）	/
12.	/	回流焊、点胶及烘干、注塑、丝印及烘干	颗粒物		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	1000	0.0001	
13.	/		锡及其化合物			240		
14.	/		非甲烷总烃			4000		
15.	/				总 VOCs	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表 3 无组织排放监控点浓度限值	2000	0.0055
16.	/				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）	/
17.	/		氨			1500	/	

18.	/	切割	颗粒物		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	1000	9.700
19.	/	焊接	颗粒物			1000	/
20.	/	镭射	颗粒物			1000	/
21.	/	组装	颗粒物			1000	0.0008
22.	/		锡及其化合物			240	
23.	/	打磨	颗粒物			1000	0.401
24.	/	机加工	非甲烷总烃			4000	0.011
25.	/		臭气浓度			20 (无量纲)	/
26.	/	废水处理站	氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值	1500	/
27.	/		硫化氢			60	
28.	/		臭气浓度			20 (无量纲)	
29.	/	食堂油烟	油烟		/	/	0.036

无组织排放总计

无组织排放总计	有机废气 (非甲烷总烃、总VOCs)					0.3275
	颗粒物 (含锡及其化合物)					8.1962
	二氧化硫					0.0932
	氮氧化物					0.8742
	氨					/
	臭气浓度					/
	油烟					0.036

表 58. 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	年排放量 (t/a)
1.	有机废气 (非甲烷总烃、TVOC、总VOCs)	0.1845	0.3275	0.512
2.	颗粒物 (含锡及其化合物)	0.0625	8.1962	8.2587
3.	二氧化硫	0.063	0.0932	0.1562
4.	氮氧化物	0.585	0.8742	1.4592
5.	氨	/	/	/
6.	臭气浓度	/	/	/
7.	油烟	0.013	0.036	0.049

表 59. 项目排气筒一览表

排放口编	废气类型	污染物种类	治理措施	是否为可行技	排气量	排气筒高	排气筒出口内
------	------	-------	------	--------	-----	------	--------

号				术		度	径
G1	固化废气、碳化废气、脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉、碳化炉的天然气燃烧废气	非甲烷总烃、TVOC、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度、臭气浓度	水喷淋+干式过滤器+二级活性炭	是	25000m³/h	18m	0.8m
G2	熔融、压铸废气、熔炉和保温炉天然气燃烧废气	非甲烷总烃、TVOC、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度、臭气浓度	水喷淋	是	36000m³/h	15m	0.8m
G3	回流焊废气、点胶及烘干废气、注塑废气、丝印及烘干废气	非甲烷总烃、TVOC、总VOCs、颗粒物、锡及其化合物、氨、臭气浓度	/	/	5000m³/h	50m	0.2m
G4	食堂油烟	油烟	油烟净化器	是	6000m³/h	43m	0.4m

表 60. 非正常排放参数表

排气筒 编号	非正常排 放原因	非正常 排放原 因	污染物	非正常排放速 率（kg/h）	非正常排 放浓度 （mg/m³）	单次 持续 时间 /h	年发 生频 次/次	应 对 措 施
G1	固化废 气、碳化 废气、脱 水烘干 炉、粉末 固化炉、 面包炉、 碳化炉的 天然气燃 烧废气	废气治 理设施 故障	非甲烷总 烃、TVOC	0.092	3.680	/	/	停止 生 产， 及时 维修 废气 收集 措施 及处 理设 施。
			颗粒物	0.054	2.160	/	/	
			二氧化硫	0.038	1.520	/	/	
			氮氧化物	0.348	13.920	/	/	
G2	熔融、压 铸废气、 熔炉和保 温炉天然 气燃烧废 气		非甲烷总 烃、TVOC	0.054	1.500	/	/	
			颗粒物	0.191	5.306	/	/	
			二氧化硫	0.025	0.694	/	/	
			氮氧化物	0.237	6.583	/	/	
G3	回流焊废 气、点胶 及烘干废 气、注塑		非甲烷总 烃、TVOC	0.0088	1.760	/	/	
			颗粒物、 锡及其化	0.0004	0.080	/	/	

	废气、丝印及烘干废气		合物					
G4	食堂油烟		油烟	0.043	7.167	/	/	

2、废气治理设施可行性分析

(1) 水喷淋塔

水喷淋塔原理是在除尘器内水通过喷嘴喷成雾状，当含尘烟气通过雾状空间时，因尘粒与液滴之间的碰撞、拦截和凝聚作用，尘粒随液滴降落下来，从而达到除尘效果，优点是除尘器内设有很小的缝隙和孔口，可以处理含尘浓度较高的烟气而不会导致堵塞，是目前最成熟的颗粒物处理方式之一，水喷淋除尘的效果可达到 80%以上，且构造简单、阻力较小、操作方便。

(2) 干式过滤器

干式过滤器即利用过滤棉除尘，过滤棉除尘主要利用其纤维结构对含尘气体进行过滤。当含尘气体通过过滤棉时，粉尘颗粒会被纤维拦截、吸附或沉积下来。过滤棉对颗粒物的去除效率较高，尤其在处理细小颗粒物时表现出色。例如，在一些废气处理工艺中，过滤棉对颗粒物的去除效率可达 60%以上。过滤棉适用于多种含尘气体的处理，包括金属加工粉尘、喷漆废气中的漆雾等。对于湿度较大的废气，过滤棉还可以起到一定的干燥作用，为后续处理（如活性炭吸附）创造更有利的条件。采用过滤棉技术，除尘效率高，排放浓度低，漏风率小，能耗少，钢耗少，占地面积少，运行稳定可靠，经济效益好。

(3) 滤芯回收导流装置

本项目使用的滤芯回收导流装置主体为滤芯除尘器，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。灰斗中的粉尘定时或连续由螺旋输送机及刚性叶轮卸料器卸出。随着过滤过程的不断进行，滤芯外侧所附积的粉尘不断增加，从而导致袋除尘器本身的阻力也逐渐升高。当阻力达到预先设定值时，清灰控制器发出信号，首先令一个过滤室的提升阀关闭以切断该室的过滤气流，然后打开电磁脉冲阀，压缩空气由气源顺序经气包、脉冲阀、喷吹管上的喷嘴以极短的时间（0.065~0.085

秒)向滤芯喷射。压缩空气在箱内高速膨胀,使滤芯产生高频振动变形,再加上逆气流的作用,使滤袋外侧所附尘饼变形脱落。在充分考虑了粉尘的沉降时间(保证所脱落的粉尘能够有效落入灰斗)后,提升阀打开,此袋室滤袋恢复到过滤状态,而下一袋室则进入清灰状态,如此直到最后一袋室清灰完毕为一个周期。PH-II型组合式滤芯除尘器是由多个独立的室组成的,清灰时各室按顺序分别进行,互不干扰,实现长期连续运行。

滤芯除尘器不但具有喷吹脉冲除尘器的清灰能力强、除尘效率高、排放浓度低等特点,还具有稳定可靠、能耗低、占地面积小的特点,特别适合处理大风量的烟气。滤芯除尘器已经在国外得到广泛应用,在中国也已经大量推广。其多方面的优点逐渐为众多用户所认识,采用滤芯除尘器对喷粉粉尘进行处理具有可行性。

(4) 活性炭吸附装置可行性分析

表 61. 活性炭吸附装置设计参数

参数		G1
Q	风量 (m ³ /h)	25000
L×W×H	炭箱尺寸 (L×W×H)	2.0×1.8×1.4
	活性炭尺寸 (L×W×H)	1.8×1.6×1.2
ρ	活性炭密度 (t/m ³)	0.5
V	过滤风速 (m/s)	0.60
S	过滤面积 (m ²)	2.88
T	停留时间 (s)	0.50
d	单层活性炭厚度 (m)	0.3
n	活性炭层数	4
m	单级活性炭填充量 (t)	1.728
	二级活性炭填充量 (t)	3.456
	年更换次数	4
	活性炭年更换量 (t)	13.824
	理论削减量 (t/a)	2.074
	本项目削减量 (t/a)	0.134
	废活性炭产生量 (t/a)	13.958

注: ①计算公式如下:

$$S=L \times W \quad V=Q/3600/S/n \quad T=d/V \quad m=S \times n \times d \times \rho$$

式中:S—活性炭过滤面积, m² L—活性炭的长度, m;

W—活性炭的宽度, m; H—活性炭的高度, m;

V—过滤风速, m/s; Q—风量, m³/h;

T—停留时间，s；	ρ—活性炭密度，t/m ³ ；
n—活性炭层数，层。	d—单层活性炭厚度，m

根据《中山市固定源挥发性有机物综合整治行动方案（2026-2028）》，涉活性炭吸附工艺的，应采用碘值不低于 800mg/g 的颗粒活性炭。

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》，建议直接将“活性炭年更换量×活性炭吸附比例”（活性炭年更换量优先以危废转移量为依据，吸附比例建议取值 15%）作为废气处理设施 VOCs 削减量。

本项目 VOCs 初始浓度为 3.680mg/m³，风量为 25000m³/h，根据《有机废气治理 活性炭吸附装置技术规范》（T/ZSESS 010-2024）中活性炭吸附装置活性炭填充量计算公式：

$$M = \frac{C \times Q \times T}{S \times 10^6}$$

式中：

M—活性炭的质量，单位为千克(kg)；

C—活性炭削减VOCs浓度，单位为毫克每标准立方米(mg/Nm³)；

Q—风量，单位为标准立方米每小时(Nm³/h)；

T—活性炭吸附剂的更换时间，单位为小时(h)，一般取值500h；

S—动态吸附量，单位为百分比(%)，一般取值15%。

经计算得出，活性炭最少填充量 M=3.680×25000×500/（15%*1000000）=306.67kg，本项目二级活性炭填充量为 3.456t，符合文件要求。因此，本项目二级活性炭对有机废气的处理效率是可行的。

（3）大气环境影响分析如下：

本项目位于环境空气二类区，所在区域属于达标区，区域的环境空气质量现状良好。

项目固化废气、碳化废气、脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉、碳化炉的天然气燃烧废气采取设备管道直连+进出口集气罩收集后经水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附处理后由 1 根 18m 排气筒（G1）有组织排放。熔融、压铸废气、熔炉天然气燃烧废气经外部集气罩收集、保温炉天然气燃烧废气经设备密闭管道收集，收集后经水喷淋处理后由 1 根 15m 排气筒（G2）排放。回流焊废气、点胶及烘干废气、

丝印后烘干废气采取设备密闭管道收集、注塑废气、丝印废气采取外部集气罩收集后直接由 1 根 50m 排气筒（G3）有组织排放。食堂油烟采取运水烟罩收集经油烟净化器收集处理后由 1 根 43m 排气筒（G4）排放。

无组织排放废气主要为未收集的废气、喷粉废气、组装废气、焊接废气、打磨废气、机加工废气、废水处理站废气，为减少无组织排放废气对周围环境影响，建设单位应加强有组织收集设施，加强车间通风。

项目产生有机废气的 VOCs 物料应储存于密闭的包装桶或包装袋中，非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。涉及 VOCs 危险废物收集后暂存于密闭的危险废物暂存区，定期委托相应危废经营许可证的单位处理，并且危废暂存区需要做好防渗、防漏和防雨措施。经过上述措施后，厂界颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、锡及其化合物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；非甲烷总烃可达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 9 企业边界大气污染物浓度限值及广东省地方标准《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较严值；总 VOCs 可达到广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 3 无组织排放监控点浓度限值；氨、硫化氢、臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值；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 厂区内 VOCs 无组织排放限值；厂区内颗粒物可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 有车间厂房-其他炉窑，对周围大气环境及影响不大。

项目生产过程中产生的废气经有效收集和处理后达标排放，对周边大气环境和敏感点影响不大。

（2）大气环境监测计划

①污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ 942-2018）（HJ1122-2020）、《排污单位自行监测技术指

南 涂装》（HJ-1086-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）、《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）、《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业（HJ1122-2020）》、《排污许可证申请与核发技术规范 金属铸造工业》（HJ1115-2020），本项目污染源监测计划见下表。

表 62. 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	非甲烷总烃	1 次/半年	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	1 次/年	
	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）重点区域排放标准值
	SO ₂	1 次/年	
	NO _x	1 次/年	
	林格曼黑度	1 次/年	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中干燥炉、窑二级标准
	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
G2	颗粒物	1 次/年	《铸造工业大气污染物排放标准》（GB 39726-2020）表 1 大气污染物排放限值要求
	SO ₂	1 次/年	
	NO _x	1 次/年	
	非甲烷总烃	1 次/半年	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	1 次/年	
	林格曼黑度	1 次/年	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中干燥炉、窑二级标准
	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
G3	非甲烷总烃	1 次/半年	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、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 4 大气污染物排放限值与广东省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1 大气污染物排放限值中的较严值
	TVOC	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
	总 VOCs	1 次/年	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 排气筒 VOCs 排放限值 II 时段排放限值
	锡及其化合物	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准

	颗粒物	1 次/年	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015) 及 2024 年修改单表 4 大气污染物排放限值 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值
	氨	1 次/年	
	臭气浓度	1 次/年	
G4	油烟	1 次/年	《饮食业油烟排放标准标准 (试行)》 (GB18483-2001)

表 63. 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	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015) 及 2024 年修改单表 9 企业边界大气污染物浓度限值及广东省地方标准《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较严值
	颗粒物	1 次/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监控浓度限值
	二氧化硫	1 次/年	
	氮氧化物	1 次/年	
	锡及其化合物	1 次/年	
	总 VOCs	1 次/年	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 3 无组织排放监控点浓度限值
	氨	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值
	硫化氢	1 次/年	
	臭气浓度	1 次/年	
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	1 次/年	《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 表 3 有车间厂房-其他炉窑

综上所述，外排废气对周围环境影响不大。

三、噪声环境影响分析

该建设项目生产设备在运行过程中产生噪声，噪声声压级约在 70~90dB(A)之间；原材料、成品在运输过程中会产生交通噪声，约在 60~70B(A)之间。

表 64. 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

位置	设备名称	数量 (台)	设备声压级 dB(A)
室内声源	自动除油陶化封闭喷粉线	1	80
	手动除油钝化线	1	80
	手动除油除锈表调磷化线	1	80
	手动喷粉线	1	80

	面包炉	2	70
	碳化炉	2	70
	45 度角切割机	4	85
	激光切割机	4	80
	单片切割机	3	85
	台式钻床	8	85
	台式冲压机	5	85
	折弯机	4	75
	冲床	15	90
	车床	10	80
	钻床	3	80
	铣床	4	80
	双头车床	2	80
	刀塔数控车床	5	80
	拉丝机	2	80
	两方向铣面机	1	80
	半自动螺丝机	3	85
	数控移位三面钻攻一体机	1	80
	卧式双头车边专用机	1	80
	油压机	4	85
	震动研磨机	1	80
	CNC 机器	46	80
	气动冲床	2	90
	油压冲床	2	90
	碰焊机	5	75
	激光焊接机	6	75
	打磨平台	5	80
	打磨机	8	85
	电熔化炉	3	70
	中央熔炉	1	70
	燃气炉	4	70
	卧式冷室压铸机	2	85
	压铸冲边机	2	85
	压铸机	6	85
	自动冷室取件机	2	70
	自动喷雾机	2	70
	天车起重机	3	70

	自动给汤机	2	70
	燃气保温炉	4	70
	双蓄热燃气保温炉	1	70
	螺杆空压机	2	90
	铝液自动配汤线	1	70
	全自动产品传送线	3	70
	脱模剂回收环保线	1	70
	连杆式伺服喷雾机	1	70
	五连杆给汤机	1	70
	不锈钢运输线	1	85
	颗粒机	1	80
	伺服取件机	1	70
	机架夹治具	1	80
	研磨废水处理再利用设备	1	80
	全自动印刷机	2	80
	全自动贴片机	6	80
	回流焊	4	80
	点胶机	2	80
	全自动透镜机	3	75
	组装线	18	70
	丝印机	3	70
	注塑机	3	80
	自动灌胶机	1	70
	自动打胶机	4	70
	打胶机	8	70
	镭射机	5	70
	老化线	6	70
	打包机	6	80
	过膜机	2	80
	自动封箱机	6	80
	自动螺杆机	15	90
	线材一体机	4	80
室外声源	废气治理设施风机	4	85
	自建废水处理站	1	85
注：由于测试设备基本不产生噪声，故本次评价不进行分析。			
企业应做好声源处的降噪隔音设施，减少对周围声环境的影响。建设单位拟采			

取下列降噪措施：

(1) 合理安排生产计划，严格控制生产时间，禁止夜间生产。

(2) 在设备选型过程中积极选取先进低噪声设备，并对各类设备进行合理安装，在安装过程中铺装减震基座、减震垫等设施，以降低设备震动噪声的产生。

(3) 项目厂房墙壁为混凝土结构，门窗设施均选用隔声性能好的优质产品，生产时关闭门窗，同时对厂区进行合理布局，各作业区采取错位方式进行设置，避免大量设备平行设置，在后期运营过程中产生噪声叠加效果。

根据《环境保护实用数据手册》可知，底座防震措施可降噪 5~8dB(A)，因减震设施材料较好，本项目取 8dB(A)。此外，根据《环境工作手册-环境噪声控制卷，高等教育出版社，2000 年》，车间墙体为砖砌实心墙、铝窗结构，噪声通过墙体隔声可降低 23~30dB(A)，本项目取 25dB(A)。采取以上措施后综合降噪量可达 33dB(A)。

(4) 项目室外废气治理风机中积极选取先进低噪声设备，并对各类设备进行合理安装，在安装过程中铺装减震机座、减震垫，并添加外罩等设施，根据《噪声与振动控制工程手册》(机械工业出版社)，减震设施可衰减 5-8dB(A)，项目室外废气治理风机加装减震基座，本项目减震基座降噪量取值为 7dB(A)，根据《噪声与振动控制工程，手册》(机械工业出版社)表 5.1-33 隔声罩可衰减 20-31dB(A)，本项目隔声罩降噪量取值为 25dB(A)，则综合降噪量取值为 32dB(A)。

建设单位针对产生的生产噪声在设备选型、安装、布局拟落实采取的降噪措施确保正常衰减量以及砖混墙体隔音的情况下的前提下，项目厂界噪声可符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准的要求，对周边环境的影响不大。

项目周边 50 米范围内无声环境敏感点，为最大限度降低噪声影响，应在运营过程中要采取有效的管理措施和技术方法最大程度地控制噪声污染，建议采取以下措施：

①选用低噪声设备和工作方式，设备加装减振垫、安装隔声窗等降噪措施，必要时设隔音墙进行隔声；

②加强对设备进行维修，保证设备正常工作，加强管理，减少不必要的噪声产生；

③各作业区采取错位方式进行设置，避免大量设备平行设置在运营过程中产生噪声叠加效果。

④室外的设备安装隔音房，安装减振垫，风口软接、消声器等措施，通过隔音、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。

综上所述，落实以上措施后项目厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类标准，对周围环境产生影响较小。

（2）噪声环境监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301—2023），本项目污染源监测计划见下表。

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	噪声	1次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)3类标准

四、固体废物影响分析

本项目生产过程中所产生的固体废弃物如下：

（1）生活垃圾

项目员工380人，日常生活垃圾产污系数按0.5kg/（人·日）计算，则生活垃圾产生量为57t/a，收集后交由环卫部门清理运走。

（2）一般固体废物

①一般废包装物：项目一般废包装物产生量为0.66t/a。

名称	用量（t/a）	包装规格	包装物数量（个）	单个包装物重量（kg）	产生量（t/a）
塑料粒	3.037	25kg/袋	122	0.1	0.012
锡膏	3	5kg/桶	600	0.2	0.120
锡条	2	25kg/袋	80	0.1	0.008
环氧树脂粉末	130	25kg/袋	5200	0.1	0.520
合计					0.66

②沉降的粉尘：喷粉工序定期打扫收集沉降部分粉尘，根据前文核算沉降的粉尘

产生量为 2.340t/a。

③废滤芯：项目滤芯除尘器定期更换滤芯，每年度更换一次，每次更换的滤芯约重 200kg，因此废滤芯产生量约为 0.2t/a。

④废金属边角料：主要为冷轧板、铝型材、铁板边角料，根据企业提供资料，产生量约为用量的 1%，则废金属边角料产生量为 18.302t/a。

⑤废塑料：项目塑料粒用量为 3.037t/a，废塑料产生量约为塑料粒用量的 1%，则废塑料产生量为 0.03t/a。

以上一般工业固体废物收集后交由有一般工业固废处理能力的机构转移处理。

(3)危险废物

①废机油及其包装物：项目机油使用量为 0.2t/a，废机油产生量按机油使用量的 10%计算，约为 0.02t/a。每桶机油规格为 200kg，每个废机油桶重约为 15kg，则废机油包装物产生量约为 0.015t/a。则产生废机油及其包装物量为 0.035t/a。

②废切削油及其包装物：项目年用切削油 2t/a，包装规格 200kg/桶，每个桶重约 15kg，则废切削油包装桶产生量为 0.15t/a。根据企业提供资料，废切削油产生量为用量 10%，则废切削油产生量为 0.2t/a。因此，废切削油及其包装物产生量为 0.35t/a。

③废液压油及其包装物：项目年用液压油 2t/a，包装规格 200kg/桶，每个桶重约 15kg，则废液压油包装桶产生量为 0.15t/a。根据企业提供资料，废液压油产生量为用量 10%，则废液压油产生量为 0.2t/a。因此，废液压油及其包装物产生量为 0.35t/a。

④含油废抹布及手套：项目年使用抹布及手套约为 100 件，使用后每条含油抹布及手套约重 100g，产生量约 0.01t/a。

⑤含切削油金属碎屑：含切削油金属碎屑产生量约占冷轧板、铝型材、铁板年用量的 0.1%，则含切削油金属碎屑产生量为 1.83t/a。

⑥铝渣：主要为含铝炉渣，产生量约占铝锭年用量的 1%，铝锭年用量为 1213.373t/a，则铝渣产生量约为 12.134t/a。

⑦沾染化学品包装物：项目沾染化学品包装物产生量为 1.78t/a。

表 67. 沾染化学品包装物产生情况一览表

名称	用量 (t/a)	包装规格	包装物数量(个)	单个包装物重量 (kg)	产生量(t/a)
除油剂	21	25kg/桶	840	1	0.84

陶化剂	3.5	25kg/桶	140	1	0.14
封闭剂	4.5	25kg/桶	180	1	0.18
钝化剂	2	25kg/桶	80	1	0.08
磷化剂	2	25kg/桶	80	1	0.08
除锈剂	2	25kg/桶	80	1	0.08
表调剂	0.2	25kg/袋	8	0.1	0.0008
水性油墨	0.06	5kg/桶	12	0.3	0.0036
脱模剂	2.4	25kg/桶	96	1	0.096
硅胶胶水	2	25kg/桶	80	1	0.08
合计					1.5804

⑧喷淋塔沉渣：项目天然气燃烧废气经水喷淋处理，会产生水喷淋沉渣，根据前文核算，水喷淋设施收集处理粉尘量为 0.537t/a，含水率约为 50%，则喷淋沉渣产生量为 1.074t/a。

⑨前处理废液：主要为除油废液、陶化废液、封闭废液、钝化废液、除锈废液、表调废液、磷化废液，根据前文水平衡分析，产生量共 306.24t/a。

⑩前处理沉渣：项目前处理线每月清理一次槽渣，每次清理沉渣约 50kg，含水率为 50%，则前处理线沉渣产生量约 1.2t/a。

⑪废活性炭：由前文工程分析可知废活性炭产生量为 13.958t/a。

⑫废过滤棉：项目废气治理设置干式过滤器除水雾，会产生废过滤棉。废过滤棉每半年更换一次，每次产生量为 0.04t，则废过滤棉产生量为 0.08t/a。

⑬废印版：根据企业提供资料，每年废印版产生量约 10 块，每套重约 0.5kg，则废印版产生量为 0.005t/a。

⑭含油墨废抹布：项目丝印机采用抹布擦拭，年使用抹布约为 10 件，使用后每条含油墨抹布约重 100g，产生量约 0.001t/a。

⑮废水处理污泥：参考《集中式污染治理设施产排污系数手册》（华南环境科学研究所，2010 年修订）中工业废水集中处理设施污泥产生量计算公式：

$$S=k_4Q+k_3C$$

S：污水处理厂含水率 80%的污泥产生量，吨/年；

k₄：工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数，吨/万吨-废水处理量；本项目以金属前处理清洗废水为主，参考电镀行业取 31.3；

Q: 实际废水处理量, 万吨/年, 本项目废水处理量为 5957.2t/a;

k3: 工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数, 吨/吨-絮凝剂使用量; 本项目取值 6.55;

C: 污水处理厂的无机絮凝剂使用总量, 吨/年, 本项目 PAC 和 PAM 用量为 0.5t/a。

表 68. 废水处理污泥产生情况一览表

废水处理规模 t/a	k4	k3	C	含水率 80%污泥量 t/a
5746.4	31.3	6.55	0.5	21.26

表 69. 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 废 周 期	污 染 防 治 措 施
1	废机油	HW08	900-249-08	0.02	设备 维护	固 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 处 理
2	废机油 包装物	HW08	900-249-08	0.015		液 态	矿 物 油	矿 物 油	T, I		
3	废切削 油	HW09	900-007-09	0.2	机加 工	液 态	切 削 油	切 削 油	T		
4	废切削 油包装 物	HW09	900-007-09	0.15		固 态	切 削 油	切 削 油	T		
5	废液压 油	HW08	900-249-08	0.2	液压 设备	液 态	液 压 油	液 压 油	T, I		
6	废液油 包装物	HW08	900-249-08	0.15		固 态	液 压 油	液 压 油			
7	含油废 抹布及 手套	HW49	900-041-49	0.01	设备 维护	固 态	矿 物 油	矿 物 油	T, I		
8	含切削 油金属 碎屑	HW09	900-006-09	1.83	机加 工	固 态	切 削 油	切 削 油	T		
9	铝渣	HW48	321-026-48	12.134	熔融	固 态	铝	铝	R		
10	沾染化 学品包 装物	HW49	900-041-49	1.5804	原辅 材料	固 态	化 学 品	化 学 品	T/In		
11	喷淋塔 沉渣	HW49	900-041-49	1.074	废气 治理	固 态	有 机 物	有 机 物	T/In		
12	前处理 废液	HW17	336-064-17	306.24	前处 理	液 态	除 油 剂、 陶 化 剂、 封 闭	除 油 剂、 陶 化 剂、 封 闭	T/C		
13	前处理 沉渣	HW17	336-064-17	1.2		固 态	除 油 剂、 陶 化 剂、 封 闭	除 油 剂、 陶 化 剂、 封 闭	T/C		

							剂、钝化剂、除锈剂、表调剂、磷化剂	剂、钝化剂、除锈剂、表调剂、磷化剂			
14	废活性炭	HW49	900-039-49	13.958	废气治理	固态	有机物	有机物	T/I		
15	废过滤棉	HW49	900-041-49	0.08		固态	有机物	有机物	T/In		
16	废印版	HW49	900-041-49	0.005	丝印	固态	有机物	有机物	T/In		
17	含油墨废抹布	HW49	900-041-49	0.001	丝印	固态	有机物	有机物	T/In		
18	废水处理污泥	HW17	336-064-17	21.26	废水处理	液态	有机物	有机物	T/C		

表 70. 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	贮存场所 (设施) 名称	危险废物名称	危险废物 类别	危险废物代 码	位置	占地 面积	贮存 方式	贮存 能力	贮存 周期
1	危废仓库	废机油	HW08	900-249-08	厂区内	0.5	桶装	0.2	少于一年
2		废机油包装物	HW08	900-249-08			托盘		
3		废切削油	HW09	900-007-09		1	桶装	0.5	
4		废切削油包装物	HW09	900-007-09			托盘		
5		废液压油	HW08	900-249-08		1	桶装	0.5	
6		废液油包装物	HW08	900-249-08			托盘		
7		含油废抹布及手套	HW49	900-041-49		0.5	桶装	0.2	
8		含切削油金属碎屑	HW09	900-006-09		2	桶装	2	
9		铝渣	HW48	321-026-48		4	袋装	6	
10		沾染化学品包装物	HW49	900-041-49		5	托盘	2	
11		喷淋塔沉渣	HW49	900-041-49		5	袋装	5	

12		前处理废液	HW17	336-064-17		10	桶装	20	
13		前处理沉渣	HW17	336-064-17		1	桶装	1.5	
14		废活性炭	HW49	900-039-49		5	袋装	5	
15		废过滤棉	HW49	900-041-49		0.5	袋装	0.1	
16		废印版	HW49	900-041-49		0.5	袋装	0.1	
17		含油墨废抹布	HW49	900-041-49		0.5	袋装	0.1	
18		废水处理污泥	HW17	336-064-17		2	袋装	2	

A、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。

针对一般工业固体废物的储存提出以下要求：

①一般固体废物根据不同属性类别的固废进行分类收集、储存，禁止将不相容（相互反应）固体废物在同一容器内混装。

②堆放一般工业固体废物的高度应根据地面承载能力确定，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。

③为加强监督管理，一般工业固体废物储存场要按照相关的规定设置环境保护图形标志。

④应建立检查维护制度，定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

一般工业固体废物的贮存设施、场所采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，符合国家环境保护标准，并对未处理的固体废物做出妥善处理，安全存放。对暂时不利用或者不能回收利用的一般工业固体废物，必须配套建设防雨淋、

防渗漏、易识别等符合环境保护标准和管理要求的贮存设施或场所，以及足够的流转空间，按国家环境保护的技术和管理要求，有专人看管，建立便于核查的进、出物料的台账记录和固体废物明细表。

B、危险废物的厂内贮存措施需要严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）：

①危险废物必须使用符合标准的容器盛装；盛装危险废物的容器上必须粘贴标签，标签内容应包括废物类别、行业来源、废物代码、危险废物和危险特性以及符合防风、防雨、防晒、防渗透的要求；

②在常温、常压下易燃、易爆及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存；

③禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。装载液体、半固体废物危险废物的容器内须预留足够空间。

④不相容危险废物必须分开存放，并设置隔离带；

⑤危险废物由专人负责收集、贮存及运输，危险废物贮存前应进行检查，做好记录，记录上需注明危险废物的名称、来源、数量、入库日期、存放位置、出库日期及去向；

⑥建设单位必须严格遵守有关危险废物有关储存的规定，建立一套完整的仓库管理体制，危险固废应按广东省《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。

C、回收铝要求

项目产生的含铝固废应满足《回收铝》（GB/T13586-2021）中相关要求，其标准主要规定回收铝的分类与要求、试验方法、检验规则、组批、包装、标志、运输及贮存等，本项目应符合其标志包装、运输和贮存等要求，具体如下：

7.1 标志

每批回收铝宜附有标签，其上注明： a) 供方名称； b) 回收铝名称； c) 批号； d) 批重； e) 本文件编号。

7.2 包装

铝及铝合金屑、铝渣均应包装后交货，其包装方式、尺寸和重量应由供需双方协

商确定，并在订货单（或合同）中注明。其他种类的回收铝应以散装形式供货（除非供需双方另有约定）。

7.3 运输和贮存

7.3.1 不同批次的回收铝在运输过程中不应混装。

7.3.2 回收铝在运输、装卸、堆放过程中，不应混入爆炸物、易燃物、垃圾、腐蚀物和有毒、放射性物品，也不应使用被以上物品污染的装卸工具装运，有特殊要求时，应有防雨、防雪、防火设施。

综上所述，项目固体废物对周边环境产生的影响较小。

五、土壤和地下水环境影响分析

5.1 土壤、地下水环境保护措施

1) 源头控制措施

项目建设运营过程中，对土壤、地下水污染的主要途径为化学品泄漏、危废和生产废水垂直入渗进入土壤、地下水环境，大气沉降影响主要粉尘废气、烟尘废气、有机废气、燃烧废气及臭气浓度。故本项目尽可能从源头上减少可能污染物产生，严格按照国家相关规范要求，对污染物进行有效治理达标排放，降低环境风险事故。

2) 过程控制措施

①化学品仓库：对化学品分类密封储存，液体原料设置防渗漏托盘、围堰，地面做硬化、防渗处理；仓库做出入库记录，配套泄漏、吸附、收容等物资。

②危废仓库：分类密封暂存，地面做好硬化、防渗漏处理，设置托盘、围堰，按照规范设置标志牌；暂存的危险废物均委托有单位专门收运和处置。

③废水处理系统：四周和底部做好硬化、防渗漏，定期安排人员进行检修及维护。

④前处理区：地面做好硬化、防渗漏处理，底部设置围堰，按照规范设置标志牌，定期交有废水处理能力机构转移处理。

化学品仓库、危废仓库、废水处理系统四周设置围堰，厂区门口设置挡板，事故情况下，化学品、危险废物、生产废水可得到有效截留，杜绝事故排放。

3) 地面硬化

项目厂区对地面均进行硬化处理，对危废仓库等可能存在泄漏、可能含有较高浓

度污染物区域的进行收集和处理，避免初期雨水污染周边土壤。

采取上述地面漫流污染途径治理措施后，本项目事故废液和可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤、地下水产生污染。

4) 垂直入渗污染途径治理措施及效果

根据《关于印发<地下水污染源防渗技术指南(试行)>和<废弃井封井回填技术指南(试行)>的通知》（环办土壤函〔2020〕72号）对厂区进行分区防控，将项目划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区：

①重点污染防渗区：危废仓库、废水处理系统、前处理区、化学品仓库等。其防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚、渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层，其中危废仓库的为渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层，可采用混凝土防渗处理，如采用水泥基防渗结晶型防水涂料刷涂或喷涂在混凝土表面，形成防渗层。埋地管线内衬、污水构筑物内衬采取有效防渗。防渗工程的设计使用年限不应低于其主体工程的设计使用年限，且不得少于 10 年。混凝土表面需采取抗渗措施。

②一般污染防渗区：主要为一般固体废物仓库等。防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚、渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 的等效黏土防渗层。

③简单防渗区：上述区域外的其他区域，可采用抗渗混凝土作面层，面层厚度不小于 100mm，渗透系数 $\leq 10^{-8} \text{cm/s}$ ，其下以防渗性能较好的灰土压实后（压实系数 ≥ 0.95 ）进行防渗。

企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防止危废仓库、废水处理系统、前处理区、化学品仓库和生产过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放，从源头和过程控制项目对区域土壤、地下水环境的污染，确保项目对区域土壤、地下水环境的影响处于可接受水平，故不进行土壤、地下水跟踪监测。

七、环境风险影响分析

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。不在同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，对于长输管线项目，按照两个截断阀室内之间管段危险物质最大存在总量计算。

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，则按以下式子计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁，q₂，q₃，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，…，Q_n——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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，危险物质数量与临界量比值 Q 见下表。

表 71. 企业风险物质与临界量比值表

序号	物质名称	最大储存量（t）	临界量（t）	危险物质 Q 值
1	机油	0.2	2500	0.00008
2	废机油	0.02	2500	0.000008
3	切削油	2	2500	0.0008
4	废切削油	0.2	2500	0.00008
5	液压油	2	2500	0.0008
6	废液压油	0.2	2500	0.00008
7	天然气（甲烷）	0.0025	10	0.00025
Q				0.0019918

注：①项目天然气采用管道输送，厂区范围内天然气管道长度约为 200m，管径 15cm，天然气密度为 0.7173kg/m³，因此天然气管道承载量约 0.0025t。
②项目池内液半年更换一次，由于池内液更换时产生废液量较大，不便在厂区内暂存。因此池内液更换时直接通知有相关危险废物经营许可证的机构通过槽罐车抽走，不在厂内暂存。故本次评价不考虑废液最大暂存量。

由上表得 Q=0.0019918<1，风险潜势 I。项目存在的风险影响环境的途径为，因原辅材料或一般固废、危废发生泄漏、明火，引起火灾，随消防水进入市政管网或周边水体，液态化学品泄漏、废气事故排放以及火灾产生的伴生次生污染物会进入环境。

风险防范措施：

本项目不存在重大危险源，环境风险发生的频次很低，但是一旦发生，仍可能引发一定程度的环境问题，为此必须予以重视。因此，需要做好风险防范措施，确保环境安全。建设单位应加强管理，提高操作人员业务素质也是重要的降低风险的措施之一。主要做到以下几个方面：

①设置安全管理机构或配备专职安全管理人员，建立健全各岗位安全生产责任制、安全操作规程及其他各项规章制度，定期对从业人员进行专业技术培训、安全教育培训。

②使仓库处于良好通风状态，仓库禁用明火且各种用电设施应符合相应的规范。

③项目生产车间出入口设置挡水闸板或防渗沙包，发生突发环境事故时可将消防废水截留于生产车间内；配置事故废水收集与储存设施，一旦发生火灾及时对消防废水截流、收集及转移处理；于雨水总排口设置雨水闸阀，可有效防止消防废水等通过雨水管道排放至外环境；设置事故应急收集桶，用于储存事故情况下的事故废水。

④当废气处理系统出现故障，废气事故性排放时，马上切断企业电源停止生产，根据事故级别启动企业的应急预案，立即向上级领导汇报，如果事故严重还需要向厂区环境管理部门及上级环境主管部门汇报，并要组织相关人员开始对设备进行检查，待问题全部解决后，才可再次投入生产。此外，在日常生产期间加强废气治理设施的运维，通过严格管理，加强监督，坚决杜绝工艺废气事故排放情况的发生。

⑤液态化学品、危险废物泄漏的环境风险防范措施

项目液态化学品应设置单独仓库分类存放，储存位置进出口应设置围堰，地面进行防渗处理，若发生泄漏事故，遇到明火造成火灾事故，启动消防栓灭火产生事故消防废水，可将消防废水截留在车间内，并设置事故废水收集与储存设施储存消防废水，避免泄漏于外环境。危险废物分类存放于危险暂存区内，危废暂存区出入口设置围堰，地面进行防渗处理，防止危险物流出，同时配备砂土、吸收棉等泄漏应急处置物资。一旦出现泄漏事故，应急措施主要是断源、隔离、回收、清污，组织人员撤离。

采取上述措施后，本项目环境风险可控。

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	固化废气、碳化废气、脱水烘干炉、粉末固化炉、面包炉和碳化炉的天然气燃烧废气（G1）	非甲烷总烃	采取设备密闭管道直连+进出口集气罩收集，经水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附处理后由1根18m 排气筒（G1）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)中表1 挥发性有机物排放限值
		TVOC		《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56号）重点区域排放标准值
		颗粒物		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 恶臭污染物排放标准值
		SO ₂		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2 中干燥炉、窑二级标准
		NO _x		
		臭气浓度		
		烟气黑度		
	熔融、压铸废气、熔炉天然气燃烧废气和保温炉天然气燃烧废气（G2）	颗粒物	熔融、压铸废气、熔炉天然气燃烧废气经外部集气罩收集、保温炉天然气燃烧废气经设备管道直连收集，收集后经水喷淋处理后由1根15m 排气筒（G2）有组织排放。	《铸造工业大气污染物排放标准》（GB 39726-2020）表1 大气污染物排放限值要求
		SO ₂		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
		NO _x		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 恶臭污染物排放标准值
		非甲烷总烃		
		TVOC		
		臭气浓度		
	回流焊废气、点胶及烘干废气、注塑废气、丝印及烘干废气（G3）	非甲烷总烃	回流焊废气、点胶及烘干废气、丝印后烘干废气经设备密闭管道收集、注塑废气和丝印废气经外部集气罩收集后由1根50米排气筒（G3）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、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及2024年修改单表4 大气污染物排放限值与广东省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1 大气污染物排放限值中的较严值
		TVOC		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
		总 VOCs		广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 排气筒 VOCs 排放限值II时段排放限值
		氨		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 4 大气污染物排放限值
		锡及其化合物		广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准
		颗粒物		
		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
	食堂油烟（G4）	油烟	采取运水烟罩收集经油烟净化器处理后由 1 根 43m 排气筒（G4）有组织排放	《饮食业油烟排放标准标准（试行）》（GB18483-2001）
	厂界无组织废气	非甲烷总烃	无组织排放	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 9 企业边界大气污染物浓度限值及广东省地方标准《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较严值
		颗粒物		
		二氧化硫		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
		氮氧化物		
		锡及其化合物		
		总 VOCs		广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 3 无组织排放监控点浓度限值
		氨		
		硫化氢		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值
		臭气浓度		
	厂区内无组织	非甲烷总烃		广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放

	废气			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有车间厂房-其他炉窑
地表水环境	生活污水	pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP	经三级化粪池预处理后进入中山市三角镇污水处理有限公司处理	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
	生产废水	pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、总氮、石油类、LAS、总铝、总铁、氟化物	经自建废水处理站处理后排入中山市三角镇污水处理有限公司处理	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角限值(其中COD _{cr} 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类按表1珠三角限值的200%执行)、中山市三角镇污水处理有限公司进水标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中的B级标准较严值
声环境	运输过程及生产过程	噪声	采取必要的隔声、减振降噪措施;合理布局车间高噪声设备	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3类标准
固体废物	①生活垃圾交由环卫部门处理; ②一般固废交由有一般工业固废处理能力的单位处理; ③危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。			
土壤及地下水污染防治措施	1) 源头控制措施 项目建设运营过程中,对土壤、地下水污染的主要途径为化学品泄漏、危废和生产废水垂直入渗进入土壤、地下水环境,大气沉降影响主要粉尘废气、烟尘废气、有机废气、燃烧废气及臭气浓度。故本项目尽可能从源头上减少可能污染物产生,严格按照国家相关规范要求,对污染物进行有效治理达标排放,降低环境风险事故。 2) 过程控制措施 ①化学品仓库:对化学品分类密封储存,液体原料设置防渗漏托盘、围堰,地面做硬化、防渗处理;仓库做出入库记录,配套泄漏、吸附、收容等物资。 ②危废仓库:分类密封暂存,地面做好硬化、防渗漏处理,设置托盘、围堰,按照规范设置标志牌;暂存的危险废物均委托有单位专门收运和处置。 ③废水处理系统:四周和底部做好硬化、防渗漏,定期安排人员进行检修及维护。 ④前处理区:地面做好硬化、防渗漏处理,底部设置围堰,按照规范设置标志牌,定期交由废水处理能力机构转移处理。 化学品仓库、危废仓库、废水处理系统四周设置围堰,厂区门口设置挡板,事故情况下,化学品、危险废物、生产废水可得到有效截留,杜绝事故排放。 3) 地面硬化 项目厂区对地面均进行硬化处理,对危废仓库等可能存在泄漏、可能含有较高浓度污染物区域的进行收集和处理,避免初期雨水污染周边土壤。 采取上述地面漫流污染途径治理措施后,本项目事故废液和可能受污染的雨水不会发生地面漫流,进入土壤、地下水产生污染。 4) 垂直入渗污染途径治理措施及效果 根据《关于印发<地下水污染源防渗技术指南(试行)>和<废弃井封井回填技术指南(试行)>的通知》(环办土壤函〔2020〕72号)对厂区进行分区防控,将整项目划分为重点防渗			

	区、一般防渗区及简单防渗区： ①重点污染防渗区：危废仓库、废水处理系统、前处理区、化学品仓库等。其防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚、渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层，其中危废仓库的为渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层，可采用混凝土防渗处理，如采用水泥基防渗结晶型防水涂料刷涂或喷涂在混凝土表面，形成防渗层。埋地管线内衬、污水构筑物内衬采取有效防渗。防渗工程的设计使用年限不应低于其主体工程的设计使用年限，且不得少于 10 年。混凝土表面需采取抗渗措施。 ②一般污染防渗区：主要为一般固体废物仓库等。防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚、渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 的等效黏土防渗层。 ③简单防渗区：上述区域外的其他区域，可采用抗渗混凝土作面层，面层厚度不小于 100mm，渗透系数 $\leq 10^{-8} \text{cm/s}$，其下以防渗性能较好的灰土压实后（压实系数 ≥ 0.95）进行防渗。企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防止原材料仓库、危险废物和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。
生态保护措施	/
环境风险防范措施	①设置安全管理机构或配备专职安全管理人员，建立健全各岗位安全生产责任制、安全操作规程及其他各项规章制度，定期对从业人员进行专业技术培训、安全教育培训。 ②使仓库处于良好通风状态，仓库禁用明火且各种用电设施应符合相应的规范。 ③项目生产车间出入口设置挡水闸板或防渗沙包，发生突发环境事故时可将消防废水截留于生产车间内；配置事故废水收集与储存设施，一旦发生火灾及时对消防废水截流、收集及转移处理；于雨水总排口设置雨水闸阀，可有效防止消防废水等通过雨水管道排放至外环境；设置事故应急收集桶，用于储存事故情况下的事故废水。 ④当废气处理系统出现故障，废气事故性排放时，马上切断企业电源停止生产，根据事故级别启动企业的应急预案，立即向上级领导汇报，如果事故严重还需要向厂区环境管理部门及上级环境主管部门汇报，并要组织相关人员开始对设备进行检查，待问题全部解决后，才可再次投入生产。此外，在日常生产期间加强废气治理设施的运维，通过严格管理，加强监督，坚决杜绝工艺废气事故排放情况的发生。 ⑤液态化学品、危险废物泄漏的环境风险防范措施 项目液态化学品应设置单独仓库分类存放，储存位置进出口应设置围堰，地面进行防渗处理，若发生泄漏事故，遇到明火造成火灾事故，启动消防栓灭火产生事故消防废水，可将消防废水截留在车间内，并设置事故废水收集与储存设施储存消防废水，避免泄漏于外环境。危险废物分类存放于危险暂存区内，危废暂存区出入口设置围堰，地面进行防渗处理，防止危险物流出，同时配备砂土、吸收棉等泄漏应急处置物资。一旦出现泄漏事故，应急措施主要是断源、隔离、回收、清污，组织人员撤离。
其他环境管理要求	/

六、结论

该项目不在地表水饮用水源保护区、风景名胜区、农田保护区、生态保护区、堤外用地等区域保护范围内，选址合理。若项目能严格按照上述建议和环保主管部门的要求做好污染防治工作，对生产过程中所产生的“三废”做严格处理处置，确保达标排放，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”，将污染物对周围环境的影响降到最低，则该项目的建设从环境保护的角度来看是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	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/a⑦
废气	有机废气（非甲烷总烃、总VOCs）				0.512		0.512	
	颗粒物				8.2587		8.2587	
	二氧化硫				0.1562		0.1562	
	氮氧化物				1.4592		1.4592	
	油烟				0.040		0.040	
废水	CODcr				2.073		2.073	
	BOD ₅				1.411		1.411	
	SS				1.038		1.038	
	NH ₃ -N				0.285		0.285	
一般工业 固体废物	一般废包装物				0.66		0.66	
	沉降的粉尘				2.340		2.340	
	废滤芯				0.2		0.2	
	废金属边角料				18.302		18.302	
	废塑料				0.03		0.03	
危险废物	废机油及其包装物				0.035		0.035	
	废切削油及其包装物				0.35		0.35	
	废液压油及其				0.35		0.35	

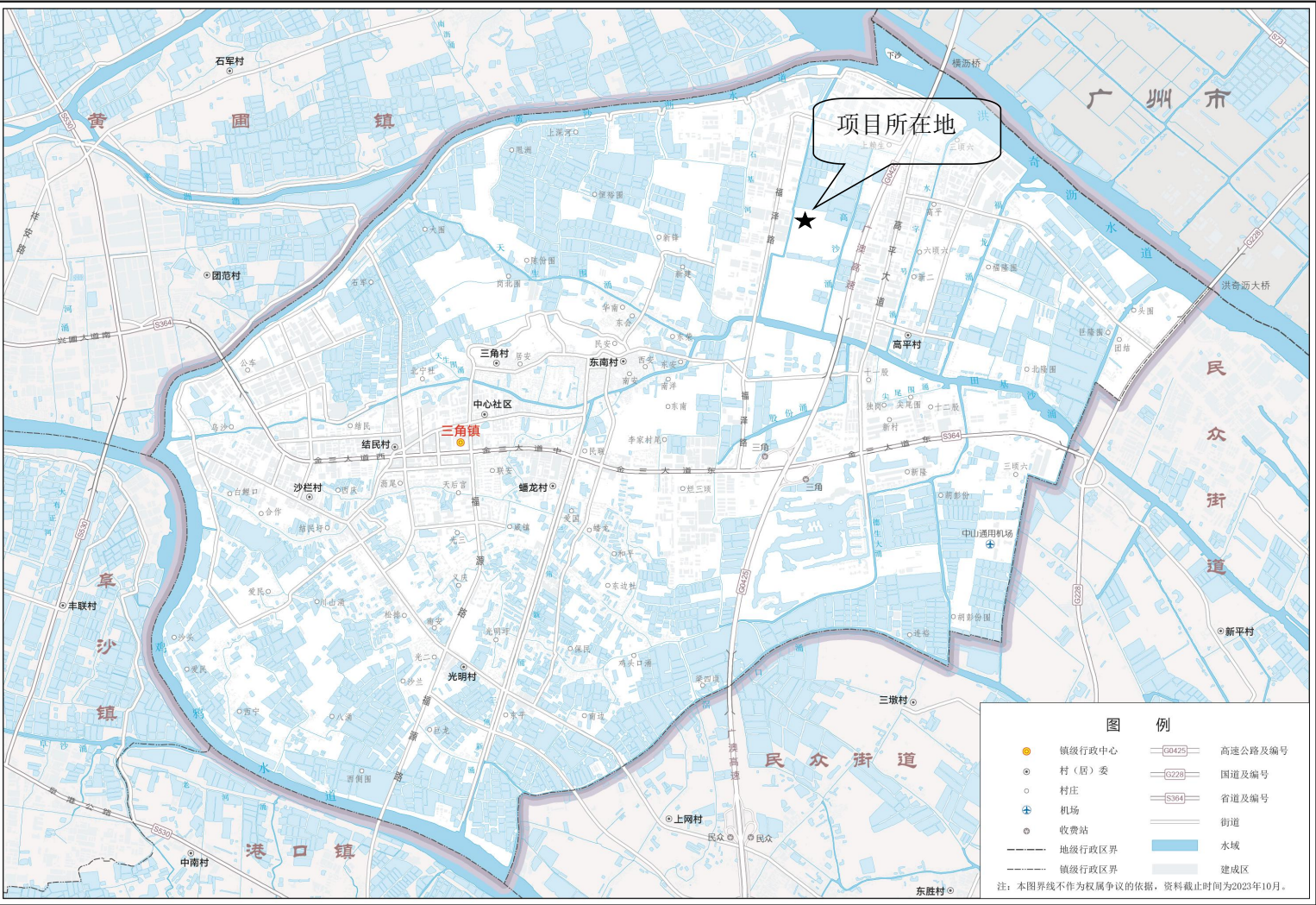
	包装物							
	含油废抹布及手套				0.01		0.01	
	含切削油金属碎屑				1.83		1.83	
	铝渣				12.134		12.134	
	沾染化学品包装物				1.5804		1.5804	
	喷淋塔沉渣				1.074		1.074	
	前处理废液				306.24		306.24	
	前处理沉渣				1.2		1.2	
	废活性炭				13.958		13.958	
	废过滤棉				0.08		0.08	
	废印版				0.005		0.005	
	含油墨废抹布				0.001		0.001	
	废水处理污泥				21.26		21.26	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



附图1 高平工业园区范围图

三角镇地图（全要素版） 比例尺 1:40 000



审图号：粤TS（2023）第022号

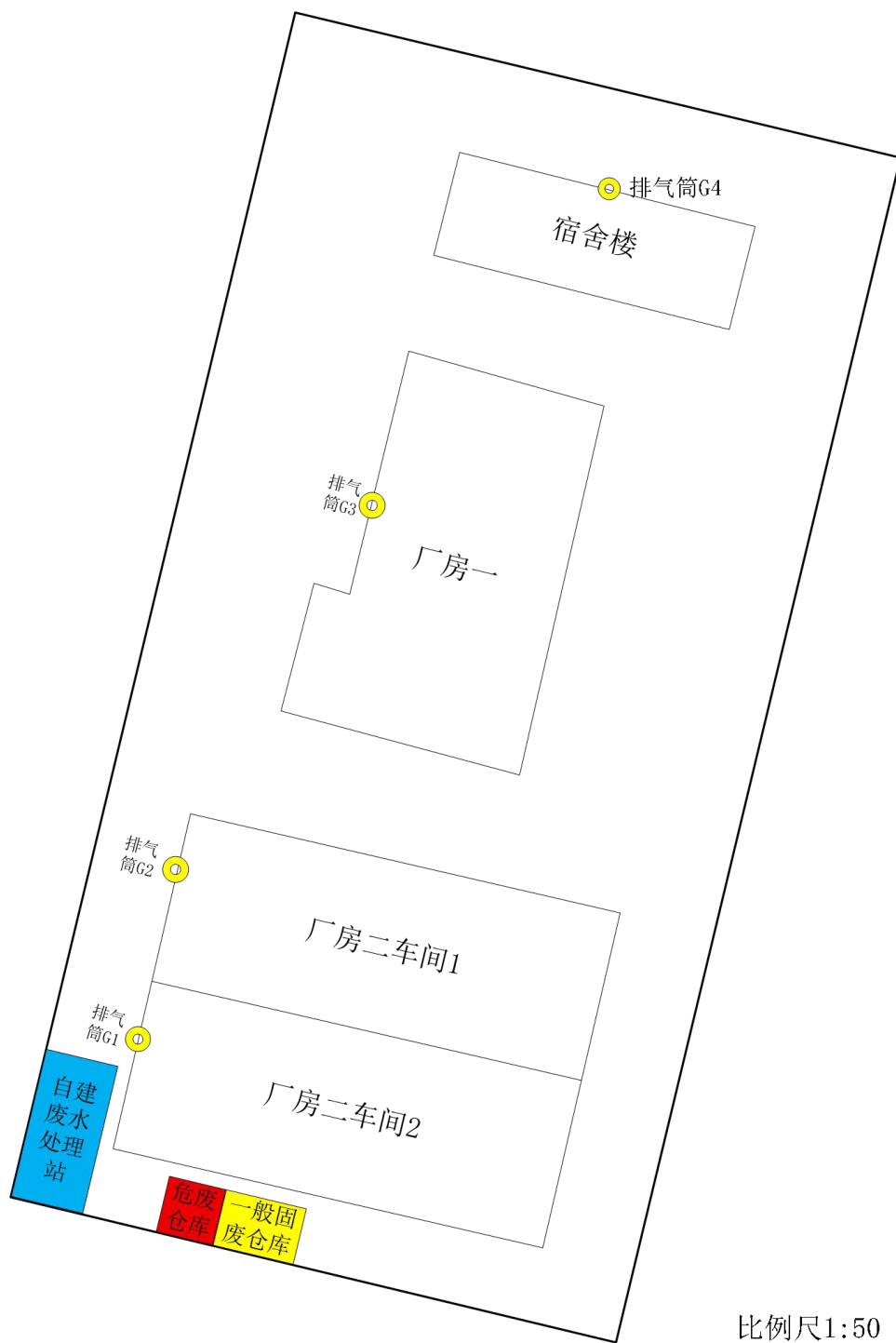
中山市自然资源局 监制 广东省地图院 编制

附图2 项目地理位置图

图例 1: 10000m

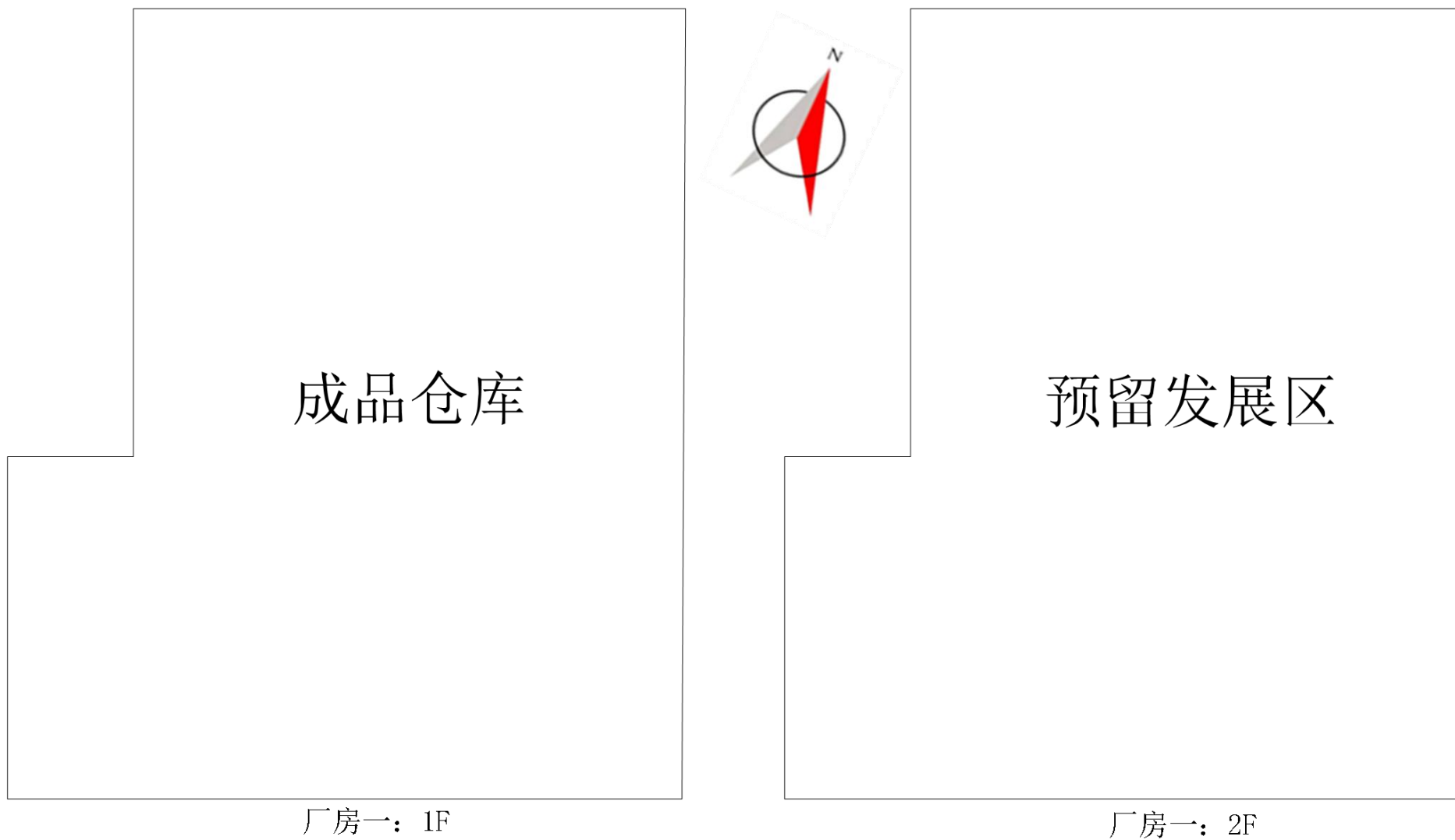


附图3 项目四至图

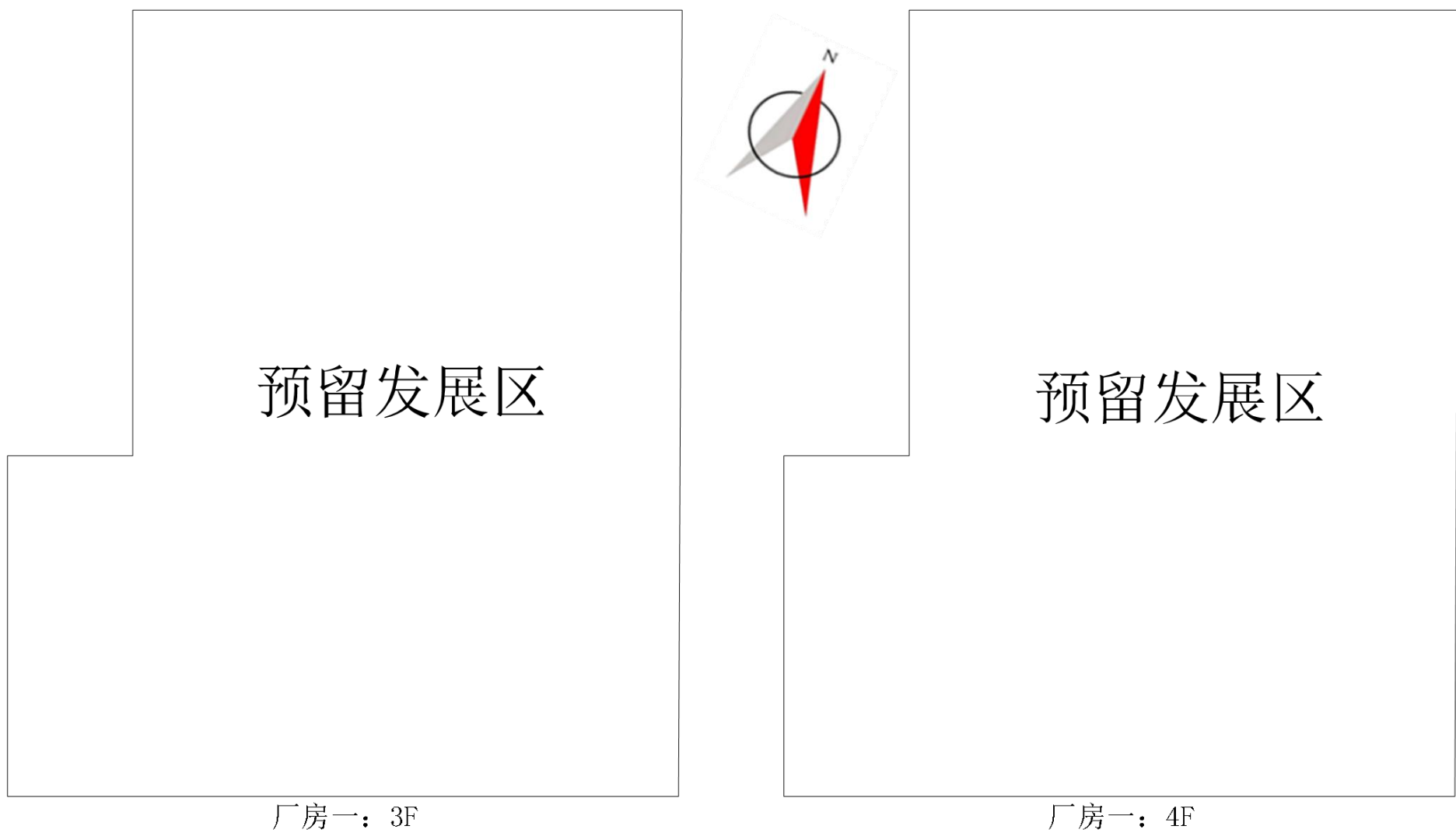


比例尺1:50

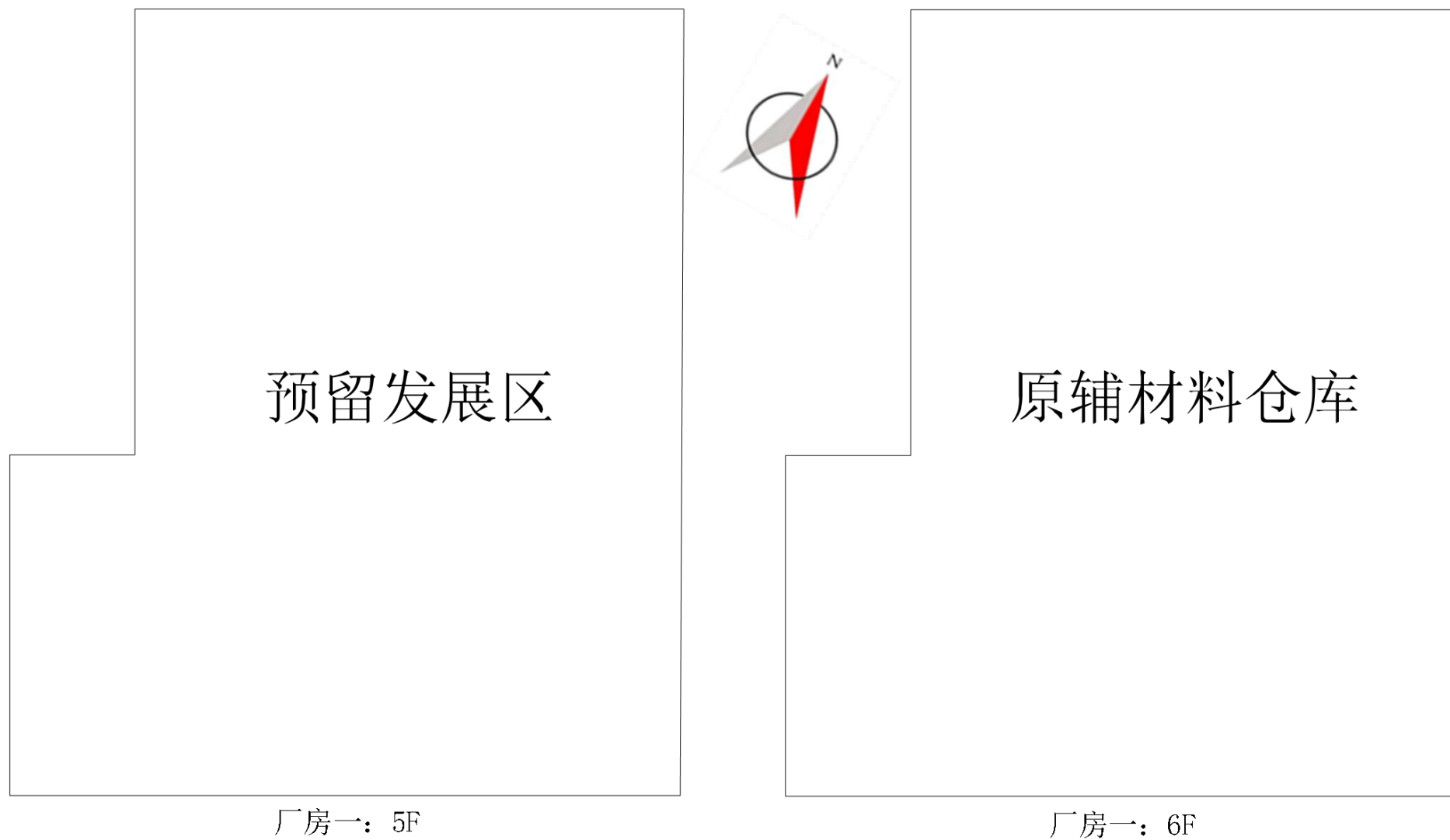
附图 4-1 总平面布置图



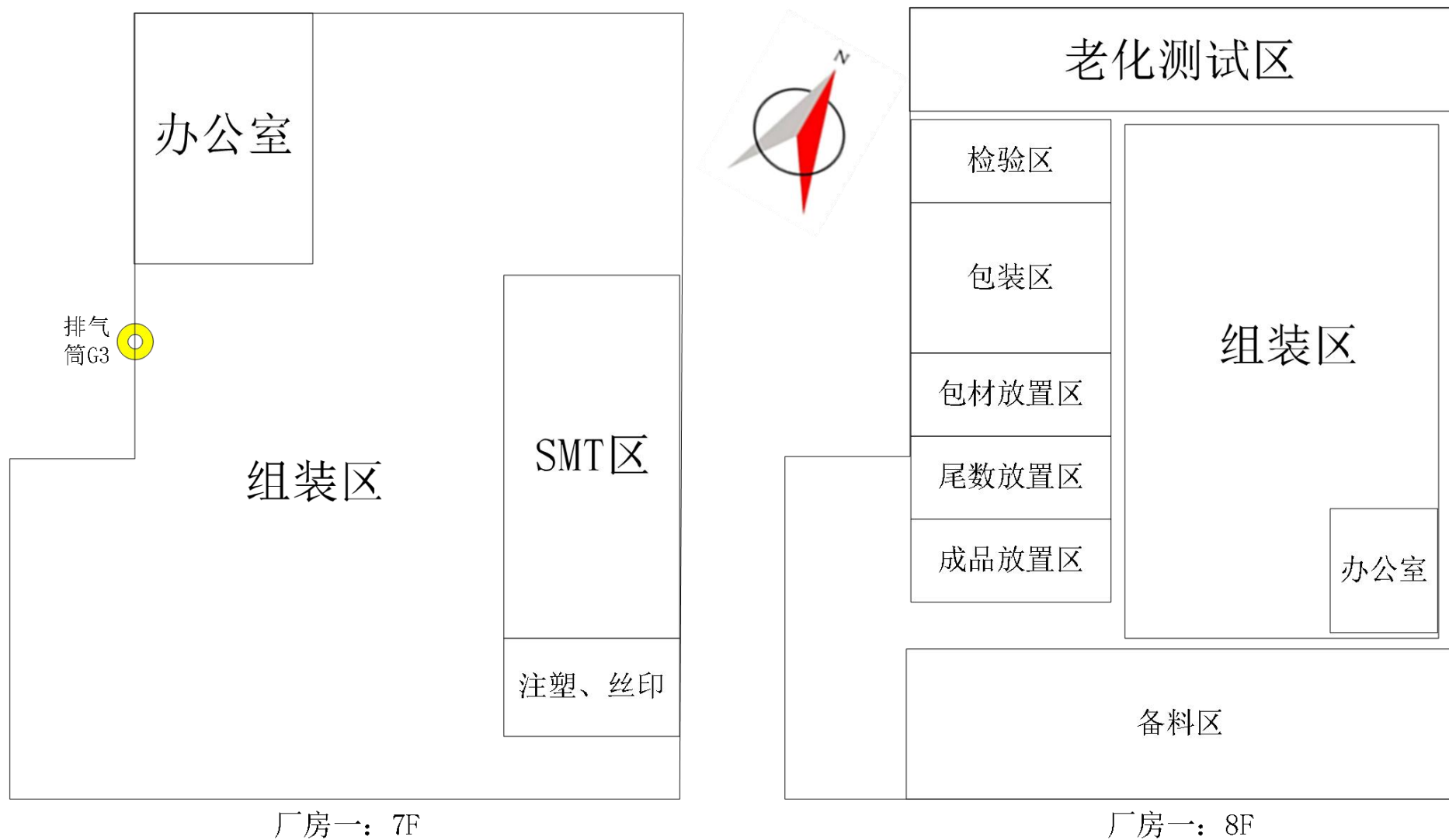
附图 4-2 厂房一：1F 和 2F 平面布局图



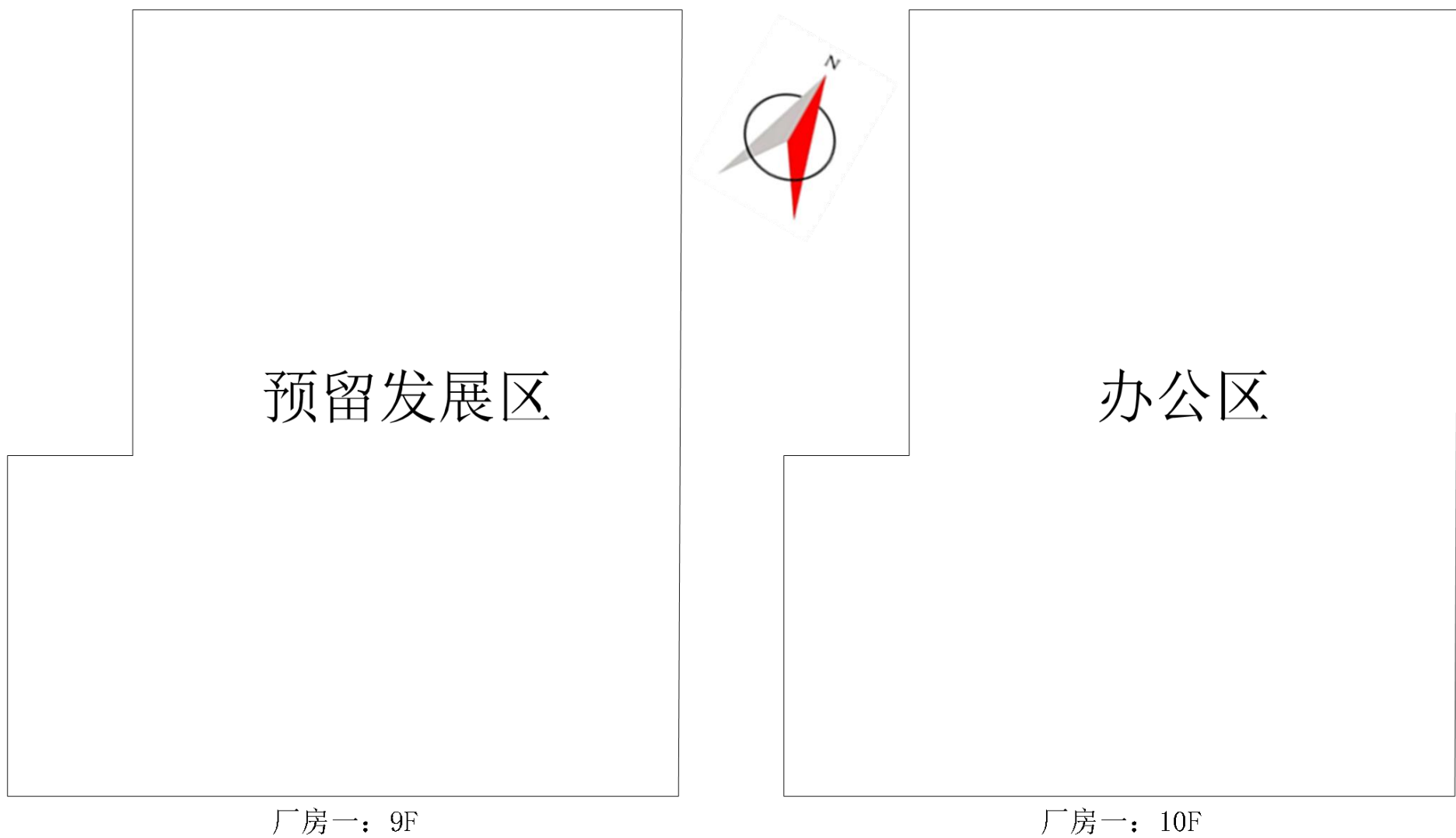
附图 4-3 厂房一：3F 和 4F 平面布局图



附图 4-4 厂房一：5F 和 6F 平面布局图



附图 4-5 厂房一：7F 和 8F 平面布局图



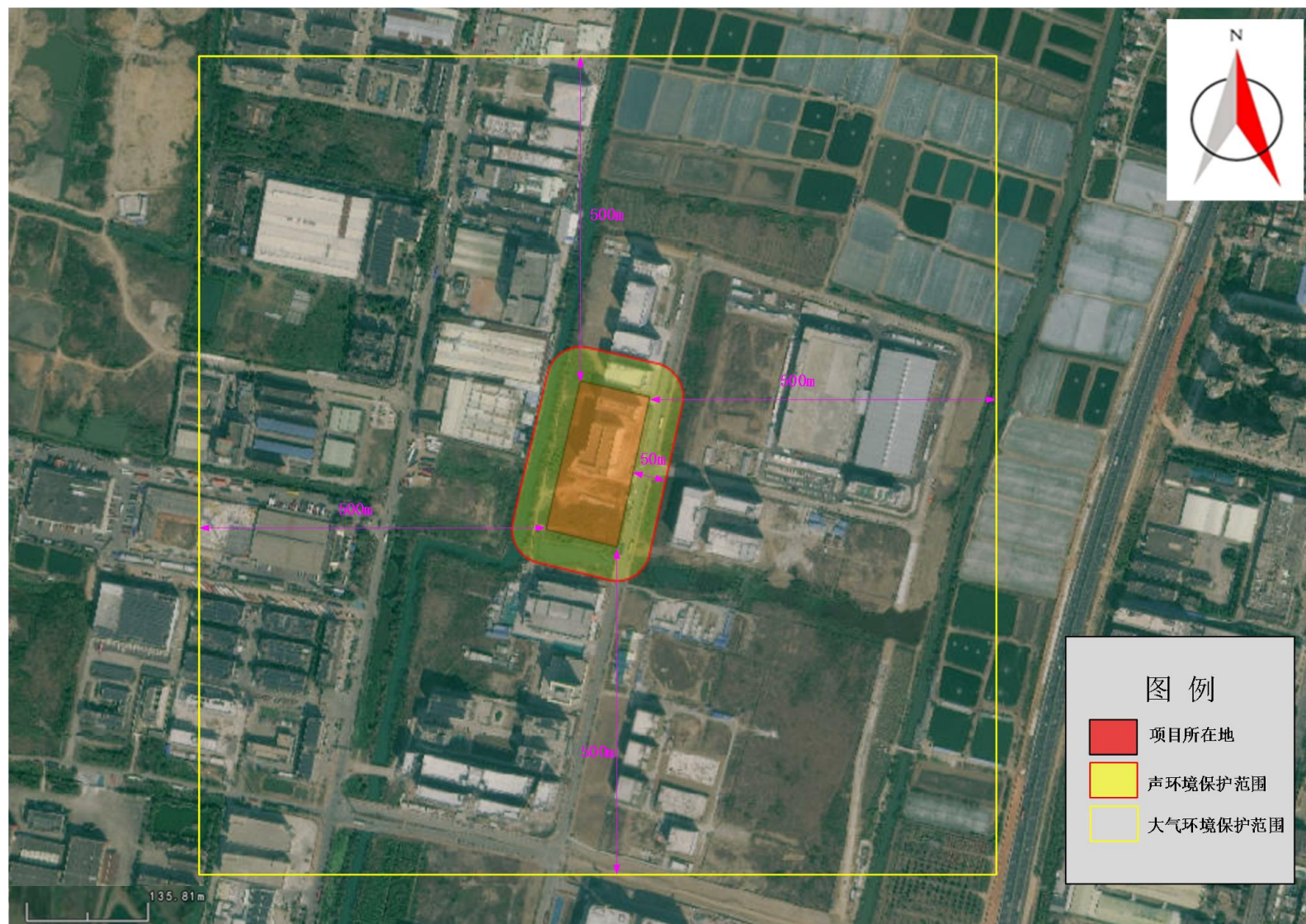
附图 4-6 厂房一：9F 和 10F 平面布局图



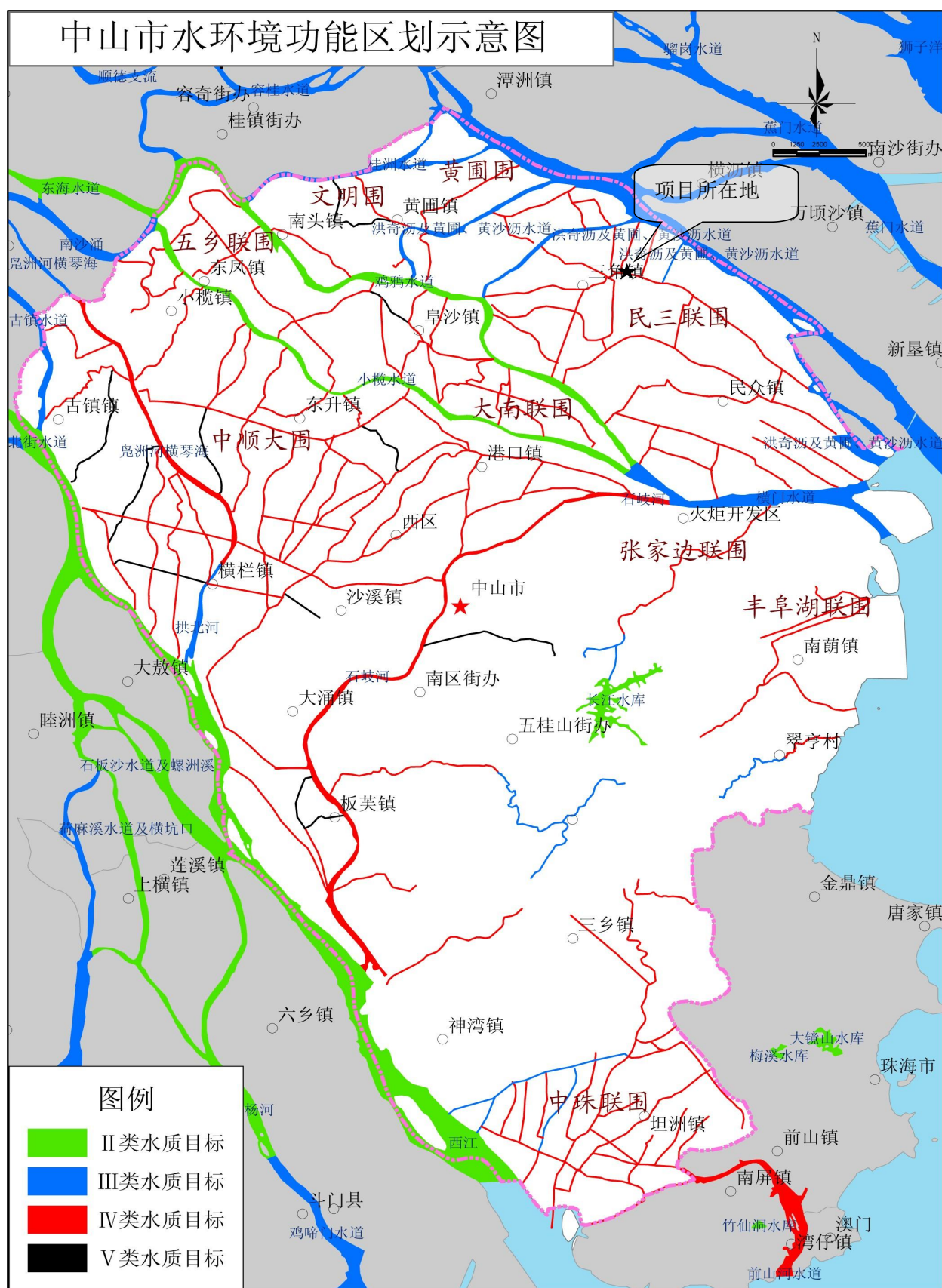
附图 4-7 厂房二平面布局图



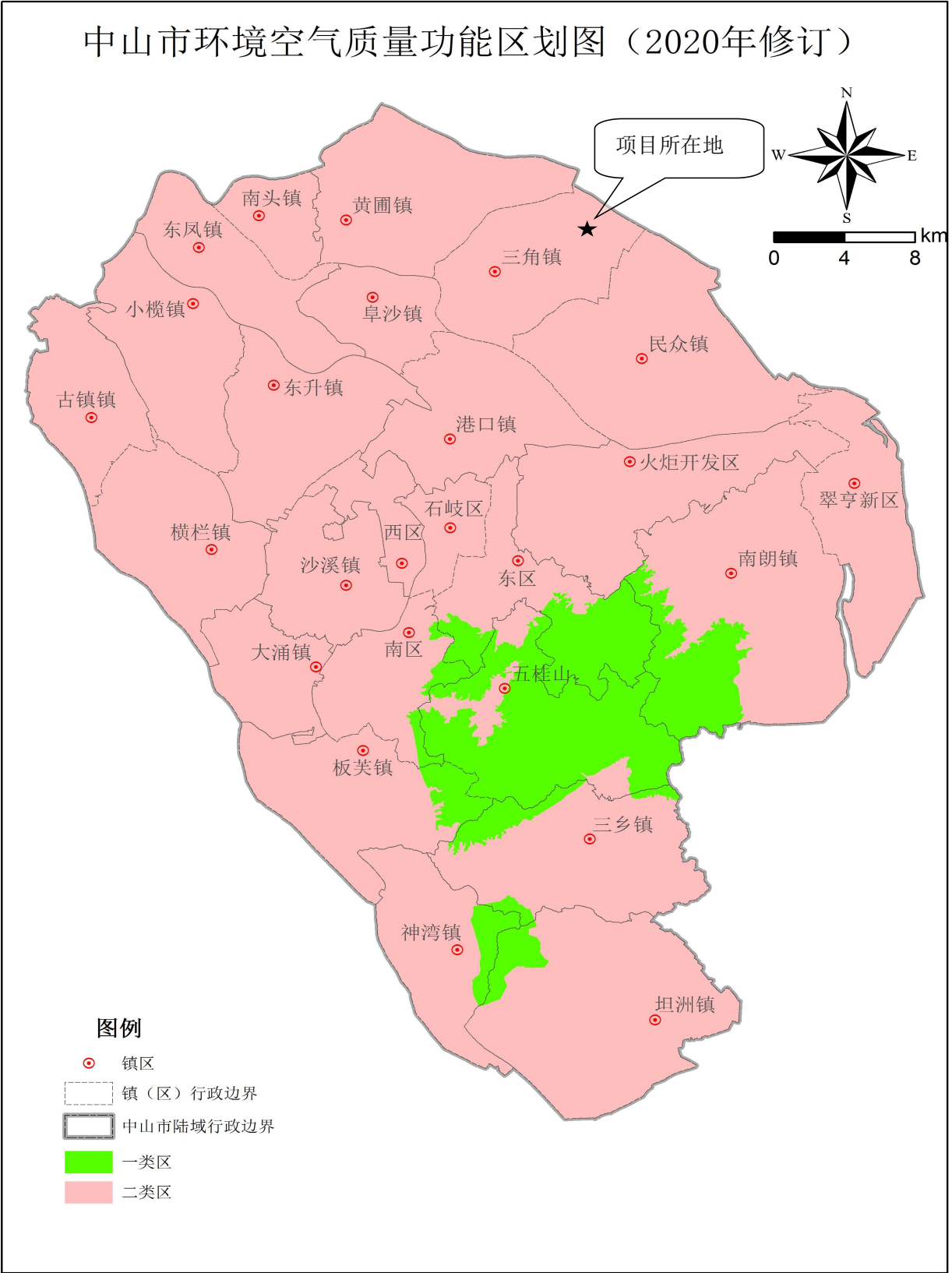
附图 5 中山市自然资源一图通截图



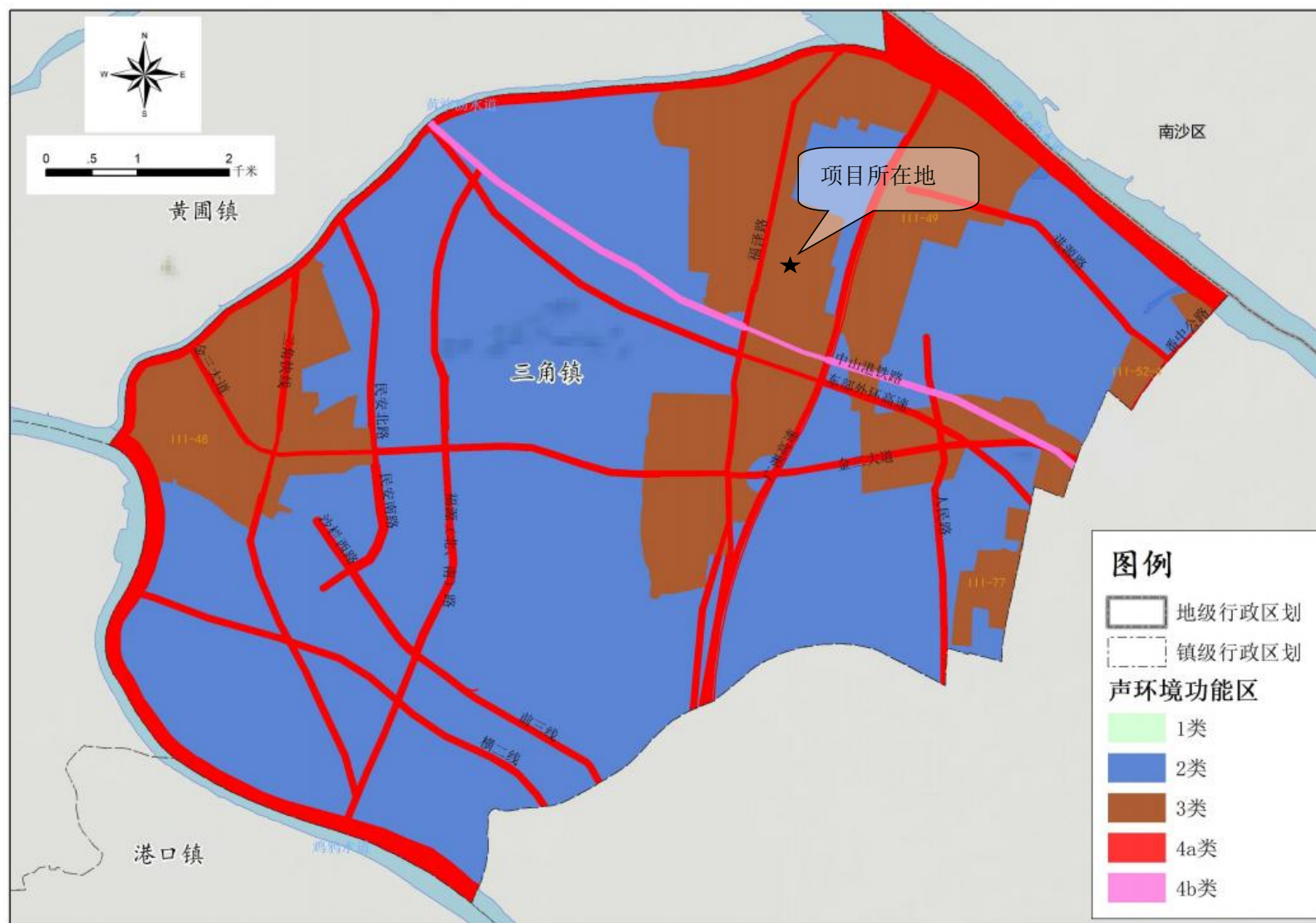
附图6 项目敏感点图



附图 8 中山市地表水功能区划图

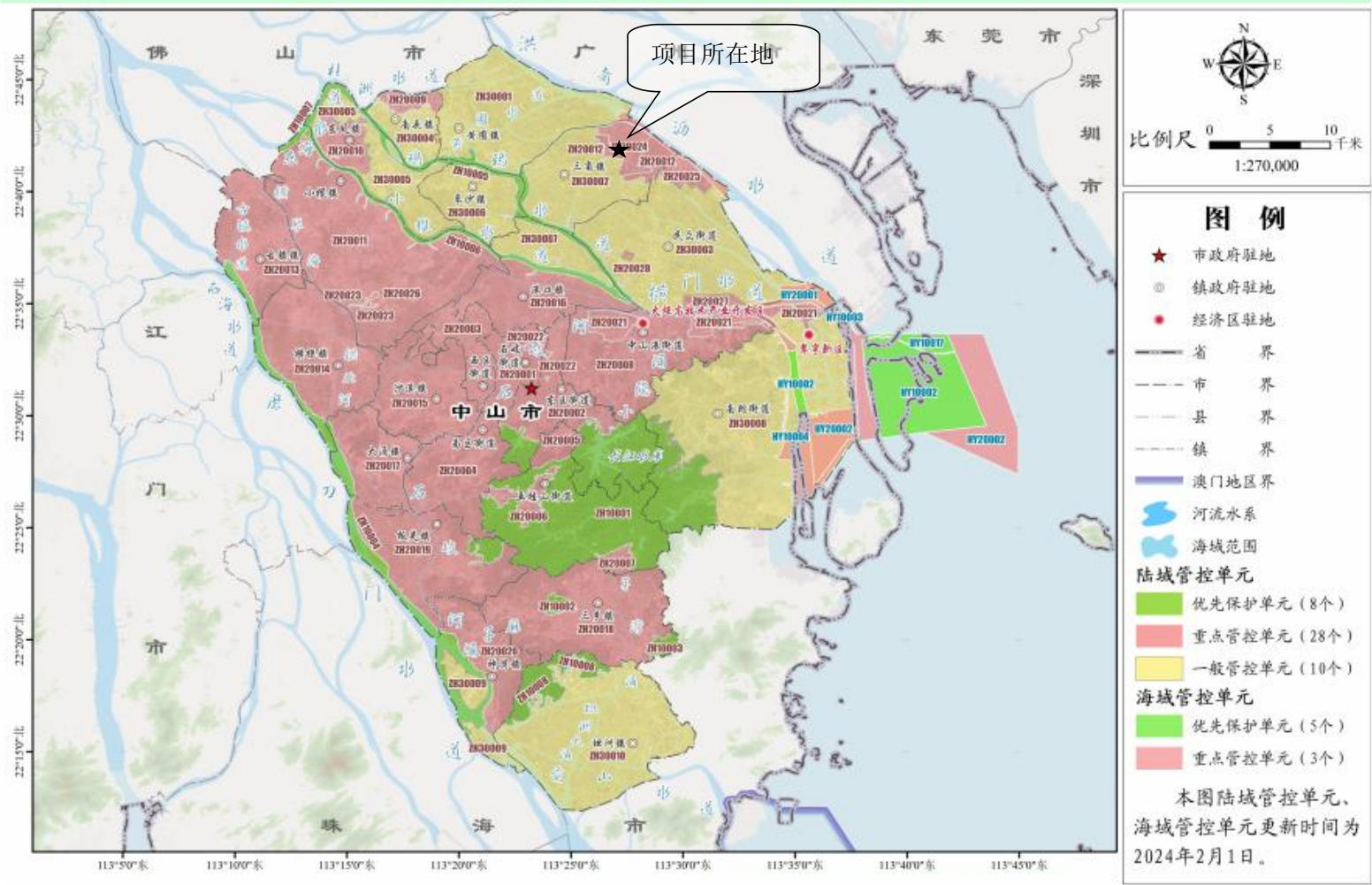


附图 9 中山市环境空气质量功能区划图



附图 10 声环境质量功能区划图

中山市环境管控单元图（2024年版）



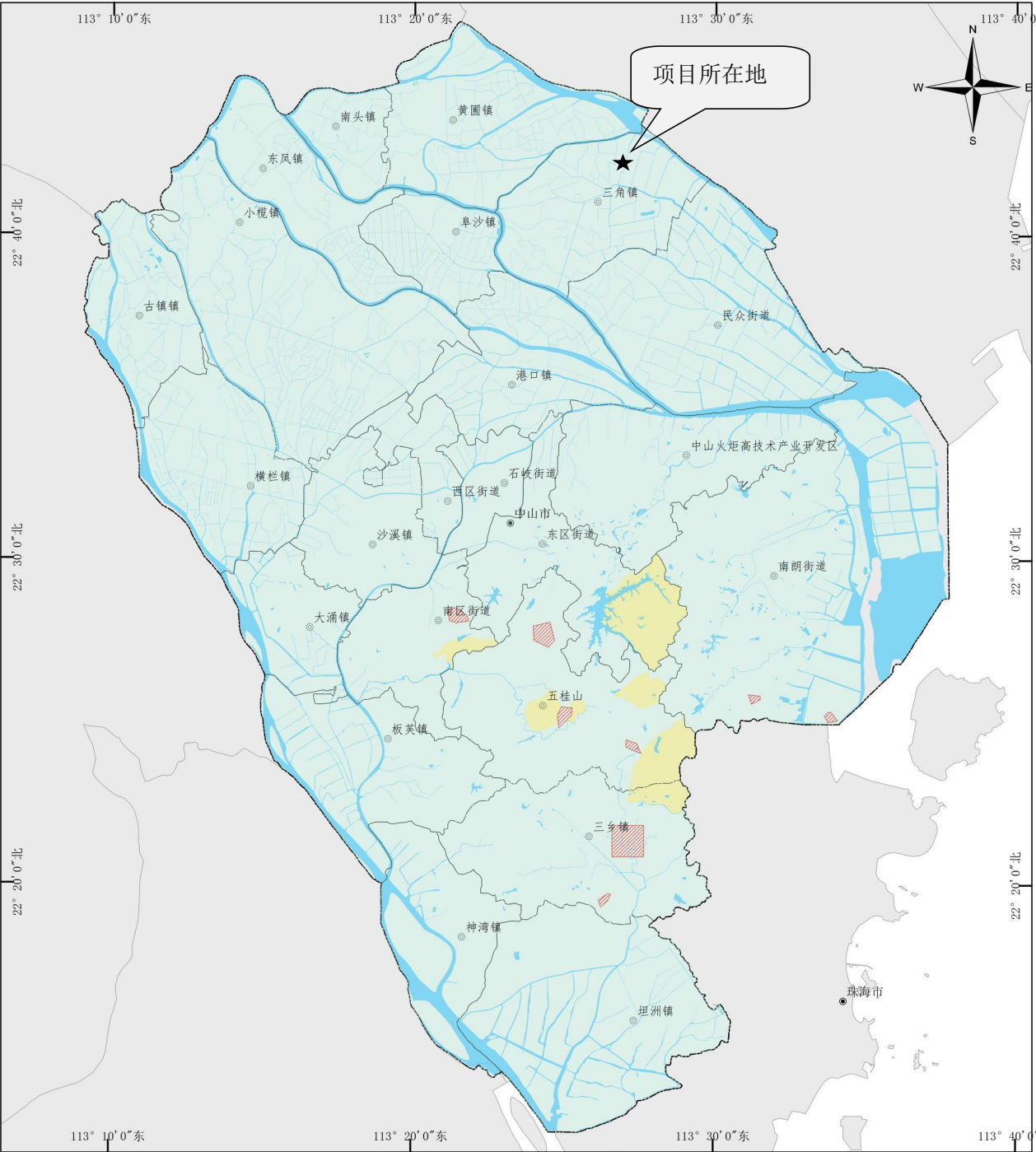
附图 11 中山市环境管控单元图（1）



附图 11-1 中山市环境管控单元图（2）

中山市地下水污染防治重点区划定

重点区分区图



图例	重点区划定	制图单位: 中山市环境保护技术中心
● 乡镇政府驻地	保护类区域	日期: 2023年12月
● 地级政府驻地	二级管控区	
—— 中山区县界		
—— 中山市界		
—— 水系		

1:200,000

0 5 10 km

附图 12 中山市地下水污染防治重点区划定图

